สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

โครงการออกแบบ
ผลิตภัณฑ์เครื่องเคลือบดินเผาสำหรับดักยุงและแมลงภายนอกอาคาร
(OUTDOOR CERAMIC MOSQUITO AND INSECT CAPTURE)

T045358

นาย อนุกูล จิระวิชฎา

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน.....45358
วัน, เดือน, ปี 23 ส.ค. 2546

b.....
i.....

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตร์บัณฑิต
ภาควิชา ศิลปอุตสาหกรรม คณะ สถาปัตยกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2544

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์ โครงการออกแบบผลิตภัณฑ์เครื่องเคลือบดินเผาสำหรับดักยุงและแมลงภายนอกอาคาร
(OUTDOOR CERAMIC MOSQUITO AND INSECT CAPTURE)
นักศึกษา นาย อนุกูล จิระวิชฎา รหัสนักศึกษา 40025339
ภาควิชา ศิลปอุตสาหกรรม คณะ สถาปัตยกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2544

บทคัดย่อ

ด้วยสภาพภูมิประเทศของประเทศไทยที่อยู่ในเขตร้อนชื้น จึงทำให้มีแมลงหลากหลายพันธุ์ ซึ่งมีอยู่โดยทั่วไปตามพื้นที่ต่างๆ มีทั้งแมลงที่เป็นประโยชน์และไม่เป็นประโยชน์ ซ้ำยังมีแมลงที่เป็นพาหะนำโรคอีกด้วย จึงทำให้เกิดผลิตภัณฑ์ที่ช่วยในการป้องกันและกำจัดแมลงในรูปแบบต่างๆ ทั้งสเปรย์ฉีดฆ่ายุงและแมลง เครื่องส่งกลิ่นป้องกันยุงและแมลง เครื่องส่งคลื่นไฟฟ้าป้องกันยุงและแมลง แป้งทาป้องกันยุงและแมลง ฯลฯ ซึ่งบางอย่างก็ส่งผลกระทบต่อร่างกายมนุษย์ด้วยเช่นกัน

เครื่องดักยุงและแมลงแบบดักดูดนี้จะแตกต่างจากเครื่องดักยุงและแมลงแบบอื่น เช่น เครื่องช็อตยุงและแมลงซึ่งจะทำให้เกิดกลิ่นเหม็นจากการไหม้ของยุงและแมลง หรือ เครื่องส่งกลิ่นป้องกันยุงและแมลงซึ่งจะส่งผลกระทบต่อมนุษย์ ฯลฯ เพราะเครื่องดักยุงและแมลงแบบดักดูดนี้จะไม่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและร่างกายของมนุษย์

โครงการออกแบบผลิตภัณฑ์เครื่องเคลือบดินเผาสำหรับดักยุงและแมลงภายนอกอาคาร เป็นการออกแบบในแนวทางใหม่ โดยพิจารณาเห็นว่าสามารถนำวัสดุเซรามิกส์มาเป็นวัสดุของตัวเครื่องแทนวัสดุประเภทอื่นๆ เช่น ไม้ไผ่ เหล็ก หรือพลาสติก เนื่องจากคุณสมบัติเด่นของวัสดุเซรามิกส์ทั้งในด้านความคงทนต่อสภาพแวดล้อม ความชื้นและแสงแดด การทำความสะอาด ความเป็นฉนวนป้องกันไฟฟ้า และยังเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีความสวยงามและคุณค่าในตัวเองอีกด้วย

จากการทำโครงการออกแบบในครั้งนี้ ทำให้ได้รูปแบบของผลิตภัณฑ์เครื่องดักยุงและแมลงที่แตกต่างออกไปจากเดิม แต่ในขั้นตอนการทำงานยังมีข้อจำกัดในด้านเวลา ฉะนั้นอาจจะยังมีข้อบกพร่องอยู่บ้าง จึงหวังว่าจะมีการพัฒนารูปแบบที่ดีขึ้นต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผลการออกแบบ

1. ออกแบบผลิตภัณฑ์เครื่องเคลือบดินเผาสำหรับดักยุงและแมลงภายนอกอาคาร โดยใช้เซรามิกส์เป็นวัสดุ หลัก และใช้วัสดุอื่นประกอบตามความเหมาะสม
2. ผลิตภัณฑ์เครื่องเคลือบดินเผาสำหรับดักยุงและแมลง มีลักษณะการใช้งานดังนี้
   2.1 สามารถดักยุงและแมลงได้
   2.2 มีระบบไฟ BLACK LIGHT สำหรับล่อยุงและแมลง
   2.3 มีระบบไฟหลอดตะเกียบสำหรับให้ความสว่าง
   2.4 สามารถนำยุงและแมลงออกจากเครื่องเพื่อนำไปกำจัดได้
3. ผลิตภัณฑ์เครื่องเคลือบดินเผาสำหรับดักยุงและแมลงภายนอกอาคาร ที่ทำการออกแบบประกอบด้วย
   3.1 ผลิตภัณฑ์เครื่องเคลือบดินเผาสำหรับดักยุงและแมลงภายนอกอาคารแบบตั้งพื้น
   4.2 ผลิตภัณฑ์เครื่องเคลือบดินเผาสำหรับดักยุงและแมลงภายนอกอาคารแบบแขวน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนำ

จากอดีตจนถึงปัจจุบันมนุษย์ได้มีการคิดค้นและพัฒนาทั้งในด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อตอบสนองความต้องการของมนุษย์ ไม่ว่าจะเป็นด้านสภาพความเป็นอยู่ ด้านการอุปโภค บริโภค ด้านการแพทย์และสาธารณสุข

ปัจจุบันการพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อตอบสนองความต้องการของมนุษย์ ได้เจริญรุดหน้าไปอย่างรวดเร็ว การนำความรู้ความสามารถมาประยุกต์ใช้ และพัฒนาให้เหมาะสมทั้งในด้านการใช้งานและความสวยงาม การใช้ชีวิตและสภาพความเป็นอยู่โดยทั่วไปก็ได้รับการพัฒนาขึ้นตามลำดับ เพื่อให้เกิดประโยชน์และความสะดวกสบายแก่มนุษย์นั่นเอง

ในการใช้ชีวิตประจำวันของมนุษย์นั้นได้มีการใช้ทรัพยากรต่างๆจากธรรมชาติ ไม่ว่าจะเป็น น้ำ อากาศ ต้นไม้ ฯลฯ ทำให้ทรัพยากรเหล่านี้เริ่มที่จะหมดไป นอกจากนี้ยังทำให้เกิดมลภาวะต่างๆต่อสิ่งแวดล้อม เช่น น้ำเสีย อากาศเป็นพิษ เป็นต้น และในที่สุดก็จะส่งผลกระทบต่อมนุษย์ จึงมีการตระหนักถึงปัญหาข้อนี้และได้มีการเรียนรู้ที่จะใช้ชีวิตประจำวันโดยไม่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

ในฐานะนักออกแบบจึงต้องมีการพัฒนาตัวเองตลอดเวลา รู้จักนำเอาเทคโนโลยี ความรู้ ต่างๆ มาประกอบกับสุนทรียภาพ เพื่อการออกแบบผลิตภัณฑ์ให้ได้ผลบรรลุตามความต้องการในด้านต่างๆให้มากที่สุด โครงการออกแบบผลิตภัณฑ์เครื่องเคลือบดินเผาสำหรับดักยุงและแมลง จึงเป็นโครงการที่ตอบสนองความต้องการในชีวิตประจำวัน โดยคำนึงถึงการใช้งาน ความสวยงาม และการผลิตในระบบอุตสาหกรรมเป็นหลัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

การทำวิทยานิพนธ์ในครั้งนี้เป็นการทดสอบอย่างหนึ่งจากผลที่ได้ศึกษามา และยังได้รับความช่วยเหลือจากบุคคลต่างๆ ขอบคุณครับ

ขอบคุณ พ่อและแม่ สำหรับความรักและการสนับสนุนในการศึกษา

ขอบคุณ อาจารย์กลุ่มเซรามิกส์ สำหรับโอกาสและคำแนะนำในการทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้

อ.สุรพล พลีคราม อาจารย์ที่ปรึกษา

ผศ.นัฏกาภรณ์ รัตนทัศนีย

ผศ.สุทธิชาติ รักษาพราหมณ์

อ.กฤติยา ชุณหชีวาโฉลก

อ.คณธร ปวีณวงศ์ชัย

ขอบคุณ ลุงหล่อ สำหรับความช่วยเหลือในโรงงานเซรามิกส์

ขอบคุณ คุณ อาณัติ ขำขจร สำหรับข้อมูลในการทำวิทยานิพนธ์

ขอบคุณ รุ่นพี่ สำหรับประสบการณ์ต่างๆทั้งด้านการเรียนและการใช้ชีวิตตั้งแต่เข้ามาเรียนที่นี่

พี่รหัส...พี่โอ๊ต พี่แป๊ะ พี่ป๊อป พี่นุช พี่โช พี่กุ๊ก พี่อู๋ และรุ่นพี่อีกมากมาย

ขอบคุณ เพื่อน สำหรับสิ่งดีๆและความสนุกสนานที่มีให้กันตลอด 5 ปี ทุกคน

ขอบคุณ รุ่นน้อง สำหรับความช่วยเหลือและกำลังใจ

น้องรหัส...น้องนิด น้องแอร์ น้องเกด น้องแอนนี่ น้องเข้ม น้องจ๊อยซ์ น้องฮู

น้องเบิ้ล น้องนุ และรุ่นน้องอีกมากมาย

ขอบคุณ ที่พึ่งทางใจต่างๆมากมาย

ขอบคุณ ความอดทนของตัวเอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อนุมัติผล

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารฯลาดกระบัง
อนุมัติผลให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตร์บัณฑิต

_____
คณบดีคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

คณะกรรมการตรวจวิทยานิพนธ์ _____ ประธานกรรมการ
_____ กรรมการ
_____ กรรมการ
_____ กรรมการ
_____ กรรมการ

อาจารย์ที่ปรึกษา

_____
(อาจารย์สุรพล พลีคราม)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อ

คำนำ

กิตติกรรมประกาศ

อนุมัติผล

บทที่ 1 บทนำ

ความเป็นไปได้ของโครงการ 2

ปัญหาและแนวทางแก้ปัญหา 12

ขอบเขตของโครงการ 16

แนวความคิดในการออกแบบ 18

แนวทางในการศึกษาวิจัย 23

ผลที่คาดว่าจะได้รับ 24

บทที่ 2 การค้นคว้าวิเคราะห์และสรุปผลข้อมูล

2.1 ข้อมูลเกี่ยวกับเครื่องดักยุงและแมลง 33

2.1.1 ระบบการทำงาน 40

2.1.2 รูปแบบและขนาดสัดส่วน 42

2.1.3 วิเคราะห์และสรุปขนาดสัดส่วนของผลิตภัณฑ์ 51

2.2 ข้อมูลเกี่ยวกับผู้ใช้ 53

2.2.1 ลักษณะการใช้งาน และการดูแลรักษา 53

2.2.2 ขนาดสัดส่วนคนไทยที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบ 56

2.3 ข้อมูลเกี่ยวกับยุงและแมลง 62

2.3.1 ลักษณะโครงสร้างทั่วไปของยุงและแมลง 67

2.3.2 หลักการป้องกันกำจัดแมลง 73

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4 ข้อมูลเกี่ยวกับสภาพแวดล้อมที่มีผลต่อผลิตภัณฑ์ 76
2.4.1 รูปแบบทั่วไปของบ้านพักอาศัย 79
2.4.2 ลักษณะการจัดสวนแบบต่างๆ 84
2.4.3 ชนิดของต้นไม้ที่ปลูกในสวน 96
2.4.4 บริเวณสำหรับจัดวางผลิตภัณฑ์ 108
2.4.5 ผลิตภัณฑ์ข้างเคียงต่างๆที่ใช้ภายนอกอาคาร 114
2.5 ข้อมูลชิ้นส่วนระบบกลไกผลิตภัณฑ์ 126
2.5.1 ระบบแสงไฟ 126
2.5.2 หน้ากากครอบชุดพัดลมดูดอากาศ 141
2.5.3 มอเตอร์ 143
2.5.4 ใบพัดลม 146
2.5.5 ฟิวส์ 150
2.5.6 สวิตซ์เปิด-ปิด 151
2.5.7 สายไฟ 154
2.5.8 ถุงตาข่ายดักยุงและแมลง 158
2.6 ข้อมูลการประกอบชิ้นส่วนผลิตภัณฑ์ 159
2.6.1 ข้อมูลด้านการยึดและการล็อคผลิตภัณฑ์ 159
2.6.2 วิเคราะห์และสรุปแนวทางการประกอบชิ้นส่วนผลิตภัณฑ์ 163
2.7 ข้อมูลเกี่ยวกับแนวทางการออกแบบ 165
2.7.1 นิยามหลักเบื้องต้นในการออกแบบ 165
2.7.2 ที่มาของแนวทางการออกแบบ 168
2.7.3 วิเคราะห์และสรุปแนวทางการออกแบบ 177
2.7.4 ที่มาของรูปแบบหลัก 178
2.7.5 วิเคราะห์และสรุปรูปแบบหลักของผลิตภัณฑ์โดยรวม 183

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.8 ข้อมูลด้านสี 185
2.8.1 จิตวิทยาสี 187
2.8.2 ข้อมูลเรื่องสีเซรามิกส์ 190
2.8.3 แนวทางการเลือกใช้สี 198
2.8.4 วิเคราะห์และสรุปแนวทางการเลือกใช้สี 199
2.9 ข้อมูลด้านวัสดุและกรรมวิธีการผลิต 200
2.9.1 ข้อมูลด้านประเภทของเนื้อดินปั้นที่นำมาใช้ 200
2.9.1.1 ประเภทและคุณสมบัติเนื้อดินปั้นชนิดต่างๆ
2.9.1.2 วิเคราะห์และสรุปเนื้อดินปั้นที่ใช้ในการออกแบบ
2.9.2 ข้อมูลด้านเคลือบ 210
2.9.2.1 ประเภทของเคลือบ
2.9.2.2 วิเคราะห์และสรุปเคลือบที่ใช้ในงานออกแบบ
2.9.3 ข้อมูลด้านการผลิต 217
2.9.3.1 กรรมวิธีการผลิตในระบบอุตสาหกรรม
2.9.3.2 วิเคราะห์และสรุปด้านกรรมวิธีการผลิตในระบบอุตสาหกรรม
2.9.4 ข้อมูลด้านการตกแต่งเครื่องเคลือบดินเผา 223
2.9.4.1 การตกแต่งเครื่องเคลือบดินเผาแบบต่างๆ
2.9.4.2 วิเคราะห์และสรุปวิธีการตกแต่ง

บทที่ 3 การพัฒนาการออกแบบ

3.1 การออกแบบในขั้นตอนพื้นฐาน 228

บทที่ 4 ผลงานขั้นสุดท้าย

4.1 แผ่นเสนองาน 244
4.2 แบบแสดงรายละเอียด 256

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5 บทสรุป

5.1 สรุปผลการออกแบบ 272

5.2 ข้อเสนอแนะของนักศึกษา 272

ภาคผนวก

บรรณานุกรม

ประวัติการศึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทนำ

ด้วยสภาพภูมิประเทศของประเทศไทยที่อยู่ในเขตร้อนชื้น จึงทำให้มีแมลงหลากหลายพันธุ์ ซึ่งมีอยู่โดยทั่วไปตามพื้นที่ต่างๆ มีทั้งแมลงที่เป็นประโยชน์และไม่เป็นประโยชน์ ซ้ำยังมีแมลงที่เป็นพาหะนำโรคอีกด้วย จึงทำให้เกิดผลิตภัณฑ์ที่ช่วยในการป้องกันและกำจัดแมลงในรูปแบบต่างๆ ทั้งสเปรย์ฉีดฆ่ายุงและแมลง เครื่องส่งกลิ่นป้องกันยุงและแมลง เครื่องส่งคลื่นไฟฟ้าป้องกันยุงและแมลง แป้งทาป้องกันยุงและแมลง ฯลฯ ซึ่งบางอย่างก็ส่งผลกระทบต่อร่างกายมนุษย์ด้วยเช่นกัน เครื่องดักยุงและแมลงก็เป็นอีกผลิตภัณฑ์หนึ่งที่ช่วยป้องกันการรบกวนจากยุงและแมลงต่างๆ ด้วยเช่นกัน

เครื่องดักยุงและแมลงแบบดักดูดนี้จะแตกต่างจากเครื่องดักยุงและแมลงแบบอื่น เช่น เครื่องช็อตยุงและแมลงซึ่งจะทำให้เกิดกลิ่นเหม็นจากการไหม้ของยุงและแมลง หรือเครื่องส่งกลิ่นป้องกันยุงและแมลงซึ่งจะส่งผลกระทบต่อมนุษย์ ฯลฯ เพราะเครื่องดักยุงและแมลงแบบดักดูดนี้จะไม่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและร่างกายของมนุษย์

โครงการออกแบบผลิตภัณฑ์เครื่องเคลือบดินเผาสำหรับดักยุงและแมลงภายนอกอาคาร เป็นการออกแบบในแนวทางใหม่ โดยพิจารณาเห็นว่าสามารถนำวัสดุเซรามิกส์มาเป็นวัสดุของตัวเครื่องแทนวัสดุประเภทอื่นๆ เช่น ไม้ไผ่ เหล็ก หรือพลาสติก เนื่องจากคุณสมบัติเด่นของวัสดุเซรามิกส์ทั้งในด้านความคงทนต่อสภาพแวดล้อม ความชื้นและแสงแดด การทำความสะอาด ความเป็นฉนวนป้องกันไฟฟ้า และยังเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีความสวยงามและคุณค่าในตัวเองอีกด้วย โครงการออกแบบนี้จึงเป็นการนำความรู้ด้านการออกแบบ วัสดุ การผลิตในระบบอุตสาหกรรม การวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อให้เกิดผลิตภัณฑ์ที่ตอบสนองความต้องการทั้งในด้านการใช้งานและสุนทรียภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความเป็นไปได้ของโครงการ

1. **ด้านนโยบาย**

   ในปัจจุบันอุตสาหกรรมเซรามิกส์ของไทยได้มีการพัฒนามากขึ้น ทั้งด้านกรรมวิธีการผลิตและด้านคุณภาพของผลงาน วัตถุดิบส่วนใหญ่สามารถหาได้ในประเทศ แต่รูปแบบของผลิตภัณฑ์ยังไม่มีหลากหลาย จึงจำเป็นต้องมีการออกแบบเพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์ให้สามารถแข่งขันได้ทั้งตลาดในประเทศและตลาดต่างประเทศ สอดคล้องกับนโยบายในการส่งเสริมอุตสาหกรรมขนาดเล็ก-กลางของประเทศอีกด้วย

2. **ด้านเศรษฐกิจ**

   เป็นการส่งเสริมให้มีการสร้างงานเกิดขึ้นในประเทศ อีกทั้งยังเป็นการลดการนำเข้าจากต่างประเทศและสร้างรายได้เข้าประเทศอีกทางหนึ่ง โดยการนำเอาวัตถุดิบที่มี อยู่ในประเทศมาใช้ และเป็นการสนับสนุนให้มีการใช้สินค้าที่ผลิตขึ้นในประเทศ นอกจากนี้ยังเป็นทางเลือกใหม่ให้แก่ผู้บริโภคอีกด้วย

3. **ด้านสังคม วัฒนธรรม ประเพณี และสภาพแวดล้อม**

   โครงการนี้เป็นโครงการที่ตอบสนองความต้องการของมนุษย์ ทั้งในด้านการใช้งาน ด้านสุขอนามัย และทำให้เกิดสภาพแวดล้อมที่สวยงาม อีกทั้งผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ยังเป็นผลิตภัณฑ์ที่ไม่สร้างผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม และมีอายุการใช้งานที่ยาวนานอีกด้วย

4. **ด้านการออกแบบ**

   โครงการนี้เป็นการออกแบบโดยคำนึงถึงการผลิตในระบบอุตสาหกรรม โดยการนำข้อมูลต่างๆมาทำการวิเคราะห์ และใช้เหตุผลในการออกแบบ เพื่อตอบสนองความต้องการในด้านต่างๆทั้งในด้านประโยชน์ใช้สอย และด้านสุนทรียภาพ

สรุปความเป็นไปได้ของโครงการ

โครงการออกแบบผลิตภัณฑ์เครื่องเคลือบดินเผาสำหรับดักยุงและแมลงภายนอกอาคาร มีความสอดคล้องต่อความเป็นไปได้ของโครงการในทุกด้าน จึงเป็นโครงการที่เป็นจริงได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อมูลผลิตภัณฑ์เดิม

เครื่องดักยุงและแมลงนี้เป็นเครื่องแบบดักดูด ซึ่งมีโครงสร้างเป็นแบบทรงกระบอกใช้สำหรับดักยุงและแมลง มีทั้งแบบที่ทำมาจากวัสดุเครื่องจักสาน (ไม้ไผ่) , แบบที่ทำมาจากเหล็ก และแบบที่ทำมาจากพลาสติก ซึ่งทั้ง 3 แบบนี้มีหลักการทำงานเหมือนกัน แต่จะแตกต่างกันที่วัสดุของตัวเครื่อง สามารถใช้งานแบบตั้งพื้นได้โดยมีส่วนขาตั้งมาประกอบ และสามารถใช้งานแบบแขวนได้โดยมีหูแขวนอยู่ด้านบนของตัวเครื่อง โดยแบบที่ทำมาจากวัสดุเครื่องจักสานจะมี 2 ลาย คือ ลายเรียบและลายนูน ส่วนขาตั้งก็ใช้วัสดุเป็นไม้ไผ่ด้วยเช่นกัน ส่วนแบบที่ทำมาจากพลาสติกและเหล็กนั้นในส่วนขาตั้งใช้เป็นโครงสร้างเหล็กดัด

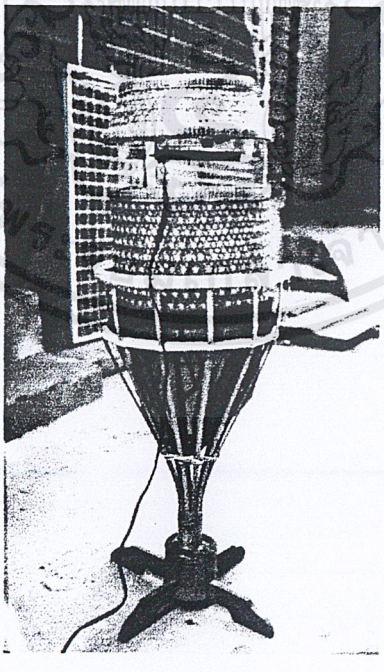
เครื่องดักยุงและแมลงนี้มีหลักการทำงานคือ มีไฟ black light สำหรับล่อยุงและแมลงให้เข้ามาเล่นไฟ ซึ่งในตัวเครื่องจะมีระบบมอเตอร์พัดลมดูดอากาศ เมื่อยุงและแมลงเข้ามาเล่นไฟแล้ว ก็จะถูกลมจากมอเตอร์พัดลมดูดอากาศดูดเข้ามาเก็บในถุงตาข่ายเก็บยุงและแมลง ซึ่งสามารถถอดถุงตาข่ายออกเพื่อนำยุงและแมลงไปกำจัดต่อไปได้ ก่อนการเปิดสวิตซ์ให้เครื่องทำงาน ต้องดึงแผ่นพลาสติกกลมซึ่งเป็นตัวป้องกันการหนีของยุงและแมลงออกจากเครื่องก่อนเพื่อให้มีช่องไหลเวียนอากาศ และก่อนการปิดสวิตซ์เพื่อหยุดการทำงานของเครื่อง ต้องเสียบแผ่นพลาสติกกลมเข้าไปในช่องเพื่อป้องกันการหนีของยุงและแมลงที่ยังไม่ตายบินกลับขึ้นมาได้แล้วจึงทำการปิดสวิตซ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เครื่องดักดูดยุงและแมลงแบบที่ทำจากวัสดุจักสาน (ไม้ไผ่)

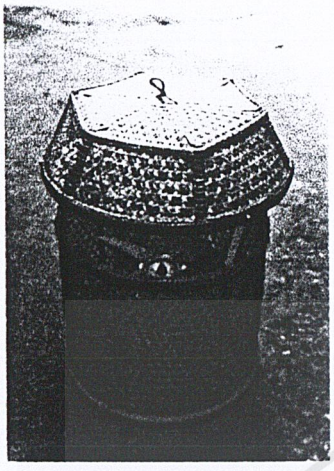
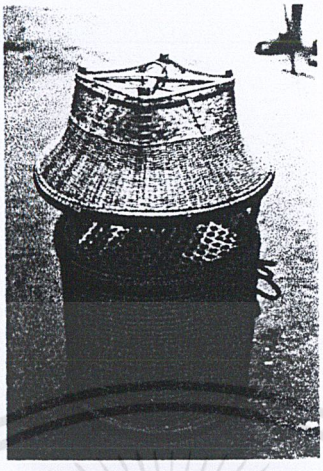
เครื่องดักดูดยุงและแมลงใช้วัสดุไม้ไผ่เหลาเป็นเส้นทำเป็นผลิตภัณฑ์เครื่องจักสานในส่วนของตัวถังชุดพัดลมดูดอากาศและฝาครอบชุดอุปกรณ์ไฟให้แสง ในส่วนของขาตั้งชุดผลิตภัณฑ์ก็ใช้วัสดุไม้ไผ่มาประกอบกับฐานไม้ ส่วนด้านบนของไม้ไผ่ก็ผ่าแยกออกและจัดให้ได้ทรงสำหรับวางตัวถังชุดพัดลมดูดอากาศ

เครื่องดักดูดยุงและแมลงแบบที่ทำจากไม้ไผ่นี้จะมีขนาดโดยรวมเหมือนกัน คือในส่วนของขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางและขนาดความสูงของเครื่องจะเท่ากัน แต่จะแตกต่างกันในส่วนของลวดลายเครื่องจักสานและในส่วนของฝาครอบชุดอุปกรณ์ไฟให้แสง โดยลายของเครื่งจักสานจะมีแบบลายเรียบและลายนูน มีสีต่างๆตามสีย้อมของไม้ไผ่ที่นำมาจักสาน ในส่วนของฝาครอบชุดอุปกรณ์ไฟให้แสงจะทั้งแบบกลม แบบสี่เหลี่ยมและแบบหกเหลี่ยม โดยทุกแบบจะมีห่วงด้านบนสำหรับแขวนผลิตภัณฑ์



เครื่องดักดูดยุงและแมลงแบบที่ทำจากวัสดุจักสาน (ไม้ไผ่)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

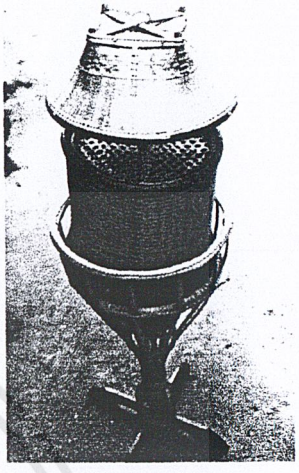



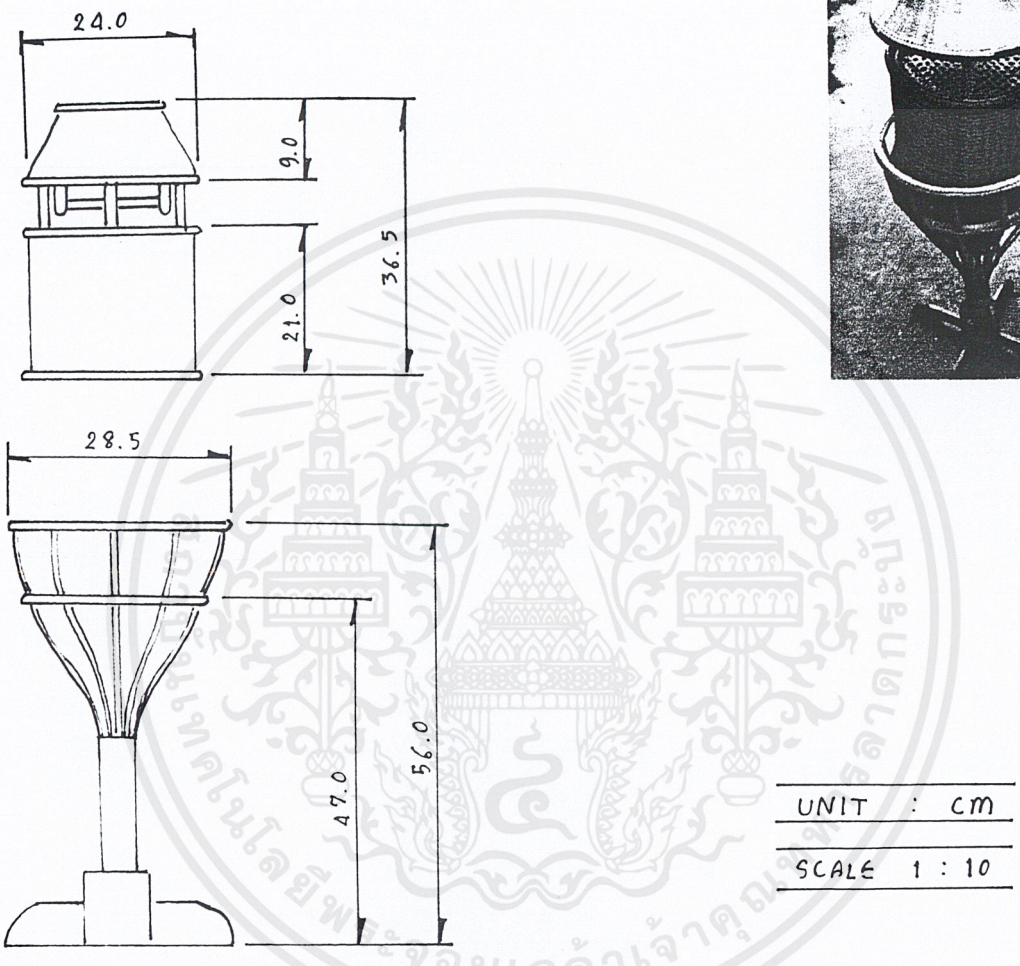
รูปแบบของเครื่องดักดูดยุงและแมลงในหลายๆรูปแบบ ซึ่งจะแตกต่างกันในส่วนของรายละเอียด แต่ขนาดโดยรวมของเครื่องจะเท่ากัน

ส่วนของขาตั้งชุดผลิตภัณฑ์ทำจากไม้ไผ่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เครื่องดักดูดยุงและแมลงแบบที่ทำจากวัสดุจักสาน (ไม้ไผ่)



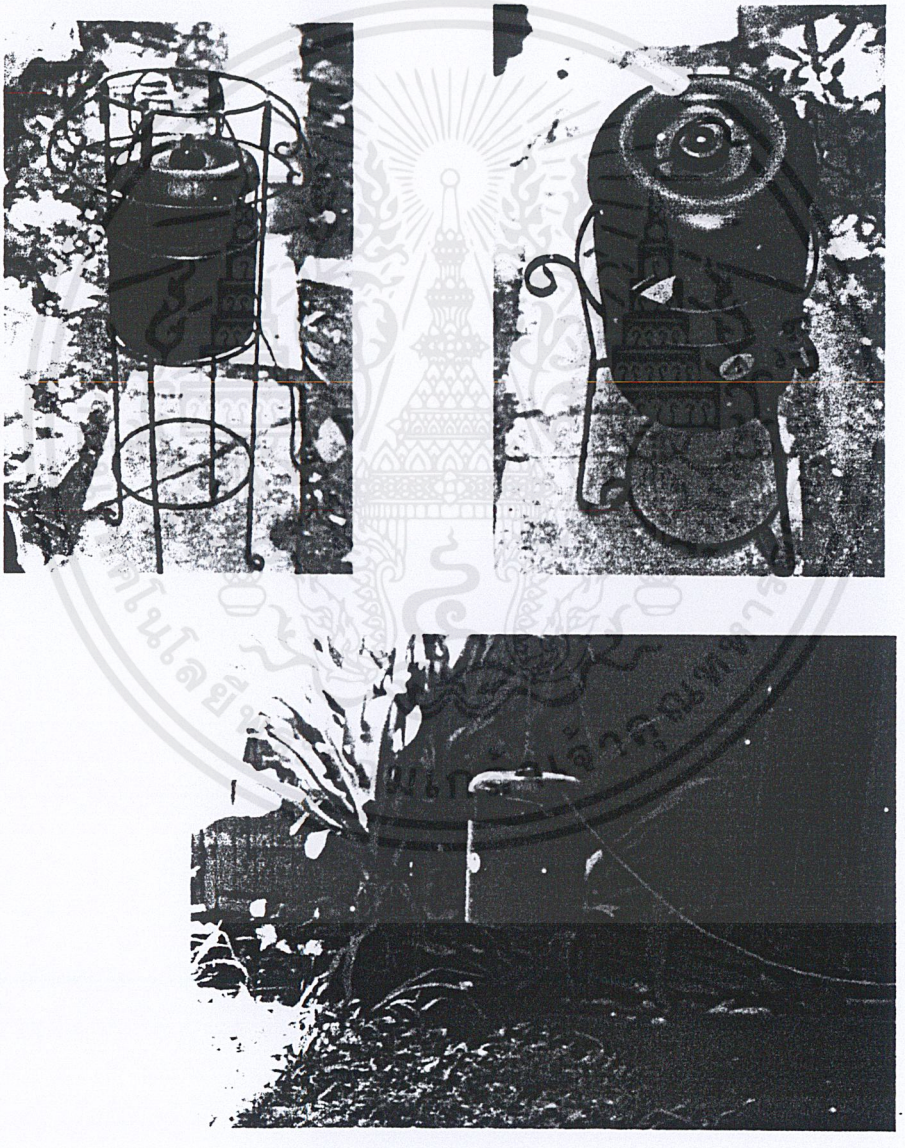


หลอด black light	ขนาด 6 วัตต์ ความยาวรวมขั้วหลอดเป็น 23.0 ซม.			
เครื่องมอเตอร์	230 Volt	50 Hz	1340 RPM.	
ใบพัด	แบบ 5 ใบ เส้นผ่านศูนย์กลาง 22.0 ซม.			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เครื่องดักดูดยุงและแมลงแบบที่ทำจากวัสดุเหล็ก

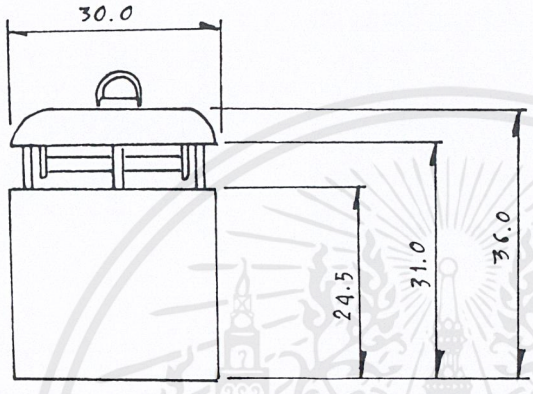
เครื่องดักดูดยุงและแมลงใช้วัสดุเป็นเหล็กแผ่นขึ้นรูปในส่วนของตัวถังชุดพัดลมดูดอากาศและฝาครอบชุดอุปกรณ์ไฟให้แสง ในส่วนของขาตั้งชุดผลิตภัณฑ์ใช้วัสดุเป็นเหล็กเส้นมาดัดให้เป็นโครงสร้างสำหรับวางตัวถังชุดพัดลมดูดอากาศ ด้านบนของส่วนฝาครอบชุดอุปกรณ์ไฟให้แสงมีห่วงไว้สำหรับแขวน



เครื่องดักดูดยุงและแมลงแบบที่ทำจากวัสดุเหล็ก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เครื่องดักดูดยุงและแมลงแบบที่ทำจากวัสดุเหล็ก



UNIT : cm

SCALE 1 : 10

หลอด black light ขนาด 6 วัตต์ ความยาวรวมขั้วหลอดเป็น 23.0 ซม.

เครื่องมอเตอร์ 230 Volt 50 Hz 1340 RPM.

ใบพัด แบบ 5 ใบ เส้นผ่านศูนย์กลาง 22.0 ซม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เครื่องดักดูดยุงและแมลงแบบที่ทำจากวัสดุพลาสติก

เครื่องดักดูดยุงและแมลงใช้วัสดุเป็นพลาสติกขึ้นรูปในส่วนของตัวถังชุดพัดลมดูดอากาศและฝาครอบชุดอุปกรณ์ไฟให้แสง ในส่วนของขาตั้งชุดผลิตภัณฑ์ใช้วัสดุเป็นเหล็กเส้นมาดัดให้เป็นโครงสร้างสำหรับวางตัวถังชุดพัดลมดูดอากาศ ด้านบนของส่วนฝาครอบชุดอุปกรณ์ไฟให้แสงมีห่วงไว้สำหรับแขวน

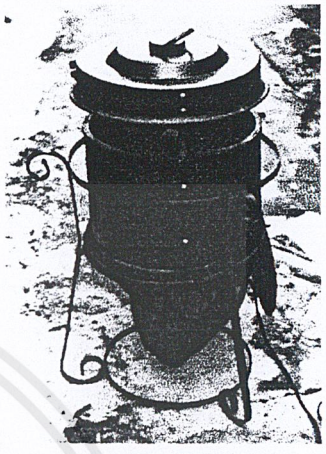
เครื่องดักดูดยุงเอนกประสงค์ (รุ่นทองทวี TTW)

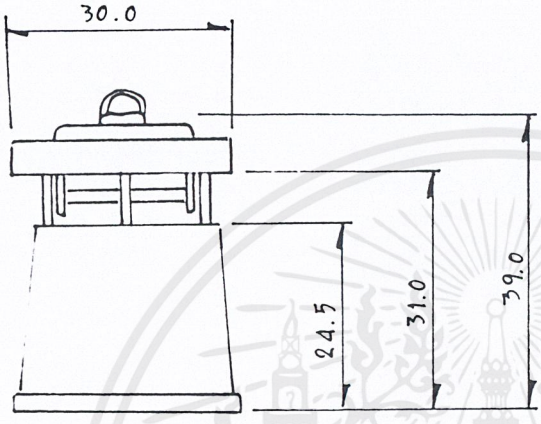
เป็นเครื่องดักยุงที่มีระบบไฟ 2 แบบ คือ

- ระบบไฟนีออน black light
- ระบบไฟหลอดตะเกียบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เครื่องดักดูดยุงและแมลงแบบที่ทำจากวัสดุพลาสติก





UNIT : CM

SCALE 1 : 10

หลอด black light ขนาด 6 วัตต์ ความยาวรวมขั้วหลอดเป็น 23.0 ซม.

เครื่องมอเตอร์ 230 Volt 50 Hz 1340 RPM.

ใบพัด แบบ 5 ใบ เส้นผ่านศูนย์กลาง 22.0 ซม.

อัตราค่าไฟ

จากการใช้งาน 12 ซม. คิดเป็นเงิน 0.798 บาท

(คิดอัตราค่าไฟฟ้าหน่วยละ 1.8047 บาท)

ข้อมูลจาก ศูนย์บริการและพัฒนาวิศวกรรม

คณะ วิศวกรรมศาสตร์

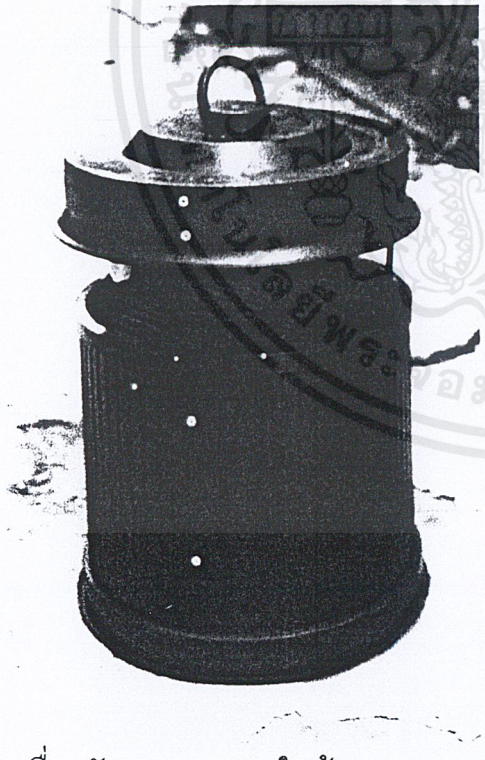
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าฯ ลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

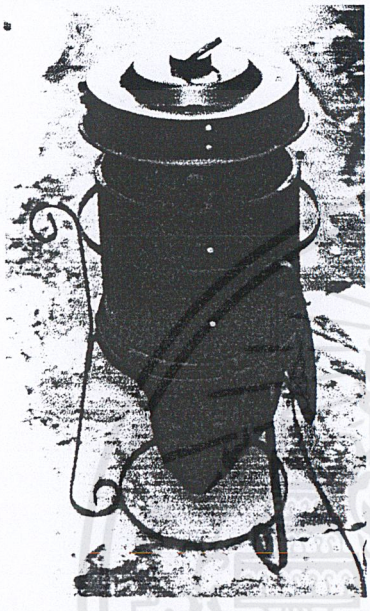
แผนผังผลิตภัณฑ์เครื่องดักดูดยุงและแมลงในปัจจุบัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

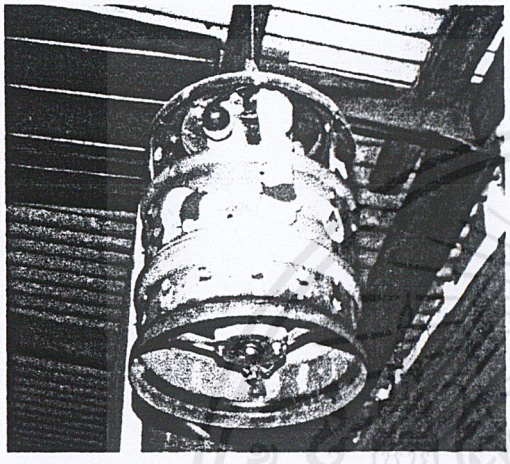
ปัญหาและแนวทางแก้ปัญหา

ปัญหา	แนวทางแก้ปัญหา
1. ด้านความสวยงาม 1.1 เนื่องจากเครื่องดักยุงและแมลงที่มีอยู่ในขณะนี้ยังมีรูปแบบและกรรมวิธีการผลิตที่จำกัดและคำนึงถึงเฉพาะการใช้งาน จึงทำให้ไม่มีรูปแบบที่ชัดเจน ขาดความกลมกลืนกับสภาพแวดล้อม มีรูปทรงที่แข็งกระด้าง  เครื่องดักยุงและแมลงในท้องตลาด	1.1 ออกแบบเครื่องดักยุงและแมลงให้สามารถใช้งานได้ในสภาพแวดล้อมที่ใช้งานประจำ คือ ภายนอกอาคาร โดยให้มีความกลมกลืนไปกับสภาพแวดล้อมและบรรยากาศภายนอกอาคาร ซึ่งมีทั้ง ระเบียงนอกบ้าน มุมพักผ่อน ศาลานั่งในสวน ฯลฯ และสามารถใช้เป็นผลิตภัณฑ์ในการประดับตกแต่งได้ด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัญหา	แนวทางแก้ปัญหา
1.2 ทางด้านรูปแบบของตัวเครื่องดักยุงและแมลง และรูปแบบของขาตั้งไม่มีความสัมพันธ์กัน 	1.2 ออกแบบโดยคำนึงถึงภาพรวมขณะติดตั้งของเครื่องดักยุงและแมลงภายนอกอาคาร ทั้งส่วนที่เป็นโคมไฟล่อแมลงและส่วนที่เป็นขาตั้งให้มีความสัมพันธ์กัน
2. ด้านประโยชน์ใช้สอย	
2.1 ในการถอดแยกถุงตาข่ายเก็บยุงและแมลงต้องปิดแผ่นพลาสติกในช่องกันยุงออกแล้วจึงมัดรวบถุงตาข่ายแล้วปิดสวิทซ์ แล้วจึงยกเครื่องดักยุงและแมลงออกจากขาตั้งแล้วถอดถุงตาข่ายออก เป็นหลายขั้นตอน	2.1 ออกแบบให้สามารถถอดถุงตาข่ายออกจากเครื่องดักยุงและแมลงภายนอกอาคารได้โดยไม่ต้องยกเครื่องออก โดยให้ขอบของตัวเครื่องในส่วนยึดกับถุงตาข่ายไม่ติดกับส่วนขาตั้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัญหา	แนวทางแก้ปัญหา
2.2 รูปแบบของเครื่องดักยุงและแมลงที่มีอยู่ไม่สามารถป้องกันอันตรายจากใบพัดลมได้ดีเท่าที่ควร 	2.2.1 ออกแบบในส่วนป้องกันอันตรายจากใบพัด เช่น เป็นบานหน้ากากแบบติดสปริง เมื่อเปิดพัดลมดูดอากาศเข้าก็จะเป็นแรงดึงให้บานหน้ากากเปิดออก เมื่อปิดพัดลมแล้วบานหน้ากากก็จะปิดตาม เป็นการปิดเพื่อป้องกันการหนีของแมลงได้ด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัญหา	แนวทางแก้ปัญหา
3. ด้านวัสดุและกรรมวิธีการผลิต 3.1 ในการใช้งานบริเวณนอกบ้าน เครื่องดักยุงและแมลงไม่สามารถทนต่อสภาพแวดล้อม ทั้งเรื่องความร้อนจากแสงแดด ความชื้นจากน้ำ ทำให้ใช้งานได้ไม่ดีเท่าที่ควร	3.1 ใช้เซรามิกส์เป็นวัสดุในการออกแบบ เนื่องจากคุณสมบัติเฉพาะตัว คือ ทนต่อสภาพแสงแดดและทนต่อความชื้น พื้นผิวเคลือบทำความสะอาดได้ง่าย นอกจากนี้ผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ยังมีความสวยงาม และแสดงถึงรสนิยมของผู้ใช้ สามารถออกแบบรูปทรงและพื้นผิวได้หลากหลายแบบ และสามารถผลิตได้ในระบบอุตสาหกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขอบเขตของโครงการ

1. ออกแบบผลิตภัณฑ์เครื่องเคลือบดินเผาสำหรับดักยุงและแมลงภายนอกอาคาร โดยใช้เซรามิกส์เป็นวัสดุ หลัก และใช้วัสดุอื่นประกอบตามความเหมาะสม
2. ออกแบบผลิตภัณฑ์เครื่องเคลือบดินเผาสำหรับดักยุงและแมลงภายนอกอาคาร สำหรับติดตั้งบริเวณภายนอกอาคาร ที่มีรูปแบบกลมกลืนเข้ากันเป็นชุด
3. ออกแบบให้สามารถเข้ากับการตกแต่งสวน หรือบริเวณที่พักอาศัยได้
4. ผลิตภัณฑ์เครื่องเคลือบดินเผาสำหรับดักยุงและแมลง มีลักษณะการใช้งานดังนี้
   4.1 สามารถดักยุงและแมลงได้
   4.2 มีระบบไฟ BLACK LIGHT สำหรับล่อยุงและแมลง
   4.3 มีระบบไฟหลอดตะเกียบสำหรับให้ความสว่าง
   4.4 สามารถนำยุงและแมลงออกจากเครื่องเพื่อนำไปกำจัดได้สะดวก
5. ผลิตภัณฑ์เครื่องเคลือบดินเผาสำหรับดักยุงและแมลงภายนอกอาคาร ที่ทำการออกแบบประกอบด้วย
   5.1 ผลิตภัณฑ์เครื่องเคลือบดินเผาสำหรับดักยุงและแมลงภายนอกอาคารแบบตั้งพื้น
      5.1.1 ฝาครอบชุดอุปกรณ์ไฟให้แสง จำนวน 1 ชิ้น
      (ชุดไฟนีออน black light,ชุดไฟหลอดตะเกียบ)
      5.1.2 ตัวถังชุดพัดลมดูดอากาศ จำนวน 1 ชิ้น
      5.1.3 ขาตั้งชุดผลิตภัณฑ์ จำนวน 1 ชิ้น
      5.1.4 หน้ากากครอบชุดพัดลมดูดอากาศ จำนวน 1 ชิ้น
      (ใช้วัสดุเป็นพลาสติก)
   5.2 ผลิตภัณฑ์เครื่องเคลือบดินเผาสำหรับดักยุงและแมลงภายนอกอาคารแบบแขวน
      5.2.1 ฝาครอบชุดอุปกรณ์ไฟให้แสง จำนวน 1 ชิ้น
      (ชุดไฟนีออน black light,ชุดไฟหลอดตะเกียบ)
      5.2.2 ตัวถังชุดพัดลมดูดอากาศ จำนวน 1 ชิ้น
      5.2.3 อุปกรณ์แขวนชุดผลิตภัณฑ์ จำนวน 1 ชิ้น
      (ใช้วัสดุเป็นเหล็กเส้น,หวายถัก,โซ่)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

5.2.4 หน้ากากครอบชุดพัดลมดูดอากาศ จำนวน 1 ชิ้น

(ใช้วัสดุเป็นพลาสติก)

6. เลือกใช้วัสดุ และกรรมวิธีการผลิตภายในประเทศ

7. สามารถผลิตได้ในระบบอุตสาหกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

45358

แนวความคิดในการออกแบบ

โครงการออกแบบนี้เป็นโครงการออกแบบผลิตภัณฑ์เครื่องเคลือบดินเผาสำหรับดักยุงและแมลงภายนอกอาคาร (OUTDOOR CERAMIC MOSQUITO AND INSECT CAPTURE) โดยใช้ไฟ black light เป็นตัวล่อในการดักยุงและแมลงต่างๆ และสามารถปรับไฟให้เป็นไฟขาวได้โดยใช้หลอดตะเกียบ เพื่อเป็นโคมไฟให้ความสว่างได้

ด้วยลักษณะการทำงานของครื่องดักดูดยุงและแมลง เป็นการใช้งานภายนอกอาคารเป็นหลัก และไม่ค่อยจะเคลื่อนย้ายบ่อยๆ จึงเป็นเหมือนเครื่องประดับตกแต่งสถานที่อีกชิ้นหนึ่งที่จะช่วยเพิ่มความสวยงามให้กับสถานที่ที่ใช้ เช่น สนามหญ้าหน้าบ้าน ศาลานั่งในสวน หรือตามสถานที่ต่างๆ ซึ่งเป็นสถานที่สำหรับการพักผ่อนหย่อนใจในสิ่งแวดล้อมแบบธรรมชาติใกล้ตัว จึงเลือกแนวทางจากธรรมชาติมาใช้ในการออกแบบ โดยใช้รูปทรงจากส่วนต่างๆของพืชเป็นแนวทางการออกแบบ เช่น รูปทรงของใบไม้ ดอกไม้ ผลไม้ ฯลฯ โดยนำมาออกแบบและปรับปรุงในรูปของผลิตภัณฑ์ที่สามารถใช้ประดับตกแต่งสถานที่ได้

การออกแบบของโครงการมุ่งเน้นในการปรับปรุงรูปแบบของเครื่องดักดูดยุงและแมลงให้เข้ากับสภาพแวดล้อมและการตกแต่งสถานที่ภายนอกอาคารในปัจจุบัน โดยออกแบบให้ตัวเครื่องและส่วนประกอบอื่นๆมีความสัมพันธ์กันทั้งด้านการใช้งานและความสวยงาม

ในการออกแบบจะใช้เซรามิกส์เป็นวัสดุหลัก ส่วนประกอบย่อยอื่นๆ เช่น ถุงตาข่าย ชุดไฟล่อแมลง ชุดใบพัดและมอเตอร์ ก็ปรับให้เหมาะสมกับการใช้งาน

การกำหนดขนาดสัดส่วนของผลิตภัณฑ์ นำมาจากระบบกลไกของเครื่องและพฤติกรรมของยุงและแมลง โดยนำมาปรับให้เหมาะสม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชิ้นส่วนผลิตภัณฑ์ที่ทำการออกแบบ

1. ฝาครอบชุดอุปกรณ์ไฟให้แสง
   เป็นชิ้นส่วนที่ใช้สำหรับเก็บชิ้นส่วนชุดอุปกรณ์ไฟให้แสง ได้แก่ ชุดประกอบไฟ black light และชุดประกอบไฟหลอดตะเกียบ ใช้วัสดุเป็น เซรามิกส์ เพราะมีความคงทนต่อสภาพแวดล้อม ความชื้นและแสงแดด การทำความสะอาดสามารถทำได้ง่าย มีคุณสมบัติเป็นฉนวนป้องกันไฟฟ้า มีความสวยงามและคุณค่าในตัวเองอีกด้วย
2. ตัวถังชุดพัดลมดูดอากาศ
   เป็นชิ้นส่วนที่ใช้สำหรับเก็บและเป็นโครงสร้างให้กับ หน้ากากครอบชุดพัดลมดูดอากาศ , ชุดมอเตอร์และพัดลมดูดอากาศ , ถุงตาข่ายเก็บยุงและแมลง ใช้วัสดุเป็น เซรามิกส์ เพราะมีความคงทนต่อสภาพแวดล้อม ความชื้นและแสงแดด การทำความสะอาดสามารถทำได้ง่าย มีคุณสมบัติเป็นฉนวนป้องกันไฟฟ้า มีความสวยงามและมีคุณค่าในตัวเองอีกด้วย
3. หน้ากากครอบชุดพัดลมดูดอากาศ
   เป็นชิ้นส่วนที่ช่วยป้องกันอันตรายที่อาจเกิดจากใบพัดลมดูดอากาศ และยังช่วยป้องกันไม่ให้ยุงและแมลงที่ยังไม่ตายบินหนีออกมาได้ ใช้วัสดุเป็น พลาสติก เพราะสามารถออกแบบให้เข้ากับระบบกลไกการทำงานได้หลากหลายรูปแบบ มีน้ำหนักเบา และไม่นำไฟฟ้าอีกด้วย
4. ขาตั้งชุดผลิตภัณฑ์
   เป็นชิ้นส่วนที่ใช้สำหรับประกอบกับชุดผลิตภัณฑ์เครื่องเคลือบดินเผาสำหรับดักยุงและแมลงแบบตั้งพื้น เพื่อใช้วางตั้งในบริเวณพื้นที่ต่างๆ เช่น ริมสนามหญ้า , สวนหน้าบ้าน เป็นต้น ใช้วัสดุเป็นเซรามิกส์ เพราะมีความคงทนต่อสภาพแวดล้อม ความชื้นและแสงแดด การทำความสะอาดสามารถทำได้ง่าย มีคุณสมบัติเป็นฉนวนป้องกันไฟฟ้า มีความสวยงามและมีคุณค่าในตัวเองอีกด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

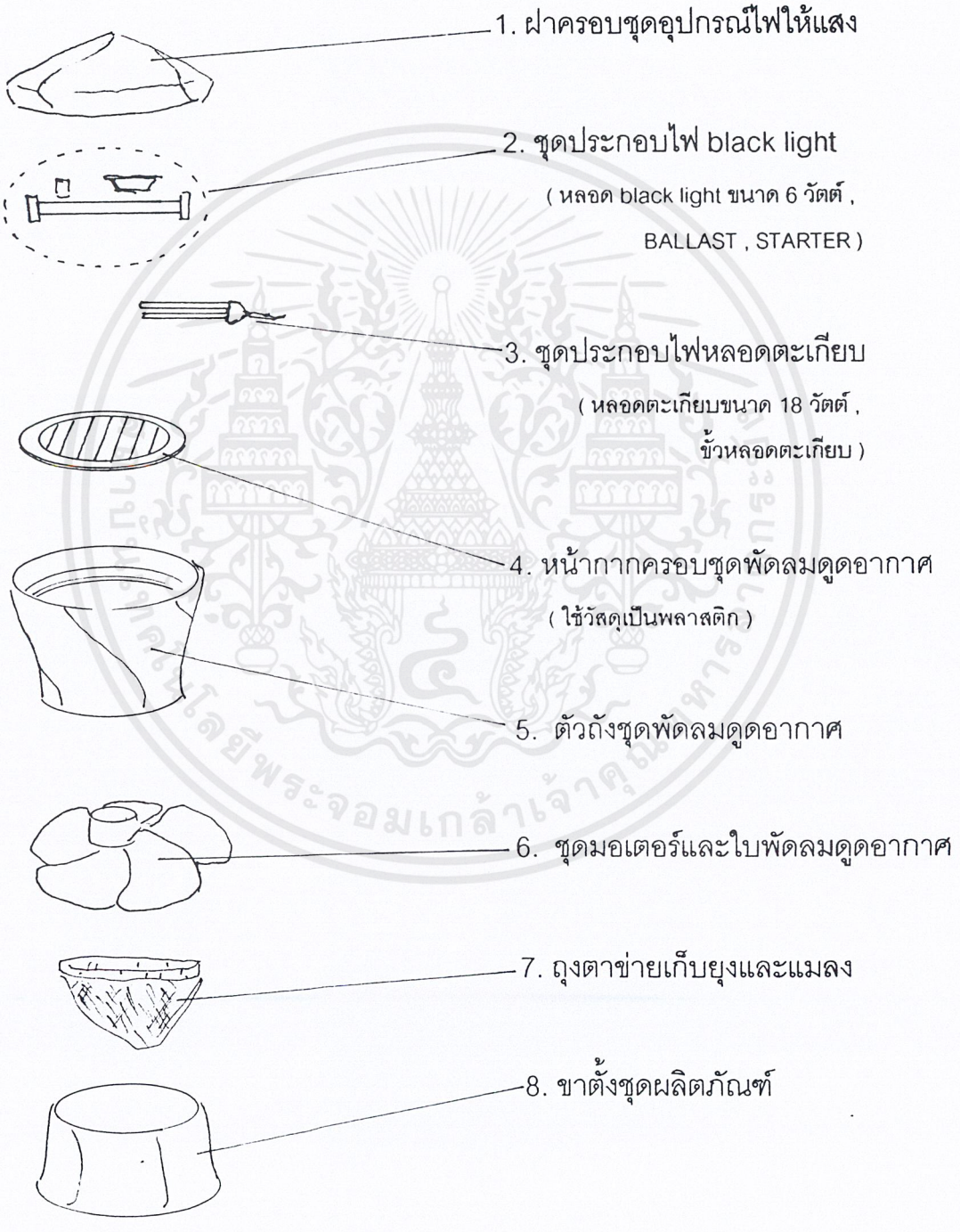
5. อุปกรณ์แขวนชุดผลิตภัณฑ์

เป็นชิ้นส่วนที่ใช้สำหรับประกอบกับชุดผลิตภัณฑ์เครื่องเคลือบดินเผาสำหรับดักยุงและแมลงแบบแขวน เพื่อใช้แขวนตามสถานที่ต่างๆ เช่น ศาลานั่งพักผ่อนในสนามหญ้า , ต้นไม้ในสวนหลังบ้าน เป็นต้น ใช้วัสดุเป็น เหล็กเส้น,หวายถัก,โซ่ เพราะสามารถรับน้ำหนักได้ดี มีความคงทนแข็งแรง และมีลักษณะเป็นเส้น เหมาะกับการใช้งานในการแขวน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

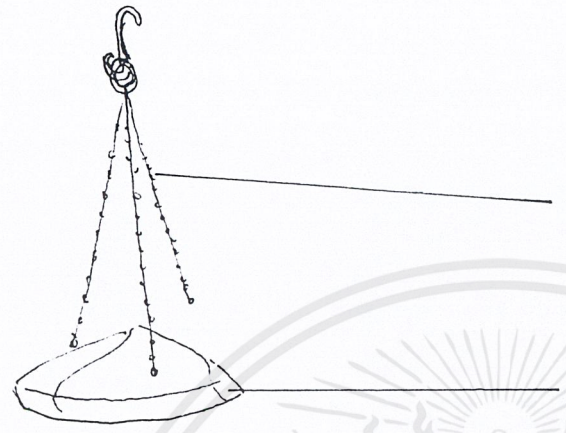
แผนผังผลิตภัณฑ์เครื่องเคลือบดินเผาสำหรับดักยุงและแมลงภายนอกอาคาร

ผลิตภัณฑ์เครื่องเคลือบดินเผาสำหรับดักยุงและแมลงภายนอกอาคารแบบตั้งพื้น

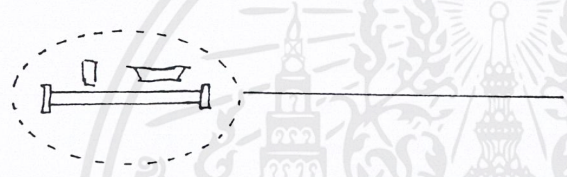


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลิตภัณฑ์เครื่องเคลือบดินเผาสำหรับดักยุงและแมลงภายนอกอาคารแบบแขวน



1. อุปกรณ์แขวนชุดผลิตภัณฑ์
(ใช้วัสดุเป็นเหล็กเส้น,หวายถัก,โซ่)

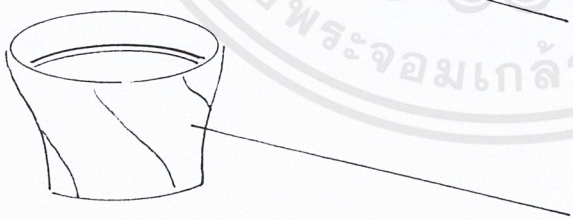


2. ฝาครอบชุดอุปกรณ์ไฟให้แสง

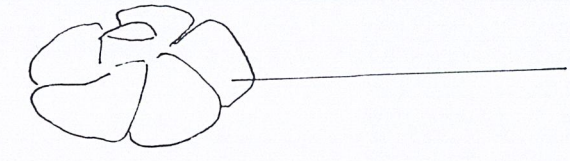
3. ชุดประกอบไฟ black light
(หลอด black light ขนาด 6 วัตต์ ,
BALLAST , STARTER)

4. ชุดประกอบไฟหลอดตะเกียบ
(หลอดตะเกียบขนาด 18 วัตต์ ,
ขั้วหลอดตะเกียบ)

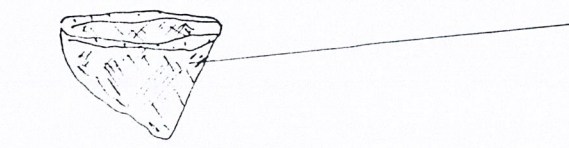
5. หน้ากากครอบชุดพัดลมดูดอากาศ
(ใช้วัสดุเป็นพลาสติก)



6. ตัวถังชุดพัดลมดูดอากาศ



7. ชุดมอเตอร์และใบพัดลมดูดอากาศ



8. ถุงตาข่ายเก็บยุงและแมลง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แนวทางในการศึกษาวิจัย

1. ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์
   1.1 รูปแบบและขนาดสัดส่วนของผลิตภัณฑ์ในท้องตลาด
   1.2 การใช้งานและประโยชน์ใช้สอยของผลิตภัณฑ์
   1.3 ลักษณะการให้แสงเพื่อล่อแมลง
   1.4 ลักษณะโครงสร้างและระบบกลไกการทำงาน
   1.5 ลักษณะการยึดและการติดตั้ง
   1.6 การบำรุงรักษาและการทำความสะอาด
   1.7 อุปกรณ์อื่นๆที่ใช้ร่วมกับผลิตภัณฑ์
2. ศึกษาข้อมูลด้านสถานที่ใช้งาน
   2.1 รูปแบบและขนาดสัดส่วนของบริเวณที่พักอาศัย
   2.2 สภาพแวดล้อมของบริเวณที่พักอาศัย เช่น ต้นไม้ บ่อน้ำ สนามหญ้า ศาลาในสวน บรรยากาศ สี เป็นต้น
3. ศึกษาพฤติกรรมต่างๆของยุงและแมลง
4. ศึกษาคุณสมบัติของวัสดุที่นำมาใช้ในการออกแบบ โดยเน้นวัสดุที่มีภายในประเทศ
5. ศึกษาขั้นตอนและกรรมวิธีการผลิตในระบบอุตสาหกรรมของผลิตภัณฑ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้ผลิตภัณฑ์ที่ช่วยแก้ไขปัญหาจากการรบกวนของยุงและแมลง
2. สามารถนำผลิตภัณฑ์ไปประดับตกแต่งสวนหรือบริเวณที่พักอาศัยได้
3. เป็นการสร้างรูปแบบและหน้าที่ใช้สอยใหม่ๆให้กับผลิตภัณฑ์เซรามิกส์
4. ส่งเสริมอุตสาหกรรมขนาดกลางที่ใช้วัตถุดิบและกรรมวิธีผลิตในประเทศ
5. เป็นการสร้างงานให้คนไทย และส่งเสริมให้ใช้สินค้าที่ออกแบบและผลิตในประเทศ
6. สามารถพัฒนาเพื่อเป็นสินค้าส่งออกได้
7. ส่งเสริมผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผาให้มีการนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์ได้อย่างมีประสิทธิภาพมากที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเปรียบเทียบข้อดีและข้อเสียของการใช้สารเคมี

ข้อดี	ข้อเสีย
1. ใช้ง่าย 2. หาซื้อง่าย 3. ราคาต่อหน่วยถูก 4. ฆ่าแมลงได้ทันทีและรวดเร็ว	1. มีสารเคมีที่เป็นอันตรายทั้งทางตรงและทางอ้อม 2. เกิดมลภาวะและขยะ 3. เกิดแหล่งสะสมเชื้อโรค 4. แมลงสามารถพัฒนาหรือสร้างภูมิต้านทานสารเคมีได้

การเปรียบเทียบข้อดีและข้อเสียของผลิตภัณฑ์เครื่องเคลือบดินเผาสำหรับดักยุงและแมลง

ข้อดี	ข้อเสีย
1. ไม่ใช้สารเคมี 2. ไม่ส่งผลกระทบต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม 3. สามารถใช้งานเป็นเครื่องประดับตกแต่งสถานที่ได้ 4. ใช้เป็นโคมไฟให้แสงได้ 5. ซากยุงและแมลงถูกรวบรวมไว้ในถุงทำให้ไม่เกิดมลภาวะและง่ายต่อการกำจัด 6. มีความคงทนต่อสภาพแวดล้อม ความชื้น และแสงแดด	1. ราคาต่อหน่วยสูง 2. มีเสียงรบกวนตลอดเวลา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แมลง

แมลงเป็นสัตว์โลกที่มีทั้งปริมาณและชนิด (species) มากที่สุด นักวิทยาศาสตร์ได้พบแล้วกว่า 1 ล้านชนิด แลประมาณได้ว่าแมลงมีมากถึง 30 ล้านชนิด จำนวนประชากรของแมลงในโลกมีมากถึง 10 ล้านล้านล้านตัว ถ้าคิดน้ำหนักโดยเฉลี่ยแต่ละตัวของแมลงจะหนัก 2.5 มิลลิกรัม แล้วอาจจะคำนวนได้ว่าน้ำหนักของแมลงที่อยู่บนโลกทั้งหมดจะมากกว่ามนุษย์รวมกันถึง 12 เท่า แมลงมีความเกี่ยวข้องกับการดำรงชีวิตของมนุษย์อย่างมาก มีทั้งแมลงที่มีประโยชน์และแมลงที่มีโทษเป็นภัยกับมนุษย์

แมลงที่เป็นประโยชน์ (beneficial insects) คือ แมลงที่เอื้ออำนวยให้ประโยชน์กับมนุษย์นานาประการ ได้แก่ แมลงที่สามารถใช้เป็นอาหาร แมลงที่ช่วยผสมเกษรดอกไม้ แมลงที่มีประโยชน์ทางด้านการเกษตร แมลงที่มีประโยชน์ทางการศึกษาและศิลปะ เป็นต้น

แมลงที่เป็นภัย (harmful insects) คือ แมลงที้เป็นโทษหรือเป็นศัตรูกับมนุษย์ เช่น แมลงศัตรูทางการแพทย์ (medical insect pets) แมลงศัตรูทางการเกษตร (agriculture insect pets) แมลงศัตรูในบ้านเรือน (household insect pets) เป็นต้น

แมลงที่สำคัญและพบมากในชีวิตของมนุษย์ คือ แมลงในอันดับ ดิพเทร่า (ORDER DIPTERA) ได้แก่ ยุงและแมลงวัน ซึ่งรบกวนมนุษย์และสัตว์เลี้ยง อีกทั้งยังเป็นพาหะนำโรคที่สำคัญมาสู่มนุษย์และสัตว์เลี้ยงอีกด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบของแสง

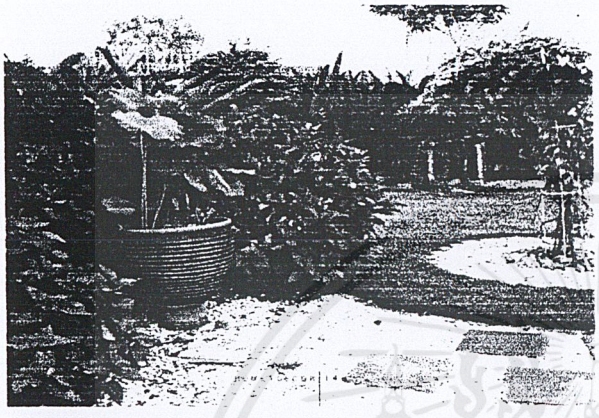
ในการล่อแมลง จะต้องใช้หลอดไฟชนิดที่มีความถี่ของคลื่นแสงระหว่าง 350-370 nm. ซึ่งเป็นความถี่คลื่นแสงที่มนุษย์ไม่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า ซึ่งได้แก่ หลอดไฟ black light ซึ่งมีความถี่ที่สามารถล่อแมลงให้บินเข้ามาเล่นไฟได้

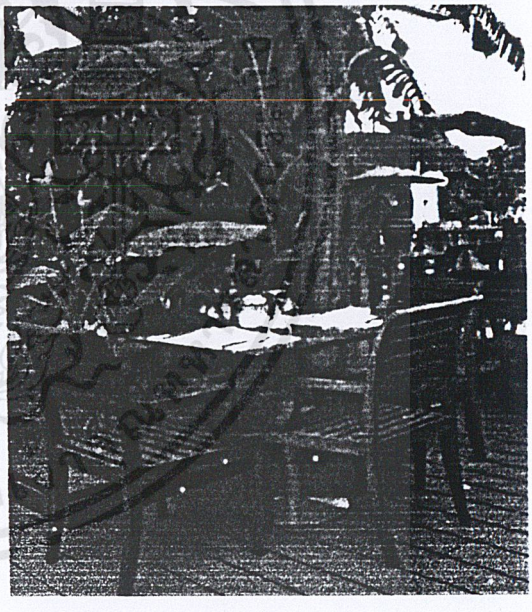
หลอดกำลัง watt	ระยะที่ใช้ทำการล่อแมลง
6-8 watt	8.00 m.
18 watt	24.00 m.
38 watt	34.50 m.

ข้อมูลจาก คณะ อายุรศาสตร์เขตร้อน
ภาควิชา กีฏวิทยา
มหาวิทยาลัยมหิดล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวอย่างสถานที่ใช้งาน





บริเวณต่างๆภายในที่พักอาศัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ESDC

TEST REPORT

Engineering Service and Development Center,
Faculty of Engineering,
King Mongkut's Institute of Technology
Chaokhunthagarn Ladkrabang, Bangkok 10520
Tel, Fax 326-7985, Email : esdc@kmitl.ac.th

Client : PHUSADEETHONG MOSQUITO ELECTRICAL CO.,LTD.
Address : 886 Soi.Pradoo 1. Bangklo, Banglolaem Bangkok. 10120

ID NO. : -
EUT[1] Code : see data attached
Model : see data attached
Date of Receipt : December 13, 2000
Test Procedure : see data attached
Environment : Laboratory room. E12-304
Equipment Used :

	Name	Brand/Model
1.	Digital Power Meter	YOKOGAWA 2531

Test Results :

See data attached

According to the reference standard.
Note : Test results refer solely to the DUT as described above.

Tested by.....
1. Mr.Chalearmchai Khongmanprakaikit

Tested by.....
2. Mr.Pratomwas Pimsawat

Approved by.....
Asst.Prof.Dr.Chaiwut Chat-uthai

.....
Asst.Prof.Pichit Lumyong
Head of Engineering Service and Development Center

1. EUT = Equipment Under Test

The test report shall not be reproduced except in full without the written approval of the testing laboratory

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ESDC

ENGINEERING SERVICE AND DEVELOPMENT CENTER

ศูนย์บริการและพัฒนาวิศวกรรม
คณะวิศวกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าลาดกระบัง

ถ.ฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กทม.10520 โทร. 326-7985 , 737-3000 ต่อ 3493 โทรสาร 326-7985

Email : esdc@kmitl.ac.th

ตารางแสดงผลการทดสอบการใช้กำลังงานไฟฟ้าของเครื่องดักยุง

รุ่น ทองทวี (TTW)

Serial No. 03440605001

ช่วงระยะเวลา (ชั่วโมง)	ค่ากำลังงานไฟฟ้า (kWh)
0-1	0.04487
1-2	0.0898
2-3	0.13510
3-4	0.18029
4-5	0.2258
5-6	0.2690
6-7	0.3159
7-8	0.3611

แรงดันไฟฟ้า 220 V.

กระแสไฟฟ้า 0.2687 A.

พาวเวอร์แฟคเตอร์ 0.7613

กำลังงานไฟฟ้า 45 W.

ผลการทดสอบการใช้กำลังงานไฟฟ้าเฉลี่ยต่อชั่วโมง 45.17 Wh จากการทดสอบที่ 8 ชั่วโมง

กำลังงานไฟฟ้าที่ใช้งาน 12 ชั่วโมง 12*45.17 = 0.542 kWh

คิดอัตราค่าไฟฟ้าหน่วยละ 1.8047 บาท*

อัตราค่าไฟฟ้าจากการใช้งาน 12 ชั่วโมง 0.542*1.8047 = 0.978 บาท

ผู้ทดสอบ .....

(นาย เฉลิมชัย คงมั่นประกายกิจ)

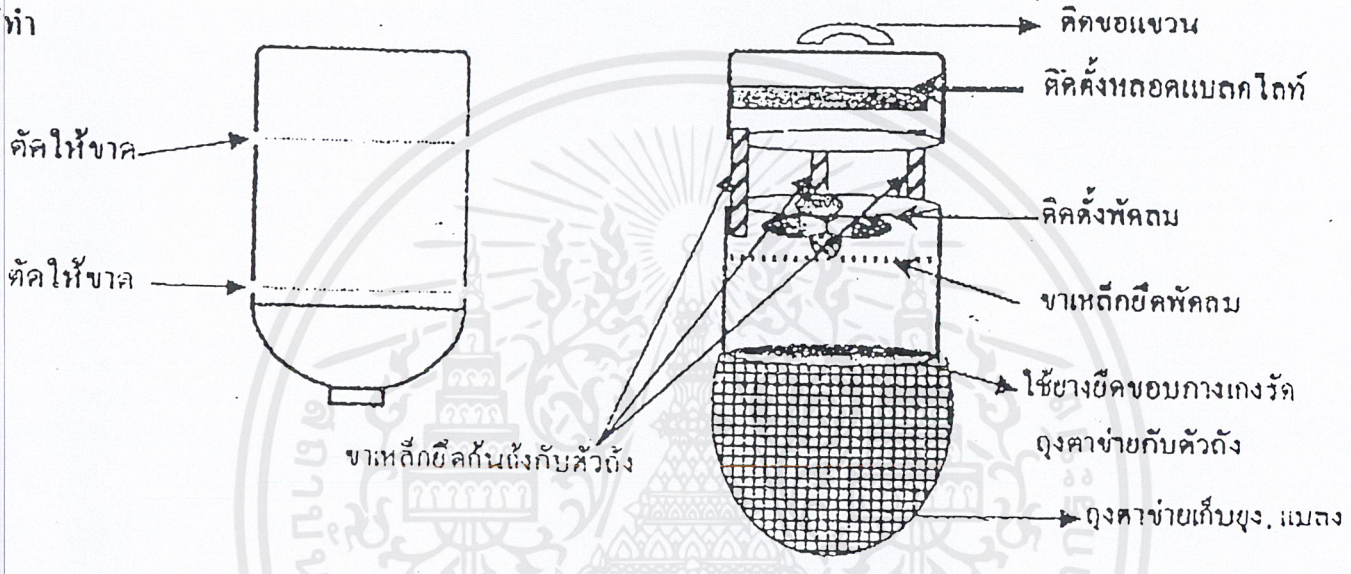
(*ราคานี้ยังไม่รวมค่า FT และภาษีมูลค่าเพิ่ม คิดรายละเอียดที่แนบมา)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

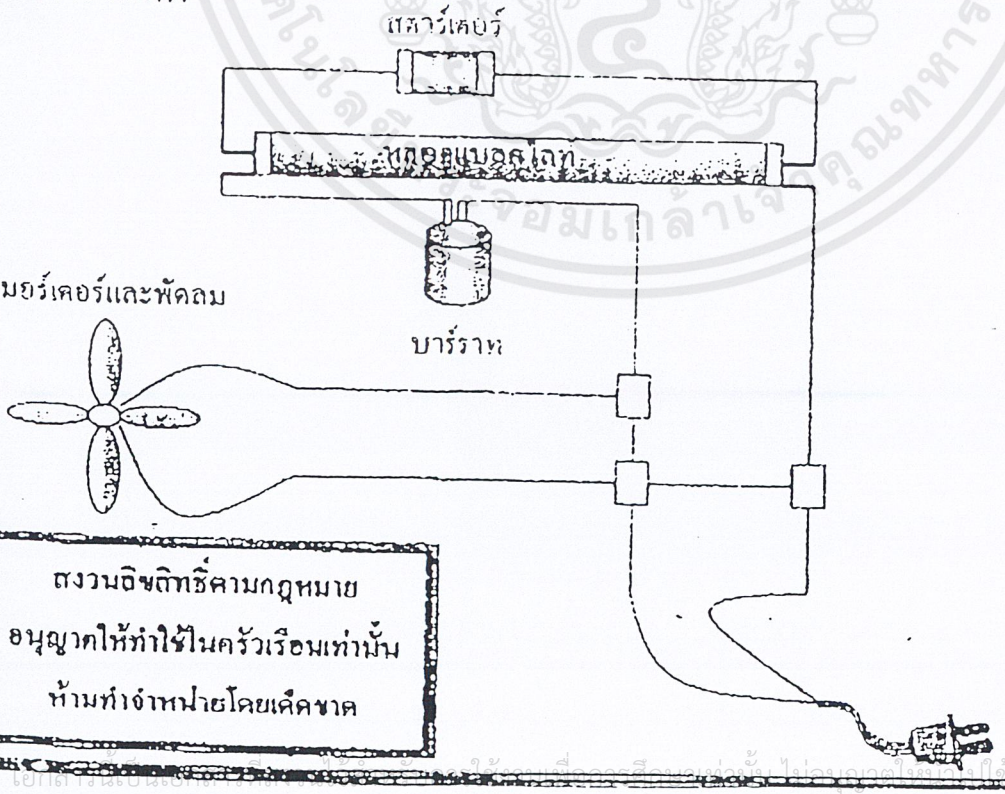
ภาพแสดงวิธีประดิษฐ์เครื่องดักดูดขุง

เตรียมวัสดุอุปกรณ์ 1. ถังน้ำดื่มพลาสติค 2.ชุดมอร์เตอร์และพัดลม 3.ถุงตาข่าย 4. ขาเหล็กยึดพัดลม 3 อัน 5. เหล็กยึดก้นถัง 3 อัน 6. สีสเปย์ดำ 1 กระป๋อง 7. ชุดประกอบนีออนแบลคไลท์(ขาหลอดนีออน หลอดนีออนแบลคไลท์, สตาร์ทเตอร์, บาร์ราท , สายไฟ)

วิธีทำ



แสดงการต่อวงจรไฟฟ้า



สงวนสิทธิ์ตามกฎหมาย
อนุญาตให้ทำใช้ในครัวเรือนเท่านั้น
ห้ามทำจำหน่ายโดยเด็ดขาด

ชุดอุปกรณ์ต่าง ๆ มีจำหน่าย..ราคาถูก..ฉนไชคิดต่อ บ.มุตลีทอง มัลติโค อีเลคทริคอล จำกัด โทร.2913030, 2919090

คำแนะนำการใช้เครื่องดักดูดยุงเอนกประสงค์

วิธีการใช้เครื่องดูดยุงเอนกประสงค์

1. สวมถุงตาข่ายสีดำเข้าด้านล่างของตัวเครื่องเพื่อรองรับยุง
2. แขวนหรือติดตั้งเครื่องให้อยู่ในระดับความสูงเฉลี่ยที่ 40 - 1.60 ซม.
3. การเปิด – ปิดเครื่องดักดูดยุงเอนกประสงค์

   3.1 การเปิดเครื่อง : ทุกครั้งเมื่อท่านเปิดสวิตช์เพื่อต้องการให้เครื่องทำงาน ต้องดึงแผ่นพลาสติกกลมออกจากเครื่องทุกครั้ง

   3.2 การปิดเครื่อง : ทุกครั้งก่อนปิดสวิตช์เพื่อหยุดการทำงานของเครื่อง ต้องเสียบแผ่นพลาสติกกลมเข้าไปในช่องเพื่อกันไม่ให้ยุงที่ยังไม่ตายบินกลับขึ้นมาได้ แล้วจึงทำการปิด สวิตช์

   3.3 การเก็บยุง : การเก็บถุงยุงควรจะเก็บทุก ๆ วันหรือ 5 - 7 วัน ยุงบางตัวที่ยังไม่ตายควรนำถุงยุงไปตากแดด หรือแช่น้ำเพื่อยุงจะได้ตาย จากนั้นนำซากยุงที่จับได้นำไปเป็นอาหารปลา, นก, ไก่ หรืออาหารสัตว์เลี้ยง ฯลฯ หรือส่งขายให้แก่บริษัทฯ โดยเรายินดีรับซื้อยุงในราคาประกันกิโลกรัมละ 10 บาท
4. แขวนหรือติดตั้งเครื่องไว้ในบริเวณพื้นที่ที่เป็นแหล่งที่มียุงชุกชุม,มุมมืด หรือที่สลัวเท่านั้น
5. ไม่ควรแขวนหรือติดตั้งเครื่องดูดยุงในเวลากลางวัน หรือในที่ที่มีแสงสว่างมาก เพราะจะทำให้เครื่องทำงานได้ผลไม่เต็มประสิทธิภาพ หรือถ้าติดตั้งในเวลากลางวันควรอยู่ในที่มุมมืดหรือที่สลัวเท่านั้น
6. ขนาดของสถานที่ กว้าง x ยาว
7. ค่าไฟฟ้าต่อคืน 30 สตางค์

การดูแลรักษาเครื่องดักดูดยุงเอนกประสงค์

ควรดูแลปัดฝุ่นภายในตัวถัง และใบพัดลม, มอเตอร์พัดลม ทุก ๆ 15 วัน ทั้งนี้เพื่อช่วยยืดอายุการทำงานของมอเตอร์

ข้อควรระวังในการใช้เครื่องดักดูดยุงเอนกประสงค์

- กรณีการนำเครื่องออกใช้นอกบริเวณบ้าน เช่น สวน, ไร่, นา, ฯลฯขณะฝนตกอาจเป็นอันตรายได้ ควรหลีกเลี่ยงไม่ให้เครื่องเปียกน้ำ
- สำหรับเด็ก ควรติดตั้งเครื่องในระดับความสูงที่เหมาะสมเกินกว่าที่เด็กจะเอามือไปแหย่เล่นได้ เพราะอาจโดนไฟฟ้าดูด หรือใบพัดลมทำอันตรายได้

บริษัท ผุสดีทอง มัสคีโต อิเลคทริคอล จำกัด

886 ซอยประดู่ 1 บางโคล่ บางคอแหลม กรุงเทพ 10120 ประเทศไทย

โทร: 291-3030, 291-9090 แฟ็ก: 689-9050

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ ห้ามมิให้ผู้ใดนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาของเอกสารนี้ ไม่ว่าส่วนหนึ่งส่วนใดของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

การค้นคว้าวิเคราะห์และสรุปผลข้อมูล

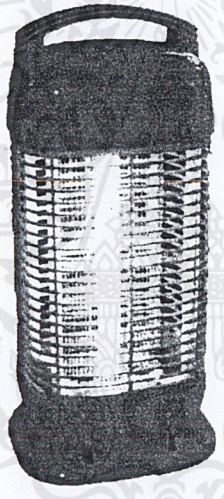
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1 ข้อมูลเกี่ยวกับเครื่องดักยุงและแมลง

ด้วยสภาพภูมิประเทศของประเทศไทยที่อยู่ในเขตร้อนชื้น จึงทำให้มีแมลงหลากหลายพันธุ์ ซึ่งมีอยู่โดยทั่วไปตามพื้นที่ต่างๆ มีทั้งแมลงที่เป็นประโยชน์และไม่เป็นประโยชน์ ซ้ำยังมีแมลงที่เป็นพาหะนำโรคอีกด้วย จึงทำให้เกิดผลิตภัณฑ์ที่ช่วยในการป้องกันและกำจัดแมลงในรูปแบบต่างๆ ทั้งสเปรย์ฉีดฆ่ายุงและแมลง เครื่องส่งกลิ่นป้องกันยุงและแมลง เครื่องส่งคลื่นไฟฟ้าป้องกันยุงและแมลง แป้งทาป้องกันยุงและแมลง ฯลฯ ซึ่งบางอย่างก็ส่งผลกระทบต่อร่างกายมนุษย์ด้วยเช่นกัน

ผลิตภัณฑ์ที่ใช้กันอยู่ทั่วไปตามท้องตลาด เช่น

<u>เครื่องช็อตแมลง</u> มีอยู่ด้วยกันหลายรูปแบบใช้ระบบไฟฟ้าช็อต โดยใช้แสงจากหลอดไฟ BL. ล่อให้แมลงเข้ามาแล้วโดนกระแสไฟฟ้าที่ไหลอยู่ในลวดช็อต



การเปรียบเทียบข้อดีและข้อเสียของการใช้เครื่องช็อตแมลง

ข้อดี	ข้อเสีย
1. ใช้ง่าย	1. เกิดมลภาวะและขยะ
2. หาซื้อง่าย	2. เกิดแหล่งสะสมเชื้อโรค
3. ฆ่าแมลงได้ทันทีและรวดเร็ว	3. ราคาต่อหน่วยสูง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

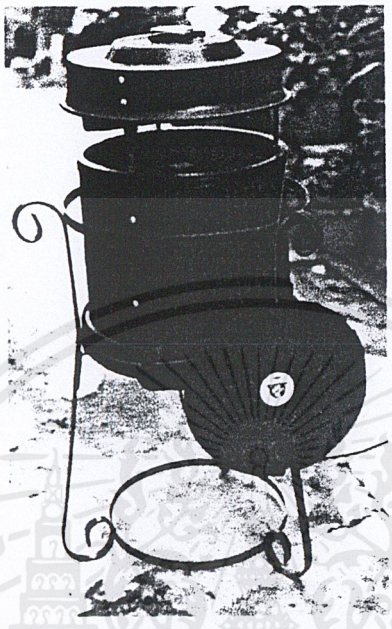
<u>เครื่องส่งกลิ่นไฟฟ้า (ART MAT)</u> มีอยู่ด้วยกันหลายรูปแบบ จะใช้ระบบไฟฟ้าทำให้เกิดความร้อน ส่งไปยังแผ่นส่งกลิ่นป้องกันแมลงให้กลิ่นระเหิดออกมา

การเปรียบเทียบข้อดีและข้อเสียของการใช้เครื่องส่งกลิ่นไฟฟ้า (ART MAT)

ข้อดี	ข้อเสีย
1. ใช้ง่าย 2. หาซื้อง่าย 3. ฆ่าแมลงได้ทันทีและรวดเร็ว	1. มีสารเคมีที่เป็นอันตรายทั้งทางตรงและทางอ้อม 2. เกิดมลภาวะและขยะ 3. แมลงสามารถพัฒนาหรือสร้างภูมิต้านทานสารเคมีได้ 4. ราคาต่อหน่วยสูง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เครื่องดักดูดแมลง ใช้ระบบไฟฟ้าโดยมีแสงไฟล่อแมลงให้เข้ามาและโดนพัดลมดูดอากาศดูดแมลงเข้ามาเก็บไว้ในตัวเครื่อง



การเปรียบเทียบข้อดีและข้อเสียของผลิตภัณฑ์เครื่องเคลือบดินเผาสำหรับดักยุงและแมลง

ข้อดี	ข้อเสีย
1. ไม่ใช้สารเคมี 2. ไม่ส่งผลกระทบต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม 3. สามารถใช้งานเป็นเครื่องประดับตกแต่งสถานที่ได้ 4. ใช้เป็นโคมไฟให้แสงได้ 5. ซากยุงและแมลงถูกรวบรวมไว้ในถุงทำให้ไม่เกิดมลภาวะและง่ายต่อการกำจัด 6. มีความคงทนต่อสภาพแวดล้อม ความชื้นและแสงแดด	1. ราคาต่อหน่วยสูง 2. มีเสียงรบกวน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สเปรย์ฆ่าแมลง เป็นสเปรย์ฉีดสารเคมีเพื่อฆ่าแมลง มีขายอยู่ทั่วไปตามท้องตลาดมีให้เลือกสูตรในการกำจัดแมลงแต่ละอย่าง เช่น ฆ่ายุง มด ปลวก

การเปรียบเทียบข้อดีและข้อเสียของการใช้ สเปรย์ฆ่าแมลง

ข้อดี	ข้อเสีย
1. ใช้ง่าย 2. หาซื้อง่าย 3. ฆ่าแมลงได้ทันทีและรวดเร็ว	1. มีสารเคมีที่เป็นอันตรายทั้งทางตรงและทางอ้อม 2. เกิดมลภาวะและขยะ 3. แมลงสามารถพัฒนาหรือสร้างภูมิต้านทานสารเคมีได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สเปรย์หรือโลชั่นป้องกันแมลง เป็นสเปรย์ฉีดหรือโลชั่นทาที่ร่างกายเพื่อป้องกันไม่ให้แมลงเข้ามารบกวนร่างกาย มีทั้งแบบที่เป็นสารเคมีสังเคราะห์และสารสกัดจากสมุนไพร

การเปรียบเทียบข้อดีและข้อเสียของการใช้ สเปรย์หรือโลชั่นป้องกันแมลง

ข้อดี	ข้อเสีย
1. ใช้ง่าย 2. หาซื้อง่าย 3. ฆ่าแมลงได้ทันทีและรวดเร็ว 4. ราคาต่อหน่วยต่ำ	1. มีสารเคมีที่เป็นอันตรายทั้งทางตรงและทางอ้อม 2. เกิดมลภาวะและขยะ 3. แมลงสามารถพัฒนาหรือสร้างภูมิต้านทานสารเคมีได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ยากันยุง เป็นสารเคมีอัดเป็นก้อนใช้ไฟจุดให้เกิดควันเพื่อป้องกันยุงและแมลง

การเปรียบเทียบข้อดีและข้อเสียของการใช้ สเปรย์หรือโลชั่นป้องกันแมลง

ข้อดี	ข้อเสีย
1. ใช้ง่าย 2. หาซื้อง่าย 3. ฆ่าแมลงได้ทันทีและรวดเร็ว 4. ราคาต่อหน่วยต่ำ	1. มีสารเคมีที่เป็นอันตรายทั้งทางตรงและทางอ้อม 2. เกิดมลภาวะและขยะ 3. แมลงสามารถพัฒนาหรือสร้างภูมิต้านทานสารเคมีได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เนื่องจากแมลงเป็นพาหะในการนำโรคมาสู่ร่างกาย ดังนั้นการจับต้องแมลง หรือถูกแมลงตอม จึงอาจเป็นสาเหตุที่เกิดโรคต่างๆ ได้ การออกแบบผลิตภัณฑ์ต้องทำให้ผู้บริโภคมั่นใจว่า ผลิตภัณฑ์ให้ความสะอาด ปลอดภัย โดยมีองค์ประกอบดังนี้

1. ผลิตภัณฑ์ต้องทำให้ผู้บริโภคมั่นใจว่า ไม่ต้องสัมผัสกับแมลงเลย
2. การกำจัดแมลง ต้องไม่ก่อผลเสียใดๆ ต่อจิตใจและสภาพแวดล้อมของผู้บริโภค เช่น
   - การระเบิดของแมลง
   - การตายของแมลงที่กินแมลงด้วยกัน
   - ไม่ดึงดูดแมลงที่กินแมลงด้วยกัน
   - ไม่ทำให้อากาศเสีย
   - ไม่มีเสียง
   - ไม่มีกลิ่น
   - ไม่มีพิษ
   - ไม่มีสารเคมีที่เป็นอันตราย

เมื่อเปรียบเทียบข้อดีและข้อเสียของเครื่องป้องกันยุงและแมลงแบบต่างๆแล้วจึงพิจารณาเลือกรูปแบบของเครื่องดักดูดแมลงมาพัฒนาในงานออกแบบ

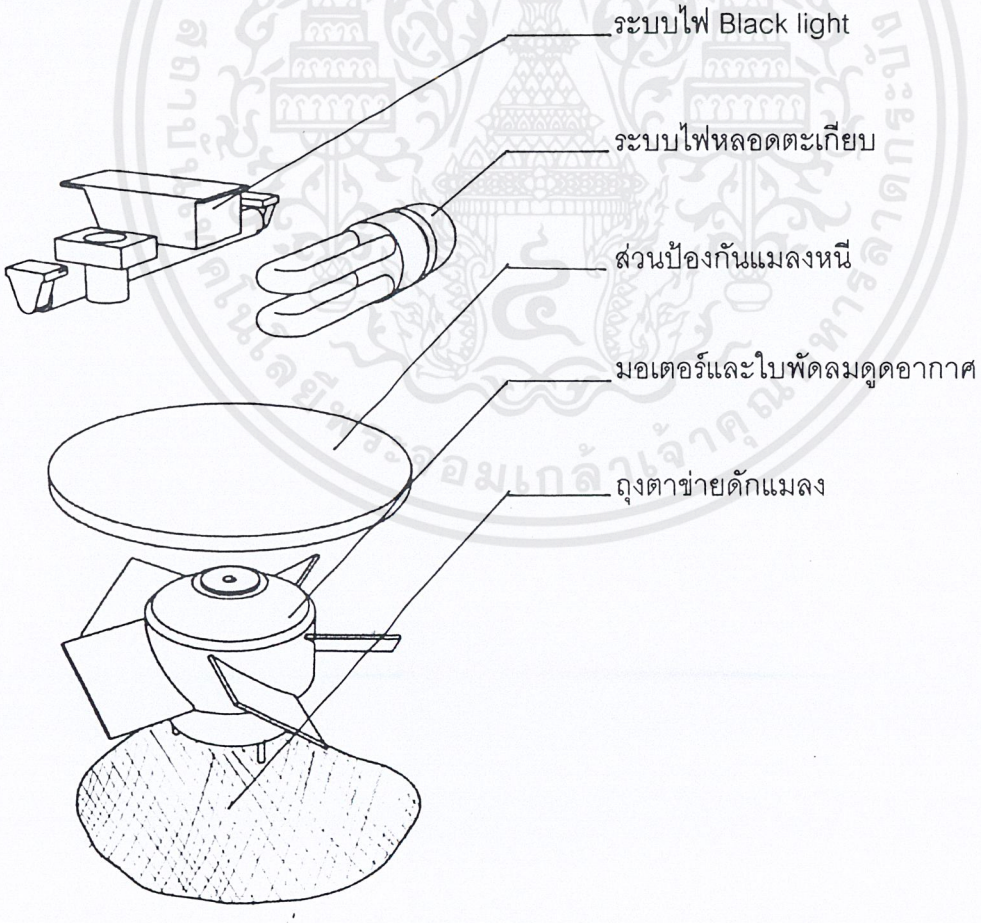
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.1 ระบบการทำงาน

เครื่องดักยุงและแมลงนี้เป็นเครื่องแบบดักดูด ซึ่งมีโครงสร้างเป็นแบบทรงกระบอกใช้สำหรับดักยุงและแมลง

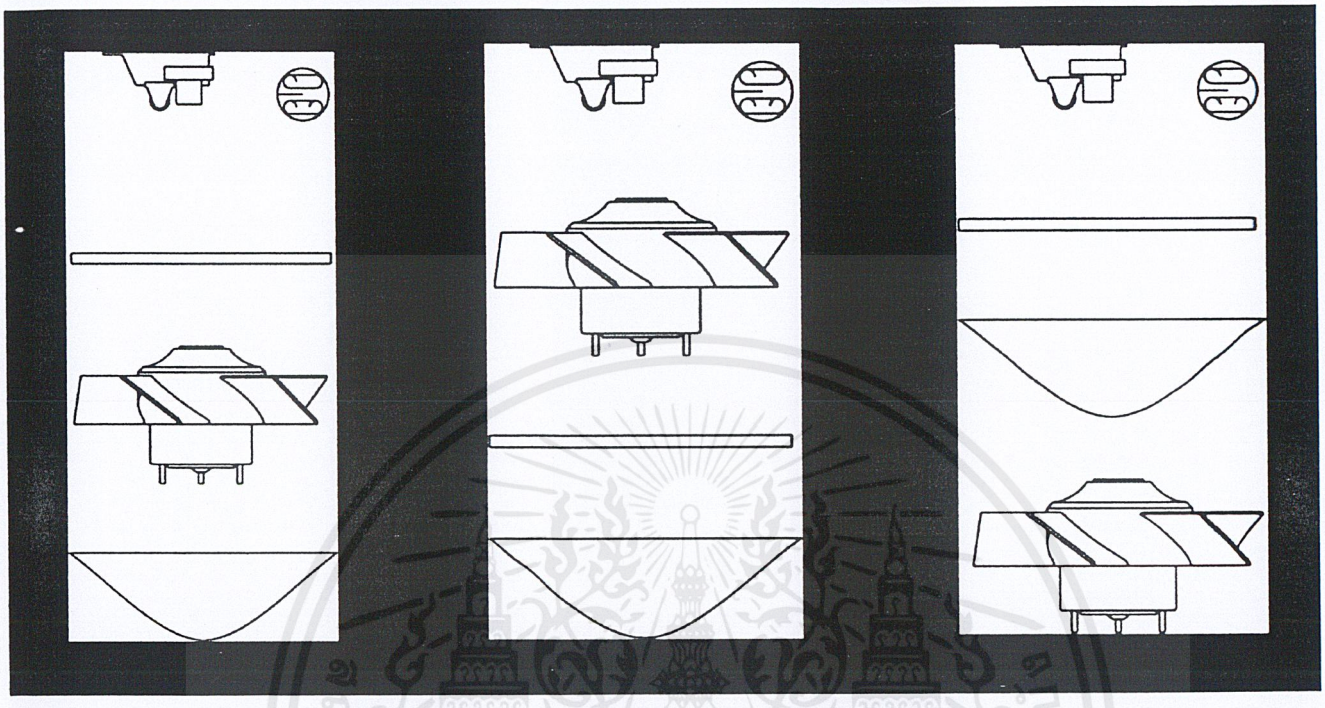
เครื่องดักยุงและแมลงนี้มีหลักการทำงานคือ มีไฟ black light สำหรับล่อยุงและแมลงให้เข้ามาเล่นไฟ ซึ่งในตัวเครื่องจะมีระบบมอเตอร์พัดลมดูดอากาศ เมื่อยุงและแมลงเข้ามาเล่นไฟแล้ว ก็จะถูกลมจากมอเตอร์พัดลมดูดอากาศดูดเข้ามาเก็บในถุงตาข่ายเก็บยุงและแมลง ซึ่งสามารถถอดถุงตาข่ายออกเพื่อนำยุงและแมลงไปกำจัดต่อไปได้ ก่อนการเปิดสวิตซ์ให้เครื่องทำงาน ต้องดึงแผ่นพลาสติกกลมซึ่งเป็นตัวป้องกันการหนีของยุงและแมลงออกจากเครื่องก่อน เพื่อให้มีช่องไหลเวียนอากาศ และก่อนการปิดสวิตซ์เพื่อหยุดการทำงานของเครื่อง ต้องเสียบแผ่นพลาสติกกลมเข้าไปในช่องเพื่อป้องกันการหนีของยุงและแมลงที่ยังไม่ตายบินกลับขึ้นมาได้แล้วจึงทำการปิดสวิตซ์

<u>แผนผังชิ้นส่วนกลไกของผลิตภัณฑ์</u>



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเปลี่ยนตำแหน่งชิ้นส่วนกลไกภายใน



ทั้ง 3 แบบจะให้ประสิทธิภาพในการดักแมลงเท่ากัน แต่จะแตกต่างในด้านตำแหน่งชิ้นส่วนซึ่งจะส่งผลในเรื่องการประกอบชิ้นส่วนผลิตภัณฑ์ , การถอดเพื่อทำความสะอาด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.2 รูปแบบและขนาดสัดส่วน

เครื่องดักยุงและแมลงนี้เป็นเครื่องแบบดักดูด ซึ่งมีโครงสร้างเป็นแบบทรงกระบอกใช้สำหรับดักยุงและแมลง มีทั้งแบบที่ทำมาจากวัสดุเครื่องจักสาน (ไม้ไผ่) , แบบที่ทำมาจากเหล็กและแบบที่ทำมาจากพลาสติก ซึ่งทั้ง 3 แบบนี้มีหลักการทำงานเหมือนกัน แต่จะแตกต่างกันที่วัสดุ ของตัวเครื่อง สามารถใช้งานแบบตั้งพื้นได้โดยมีส่วนขาตั้งมาประกอบ และสามารถใช้งานแบบแขวนได้โดยมีหูแขวนอยู่ด้านบนของตัวเครื่อง โดยแบบที่ทำมาจากวัสดุ เครื่องจักสานจะมี 2 ลาย คือ ลายเรียบและลายนูน ส่วนขาตั้งก็ใช้วัสดุเป็นไม้ไผ่ด้วยเช่นกัน ส่วนแบบที่ทำมาจากพลาสติกและเหล็กนั้นในส่วนขาตั้งใช้เป็นโครงสร้างเหล็กดัด

เครื่องดักยุงและแมลงนี้มีหลักการทำงานคือ มีไฟ black light สำหรับล่อยุงและแมลงให้เข้ามาเล่นไฟ ซึ่งในตัวเครื่องจะมีระบบมอเตอร์พัดลมดูดอากาศ เมื่อยุงและแมลงเข้ามาเล่นไฟแล้ว ก็จะถูกลมจากมอเตอร์พัดลมดูดอากาศดูดเข้ามาเก็บในถุงตาข่ายเก็บยุงและแมลง ซึ่งสามารถถอดถุงตาข่ายออกเพื่อนำยุงและแมลงไปกำจัดต่อไปได้ ก่อนการเปิดสวิตซ์ให้เครื่องทำงาน ต้องดึงแผ่นพลาสติกกลมซึ่งเป็นตัวป้องกันการหนีของยุงและแมลงออกจากเครื่องก่อนเพื่อให้มีช่องไหลเวียนอากาศ และก่อนการปิดสวิตซ์เพื่อหยุดการทำงานของเครื่อง ต้องเสียบแผ่นพลาสติกกลมเข้าไปในช่องเพื่อป้องกันการหนีของยุงและแมลงที่ยังไม่ตายบินกลับขึ้นมาได้แล้วจึงทำการปิดสวิตซ์

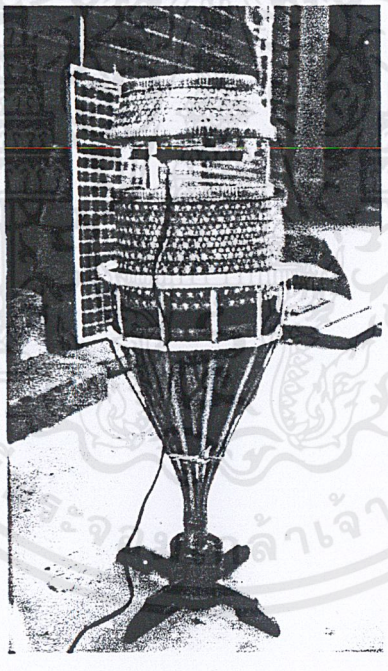
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เครื่องดักดูดยุงและแมลงแบบที่ทำจากวัสดุจักสาน (ไม้ไผ่)

เครื่องดักดูดยุงและแมลงใช้วัสดุไม้ไผ่เหลาเป็นเส้นทำเป็นผลิตภัณฑ์เครื่องจักสานในส่วนของตัวถังชุดพัดลมดูดอากาศและฝาครอบชุดอุปกรณ์ไฟให้แสง ในส่วนของขาตั้งชุด

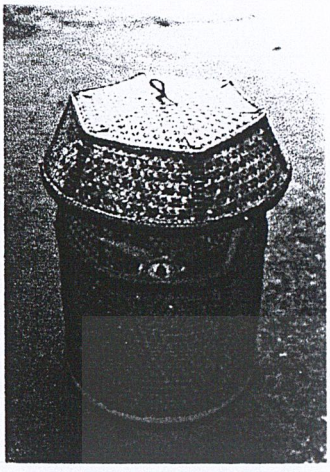
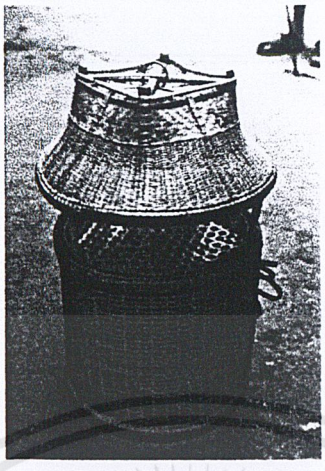
ผลิตภัณฑ์ก็ใช้วัสดุไม้ไผ่มาประกอบกับฐานไม้ ส่วนด้านบนของไม้ไผ่ก็ผ่าแยกออกและจัดให้ ได้ทรงสำหรับวางตัวถังชุดพัดลมดูดอากาศ

เครื่องดักดูดยุงและแมลงแบบที่ทำจากไม้ไผ่นี้จะมีขนาดโดยรวมเหมือนกัน คือในส่วนของขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางและขนาดความสูงของเครื่องจะเท่ากัน แต่จะแตกต่างกันในส่วนของลวดลายเครื่องจักสานและในส่วนของฝาครอบชุดอุปกรณ์ไฟให้แสง โดยลายของเครื่องจักสานจะมีแบบลายเรียบและลายนูน มีสีต่างๆตามสีย้อมของไม้ไผ่ที่นำมาจักสาน
ในส่วนของฝาครอบชุดอุปกรณ์ไฟให้แสงจะทั้งแบบกลม แบบสี่เหลี่ยมและแบบหกเหลี่ยม
โดยทุกแบบจะมีห่วงด้านบนสำหรับแขวนผลิตภัณฑ์



เครื่องดักดูดยุงและแมลงแบบที่ทำจากวัสดุจักสาน (ไม้ไผ่)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

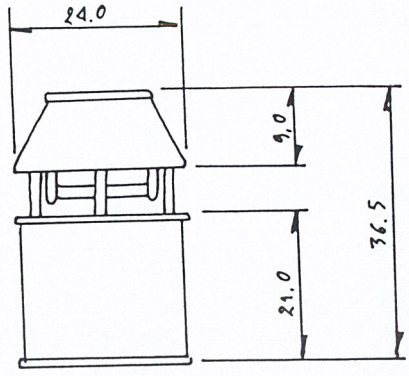



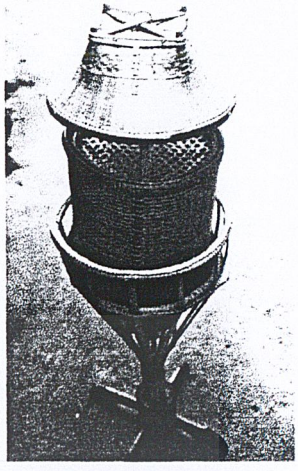
รูปแบบของเครื่องดักดูดยุงและแมลงในหลายๆรูปแบบ ซึ่งจะแตกต่างกันในส่วนของรายละเอียด แต่ขนาดโดยรวมของเครื่องจะเท่ากัน

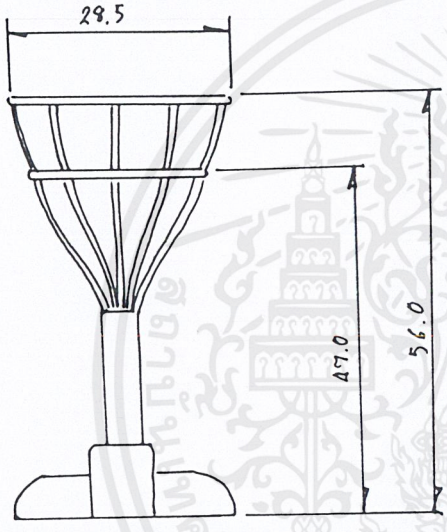
ส่วนของขาตั้งชุดผลิตภัณฑ์ทำจากไม้ไผ่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เครื่องดักดูดยุงและแมลงแบบที่ทำจากวัสดุจักสาน (ไม้ไผ่)







UNIT : CM

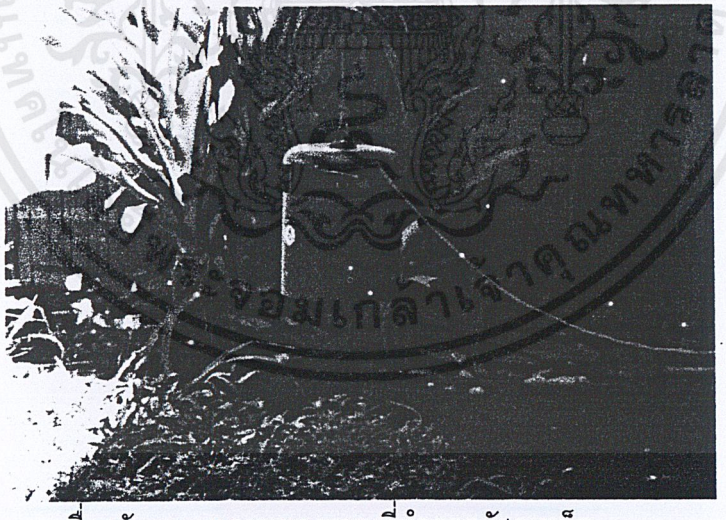
SCALE 1 : 10

หลอด black light	ขนาด 6 วัตต์ ความยาวรวมขั้วหลอดเป็น 23.0 ซม.
เครื่องมอเตอร์	230 Volt 50 Hz 1340 RPM.
ใบพัด	แบบ 5 ใบ เส้นผ่านศูนย์กลาง 22.0 ซม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เครื่องดักดูดยุงและแมลงแบบที่ทำจากวัสดุเหล็ก

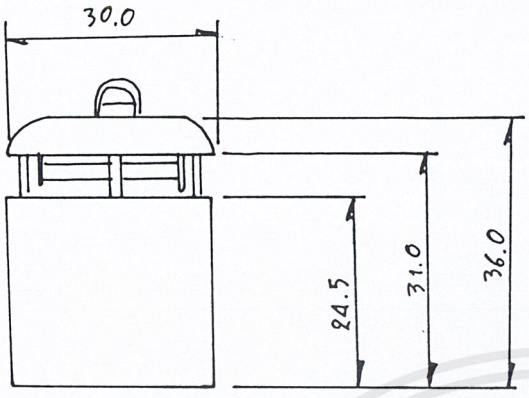
เครื่องดักดูดยุงและแมลงใช้วัสดุเป็นเหล็กแผ่นขึ้นรูปในส่วนของตัวถังชุดพัดลมดูดอากาศ และฝาครอบชุดอุปกรณ์ไฟให้แสง ในส่วนของขาตั้งชุดผลิตภัณฑ์ใช้วัสดุเป็นเหล็กเส้นมาดัดให้เป็นโครงสร้างสำหรับวางตัวถังชุดพัดลมดูดอากาศ ด้านบนของส่วนฝาครอบชุดอุปกรณ์ไฟให้แสง มีห่วงไว้สำหรับแขวน



เครื่องดักดูดยุงและแมลงแบบที่ทำจากวัสดุเหล็ก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เครื่องดักดูดยุงและแมลงแบบที่ทำจากวัสดุเหล็ก



UNIT : Cm

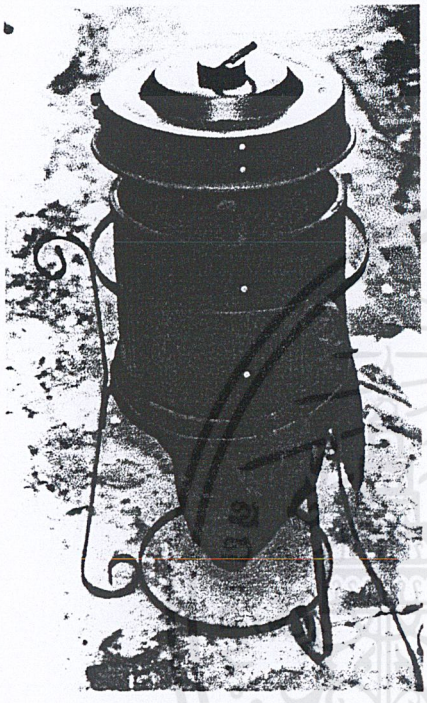
SCALE 1 : 10

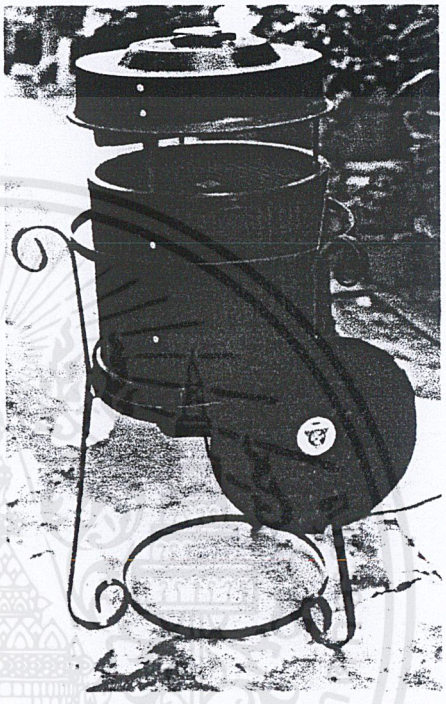
หลอด black light	ขนาด 6 วัตต์ ความยาวรวมขั้วหลอดเป็น 23.0 ซม.
เครื่องมอเตอร์	230 Volt 50 Hz 1340 RPM.
ใบพัด	แบบ 5 ใบ เส้นผ่านศูนย์กลาง 22.0 ซม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เครื่องดักดูดยุงและแมลงแบบที่ทำจากวัสดุพลาสติก

เครื่องดักดูดยุงและแมลงใช้วัสดุเป็นพลาสติกขึ้นรูปในส่วนของตัวถังชุดพัดลมดูดอากาศ และฝาครอบชุดอุปกรณ์ไฟให้แสง ในส่วนของขาตั้งชุดผลิตภัณฑ์ใช้วัสดุเป็นเหล็กเส้นมาดัดให้เป็นโครงสร้างสำหรับวางตัวถังชุดพัดลมดูดอากาศ ด้านบนของส่วนฝาครอบชุดอุปกรณ์ไฟให้แสง มีห่วงไว้สำหรับแขวน





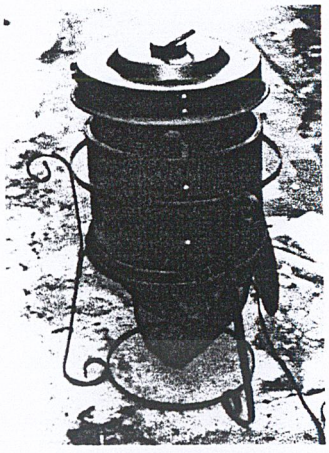
เครื่องดักดูดยุงเอนกประสงค์ (รุ่นทองทวี TTW)

เป็นเครื่องดักยุงที่มีระบบไฟ 2 แบบ คือ

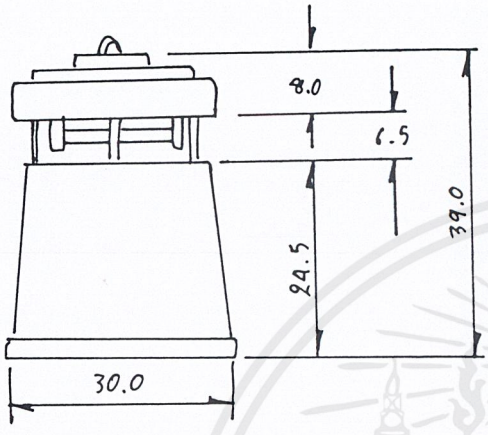
- ระบบไฟนีออน black light
- ระบบไฟหลอดตะเกียบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เครื่องดักดูดยุงและแมลงแบบที่ทำจากวัสดุพลาสติก



รุ่นทองเติม



UNIT : cm

SCALE 1 : 10

หลอด black light ขนาด 6 วัตต์ ความยาวรวมขั้วหลอดเป็น 23.0 ซม.

เครื่องมอเตอร์ 230 Volt 50 Hz 1340 RPM.

ใบพัด แบบ 5 ใบ เส้นผ่านศูนย์กลาง 22.0 ซม.

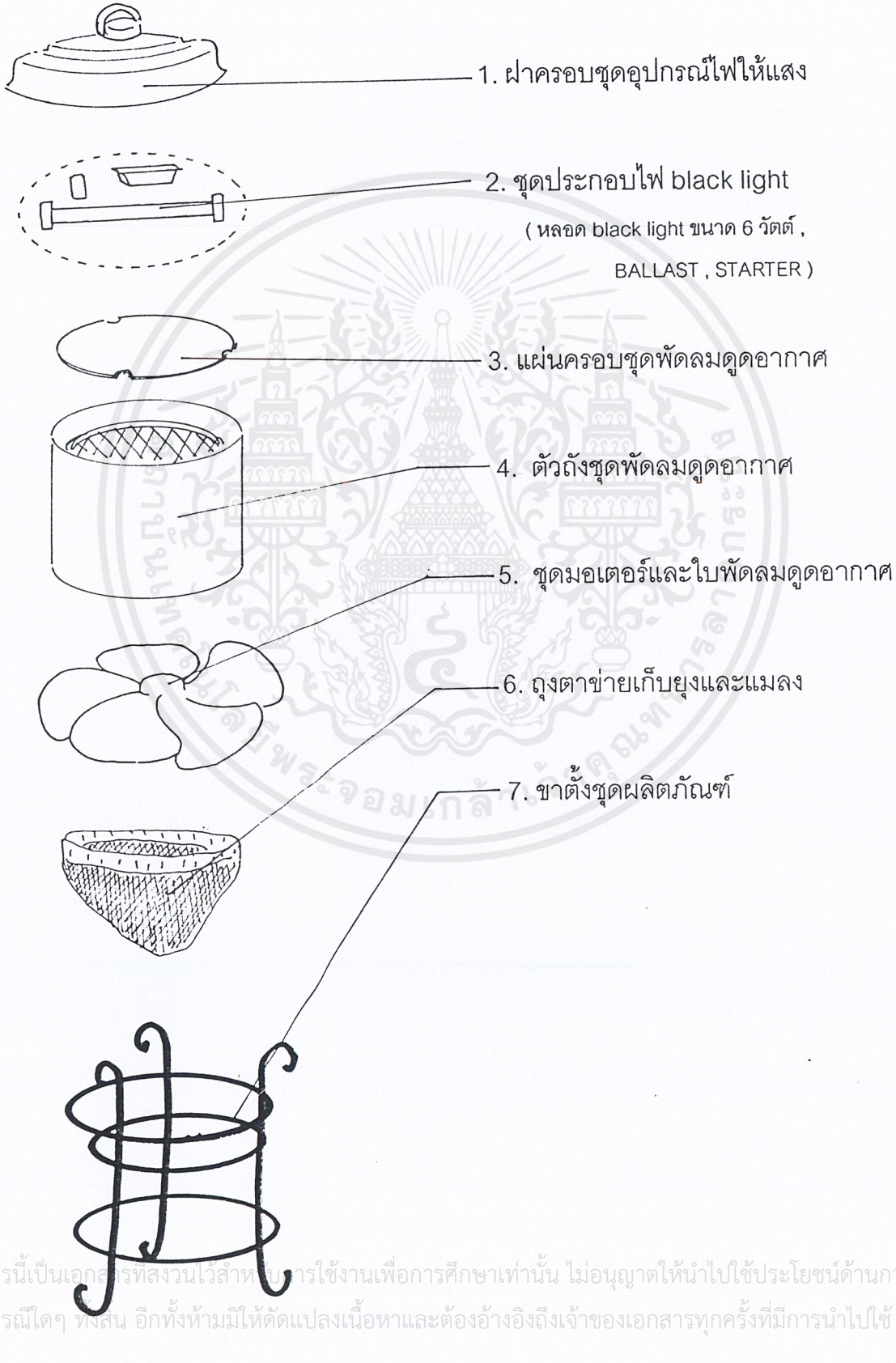
อัตราค่าไฟ

จากการใช้งาน 12 ชม. คิดเป็นเงิน 0.798 บาท

(คิดอัตราค่าไฟฟ้าหน่วยละ 1.8047 บาท)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนผังผลิตภัณฑ์เครื่องดักดูดยุงและแมลงในปัจจุบัน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

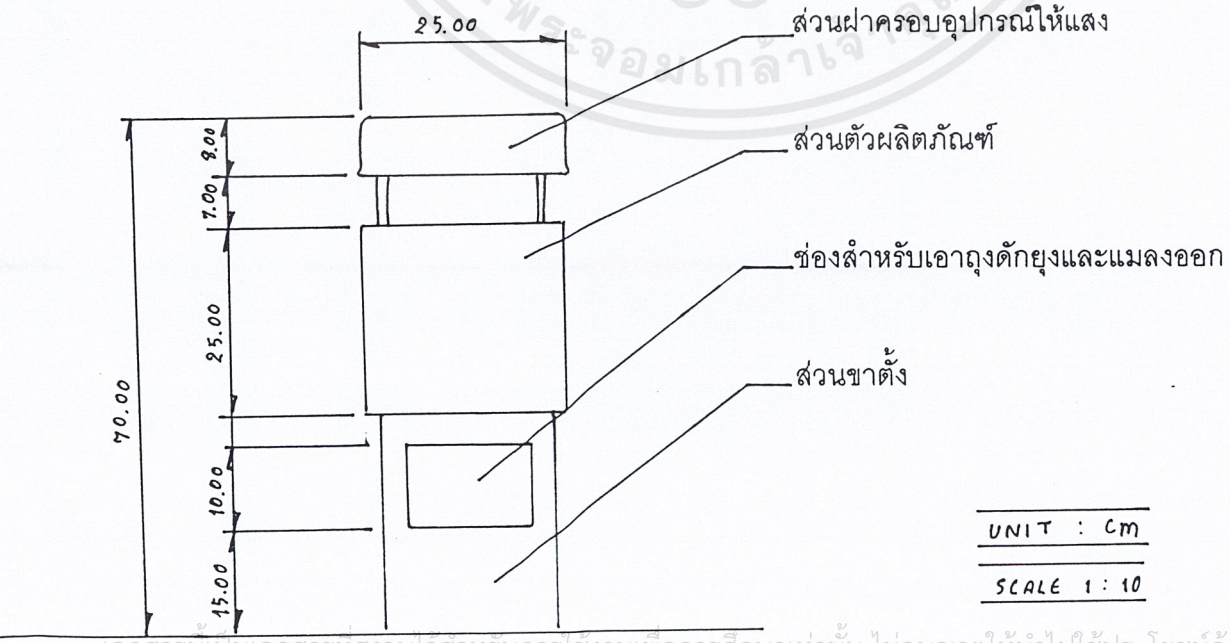
2.1.3 วิเคราะห์และสรุปขนาดสัดส่วนของผลิตภัณฑ์

ในการสรุปขนาดสัดส่วนผลิตภัณฑ์นั้น ต้องคำนึงถึงองค์ประกอบสำคัญ คือ

1. ขนาดของระบบกลไกที่ใช้
2. ขนาดสัดส่วนของร่างกายมนุษย์ที่เกี่ยวข้องในงานออกแบบ

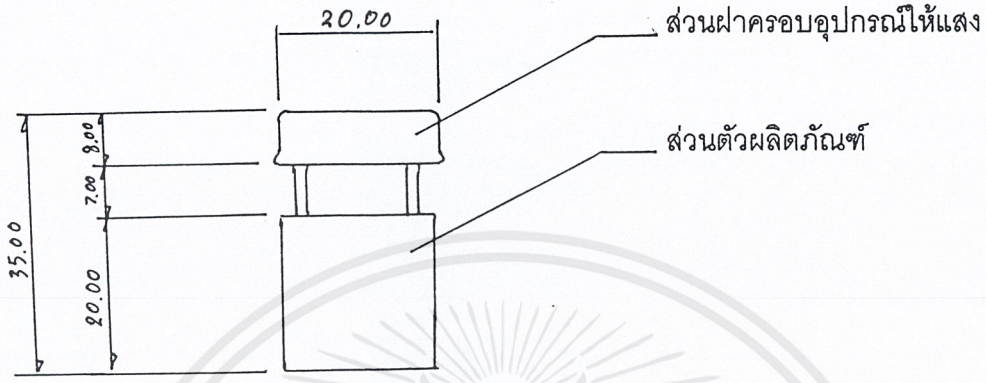
1. ขนาดของระบบกลไกที่ใช้ ได้แก่
   - ขนาดของชุดไฟให้แสง หลอดไฟ Black Light สำหรับล่อยุงและแมลง ขนาด 6 วัตต์ มีความรวมขั้วหลอดเป็น 23.0 ซ.ม. และหลอดไฟตะเกียบสำหรับส่องสว่าง ขนาด 18 วัตต์ มีความยาวรวมขั้วหลอดเป็น 17.0 ซ.ม.
   - ขนาดของมอเตอร์และใบพัดลมดูดอากาศ มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 22.0 ซ.ม.
2. ขนาดสัดส่วนของร่างกายมนุษย์ที่เกี่ยวข้องในงานออกแบบ
   - ช่องสำหรับให้แสงออก จะต้องมีพื้นที่สำหรับให้แสงออกและสำหรับให้มือของมนุษย์ล้วงเข้าไปเพื่อเปลี่ยน ประกอบ หลอดไฟภายในได้
   - ช่องสำหรับเอาถุงตาข่ายดักยุงและแมลงออก จะต้องมีพื้นที่สำหรับให้มือของมนุษย์ล้วงเข้าไปเพื่อเอาถุงตาข่ายดักยุงและแมลงออกมาทำความสะอาดได้
   - ความสูงของส่วนขาตั้งผลิตภัณฑ์ จะต้องมีความสูงในระดับที่สามารถก้มลงไปเพื่อเอาถุงตาข่ายดักยุงและแมลงออกมาทำความสะอาดได้

ผลิตภัณฑ์เครื่องเคลือบดินเผาสำหรับดักยุงและแมลงภายนอกอาคารแบบตั้งพื้น



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลิตภัณฑ์เครื่องเคลือบดินเผาสำหรับดักยุงและแมลงภายนอกอาคารแบบแขวน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 ข้อมูลเกี่ยวกับผู้ใช้

2.2.1 ลักษณะการใช้งาน และการดูแลรักษา

เนื่องจากสภาพแวดล้อมภายนอกอาคารที่มีปัญหาการรบกวนของยุงและแมลง มักจะมีสภาพแวดล้อมที่เอื้ออำนวยต่อการเจริญเติบโต การหาอาหาร และการสืบพันธุ์ คือ มีแหล่งน้ำสำหรับการวางไข่ มีความชื้น ซึ่งมักจะมีการปลูกต้นไม้ การจัดบริเวณต่างๆ เป็นต้น

กลุ่มบุคคลที่พบปัญหาการรบกวนของยุงและแมลงมักจะมีกิจกรรมอยู่ในบริเวณที่มีต้นไม้ มีการจัดสวน มีบรรยากาศธรรมชาติ อยู่ใกล้ๆ

ดังนั้น ผลิตภัณฑ์เครื่องเคลือบดินเผาสำหรับดักยุงและแมลงภายนอกอาคาร จะใช้งานภายในบริเวณที่มีการตกแต่งด้วยต้นไม้ เช่น สวนบริเวณบ้าน ศาลานั่งในสวน หรือตามสถานที่พักผ่อนหย่อนใจต่างๆในสิ่งแวดล้อมแบบธรรมชาติใกล้ตัว

<u>พฤติกรรมการใช้งาน</u>

1. ผลิตภัณฑ์เครื่องเคลือบดินเผาสำหรับดักยุงและแมลงภายนอกอาคารแบบตั้งพื้น

เป็นเครื่องดักยุงและแมลงโดยใช้วางตั้งบนพื้นบริเวณภายนอกอาคาร เช่น ในสนามหญ้า ริมศาลาพักผ่อน เป็นต้น ใช้งานในช่วงเวลาพลบค่ำ กลางคืน หรือในช่วงที่มีแมลงมีระบบไฟแยกระหว่างไฟ Blacklight ขนาด 6 W และไฟหลอดตะเกียบขนาด 18 W

2. ผลิตภัณฑ์เครื่องเคลือบดินเผาสำหรับดักยุงและแมลงภายนอกอาคารแบบแขวน

เป็นเครื่องดักยุงและแมลงโดยใช้แขวนบริเวณภายนอกอาคาร เช่น ต้นไม้ในสนามหญ้า ศาลาพักผ่อน เป็นต้น ใช้งานในช่วงเวลาพลบค่ำ กลางคืน หรือในช่วงที่มีแมลงมีระบบไฟแยกระหว่างไฟ Blacklight ขนาด 6 W และไฟหลอดตะเกียบขนาด 18 W

<u>การดูแลรักษาและทำความสะอาด</u>

เครื่องดักยุงและแมลงแบบตั้งพื้น ใช้ภายนอกอาคารจะมีฝุ่นละออง หรือเศษใบไม้กิ่งไม้ขยะต่างๆ อาจจะเข้ามาในตัวเครื่อง จึงควรตรวจดูภายในเครื่องด้วย และควรดูแลในส่วนดักแมลงเมื่อมีจำนวนหนึ่งควรนำออกมาทิ้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บริเวณและสถานที่ซึ่งมีการตกแต่งสถานที่

1. บริเวณบ้านที่อยู่อาศัย สิ่งแรกที่คนเราคิดถึงก่อนก็คือความสุขภายในบ้าน ดังนั้น การประดับตกแต่งบ้าน บริเวณบ้านด้วยการปลูกไม้ดอก ไม้ประดับ จึงเกิดขึ้นก่อนการปลูกไม้ดอก ไม้ประดับ ตกแต่งบ้านนั้นนอกจากจะทำให้บริเวณบ้านเป็นที่สะดุดตาแก่ผู้พบเห็นแล้ว ยังทำให้บ้านน่าอยู่ร่มรื่น และได้ใช้ดอกไม้บูชาพระ จัดแจกันในบ้าน หรือถ้าหากมีมากอาจแลกเปลี่ยนและขายมีรายได้เล็กๆ น้อยๆ ภายในครอบครัวก็ได้ด้วย

2. บริเวณอาคารสถานที่ราชการทั่วๆ ไป โดยเฉพาะเทศบาลเมืองซึ่งจะต้องวางแผนประดับเมืองให้น่าดู เรียบร้อย เป็นสง่าราศีแก่บ้านเมือง โดยปลูกไม้ดอกไม้ประดับตามบริเวณสถานที่ อาคารรัฐบาลทั่วๆ ไป เช่น ทำเนียบรัฐบาล สภาผู้แทนราษฎร กระทรวง ทบวง กรม อนุสาวรีย์ต่างๆ ในเมือง เทศบาลเมืองมีหน้าที่และเอาใจใส่งานในด้านนี้เป็นพิเศษ ที่จะทำให้บ้านเมืองน่าดูสวยงามอยู่เสมอ

3. อาคารสิ่งก่อสร้างสาธารณสถาน สิ่งเหล่านี้ผู้เป็นเจ้าของหรือผู้รับผิดชอบดูแลจะมีความสนใจมากน้อยแค่ไหน ในเรื่องนี้ย่อมแตกต่างกันไป เพราะสถานที่แต่ละแห่งก็อยู่ในความคิดเห็นของบุคคลกลุ่มหนึ่ง เช่น โรงพยาบาล โรงเรียน วัดวาอาราม สถานีรถไฟ ฯลฯ สถานที่เหล่านั้นนอกจากทำให้อาคารน่าดูสวยงามขึ้นแล้วยังทำให้ผู้ใช้มีความสุขไปด้วย เช่น โรงพยาบาล คนไข้ก็มีจิตใจดีขึ้น สดชื่น โดยเฉพาะโรงพยาบาลประสาทแล้วจะทำให้คนรู้สึกสดชื่นขึ้นมาก โรงเรียนหรือมหาวิทยาลัยก่อให้เกิดอารมณ์ที่เลื่อมใสซักจูงไปในทางบริสุทธิ์ สถานีรถไฟก็มีประโยชน์อยู่มากในการที่จะทำให้ผู้โดยสารเกิดความสุขที่ได้เห็นไม้ดอกไม้ประดับ ที่เป็นระเบียบสวยงามน่าดู เปลี่ยนวิวจากป่าเขาลำเนาไม้ ทุ่งหญ้า ทุ่งนา มาเป็นอีกรูปแบบหนึ่งโดยการประดับที่สถานีรถไฟ

4. ถนนหนทาง ซึ่งเป็นสมบัติสาธารณชนส่วนหนึ่งที่จะทำให้ถนนน่าดู ร่มรื่น เกิดความสวยงามขึ้นได้จากการปลูกไม้ดอก ไม้ประดับบ้างตามสมควร โดยเฉพาะทางคดโค้งเลี้ยวหรือตอนวงเวียน ซึ่งทำให้บ้านเมืองน่าดูสวยงามมากขึ้น ผู้ที่ใช้ถนนสัญจรไปมาได้เห็นสถานที่น่าดู และใช้เป็นที่พักผ่อนในเวลาเดินทาง โดยมีที่จอดรถทำทางให้พักผ่อนและเกิดความสุขแก่ผู้ใช้ถนนด้วย ตัวอย่างเช่น ในประเทศจีนมีต้นไม้ปลูกไว้สองข้างทางของ Highway ที่ยาวเป็นร้อยๆ กิโลเมตร เช่นตอนหนึ่งทาง Highway สายใต้ปลูกมะม่วง 80 กิโลเมตร แทบจะกล่าวได้ว่าไม่มี Highway สายใดเลยที่จะไม่มีต้นไม้ปลูกประดับสองข้างทางขนานไปโดยตลอด

5. ที่พักผ่อนหย่อนใจ เป็นสิ่งที่จำเป็นอย่างยิ่งที่จะทำให้ประชาชนซึ่งไม่สามารถมีสวนไม้ดอก ไม้ประดับ ของตนเอง ได้ใช้สถานที่เหล่านั้นหาความเพลิดเพลินในธรรมชาติได้พักผ่อนในชีวิต ได้เห็นภาพดอกไม้ ต้นไม้ทีบางคนไม่ค่อยมีโอกาสได้เห็นนัก เพราะงานที่ทำอยู่เสมอไม่มีโอกาสให้ได้ใช้ชีวิตในธรรมชาติบ้าง สวนสาธารณะหรือ Park ต่างๆ ที่ถูกจัดประดับตกแต่งให้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

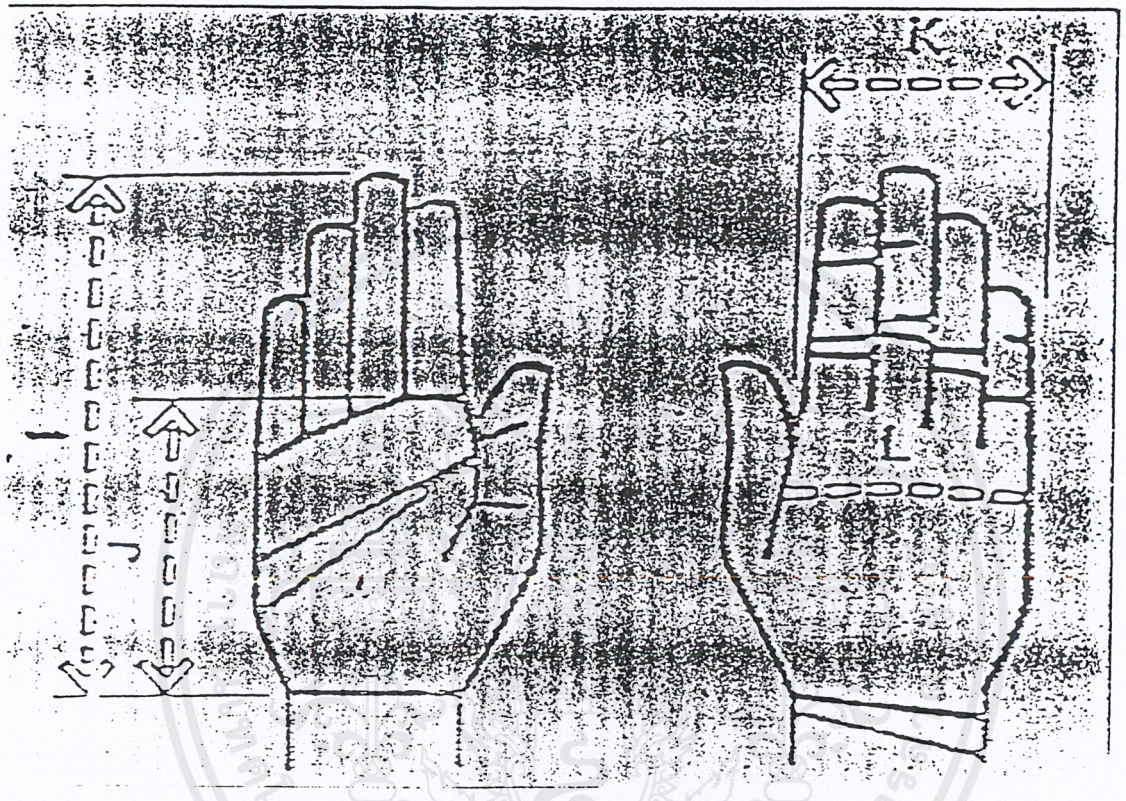
น่าดูนั้น เป็นสิ่งหนึ่งที่แสดงออกของจิตใจและวัฒนธรรมของคนในประเทศนั้นได้อย่างดียิ่ง ในสหรัฐอเมริกานั้นมีสวนสาธารณะให้ประชาชนได้พักผ่อนหย่อนใจทุกรัฐ เรียกว่า National Park

เช่นในรัฐ Oklahoma มีสวนสาธารณะ (National Park) ที่มีพื้นที่ขนาดใหญ่มากกว่าหนึ่งแสนเจ็ดพันห้าร้อยไร่ (107,500 ไร่) นอกจากนี้ยังมีอุทยานชนิดต่างๆ อีกมากมาย เช่น Recreational area, State Capital Park , Cemeteries Park , Memorial Park, Historical Park เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.2 ขนาดสัดส่วนคนไทยที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบ

ในการออกแบบผลิตภัณฑ์ในโครงการนี้ จำเป็นจะต้องคำนึงถึงขนาดสัดส่วนของร่างกายผู้ใช้งาน โดยเฉพาะมือ ไม่ว่าจะเป็นการหยิบยก การหมุน การเปิด-ปิด การทำความสะอาด ดังนั้นจึงจำเป็นต้องศึกษาถึงขนาดและลักษณะการเคลื่อนไหวต่างๆ เพื่อเป็นแนวทางในการวิเคราะห์หาขนาดสัดส่วนของผลิตภัณฑ์ต่อไป



<u>ขนาดของมือ</u>

I = 17.8 cm.

J = 10.0 cm.

K = 8.2 cm.

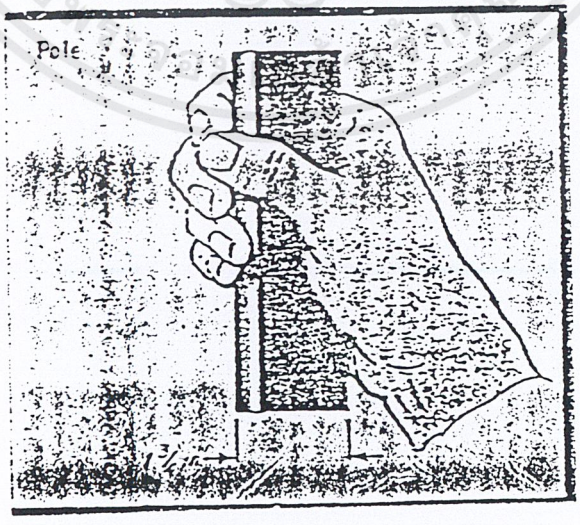
มือสามารถจะทำงาน และเคลื่อนไหวได้โดยอาศัยส่วนแขน มือที่ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพจะหมุนขึ้น 45 องศา หมุนลง 75-100 องศา และพลิกเอียงคว่ำ-หงาย 90 องศา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.<u>ลักษณะการใช้งานของมือที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบ</u>

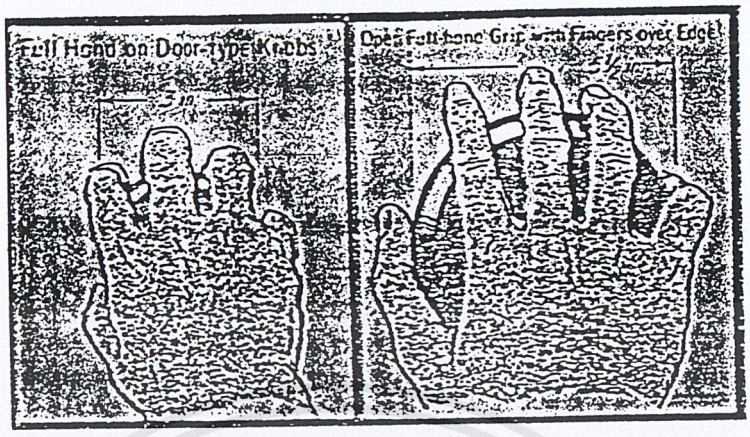
ลักษณะการจับ Knob โดยใช้นิ้วชี้กับหัวแม่มือในการจับ ขนาดที่จับเส้นผ่าศูนย์กลาง ประมาณ 3/8 นิ้ว ถึง 5/8 นิ้ว

ลักษณะการจับด้ามจับหรือท่อเหล็ก ขนาดที่จับถนัดมือ เส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 1 $\frac{3}{4}$ นิ้ว

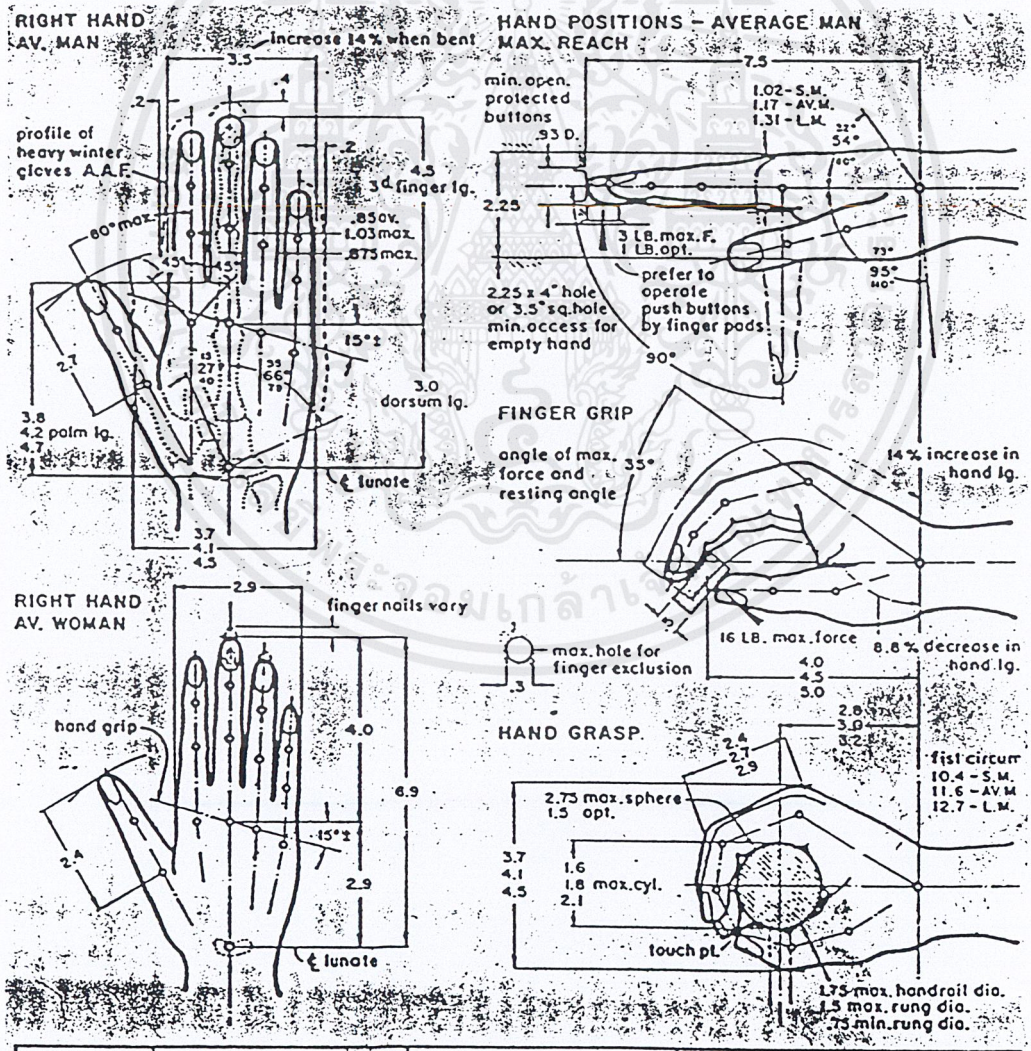


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลักษณะการจับกระชับเต็มมือ (Spherical Grasp) ขนาดที่จับ เส้นผ่าศูนย์กลาง 3 นิ้ว ส่วนการจับโดยใช้นิ้วมือ ขนาดที่จับกระชับประมาณ 5 ½ นิ้ว

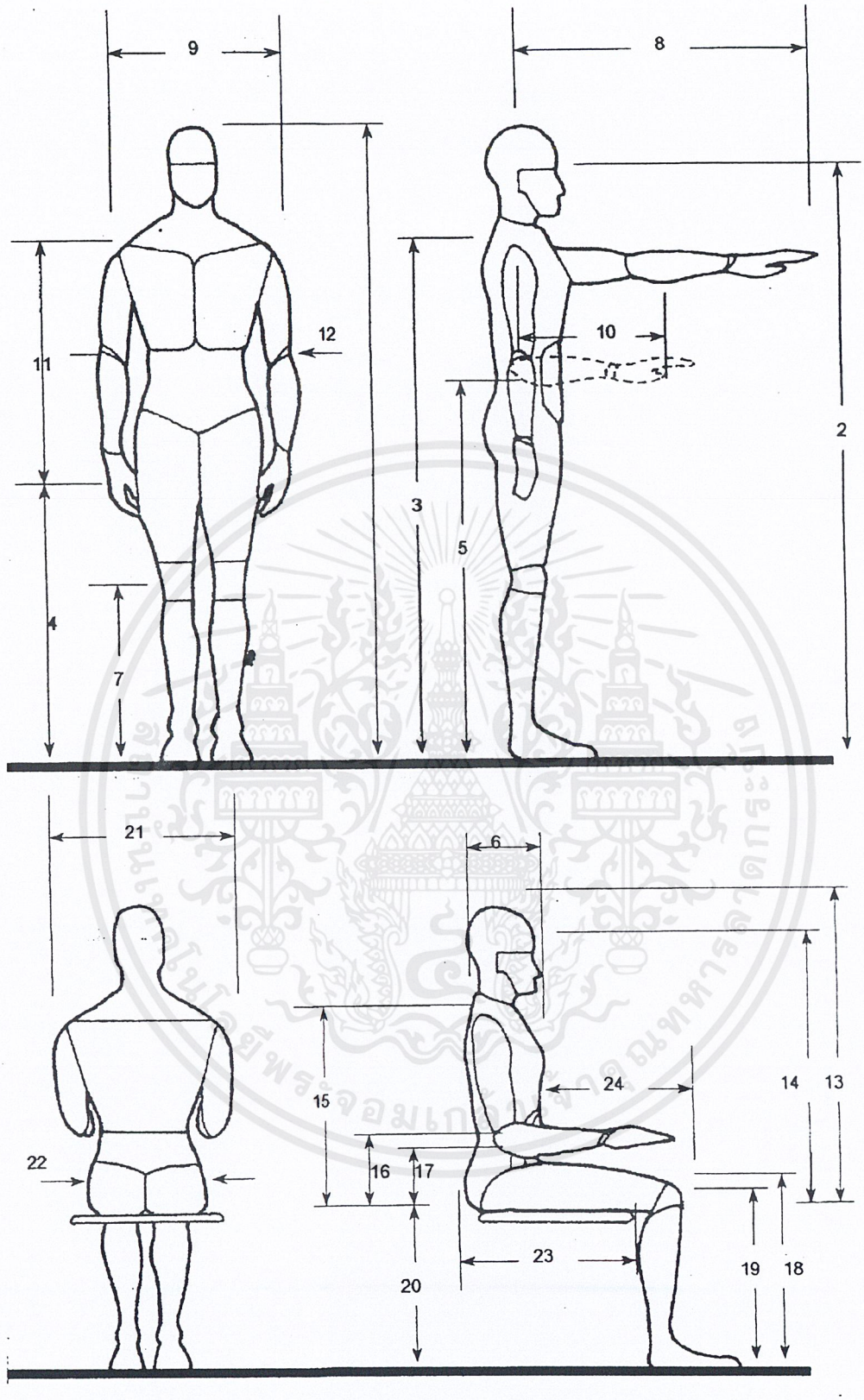


ขนาดสัดส่วนของมือ และนิ้วมือ และมุมองศาในการเคลื่อนไหว กับการใช้งานในลักษณะต่างๆ



HAND DATA	MEN			WOMEN			CHILDREN			
	2.5% tile	50.% tile	97.5% tile	2.5% tile	50.% tile	97.5% tile	6 yr.	8 yr.	11 yr.	14 yr.
hand length	6.8	7.5	8.2	6.2	6.9	7.5	5.1	5.6	6.3	7.0
hand breadth	3.2	3.5	3.8	2.6	2.9	3.1	2.3	2.5	2.8	—
3d. finger lg.	4.0	4.5	(5.0)	3.6	4.0	4.4	2.9	3.2	3.5	4.0
dorsum lg.	2.8	3.0	3.2	2.6	2.9	3.1	2.2	2.4	2.8	3.0
thumb length	2.4	2.7	3.0	2.2	2.4	2.6	1.8	2.0	2.2	2.4

เอกสารนี้ [illegible] ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพแสดงมิติส่วนต่างๆของร่างกายคนไทย ชายและหญิง อายุ 18 - 55 ปี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางแสดงมิติส่วนต่างๆของร่างกายคนไทย ชายและหญิงอายุ 18 - 55 ปี

รหัส	ตำแหน่ง
1	ความสูงยืน
2	ความสูงระดับสายตา
3	ความสูงปลายไหล่
4	ความสูงกึ่งกลางกำปั้น
5	ความสูงข้อศอก
6	ความหนาอก
7	ความสูงกลางหัวเข่า
8	ระยะเอื้อมแขนไปข้างหน้า
9	ระยะระหว่างจุดปลายไหล่
10	ระยะข้อศอก(ขณะงอ)ถึงจุดกึ่งกลางกำปั้น
11	ระยะห่างระหว่างไหล่ถึงจุดกึ่งกลางกำปั้น
12	ความกว้างระดับข้อศอก
13	ความสูงระดับพื้นที่นั่ง – ศีรษะ
14	ความสูงระดับพื้นที่นั่ง – ตา
15	ความสูงระดับพื้นที่นั่ง – ปุ่มไหล่
16	ความสูงระดับพื้นที่นั่ง – ข้อศอกขณะงอ
17	ความสูงระดับพื้นที่นั่ง – ต้นขา
18	ความสูงจากพื้น – ตอนบนของเข่า
19	ความสูงของหน้าแข้ง
20	ความสูงของพื้นที่นั่ง
21	ความกว้างของไหล่(ขณะนั่ง)
22	ความกว้างของตะโพก(ขณะนั่ง)
23	ระยะห่างเส้นสัมผัสกัน-ข้อพับที่หัวเข่า
24	ระยะห่างหน้าท้อง – หัวเข่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางแสดงขนาดสัดส่วนชายและหญิงไทย ช่วงอายุ 18 - 55 ปี (cm)

รหัส	ชายไทย			หญิงไทย		
	MEAN	P 5	P 95	MEAN	P 5	P 95
1.	166.0	157.0	176.0	154.9	147.0	163.0
2.	155.0	146.0	164.0	143.4	135.5	151.0
3.	137.0	128.0	146.0	126.2	118.9	134.0
4.	73.0	67.5	78.7	69.4	64.2	74.9
5.	104.0	97.3	111.0	96.3	90.1	102.2
6.	20.7	18.0	24.0	21.9	18.5	26.4
7.	44.2	40.2	48.5	42.0	38.7	45.4
8.	78.8	-	-	63.0	-	-
9.	37.6	34.0	41.0	33.8	31.2	36.5
10.	31.7	29.0	34.4	29.3	26.8	32.0
11.	64.2	59.0	69.4	57.0	54.5	59.0
12.	43.6	38.8	49.0	39.8	35.3	45.4
13.	87.6	82.1	93.1	81.7	76.8	86.5
14.	76.0	70.3	81.7	70.6	65.5	75.5
15.	58.7	54.0	63.7	53.7	49.6	58.0
16.	23.5	19.5	27.7	22.7	19.0	26.6
17.	14.8	12.9	17.2	13.7	12.0	15.7
18.	52.7	48.8	56.9	48.7	45.4	52.0
19.	41.7	38.5	45.0	38.6	36.0	41.4
20.	41.0	38.0	44.6	38.7	36.6	41.8
21.	42.9	39.5	46.8	39.4	35.9	44.0
22.	32.9	29.9	36.8	34.5	30.8	38.9
23.	48.8	44.0	54.3	46.6	42.5	51.0
24.	36.2	31.8	40.7	31.8	27.0	36.2

ที่มา จากรายสำรวจและวิจัยขนาดโครงสร้างร่างกายคนไทย ระยะที่ 3 : 2536-2537 สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม ถนนพระรามที่ 6 กรุงเทพ ฯ 10400

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3 ข้อมูลเกี่ยวกับยุงและแมลง

แมลงที่สำคัญและพบมากในชีวิตของมนุษย์ คือ แมลงในอันดับดิพเทร่า (ORDER DIPTERA) ได้แก่ ยุงและแมลงวัน ซึ่งรบกวนมนุษย์และสัตว์เลี้ยง

กลุ่มแมลงเป้าหมายที่ต้องการกำจัด

อันดับ 1 ยุง

อันดับ 2 แมลงบินอื่นๆ

1. พฤติกรรมโดยทั่วไปของแมลง

แมลงดำรงชีวิตเป็นวงจรเหมือนสัตว์อื่น ๆ คือ กิน นอน พักผ่อนและสืบพันธุ์ พฤติกรรมเหล่านี้รบกวนมนุษย์และสิ่งมีชีวิตอื่นๆ เพราะแมลงเป็นพาหะนำเชื้อโรคเมื่อสัมผัส

2. สาเหตุของการพบแมลงในบ้าน

1. ความต้องการในการกิน
2. เข้ามาตามช่องลมต่างๆ
3. กลิ่นอาหาร
4. กลิ่นมนุษย์และสัตว์เลี้ยง
5. ขยะ
6. แหล่งเพาะพันธุ์แมลง
7. แหล่งที่อยู่อาศัย
8. บินเข้ามาเล่นแสงไฟในบ้าน
9. อุณหภูมิภายในบ้านที่เหมาะสมในการดำรงชีวิต
10. อื่นๆ

ปัจจุบัน นิยมกำจัดแมลงโดยใช้สารเคมีที่คิดว่าปลอดภัย แต่ก็มีสารเคมีตกค้างในสภาพแวดล้อมและอาจเป็นอันตรายในอนาคต และแมลงสามารถวิวัฒนาการเพื่อปรับตัวต่อสารเคมีได้ ดังนั้นการใช้กับดักแมลงจึงเป็นวิธีที่ปลอดภัยและมีประสิทธิภาพ

ยุงเป็นพาหะที่สำคัญที่ต้องกำจัดเนื่องจาก

- ทำร้ายมนุษย์
- นำโรคร้ายต่างๆ มาสู่มนุษย์
- สร้างความรำคาญ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ขนาดของแมลงที่จะดักจับ

แมลงในอันดับ DIPTERA มีขนาดตั้งแต่ 0.5 – 50 มม. จัดได้ว่ามีขนาดแตกต่างกันมาก แมลงในอันดับนี้มีมากเป็นอันดับที่ 4 ของแมลงทั้งหมด แต่แมลงวันและยุงมีขนาด 5 - 10 มม. ซึ่งเป็นขนาดของแมลงวันและยุงที่โตเต็มวัยในการวัดบริเวณลำตัวเท่านั้น ไม่รวมถึงปีกและการกางปีกบิน

<u>แมลงที่พบมากโดยทั่วไป</u>

แมลงในอันดับดิพเตร่า (ORDER DIPTERA)

อันดับดิพเตร่า ได้แก่แมลงวัน แมลงสองปีก เป็นแมลงซึ่งมีปีกหรือไม่มีก็ได้ ถ้ามีจะมีเพียงคู่เดียว เกิดขึ้นที่อกปล้องกลาง ลักษณะเป็นแผ่นบางๆ ที่อกปล้องหลังมีอวัยวะเป็นปุ่มยื่นออกมาแทนปีก เรียกว่า ฮาลเตอรีส (HALTERES) ทำหน้าที่ในการทรงตัว ขณะที่แมลงบินซึ่งเป็นลักษณะพิเศษ เพราะมีแมลงบางชนิดที่มี 2 ปีก แต่ไม่มีฮาลเตอรีส ปากเป็นชนิดดูดกิน ลักษณะเป็นท่อ ใช้ซับดูดหรือเจาะดูด แต่หลายชนิดไม่มีปาก อกปล้องแรก และอกปล้องหลัง เล็กติดเป็นปล้องเดียวกับอกปล้องกลางใหญ่ ทาร์ไซโดยทั่วไป มี 5 ปล้อง การเจริญเติบโตมีการเปลี่ยนแปลงรูปร่างสมบูรณ์แบบ ตัวหนอนไม่มีขา หรือ อีรูซิฟอร์ม โดยมากมีศีรษะหลุบ ดักแด้อยู่ในเกราะรูปถัง

แมลงในอันดับดิพเตร่า แบ่งเป็น 2 อันดับย่อย คือ

1. <u>อันดับย่อยออร์โทร์ราฟ่า</u> (SUB ORDER ORTHORRHAPHA) ได้แก่ พวกที่ออกจากดักแด้ โดยตัดเกราะที่หุ้มเป็นรูปตัวที ตัวเต็มวัยไม่มีจงอยสามเหลี่ยมที่หน้า แบ่งเป็น 2 อนุกรม คือ <u>อนุกรมเนโมเซร่า</u> เป็นแมลงที่มีหนวดยาวเรียว มีจำนวนปล้องตั้งแต่ 6-39 ปล้อง พาลไพเรียบประกอบด้วยปล้อง 1-5 ปล้อง ปีกมี 4 เซลล์ และ<u>อนุกรมบราคีเซร่า</u> ประกอบด้วยวงศ์ต่างๆ เป็นแมลงหนวดสั้น 3 แฟลกเจลลั่ม มีปล้องเดียว พาลไพเป็นรูเล็กๆ ประกอบด้วย 1-2 ปล้อง

2. <u>อันดับย่อยไซโครราฟ่า</u> (SUBORDER CYCLORRHAPHA) ได้แก่พวกที่ออกจากดักแด้โดยตัดเอาเกราะที่หุ้มออกเป็นรูปวงกลม ตัวเต็มวัยมีจงอยสามเหลี่ยมที่หน้า ตุ่มไทลินัม ติดอยู่และแมลงใช้ดันเปลือกหุ้มดักแด้ออก แบ่งเป็น 2 อนุกรม คือ <u>อนุกรมแอสซิสซ่า</u> ประกอบด้วยวงศ์ของแมลงที่ไม่มีฟรอนตั้ลซูเจอร์ และ<u>อนุกรมซิสโซฟอร่า</u> ซึ่งมีฟรอนตั้ลซูเจอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อันดับดิพเตร่าประกอบด้วยวงศ์ต่างๆ ที่สำคัญดังนี้

<u>อันดับย่อยออร์โทราฟ่า (Suboder Orthorrhapha)</u>

<u>อนุกรม 1</u> เนโมเซอร่า (Series 1 Nemocera)	-longhorned orthorrhapha
วงศ์ไทปูลิดี้ (Family Typulidae)	- แมลงวัน แมงมุม แมลงมุมขยุ้มหลังคา (crane -filies)
วงศ์ดิกซิดี้ (Family Dixidae)	-ริ้นเลียนยุง (dixa midges)
วงศ์ไซโคดิดี้ (Family Psychodidae)	-แมลงหวี่ขน (moth filies)
วงศ์ไคโรโนมิดี้ (Family Chironomidae)	-ริ้นน้ำจืด (midges)
วงศ์เซราโตโปโกนิดี้ (FamilyCeratopogonidae)	-ริ้นน้ำเค็ม ริ้น (biting midges, punkies)
วงศ์คูลิซิดี้ (Family Culicidae)	-ยุง (mosquitoes)
วงศ์มายซีโตฟิลลิดี้ (Family Mycetophilidae)	-บั่วรา (fungus - gnats)
วงศ์เซซิโดมายอิดี้ (Family Cecidomyiidae)	-บั่ว บั่วหูด (gall-gnats)
วงศ์โบบิโอนิดี้ (Family Bibionidae)	-แมลงวันลี (march- fiies)
วงศ์ไซมัลลิอิดี้ (Family Simuiidae)	-ริ้นดำ ปิ่ง (black flies)
วงศ์บรีฟาโรเซอริดี้ (Family Blepharroceridae)	-ริ้นปีกสาย (net-winged midges)
<u>อนุกรม 2</u> บราคีเซอร่า (Series 2 Brachycera)	-short horned orthorrhapha
วงศ์ทาบานิดี้ (Family Tabanidae)	-เหลือบ (horse-flies)
วงศ์สตราติโอมายอิดี้ (Family stratiomyiidae)	-แมลงวันลาย (soldier flies)
วงศ์ซีโนมายอิดี้ (Family Ceenomyiidae)	-แมลงวันแตน (eoenomyiids)
วงศ์แรยิโอนิดี้ (Family Rhageonidae)	-แมลงวันก้ามแหลม (snipe-flies)
วงศ์เนเมสตรินิดี้ (Family Nemestrinidae)	-แมลงวันปีกตาข่าย (tangte)
วงศ์อะโครเซริดี้ (Family Acroceridae)	-แมลงวันหัวเล็ก (small-headed flies)
วงศ์บอมไบลิอิดี้ (Family Bombylidae)	-แมลงวันผึ้ง (bee- flies)
วงศ์เทเรวิดี้ (Family Therevidae)	-แมลงวันฉก (stiletto flies)
วงศ์มายไดดี้ (Family Asilidae)	-แมลงวันหัวบุบ แตนหัวบุบ (robber flies)
วงศ์โดไลโคโปดิดี้ (Family Dolichopodidae)	-แมลงวันไมดาส (mydas-flies)
วงศ์เอ็มบิดิดี้ (Family Empididae)	-แมลงวันกระโดด (dance-flies)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อนุกรมย่อยไซโครราฟ่า (Suborder Cyclorrhapha)

อนุกรม 1 แอสซิสซ่า (Series 1-Aschiza)

วงศ์ฟอริดี้ (Family Phorridae)	-แมลงวันหลังค่อม (humpbacked flies)
วงศ์แพรทพีเปสซูดี้ (Family Platypezidae)	-แมลงวันขาแบน (flat-footed flies)
วงศ์ไพพังคูลิดี้ (Family Pipunculidae)	-แมลงวันตาโต (big-eyed flies)
วงศ์เซอร์ฟิดี้ (Family Syrphidae)	-แมลงวันดอกไม้ แมลงเจิง (syrphid flies)

อนุกรม 2 ซิสโซฟอร่า (Serries 2 -Schizophora)

หมวด 1 มายโอดาเรีย (Section 1 -Myodaria)

วงศ์โคโนปิดี้ (Family Conopudae)	-แมลงวันหัวหนา (thick-hesded flies)
วงศ์เฮโลมายซิดี้ (Family Helomyzidae)	-แมลงวันปีกหนาม (hilomyzidae)
วงศ์บอร์บอร์ริดี้ (Family Borboridae)	-แมลงวันมูลสัตว์ (borborids)
วงศ์ไซโอมายซิดี้ (Family Sciomyzidae)	-แมลงวันหน้าแหลม (sciomyzids)
วงศ์ซาโปมายซิดี้ (Family Sapromyzidae)	-แมลงวันซาโปมายซิด (sapomyzids)
วงศ์ไทรเพ็ททิดี้ (Family Trypetidae)	-แมลงวันทอง แมลงวันดอกไม้ (fruit flies)
วงศ์ออร์ทัลลิดี้ (Family Ortalidae)	-แมลงวันปีกกลาย (ortalids)
วงศ์ทานีเพ็สซิดี้ (Family Tanypezidae)	-แมลงวันทานีเพสวิด (tanypezids)
วงศ์เซพซิดี้ (Family Sepsidae)	-แมลงวันส่ายปีก (sepsida)
วงศ์ซิลลิดี้ (Family Psilidae)	-แมลงวันสนิม (rust flies)
วงศ์ไดออฟลิดี้ (FamilyDiopsidae)	-แมลงวันตายาว แมลงวันก้านยาว (stalk-eyed flies)
วงศ์อีพี่ไดรดี้ (Family Ephydridae)	-แมลงวันชายน้ำ (shore flies)
วงศ์คลอโรบิดี้ (Family Chlorpidae)	-แมลงวันฝอย (flit flies)
วงศ์โดรโซฟิลลิดี้ (Family Drosophilidae)	-แมลงหวี่ (pomace flies)
วงศ์อะโกรมายซิดี้ (Family Agromyyzidae)	-แมลงวันหนอนชอนใบ (leaf miner flies)
วงศ์แอนโทมายอิดี้ (Family Anthomyiidae)	-แมลงวันตัวเล็ก (anthomyids)
วงศ์แกสโตรฟิลลิดี้ (Family Gastrophilidae)	-แมลงวันตัวเบียฬม้า (horse bot flies)
วงศ์ออสทริดี้ (Family Oestridae)	-แมลงวันเบียฬสัตว์ (bot- flies)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วงศ์คอลลิฟอร์ริดี้ (Family Calliphoridae) -แมลงวันหัวเขียว (blow - flies)

วงศ์ซาร์โคฟายิดี้ (Family Sarcophagidae) -แมลงวันหลังลาย (flesh flies)

วงศ์แทคินิดี้ (Family Tachinidae) -แมลงวันเบียฬ แมลงวันก้นขน (tachinid flies)

วงศ์มุสซิดี้ (Family Muscidae) -แมลงวัน (house flies)

หมวด 2 ปิวปิพารา (Section Muscidae)

วงศ์ฮิปโปบอสซิดี้ (Family Hippoboscidae) -แมลงวันเหาวัว (louse flies)

วงศ์สเตร็บลิดี้ (Family Strebribidae) -แมลงวันเหาค้างคาว (bat tick)

วงศ์นิคเทริบิอิดี้ (Family Nycteribiidae) -แมลงวันเหาค้างคาว (bat tick)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.1 ลักษณะโครงสร้างทั่วไปของยุงและแมลง

ยุง(Mosquito)

ยุงเป็นแมลงมีปีกขนาดเล็ก จัดอยู่ในอันดับ Diptera และอยู่ในวงศ์ Culicidae

ความสำคัญ (importance)

ยุงเป็นสัตว์ขาปล้องที่ดูดกินเลือด ซึ่งมีมากมายหลายชนิดและทำความรบกวนแก่คน สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมอื่นๆ และนก ยุงไม่เพียงแต่ดูดกินเลือดของสัตว์เลือดอุ่นเท่านั้น เคยมีรายงานว่ายุงดูดกินเลือดปลา สัตว์เลื้อยคลาน และสัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำด้วย และเป็นที่ทราบกันดีว่ายุงนำเชื้อโรคที่ทำให้เกิดโรคในสัตว์เลือดเย็นด้วย ยุงส่วนมากหากินในเวลากลางคืน แต่ก็มีบางชนิดที่หากินในเวลากลางวัน ยุงแพร่พันธุ์ในน้ำขังแทบทุกชนิดทั้งน้ำจืดและน้ำกร่อย น้ำสกปรกและน้ำสะอาด น้ำขังในกระป๋อง ในยางรถยนต์ รอยเท้าสัตว์ ในรูในต้นไม้ น้ำขังตามใบไม้ ตามขอบของลำธาร แม่น้ำ ทะเลสาบและบึง นอกจากนี้บริเวณชายฝั่งทะเลยังเป็นที่เจริญพันธุ์ของยุงบางชนิดด้วย ยุงบางชนิดอาศัยภายนอกบ้าน และบางชนิดอาศัยและแพร่พันธุ์ภายในบ้าน

การทำความรบกวนของยุงเป็นผลทำให้ผลผลิตทางอุตสาหกรรมลดลง นอกจากนี้ยุงยังเป็นตัวนำโรคต่างๆ มาสู่คน และสัตว์ โรคที่นำโดยยุงบางโรคอาจจะทำให้คนและสัตว์ตายได้

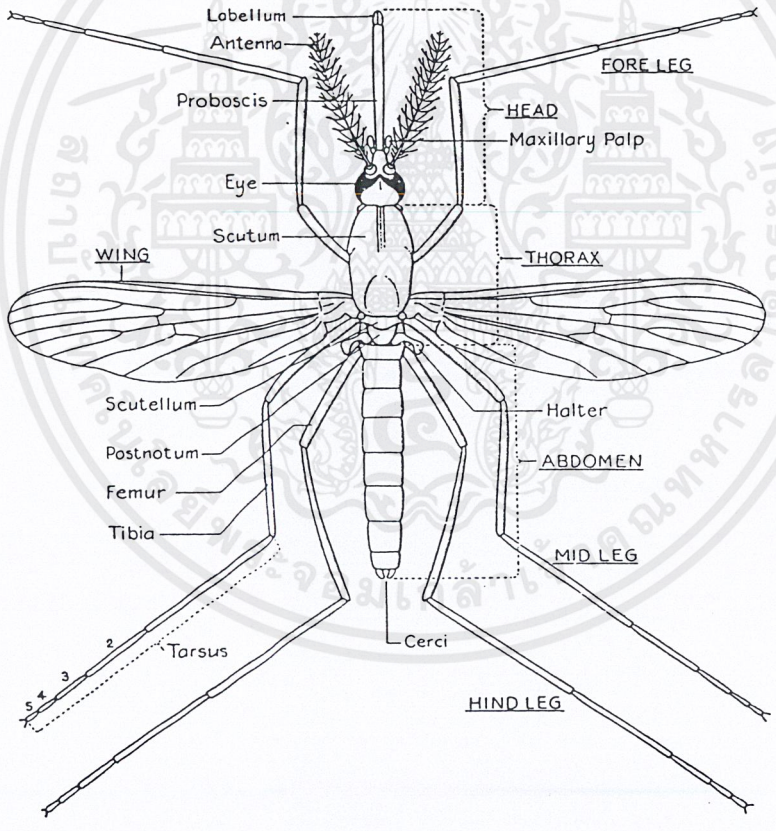
การรบกวนของยุง มีผลต่อประชากรของสัตว์ป่าและสัตว์เลี้ยงที่มีกระดูกสันหลัง ยุงเป็นพาหะของเชื้อที่ทำให้เกิดโรคมาลาเรียในคน ไข้เหลือง ไข้เลือดออก และเป็นโฮสต์กึ่งกลางที่สำคัญในพยาธิฟิลาเรียของคนและสัตว์ ยุงเป็นพาหะของโรคเยื่อหุ้มสมองอักเสบเนื่องจากเชื้อไวรัส (viral encephalitis)ของคน ผลโดยทางอ้อมของยุงที่มีต่อคนและสัตว์พบว่า ยุงอาจจะทำให้สุขภาพของคนและสัตว์เสื่อมโทรม และไวต่อการเป็นโรคอื่นๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลักษณะโดยทั่วไป (morphology)

ตัวเต็มวัย (adult) ของยุง

ยุงเป็นแมลงที่มีขนาดเล็ก มีหัวกลมและมีขายาว ลำตัวของยุงมีลักษณะเช่นเดียวกับของแมลงอื่นๆ โดยจะถูกแบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือส่วนหัว (head) ส่วนอก (thorax) และส่วนท้อง (abdomen) ส่วนหัวประกอบด้วยหนวดซึ่งประกอบด้วยปล้อง 14-15 ปล้อง และเห็นได้ชัดเจน หนวดมีลักษณะเป็น plumose (มีขนหนวดมาก) ในยุงตัวผู้ และpilose (มีขนหนวดน้อย) ในยุงตัวเมีย



ภาพวาดตัวเต็มวัยเพศเมียของยุง ภาพทางด้านบนของลำตัวแสดงโครงสร้างภายนอก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนปากของยุงตัวเต็มวัยเพศเมียจะประกอบด้วย labrum-epipharynx hypopharynx mandible และ maxillae ที่มีลักษณะเป็นท่อยาวเรียวแหลมและตอนปลายมีฟันเล็กๆ สำหรับเจาะเนื้อเยื่อของโฮสต์ นอกจากนี้ส่วนปากยังพบ maxillary palp ด้วย maxillary palpจัดว่า เป็นโครงสร้างที่มีความสำคัญในการแยกชนิดต่างๆ ของยุง maxillary palp จะแข็งและยื่นออกไปข้างหน้า ในยุงพวก anopheline และ culicine จะพบว่ามีรูปร่างลักษณะของ palp นี้แตกต่างกันในยุงตัวเมียของพวก anopheline พบว่า palp จะเหยียดตรง และมีความยาวเท่ากับ proboscis ยกเว้นในชนิดต่างๆ ของยุงในสกุล Bironella ในตัวเมียของยุงพวก culicine พบว่า palpจะสั้นกว่า proboscisอย่างมาก โดยจะมีความยาวไม่มากกว่า 1/5-1/2 ของความยาวของ proboscis ในตัวผู้ของยุงพวก anopheline พบว่าpalp จะยาวเท่ากับหรือยาวกว่าความยาวของ proboscis และ 2ปล้องสุดท้ายของpalpจะอ้วนสั้นและมีลักษณะกลมมนที่ปลาย (apex) จึงทำให้ palp ของยุงพวกนี้ดูลักษณะคล้ายกับตะบองยาวเรียว 2ปล้องสุดท้ายของpalpอาจจะโค้งออกไปข้างนอกก็ได้ ในตัวผู้ของยุงพวก culicine พบว่า palp ตามปกติจะมีขนาดยากกว่า proboscis แต่ไม่มีลักษณะเป็นตะบอง palp ของยุงพวกนี้จะมีปลายเรียวแหลมหรือมีปล้องตอนปลายขยายออก palp ของทั้ง 2 เพศของยุงพวก culicineและ anophelineจะมีขน (hair) ขนเหล่านี้ในบางครั้งอาจจะทำให้ดูคล้ายกับว่าตอนปลายของpalp ของยุงพวก culicineเพศผู้มีลักษณะคล้ายตะบอง

การจัดแบ่งชั้นของยุง (classification)

ในปัจจุบันพบว่ามียุงประมาณมากกว่า 3,000 ชนิดที่ได้มีการจำแนกชนิดแล้ว และยังมีการจำแนกออกเป็นชนิดย่อย (subspecies)อีกหลายชนิด ยุงอาจจะถูกแบ่งออกเป็น 3วงศ์ย่อย ดังต่อไปนี้

1. วงศ์ย่อย Toxorhynchitinae (Megarhininae)

ตัวเต็มวัยมีขนาดใหญ่ ลำตัวปกคลุมด้วยเกล็ดสีโลหะ ส่วนปากที่เรียกว่า proboscis จะโค้งลงมาด้านล่างและไปข้างหลัง ตัวเต็มวัยไม่ดูดกินเลือดของคนและสัตว์เป็นอาหารทั้งตัวผู้และตัวเมียแต่จะกินน้ำหวานจากเกสรดอกไม้ ตัวอ่อนของยุงพวกนี้จะกินกันเอง (cannibalism) และยังกินตัวอ่อนของยุงชนิดอื่นเป็นอาหารด้วย ตัวอย่างของยุงพวกนี้ได้แก่ยุงยักษ์ใน species Toxorhynchites splenden เป็นต้น

2. วงศ์ย่อย Culicinae

ตัวเต็มวัยของยุงเพศเมียมี palpus ยาวน้อยกว่าครึ่งหนึ่งของความยาวของ proboscis scutellum แบ่งเป็น 3ก้อนชัดเจน (trilobe) ตัวเมียดูดกินเลือดเป็นอาหาร ตัวอย่างของยุงพวกนี้ได้แก่ ยุงรำคาญ (Culex quinquefasciatus) และยุงลาย (Aedes aegypti) เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. วงศ์ย่อย Anophelinae

ตัวเต็มวัยของทั้งยุงเพศเมียและเพศผู้มี palpus ยาวเท่ากันหรือเกือบเท่ากัน proboscis scutellum เป็นรูปดวงจันทร์ครึ่งเสี้ยว (semilunar shape) ตัวเมียดูดกินเลือดเป็นอาหาร ตัวอย่างของยุงพวกนี้ได้แก่ยุงก้นปล่องในสกุล Anopheles

ชีววิทยาของยุง (biology)

ยุงมีการถอดรูปแบบสมบูรณ์ซึ่งประกอบด้วย ระยะไข่ ตัวอ่อน ดักแด้ และตัวเต็มวัย ตัวอ่อนของยุง หรือลูกน้ำมีชื่อเรียกตามธรรมดาว่า wiggler และดักแด้ของยุงเรียกตามธรรมดาว่าtumbler น้ำเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับการเจริญของระยะตัวอ่อนและดักแด้ของยุง

นิสัยในการกินอาหารของตัวเต็มวัย (food habit of adult)

อาหารของยุงทั้ง 2เพศ สำหรับการบินและขบวนการเมตาบอลิซึมตามปกติได้มาจากน้ำหวานของเกสรดอกไม้และของเหลวจากพืช ยุงตัวเมียจะใช้ส่วนปากเจาะเข้าไปในผิวหนังของคนและสัตว์เพื่อดูดกินเลือด โปรตีนจากเลือดพบว่าเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับไข่ในการเจริญเติบโตและการสุก (mature)ของไข่ ทั้งนี้ยกเว้นยุงตัวเมีย 2-3 ชนิด ตัวอย่างเช่น ยุงพวก Toxorhynchitinae ซึ่งกินพืชเป็นอาหาร ยุงพวกนี้ไม่ดูดกินเลือดแต่กินแต่น้ำหวานจากเกสรดอกไม้เป็นอาหาร

ในขณะยุงหลายชนิดหรือส่วนมากชอบดูดกินเลือดของสัตย์เลี้ยงลูกด้วยนมหรือนก แต่ก็มียุงบางชนิดซึ่งดูดกินเลือดโดยตรงจากปลา สัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำ สัตว์เลื้อยคลาน และแม้กระทั่งตัวอ่อนของแมลง ตามธรรมชาติพบว่าส่วนใหญ่ของยุงชอบดูดกินเลือดสัตว์มากกว่าเลือดคน คือเป็น zoophilous ยุงพวกซึ่งชอบดูดกินเลือดคนมากกว่าเรียกว่า anthropophilous

ช่วงชีวิตของยุง (longevity)

ยุงตัวผู้ตามปกติจะอายุสั้นและมีชีวิตอยู่ไม่มากกว่า 1 สัปดาห์ ถึงแม้ว่าจะดูแลเลี้ยงเป็นอย่างดีด้วยอาหารที่มีคาร์โบไฮเดรตเพียงพอ และความชื้นสูงก็ตาม ซึ่งในสภาวะดังกล่าวยุงตัวผู้อาจจะมีชีวิตรอดได้ถึง 1เดือนหรือมากกว่า ตัวเมียของยุงอาจจะมีชีวิตนาน 4หรือ 5 เดือน โดยเฉพาะอย่างยิ่งภายใต้สภาวะของการจำศีล ในช่วงระหว่างระยะที่มีการทำงานหรือการเคลื่อนไหวมาก หรือเมื่อมีอากาศร้อน ยุงตัวเมียอาจจะมีชีวิตรอดนานเกือบ 2 สัปดาห์ การมีชีวิตรอดยาวนานหรือไม่ พบว่ามีความสำคัญเกี่ยวกับประสิทธิภาพของการเป็นพาหะของยุงด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เรือด

ตัวเรือดในระยะตัวเต็มวัยจะมีขนาดยาวประมาณ 4 – 5 มิลลิเมตร กว้าง 3 มิลลิเมตร ลำตัวมีลักษณะกว้างแบนมีสีน้ำตาลแดง หรือสีน้ำตาลจนถึงสีน้ำตาลเข้ม

ส่วนหัว จะมีหนวดยาว 1 คู่ และแบ่งออกเป็น 4 ปล้อง หนวดปล้องแรกจะมีขนาดสั้นส่วนหนวดปล้องที่ 3 และ 4 จะยาวเรียว ตาของเรือดมีลักษณะเป็นตารวมขนาดใหญ่ยื่นออกมาจากด้านข้างของหัวอย่างชัดเจน

ส่วนอก ประกอบด้วยอกปล้องแรก (PROTHORAX) ซึ่งมีขนาดใหญ่ และบริเวณตอนหน้อของอกปล้องแรกจะมีลักษณะเป็นแอ่งลึกซึ่งรองรับส่วนหัวได้เป็นอย่างดี ตอนบนของอกปล้องกลางจะมีขนาดเล็กมีลักษณะเป็นรูปสามเหลี่ยม และจะพบส่วนของปีกซึ่งมีขนาดหดเล็กลงเป็นแผ่นที่มีขนปกคลุมเรียกว่า WING PAD หรือ RUDIMENTARY HEMELYTAR แผ่นปีกดังกล่าวเป็นปีกคู่แรก ซึ่งมีขนาดเล็กลงและปกคลุมตอนบนของอกปล้องท้ายเกือบทั้งหมด

ส่วนท้อง มีลักษณะแบน ประกอบด้วยปล้องที่สามารถเห็นได้ชัด 8 ปล้อง จากจำนวนทั้งหมด 10 ปล้อง โดยปล้องท้อง 2 ปล้องแรกจะรวมกันและปล้องท้องปล้องที่ 10 เห็นได้ไม่ชัดเจน ลักษณะของส่วนท้องของตัวเมียที่ยังไม่ได้ดูดเลือดจะมีลักษณะเกือบกลมและจะมีลักษณะยาวเรียวในตัวเมียที่ดูดเลือดจนอิ่มแล้ว ในตัวผู้ส่วนท้องจะมีปลายแหลมและพบอวัยวะสืบพันธุ์เพศผู้ซึ่งเรียกว่า AEDEAGUS อยู่ในร่องบริเวณตอนปลายของส่วนท้อง ซึ่งแตกต่างจากปลายส่วนของตัวเมียที่พบว่ามีลักษณะกลมมน

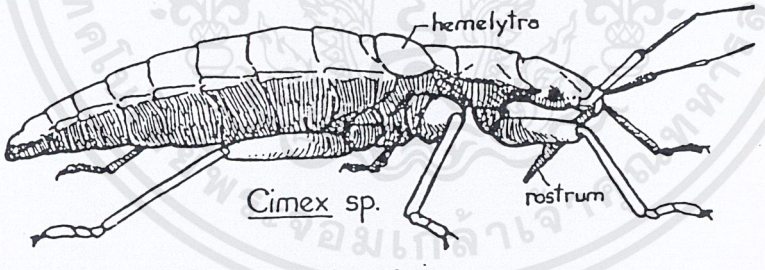
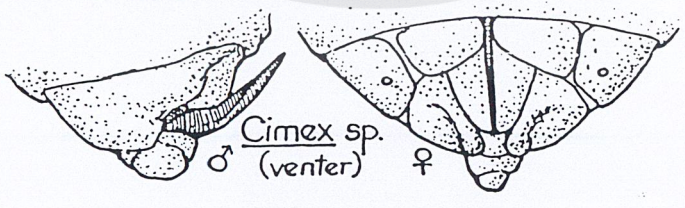


Fig.5-3 Cimex sp. side view



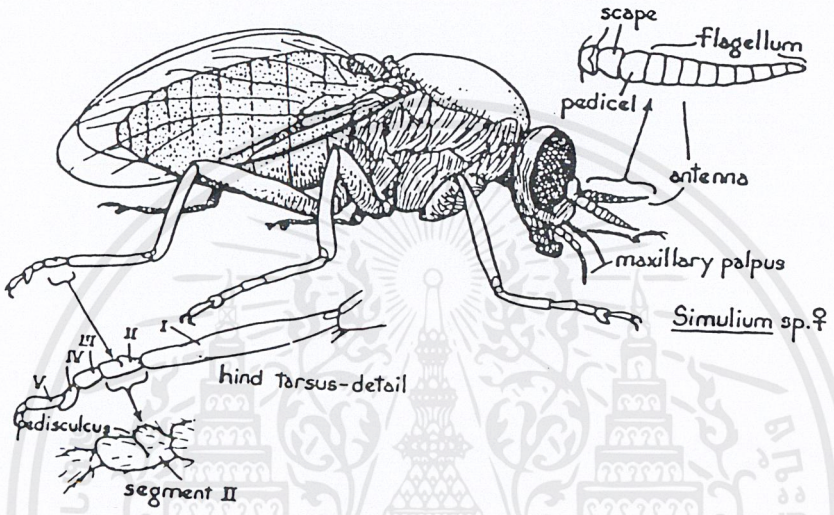
ภาพแสดงด้านข้างของลำตัวและปลายตอนท้ายของตัวเรือด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ริ้น

ริ้นเป็นแมลงมีปีกขนาดเล็ก ปากของแมลงพวกนี้มีลักษณะเป็นปากดูด หรือ เจาะดูด มีอวัยวะที่มีลักษณะคล้ายเข็มยาวสำหรับชอนไช หรือเจาะเข้าไปในผิวหนังของคนและสัตว์เพื่อดูดเลือด

ตัวอ่อนของแมลงพวกนี้จะอาศัยในเนื้อเยื่อและอวัยวะต่างๆของคนและสัตว์ ต้องการความชื้นสูงในการเจริญเติบโต



ภาพแสดงตัวเต็มวัยของริ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.2 หลักการป้องกันกำจัดแมลง

วิธีการต่างๆ ที่เหมาะสม ในการป้องกันและกำจัดแมลงขึ้นอยู่กับชนิดของแมลง ลักษณะการทำลายของแมลง อุปนิสัย การเจริญเติบโต การขยายพันธุ์ สัณฐานวิทยา ความเป็นอยู่ การแพร่ระบาด พืชอาหาร วงจรชีวิตและอื่นๆ ซึ่งแตกต่างกันไปในแมลงแต่ละชนิด การป้องกันจึงมีหลายวิธี บางวิธีใช้ได้กับแมลงชนิดเดียว บางวิธีใช้ได้กับแมลงหลายชนิด แต่ไม่มีวิธีการใดใช้ได้ผลกับแมลงหลายชนิด

การป้องกันและกำจัดแมลง อาจทำได้ด้วยวิธีการต่างๆ ดังนี้

1.การป้องกันและกำจัดโดยวิธีการทางเขตกรรม (Cultural Control)
เป็นวิธีที่ให้ผลดี ในการกำจัดแมลงที่มีการระบาดในพืชเป็นประจำ (Chronic Outbreak) ทำได้โดย

1.1 การปลูกพืชหมุนเวียน (Crop Rotation) เพื่อเป็นการหลีกเลี่ยงไม่ให้แมลงมีอาหารกินได้ในฤดูระบาด เหมาะกับแมลงที่เคลื่อนที่ไม่ไกล และมีชนิดของอาหารจำกัด เช่น เพลี้ยอ่อน เพลี้ยไฟ เพลี้ยหอม เพี้ยแป้งและอื่นๆ พืชที่ปลูกควรเป็นพืชล้มลุก และปลูกในบริเวณกว้าง

1.2 ใช้พันธุ์ต้านทานการทำลายของแมลงศัตรูพืช

1.3 เร่งการเจริญเติบโตของพืช โดยใส่ปุ๋ยหรือฮอร์โมนเพื่อให้พืชเจริญรวดเร็ว

1.4 ทำลายแหล่งอาศัยของแมลง

1.5 จัดเวลาปลูกหรือเก็บเกี่ยวให้เหมาะสม

1.6 ปลูกพืชอื่นสลับแปลงผักหรือปลูกพืชเป็นกับดัก

1.7 ทำความสะอาดแปลงปลูกสม่ำเสมอ

1.8 เลือกแปลงปลูกให้เหมาะสม

1.9 ปลูกพืชให้เป็นระเบียบ เว้นระยะห่างระหว่างต้นและทางเดินให้เหมาะสม

2.การป้องกันกำจัดโดยใช้เครื่องมือกล (Mechanical Control)
เหมาะสำหรับการปลูกพืชสวนครัว เพราะเป็นวิธีที่ง่ายกว่าวิธีอื่นๆ เช่น

2.1การใช้มือ (Hand Destruction) เป็นวิธีที่ใช้มานาน ไม่เหมาะการปลูกพืชเพื่อการค้า เพราะเปลืองแรงงาน ค่าใช้จ่ายสูง ไม่คุ้มทุน

2.2 การใช้กับดัก (Trap) ใช้เครื่องมือบางชนิดใส่เยื่อล่อแมลงให้เข้ามารวมกันแล้วทำลาย หรือใช้สารเคมีใส่ลงไปในเยื่อล่อด้วย

2.3 ใช้เครื่องมือป้องกันหรือกีดขวางการเคลื่อนที่ของแมลง

2.4 ใช้เครื่องยนต์ช่วยจับแมลง เช่น เครื่องดูดแมลง หรือ เครื่องจับแมลงบางชนิด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. การป้องกันกำจัดโดยทางฟิสิกส์และไฟฟ้า

3.1 ใช้รังสีในการปราบแมลง เหมาะสำหรับใช้ปราบแมลงที่โรงเก็บที่ทำลายเมล็ดพันธุ์พืช

3.2 การใช้ความร้อนและความเย็น เหมาะสำหรับการปลูกพืชในที่ๆ สามารถควบคุมอุณหภูมิได้ เช่น การปลูกพืชในเรือนกระจก

3.3 การใช้เครื่องทำเสียง คือการทำเสียงเลียนแบบให้แมลงมารวมกลุ่มกันแล้วทำลาย

3.4 การใช้กระแสไฟฟ้า กำจัดแมลงที่กำลังระบาดและเคลื่อนที่เป็นปริมาณมากๆ

4. การป้องกันกำจัดตามธรรมชาติ

4.1 สภาพภูมิอากาศ ได้แก่ กระแสลม อุณหภูมิ ความชื้น ฯลฯ ช่วยลดปริมาณศัตรูพืชได้ เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงฤดูกาล

4.2 สภาพภูมิศาสตร์ เช่น ลำธารแม่น้ำ ภูเขา ทะเลสาบ ทะเลทราย สามารถจำกัดขอบเขตการแพร่กระจายได้

4.3 ศัตรูธรรมชาติ เช่นแมลงห้ำ แมลงเบียน สัตว์เลี้อยคลาน นก โรคชนิดต่างๆ ที่เกิดจากเชื้อรา บักเตรี พยาธิ และอื่นๆ สามารถลดปริมาณแมลงได้เช่นกัน

5.การป้องกันกำจัดโดยชีววิธี (Biological Control) คือการควบคุมประชากรแมลง โดยอาศัยสิ่งมีชีวิตอื่นๆ คือศัตรูธรรมชาติ เช่น ตัวห้ำ ตัวเบียน และเชื้อโรค มนุษย์นำศัตรูธรรมชาติเหล่านี้มาใช้ในการควบคุมจำนวนศัตรูพืช หรือพืชที่ไม่ต้องการ เช่น นำเชื้อโรคบางชนิดมาป้องกันกำจัดแมลงที่ระบาดมากๆ

6.การป้องกันกำจัดโดยการรวมวิธี (Integrated Control) เป็นการควบคุมหรือจัดการกับระบบประชากรแมลงโดยใช้วิธีการต่างๆ ที่เหมาะสมมาใช้ร่วมกัน โดยแต่ละวิธีไม่ขัดกัน มีระเบียบ ระบบและประหยัด เพื่อป้องกันมิให้ปริมาณแมลงสูงขึ้นจนก่อให้เกิดความเสียหายทางเศรษฐกิจ วิธีนี้เป็นวิธีที่ดีที่สุดประการหนึ่ง ในการปราบแมลงที่ระบาดเป็นประจำ

7. การจัดการศัตรูพืช (Post Management) เป็นการจัดการรวบรวมวิธีป้องกันกำจัดศัตรูพืชมาประยุกต์ใช้ในแต่ละสถานการณ์ โดยพิจารณาถึง Agroecosystem ,Economic threshold และthe disruptive program เพื่อจุดมุ่งหมาย คือ การควบคุมประชากรของศัตรู และการรักษาสภาพของสิ่งแวดล้อม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8. การป้องกันกำจัดโดยใช้กฎหมาย (Legal Control) ออกกฎหมายต่างๆ เช่น พระราชบัญญัติกักกันพืช การปราบศัตรูพืช กฎหมายควบคุมผู้ผลิตและการใช้สารป้องกันกำจัดแมลง กฎหมายคุ้มครองความปลอดภัยของประชาชนและสัตว์ที่มีประโยชน์ กฎหมายเกี่ยวกับการผลิต การลงฉลาก และความบริสุทธิ์ของสารเคมีที่ใช้ป้องกันกำจัดแมลง เป็นต้น

9. การป้องกันกำจัดโดยใช้สารเคมี (Chemical Control) เป็นวิธีการกำจัดแมลงโดยใช้สารเคมี เป็นวิธีที่ได้ผลรวดเร็ว แต่มีปัญหาเรื่องสารพิษตกค้าง ถ้าใช้สารเคมีไม่ถูกวิธีตามที่กำหนด เป็นอันตรายต่อผู้ใช้และผู้บริโภค คือสัตว์และมนุษย์ สารพิษบางชนิดยังทำลายสัตว์ที่มีประโยชน์ เช่น ตัวห้ำ ตัวเบียน แมลงผสมเกสร นก ปลา และสัตว์อื่นๆ ก่อให้เกิดการระบาดของแมลงบางชนิด เมื่อใช้สารเคมีไปนานๆ จะทำให้แมลงเกิดความต้านทานต่อสารพิษได้ ทำให้การใช้วิธีการอื่นๆ ทำได้ยากขึ้น จึงไม่ควรนำสารเคมีนี้มาใช้จนเกินความจำเป็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4. ข้อมูลเกี่ยวกับสภาพแวดล้อมที่มีผลต่อผลิตภัณฑ์

ในช่วงระยะเวลาประมาณ 30 ปีหลังมานี้ เป็นระยะที่ประเทศไทยมีความเจริญก้าวหน้าอย่างรวดเร็ว ทั้งด้านเศรษฐกิจและสังคม ประชาชนมีความต้องการด้านที่อยู่อาศัยมากขึ้น และที่อยู่อาศัยก็เกิดขึ้นหลายแบบแตกต่างกันตามฐานะทางเศรษฐกิจและอิทธิพลด้านการใช้ชีวิตของแต่ละครอบครัว ดังนั้นจึงอาจจำแนกลักษณะของที่อยู่อาศัยออกเป็น 3 ระดับ ดังนี้ คือ

ก. ที่อยู่อาศัยของคนจน หรือผู้มีรายได้น้อย

ข. ที่อยู่อาศัยของชนชั้นกลาง

ค. ที่อยู่อาศัยของผู้มีรายได้สูง

สำหรับงานวิเคราะห์นี้ของดการกล่าวถึงที่อยู่อาศัยของผู้มีรายได้น้อยเนื่องจากข้อมูลต่างๆ ที่เกิดขึ้นมีส่วนเกี่ยวข้องหรือส่งผลถึงการออกแบบน้อยมากจึงพิจารณาและศึกษาเฉพาะผู้มีรายได้ปานกลางและผู้มีรายได้สูง

ที่อยู่อาศัยของชนชั้นกลาง อาจแบ่งได้ 2 ประเภทใหญ่ๆ คือ

<u>ประเภทแรก</u> ชนชั้นกลางที่มีที่อยู่อาศัยที่เดียวกับสถานที่ทำงาน ได้แก่ ตึกแถว ห้องแถว รูปแบบลักษณะของตึกแถวทั่วไป จะมีตั้งแต่ 2 ชั้น ถึง 4 ชั้น ชั้นล่างจะใช้เป็นสถานที่ทำงาน ซึ่งอาจรวมไปถึงชั้นลอยด้วยเช่น การประกอบกิจการต่างๆ การค้าขาย ตั้งสำนักงาน และประกอบอุตสาหกรรมในครัวเรือน เป็นต้น โดยชั้นถัดไปอาจใช้เป็นที่อยู่อาศัย หรือคลังสินค้า

ขนาดสัดส่วนของตึกแถวโดยทั่วไป คือ มีหน้ากว้าง 4 เมตร ลึก 12-16 เมตร แต่ละชั้นสูงประมาณ 2.70 เมตร ในบางรายเจ้าของอาจมีห้องแถวมากกว่า 1 ห้องขึ้นไป ผู้เป็นเจ้าของอาจตีกำแพงทะลุกันเป็น 2 หรือ 3 ห้องตามความต้องการ และสภาพทางเศรษฐกิจจะเอื้ออำนวย สำหรับการแบ่งพื้นที่ใช้สอยภายในอาคาร มักจะขึ้นอยู่กับหน้ากว้างของห้องแถว และระยะระหว่างช่วงเสา ซึ่งจะมีระยะทั่วไปประมาณ 4×4 เมตร ดังนั้นพื้นที่ใช้สอยภายในตึกแถวจะมีประมาณ 4×4 เมตร และ 4×8 เมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพแสดง อาคารพาณิชย์ตึกแถว "ที่อยู่อาศัยพร้อมที่ประกอบการ "

ประเภทที่ 2 ได้แก่ชนชั้นกลางที่มีที่อยู่อาศัยแยกต่างหากจากแหล่งประกอบอาชีพโดยสิ้นเชิง ได้แก่ตามหมู่บ้านจัดสรรต่างๆ บ้านทาวเฮาส์ และบ้านเดี่ยวที่ปลูกสร้างเอง สำหรับบ้านทาวเฮาส์ จะมีขนาดความกว้างและลึก พอๆกันกับขนาดของอาคารตึกแถว แต่จะมีจำนวนชั้น 1-2 ชั้น เท่านั้น ถ้ามีจำนวนชั้นมากกว่านี้จะเรียก "แมนชั่น" ซึ่งมีราคาแพงกว่า และมีความปราณีตในการก่อสร้างมากกว่า ทาวเฮาส์จะมีความแตกต่างจากตึกแถว ตรงที่มีบริเวณหน้าบ้านเป็นสัดส่วนแบบบ้านพักอาศัยทั่วไป สำหรับบ้านจัดสรร และบ้านเดี่ยวที่เจ้าของปลูกเอง จะมีขนาด 2 ชั้น ปลูกบนเนื้อที่ประมาณ 20- 50 ตารางวา การก่อสร้างตัวบ้าน มีทั้งใช้ไม้ หรือ ใช้คอนกรีต หรือใช้ทั้งสองชนิดในหลังเดียวกัน

ที่อยู่อาศัยของผู้มีรายได้สูง เช่น กลุ่มคหบดี นายธนาคาร และผู้ดำเนินธุรกิจขนาดใหญ่ๆ กลุ่มคนเหล่านี้สามารถยกระดับฐานะความเป็นอยู่ของตนเองและครอบครัวให้สูงขึ้นได้อย่างรวดเร็ว โดยเฉพาะด้านที่อยู่อาศัย ซึ่งอาจแบ่งออกได้เป็นหลายรูปแบบ ดังนี้

- ที่อยู่อาศัยแบบบ้านเดี่ยว ที่เจ้าของปลูกเอง
- ที่อยู่อาศัยแบบบ้านเดี่ยว ในชุมชนพักอาศัยที่มีการ จัดสรรเตรียมไว้ให้ ได้แก่ หมู่บ้าน วิลล่า ต่างๆ
- ที่อยู่อาศัยแบบหลายหน่วยอยู่รวมกันในอาคารเดียวกัน โดยตั้งอยู่ในใจกลางเมือง เช่น อพาร์ทเม้นท์ คอนโดมิเนียม และแมนชั่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บ้านพักแบบต่างๆ จะถูกก่อสร้างด้วยวัสดุมีคุณภาพสูง และมีความปราณีตในการออกแบบและก่อสร้างมากกว่าบ้านจัดสรรโดยทั่วไป

ภาพแสดง ที่อยู่อาศัยแบบบ้านเดี่ยว ในชุมชนที่ถูกจัดสรรไว้ให้โดยเจ้าของโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.1 รูปแบบทั่วไปของบ้านพักอาศัย

รูปแบบงานสถาปัตยกรรมโดยเฉพาะในเรื่องของที่พักอาศัยในปัจจุบันที่มีความหลากหลาย และเป็นไปตามอิทธิพลของสถาปัตยกรรมตะวันตก ซึ่งมีปรากฏอยู่ทั่วไป

รูปแบบสถาปัตยกรรมของอาคารพักอาศัย อาจแบ่งได้ดังต่อไปนี้

<u>รูปแบบแนวเน้นปัจจัยแวดล้อม (แนวธรรมชาติแวดล้อมสัมพันธ์และแนวภูมิภาคนิยม)</u>

จะคำนึงถึงความสัมพันธ์ของธรรมชาติและสภาพแวดล้อมข้างเคียง ที่เรียกว่า "แนวธรรมชาติแวดล้อมสัมพันธ์" โดยเฉพาะในการออกแบบอาคารประเภทพักผ่อนหย่อนใจ การออกแบบได้คำนึงถึงสภาพท้องถิ่นและสถาปัตยกรรมของเมืองร้อน การใช้วัสดุและสีที่กลมกลืนกับธรรมชาติ การประยุกต์ให้เข้ากับความเป็นอยู่สมัยใหม่ด้วยการใช้รูปแบบแนวธรรมชาติแวดล้อมผสานกับแนวภูมิภาค เช่น การใช้หลังคาเอียงลาดคลุมอาคาร เป็นหลังคาทรงปั้นหยาและทรงจั่ว ซึ่งเหมาะกับสภาพภูมิอากาศแบบไทยมากเพราะสามารถระบายน้ำฝนได้เร็วการรั่วซึมมีน้อย และด้วยรูปแบบหลังคาที่ลาดชันสูงขึ้นทำให้มีช่องว่างใต้หลังคามากขึ้น ซึ่งมีผลดีต่อการระบายความร้อนใต้หลังคา

<u>แนวกร้าวเรียบ</u>

รูปแบบมีลักษณะเป็นก้อน , แท่ง มีช่องเปิด – ปิด ที่เห็นได้ชัดเจน เน้นไปทางรูปทรงเรขาคณิต การใช้พื้นผิวเดียวกันของผนังและหลังคาให้ความรู้สึกแข็ง ในขณะที่กระจกแผ่นกว้างและเสาไม้คู่เสริมพุกกลางที่บอบบางให้ความรู้สึกนุ่มนวล

<u>แนวกร้าวเถื่อน</u>

มีลักษณะเป็นก้อน , แท่ง แต่ภายในเปิดคอร์ตกว้างไว้ กระจกแผ่นใหญ่รวมทั้งการเจาะช่องแคบและยาวแบบช่องเว้นช่องของกำแพงที่เชื่อมระหว่างตัวบ้าน ซึ่งช่วยลดความทึบของบ้านลงได้มาก

<u>แนวรูปแบบต่างชาติ</u>

คือ การลอกเลียนรูปแบบที่มีลักษณะเด่นๆของสถาปัตยกรรมต่างชาติ โดยเฉพาะแถบยุโรป เช่น แบบ บาวาเรียน เมดิเตอเรเนียน ทิวดอร์ สเปน เป็นต้น โดยจะนำจุดเด่นหรือลายละเอียดมาประยุกต์ใช้กับงานสถาปัตยกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แนวโพสต์โมเดิร์น

รูปแบบมีความสัมพันธ์และต่อเนื่องกันกับรูปแบบสถาปัตยกรรมแนวโพสต์โมเดิร์นประวัติศาสตร์นิยม รูปแบบแนวประวัติศาสตร์นิยมที่นำรูปแบบแนวสถาปัตยกรรมคลาสสิกมาดัดแปลง

- รูปแบบสถาปัตยกรรมแนวโพสต์โมเดิร์นประวัติศาสตร์นิยม เริ่มปรากฏในประเทศไทยช่วงปลายทศวรรษ 2520 และได้รับความนิยมมากขึ้น

- รูปแบบสถาปัตยกรรมแนวโพสต์โมเดิร์นพหุนิยม เป็นการใช้รูปแบบที่หลากหลาย และหน้าที่ใช้สอยทั้งภายในและภายนอกที่ซับซ้อน การใช้เส้นหักเห บิดเบือน การแบ่งและแยกระนาบ การใช้วัสดุที่แตกต่างกัน การใช้สีสันสดใสและการใช้สีตัดกันอย่างจงใจ

- รูปแบบสถาปัตยกรรมแนวโพสต์โมเดิร์น ในแนวเน้นการสื่อความหมายทางสัญลักษณ์ซึ่งจะพบมากในอาคารสาธารณะทั่วไป

- รูปแบบแนวนีโอ – โมเดิร์น เป็นรูปแบบสถาปัตยกรรมแนวโมเดิร์น ซึ่งเป็นสถาปัตยกรรมช่วงต้นของ ค.ศ. 20 มีลักษณะเฉพาะตัวคือ สะอาด เกลี้ยงเกลา มีรายละเอียดที่เรียบง่ายแต่ งดงาม

แนวย้อนยุคสมัยรัชกาลที่ 5-7

ลักษณะสถาปัตยกรรมสมัยใหม่กึ่งโบราณ คือ การนำลักษณะเด่นของรูปแบบสมัยรัชกาลที่ 5-7 มาผสมผสานกับสถาปัตยกรรมปัจจุบัน โดยนำรายละเอียดหรือลักษณะเด่นของสถาปัตยกรรมในสมัยรัชกาลที่5-7 มาดัดแปลงให้ดูสมัยใหม่ขึ้น

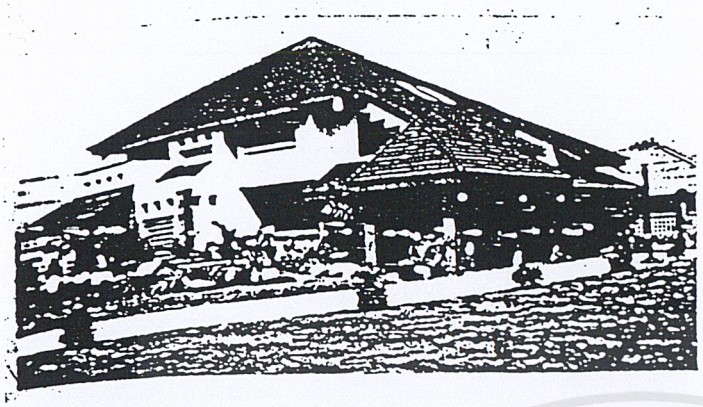
แนวเอกลักษณ์ไทย

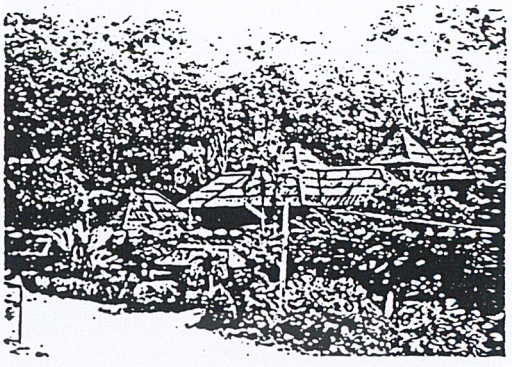
เป็นการนำเอาเอกลักษณ์ของสถาปัตยกรรมไทยมาใช้ในการออกแบบ การนำเอาลักษณะบางประการของเรือนไทยมาใช้ โดยใช้วัสดุและกรรมวิธีการก่อสร้างในปัจจุบัน การศึกษารูปแบบ โครงสร้าง วัสดุ และการใช้สอยที่ว่างภายใน โดยถือหลัก “สะอาด สว่าง สงบ”ซึ่งเป็นคตินิยมของการสร้างบ้านเรือนไทยสมัยโบราณ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

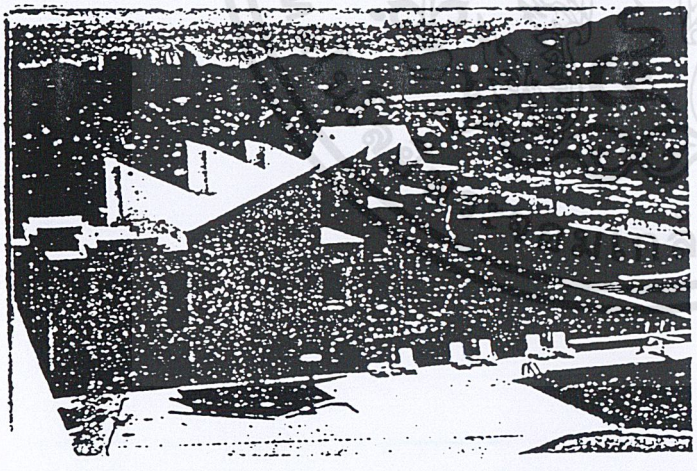
ตัวอย่างรูปแบบบ้านในแนวต่างๆ

รูปแบบบ้านแนวเน้นปัจจัยแวดล้อม



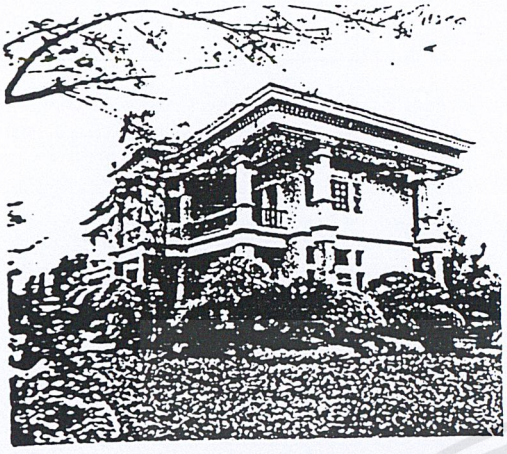


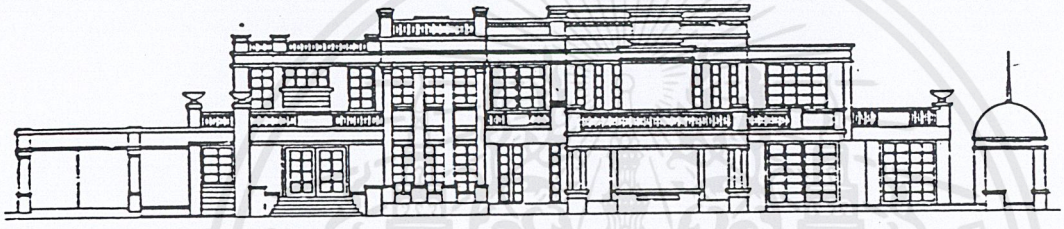
รูปแบบบ้านแนวกร้าวเรียบ



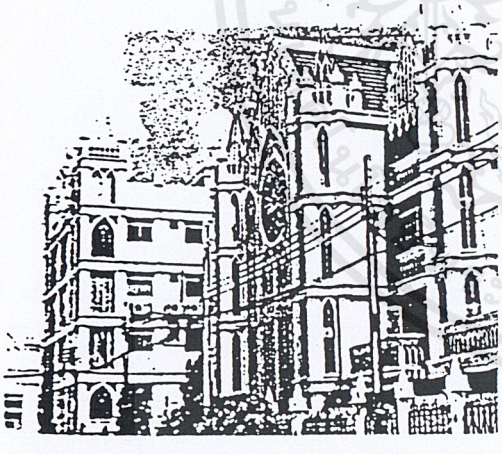
เอกสาร เพื่อการศึกษา การค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

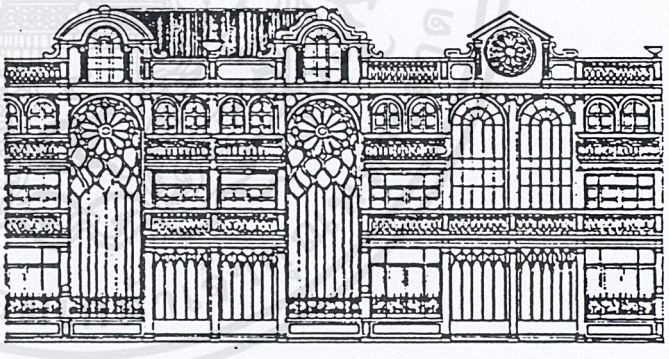
รูปแบบบ้านแนวรูปแบบต่างชาติ





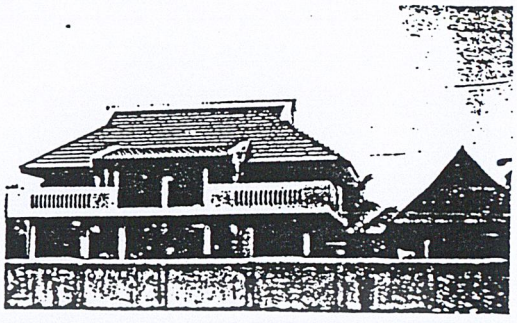
รูปแบบบ้านแนวโพสต์โมเดิร์น



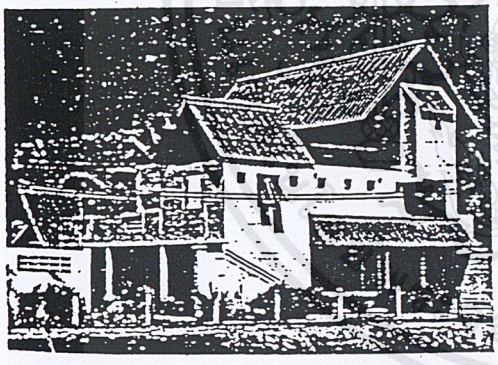


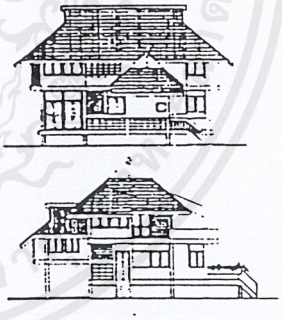
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

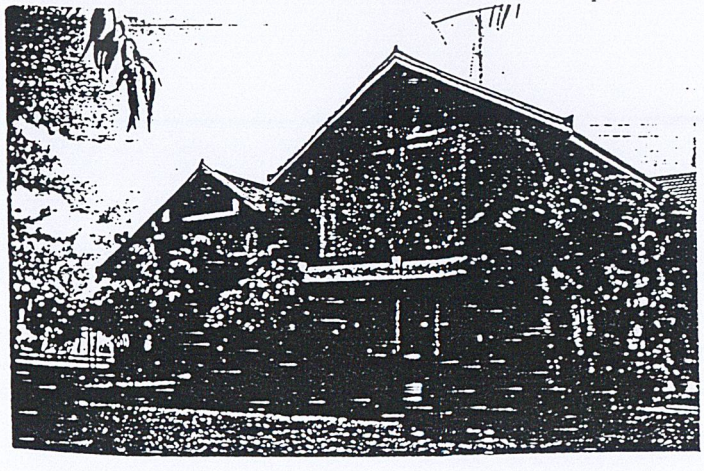
รูปแบบบ้านแนวย้อนยุคสมัยรัชกาลที่5-7



รูปแบบบ้านแนวเอกลักษณ์ไทย





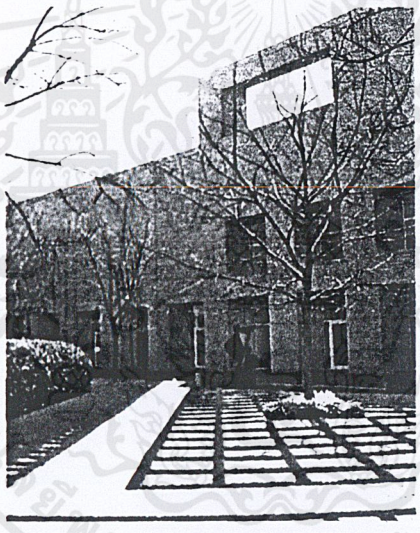


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.2 ลักษณะการจัดสวนแบบต่างๆ

เมื่อการจัดสวนมีบทบาทและความสำคัญต่อชีวิตความเป็นอยู่ของมนุษย์เรามากจนแทบขาดเสียไม่ได้ ดังนั้นเมื่อเรามีที่อยู่อาศัยที่พร้อมจะอำนวยให้มีสวนหรือสนามได้ เราก็จะต้องจัดหาไปตามอัตภาพ รูปแบบและชนิดของสวนมีมากมายหลายลักษณะ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์และประโยชน์ใช้สอย การแก้ปัญหาเนื้อที่และสภาพแวดล้อม ตลอดจนรสนิยมที่แตกต่างกัน ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งที่สำคัญในการกำหนดลักษณะที่หลากหลายของสวนและชนิด แต่ไม่ว่าการใช้สอย การแก้ ปัญหาและรสนิยมจะแตกต่างมากหลายอย่างไร แต่รูปแบบหรือสไตล์ของสวนก็จะหนีไม่พ้นสวนใน 3-4 ลักษณะนี้ คือ สวนประดิษฐ์(Formal Style) สวนธรรมชาติ (Informal Style) สวนจินตนาการ (Imaginative Style) และสวนนามธรรม(Abstract Style)

สวนประดิษฐ์(Formal Style)



สวนลักษณะนี้เหมาะกับสถานที่ที่มีเนื้อที่มาก ประกอบอาคาร เช่นปราสาท พระราชวัง วัด สถานที่ทำการ หรืออาจไม่มีอาคาร เป็นลักษณะเปิดโล่ง เช่น สวนสาธารณะ จัตุรัสกลางเมืองก็ได้ สวนประเภทนี้จะคำนึงถึงแบบแปลนเป็นสำคัญ การจัดวางแปลนและจัดวางเป็นลักษณะสมดุล(Symmetry)หรือสองข้างเท่ากัน นิยมออกแบบให้มีแปลงไม้ดอกสีฉูดฉาด สดใส ตัดกับสนามหญ้าสีเขียวที่ตัดแต่งเรียบร้อยสวยงาม ต้นไม้ก็มักจะตัดแต่งเป็นรูปทรงเรขาคณิตต้องดูแลตัดแต่งต้นไม้ และสนามหญ้าให้อยู่ในรูปแบบเรียบร้อยเสมอ โดยยึดถือรูปแบบแปลนที่ออกไว้เป็นสำคัญ ไม่นิยมปล่อยต้นไม้ให้เจริญเติบโตไปตามธรรมชาติ เพราะอาจจะทำลายแบบแปลนที่กำหนดไว้ทำให้ผิดวัตถุประสงค์ในการจัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในสวนนักออกแบบสวนอาจแบ่งเนื้อที่เป็นอย่างอื่นได้อีก แล้วแต่ความเหมาะสมของสถานที่และความต้องการใช้สอย เช่น มีทางเดิน บ่อน้ำ น้ำพุ ศาลาพักผ่อน ม้านั่ง กระถางสวยๆ และรูปปั้น ถ้าเนื้อที่กว้างขวางมากอาจมีรถแล่นผ่านไปได้เหล่านี้เป็นต้น

คุณสมบัติและหน้าที่ของสวนลักษณะนี้ก็คือ สร้างความโอ่อ่าสง่างามให้กับอาคารและสถานที่ เป็นที่นิยมกันมากในประเทศแถบยุโรป ซึ่งก็นับเป็นแม่แบบของสวนลักษณะ Formal Style นี้

สวนธรรมชาติ (Informal Style)

สวนธรรมชาติ คือสวนที่เราจัดขึ้นมาโดยลอกเลียนธรรมชาติที่เราพบเห็น เช่นเป็นป่า เป็นเขา เป็นลำธาร น้ำตก เกาะแก่งและทุ่งหญ้า เป็นต้น สิ่งที่เราพบเห็นและเกิดความชอบ ความประทับใจ บันดาลใจให้อยากนำมาสร้างมาจัดแต่งไว้ใกล้ๆ ตัว อาจจะจัดขนาดเท่าของจริง ดังที่ประเทศทางแถบยุโรปนิยมกัน หรือจะจัดย่อส่วนลงมาให้เหมาะสมกับสถานที่ที่เราจะจัดแต่ง เช่น อาคาร ที่ทำการ หรือบ้านอยู่อาศัย ดังลักษณะสวนญี่ปุ่น หรือสวนแถบเอเชีย ตลอดจนที่บ้านเรานิยมจัดกัน สวนธรรมชาติไม่ได้มีคุณสมบัติเพื่อสร้างความโอ่อ่าโอฬารให้กับอาคารสถานที่เป็นสำคัญอย่างสวนประดิษฐ์ แต่มีคุณสมบัติที่จะให้ผู้อยู่อาศัยหรือผู้พบเห็นได้สัมผัสกับบรรยากาศของความสดชื่นรื่นรมย์ อบอุ่น กระปรี้กระเปร่า มีชีวิตชีวา หรือน่าพักผ่อนหย่อนใจ สวนลักษณะนี้จึงเป็นที่นิยมของคนจำนวนมาก โดยเฉพาะในบ้านเมืองยุคปัจจุบันที่เต็มไปด้วยถนนหนทาง ตึกรามบ้านช่องแออัดและเต็มไปด้วยผู้คนที่ต่างก็เร่งรีบแข่งกับเวลา แข่งขันกันเพื่อประกอบภารกิจและเลี้ยงชีพ สวนจึงมีไว้เพื่อคลายเครียดเมื่อยามหมดภาระหน้าที่จากการทำงาน ไม่ว่าจะมีเนื้อที่เล็กน้อยหรือกว้างขวาง ก็พยายามที่จะจัดแต่งกันโดยทั่วไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การดูแลรักษาก็ตัดแต่งเพียงเพื่อให้ดูเรียบร้อยสะอาดสะอ้าน ไม่รกรุงรังเท่านั้น ปล่อยให้ต้นไม้เจริญเติบโตตามธรรมชาติ ไม่นิยมคุมกำเนิดหรือตัดแต่งต้นไม้เป็นรูปทรงเรขาคณิต

ส่วนที่กล่าวมาข้างต้นเป็นรูปแบบใหญ่ๆ ของการจัดสวน สำหรับชนิดของสวนนั้น ส่วนใหญ่ก็จะเรียกกันไปตามประโยชน์ใช้สอยและความนิยมเป็นสำคัญ ซึ่งการเรียกขานชื่อชนิดของสวนนี้เพียงก็เป็นไปเพื่อสามารถสร้างความเข้าใจให้ง่ายขึ้น ชนิดของสวนที่จัดและเรียกกันอยู่มีมากมาย เช่น สวนหิน สวนกรวด สวนทะเลทราย สวนน้ำ สวนดาดฟ้า สวนพันธุ์ไม้ สวนผนัง สวนภูเขา สวนที่ราบ สวนหย่อม สวนกระถาง สวนแขวน สวนลอย สวนสาธารณะ สวนสนุก สวนสมุนไพร หรือสวนสุขภาพ เป็นต้น แต่ทั้งนี้ไม่ว่าเราจะจัดสวนชนิดใดก็ตาม ก็คงไม่หนีรูปแบบหรือสไตล์ที่ได้กล่าวมาแล้วข้างต้น การจัดก็คงยึดหลักองค์ประกอบทางศิลปะมาใช้ผนวกกับประโยชน์ใช้สอยเพื่อทำให้สวนนั้นสวยงามสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

<u>ชนิดของสวน</u>

<u>สวนหิน (Rock Garden หรือ Stone Garden)</u>

เป็นการจัดโดยนำหินมาเป็นองค์ประกอบสำคัญของสวน จากนั้นก็นำต้นไม้มาปลูกประกอบให้มีความสัมพันธ์และกลมกลืนกับหินที่เราจัดวาง อาจจะจัดบนพื้นที่ราบเรียบหรือเป็นขั้นเป็นเนิน ก็แล้วแต่นักออกแบบจะสร้างสรรค์ขึ้นมา ซึ่งแนวความคิดนี้ก็คงหนีไม่พ้นจากการนำรูปแบบมาจากธรรมชาติ เช่น โขดหิน เนินเขา เกาะแก่ง ลำธาร หรือน้ำตก ถอดถ่ายจำลองเอามาจัดวางให้เหมาะสมกับสถานที่ที่เราจัด อาจจัดวางหินรูปตั้งบ้าง นอนบ้าง ก็แล้วแต่ความเหมาะสม จากนั้นก็นำต้นไม้มาจัดประกอบหรืออาจมีวัสดุอื่นๆ อีก ก็แล้วแต่ความต้องการ บางกรณีสถานีที่อาจจะอยู่ในสภาพแวดล้อมที่ดีอยู่แล้ว เช่น บ้านพักในชนบทที่ติดกับเขาและธรรมชาติดังกล่าว นักออกแบบสวนอาจจัดบริเวณให้สอดคล้องไปกับธรรมชาติรอบด้าน เช่น หักร้างถางพงเคลียร์พื้นที่รอบๆ บริเวณที่พักคงสภาพหิน หรือเนินที่เป็นธรรมชาติเอาไว้ และนำต้นไม้ไปแต่งประกอบ แต่อย่างไรก็ต้องคงสภาพรูปแบบของเดิมตามธรรมชาติเอาไว้ซึ่งก็จะเป็นอีกรูปแบบหนึ่ง ลักษณะสวนหินนี้ก็นิยมทางประเทศแถบยุโรปมาก่อนเรียกกันว่า Rock Garden สร้างความรู้สึกให้เห็นถึงความเป็นปึกแผ่น มีพลังสนุกสนาน ทางแถบเอเชีย จีน และญี่ปุ่นก็นิยมจัดเช่นกัน โดยเฉพาะสวนหินของญี่ปุ่นซึ่งมักจะเรียกกันว่า Stone Garden ลักษณะสวนหินของญี่ปุ่นจะเป็นลักษณะพิเศษคือนอกจากสวนหินที่เป็นลักษณะลอกเลียนธรรมชาติแล้ว ยังมีสวนหินที่เป็นลักษณะจินตนาการให้ผู้รับใช้ฝึกสมาธิตามลัทธิเซน จะเป็นการจัดในพื้นที่ราบจัดวางหินเป็นกลุ่มเป็นก้อน สมมุติแทนโขดเขา และเกาะแก่ง มีกรวดล้อมรอบ ทำริ้วรอย ลวดลายคล้ายสายน้ำและคลื่น สวนหินลักษณะนี้จะไม่นิยมใช้ต้นไม้มาประกอบเลยจะดูสงบนิ่งให้ใช้ฝึกสมาธิได้เต็มที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สวนกรวด (Pebble Garden)

สวนกรวดเป็นสวนที่มีลักษณะคล้ายกับสวนหิน เพราะเมื่อจัดสวนหินก็มักจะนำกรวดมาประกอบเม็ดเล็กบ้างใหญ่บ้าง ก็แล้วแต่ความเหมาะสมสวยงาม แต่การจัดสวนกรวดในบ้านเราเหตุผลที่สำคัญที่สุดประการหนึ่งก็คือ จัดเพื่อแก้ปัญหาสภาพที่ เช่นในกรณีที่เป็นที่ร่ม ที่อับ ที่คับแคบ หรือภายในอาคาร เราจะจัดสวนปลูกต้นไม้ ปลูกหญ้าอย่างปกติก็คงจะมีปัญหาเสียหายตามมาทีหลังได้ เพราะหญ้าไม่สามารถขึ้นหรือขึ้นได้ไม่ดีในสภาพที่เป็นแบบนั้น เราอาจต้องใช้กรวดแทนหญ้าในการจัดการดูแลรักษาก็ง่ายกว่า และก็ให้ความสวยงามให้ความรู้สึกและบรรยากาศที่แตกต่างออกไปอีกด้วย บางคนอาจจะมีความสนใจและชอบเป็นพิเศษก็อาจนำไปจัดไว้ประดับบ้านได้โดยไม่จำเป็นต้องจัดเพราะการแก้ปัญหา ถึงสวนกรวดจะดูแลรักษาง่าย ลดภาระการตัดแต่งหญ้าก็ตาม ก็ยังคงต้องระมัดระวังเรื่องฝน ฝุ่น สุนัขและเด็กซนๆ ด้วยเพราะฉะนั้นเราก็ต้องพิจารณาเลือกใช้กรวดหรือการตัดสินใจในการเลือกจัดด้วยเหมือนกัน

สวนทะเลทราย (Desert Garden)

สวนชนิดนี้ก็เป็นลักษณะลอกเลียนธรรมชาติอีกเช่นกัน ก่อนจะจัดเราก็ควรต้องศึกษาลักษณะและสภาพของทะเลทรายว่าเป็นอย่างไร พืชและพันธุ์ไม้ที่ขึ้นในสภาพแวดล้อมนั้นมีอะไรบ้าง ส่วนใหญ่ก็มักจะเป็นพวกปาล์ม อกาเว่ ตะบองเพชร และแคคตัส ซึ่งก็มากมายหลายชนิดที่จะนำมาใช้ได้ ลักษณะทะเลทรายแต่ละที่ก็จะแตกต่างกัน ถ้าเราจะสร้างสวนในลักษณะนี้เราก็ควรศึกษาแล้วเก็บเอาความสวยงามตามธรรมชาติของแต่ละที่มาเป็นแนวคิดเริ่มต้น สภาพที่จะจัดจะต้องเป็นที่ดอนแห้ง ไม่ใช่ที่ที่มีน้ำท่วมขัง การสร้างสวนลักษณะนี้ไม่ใช่เพราะการแก้ปัญหาหรือการใช้สอย แต่เป็นการสร้างเพื่อความชอบ ความนิยมและความบันดาลใจเสียมากกว่า

สวนน้ำ (Water Garden)

สวนน้ำเราอาจแยกได้เป็น 2 ลักษณะคือ สวนน้ำที่จัดในน้ำ จะบนผิวน้ำหรือใต้น้ำก็ตาม ต้นไม้ที่จะใช้ก็ต้องเป็นต้นไม้ที่มีธรรมชาติอยู่ในน้ำหรือแช่น้ำได้ อาจเป็นไม้น้ำชนิดต่างๆ เช่น อเมซอน บัว กก เป็นต้น แต่จะมีสวนอีกประเภทคือ สวนประกอบน้ำคือ การจัดสวนประกอบบ่อ ลำธาร น้ำตก การเลือกใช้ต้นไม้นอกจากต้นไม้ที่สามารถขึ้นอยู่ในน้ำและชายน้ำดังกล่าวแล้ว เราก็อาจใช้ต้นไม้ที่มีธรรมชาติขึ้นบนพื้นดิน แต่ให้มีลักษณะและรูปฟอร์มประสานกลมกลืนกันไปกับบรรยากาศริมน้ำได้ เช่น ไทร ไผ่ หลิว เป็นต้น สวนประกอบน้ำนี้มีเรื่องราวที่จะให้ความสุขกับเราได้มากกว่า แต่ก็ต้องตามมาด้วยการดูแลรักษามากขึ้นเป็นพิเศษเช่นกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สวนแขวน (Hanging Garden)

เป็นสวนที่จัดอยู่ในกลุ่มของสวนดาดฟ้า หรือสวนลอยฟ้าเช่นกัน จัดเพราะแก้ปัญหาไม่มีเนื้อที่จัดสวน เช่นผู้ที่อาศัยอยู่ในตึกแถว อาคารชุด บ้านจัดสรรเล็กๆ ที่ไม่มีเนื้อที่จะจัดสวน ชนิดของต้นไม้ก็ควรเป็นไม้ที่มีลำต้นรกเรื้อทอดยอด สามารถเจริญเติบโตห้อยย้อยลงมาปกคลุมกระถางได้ มักจะรวมเรียกสวนเหล่านี้ว่า Town Garden

สวนดาดฟ้า (Roof Garden)

เป็นการจัดสวนที่พ้นพื้นดิน เช่น ชานเรือน หรือระเบียงบ้าน และดาดฟ้า บางครั้งอาจจะจัดขึ้นมาเพื่อให้ได้บรรยากาศที่พิเศษออกไปจากธรรมดา เช่น โรงแรม อาคารที่ทำการ อาคารชุด หรืออาจจัดขึ้นเพื่อแก้ปัญหาอาคารที่ไม่มีเนื้อที่และบริเวณจัดแต่งสวน เช่น ตึกแถว ทาวน์เฮาส์ ต้องคำนึงถึงการระบายน้ำได้ดี

สวนพรรณไม้ (Plant Garden)

สวนชนิดนี้เหมาะสำหรับที่ไม่กว้างนัก โดยนำต้นไม้ที่มีขนาด รูปทรง สีสัน และใบที่แตกต่างกันมาปลูกประกอบกันให้เกิดความสวยงาม นำหลักและพื้นความรู้ทางศิลปะมาใช้

สวนภูเขา (Hill Garden)

ในบ้านเราได้รับอิทธิพลจากจีนที่เราเรียกว่า "เขามอ"และมาประยุกต์ให้ประกอบเข้ากับตัวอาคาร หรืออาจจะจัดสวนภูเขา เพื่อให้เหมาะสมกับลักษณะของตัวอาคาร สวนภูเขาหรือเขามอได้มีการจัดในบ้านเราอย่างจริงจังในพระบรมมหาราชวัง และวัดหลวงเก่าแก่ เช่น วัดโพธิ์และวัดสุทัศน์ เป็นต้น

สวนผนัง (wall Garden)

สวนชนิดนี้ก็เป็นสวนที่เกิดตามสภาพพื้นที่สิ่งแวดล้อมประการหนึ่ง และการแก้ปัญหาเนื้อที่ด้วยอีกประการหนึ่ง ก็คือ นำ Wall Garden ไปประกอบเป็นตรอกแคบยาวจะจัดสวนทางแนวนอนธรรมดาก็ดูแน่นเกินไปไม่สวยงาม เพราะที่แคบ เราก็อาจจะจัดสวนทางแนวตั้งแบบ wall garden โดยอาจจะให้มีมุมลาดเอียงลงหน่อย เพื่อจะได้กำหนดเรื่องราวลงไปได้มากกว่า สนุกกว่า และให้ความสวยงามได้มากยิ่งขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สวนที่ราบ (Flat Garden)

สวนกรวด สวนทะเลทรายก็จัดอยู่ในข่ายสวน Flat garden หากตัวอาคารหรือที่พักอาศัยมีระดับพื้นชั้นล่างสูงเสมอ หรือใกล้เคียงระดับถนนหรือดิน เราก็คงไม่สามารถถมทำเนินหรือจัดเป็นสวนภูเขาได้ เพราะก็คงดูไม่เหมาะสม การจัดสวนแบบนี้มีแนวคิดคล้ายกับสวนประดิษฐ์คือต้องคำนึงถึงแบบแปลนเป็นสำคัญ เพียงแต่สวนที่ราบนี้ไม่จำเป็นต้องออกแบบให้เป็นรูปแบบเรขาคณิต แต่จะเป็นลักษณะอิสระ หรือตามธรรมชาติมากกว่า

สวนสมุนไพร (Medicinal Plant Garden)

รูปแบบโครงสร้าง คล้ายคลึงกับการจัดสวนโดยทั่วไป เพียงแต่ต้นไม้ที่ปลูกและตกแต่งในสวนนี้ควรจะพืชสมุนไพรทั้งหลาย ผู้ที่มาใช้สอยก็มาเพื่อศึกษาหาความรู้ว่าพืชสมุนไพรมีอะไรบ้าง เพราะฉะนั้นการจัดวางและปลูกต้นไม้ก็ควรให้มีความชัดเจน มีจุดมีมุมที่สะดวกจะเดินชมได้

สวนหย่อม (Pocket Garden)

เป็นการจัดสวนที่มีองค์ประกอบของหิน ต้นไม้ และวัสดุตกแต่งสวนประกอบกันเป็นกลุ่มเป็นมุมย่อยๆ ในบริเวณเนื้อที่ของสนามและรอบตัวอาคาร เป็นสวนที่นิยมทำกันในยุคแรกๆ ก่อนที่เราจะเริ่มจัดเป็นลักษณะสมัยนิยม ในช่วงที่ผู้คนเริ่มคิดจะปรับปรุงสนามและบริเวณบ้านของตนให้มีจุดมีมุมมองน่าสนใจขึ้น ถึงแม้ในปัจจุบันการจัดสวนจะดำเนินการเต็มรูปบบแล้วก็ยังมีการจัดสวนหย่อมอยู่อีกเช่นกัน สวนลักษณะนี้สามารถใช้ในทุกโอกาสและสถานที่

สวนกระถาง (Potable Garden)

นิยมจัดกันในบ้านเรานานแล้ว และยังพิถีพิถันในเรื่องรูปแบบของกระถางอีกด้วย แต่ในปัจจุบันสวนกระถางมักนิยมจัดมากตามถนนหนทางทั่วๆไปในกรุงเทพ และเมืองใหญ่ๆ โดยเฉพาะถนนสายสำคัญๆ เช่น ถนนราชดำเนิน จะมีการฟื้นฟูและตื่นตัวในการจัดในโอกาสที่มีงานพิธี งานเลี้ยง งานเทศกาล และการจัดการแสดงต่างๆ เพราะสามารถจัดได้สวยงามอย่างรวดเร็วและเคลื่อนย้ายได้สะดวก

สวนสาธารณะ (Park)

เป็นสวนที่มีพื้นที่เปิดโล่งมาก ทางเข้า-ออก มักจะเป็นคนละทาง บางทีอาจมากกว่า 1. ทาง การแบ่งเนื้อที่ใช้สอยก็จะขึ้นอยู่กับขนาดของสวน วัตถุประสงค์ในการใช้และความเหมาะสม นอกจากการจัดสวนให้มีไม้ดอกไม้ประดับ ลานหญ้า บ่อหรือลำธาร น้ำตก น้ำพุ เนื้อที่ใช้สอยอื่นๆ ก็จะตามมา เช่น ทางเดิน ม้านั่ง ศาลาพักผ่อน ห้องสุขา ร้านเครื่องดื่มหรืออาหาร โทรศัพท์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สาธารณะ ที่ทิ้งขยะ อาคารหรือลานเปิดโล่งเพื่อการแสดง บางแห่งอาจจะมีบ้านพักไว้บริการ เนื้อที่ใช้สอยเหล่านี้ก็ขึ้นอยู่กับขนาดของสวน และวัตถุประสงค์ในการใช้ ทั้งนี้นักออกแบบสวนจะต้องศึกษาความต้องการเหล่านี้เสียก่อน ค่อยกำหนดลงไปในแบบแปลน

สวนสุขภาพ (Fitness Park)

สวนสุขภาพก็เป็นสวนสาธารณะอีกรูปแบบหนึ่งคล้ายสวนสนุก แต่แทนที่ส่วนใช้สอยเป็นเครื่องเล่นก็เป็นส่วนออกกำลังกายแทน การจัดสวนก็จะเป็นลักษณะเป็นลานกว้าง หรือเป็นหญ้า ไม้ดอกไม้ประดับ มีต้นไม้ใหญ่ให้ร่มเงา มีทางเดิน มีทางวิ่งออกกำลังกาย ส่วนที่จะออกกำลังกายวางเป็นจุดเป็นระยะทางพองาม แต่ต้องกลมกลืนประสานกันไปกับธรรมชาติรอบด้าน

สวนรูปแบบที่เหมาะสมกับบ้านพักอาศัย

ส่วนใหญ่ขึ้นอยู่กับรสนิยมและความต้องการของเจ้าของบ้าน แต่ก็มีการเสนอแนวทางประกอบการพิจารณาเพื่อหารูปแบบสวนไว้ดังนี้

1. รสนิยมของเจ้าของบ้านและสมาชิกในบ้านซึ่งก็ควรสอบถาม ปรึกษาหารือกัน เพื่อให้ทุกคนได้มีส่วนร่วมในการคิด การตัดสินใจ และได้ช่วยกันสร้างสวนขึ้นมา

2. เป็นรูปแบบที่พอจัดเองได้ เพราะบางเรื่องต้องอาศัยความชำนาญพิเศษ เช่น การทำสระน้ำ การก่อภูเขาทำน้ำตก

3. ควรเป็นรูปแบบที่สามารถเข้าไปใช้สอยได้ ไม่ว่าจะเข้าไปนั่งพักผ่อน อ่านหนังสือ หรือมุมพบปะเพื่อนฝูง และควรเป็นรูปแบบที่ไม่ไปขัดขวางกิจกรรมอื่นๆของคนในบ้าน

4. เป็นรูปแบบที่เหมาะสมกับงบประมาณแรงงานในการดูแลรักษาและขนาดของพื้นที่

5. เป็นรูปแบบที่มีการดูแลรักษาต่ำและง่าย เช่น สนามหญ้าควรราบเรียบ ขอบสนามโค้งมนจะสะดวกในการตัดหญ้า พืชพันธุ์ที่ใช้ก็ควรเป็นพืชพันธุ์ที่เปลี่ยนแปลงรูปทรงช้า อายุยืน พื้นที่ใช้ประโยชน์ในสวนควรเป็นพื้นแข็งถาวร เช่น พื้นอิฐ พื้นหินกาบ พื้นซีเมนต์ เป็นต้น

6. เป็นรูปแบบที่สวยงาม องค์ประกอบต่างๆที่ใช้ประกอบการจัดสวนต้องทนทาน อายุการใช้งานสูง

7. พยายามใช้วัสดุที่มีอยู่แล้วในบ้านหรือในท้องถิ่นเข้ามาจัดประกอบสวนให้มากที่สุดจึงอาศัยความคิดสร้างสรรค์ของผู้จัดเองว่าจะนำมาดัดแปลงให้เข้ากับสวนได้อย่างไร เช่น ล้อเกวียน ยางรถยนต์ โอ่ง ไห ลังไม้ รางอาหารหมูเก่าๆ ตอไม้ เป็นต้น

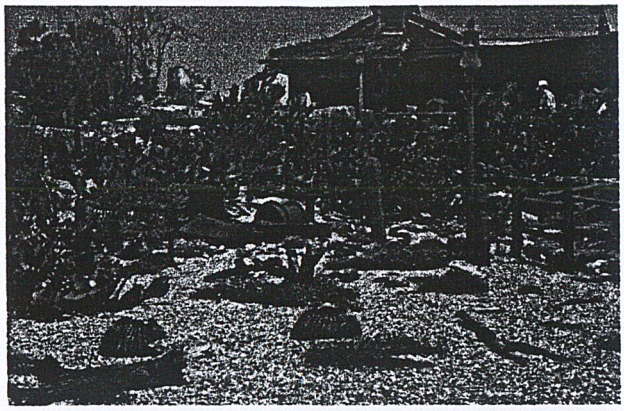
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวอย่างสวนต่างๆ

สวนหิน

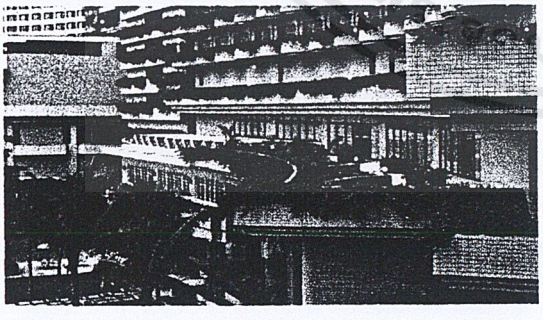
สวนกรวด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



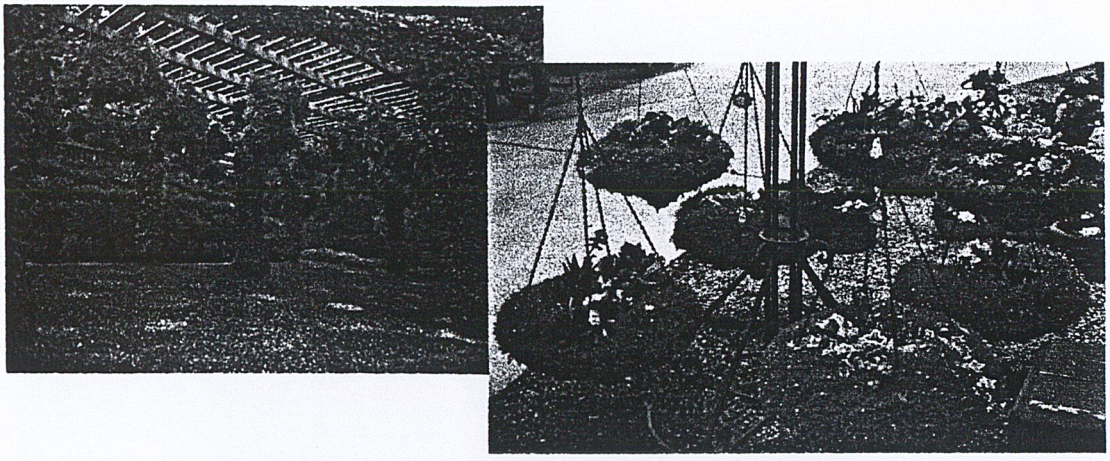
สวนทะเลทราย

สวนน้ำ



สวนดาดฟ้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



สวนแขวน

สวนผนัง

สวนที่ราบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตำแหน่งของสวน

สวนหย่อมควรอยู่ในตำแหน่งที่เสริมความงามให้กับตัวบ้าน เอื้อประโยชน์ต่อกิจกรรมของคนในบ้าน ควรเลือกตำแหน่งที่เด่นชัด สามารถมองเห็นได้ง่าย อาจจะเป็นหน้าบ้าน เฉลียง บริเวณห้องรับแขก และในบ้านหลังหนึ่งอย่าจัดสวนหย่อมไว้หลายจุดกระจัดกระจาย และที่สำคัญต้องมีสภาพแวดล้อมต่อการอยู่รอดของสวน

ตำแหน่งของสวนอาจถูกกำหนดไว้แล้วตอนสร้างบ้าน หรือไม่ก็ถูกจำกัดให้อยู่ตรงนั้นตามเงื่อนไขต่างๆ ลักษณะนี้แก้ไขได้แค่เพียงจัดสวนโดยใช้พันธุ์ไม้และวัสดุอื่นๆให้เข้ากับสภาพที่ถูกจำกัดนั้น แต่ถ้ายังไม่ได้กำหนดก็ควรพิจารณาตำแหน่งให้สวนดังนี้

- พื้นที่มีสภาพแวดล้อมเหมาะสมกับสวน ไม่ว่าสวนหย่อมจะอยู่ในตำแหน่งไหนของบ้าน หากเป็นพื้นที่ที่มีสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม สวนก็มีชีวิตอยู่อย่างยืนยาว สภาพแวดล้อมที่สำคัญได้แก่

แสงสว่าง ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญต่อการเจริญเติบโตของพืช ทั้งไม้ดอกไม้ประดับ และหญ้าสนาม แต่พืชก็ต้องการแสงสว่างแตกต่างกัน พื้นที่ที่ได้รับแสงสว่างเมที่ก็ควรเลือกใช้พันธุ์ไม้ที่ต้องการแสงมาก เช่น หมากเหลือง ชงโค ไทร เป็นต้น พื้นที่ที่ได้รับแสงเพียงครึ่งวัน หรือแสงที่ถูกกรองแล้วไม่เกิน 30-50 % ก็เลือกใช้พันธุ์ไม้ที่อยู่ในสภาพแสงนี้ได้ ซึ่งส่วนใหญ่เป็นไม้พุ่มคลุมดิน เช่น ลิ้นกระบือ เอื้องเหลือง วาสนา เป็นต้น หากเป็นพื้นที่ที่ได้รับแสงน้อย ค่อนข้างจะร่มก็เลือกใช้พันธุ์ไม้พุ่มประดับใบ เช่น เฟิร์น พลูฉีก เขียวหมื่นปี เป็นต้น หรืออาจจะจัดเป็นสวนหิน สวนกรวด หรือเป็นสวนไม้กระถาง เพราะหากร่มมากก็ปลูกหญ้าไม่ได้

ดิน เรื่องดินนั้นนอกจากจะพิจารณาความอุดมสมบูรณ์แล้วควรคำนึงถึงสภาพโดยทั่วไปด้วย เช่น ทิศทางระบายน้ำของพื้นที่ ความลาดเอียง เป็นที่ลุ่มน้ำขังหรือไม่ ระดับความลึกของหน้าดิน เป็นต้น

- ลักษณะของกิจกรรมและการใช้พื้นที่ของสมาชิกในบ้าน ที่ต้องพิจารณาคือ สวนหย่อมที่สร้างขึ้นจะไม่รบกวนหรือขัดขวางการดำเนินกิจกรรมของคนในบ้าน ไม่ว่าจะเป็นการสัญจรทางเข้าทางออก หรือการใช้พื้นที่เพื่อกิจกรรมอื่นๆที่สำคัญ และถ้าสร้างเป็นสวนหย่อมแล้วจะสามารถสนองความต้องการด้านต่างๆของคนในบ้านมากน้อยเพียงใด เช่น การพักผ่อน การออกกำลังกาย การสังสรรค์กับเพื่อนฝูง นอกจากนี้สวน ควรอยู่ในตำแหน่งที่สอดคล้องกับการใช้ห้องภายในอาคาร เช่น ควรอยู่ข้างห้องรับแขก ระเบียงหน้าบ้านหรือหลังบ้าน ไม่ควรอยู่ติดห้องครัว ห้องนอน
- ขนาดของพื้นที่ที่จะจัดสวน พยายามจัดแบ่งพื้นที่ที่มีอย่างจำกัดให้เกิดประโยชน์มากที่สุด อาจแบ่งไว้สำหรับโครงการในอนาคต พื้นที่สำหรับปลูกไม้ผลและพืชสวนครัว พื้นที่ สำหรับปฏิบัติงานในครอบครัว เช่น ที่เก็บเครื่องมือ ที่ซักล้าง ที่ตากผ้า ที่เผาขยะ ก็ต้องแบ่งตามส่วนความ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จำเป็นและการใช้ประโยชน์ สำหรับพื้นที่จัดสวนนั้น เมื่อจัดแบ่งออกมาแล้วก็ควรกำหนดขอบเขต และวัดขนาดของพื้นที่ให้ชัดเจน

- มุมมอง เป็นการกำหนดตำแหน่งที่จะมองสวน การใช้พื้นที่ภายในตัวบ้านจะเป็นตำแหน่งกำหนดมุมมอง เช่น มองจากห้องรับแขก จากระเบียงบ้าน หรือกำหนดจากรั้วประตูหน้าบ้าน การกำหนดมุมมองได้จะสามารถจัดสวนให้สนองตอบความต้องการ (ด้านความงาม) ได้ง่ายขึ้น แต่สวนหย่อมที่ดีนั้นควรจะมองได้หลายๆมุม และเมื่อเข้าไปในสวนแล้วก็ยังสามารถชื่นชมกับความสวยงามของสวนได้เช่นเดียวกัน และทั้งหมดนี้ก็เป็นหลักเกณฑ์พื้นฐานในการพิจารณาเรื่องการเตรียมตัวและหาตำแหน่งให้สวนหย่อม

สวนซึ่งเป็นที่นิยมกันมาก คือ สวนที่ราบ ซึ่งสามารถเลือกวัสดุและอุปกรณ์ต่างๆที่ใช้ในการจัดสวนได้ง่าย ไม่ว่าจะเป็น ต้นไม้ หญ้า หิน รูปปั้น ศาลา กระถาง ตะเกียงหิน โคมไฟ เครื่องปั้นดินเผา ซุ้มไม้เลื้อย รั้วประกอบภายในสวน เป็นต้น

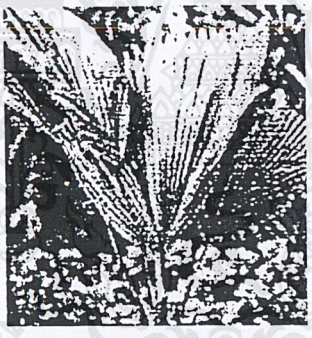
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.3 ชนิดของต้นไม้ที่ปลูกในสวน

ต้นไม้เป็นหัวใจสำคัญของการจัดสวน เพื่อให้เกิดร่มเงา ให้ความสวยงามเพิ่มสีสันแก่สวน ต้นไม้ที่ใช้ในการจัดสวน เราสามารถจัดแบ่งได้หลายประเภท และก็สามารถหาซื้อได้จากหลายแหล่งแตกต่างกันด้วย ซึ่งจะขอแยกประเภทดังนี้

1. **ไม้ใหญ่** มีความสูงกว่าไม้ประเภทอื่นๆ เป็นไม้ให้ร่มเงาในสวน อาจจัดไว้เป็นฉากหลัง หรือใกล้มุมนั่งเล่น แบ่งเป็น 2 ชนิด คือ ไม้ที่ให้ดอกให้ร่มเงา และไม้ที่ให้ผล ไม้ใหญ่ให้ดอกที่นิยมและหาซื้อได้ในตลาดในปัจจุบัน ได้แก่ ประดู่ ตะเบบูย่า นกยูง ปีป พี้จั่น ตะแบก เสลา อินทนิลราบ พฤกษ์ แคฝรั่ง ทองกวาว ทองหลางหลาย นนทรี ชงโค แคแสด เป็นต้น ไม้ใหญ่ที่ให้ผล ที่นิยมจะมี มะม่วง ชมพู่ ฝรั่ง ขนุน สาเก และอื่นๆ ไม้โชว์ต้น คือ ไม้ประเภทที่มีลำต้นรูปทรงสวยงาม สามารถใช้เป็นหลักในการจัดแต่งได้ เช่นไม้ประเภทปาล์ม สน ก็เป็นไม้โชว์ต้นที่สง่างามอย่างหนึ่ง ที่นิยมก็มี สนเลื้อย สนฉัตร สนสามร้อยยอด สนมังกร สนสีฟ้า เป็นต้น อีกประเภทก็เป็นพวกไม้ดัด ไม้กอต่างๆ เช่น ตะโก ข่อย เฟื่องฟ้า มะขามเทศ ชา และปรง เป็นต้น

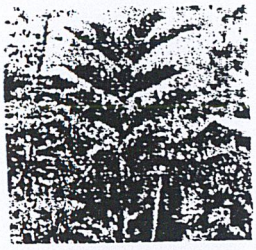
- ปาล์ม มีหลายชนิด แต่ที่เหมาะกับสวนในบ้าน หรือปลูกในกระถางขนาดใหญ่ได้แก่ ปาล์มเยอรมัน ปาล์มมนิลา ปาล์มจีบ ปาล์มสะดือเขียว เป็นต้น



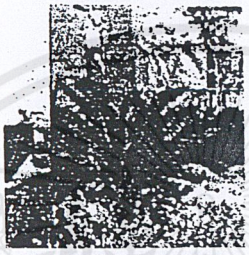
- ข่อย สูง 80-200 เซนติเมตร ชอบแสงจัด ตัวทรงพุ่ม ตัดแต่งทำไม้ข่อได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

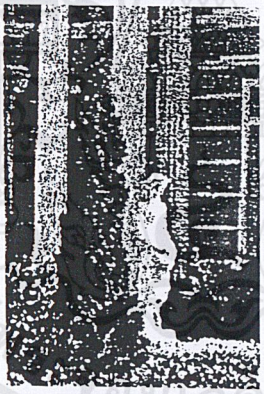
- สนฉัตร สูง 50-200 เซนติเมตร ชอบแสงจัด



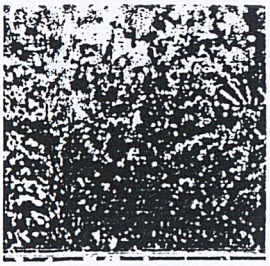
- สนสามร้อยยอด สูง 100-120 เซนติเมตร ชอบแสงจัด พุ่มแน่น



- สนมังกร สูง 100-250 เซนติเมตร ชอบแสงจัด ทรงต้นสูง



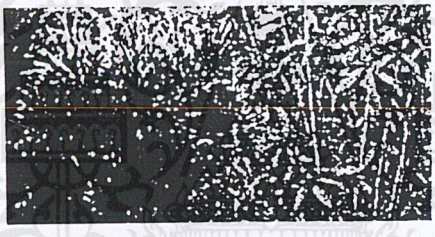
- ปรง มีใบแข็งหนา ต้นทรงสวย โตช้า



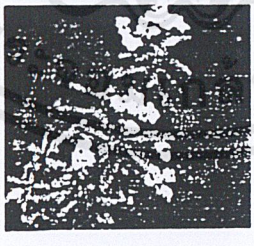
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- สับปะรดสี สับปะรดแก้ว มีหลายชนิด หลายสี ความสูงราว 5-40 เซนติเมตร แล้วแต่พันธุ์ โดยมากจะมีใบสีสวยงาม ชอบแสงรำไร

- จั๋ง ไม้ประเภทปาล์ม ลักษณะเป็นกอ จั๋งของไทยมีราว 7 ชนิด สูงตั้งแต่ 30-150 เซนติเมตร ชอบแสงราว 50 % ความแตกต่างอยู่ที่รูปร่างใบ บ้างเหมือนหูกระต่าย ใบเป็นแฉก เป็นฝอย หรือใบใหญ่ อีกประเภทคือ จั๋งจีน ซึ่งสูงราว 50-120 เซนติเมตร ชอบแสงรำไรเช่นเดียวกัน แต่จะมีใบและลำต้นใหญ่กว่าจั๋งไทย ทั้งสองประเภทนี้ถ้าปลูกลงดินจะเติบโตได้มากกว่าอยู่ในกระถาง



- โป๊ยเซียน มีหลายชนิด แต่ที่นำมาจัดสวนต้องเลือกบางพันธุ์เท่านั้น เช่น หัวใจเซียน ดอกเล็ก สีแดงๆ สูง 10-15 เซนติเมตร ชอบแสง 75-100 % จะผลิตดอกได้ดีถ้าแสงจัด



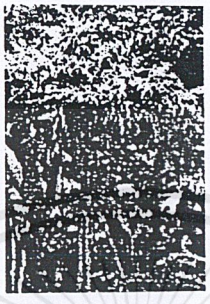
2. **ไม้พุ่มกลาง** สูงประมาณ 2-3 เมตร เพื่อไว้จัดประกอบ หรือโชว์ก็แล้วแต่รูปทรง จะสร้างความสัมพันธ์ และเชื่อมโยงบรรยากาศภายในสวน เพราะขนาดไม่ได้ โตหรือเล็กจนเกินไป อาจจะจัดเป็นไม้หลักหรือไม้โตในสวน เนื้อที่เล็กก็ได้ เช่น โมก ไผ่ พุด แสงจันทร์ แก้ว เป็นต้น

- โมก มีหลายชนิด ดอกหอม เช่น โมกซ้อน โมกลา โมกด่าง สูง 60 เซนติเมตรขึ้นไปจนถึง 250 เซนติเมตร ถ้าเป็นโมกตอมักนิยมตัดแต่งเป็นทรงพุ่ม แต่ถ้าปล่อยทรงอิสระ มักจะสูง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิ่งก้านทอดยาว อยู่ได้ในแสงรำไรจนถึงแสงจัด แต่ถ้าแสงอ่อนมักผลิแต่ใบ โมกชอบน้ำ ปลูกชายน้ำได้ หรือแช่กระถางในจานรองหล่อน้ำก็ได้

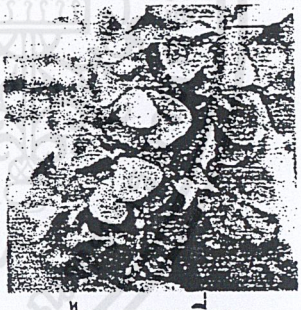
- ไผ่ มีหลายชนิดเช่นกัน เช่น ไผ่รวก ไผ่สร้าง (ไผ่เลี้ยง) ไผ่ด่าง ไผ่น้ำเต้า ไผ่สีทอง เป็นต้น โดยมากชอบแสงจัด ถ้าปลูกในกระถางนานๆเข้าจะแตกหน่อจนเต็ม แล้วจะแคระแกร็น ลำเล็กลง ความสูงตัดแต่งได้



- ไทร มีหลายชนิด โดยมากชอบแสงรำไร แต่ก็ปลูกในแสงแดดจัดได้ ทนทานต่อการอยู่ในกระถาง ตัดแต่งได้ ทรงต้นและรูปร่างใบมีมากมายตามพันธุ์ เช่น ไทรสามเหลี่ยม ไทรย้อย ไทรอังกฤษ ไทรทรงกลม เป็นต้น

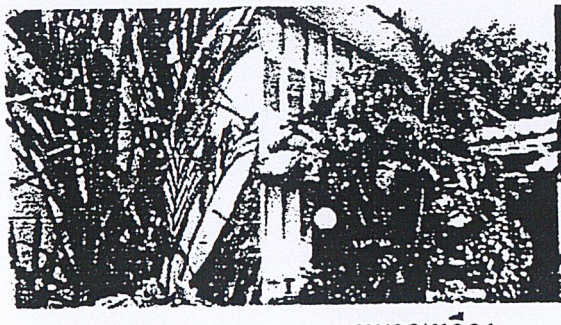
ไทรยอดทอง

ไทรญี่ปุ่นใบกลม



ไทรสามเหลี่ยม

- หมาก พืชในตระกูลปาล์ม โดยมากมีลักษณะเป็นกอใหญ่ มีหลายลำต้น ที่นิยมใช้จัดสวน คือ หมากแดง หมากเหลือง หมากเขียว หมากงาช้าง หมากสง (หมากกิน) เป็นต้น



หมากแดง

หมากเหลือง

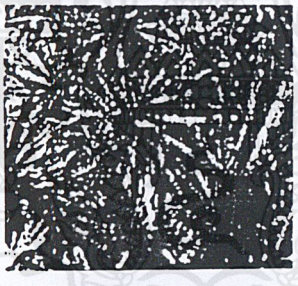
ผลหมากเหลือง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- บุหงาส่าหรี สูง 50-150 เซนติเมตร ชอบแสง 75 %

- แสงจันทร์ สูง 60-180 เซนติเมตร ชอบแสงจัด

- จันทน์ผา สูง 60-200 เซนติเมตร ชอบแดดจัด



- เข็มสามสี สูง 30-200 เซนติเมตร ชอบแสงแดดจัด ต้นเล็กๆใช้เป็นไม้รูปทรงได้

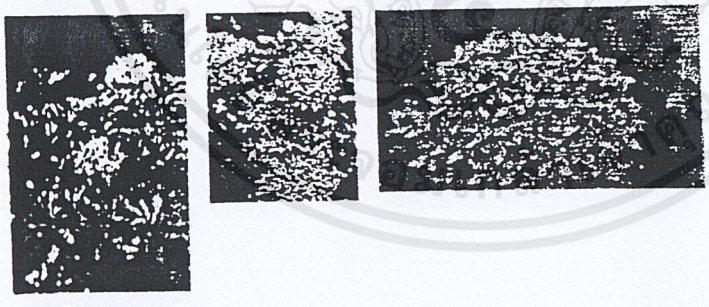
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. **ไม้ใบ** คือ มีใบสวยงาม บางชนิดอาจมีดอกประกอบบ้าง มีทั้งใบเขียว และสีต่างๆมากมาย ไม้ประเภทนี้เลี้ยงดูง่ายกว่าไม้ดอกที่นิยมปลูกกันมากคือ โกสน หมากผู้หมากเมีย เทียนทอง การะเกด คล้าชนิดต่างๆ แสยก กนกลายไทย ลิ้นกระบือ ใบทอง ใบนาก เป็นต้น

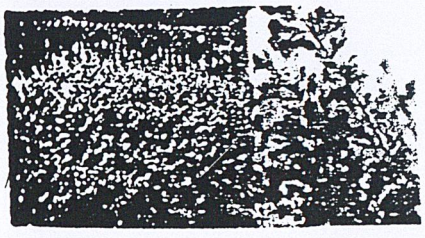
4. **ไม้ดอก** คือ ต้นไม้ที่มีดอก แบ่งเป็น 2 ประเภท คือ ไม้ดอก และไม้ตัดดอก

สำหรับไม้ตัดดอก คือ ไม้ดอกที่ได้รับการเลี้ยงดูให้มีคุณภาพและปริมาณอย่างดียิ่ง ที่นิยมนำมาจัดสวนเนื่องจาก จะเป็นพืชล้มลุกอายุสั้น ต้องมีการเปลี่ยนเมื่อเวลามันโทรมหรือตาย อาจทุก 2-3 เดือน

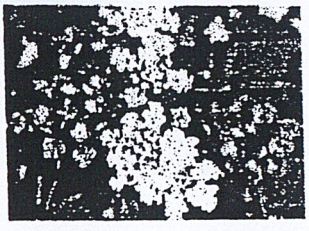
ไม้ดอก คือไม้ที่ให้ความสวยงามเมื่อมีดอกบานอยู่กับต้น แต่ไม่เหมาะที่จะตัดดอกออกมาใช้ประโยชน์อื่นๆ เพราะส่วนใหญ่จะเหี่ยวเฉาเร็ว ไม้ประเภทนี้นิยมใช้จัดตกแต่งให้สวนสวยงาม มีชีวิตชีวา เช่น พวงทองต้น พังพวย บานชื่น ดาวเรือง ปอโตรากา (คุณนายตื่นสาย และแพรเชี่ยงไฮ้) ดาวกระจาย ผกากรอง บานบุรี ชบา กุหลาบ นีออน ระฆังทอง มะลิ แย้มปีนัง พิทูเนีย เข็ม แดง ซีลอน พยับหมอก กระดุมทอง ผีเสื้อ แวววิเชียร ประทัด เข็มม่วง ช้องนาง เหลืองคีรีบูน หรอเดชี่ เป็นต้น



- **เข็มตระกูลต่างๆ**



- **นีออน**

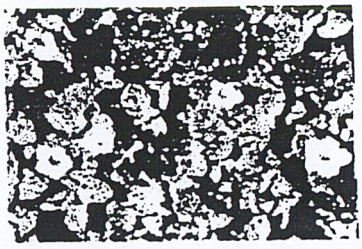


ผกากรอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

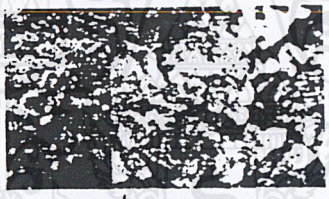
5. **ไม้คลุมดิน** เป็นไม้ที่มีลำต้นรกเรื้อเลื้อยไปกับพื้นดิน นิยมใช้ปลูกชอกแซกตามหินและเนินหรือโคนต้นไม้ใหญ่ หรือในที่ร่มอับที่หญ้าไม่สามารถขึ้นได้ เช่น ดาดตะกั่ว บุษบาฮาวาย เวอรบิน่า พลูด่าง เป็นต้น

ดาดตะกั่ว



บุษบาฮาวาย

6. **ไม้เลื้อย** เป็นต้นไม้ที่มีลำต้นทอดอ่อนไปตามหลัก หรือต้นไม้ข้างเคียง ไม่สามารถชูต้นได้เหมือนไม้อื่นๆสำหรับในการจัดสวนอาจมีการตกแต่งด้วยซุ้มไม้เลื้อย รั้วไม้เลื้อยเตี้ยๆภายในสวน รั้วบ้านที่ต้องการไม้เลื้อย ลดความกระด้างของคอนกรีต เช่น เล็บมือนาง บานบุรีเลื้อย ชมนาด การเวก สายน้ำผึ้ง พวงชมพู เฟื่องฟ้า แส กระเทียงเทา พวงแสด อัญชัญ ขจร หิรัญญิการ์ พวงทองเถา มะลิวัลย์ หรือช่อมาลี เป็นต้น



- เฟื่องฟ้า

นอกจากต้นไม้ที่แนะนำนี้ ยังมีพันธุ์ไม้ที่ต้องการโชว์เฉพาะจุดสนใจ ซึ่งเลือกตามความเหมาะสมของสถานที่ ภูมิอากาศ ต้องเข้าใจและศึกษาให้ถ่องแท้ ทั้งด้านศิลปะและการดูแลรักษา มีข้อควรพิจารณาดังนี้

- การใช้พันธุ์ไม้ประเภทมีหนามแหลมเป็นจุดสนใจ ไม่ควรปลูกไม้คลุมดินที่เลื้อยพัน ทำให้ดูแลรักษายากและเกิดอันตราย ควรแก้ด้วยการใช้เพียงปูหญ้าหรือโรยกรวดรอบๆ

- พันธุ์ไม้ที่งดงามด้วยสัดส่วนของลำต้น เช่น ปาล์มแซมเปญ ไม่ควรปลูกไม้พุ่มล้อม เพราะไม้พุ่มจะสูงเร็วจนบดบังความงามของทรงต้น

- ไม้ดัดแบบไทย ต้องปลูกในที่ๆมีแดดจัด ส่องทั่วต้น และหมั่นตัดเล็มให้คงสภาพอยู่เสมอ

- ต้องการให้ไม้ต้นที่โชว์ออกดอก ควรใช้พันธุ์ไม้ที่ไม่ต้องการน้ำมากเป็นไม้คลุมดินหรือไม้ประกอบ เช่น ลิ้นมังกร กระดาษตะกั่ว ทั้งนี้เพื่อไม่ให้เกิดความชื้นมาก ทำให้ไม่ใหญ่ไม่ออกดอก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยทั่ว ๆไปในการออกแบบจัดสวนแบ่งพันธุ์ไม้ออกได้ดังนี้

1. ไม้เลื้อย เป็นไม้ที่ปกติไม่สามารถพยุงตัวเองได้ ต้องอาศัยโครงสร้างช่วยพยุงหรือเลื้อยไต่ไปตามต้นไม้อื่น ซึ่งแบ่งลักษณะการพยุงตัวออกเป็น

. ใช้ลำต้นพันเกาะ เช่น ถั่วต่างๆ

. ใช้รากเกาะสิ่งที่อยู่ใกล้ เช่น พวกพลู

. ใช้หนวดเป็นสิ่งเกาะเกี่ยว เช่น ม่วงมณีรัตน์

. ใช้ลำต้นทอดยอดพิงเหนือสิ่งอื่น เช่น มะลิเลื้อย หรือกุหลาบเลื้อย

2. ไม้คลุมดิน พิจารณาพันธุ์ไม้ที่มีลำต้นสูงไม่เกิน 12 นิ้ว

3. ไม้พุ่มเตี้ย พิจารณาพันธุ์ไม้ที่มีความสูง 1/2 ฟุต ถึง 3 ฟุต

4. ไม้พุ่มเล็ก ขนาดความสูงเมื่อโตเต็มที่อยู่ในราว 4-5 ฟุต

5. ไม้พุ่มกลาง ไม้ที่มีความสูงเมื่อโตเต็มที่ไม่เกิน 6-8 ฟุต

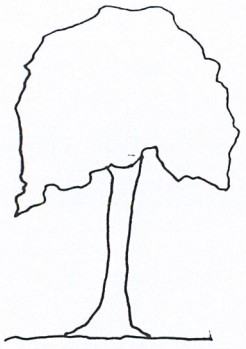
6. ไม้พุ่มค่อนข้างใหญ่หรือไม้ต้นขนาดเล็ก มีความสูงเต็มที่อยู่ระหว่าง 12-25 ฟุต

7. ไม้ต้นขนาดใหญ่ มีความสูงประมาณ 50 ฟุต หรือมากกว่านั้น

รูปทรงต้นไม้ใหญ่

ทรงร่ม (UMBRELLA) ได้แก่ ตีนเป็ดน้ำ อินทนิล ก้ามปู มะกล่ำตาช้าง ลั่นทม

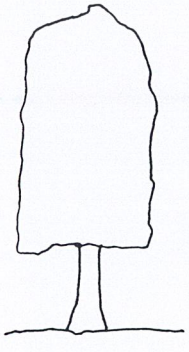
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ทรงลู่ลม (WEEPING) ได้แก่ หลิวจีน แปรงล้างขวด ประดู่แดง ประดู่กิ่งอ่อน

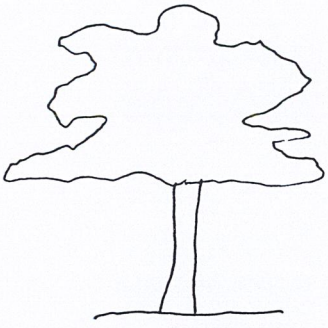
ทรงปิรามิด (PYRAMID) ได้แก่ สน อโศกอินเดีย

ทรงกลม (GLOBE) ได้แก่ มะม่วง มะขาม



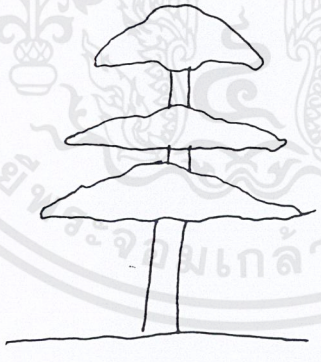
ทรงกระบอก (COLUMNAR) ได้แก่ เสนา มะฮอกกานี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ทรงแผ่ (SPREADER) ได้แก่ ชงโค ชมพูพันธุ์ทิพย์ แคแสด เหลืองอินเดีย

ทรงรูปไข่ (OVAL) ได้แก่ พิกุล



ทรงฉัตร (LAYER) ได้แก่ พญาสัตตบรรณ หูกระจง หูกวาง

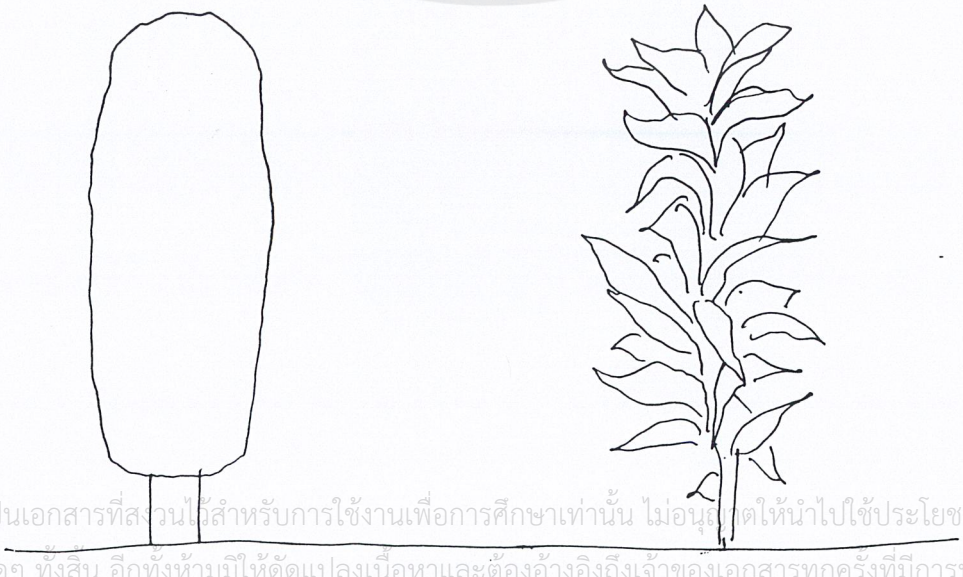
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปทรงพื้นฐานของต้นไม้

- ทรงพุ่มเตี้ย

- ทรงพุ่มสูง

- ทรงพุ่มยาว

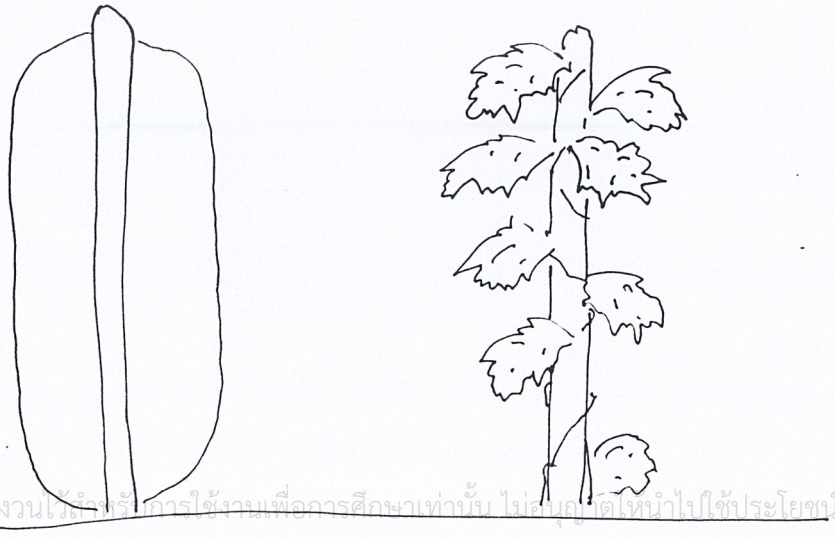


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ทรงปาล์ม

- ทรงน้ำพุ

- ทรงไม้เลื้อยพันหลัก



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.4 บริเวณสำหรับจัดวางผลิตภัณฑ์

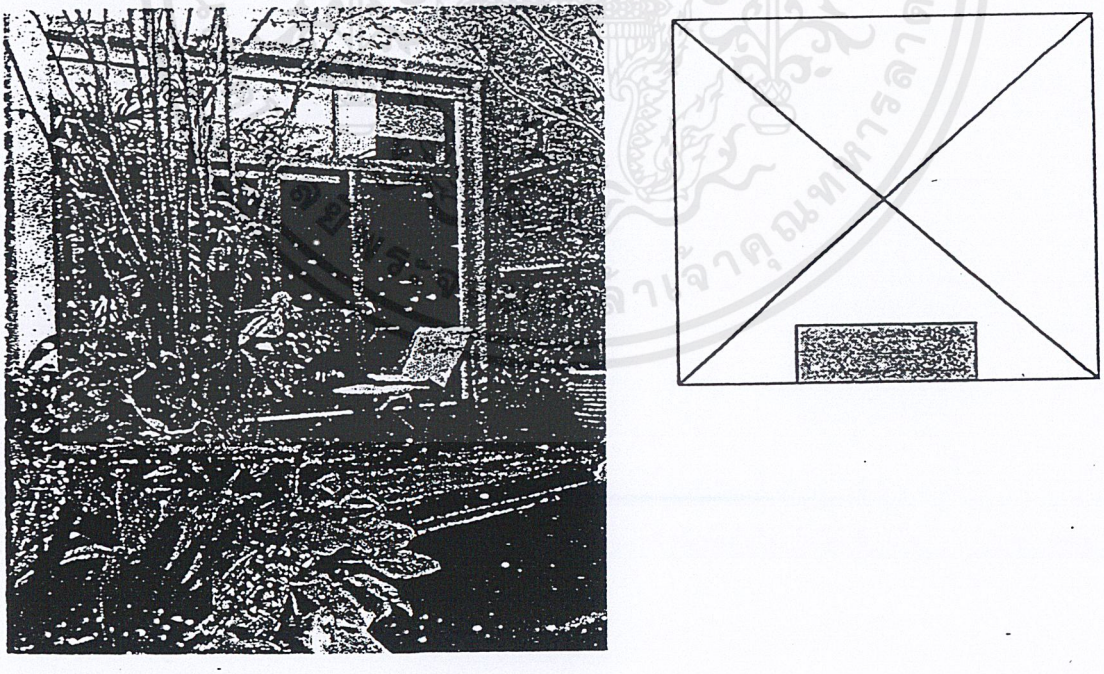
มุมพักผ่อนภายในบ้านนั้นสามารถจัดวางได้หลายบริเวณ ซึ่งแล้วแต่ความเหมาะสม และความพึงพอใจของผู้อยู่อาศัยโดยพิจารณาถึงความเหมาะสมในด้านต่างๆ เช่น ความสะดวก ความสวยงาม จากการสังเกตพบว่าบริเวณมุมพักผ่อนมักจะสอดคล้องกับบริเวณดังนี้ บริเวณใต้ชายคาบ้าน บริเวณระเบียงบ้าน ภายในซุ้มหรือศาลา บริเวณสระน้ำ บริเวณกลางแจ้ง ซึ่งโดยทั่วไปอาจจะอยู่ในบริเวณเดียวกับสวนหย่อมของบ้านเลยก็ได้

มุมพักผ่อนบริเวณใต้ชายคาบ้าน

คือบริเวณที่อยู่ในตัวอาคารแต่สามารถเชื่อมต่อกับภายนอก หรือในส่วนที่เป็นสวนได้โดยตรง อาศัยเพียงชายคาของตัวอาคารเท่านั้น พบในบ้านที่มีบริเวณพื้นที่ชั้นล่างมาก หรือ เพื่อต้องการความสะดวกในการใช้งานและดูแลรักษา

โดยทั่วไปมุมพักผ่อนบริเวณใต้ชายคาบ้าน ได้รับแสงค่อนข้างจำกัด คือประมาณ 50% ดังนั้นต้นไม้ที่จะนำมาปลูกในบริเวณนี้ควรเป็นพวกที่ไม่ต้องการแสงแดดมากนัก เช่น พลูชนิดต่างๆ มอนสเตอร่า เขียวพันปี เป็นต้น

ลักษณะของพื้นที่ทั่วไป คือ มีการเทพื้นด้วยซีเมนต์ หินขัดหรือปูกระเบื้อง



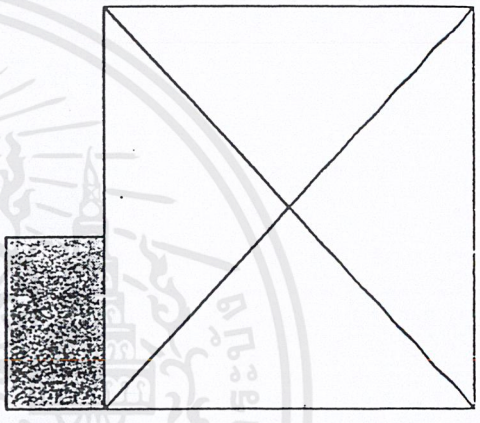
ภาพแสดงมุมพักผ่อนบริเวณใต้ชายคาบ้าน

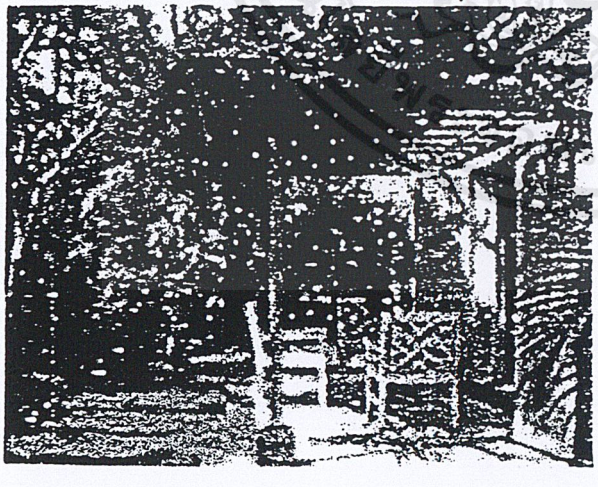
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มุมพักผ่อนติดกับตัวบ้าน

ส่วนพักผ่อนนี้ยังคงติดกับตัวอาคาร มีการเชื่อมต่อหลังคาแบบโปร่งหรือกึ่งถาวร มุมพักผ่อนแบบนี้ให้ความสะดวกและความเป็นธรรมชาติไปในตัว

โดยทั่วไปมุมพักผ่อนติดกับตัวอาคาร ได้รับแสงแดดมากกว่าใต้ชายคาบ้าน คือประมาณ 75% ดังนั้นต้นไม้ที่ควรจะนำมาปลูกในบริเวณนี้ควรเป็นพวกที่ต้องการแสงแดดแบบรำไร เช่น กาบหอยแครง ดาดตะกั่ว กาบเทา กำแพงเงิน รางทอง สังกรณี เป็นต้น
ลักษณะของพื้นที่ทั่วไป คือ มีการเทพื้นด้วยปูนซีเมนต์หรือปูด้วยวัสดุปูพื้น





ภาพแสดงมุมพักผ่อนบริเวณติดกับตัวบ้าน

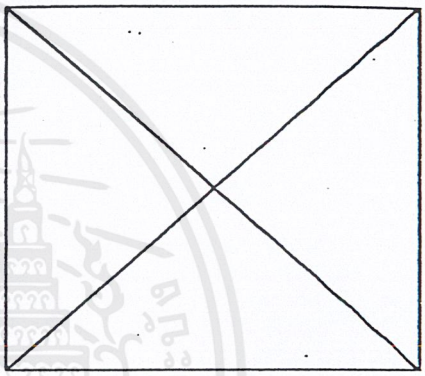
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

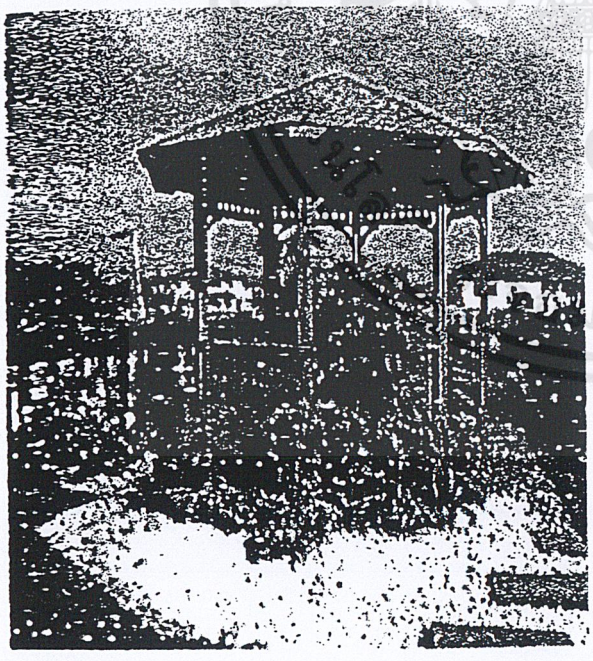
มุมพักผ่อนภายในซุ้มหรือศาลา

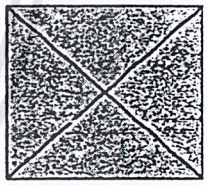
ส่วนพักผ่อนนี้เป็นส่วนที่แยกออกมาต่างหากกับตัวอาคาร โดยทั่วไปจะอยู่ในบริเวณเดียวกับสวนหย่อม ซุ้มหรือศาลาเป็นองค์ประกอบหนึ่งที่ทำให้สวนมีความน่าสนใจมากขึ้น อีกทั้งยังได้รับร่มเงาและความสดชื่นไปในตัว เพราะสามารถสัมผัสกับธรรมชาติได้รอบตัว

โดยทั่วไปมุมพักผ่อนภายในซุ้มหรือศาลา ได้รับแสงประมาณ 75- 100% ประกอบกับพื้นที่ที่ค่อนข้างจำกัด จึงนิยมปลูกไม้ประดับขนาดเล็กและไม้เลื้อยที่ชอบแสงแดด เช่น คุณนายตื่นสาย เบบี้โรส กุหลาบหนู ดาดตะกั่ว เป็นต้น

ลักษณะของพื้นที่ทั่วไป คือ มีการเทพื้นด้วยพื้นสำเร็จรูปหรือปูด้วยวัสดุปูพื้น





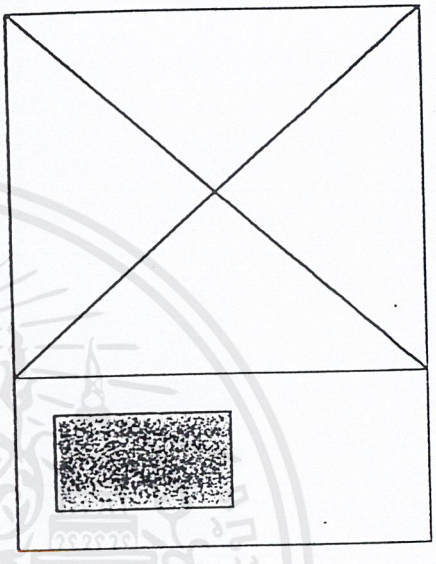


ภาพแสดงมุมพักผ่อนบริเวณภายในซุ้มหรือศาลา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มุมพักผ่อนบริเวณระเบียงบ้าน

คือบริเวณที่อยู่ติดกับตัวอาคารแต่สามารถสัมผัสกับบรรยากาศภายนอกได้ โดยทั่วไป บริเวณระเบียงบ้านจะไม่มีหลังคา ทำให้รู้สึกปลอดโปร่งและมีทัศนียภาพกว้างไกล ต้นไม้ที่ใช้ปลูกเป็นไม้ประเภทที่ชอบแสงแดด เช่น บุษบาฮาวาย เบบี้โรส เวอร์บีน่า ฟ้าประดิษฐ์ ช้องนาง เฟื่องฟ้า เป็นต้น

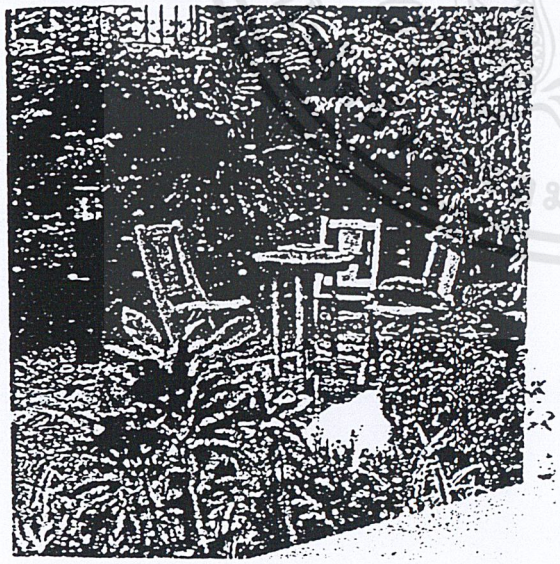


ภาพแสดงมุมพักผ่อนบริเวณระเบียงบ้าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มุมพักผ่อนบริเวณกลางแจ้ง

การจัดแบบนี้เป็นการจัดแบบลอยตัวอยู่ในบริเวณสนามหญ้า สวนหย่อย หรือบริเวณสระน้ำทำให้รู้สึกสดชื่นและร่มรื่น เป็นมุมพักผ่อนกลางแจ้งอย่างแท้จริง การจัดแบบนี้จึงคำนึงธรรมชาติ เนื่องจากไม่มีหลังคาหรือตัวอาคารมาบังสายตา ต้นไม้ที่ใช้ปลูกได้ทั้งปลูกลงกระถางและปลูกลงดิน ต้นไม้ที่ใช้เป็นไม้ที่ชอบแดดจัด เช่น กาบหอยแครง บุษบาฮาวาย เบบี้โรส แว่นแก้ว ปริกน้ำค้าง การะเกด เล็บครุฑ นีออน เฮลิโคเนีย พุทธรักษา เป็นต้น
ลักษณะของพื้นทั่วไป คือ เทพื้นด้วยซีเมนต์ พื้นกระเบื้องหรือพื้นดิน



ภาพแสดงมุมพักผ่อนบริเวณกลางแจ้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปบริเวณการจัดวางผลิตภัณฑ์

จากการสังเกตจะเห็นได้ว่ามุมพักผ่อนสามารถจัดวางได้หลายสถานที่ ไม่ว่าจะเป็นกลางแจ้ง ภายในสวนหย่อม ในซุ้มหรือศาลา และในชายคาบ้าน ทำให้การออกแบบต้องคำนึงถึงลักษณะของสภาพแวดล้อมที่ต่างกันไปด้วย งานออกแบบควรจะสามารถเข้าได้กับทุกสถานที่ได้ โดยการออกแบบจะต้องผสมผสานความเรียบง่ายของตัวอาคารและความเป็นธรรมชาติของสวนและต้นไม้อย่างเหมาะสมเพื่อการใช้งานที่ครอบคลุมและได้ประโยชน์อย่างมากที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

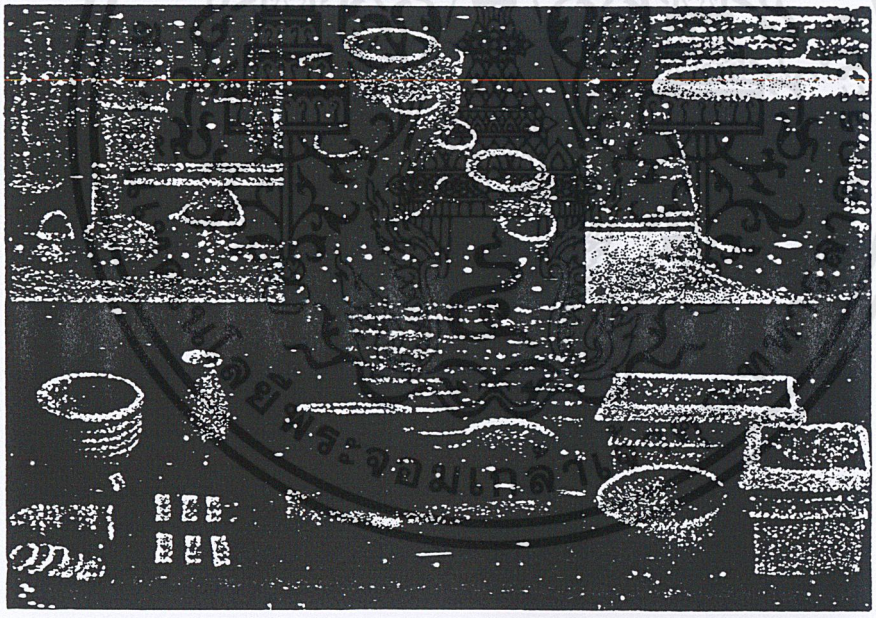
2.4.5 ผลิตภัณฑ์ข้างเคียงต่าง ๆที่ใช้ภายนอกอาคาร

รูปแบบของผลิตภัณฑ์สำหรับตกแต่งภายนอกอาคารที่มีอยู่ทั่วไปตามท้องตลาดนั้นมีหลากหลาย ซึ่งแตกต่างกันทั้งขนาด รูปแบบและวัสดุ เพื่อให้ผู้บริโภคสามารถเลือกซื้อตามความพอใจและความเหมาะสมตามการใช้งาน

<u>กระถาง</u>

กระถางที่ทำจากเครื่องปั้นดินเผา

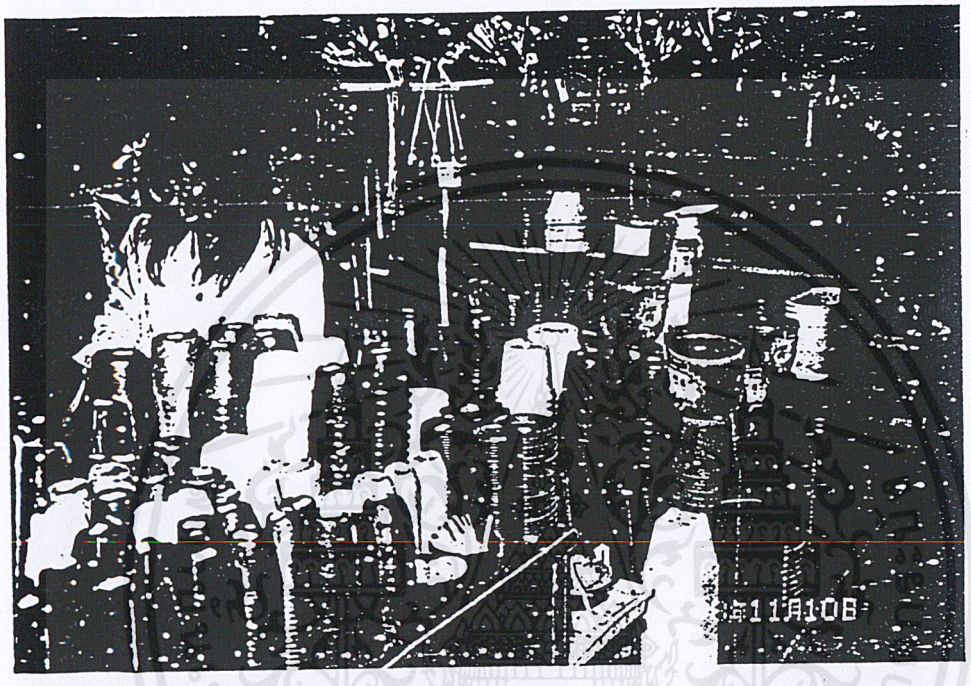
เป็นประเภทที่มีมากในท้องตลาด เนื่องจากการทนทานต่อสภาพแวดล้อมภายนอกอาคารได้ดีกว่าวัสดุอื่น และสามารถขึ้นรูปได้หลายวิธี อีกทั้งยังมีการตกแต่งและชนิดของเคลือบอีกมากมายให้เลือก จึงเป็นที่นิยมของผู้บริโภค



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กระถางที่ทำจากพลาสติก

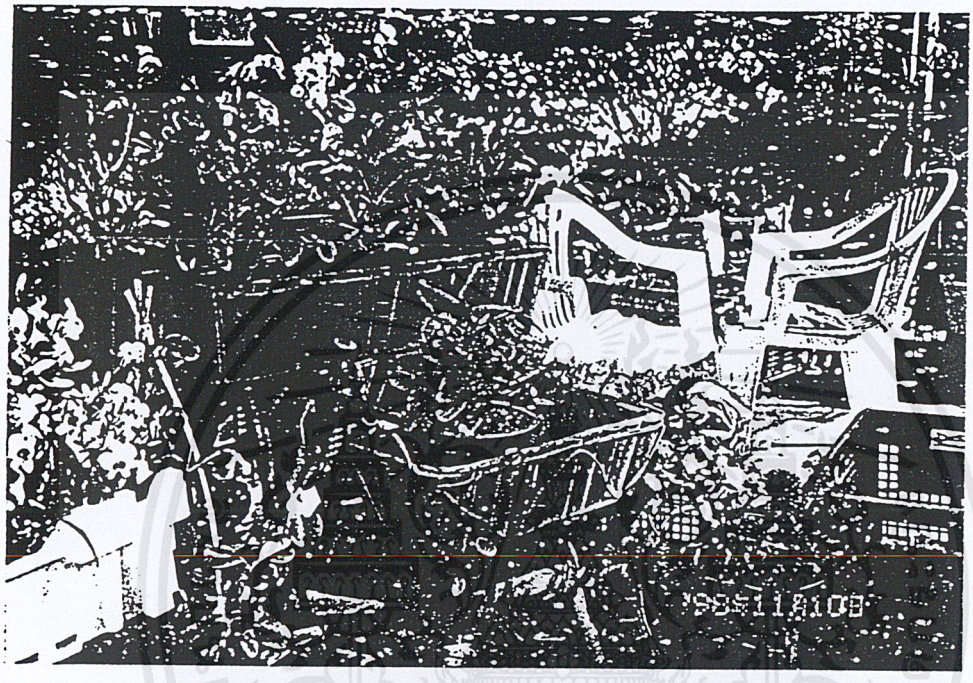
ปัจจุบันเริ่มมีการหันมานิยมใช้กันมากขึ้น เนื่องจากมีราคาถูกและไม่แตกง่าย แต่มีข้อเสียคือ อายุการการใช้งานสั้น ไม่ทนต่อสภาพแวดล้อมภายนอกและไม่กลมกลืนกับธรรมชาติ จึงนิยมนำมาใช้เป็นกระถางชำและกระถางภายใน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กระถางที่ทำจากไม้และปีกไม้

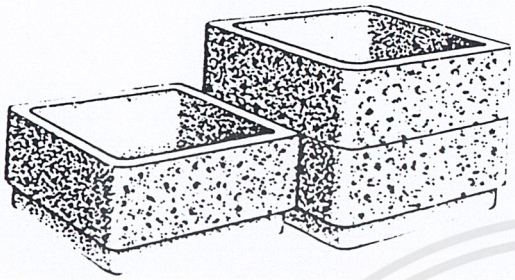
ให้ความรู้สึกที่เป็นธรรมชาติ สามารถทำได้ทั้งกระถางจริงและกระถางสวม แต่มีข้อด้อย คือ อายุการใช้งานค่อนข้างสั้น เนื่องจากมีการผุของเนื้อไม้ อันมีสาเหตุมาจากความชื้น

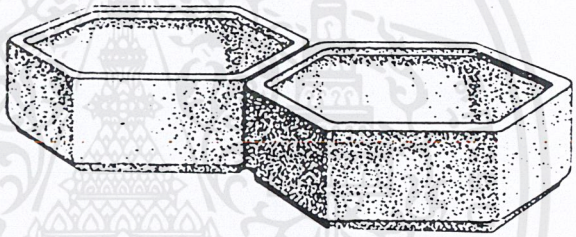


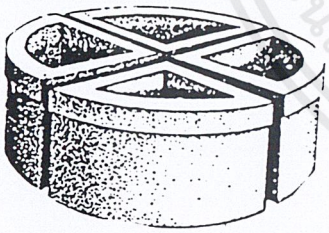
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

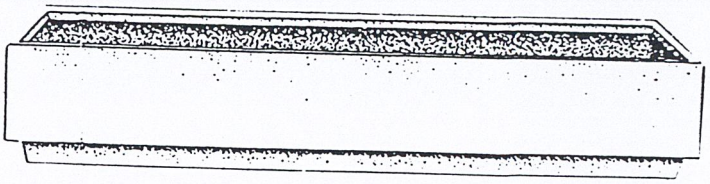
กระถางที่ทำจากซีเมนต์

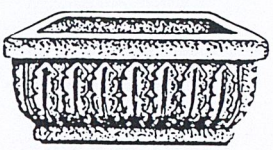
สามารถทนต่อสภาพแวดล้อมภายนอกอาคารได้ แต่ไม่ค่อยเป็นที่นิยมเนื่องจากมีขนาดใหญ่และมีน้ำหนักมาก เนื่องจากต้องทำให้มีความหนาของชิ้นงานเพื่อความแข็งแรง









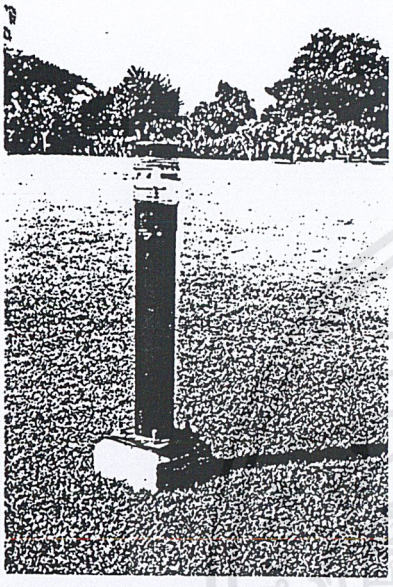


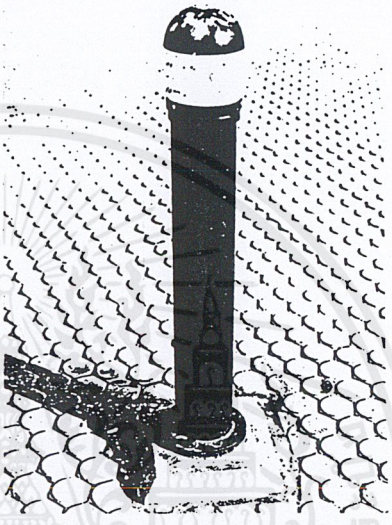
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

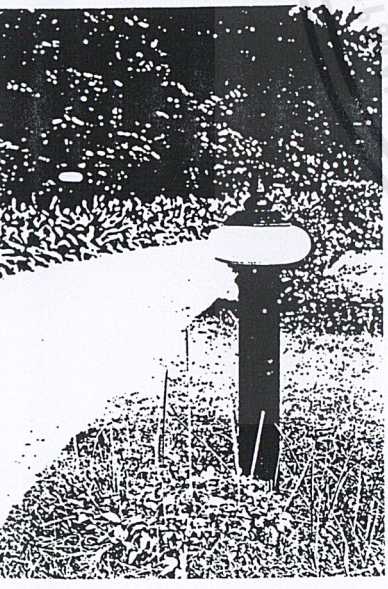
โคมไฟสนาม

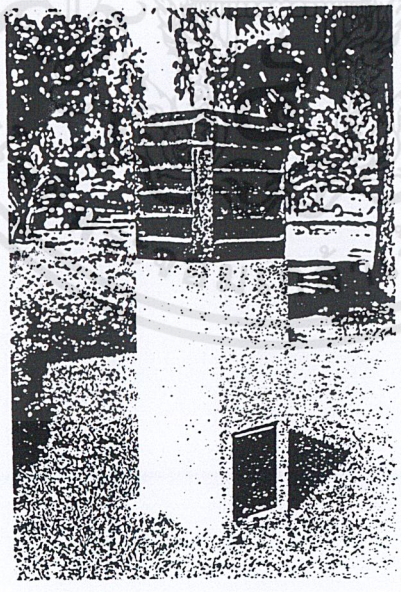
โคมไฟที่ทำจากโลหะและแก้ว

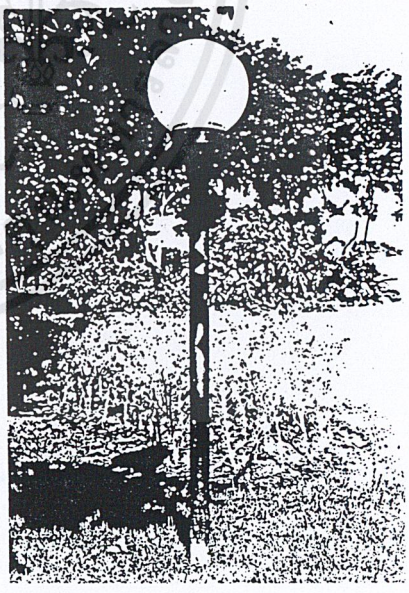
สามารถทนต่อสภาพแวดล้อมภายนอกอาคารได้ มีรูปทรงเรียบง่าย สามารถเข้ากับอาคารทางสถาปัตยกรรมได้ดี นิยมใช้ประดับประเภทสวนประดิษฐ์และสนามหญ้า







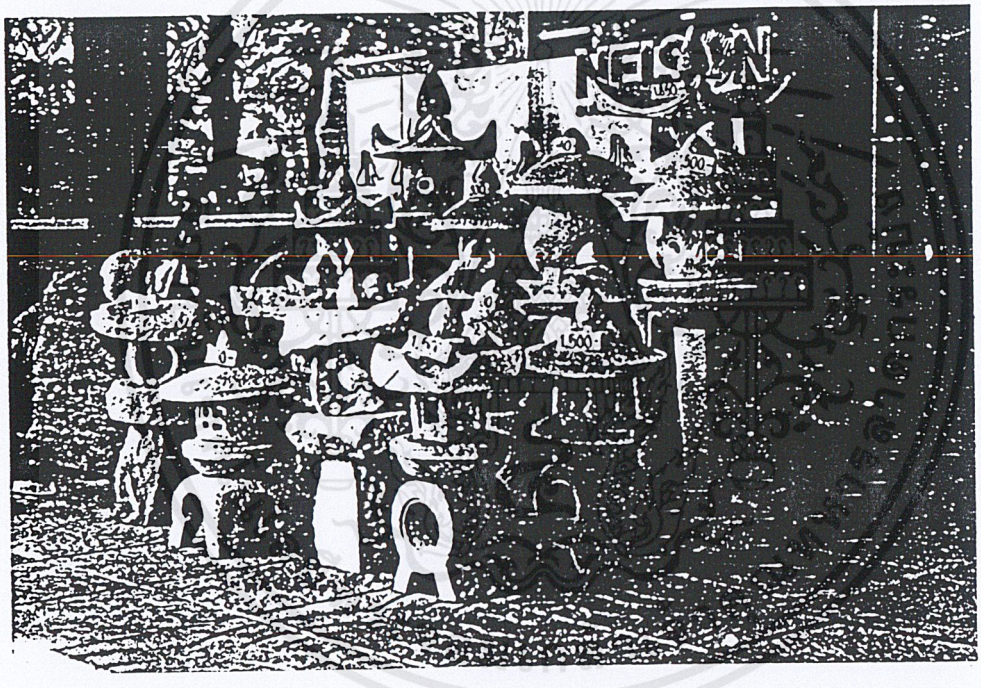




เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โคมไฟที่ทำจากหินทรายสะกัด

สามารถทนต่อสภาพแวดล้อมภายนอกอาคารได้ มีรูปทรงและเนื้อวัสดุที่กลมกลืนกับธรรมชาติ จึงนิยมนำมาประดับกับสวนหย่อมหรือสวนประเภทสวนธรรมชาติ ปัจจุบันมีการทำเลียนแบบด้วยไฟเบอร์กลาส



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

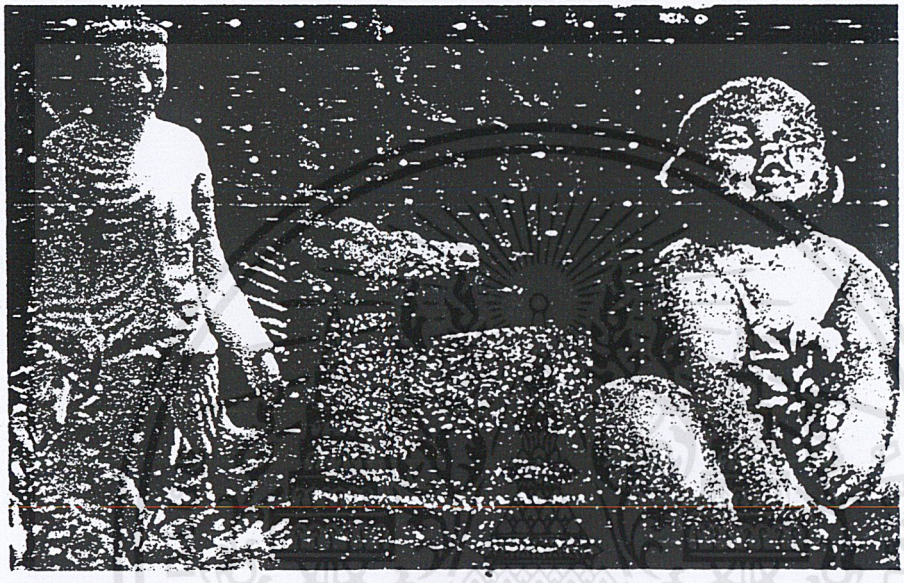
โคมไฟที่ทำจากเครื่องปั้นดินเผาด่านเกวียน

นิยมนำมาประดับกับสวนหย่อมหรือสวนประเภทสวนธรรมชาติ และเป็นตัวแทนของงานพื้นบ้านไทย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<u>รูปปั้นหรือวัสดุประดับมุมพักผ่อน</u>

ใช้สำหรับวางประดับมุมพักผ่อนให้ดูมีชีวิตชีวาและน่าสนใจมากขึ้น ซึ่งในท้องตลาดมีอยู่หลากหลายรูปแบบ มีทั้งที่เป็นพืชและสัตว์ในท่าทางต่างๆ โดยทั่วไปทำจากวัสดุที่สามารถทนต่อสภาพแวดล้อมภายนอก ได้แก่ หินทราย ไม้ เครื่องปั้นดินเผา ซึ่งมีความกลมกลืนเข้ากับต้นไม้และธรรมชาติ



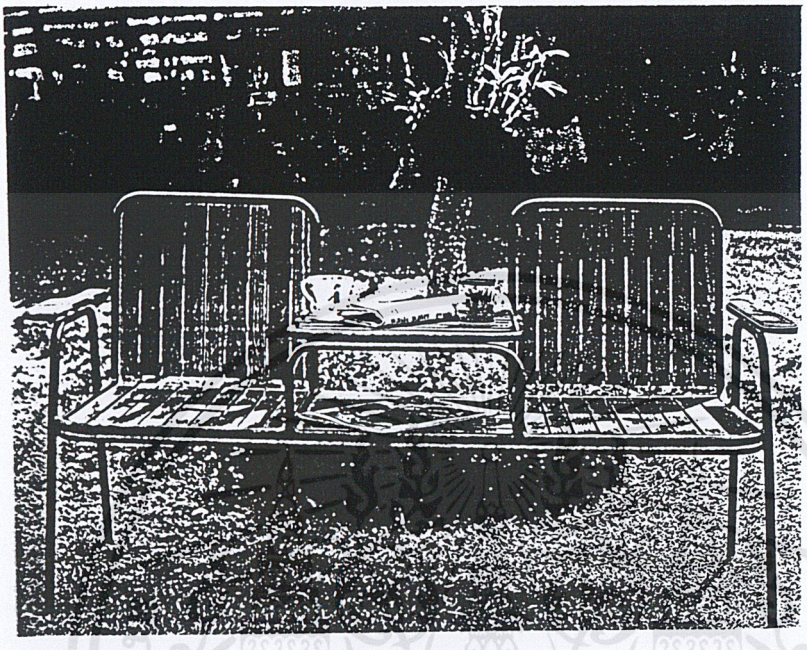
● เห็ดหิน กินไม่ได้แต่เท่ สูง 50 ซม. ตัวคอกเห็ดเส้นผ่าศูนย์กลางราว 45 ซม. ราคาอันละ 3,000 บาท

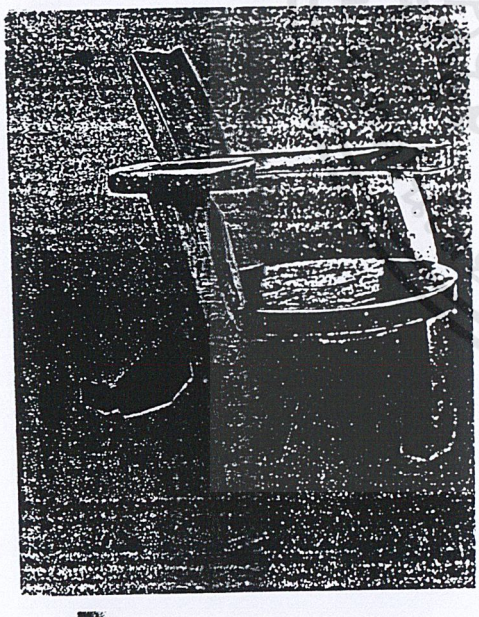
◆ แมวหินที่หมอบเงียบๆและไม่ชุกชนทำของแตก ยาวราว 10 นิ้ว สูงราว 7 นิ้ว ราคาตัวละ 2,500 บาท

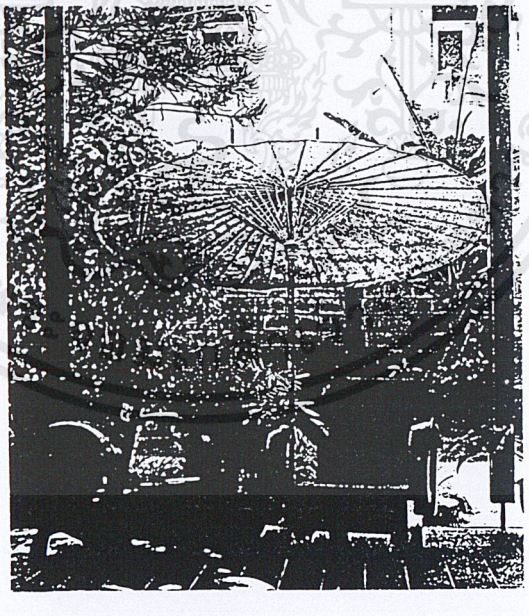
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

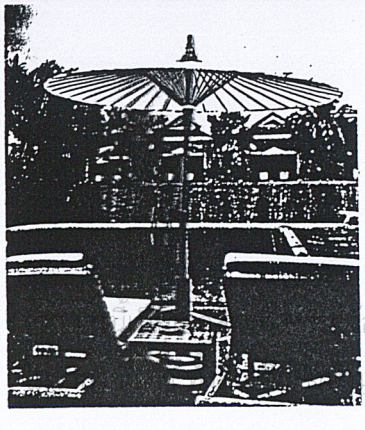
<u>ชุดโต๊ะ-เก้าอี้ ภายนอกอาคาร</u>

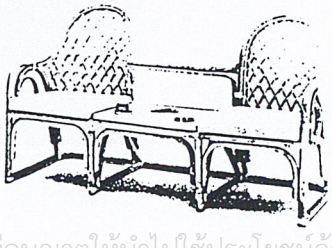
มีหลากหลายรูปแบบ และหลากหลายวัสดุ มีทั้งแบบที่เป็นหินขัด ไม้ พลาสติก เหล็ก คอนกรีตเสริมเหล็ก เป็นต้น ซึ่งต้องการความแข็งแรงและทนทานต่อสภาพแวดล้อม



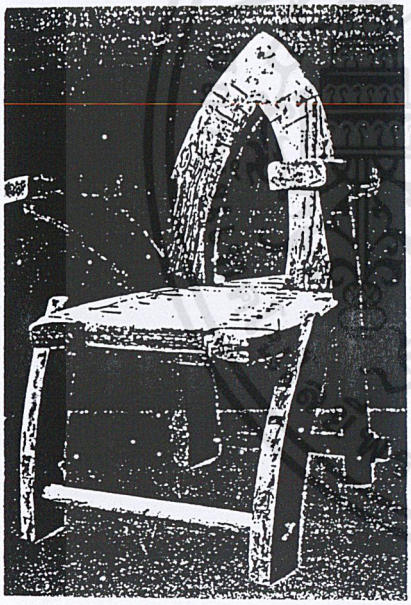


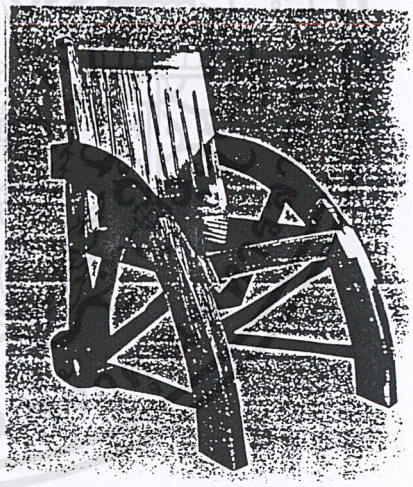


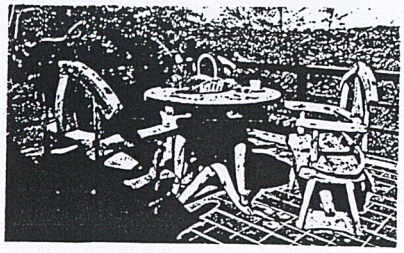




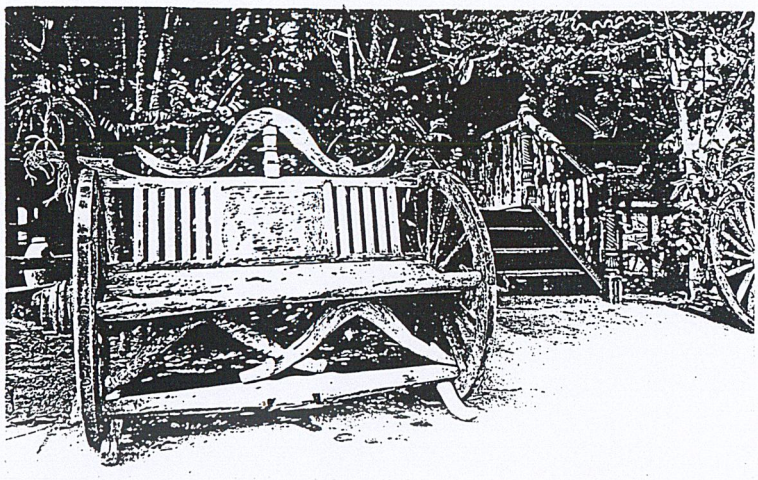
สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

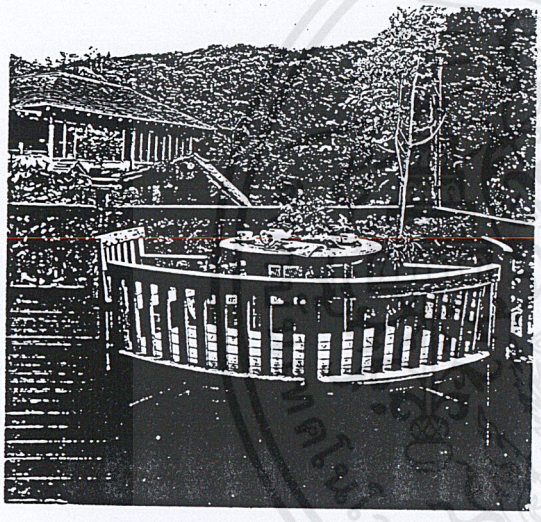


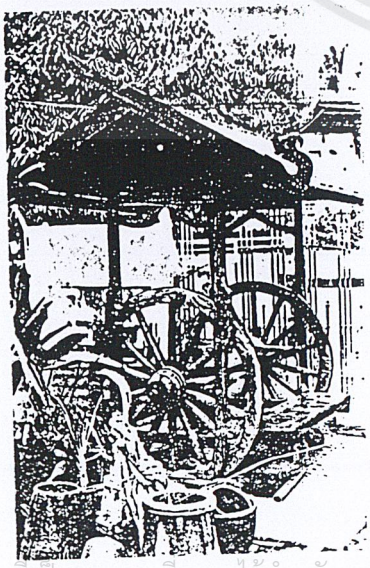


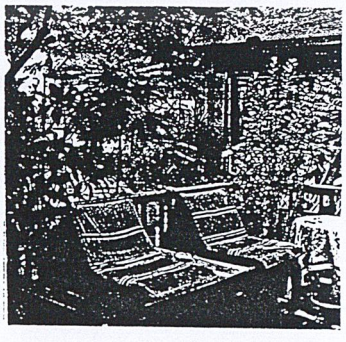


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้





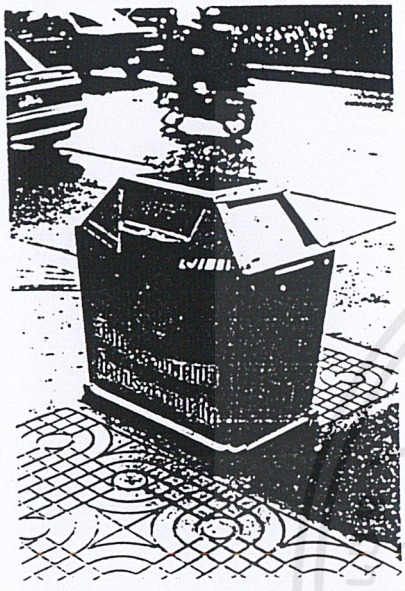


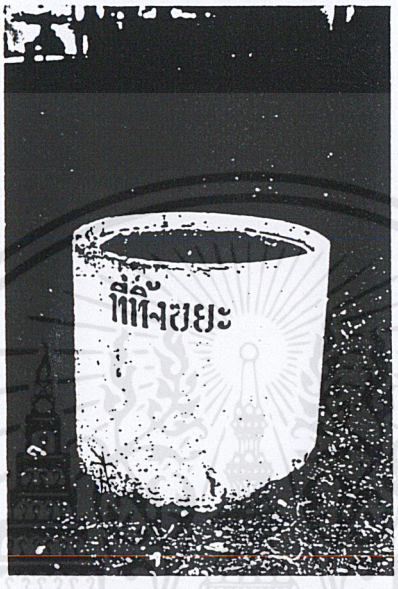


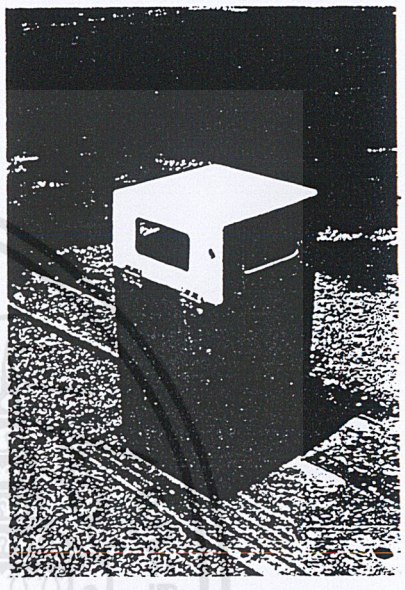
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

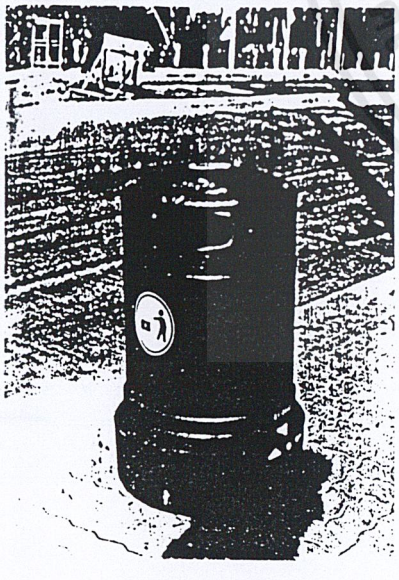
ถังขยะภายนอกอาคาร

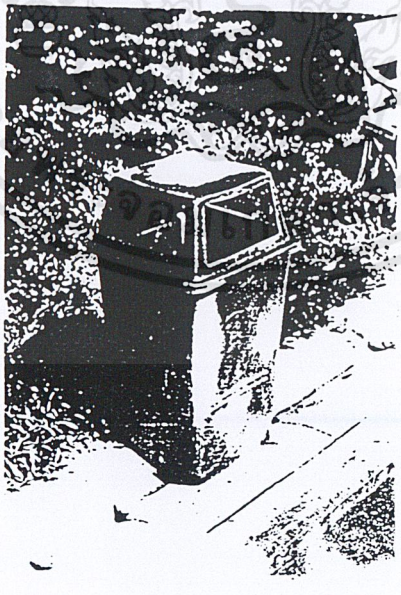
มีหลากหลายรูปแบบ และหลากหลายวัสดุ มีทั้งแบบที่เป็นหินขัด ไม้ พลาสติก เหล็ก เป็นต้น ซึ่งต้องการความแข็งแรงและทนทานต่อสภาพแวดล้อม

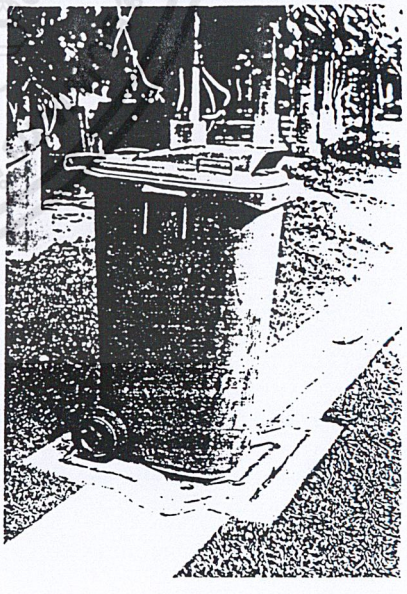












เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5 ข้อมูลชิ้นส่วนระบบกลไกของผลิตภัณฑ์

ชิ้นส่วนระบบกลไกของผลิตภัณฑ์ที่เกียงข้องในงาน “โครงการออกแบบออกแบบผลิตภัณฑ์เครื่องเคลือบดินเผาสำหรับดักยุงและแมลงภายนอกอาคาร” มีดังนี้

2.5.1 ระบบแสงไฟ

2.5.2 หน้ากากครอบชุดพัดลมดูดอากาศ

2.5.3 มอเตอร์

2.5.4 ใบพัดลม

2.5.5 ฟิวส์

2.5.6 สวิทช์เปิด-ปิด

2.5.7 สายไฟ

2.5.8 ถุงตาข่ายดักยุงและแมลง

2.5.1 ระบบแสงไฟ

ในการล่อแมลงจะต้องใช้หลอดไฟชนิดที่มีความถี่คลื่นแสง ระหว่าง 350-370 nm.ซึ่งเป็นความถี่คลื่นแสง ที่มนุษย์ไม่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า ซึ่งหลอดไฟชนิดนี้ได้แก่ หลอดไฟ Blacklight ซึ่งเป็นแสงที่มีความถี่สามารถล่อแมลงให้บินเข้ามาเล่นไฟได้ หลอด Blacklight เป็นหลอดที่รู้จักกันดีว่าเป็นหลอดไฟล่อแมลง และนิยมใช้กันมาก ไม่ว่าจะเป็นเพื่อการ กำจัด ,จำกัด หรือเพื่อการศึกษาแมลง

หลอดไฟที่ใช้จะเป็นหลอดฟลูออเรสเซนต์ ชนิด Blacklight ซึ่งมีขนาดของกำลังวัตต์แตกต่างกันขึ้นอยู่กับ พื้นที่ ในการใช้งาน

หลอดกำลัง WATT ของหลอดBlacklight	ระยะที่ใช่ส่องแมลง(Radius)
6 – 8 WATT	4 m.
18 WATT	12 m.
38 WATT	17 m.

ข้อมูลจาก คณะอายุรศาสตร์เขตร้อน
ภาควิชา กีฏวิทยา มหาวิทยาลัยมหิดล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลอดโคมไฟชนิดต่างๆ

ชนิดของหลอดไฟแบ่งออกได้ตามลักษณะ การกำเนิดของแสงได้ 3 แบบ ดังนี้

1.อินแคนเดสเซนต์ (Incandescence) เป็นการให้กำเนิดแสง ด้วยวิธีการเผาวัตถุให้ร้อน เช่นการเผาหลอดไส้ทังสเตนของหลอดไส้ธรรมดา การเปล่งแสงด้วยวิธีนี้จะให้แสงครบทุกสี และมีความต่อเนื่อง แต่ค่าพลังงานแสงในช่วงความยาวคลื่นโทนสีแดงจะมากกว่าโทนสีน้ำเงิน ตัวอย่างหลอดชนิดนี้คือ หลอดไส้ธรรมดา หลอดจำปา หลอดสะท้อนแสงชนิดกระจกบาง(หลอดสปอร์ตไลท์) และชนิดกระจกหนา(PAR) หลอดฮาโลเจนชนิดต่างๆ เป็นต้น

2.ลูมิเนสเซนต์ (Luminescence) เป็นการให้กำเนิดแสง ด้วยการกระตุ้นอะตอมของก๊าซที่บรรจุในหลอด ให้เกิดพลังงานออกมาในรูปของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า หลอดไฟที่ใช้หลักการนี้ เรียกว่า หลอดก๊าซดิสชาร์ต (Gas Discharge Lamp) แสงที่ได้จะไม่ครบทุกสีเนื่องจากสเปกตรัม มีลักษณะเป็นช่วงๆจะให้สีใด ขึ้นอยู่กับชนิดของก๊าซที่อยู่ในหลอด ตัวอย่างหลอดชนิดนี้ เช่น หลอดฟลูออเรสเซนต์ หลอดโซเดียม หลอดเมอร์คิวรี่ เป็นต้น

3.อินดักชั่น(Induction) เป็นการพัฒนาการให้เกิดแสง โดยใช้หลักการเหนี่ยวนำคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้ากับหลักการของก๊าซดิสชาร์ต ผสมกัน คือในขั้นแรกต้องเหนี่ยวนำคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าขึ้นมาก่อน จากนั้นใช้คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้านี้เป็นตัวถ่ายพลังงานให้กับอะตอมของก๊าซ เมอร์คิวรี่ ที่บรรจุภายในหลอด เมื่ออะตอมของก๊าซถูกกระตุ้น จะปล่อยพลังงานออกมา เป็นแสงอัลตร้าไวโอเลตและจะผ่านสารเคลือบผิวหลอด"ฟลูออเรสเซนต์" ออกมาเป็นสีขาว ซึ่งเรามองเห็นได้ และสเปกตรัมของหลอดที่ได้จากการรีดักชัน มีความไม่ต่อเนื่องเหมือนกับ หลอดก๊าซดิสชาร์ต หลอดที่ใช้หลักการนี้ เช่น หลอดคิวแอล(QL)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชนิดของหลอดไฟ

หลอดไฟ Blacklight ที่จะใช้ล่อแมลงมีด้วยกัน 2 แบบ คือหลอดBlacklight Blue และ หลอด TL Colour/05

1.หลอดไฟแบล็คไลท์สีน้ำเงิน Blacklight Blue

หลอดไฟชนิดนี้จะปล่อยรังสี UV คลื่นยาวในการนำกระแสไฟฟ้า เพื่อให้เกิดแสงสว่าง

ลักษณะการทำงาน

1.หลอดไฟจะทำงานด้วย A.C. MAINS ซึ่งเป็นตัวเดียวกับที่ใช้ในหลอดฟลูออเรสเซนต์แบบธรรมดา

2.ตัวหลอดประกอบด้วยแก้วสีน้ำเงินเข้ม ซึ่งจะส่งผ่านรังสีอัลตร้าไวโอเลตแต่มีจำนวนน้อยมากที่มองเห็นได้ ส่วนที่เหลือจะถูกรบกวนจากแสงสว่าง

3.รังสี UV จะถูกส่งโดยผงเรืองแสงที่เคลือบอยู่ด้านในของหลอด โดยทำหน้าที่เปลี่ยนพลังงานของARC ให้เป็นรังสี UV ด้วยการส่งสูงสุด 370 NM.

4.รังสี UV คลื่นยาวที่ถูกปล่อยออกมา ไม่มีอันตราย ต่อตาของมนุษย์

การใช้งาน

หลอดชนิดนี้ใช้งานได้อย่างกว้างขวาง เช่น

-ตรวจสอบและวิเคราะห์ในอุตสาหกรรมด้านเคมี

-ผลิตอาหาร

-เครื่องดักแมลง

-การธนาคาร

-การตกแต่งแสงเพื่อความบันเทิง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.หลอดTL Colour/05 (Tubular Low-pressure mercury vapour fluovescent)
หลอดชนิดนี้ จะปล่อยรังสี UV ระหว่าง300-400 nm.ด้วยการส่งสูงสุด 365 nm.

ลักษณะการทำงาน

1.ตัวหลอดจะเคลื่อบด้วยผงเรืองแสงซึ่งจะแปรรูปรังสี UV ที่ปล่อยออกมาจากปรอท ให้กลายเป็นรังสีอัลตร้าไวโอเลตคลื่นยาว ทำให้หลอดมีประสิทธิภาพสูงมากในการใช้กับเครื่อง Diazo Printing Machines

การใช้งาน

1.เครื่องดักแมลง

2.Diazo Printing Machines

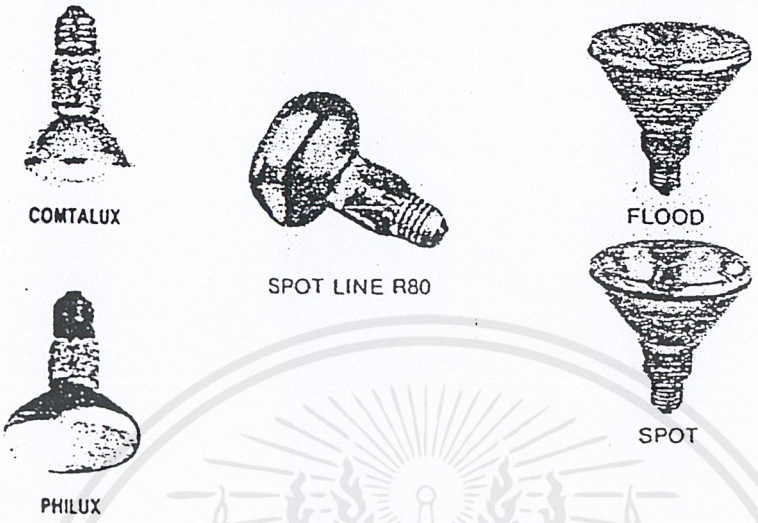
3.กระบวนการเคมีต่างๆ

หลอดชนิดนี้ปล่อยรังสีอัลตร้าไวโอเลต ซึ่งเป็นอันตรายต่อผิวหนังและนัยตาของมนุษย์ เมื่อได้รับรังสีต่อเนื่องเป็นเวลานาน จึงควรติดตั้งหลอดไฟห่างจากคนอย่างน้อย 1 เมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

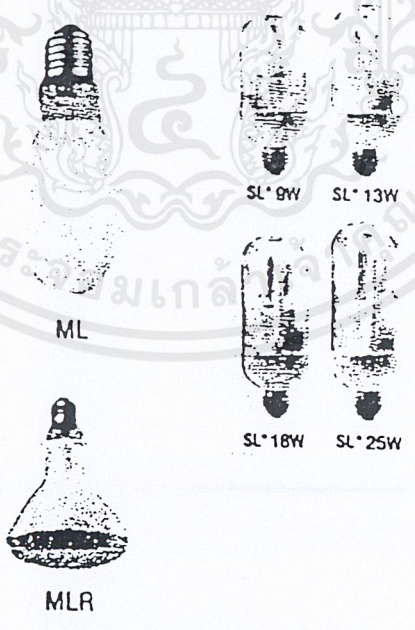
นอกจากนี้ยังสามารถแบ่งประเภทของหลอดไฟตามลักษณะการใช้งานออกได้เป็น 3 แบบดังนี้

1.หลอดไส้ชนิดต่างๆ (Incandescent Lamps) ซึ่งมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่องเพื่อ ประโยชน์ในการใช้งาน หลอดในกลุ่มนี้เป็นที่นิยมแพร่หลาย เช่น หลอดไส้แก้วใส หลอดจำปา หลอดปิงปอง หลอดสะท้อนแสงชนิดกระจกหนา และกระจกบาง หลอดฮาโลเจนสะท้อนแสง



แสดงภาพหลอดไส้ชนิดต่างๆ

2.หลอดฟลูออเรสเซนต์และหลอกดิสชาร์จชนิดอื่นๆ (Fluorescent and Gas discharge Lamp) ตัวอย่างหลอดชนิดนี้ได้แก่ หลอดนีออนทั่วไป หลอดโซเดียม หลอดเมอร์คิวรี่ หลอดประหยัดไฟคอมแพค หลอดตะเกียบ เป็นต้น



แสดงภาพหลอดไฟฟลูออเรสเซนต์และหลอดดิสชาร์จอื่นๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลอดฟลูออเรสเซนต์ หลอดชนิดนี้ถูกค้นพบในระหว่างปี ค.ศ. 1938-1939 โดยหลอดชนิดนี้ประกอบไปด้วยอิเล็กโทรด ก๊าซ และฟอสเฟอร์ (phosphor) ตามหลักของการทำงาน คือ เมื่อป้อนไฟฟ้าเข้ากับหลอด จะเกิดการดิสชาร์จไฟฟ้า ซึ่งจะทำให้คลื่นแสงอัลตราไวโอแลตเป็นส่วนใหญ่ เมื่อคลื่นแสงนี้ไปกระทบกับสารฟอสเฟอร์ที่เคลือบบนผิวหลอดก็จะเปลี่ยนคลื่นแสงส่วนใหญ่เป็นแสงที่มองเห็นด้วยตาเปล่า

คุณสมบัติทางสี สีหรือ SPD ของหลอดฟลูออกเรสเซนต์จะขึ้นอยู่กับฟอสเฟอร์ที่เคลือบ และกราฟ SPD จะประกอบไปด้วยองค์ประกอบ 2 ชนิดคือ ส่วนที่ราบเรียบและต่อเนื่อง กับส่วนที่เป็นไลน์สเปกตรัม ซึ่งไลน์หรือบาร์กราฟของ SPD จะแสดงความหมายถึงแสงที่มองเห็นได้และกำเนิดโดยตรงจากเมอคิวรีอาร์ก (mercury arc) ส่วนที่ราบเรียบและต่อเนื่องจะเกิดจากการกระทำของพลังงานอัลตราไวโอเลตบนฟอสเฟอร์ และSPD ของหลอดฟลูออเรสเซนต์จะสามารถเปลี่ยนได้โดยการเปลี่ยนชนิดหรือส่วนผสมของฟอสเฟอร์ที่ใช้เสียใหม่

<u>แสดงตัวอย่างของหลอดฟลูออเรสเซนต์</u>

ชนิดของหลอด	ขั้วหลอด	วัตต์	ลักษณะใช้งานปกติ
หลอดฟลูออเรสเซนต์มาตรฐาน หลอด TL หลอดฟลูออเรสเซนต์ชนิด S	G13	20-65 W	ไฟฟ้าแสงสว่างทั่วไป
<u>หลอดประหยัดพลังงาน</u> หลอด TL-D	G13	18 / 36 / 58 W 20 / 40 / 65 W	ไฟฟ้าแสงสว่างทั่วไป ใช้กับบัลลาสต์
หลอดประหยัดพลังงาน หลอดฟลูออเรสเซนต์ลูมิลักซ์ TL-D / 80	G13	18 / 36 / 58 W 20 / 40 / 65 W	ดีพาร์ทเมนต์สโตร์ ใช้กับบัลลาสต์ ห้องโชว์ต่างๆ
หลอดฟลูออเรสเซนต์ชนิดหลอดเล็ก	G 5	4-13 W	แสงสว่างทั่วไป ไฟฉายแบบหิ้ว
หลอดวงกลม TL-E หบอดฟลูออเรสเซนต์	G10q	22 / 30 / 32 / 40W	บ้านพักอาศัยที่ใช้โคมขนาดเล็ก เพื่อความสวยงาม
หลอดมีชุดสะท้อนแสง	G13	40 /65 W	บริเวณโรงงานที่สกปรก โคมห้อยจากเพดาน
หลอด IRS หลอด TL-M หลอดชนิด SA	G13	20-65 W	ใช้กับวงจรคีมเมอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลอด TL-X เพิ่มความปลอดภัย	Fa6	15-40 W	ใช้กับโคมกันระเบิด
หลอดเอาต์พุตสูง	R17d	32-110 W 115-215 W	อุตสาหกรรม
หลอดแบล็กไลท์ หลอดแบล็กไลท์บลู	G5 G13	4-40 W	ล่อแมลง ในไนท์คลับ ตรงจลายเซ็นสมุดฝากธนาคาร ตรวจรอยแต่ของโลหะ
หลอดฆ่าเชื้อ	G5 G13	8-30 W	ฆ่าเชื้อในระบบแอร์ ทำน้ำให้สะอาด
หลอด DSGn 50 หลอดที่ให้สีเข้าชุด เดย์ไลท์ 5,000 เดอลุกซ์	G13	20-40 W	ห้องดูภาพสี ห้องสไลด์ ห้องแต่งตัว ห้องโชว์ สินค้าที่เกี่ยวกับสี
หลอดโกรลักซ์ หลอดฟลูออรา	G5 G13	8-215 W	ปลูกต้นไม้ เลี้ยงปลา
หลอดเนเจอร์สไวท์ หลอดเนเจอรัลเดอลุกซ์	G13	15-65 W	ภัตตาคาร ร้านอาหาร
หลอดสี	G5 G13	20-40 W	ประดับประดา
หลอดSL หลอดคอมแพ็กต์	E27	13 / 18 / 25 W	แสงสว่างทั่วไปแทนหลอด GLS ใช้กับโคมpost topและโคมตั้งโต๊ะ
หลอด PL หลอด LYNX หลอดเดอลุกซ์	G23	5 / 7 / 9 /11 W	แสงสว่างทั่วไป ใช้กับโคม downlight ใช้กับโคม post top ใช้กับโคมตั้งโต๊ะ
หลอด PL-D หลอด LYNX-D หลอดเดอลุกซ์-D	G24q-1	10/13 W	แสงสว่างทั่วไป ใช้กับโคม downlight ใช้กับโคม post top ใช้กับโคมตั้งโต๊ะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.หลอดไฟพิเศษสำหรับการใช้งานเฉพาะด้าน(Special Purpose Lamp) เป็นกลุ่มที่มีหลอดไฟซึ่งออกแบบมาเป็นพิเศษ เพื่อใช้ในงานเฉพาะด้าน เช่น หลอดฆ่าเชื้อโรค (ใช้ฆ่าเชื้อโรคในอากาศ และน้ำในโรงพยาบาล ห้องทดลอง โรงงานผลิตนม เป็นต้น) หลอดรักษาโรค (ด้านหน้าหลอดเป็นสีแดง ใช้ในการรักษา เช่น ใช้ส่องเพื่อแก้ปวดเมื่อย ใช้ส่องเท้าเพื่อแก้หวัด หรืออบแผลให้แห้ง เป็นต้น) หลอด UV หลอดแบล็คไลท์ เป็นต้น

แสดงภาพหลอดไฟพิเศษสำหรับงานเฉพาะด้าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลักษณะการกระจายแสงพื้นผิวและวัสดุสะท้อนแสง

การกระจายแสงคือลักษณะและปริมาณของแสงที่ตกลงบนระนาบเมื่อทำการติดตั้ง แบ่งเป็น 3 รูปแบบพื้นฐาน

-แสงส่องทางเท้า และการกระจาย โคมไฟประเภทนี้ให้รูปการกระจายเป็นวงกลมสมดุลย์กับจุดศูนย์กลางของแหล่งแสง ปกติแผนภูมิจะแสดงไว้เป็นรูปเพียงเสี้ยวเดียว หรือประมาณไม่เกิน ¼ ของวง เพื่อจะทำแผนภูมิ ให้ใหญ่และดูชัดเจนขึ้น ในกรณีที่ดวงโคมไฟแสงสว่างสมดุลย์ในลักษณะเท่ากัน 2 ด้าน แผนภูมิก็จะมีข้างเดียวเช่นกัน

-แสงสว่างสำหรับผนังและป้าย ดวงโคมชนิดนี้ มีที่เกือบเรียกได้ว่าใช้เฉพาะกับผนังระนาบ ดิ่งเท่านั้น ดังนั้นแผนภูมิของแสง จึงเป็นแบบทางดิ่งที่ตำแหน่งที่ตั้งของโคม มีระยะที่เหมาะสม ไปตามชนิดของโคม และทิศทางของการสาดแสงจะหันเข้าผนัง สำหรับป้ายบนผนังที่มี ความยาวมาก จะทำได้โดยวางจุดดวงโคม ให้การสาดไฟซ้อนทับกันจนได้ความสว่างพอเหมาะ เท่าๆกันตลอดความยาวของป้าย

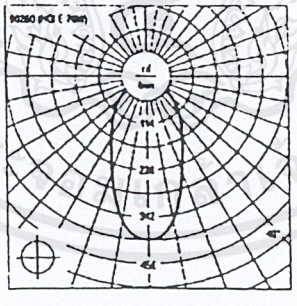
-การให้แสงสว่างเน้นเฉพาะจุด แผนภูมิแสงสำหรับดวงโคมชนิดนี้ ซึ่งเป็นแบบปรับมุม และระยะได้ จะแสดงในปริมาตรของแสง ที่เปล่งจากแหล่งเป็นเกณฑ์ มากกว่าที่จะแสดงความ สว่าง ณ พื้นที่ที่แสงตก กำลังความสว่างเป็นแรงเทียน ที่จะตกบนระนาบ จะแสดงเป็นแผนภูมิ รูปโค้ง การแปลงฟุตเทียน ทำได้จากสูตรกำหนด

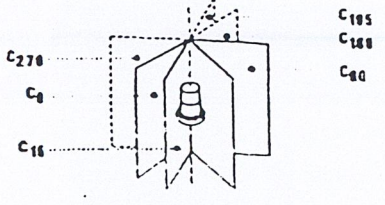
สูตรพื้นฐาน : $fc = cp / (d)d$)

fc=ฟุตเทียน

cp=แรงเทียน

d=ระยะห่างจากโคมถึงวัตถุ เป็นฟุต





แสดงแผนภูมิการส่องไฟ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวัดการกระจายแสงทางดิ่งและทางนอน

การมองเห็นสิ่งแวดล้อมยามค่ำคืนของคนเราก็ได้จากแสงสว่างที่ส่องกระทบวัตถุหรือผนังทางดิ่งในรูปของเงาธรรมดา และเงาดำ รูปแบบการให้ไฟทั้ง 2 อย่างนี้ มีผลต่อความสวยงาม ในการให้แสงสว่างภูมิทัศน์ค่อนข้างมาก

ข้อมูลเกี่ยวกับการให้แสงของโคมไฟภายนอกอาคารแบบต่างๆจะให้ไว้โดยบริษัทผู้ผลิต เรียกว่าแผนภูมิแสง หรือ Photomatric charts แผนภูมินี้จะแสดงรูปหรือกระสวน(Pattern) ที่แท้จริงของแสงที่กระจาย รวมทั้งระดับความเข้มที่ตกบนระนาบดิ่งและราบ ปกติจะมีแผนภูมิอยู่ 5 รูปแบบ คือ

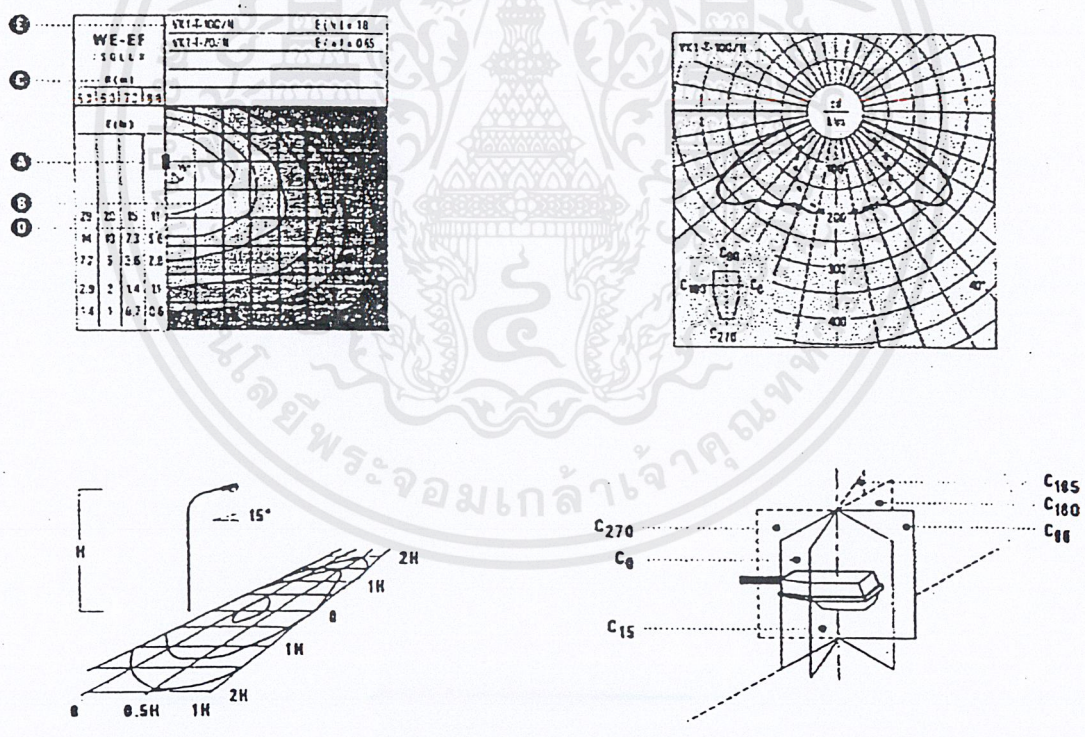
1.แผนภูมิไอโซลักซ์(Isolux chart)

2.แผนภูมิแสดงความหนาแน่นของการกระจายแสง(Polar intensity Distribution Diagram)

3.แผนภูมิไฟสนาม (Ground Illuumination Diagram)

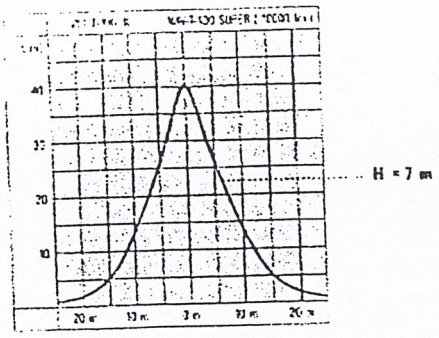
4.Cartesian Intansity Distribution Diagram

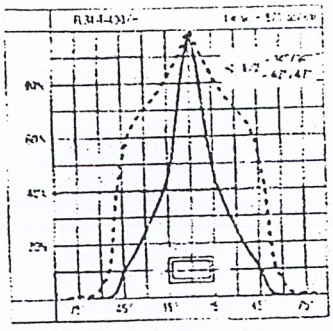
5.Illumination Diagram

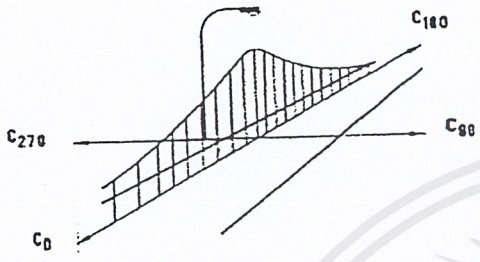


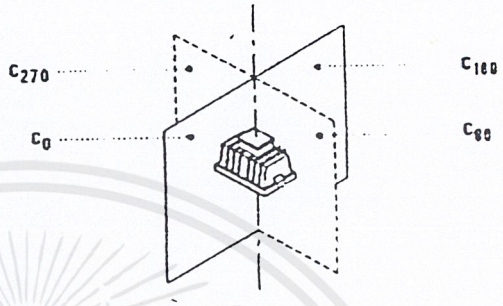
แสดงตัวอย่างแผนภูมิชนิดต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

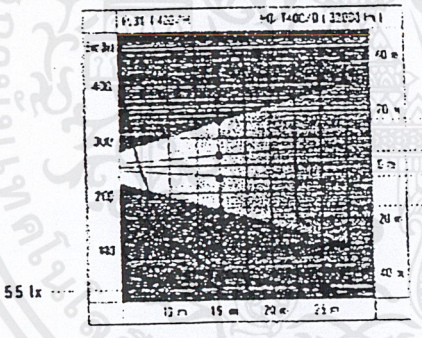


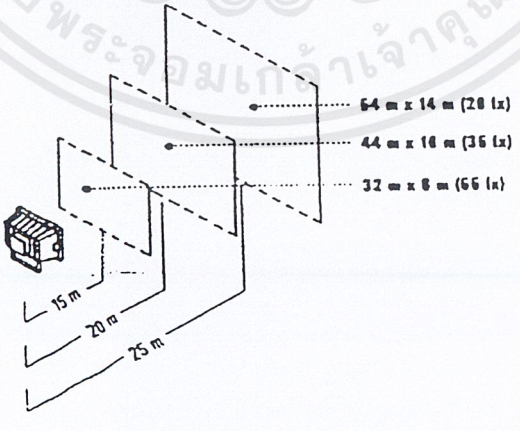






แผนภูมิไฟสนาม แผนภูมิCartesian Intensity Distribution



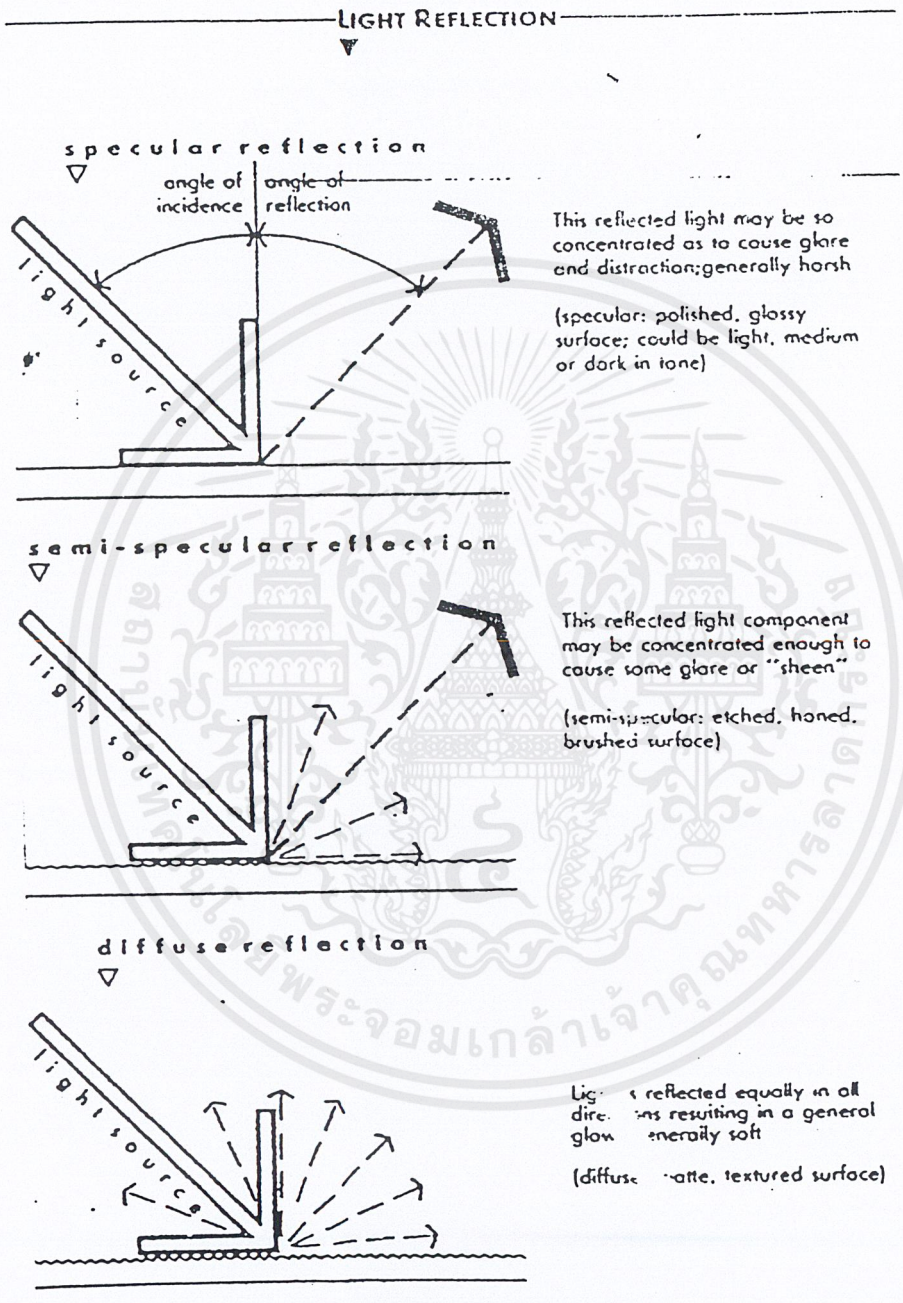


แสดงตัวอย่างแผนภูมิชนิดต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผิวสะท้อนแสง

แสงสว่างที่ดีนั้น ไม่ใช่ได้จากปริมาณแสงจากดวงไฟเพียงอย่างเดียว ส่วนที่ครอบหลอดยัง มีผลต่อปริมาณแสงไฟที่ได้อีกด้วย พื้นผิวของส่วนครอบที่สามารถสะท้อนแสงแบ่งเป็น 3 ระดับคือ



แสดงลักษณะการสะท้อนแสง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัสดุสะท้องแสง

วัสดุแต่ละชนิดจะมีคุณสมบัติในการยอมให้แสงผ่านและดูดซับแสงไม่เท่ากัน การวัดค่าการสะท้อนแสงของวัตถุได้จากการคำนวณจากสูตรของ Mussel value

L = luminace (fl.)

E = illumination level (fc)

P = %การสะท้อนกลับ

$$L=E\ P$$

การสะท้อนแบ่งเป็นวัสดุ 2 พื้นผิวและค่าอ้างอิงมาตรฐานดังตาราง

Light reflectances.

Typical specular materials	Reflectance [%]
Luminaire reflector material	
Silver	90-92
Chromium	63-66
Aluminium	
Polished	60-70
Alzak polished	75-85
Stainless steel	50-60
Building materials	
Clear glass or plastic	8-10
Stainless steel	50-60
Typical diffusing materials	**Reflectance [%]**
Luminaire reflector materials	
White paint	70-90
White porcelain enamel	60-83
Masonry and structural materials	
White plaster	90-92

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

White terra-cotta	65-80
White porcelain enamel	60-83
Limestone	35-60
Sandstone	20-40
Marble	30-70
Gray cement	20-30
Granite	20-25
Brick	
Red	10-20
Light buff	40-45
Dark buff	35-40
Wood	
Light birch	35-50
Light oak	25-35
Dark oak	10-15
Mahogany	6-12
Walnut	5-10
Paint	
New white pain	75-90
Old white paint	50-70

แสดงข้อมูลการสะท้อนแสงของพื้นผิวต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<u>สรุป</u> ชิ้นส่วนระบบแสงไฟที่ใช้

ผลิตภัณฑ์เครื่องเคลือบดินเผาสำหรับดักยุงและแมลงภายนอกอาคารแบบตั้งพื้น

- หลอด black light สำหรับล่อยุงและแมลง ขนาด 6 วัตต์
  ความยาวรวมขั้วหลอดเป็น 23.0 ซ.ม.
- หลอดตะเกียบสำหรับส่องสว่าง ขนาด 18 วัตต์
  ความยาวรวมขั้วหลอดเป็น 17.0 ซ.ม.

ผลิตภัณฑ์เครื่องเคลือบดินเผาสำหรับดักยุงและแมลงภายนอกอาคารแบบแขวน

- หลอด black light สำหรับล่อยุงและแมลง ขนาด 4 วัตต์
  ความยาวรวมขั้วหลอดเป็น 15.0 ซ.ม.
- หลอดตะเกียบสำหรับส่องสว่าง ขนาด 11 วัตต์
  ความยาวรวมขั้วหลอดเป็น 15.0 ซ.ม.

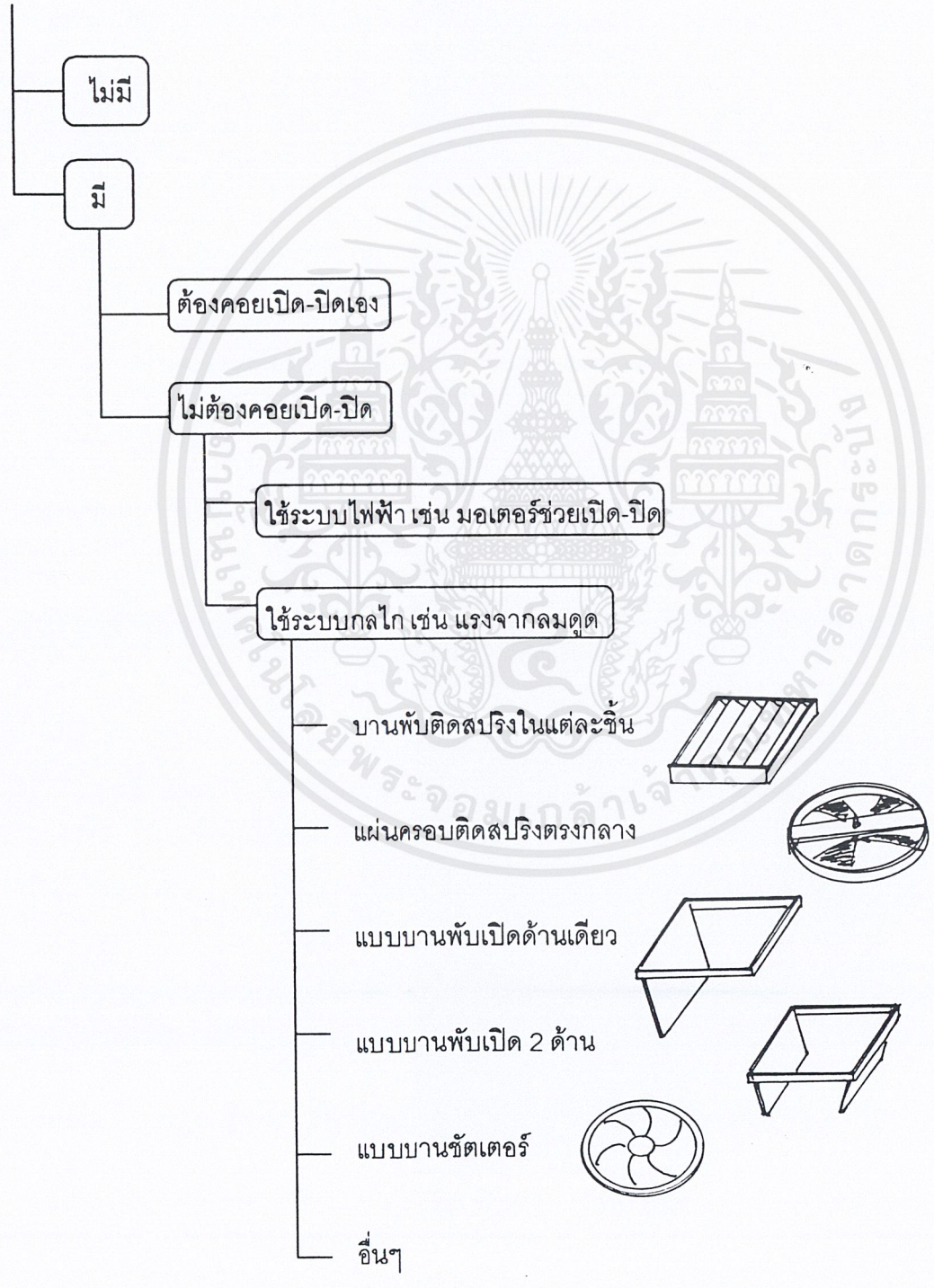
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5.2 หน้ากากครอบชุดพัดลมดูดอากาศ

เป็นส่วนป้องกันการบินหนีของแมลงในส่วนที่ยังไม่ตายและยังเป็นการป้องกันอันตรายอันอาจเกิดจากการแหย่เข้าไปของมือหรือ เศษไม้ กิ่งไม้ ต่างๆ

ในการใช้งานของผลิตภัณฑ์ ระบบกลไกในการทำงานควรมีความสะดวกและเรียบง่าย

แสดงการเปรียบเทียบของส่วนป้องกันการหนีของแมลง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<u>สรุป</u> ส่วนป้องกันการหนีของยุงและแมลง

ในการใช้งาน ผู้ใช้ย่อมต้องการความสะดวกสบาย , ประสิทธิภาพการทำงาน และหลีกเลี่ยงที่จะสัมผัสกับแมลงโดยตรง

ดังนั้นจึงควรมีระบบการใช้งานแบบเปิด – ปิดได้เอง โดยอาศัยแรงจากการดูดอากาศของมอเตอร์และใบพัดลมดูดอากาศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5.3 มอเตอร์

ระบบดูดอากาศของผลิตภัณฑ์แบบตั้งพื้นใช้ระบบมอเตอร์และใบพัดลมดูดอากาศ จำนวน 1 ชุด โดยใช้ไฟฟ้าตามบ้านทั่วไป คือ 220 โวลท์

แบบ	1 แกนเพลา
ขนาดเครื่อง	ยาว 7 ซม. เส้นผ่านศ.ก. 8 ซม.
ขนาดกำลัง	1/8 แรงม้า
จำนวนความเร็วรอบ	1340 รอบ/นาที
ระดับความเร็ว	1 ระดับ
ระบบไฟฟ้า	220 โวลท์

ขนาดสัดส่วนของมอเตอร์ที่ใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยที่ในการออกแบบ "ผลิตภัณฑ์เครื่องเคลือบดินเผาสำหรับดักยุงและแมลงภายนอกอาคาร" ตามโครงการนี้ มีจุดมุ่งหมายที่จะเปลี่ยนรูปแบบของผลิตภัณฑ์ในการทำงานที่กว้างขวางมากกว่าเดิม ดังนั้น การเลือกใช้อุปกรณ์ภายในที่มีส่วนเกี่ยวข้องถึงรูปแบบภายนอก จึงอาจไม่จำเป็นที่จะยึดถือในรูปแบบเดิมที่ใช้กันอยู่ แต่จะพิจารณารวมไปถึง อุปกรณ์มอเตอร์ในรูปแบบอื่นๆที่ มีขนาดและสมรรถภาพที่ทดแทนกันได้ เช่นมอเตอร์แกนเดียว ขนาด 1/8 แรงม้า ความเร็ว 1300 รอบ/นาที ซึ่งมีทั้งแบบที่ออกแบบให้ใช้งานในแนวนอน และแบบที่ใช้งานในแนวตั้ง มอเตอร์แบบแกนเดียวนี้โดยปกติจะมีสมรรถภาพทั่วไปเหมือนแบบ 2 แกน แต่ในอุตสาหกรรมผลิตเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน มักนำไปใช้กับเฉพาะเครื่องระบายความร้อนของระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบดูดอากาศของผลิตภัณฑ์แบบแขวนใช้ระบบมอเตอร์และใบพัดลมดูดอากาศ จำนวน 1 ชุด โดยใช้ไฟฟ้าตามบ้านทั่วไป คือ 220 โวลท์

แบบ	1 แกนเพลา
ขนาดเครื่อง	ก 6 * ย 6 *ส 2
ขนาดกำลัง	1/16 แรงม้า
จำนวนความเร็วรอบ	1100 รอบ/นาที
ระดับความเร็ว	1 ระดับ
ระบบไฟฟ้า	220 โวลท์

ขนาดสัดส่วนของมอเตอร์ที่ใช้

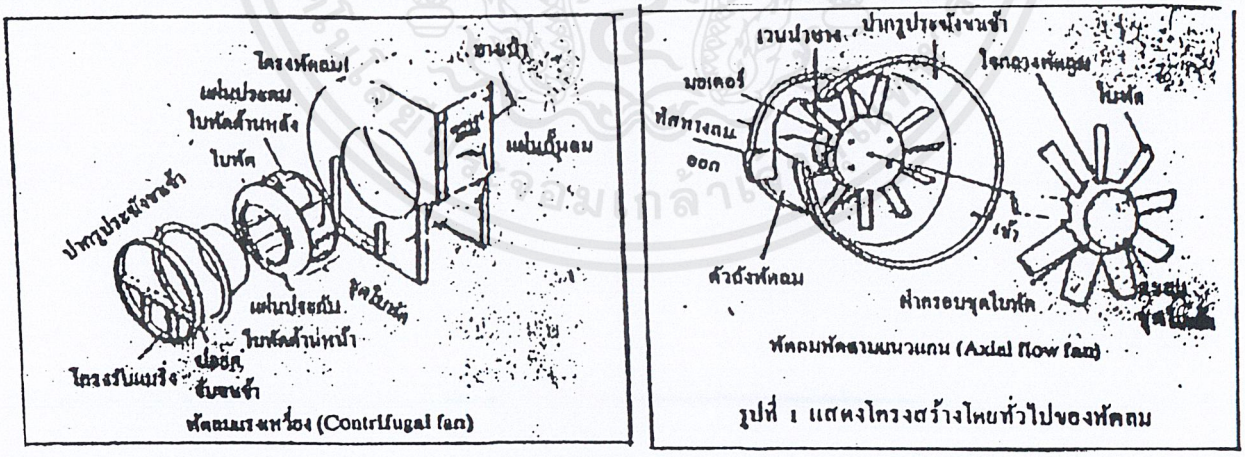
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5.4 ใบพัดลม

เป็นอุปกรณ์ส่วนสำคัญในการขับเคลื่อนกระแสอากาศให้เคลื่อนตัว ไปยังทิศทางที่ต้องการ ในเครื่องดักยุงและแมลง ใบพัดจะทำหน้าที่หมุนเวียนอากาศจากช่องแสงไฟล่อยุงและแมลง ผ่านเข้ามาภายในตัวผลิตภัณฑ์และไหลเวียนออกทางด้านล่างของของตัวผลิตภัณฑ์ โดยอากาศที่ไหลเวียนนี้จะเป็นตัวดูดยุงและแมลงที่บินเข้ามาใกล้ให้ตกลงไปในถุงตาข่ายดักยุงและแมลงที่อยู่ในตัวผลิตภัณฑ์ และใบพัดลมนี้จะเป็นตัวที่คอยตียุงและแมลงที่ตกลงไปให้ตาย

ในปัจจุบัน อุปกรณ์พัดลม (ใบพัดกับมอเตอร์) ได้รับการออกแบบปรับปรุงอยู่ตลอดมา จนพัดลมบางแบบสามารถให้ประสิทธิภาพในการทำงานได้สูงถึง 90 เปอร์เซ็นต์ ภายใต้สภาพที่เหมาะสม แต่ตามสภาพการใช้งานจริง ประสิทธิภาพขนาดนั้นยังอยู่อีกไกล ทั้งนี้เนื่องจากความไม่ราบเรียบของลมที่เข้าออก ซึ่งเป็นตัวลดสมรรถนะและประสิทธิภาพของพัดลม ตัวการอันนี้ เรียกว่า “ผลเนื่องจากระบบ”

ชนิดของพัดลม พัดลมโดยทั่วไป แบ่งเป็นพวกใหญ่ๆ คือ พัดลมแรงเหวี่ยง (CENTRIFUGAL FAN) เช่น พัดลมหอยโข่ง และพัดลมตามแนวแกน (AXIAL FLOW FAN) การแบ่งจะดูจากลักษณะการเคลื่อนตัวของลมผ่านใบพัด ลักษณะโครงสร้างโดยทั่วไปของพัดลมทั้ง 2 แบบ ได้แสดงไว้ดังรูป และพัดลมทั้ง2แบบยังแบ่งย่อยรูปแบบออกไปอีกหลายรูปแบบดังภาพ



รูปที่ 1 แสดงโครงสร้างโดยทั่วไปของพัดลม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พัดลมแรงเหวี่ยงจะให้ความดันในลักษณะ

1.แรงเหวี่ยงที่ศูนย์กลาง ซึ่งเกิดจากการหมุนก้อนอากาศที่ขังอยู่ระหว่างใบพัด

2.พลังงานจลน์ที่ลมได้รับขณะที่ออกจากใบพัด ความเร็วของลมที่ทำให้พลังงานจลน์จำนวนนี้ เป็นผลรวมของความเร็วเนื่องจากการหมุนของใบพัดกับความเร็วสัมพัทธ์ของลมเมื่อเทียบกับใบพัด

สำหรับพัดลมใบพัดโค้งหน้า ความเร็วทั้งสองนี้จะบวกกัน แต่ลมพัดแบบใบพัดโค้งหลัง ความเร็วทั้งสองจะหักล้างกัน โดยทั่วไปพัดลมแบบใบพัดโค้งหลังจะมีประสิทธิภาพสูงกว่า

พัดลมตามแนวแกน เป็นพัดลมที่ไม่ได้ให้ความดันโดยอาศัยแรงเหวี่ยง ความดันทั้งหมดได้จากการเพิ่มความเร็วของลมขณะเคลื่อนผ่านใบพัด แล้วจึงเปลี่ยนมาเป็นความดันสแตติก เราอาจแบ่งพัดลมตามแนวแกนเป็น 3 พวก คือ

ก. Propeller หรือพวกใบพัดเครื่องบิน ส่วนมากใช้สำหรับส่งลมฟรี สร้างขึ้นอย่างพื้นๆ มีใบยาวเมื่อเทียบกับแกนกลาง และมีทางเป่าเป็นรูปวงแหวน

ข. Tube axial มีตัวถังเป็นรูปทรงกระบอก สามารถช่วยลดช่องว่างระหว่างใบพัดกับตัวถังให้เหลือน้อย หมุนได้รอบที่สูงกว่า ทำให้ได้ความดันที่สูงกว่า

ค. Vane axial เหมือน Tube axial แต่มีไกด์เวนเพิ่มเข้าไป และมีช่องว่างระหว่างใบพัดกับตัวถังน้อยลงไปอีก ทำให้ได้ความดันที่มีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้นไปอีกและมีความเงียบมากกว่า

การเลือกใช้พัดลม ถ้าต้องการความดัน จะต้องเลือกแบบ Centrifugal แต่ถ้าต้องการปริมาณลมมากๆโดยไม่ต้องการความดัน ก็ควรจะเลือกแบบ Propeller

รูปแบบของใบพัดลมของผลิตภัณฑ์แบบตั้งพื้นที่นำมาใช้

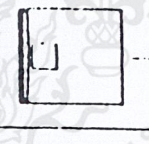
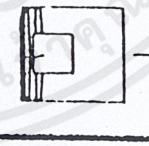
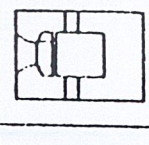
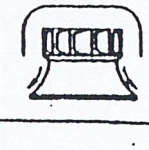
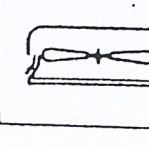
ชนิดของใบพัดลม	ใบพัดลมตามแนวแกน แบบ Tube axial
วัสดุ	พลาสติก
ขนาด	เส้นผ่านศูนย์กลาง 22 ซม.
จำนวนใบ	6 ใบ

รูปแบบของใบพัดลมของผลิตภัณฑ์แบบแขวนที่นำมาใช้

ชนิดของใบพัดลม	ใบพัดลมตามแนวแกน แบบ Tube axial
วัสดุ	พลาสติก
ขนาด	เส้นผ่านศูนย์กลาง 15 ซม.
จำนวนใบ	3 ใบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

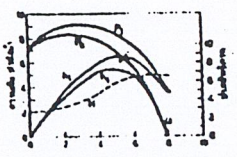
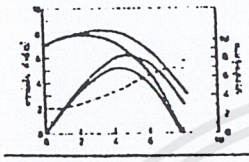
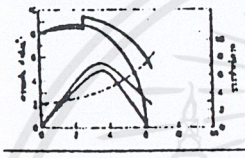
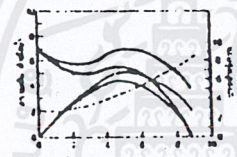
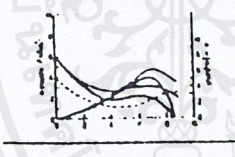
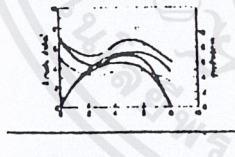
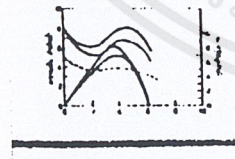
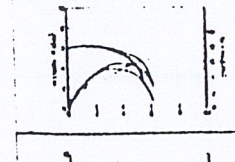
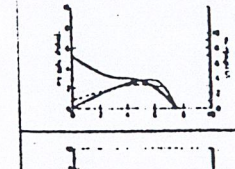
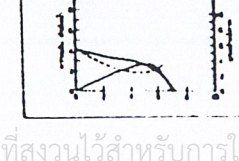
ตารางแสดง รูปแบบและสมรรถภาพต่างๆของใบพัด

ชนิด	ลักษณะใบพัด	ลักษณะตัวถัง, โครงพัดลม
แอร์ฟอยล์ (Airfoil)		ใบพัดแอร์ฟอยล์ ให้ประสิทธิภาพสูงสุด ในพวกพัดลมแรงหนึ่ง จำนวนอยู่ในช่วง ๙-๑๑ ใบ ให้ลมไปตามแนวแกนกับพัด- ลมแรงหมุน ลมจะออกด้วยความเร็ว เนื่องมาจากแรงของปลายใบพัด ความ คิดของใบจะช่วยให้ลมขยายตัวอย่างมี ประสิทธิภาพ ในลักษณะงานอัดลมที่ แบบต่อ แรงดันสูงที่สุด	ใครงรูปหอยโข่ง ช่วยให้ลมเปลี่ยนรูป พลังงาน จากความเร็ว ไปเป็นความดัน- สแตติก อย่างมีประสิทธิภาพ ใครงวงกลมที่มีจุดศูนย์กลางร่วมกับชุด ใบพัด มีใช้น้ำในพัดลมแบบอัดอากาศ ทั้งนี้เพราะพลังงาน เปลี่ยนรูปได้เพียงเล็ก ในช่วงใบ
ใบพัดใบโค้งหน้า (Backward curved)		แต่ละใบพัดเป็นโครงศูนย์กลางเดียว มีลักษณะ อื่น ๆ เช่นเดียวกับแอร์ฟอยล์ ประสิทธิ- ภาพต่ำกว่า แอร์ฟอยล์ เล็กน้อย	ใครงเช่นเดียวกับ แอร์ฟอยล์
ใบพัดใบตรงหรือโค้ง (Radial)		สร้างง่าย, ซ่อมใช้ และมีประสิทธิภาพ ต่ำที่สุด ในพวกพัดลมแรงหนึ่ง ใบพัด แข็งแรง ส่วนมากทำงานที่รอบปานกลาง มีทั้งแบบธรรมดา (ก) และแบบใบพัดช่วย (ข) จำนวนใบอยู่ในช่วง ๔ ถึง ๑๒ ใบ	ใครงรูปหอยโข่ง เนื่องจากประสิทธิภาพ ของใบพัดต่ำ ทำให้แรงดันสถิตส่วน ของใครงไม่ต่างกันมากนักกับในของแบบ แรก
ใบพัดใบโค้งหน้า (Forward curved)		ประสิทธิภาพต่ำกว่าแอร์ฟอยล์ และแบบ ใบโค้งหลัง มีน้ำหนักมากและราคาสูง ใบ ตื้นและโค้งไปข้างหน้า มีจำนวน ๒๔-๖๔ ใบ ลมวิ่งออกด้วยความเร็วสูงกว่าความเร็ว ของปลายใบพัด ลมจึงให้ใบหลังมากส่วน มากเป็นประโยชน์ในการเร่ง ในงานอัดลมต่ำ ๆ ใบพัดแบบนี้เหมาะสมที่สุด	ใครงหอยโข่ง เหมือนแอร์ฟอยล์ แต่เล็ก กว่า ความดันสถิตของปลายท่อจ่ายไม่ต่างมาก เหมือนแบบใบแอร์ฟอยล์ และแบบใบโค้งหลัง
ธรรมดา (Propeller)		ประสิทธิภาพและความดันต่ำ มีจำ ใบ หรือมากกว่า สร้างง่าย ๆ จากวัสดุแผ่น บางต่ำ ลักษณะที่ใกล้เคียงแผ่นเรียบ ๆ ลมไหล ผ่านหลังแผ่นมากในรูปของความเร็ว	เป็นวงแหวนธรรมดา ออโต้ฟอร์มรูป ประสิทธิภาพสูงขึ้น ถ้าให้ช่องระหว่าง ใบพัดกับวงแหวนแคบ และลดขอบข้างบน
ปีกผีเสื้อ (Tubeaxial)		ประสิทธิภาพ และความดันสูงกว่าพวก เพลาล์ แต่ยังต่ำกว่าแอร์ฟอยล์ ลม ของพัดลม ใบอาจเป็นแบบแอร์ฟอยล์ หรือโค้งหลังก็ได้ มีจำนวนตั้งแต่ ๔-๘ ใบ	 ตัวอัดฟอมเป็นรูปท่อ ทำให้ความดันช่อง ว่างระหว่างปลายใบพัดกับตัวอัดลง และ เพิ่มสมรรถนะของพัดลม
เวนแอกเซียล (Vaneaxial)		ใบพัดแข็งแรงและราคาต่ำ ทำให้ได้ความ ดันค่อนข้างสูงและประสิทธิภาพสูง อาจทำ เป็นแอร์ฟอยล์ มีมุมที่ของใบที่ปรับได้ แต่ไม่ค่อยนิยมใช้ ลม ของพัดลม	 ตัวอัดฟอมเป็นรูปท่อ เช่นเดียวกับรูปแบบก่อน หรือมีครีบใกล้เคียง ช่วยให้ลมไหล และเพิ่มสมรรถนะของพัดลม
เวนแอกเซียล	ธรรมดา	ชุดใบพัดมักจะเป็นแบบเดียวกับแบบใบโค้ง- หลัง (แต่มีบางครั้งใช้ใบโค้งหน้าก็จะมี ประสิทธิภาพต่ำกว่า) ใบพัดมีจำนวน ๔ ถึง ๑๖ ใบ มีใช้ใบพัดน้อยมาก	 ตัวอัดฟอมเป็นรูปท่อ เวนแอกเซียล แต่ช่องว่าง ระหว่างปลายใบพัดกับตัวอัดมาก ลมจะ ถูกเหวี่ยงออกมาใน ในแนวที่ตั้งฉากกับแกน ท่อ แล้วจึงเปลี่ยนทิศ ๙๐ องศาไปในแนว เดียวกับท่อ
ปีกผีเสื้อ (Power roof ventilators)	ธรรมดา	หลาย ๆ แบบใช้แอร์ฟอยล์ (ก) หรือแบบ โค้งหลัง (ข) ซึ่งให้รับการปรุงแต่งให้ใช้ กับงานความดันต่ำ แต่ลมมาก ใบพัดแบบ เดียว (Single flow) นิยมใช้ใบพัดน้อย กว่า	 ตัวอัดถูกออกแบบให้สามารถดักจับสิ่งสกปรก ลมต่ำ ลม และไม่จำเป็นต้องช่วยในการ เปลี่ยนรูปพลังงานความเร็ว
	ปีกผีเสื้อ	ใบพัดรูปลอยแบบ ให้ปริมาณได้มากที่สุด และมีความดันต่ำ	 ตัวอัดเป็นโครงสี่เหลี่ยมผืนผ้าและเรเดียล ธรรมดา มีฝาครอบกันฝน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางแสดง กราฟสมรรถนะ และสภาพการใช้งานของใบพัด

(ต่อเนื่องกันกับ ตารางแสดงรูปแบบ)

กราฟแสดงสมรรถนะ	ลักษณะของสมรรถนะ	สภาพการใช้งาน
	ประสิทธิภาพสูงสุดที่ ๖๐-๘๐% ของปริมาณลมฟรี จากกราฟจะเห็นว่าพื้นที่ตรงนี้ ความดันมีค่ามาก กำลังม้าก็มากพอสมควร ๆ ถ้าลองเพิ่มปริมาณลมเพิ่มมากขึ้น ลักษณะน่าจะไปทางโอเวอร์โหลด	ใช้ในระบบทำความร้อน, ระบายอากาศ ปรับอากาศขนาดใหญ่ ที่การประหยัดกำลังเป็นเรื่องที่สำคัญ ระบบความดันต่ำ กลาง และสูง ใช้งานได้ดีเมื่อต้องพิจารณาร่วมกัน
	เช่นเดียวกับเอร์ฟอยล์ แต่มีค่าประสิทธิภาพสูงสุดต่ำกว่า	ใช้ในงานประเภทเดียวกับเอร์ฟอยล์ และใช้ในงานอุตสาหกรรมที่มีการเผาไหม้ร่วม
	ให้ความดันสูงสุด และมีบริเวณที่ความดัน "กระโดด" สูงขึ้นเล็กน้อย ที่ปริมาณลมค่อนข้างต่ำ กำลังม้าจะเพิ่มมากขึ้นเรื่อย ๆ เมื่อปริมาณลมมากขึ้น	ใช้ในการส่งวัสดุในงานอุตสาหกรรม ในพัดลมความดันแรง มากจึงต้องคำนึงถึงเสมอ ใช้ความดันสูง ไม่ค่อยพบในระบบทำความร้อน ระบบอากาศหรือปรับอากาศ (HVAC)
	กราฟของความดันไม่ชันเท่าในแบบอื่น ๆ ปุ่มลดต่ำน้อยทางซ้ายของค่าความดันสูงสุด ประสิทธิภาพสูงสุดอยู่ในช่วงที่ ๔๐-๖๐% ของปริมาณลมฟรี กำลังม้าจะเพิ่มมากขึ้นเรื่อย ๆ เมื่อปริมาณลมมากขึ้น เวลาติดมอเตอร์ต้องคำนึงถึงข้อนี้ด้วย	ใช้ในระบบทำความร้อน, ระบายอากาศ, ปรับอากาศความดันต่ำ
	ลมมาก แต่ความดันต่ำ ประสิทธิภาพสูงสุด ที่ปริมาณลมฟรี ลักษณะลมจะควงออกมาน้อย	ใช้ในการหมุนเวียน, และระบายอากาศที่ไม่ต้องการความดัน เช่น ติดพัดลมไว้กับกำแพง ไม่มีการต่อท่อลม
	ลมมาก, ความดันปานกลาง เวลาใช้งานต้องพยายามหลีกเลี่ยง ปุ่มทางด้านซ้ายของความดันสูงสุด ลักษณะของลมจะควงออกมาน้อย ถ้าไปมีโกลน์ม่วน	ใช้ในระบบทำความร้อน, ระบายอากาศ ปรับอากาศ ความดันต่ำและปานกลาง ที่การกระจายลมคอนข้างพัดลมไม่สำคัญมาก เช่น ในเหมือง, ระบายไอเสีย
	ลมปานกลางความดันสูง เวลาใช้งานต้องหลีกเลี่ยงปุ่มทางด้านซ้ายของความดันสูงสุด เมื่องจากลักษณะทางด้านพลศาสตร์ ไม่ค่อยจะชอบให้ความดันและประสิทธิภาพสูงเท่า	ใช้ในระบบทำความร้อน, ระบายอากาศ ปรับอากาศ ความดันต่ำ, กลางและสูง และงานประเภทเดียวกับปั๊มแรงเหวี่ยง การกระจายลมคอนข้างพัดลมต่ำ แบบนี้กระจัดกระจายพัดลมแรงเหวี่ยง ที่มีสมรรถนะเด่น ๆ กัน
	สมรรถนะคล้ายกับพัดลมแบบใบพัดโค้งหลัง แต่ประสิทธิภาพต่ำกว่า เนื่องจากการที่ลม ค่อนข้างเปลี่ยนทิศไป ๙๐ องศา มีปุ่มทางด้านซ้ายของความดันสูงสุดเหมือนกัน	ใช้ในระบบทำความร้อน ระบายอากาศ ปรับอากาศ ความดันต่ำ ลักษณะการ เข้าแทนกันได้ในแบบต่าง ๆ
	ลมมากกว่า และความดันต่ำมากไปน้อมต่อท่อลม กราฟแสดงแต่ความดันสถิตย์ และประสิทธิภาพสถิตย์	ใช้ในการระบายอากาศ สำหรับโรงงาน, ห้องครัว, ไซโล, อาคาร มีราคาถูก ดูแลง่าย และเข้ากันกว่าแบบพัดลมหัวตามแบบแกน
	ลมมาก และความดันต่ำมากไปน้อมต่อท่อลม กราฟแสดงแต่ความดันสถิตย์ และประสิทธิภาพสถิตย์	เช่นเดียวกับแบบแรงเหวี่ยง แต่เสียงดังกว่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5.5 ฟิวส์

ลวดละลาย ในทางปฏิบัติจะใส่ลวดฟิวส์นี้เปิดไว้ไม่ได้ ทั้งนี้เนื่องจากว่าในขณะที่ฟิวส์ลุกแดงจะทำให้วัตถุที่อยู่ใกล้ๆ ติดไฟขึ้นได้ง่าย ดังนั้นเราจึงใส่ลวดละลายนี้ไว้ในหลอดกระเบื้อง หรือในหลอดแก้วเล็กๆ ซึ่งภายในหลอดมีทรายบรรจุอยู่ จะเป็นตัวทำให้ลวดซึ่งลุกแดงหรือประกายไฟที่เกิดขึ้นดับลงโดยเร็ว

ฟิวส์ขนาดเล็ก ซึ่งใช้มากในระบบสื่อสารวิทยุ ฟิวส์ชนิดนี้บรรจุอยู่ภายในหลอดแก้วเล็กๆ และจะมีทรายบรรจุอยู่ด้วยภายในเมื่อฟิวส์มีขนาดใหญ่ขึ้น นอกนั้นแล้วจะมีแต่ลวดละลายเท่านั้น

ฟิวส์ระบบไดอาเซด ใช้สำหรับไฟแสงสว่างและไฟฟ้ากำลัง ตัวฟิวส์เป็นไดอาเมทรัล (diametral) ซึ่งหมายความว่า มีเส้นผ่าศูนย์กลางโตเป็นขั้นๆ มีสองส่วนซึ่งประกอบด้วยหลอดฟิวส์ และฝาครอบเกลียวสำหรับหมุนเข้ากับฐานฟิวส์ซึ่งมีเกลียวแบบเอดิสัน (Edisongewinde)

หลอดฟิวส์ ซึ่งทำด้วยกระเบื้องมีลวดลายฝังอยู่ในทราย ใกล้ๆ กับลวดละลาย มีลวดเส้นเล็กๆซึ่งยึดปุ่มบอกสภาพไว้เป็นสี ซึ่งแต่ละสีทนกระแสไม่เท่ากันถ้าฟิวส์ขาดละลายไปเมื่อใดก็ตามลวดยึดนี้ก็จะขาดไปด้วยและสปริงเล็กๆ ที่ติดข้างใต้หัวขั้วจะดันปุ่มบอกสภาพให้หลุดออกไป ดังนั้นเราจะรู้ได้ทันทีว่า ฟิวส์นั้นขาดแล้วหรือยังใช้ได้อยู่ ส่วนประกอบของฟิวส์และสีของปุ่มบอกสภาพ

ฟิวส์หลอดและฟิวส์ใบมีด จะเห็นว่าฟิวส์หลอดตัวหนึ่งจะใช้สำหรับฐานฟิวส์ซึ่งมีขนาดพอเหมาะกับกระแสไฟที่ไหลผ่านฐานฟิวส์ทุกๆ อันจะมีเกลียวตัวเมียสำหรับรับฝาครอบเกลียว และเกลียวของมันจะต้องมีขนาดพอที่จะรับกระแสไปที่ไหลผ่านได้ ดังนั้นจึงทำให้ฝาครอบเกลียวที่ผิดขนาดเข้าไม่ได้ นอกจากนั้นหลอดฟิวส์ขนาดหนึ่งๆ จะใช้ได้กับแท่นรับหลอดฟิวส์ที่ได้ขนาดเท่ากันเท่านั้น ซึ่งทำให้ใส่หลอดฟิวส์ขนาดใหญ่กว่าไม่เข้า เพราะฟิวส์ขนาดใหญ่กว่าจะมีหางขั้วซึ่งมีขนาดใหญ่กว่า ทำให้ใส่เข้ารูของแท่นรับหลอดฟิวส์ที่เล็กกว่าไม่ได้ หลอดฟิวส์ที่มีขนาดเล็กว่าจึงจะใส่ได้นอกจากฟิวส์หลอดซึ่งมีขนาดใหญ่ได้ถึง200 A ก็จะต้องใช้ฟิวส์ใบมีด สำหรับกระแสสูงขึ้นไปกว่านี้

ฟิวส์แบบขาดเร็วและขาดช้า

ฟิวส์แบบขาดเร็ว จะยอมให้กระแสผ่านได้มากกว่ากระแสเต็มอัตราประมาณ 30% โดยไม่ขาดแต่มันจะขาดภายใน 0.1 วินาที เมื่อมีกระแสผ่านมากกว่ากระแสเต็มอัตรา 6เท่า

ฟิวส์แบบขาดช้า (เครื่องหมาย:@) จะมีหยดตะกั่วบัดกรีทำให้ลวดละลายมีพื้นที่หน้าตัดใหญ่ขึ้น และจะทำให้ลวดละลายร้อนขึ้นช้ากว่าแบบขาดเร็ว ฟิวส์ชนิดนี้จะทนกระแสสี่เท่าของอัตราปกติได้เป็นเวลา 4 นาที ซึ่งทำให้รับกระแสเกินอัตราได้มากขึ้นเมื่อมีกระแสไหลผ่านสิบเท่าจะขาดภายใน 0.1 วินาที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อดีของฟิวส์แบบขาดช้า หลอดไฟแสงสว่างหลายๆ หลอด เครื่องทำความร้อนและมอเตอร์ไฟฟ้า ทำให้เกิดกระแสไฟสูงๆ ในขณะสับสวิตช์เข้า ฟิวส์แบบขาดเร็วจะต้องมีขนาดตามกระแสเหล่านี้ ซึ่งจะไม่สามารถป้องกันโหลดที่เกินมาได้ นอกจากนี้ยังต้องเลือกสายที่มีขนาดใหญ่ตามตารางโหลด ฟิว์แบบขาดช้าจะทนกระแสไฟได้สูงขณะสับสวิตช์เข้าได้ชั่วระยะเวลาสั้นๆ และสามารถเลือกได้ตามขนาดของกระแสไฟฟ้าที่ใช้งาน เครื่องไฟฟ้าก็จะมีการป้องกันโหลดเกินได้ดีกว่า และเราสามารถจะเลือกขนาดของสายให้มีพื้นที่หน้าตัดลดลงได้

<u>ฟิวส์เส้น</u> เป็นฟิวส์ที่ไม่มีอุปกรณ์ใดๆ ห่อหุ้มตัวฟิวส์ จึงต้องใช้ร่วมกับตัวคัทเอาท์ ฟิวส์เส้นทำด้วยโลหะผสมระหว่างตะกั่วและดีบุก ซึ่งมีจุดหลอมละลายต่ำ ทำให้ขาดง่ายมีขนาดเล็กใหญ่ตามเบอร์ของฟิวส์ดูได้จากตาราง

คุณสมบัติของฟิวส์โลหะผสม ตะกั่ว-ดีบุก (ฟิวส์เส้น)

เบอร์	กระแสที่หลอมละลาย (แอมแปร์)	กระแสสูงสุดที่ปลอดภัย (แอมแปร์)
25	3	2
24	3.5	2.3
23	4	2.6
22	5	3.3
21	6	4.1
20	7	4.8
18	10	7
16	16	11

หมายเหตุ ฟิวส์เส้นที่ใช้ใส่คัทเอาท์มีความยาวประมาณ 2.5 “

ฟิวส์ก้ามปู คล้ายๆกับฟิวส์....แต่ที่หัวท้ายจะทำด้วยแผ่นทองแดง เป็นช่องสำหรับขันสกรูยึด ใช้ร่วมกับคัทเอาท์เช่นเดียวกับฟิวส์เส้น

ฟิวส์ก้ามปูจะบอกขนาดได้บริเวณที่หัวท้ายที่ทำด้วยทองแดง ขนาดมีตั้งแต่ 3,5,10,15,20,30,40,50,60,....100 แอมป์ และสูงกว่านี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5.6 สวิทช์เปิด –ปิด

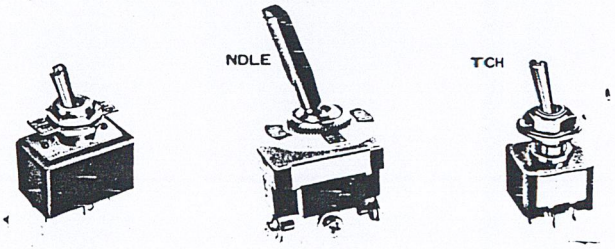
สวิทช์ (SWITCH)

สวิทช์จะเป็นตัวกำหนดการปิด, เปิดวงจร สวิทช์อาจประกอบด้วยขั้วๆเดียวหรือหลายขั้วก็ได้ เช่น อาจจะมีขั้วเพียงขั้วเดียว สองขั้ว หรือมากกว่านั้น โดยทั่วไปสวิทช์มักจะใช้เป็นตัวเปิด ,ปิดให้วงจรทำงานหรือไม่ให้วงจรทำงาน การสัมผัสของตัวนำไฟฟ้าให้ครบวงจรการทำงานของสวิทช์ควบคุมโดยระบบแมคคานิค

ลักษณะของสวิทช์ มีมากมายหลายชนิด แล้วแต่หน้าที่การทำงาน หรือลักษณะการเปิดปิดวงจร แบ่งออกเป็น

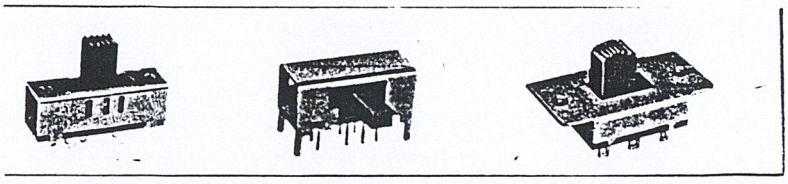
1. แบบกด (Push Button Switch) ทำงานโดยใช้มือกด แบ่งเป็น
   1.1 สวิทช์กดติดปล่อยดับ (Momentary Switch) เมื่อกดจะทำให้วงจรปิด เมื่อปล่อยจะทำให้วงจรเปิด เช่นสวิทช์กดออด เป็นต้น สวิทช์แบบนี้เหมาะแก่งานจำพวกปิดวงจรชั่วขณะ
   1.2 สวิทช์กดติดกดดับ (Lock Switch) เมื่อกดจะทำให้ไส้วงจรปิด การให้วงจรเปิด ก็กดอีกครั้ง วงจรก็จะเปิด บางสวิทช์มีไฟอยู่ในตัว เมื่อกดปิดให้รู้ว่า เครื่องกำลังทำงาน และกดอีกครั้งวงจรจะเปิดไฟจะดับ เป็นที่นิยมใช้กันทั่วไป

2. สวิทช์โยก (Toggle Switch) ลักษณะการใช้งานเป็นการโยกก้านสวิทช์ให้ทำงาน จำนวนของขาสวิทช์แล้วแต่การใช้งาน โดยมากจะมีตั้งแต่ 2 ขาขึ้นไป



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. สวิทซ์เลื่อน (Slide Switch) คล้ายกับสวิทซ์โยกแต่ใช้งานโดยการเปลี่ยนปุ่มสวิทซ์ซึ่งอาจจะมีจังหวะการเลื่อน หลายๆช่วง



4. สวิทซ์หมุน (Rotary or Selector Switch) ส่วนมากจะเป็นการใช้ในหน้าที่ เลือกทางเดินไฟฟ้าหลายตำแหน่ง เช่นการเลือกแบนด์ในวิทยุ เป็นต้น

5. สวิทซ์จิ๋ว (Micro Switch) เป็นสวิทซ์ที่มีความเชื่อถือได้สูง สามารถทนแรงเคลื่อนและกระแสได้หลายๆแอมแปร์ ส่วนสัมผัสที่เป็นตัวนำเคลือบด้วยทอง ทำให้เป็นทางเดินไฟฟ้าที่ดี ลักษณะสวิทซ์จะทำงานโดยการกดเบาๆ ที่คานหรือปุ่มเล็กๆ โดยปกติแล้ว จะต้องมีกลไกเข้ามาประกอบ เพื่อทำหน้าที่กดสวิทซ์ เพราะปุ่มกดเล็กเกินไปกว่าที่จะใช้นิ้วกดได้โดยสะดวก ไมโครสวิทซ์นี้ มีหลายชนิด จำนวนขาที่ใช้งานจะมี 2 หรือ 3 ขาขึ้นไป สวิทซ์ชนิดนี้ได้รับการออกแบบมาให้ใช้งานเฉพาะอย่างต่างๆ รูปร่างของไมโครสวิทซ์มีแตกต่างกันไปตามสถานการณ์ที่ใช้ การติดตั้งจะต้องระมัดระวังเพราะส่วนของแรงกดอาจทำให้สวิทซ์แตกได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สวิทช์เป็นอุปกรณ์ที่สร้างความปลอดภัยซึ่งเกือบจะเป็นอุปกรณ์มาตรฐานของเครื่องใช้ไฟฟ้าทุกชนิด ตำแหน่งในการติดตั้งสวิทช์ขึ้นอยู่กับลักษณะของผลิตภัณฑ์ แบ่งเป็น 2 ลักษณะ คือ

1. ติดตั้งบนผลิตภัณฑ์
2. ติดตั้งนอกผลิตภัณฑ์

ตารางการวิเคราะห์ตำแหน่งการติดตั้งสวิทช์ของ "ผลิตภัณฑ์เครื่องเคลือบดินเผาสำหรับดักยุงและแมลงภายนอกอาคาร"

คุณสมบัติ	การติดตั้ง	
	บนผลิตภัณฑ์	นอกผลิตภัณฑ์
1.ความสะดวกในการใช้	1	3
2.การดูแลรักษาง่าย	2	3
3.การประกอบติดตั้งง่าย	2	1
4.การตัดต่อเพิ่มความยาวของสายไฟ	2	3
รวม	7	10

3 = ดีมาก 2 = ดี 1 = พอใช้

<u>สรุป</u> สวิทช์เปิด – ปิด ควรติดตั้งนอกผลิตภัณฑ์

2.5.7 สายไฟ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5.7 สายไฟ

สายไฟต้องเป็นสายไฟชนิดที่สามรถใช้กับกระแสไฟฟ้าในเมืองไทยได้ คือ 220 volt

คุณสมบัติของสายไฟที่ต้องการใช้

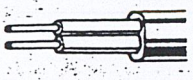
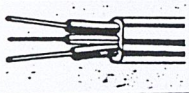
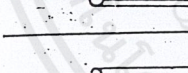
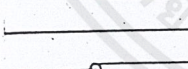
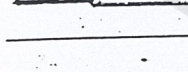
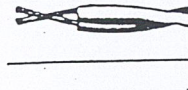
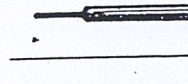
1. เป็นสายไฟที่มีมาตรฐาน และมีจำหน่ายในท้องตลาด
2. มีความยาวที่เหมาะสมกับการติดตั้ง
3. การเชื่อมต่อระหว่างผลิตภัณฑ์กับสายไฟ

<u>การวิเคราะห์</u>

ทั้งนี้เนื่องจากการติดตั้งระหว่างตัวผลิตภัณฑ์และสวิตช์ เปิด – ปิด จะขึ้นอยู่กับสถานที่ใช้งาน ซึ่งระยะห่างของปลั๊กในบ้านทั่วไปโดยประมาณ 4 เมตร ดังน้นสายไฟควรมีความยาวไม่น้อยกว่า 2 เมตร

<u>สรุป</u> สายไฟ ควรมีความยาวไม่น้อยกว่า 2 เมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	แบบ	แรงดันไฟฟ้าไม่เกิน	อุณหภูมิแวดล้อมไม่เกิน	มาตรฐานอุตสาหกรรม	การใช้งาน
	IV	250V	60°C	ตารางที่ 8	สายชนิดนี้เหมาะกับการใช้งานทั่วไป โดยเฉพาะงานเดินสายร้อยในท่อและพาดสายในอากาศยึดกับฉนวนลูกถ้วย
	HIV		75°C		
	TW	750V	60°C	ตารางที่ 11	
	THW		75°C		
	VAF	250V	60°C	ตารางที่ 9	สายชนิดนี้เหมาะกับการเดินเกาะกับพื้นผิวอาคารโดยใช้วิธีตอกตะปูรัดสายติดกับผิวอาคาร สามารถใช้ในบริเวณชื้นแฉะได้
	HVAF		75°C		
	VAF-G	250V	60°C	ตารางที่ 18	
	HVAF-G		75°C		
	VVF	750V	60°C	ตารางที่ 12	
	Type B		75°C		
	NM	750V	60°C	ตารางที่ 20	
	Type B-G		75°C		
	NVY	750V	60°C	ตารางที่ 13 และ 14	สายชนิดนี้เหมาะสมกับการวางฝังในดินโดยตรง ทั้งนี้บริเวณนั้นต้องไม่มีแรงกระทบกระแทกอันอาจทำให้สายไฟชำรุดหรือขาดได้
	Type C		75°C		
	NY Y-N	750V	60°C	ตารางที่ 15	
	Type C-N		75°C		
	NY Y-G	750V	60°C	ตารางที่ 21	
	Type C-G		75°C		
	VCT	750V	60°C	ตารางที่ 16	ใช้สำหรับเครื่องมือเครื่องใช้ที่มีการเคลื่อนย้ายเป็นประจำ
	HVCT		75°C		
	VCT-G	750V	60°C	ตารางที่ 22	เช่นเดียวกับ VCT
	HVCT-G		75°C		
	VAFF	250V	60°C	ตารางที่ 9 + 16 และ 9 + 17	เช่นเดียวกับ VCT แต่ใช้กับอุปกรณ์เครื่องมือที่มีขนาดเล็กกว่า
	HVAFF		75°C		
	VFF	250V	60°C	ตารางที่ 17	
	HVFF		75°C		
	VEF-G	250V	60°C	ตารางที่ 23	
	HVFF-G		75°C		
	VTF	250V	60°C	ตารางที่ 17	
	HVTF		75°C		
	VSF	250V	60°C	ตารางที่ 17	ใช้ภายในเครื่องมือ-เครื่องใช้
	HVSF		75°C		
	TIS-AV	LOW	60°C	มาตรฐานที่ 116-2517	ใช้สำหรับแรงดันไฟฟ้าต่ำมาก เช่น ไฟฟ้ารถยนต์
	JIS-AV	LOW	60°C	มาตรฐานญี่ปุ่น	

ชนิดของสายไฟและการใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขนาดสาย (ตร.มม.)	ค่าความสามารถในการนำกระแสไฟฟ้า (แอมแปร์)			
	เดินลอยในอากาศหรือนอกอาคาร		เดินสายร้อยในท่อไม่เกิน 3 เส้น	
	สายชนิด 60C	สายชนิด 75C	สายชนิด 60C	สายชนิด 75C
0.5	7	7	4	4
1.0	10	10	6	6
1.5	13	13	8	8
2.5	18	19	14	15
4	24	27	19	21
6	35	41	25	30
10	63	68	35	45
16	72	94	49	63
25	96	122	63	84
35	120	152	78	104
50	152	194	100	129
70	191	241	122	159
95	233	295	147	190
120	270	304	170	220
150	300	365	192	248
185	—	430	—	260
240	—	478	—	292
300	—	552	—	330
400	—	652	—	392
500	—	748	—	436

ค่าการแนะนำกระแสไฟฟ้าของสายไฟฟ้าตัวนำทองแดง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางแสดงค่าจำนวนวัตต์ของเครื่องใช้ไฟฟ้าต่างๆโดยประมาณ

ลำดับ	ชนิด	วัตต์
1	วิทยุ	85
2	วิทยุพร้อมเครื่องเล่นแผ่นเสียง	100
3	โทรทัศน์	275
4	เตารีดไฟฟ้า	1,000
5	เครื่องรีดผ้าไฟฟ้า	1,500
6	นาฬิกาไฟฟ้า	2
7	กระเป๋าน้ำร้อนไฟฟ้า	55
8	ผ้าห่มไฟฟ้า	180
9	เตาผิงให้ความอบอุ่น	1,140
10	เครื่องปรับอากาศขนาดเล็ก	1,000
11	เครื่องทำให้อากาศแห้ง	210
12	เครื่องทำให้อากาศชื้น	50
13	พัดลมเพดาน	370
14	พัดลมตั้งโต๊ะ	75
15	เครื่องดูดฝุ่น	375
16	เครื่องขัดพื้น	245
17	เครื่องโกนนวดไฟฟ้า	15
18	เครื่องอบผม	245
19	จักรเย็บผ้า	75
20	ตู้เย็น	205
21	ตู้แช่	270
22	เครื่องทำไอศกรีม	155
23	เครื่องนวดไฟฟ้า	45
24	หลอดไฟใช้แทนแสงแคด	275
25	หลอดไฟให้ความร้อน(อินฟราเรด)	245
26	หลอดไฟฆ่าเชื้อโรค	20
27	เตาชุด 4 เตา พร้อมเตาอบไฟฟ้า	10,910
28	เตาไฟฟ้า	1,200
29	กระทะไฟฟ้า	1,315
30	เครื่องย่างไฟฟ้า	1,335
31	ที่ปิ้งขนมปัง	1,000
32	เครื่องคั่วข้าวโพด	550

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5.8 ถุงตาข่ายดักยุงและแมลง

เป็นส่วนสำหรับดักยุงและแมลงที่ถูกดูดเข้ามาเก็บไว้ ทำจากถุงตาข่ายไนล่อน มีความเหนียว และมีรูระบายขนาดเล็กทำให้ยุงและแมลงไม่สามารถหนีออกได้ ตัวถุงเป็นสีดำ มีขอบยางยืดเพื่อรัดกับขอบตัวผลิตภัณฑ์

ในการใช้งานผลิตภัณฑ์เครื่องดักยุงและแมลง สามารถเปิดเครื่องทิ้งไว้ได้แบบข้ามวันและสามารถถอดถุงตาข่ายดักยุงและแมลงออกได้ทุกวัน ,อาทิตย์ละครั้ง หรือเดือนละครั้ง

จากข้อมูลสถิติการทดลองใช้ผลิตภัณฑ์เครื่องดักยุงและแมลงแบบที่มีในปัจจุบันภายในบริเวณแหล่งน้ำขังที่มียุงและแมลงชุกชุม แล้วทำการเปิดเครื่องทิ้งไว้ 1 คืน พบว่าสามารถดักยุงและแมลงได้ปริมาตรเฉลี่ย 30 – 50 ลบ.ซม.

ดังนั้น ปริมาตรของถุงตาข่ายดักยุงและแมลงควรจะสามารถดักยุงและแมลงได้ปริมาตรประมาณ 1,500 ลบ.ซม. เป็นอย่งต่ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

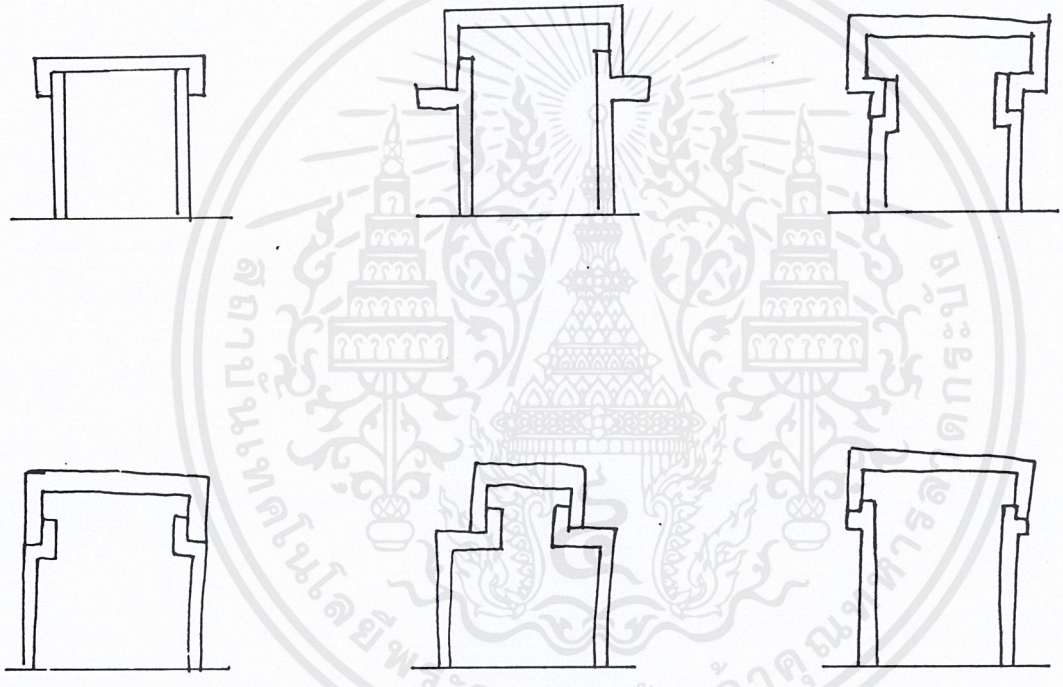
2.6 ข้อมูลการประกอบชิ้นส่วนผลิตภัณฑ์

2.6.1 ข้อมูลด้านการยึดและการล็อคผลิตภัณฑ์

รูปแบบการยึด หรือการล็อคผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ตั้งแต่ 2 ชิ้นขึ้นไป คือ

1. แบบครอบ

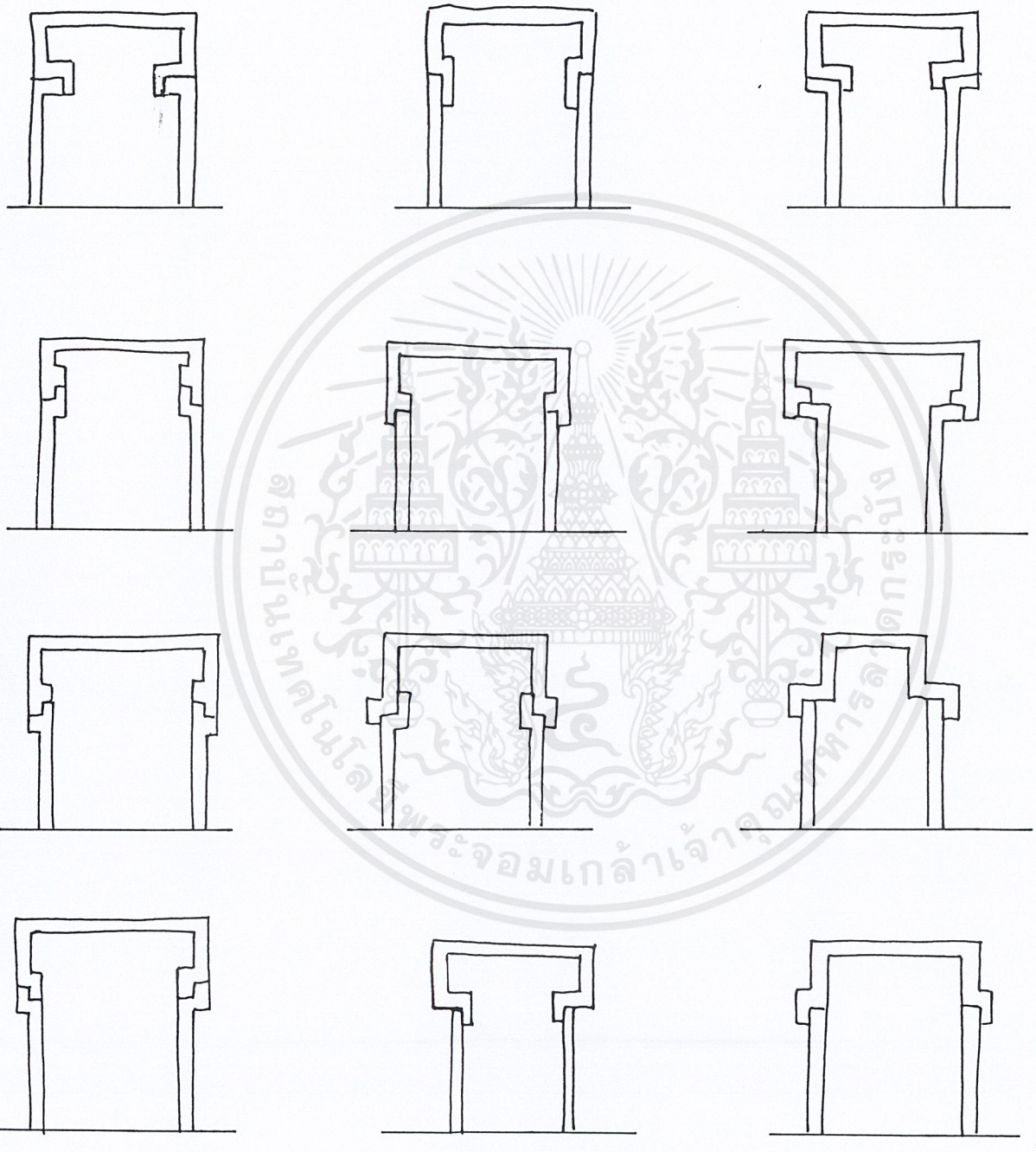
ลักษณะชิ้นบนเป็นตัวสวมครอบชิ้นล่าง ถ่ายน้ำหนักลงที่ชิ้นล่าง วางแล้วจะคับพอดี ไม่เคลื่อนไปทางซ้าย-ขวา บริเวณล็อคชั้นบนจะปิดชั้นล่าง สามารถรับแรงกดและแรงดันจากด้านข้าง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. แบบนั่ง

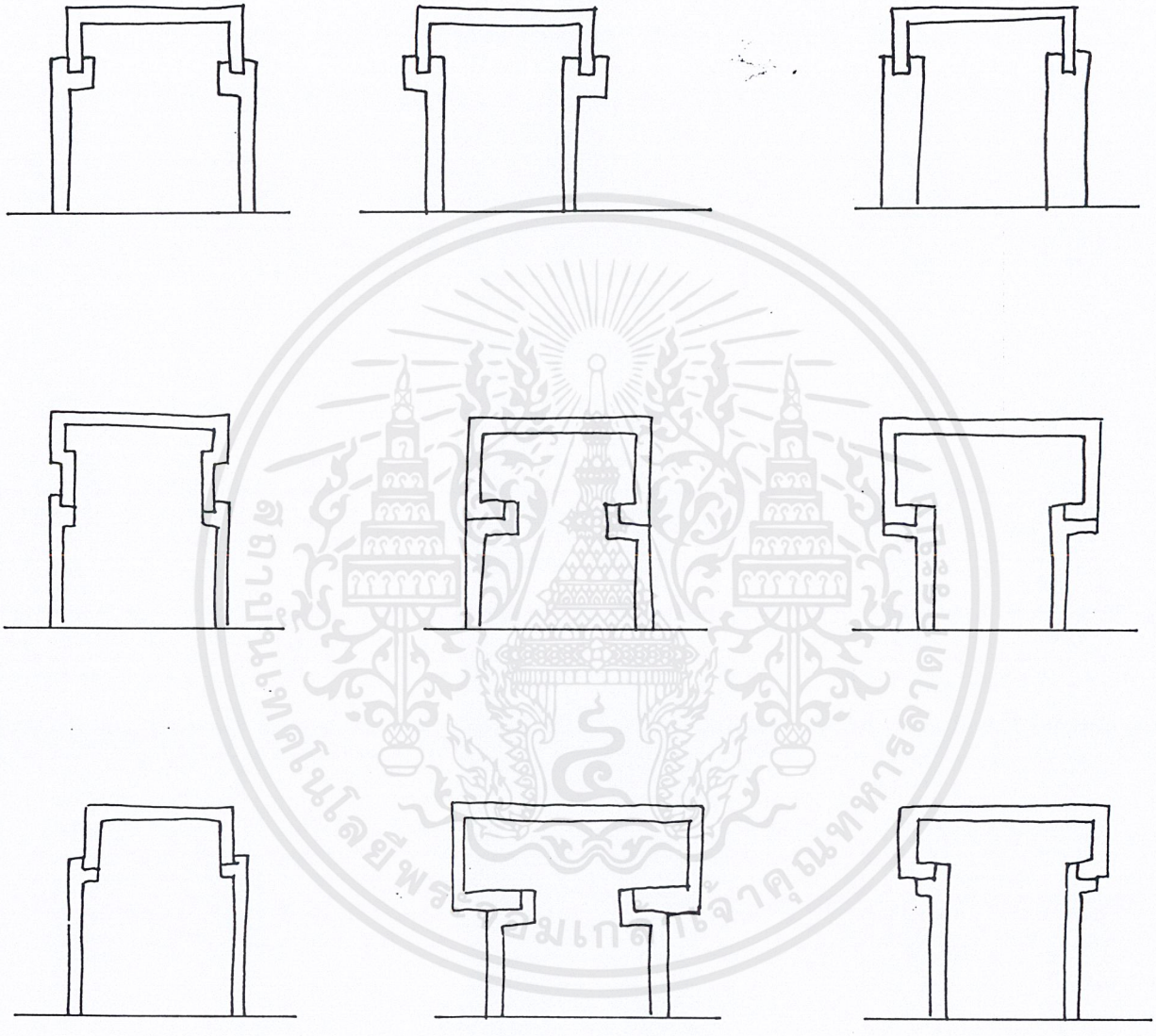
ลักษณะชิ้นบนหรือชิ้นล่าง มีปีกหรือคานยื่นออกมารับน้ำหนักหรือถ่ายน้ำหนัก ลักษณะเป็นที่พักหรือเกยกัน สามารถรับแรงทั้งด้านบนและด้านข้างได้ดี แบบนี้บริเวณล็อคอาจเป็นตัวบนปิดตัวล่างหรือตัวล่างปิดตัวบนก็ได้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. แบบวาง

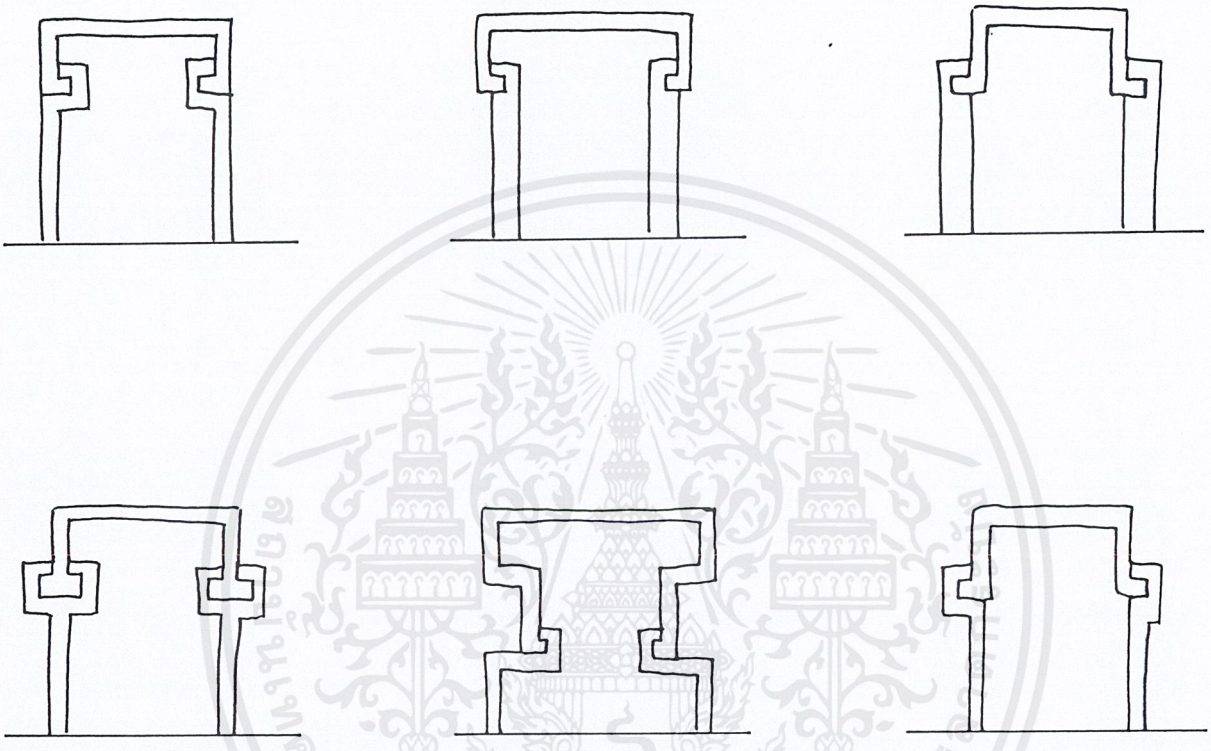
ลักษณะวางในตำแหน่งที่เหมาะสม ชิ้นวางบนชิ้นล่าง โดยชิ้นล่างจะเป็นตัวล็อคชิ้นบนไม่ให้ขยับ โดยชิ้นบนไม่มีล็อคใดๆ สามารถรับแรงจากด้านบนและด้านข้าง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. แบบสอด

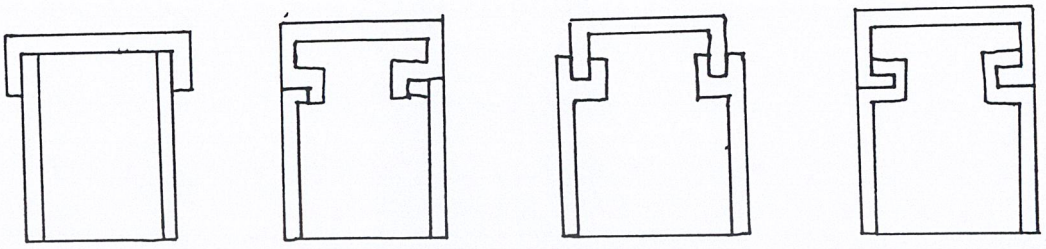
ลักษณะนี้มีการล็อคกันทั้ง 2 ชิ้น รับแรงได้ดีทั้งด้านบนและด้านข้าง สามารถยกเคลื่อนย้ายได้ มีความมั่นคงมาก



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6.2 วิเคราะห์และสรุปแนวทางการประกอบชิ้นส่วนผลิตภัณฑ์

ลักษณะการยึดผลิตภัณฑ์ มีดังนี้



1.แบบครอบ 2.แบบนั่ง 3.แบบวาง 4.แบบสอด

โดยมีเงื่อนไขการพิจารณา ดังนี้

1. ความมั่นคงในการใช้งาน
2. การเปลี่ยนประกอบชิ้นส่วนได้ง่าย
3. ความหมาะสมกับผลิตภัณฑ์เซรามิกส์
4. ลักษณะกลมกลืนไม่เห็นรอยต่อ

ตารางวิเคราะห์ลักษณะการยึดที่เหมาะสมสำหรับผลิตภัณฑ์เครื่องเคลือบดินเผาสำหรับดักยุงและแมลงภายนอกอาคารแบบตั้งพื้น

เงื่อนไขการพิจารณา	แบบครอบ	แบบนั่ง	แบบวาง	แบบสอด
1. ความมั่นคงในการใช้งาน	2	3	2	3
2. การเปลี่ยนประกอบชิ้นส่วนได้ง่าย	3	3	3	1
3. ความหมาะสมกับผลิตภัณฑ์เซรามิกส์	3	3	3	1
4. ลักษณะกลมกลืนไม่เห็นรอยต่อ	2	3	1	3
รวม	10	12	9	8

3 = ดีมาก 2 = ดี 1 = พอใช้

<u>สรุป</u> รูปแบบที่เหมาะสมกับลักษณะการยึดติดสมสำหรับผลิตภัณฑ์เครื่องเคลือบดินเผาสำหรับดักยุงและแมลงภายนอกอาคารแบบตั้งพื้น คือ แบบนั่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางวิเคราะห์ลักษณะการยึดที่เหมาะสมสำหรับผลิตภัณฑ์เครื่องเคลือบดินเผาสำหรับดักยุงและแมลงภายนอกอาคารแบบแขวน

เงื่อนไขการพิจารณา	แบบครอบ	แบบนั่ง	แบบวาง	แบบสอด
1. ความมั่นคงในการใช้งาน	1	1	1	3
2. การเปลี่ยนประกอบชิ้นส่วนได้ง่าย	3	3	3	1
3. ความหมาะสมกับผลิตภัณฑ์เซรามิกส์	1	1	1	3
4. ลักษณะกลมกลืนไม่เห็นรอยต่อ	2	3	1	3
รวม	7	8	6	10

3 = ดีมาก 2 = ดี 1 = พอใช้

<u>สรุป</u> รูปแบบที่เหมาะสมกับลักษณะการยึดติดสมสำหรับผลิตภัณฑ์เครื่องเคลือบดินเผาสำหรับดักยุงและแมลงภายนอกอาคารแบบแขวน คือ แบบสอด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.7 ข้อมูลเกี่ยวกับการออกแบบ

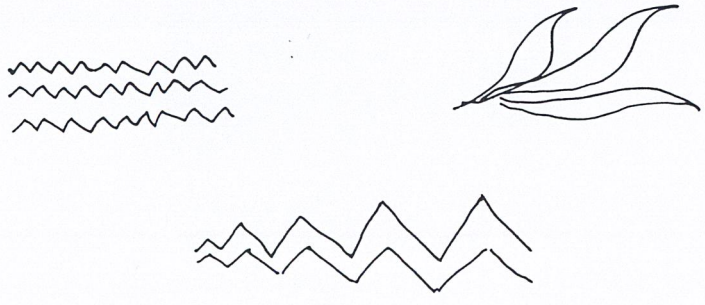
2.7.1 นิยามหลักเบื้องต้นในการออกแบบ

ความรู้หลักเบื้องต้นในการออกแบบลาย จะสามารถช่วยในการออกแบบลายให้ง่ายและมีความน่าสนใจขึ้น

การจัดระเบียบลาย

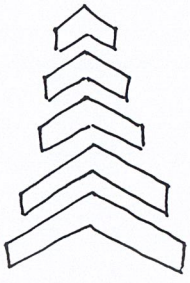
1. Repetition การซ้ำกันของลายในทิศทางต่างๆ

2. Rhythm จังหวะของเส้นลายซึ่งสัมพันธ์กับการเคลื่อนไหว (Related Movement) เป็นการวางเส้น,รูปทรง,โทนสี ลงบนภาชนะในส่วนที่สายตามองเห็นได้ง่าย มีการลื่ไหลของเส้น (Travel Easily)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. Balance เป็นลายที่ดูสงบโดยอาศัยความเท่ากัน (Equal Attraction) โดยปกติลาย 2 ข้าง จากแนวกลางจะเหมือนกันทุกประการ หรือความสมดุลย์ของลายโดยที่ 2 ข้างอาจไม่เหมือนกันก็ได้



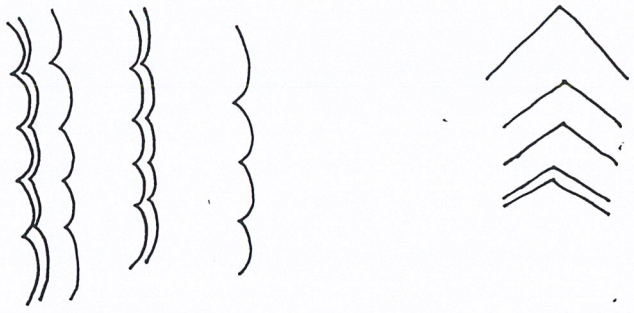
4. Proportion คือความสัมพันธ์ของขนาดสัดส่วนซึ่งมีต่อกันของลาย

5. Alternation เป็การกลับกันของลายอย่างต่อเนื่องเป็นระเบียบ อาจมีตั้งแต่ 2 ลายขึ้นไป

6. Sequence เป็นการลำดับทางเส้นลาย รูปทรง โทนสี ให้รวมเป็นส่วนเดียวกัน

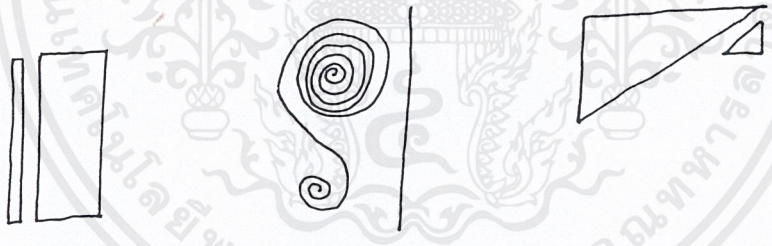
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. Radiation ลายที่แตกแขนงมาจากจุดกลาง หรือแกนกลาง

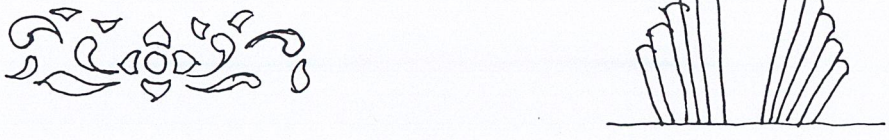


8. Parallelism เป็นการต่อเนื่องของเส้นหรือรูปทรงในทิศทางเดียวกันในระยะห่าง

9. Symmetry คือการสมมาตรของลายเท่ากัน หรือเหมือนกันทุกประการทั้ง 2 ด้านของแนวกึ่งกลาง



10. Contrast เป็นลายที่เกิดจากการรวมกันระหว่างความแตกต่าง



11. Emphasis เป็นการเน้นลายโดยการวางลายหลักในตำแหน่งที่สะดุดตา จากนั้นจึงแจงรายละเอียด เพื่อให้ลายหลักมีความน่าสนใจยิ่งขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.7.2 ที่มาของแนวทางการออกแบบ

รูปทรงเป็นปัจจัยที่สำคัญในงานออกแบบ มีลักษณะทางนามธรรมโดยการคาดการณ์สำหรับนำไปใช้ในอนาคต จนเมื่อมีการจัดเรียงองค์ประกอบต่างๆ ได้แก่ เส้น ระนาบ พื้นผิว สี เป็นต้น นอกจากนี้รูปทรงที่เกิดขึ้นในความคิดยังมีที่มาจากความเชื่อและขนบธรรมเนียม ประเพณี ที่ให้ขอบเขตทางความคิดเกี่ยวกับรูปทรง

เนื่องจากสภาพแวดล้อมของผลิตภัณฑ์เครื่องเคลือบดินเผาสำหรับดักยุงและแมลงภายนอกอาคารจะใช้ติดตั้งบริเวณภายนอกอาคารที่มีการตกแต่งด้วยต้นไม้ เช่น ในสวนบริเวณบ้าน ลานกลางแจ้งในหมู่บ้าน ศาลานั่งในสวน เป็นต้น

อย่างไรก็ดีแหล่งที่มาที่ สำคัญของรูปทรงสำหรับนักออกแบบยังคงเป็นยังคงเป็นรูปทรงธรรมชาติ เนื่องจากธรรมชาติเป็นแหล่งรวบรวมลักษณะรูปทรงที่ยิ่งใหญ่ และมีความหลากหลาย ซึ่งแต่ละชนิดได้ ผ่านการปรับปรุงให้มีความสมบูรณ์ด้วยกระบวนการคัดเลือกและวิวัฒนาการ (Selection and Revolution) จึงได้มีการนำธรรมชาติมาเป็นแรงบันดาลใจ และมีการประยุกต์ใช้ อย่างไม่มีที่สิ้นสุด

<u>รูปทรงธรรมชาติ (Natural Form)</u>

ธรรมชาติมีความหมายกว้าง ครอบคลุมทั้งสิ่งมีชีวิต ได้แก่ มนุษย์ สัตว์ พืช และ สิ่งไม่มีชีวิต ได้แก่องค์ประกอบและปรากฏการณ์ทางภูมิศาสตร์ เช่น แม่น้ำ ภูเขา พระอาทิตย์ เป็นต้น

รูปทรงธรรมชาติหมายถึงรูปทรงที่เลียนแบบสิ่งของที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ ซึ่งธรรมชาติมักมีรูปทรงที่สมบูรณ์ในตัวของมันเอง เนื่องจากรูปทรงเหล่านี้ได้ผ่านการพัฒนาและปรับปรุงมาเป็นเวลานานจนเกิดความพอเหมาะพอดี จึงเป็นแบบอย่างที่ดีของรูปทรงที่สอดคล้องกับหน้าที่และการใช้งาน

<u>รูปทรงที่ได้จากสิ่งไม่มีชีวิต</u>

สิ่งไม่มีชีวิตในธรรมชาติที่สามารถพบได้โดยทั่วไป เช่น หิน กรวด หินธรรมชาติก็มีอยู่ 2 ชนิดใหญ่ๆ คือ หินทะเล และหินภูเขา แต่ในปัจจุบันยังมีหินเทียมอีกด้วย

หินทะเล ลักษณะหินจะมีเนื้อแน่น บางก้อนก็จะเรียบเกลี้ยง บางก้อนก็จะเป็นริ้วเป็นร่องเพราะน้ำเซาะ สีจะออกเทา ฟ้า ขาวและเขียวหม่น แล้วแต่สภาพในแต่ละพื้นที่

หินภูเขา ส่วนใหญ่จะมีสีน้ำตาลอ่อน สีน้ำตาลแก่ สีเหลือง ขาวอมเหลือง ขาวครีม เทา บางครั้งก็จะพบมีสีดำ หรือเทาลายๆ แล้วแต่การเปลี่ยนแปลงของผิวดินในแต่ละแห่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หินเทียม จากการที่นักจัดสวนจะต้องแก้ปัญหาเพื่อความสดสวยและเหมาะสมในการจัด จึงมีผู้ผลิตหินเทียมขึ้นมาใช้ ลักษณะของหินที่ผลิตมาเลียนแบบธรรมชาติได้เหมือนมาก ไม่ว่าจะเป็นสี หรือพื้นผิว เพียงแต่มีน้ำหนักเบาเท่านั้น

<u>รูปทรงที่ได้จากสิ่งมีชีวิต</u>

สิ่งมีชีวิตมีทั้งพืชและสัตว์ ซึ่งมีอยู่มากมายหลายชนิด สามารถนำเอาลักษณะทั้งตัวหรือบางส่วนมาใช้ในงานออกแบบได้ เช่น รูปทรงจากสัตว์ สามารถนำรูปทรงจากส่วนเขา รูปทรงจากส่วนหาง หรือ ลักษณะทางโครงสร้างร่างกาย เช่น โครงกระดูก เป็นต้น รูปทรงจากพืช สามารถนำลักษณะจากส่วนประกอบต่างๆของพืชมาใช้ ซึ่งพืชแต่ละชนิดก็จะมีลักษณะที่แตกต่างกันออกไป ทั้งทางด้านรูปร่างและสีสัน สามารถนำมาปรับให้เหมาะสมกับการใช้งานในสภาพแวดล้อมภายนอกอาคารและมีความกลมกลืนกับบรรยากาศโดยรอบ ทำให้รู้สึกเป็นธรรมชาติและไม่รู้สึกขัดแย้งกับสถานที่ใช้งาน

<u>วิเคราะห์ที่มาของรูปทรง</u>

โดยเงื่อนไขที่นำมาพิจารณาดังนี้

1. รูปทรงเหมาะสมกับหน้าที่ในการใช้งานของชุดผลิตภัณฑ์
2. เกิดความหลากหลายทางความคิดในการออกแบบ
3. เหมาะสมในการตั้งพื้น
4. เหมาะสมในการแขวน

ตารางวิเคราะห์รูปแบบหลักของชุดผลิตภัณฑ์โดยรวม

เงื่อนไขที่นำมาพิจารณา	สิ่งไม่มีชีวิต	สิ่งมีชีวิต
1.รูปทรงเหมาะสมกับหน้าที่ในการใช้งานของชุดผลิตภัณฑ์	2	2
2.เกิดความหลากหลายทางความคิดในการออกแบบ	1	3
3.เหมาะสมในการตั้งพื้น	3	2
4.เหมาะสมในการแขวน	1	3
รวม	7	10

3 = ดีมาก 2 = ดี 1 = พอใช้

<u>สรุป</u> รูปแบบหลักของชุดผลิตภัณฑ์โดยรวมจะเป็นรูปแบบของสิ่งมีชีวิต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปแบบของสิ่งมีชีวิตนั้นมีมากมายหลากหลาย ทั้งพืชและสัตว์ เนื่องจากผลิตภัณฑ์เครื่องเคลือบดินเผาสำหรับดักยุงและแมลงภายนอกอาคารจะใช้ติดตั้งบริเวณที่มีการตกแต่งด้วยต้นไม้ เช่น ภายในสวน สนามกลางแจ้ง ศาลานั่งในสวน เป็นต้น และต้นไม้มีมากมายหลายชนิด เช่น ไม้ดอก ไม้ใบ ไม้เลื้อย หญ้า ไม้พุ่ม เป็นต้น จึงนำรูปแบบของพืชมาเป็นแนวทางในการออกแบบ

<u>รูปทรงของของพืช</u>

พืชเป็นองค์ประกอบหนึ่งในธรรมชาติที่มีความน่าสนใจ มีหลากหลายชนิดแตกต่างพันธุ์แล้วแต่ปัจจัยต่างๆ ซึ่งมีความสวยงามและน่าสนใจแตกต่างกัน นอกจากองค์รวมของพืชแล้วเมื่อมองไปถึงส่วนต่างๆของพืช ไม่ว่าจะเป็น ดอก ใบ ผล หรือลำต้น ซึ่งล้วนมีลายละเอียดต่างๆที่น่าสนใจ เช่น รูปทรง สีสัน ลวดลาย พื้นผิว ที่นอกจากมีความสวยงามแล้ว ยังสอดคล้องกับหน้าที่การใช้งานได้อย่างลงตัว

มนุษย์ได้ให้ความสำคัญกับความสวยงามเหล่านี้ จึงได้มีการนำรูปทรงธรรมชาติที่มีอยู่อย่างมากมาย มาใช้เป็นแนวทางในการออกแบบไม่ว่าจะเป็นรูปทรงหรือแนวทางในการแก้ปัญหาเพื่อสร้างผลงานการออกแบบมารับใช้มนุษย์ชาติอย่างไม่มีที่สิ้นสุด

<u>ที่มาของรูปแบบหลัก</u>

พืช เป็นรูปแบบจากธรรมชาติ ที่นำมาเป็นรูปแบบของผลิตภัณฑ์ แต่พืชประกอบด้วยหลายส่วนซึ่งสามารถนำมาใช้ในการออกแบบ และเอื้อประโยชน์ต่อการใช้งานของชุดผลิตภัณฑ์ จึงได้ทำการวิเคราะห์หารูปแบบที่เหมาะสม เพื่อใช้เป็นรูปแบบหลักในการออกแบบ

โดยพืชมีส่วนประกอบดังนี้

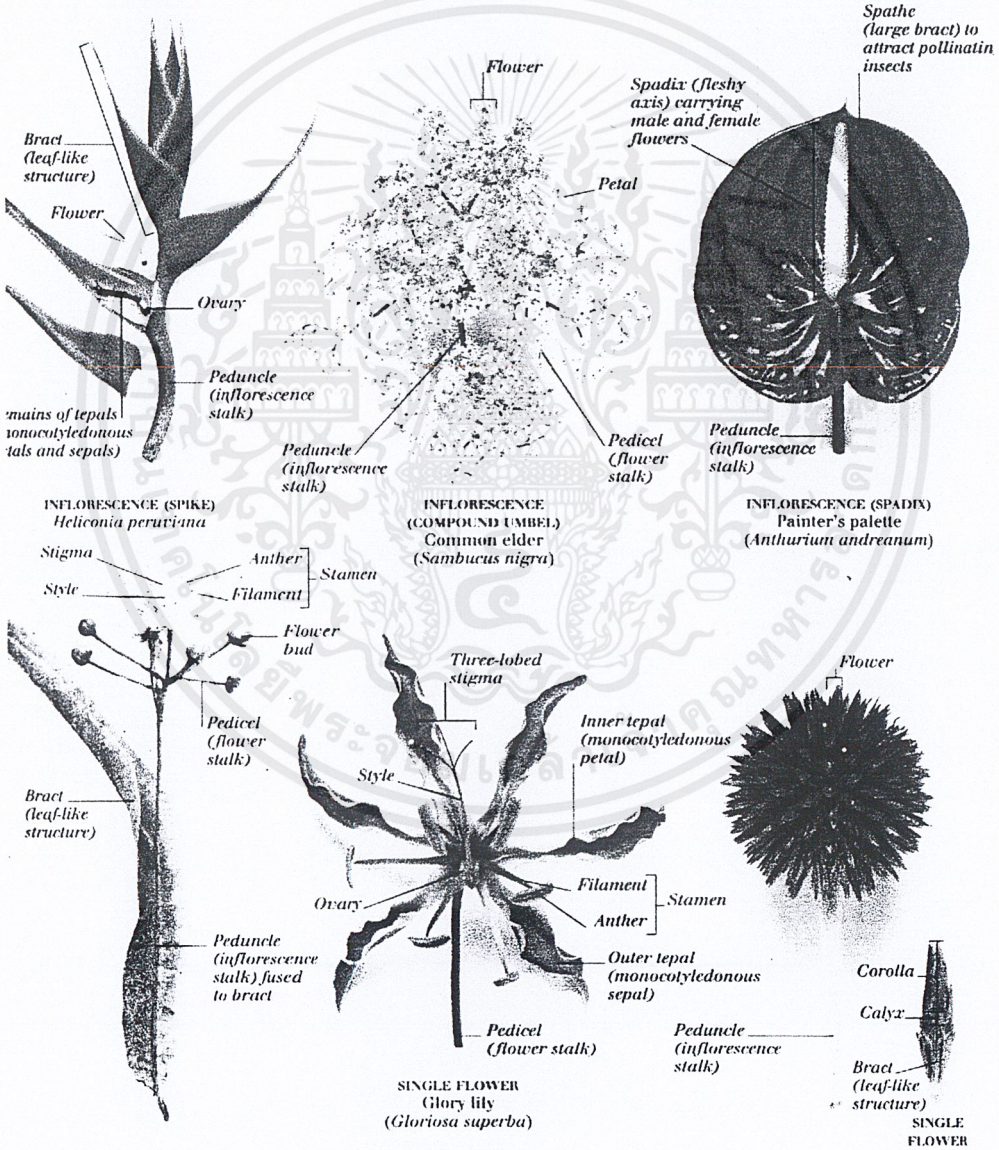
1. ดอก
2. ใบ
3. ลำต้น
4. ผล

1.ดอก

เป็นส่วนที่พืชใช้สำหรับดึงดูดความสนใจของแมลง เพื่อที่จะใช้แมลงมาเป็นสื่อกลางในการผสมพันธ์ ดังนั้นจึงมีรูปทรงและสีสันที่สวยงามและน่าสนใจ ประกอบด้วยเกสรตัวเมีย เกสรตัวผู้ กลีบดอกและกลีบเลี้ยง ถ้าละอองเกสรตัวผู้ไปตกลงบนยอดเกสรตัวเมียจะทำให้เกิดผลและเมล็ดได้ในที่สุด ส่วนประกอบของดอก ได้แก่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. กลีบเลี้ยง (sepal) เป็นส่วนของดอกที่อยู่ชั้นนอกสุด ส่วนมากจะมีสีเขียวบางชนิดอาจมีสีอื่นๆได้ ทำหน้าที่ป้องกันอันตรายต่างๆจากสิ่งแวดล้อม
2. กลีบดอก (petal) เป็นส่วนของดอกที่อยู่ชั้นในถัดกลีบเลี้ยงเข้าไป มีสีสันต่างๆสวยงามเห็นได้ชัดเจน เช่น สีแดง สีเหลือง สีชมพู สีขาว เป็นต้น มักมีขนาดใหญ่กว่ากลีบเลี้ยงและมีกลิ่นหอม
3. เกสรตัวผู้ (stamen) เป็นส่วนของดอกที่อยู่ชั้นถัดเข้าไปจากกลีบดอก มีหน้าที่สำหรับสร้างเซลล์สืบพันธ์ตัวผู้
4. เกสรตัวเมีย (pistil) เป็นส่วนของดอกที่อยู่ชั้นในสุดหรือกลางดอกมีหน้าที่สำหรับสร้างเซลล์สืบพันธ์ตัวเมีย



ภาพตัวอย่างดอกไม้แบบต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

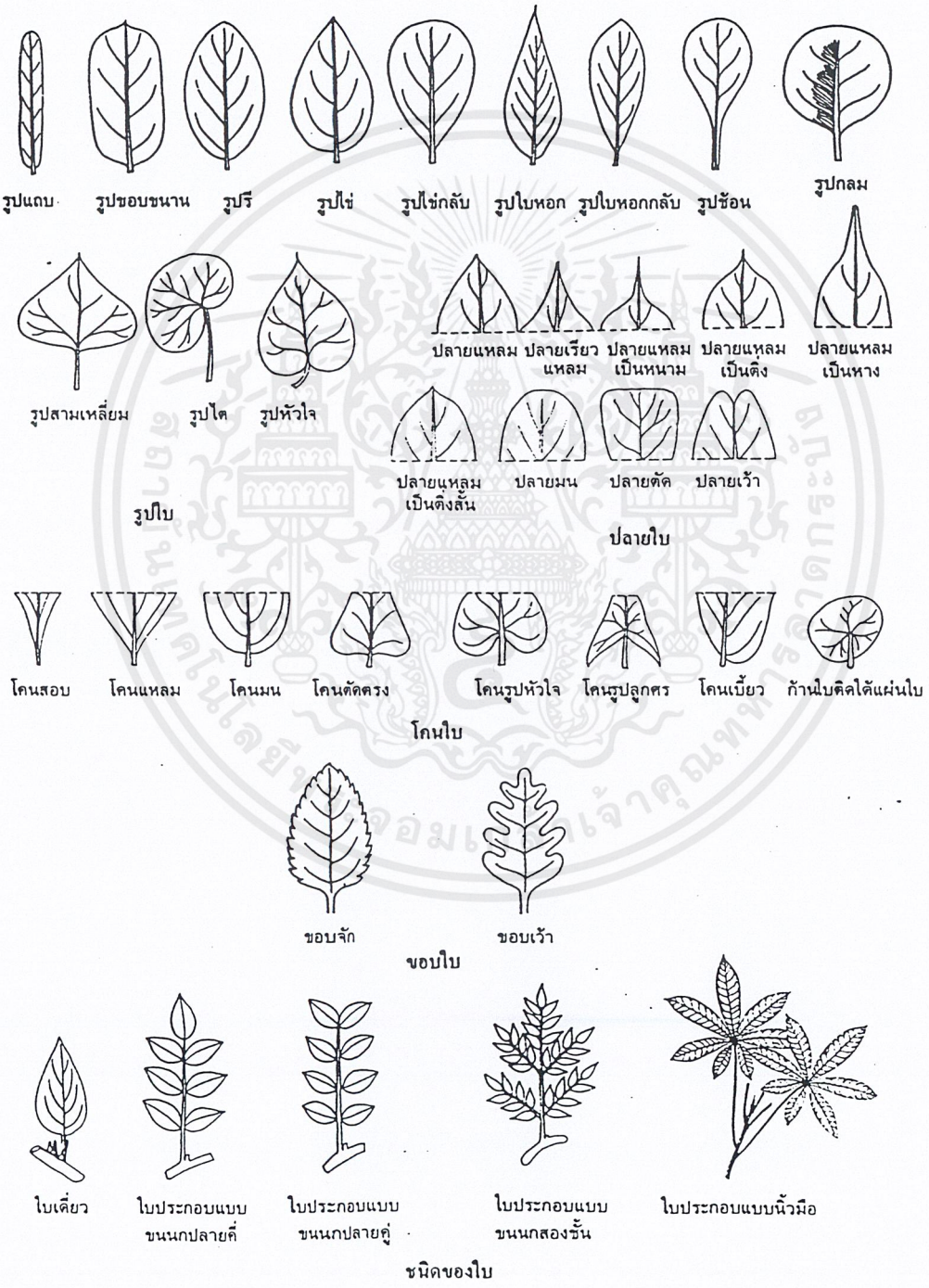
ภาพตัวอย่างดอกไม้แบบต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ใบ

เป็นส่วนที่พืชใช้ในการสังเคราะห์แสง มีลักษณะบางและแผ่กว้าง โดยมีเส้นแกนใบเป็นโครงสร้าง รูปแบบของใบไม้มีหลายลักษณะโดยมีความแตกต่างกันที่ รูปทรงของใบ สีของใบ ผิวสัมผัส และลวดลาย ซึ่งใบไม้แต่ละชนิดล้วนมีความงามและเอกลักษณ์ประจำตัวที่น่าสนใจ

ลายเส้นโครงสร้างแสดงลักษณะของใบ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพตัวอย่างใบไม้แบบต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ลำต้น

เป็นส่วนของพืชซึ่งส่วนใหญ่จะเจริญขึ้นมาเหนือพื้นดิน มีหน้าที่คือ

- ช่วยพยุง กิ่ง ใบ ดอก ผล และเมล็ด
- ช่วยลำเลียง น้ำ เกลือแร่ และอาหารผ่านไปยังส่วนต่างๆของพืช
- สร้างเนื้อเยื่อใหม่ขึ้นมา

ลำต้นของพืชโดยทั่วไปแล้วมีส่วนประกอบที่สำคัญคือ ข้อ ปล้อง และตา

- ข้อ เป็นส่วนที่พองโตกว่าบริเวณอื่นๆ เป็นที่เกิดของกิ่ง ใบ ดอก หรือหนาม
- ปล้อง เป็นส่วนที่อยู่บริเวณระหว่างข้อ พืชใบเลี้ยงเดี่ยวจะเห็นข้อและปล้องได้ชัดเจน เช่น ต้นอ้อย ต้นไผ่ เป็นต้น
- ตา มีรูปนูน โค้ง คล้ายกรวย จะแบ่งตัวให้กำเนิดกิ่งก้าน ใบ และดอก แล้วแต่ชนิดของตา

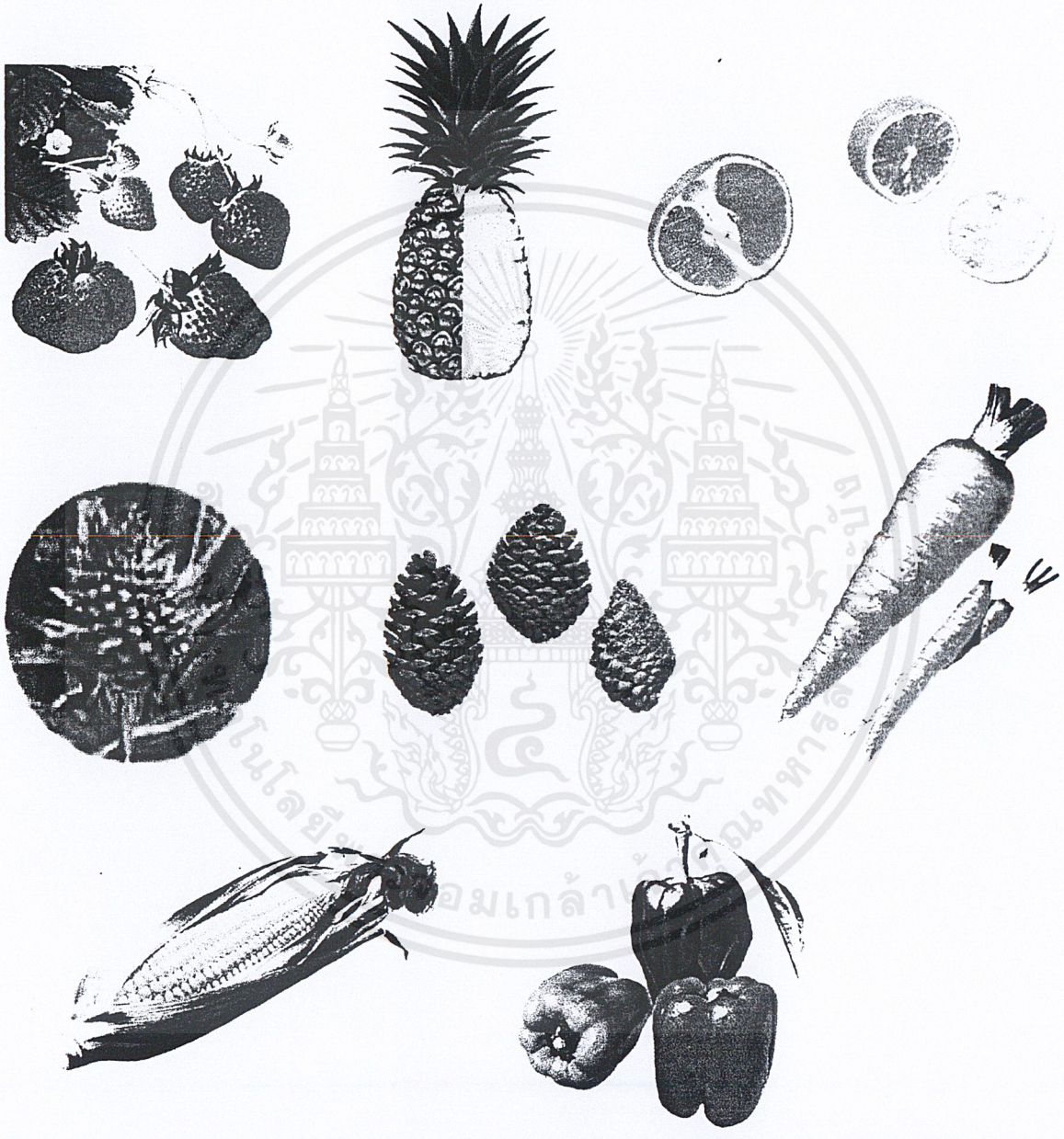
เปลือกไม้ เปลือกของต้นไม้ก็คือผิวของมัน มีหน้าที่ปกป้องต้นไม้ไม่ให้สัตว์หรือพวกเห็ดมาทำร้าย และยังป้องกันไม่ให้ต้นไม้แห้งอีกด้วย จะมีการเปลี่ยนแปลงไปตามอายุของต้นไม้ หากต้นไม้ยิ่งมีอายุมากก็จะยิ่งมีผิวหยาบและมีรอยแตก เปลือกไม้จะแห้งและสีไม่สดใส

ภาพตัวอย่างลำต้นและเปลือกไม้ต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ผล

หลังจากที่ดอกไม้ได้รับการผสมเกสรแล้ว รังไข่จะสร้างเมล็ดขึ้นมา ต้นไม้จะมีปัญหาในการแพร่เมล็ดของมันเช่นเดียวกับในการกระจายเรณูของมันออกไป จึงได้สร้างสีสันอันสดใส สร้างผลไม้อันเต็มไปด้วยเนื้อนุ่มๆขึ้นมา เพื่อดึงดูดสัตว์โดยเฉพาะนก ในการช่วยกระจายเมล็ดออกไปยังที่ต่างๆ



ภาพตัวอย่างของผลจากพืชต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.7.3 วิเคราะห์และสรุปแนวทางการออกแบบ

โดยรูปแบบที่นำมาพิจารณานั้นได้แก่ส่วนต่างๆของพืชดังนี้

1. ดอก
2. ใบ
3. ลำต้น
4. ผล

โดยเงื่อนไขที่นำมาพิจารณาดังนี้

1. รูปทรงเหมาะสมกับหน้าที่ในการใช้งานของชุดผลิตภัณฑ์
2. รูปทรงสามารถปรับให้เหมาะสมกับระบบของผลิตภัณฑ์
3. เกิดความหลากหลายทางความคิดในการออกแบบ
4. เหมาะสมในการตั้งพื้น
5. เหมาะสมในการแขวน

ตารางวิเคราะห์รูปแบบหลักของชุดผลิตภัณฑ์โดยรวม

เงื่อนไขที่นำมาพิจารณา	ดอก	ใบ	ลำต้น	ผล
1.รูปทรงเหมาะสมกับหน้าที่ในการใช้งานของชุดผลิตภัณฑ์	3	1	2	3
2. รูปทรงสามารถปรับให้เหมาะสมกับระบบของผลิตภัณฑ์	3	1	3	2
3.เกิดความหลากหลายทางความคิดในการออกแบบ	3	1	1	2
4.เหมาะสมในการตั้งพื้น	2	1	3	2
5.เหมาะสมในการแขวน	3	2	1	3
รวม	14	6	10	12

3 = ดีมาก 2 = ดี 1 = พอใช้

<u>สรุป</u> รูปแบบหลักของชุดผลิตภัณฑ์โดยรวมจะเป็นรูปแบบของดอกไม้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.7.4 ที่มาของรูปแบบหลัก

รูปทรงของเครื่องดักยุงและแมลง

ลักษณะของเครื่องดักยุงและแมลง โดยรวมจะเป็นรูปทรงของทรงกระบอก เนื่องจากข้อจำกัดของระบบการทำงานและการจัดวางชิ้นส่วนของระบบกลไก ที่มีลักษณะการทำงานในแนวดิ่ง และชิ้นส่วนของใบพัดลมดูดอากาศ ซึ่งเมื่อทำงานจะมีลักษณะของทรงกระบอก

รูปทรงของดอกไม้

ดอกไม้ เป็นส่วนที่พืชใช้สำหรับดึงดูดความสนใจของแมลง เพื่อใช้แมลงเป็นสื่อกลางในการผสมพันธ์ จึงมีรูปทรงและสีสันที่สวยงามน่าสนใจ ดังนั้นในการออกแบบจึงนำรูปทรง สีสัน และลวดลาย มาใช้เป็นแนวทางในการออกแบบ

การพัฒนารูปแบบจากธรรมชาติ มีหลักการกว้างๆอยู่ 3 ประการ คือ

1. พยายามเลียนแบบให้เหมือนรูปแบบธรรมชาติ (Realism)
2. พยายามดัดแปลง เปลี่ยนรายละเอียดเพื่อความเรียบง่ายและเหมาะสม (Distortion)
3. พยายามให้ความคิดเห็นของมนุษย์เอง ประกอบกับความเข้าใจในรูปแบบธรรมชาตินั้น แล้วสร้างสิ่งใหม่ตามความคิดและความรู้สึก (Abstraction)

"มุ่นดอย"

"งิ้วแดง"

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

"ทิวลิป"

"งา"

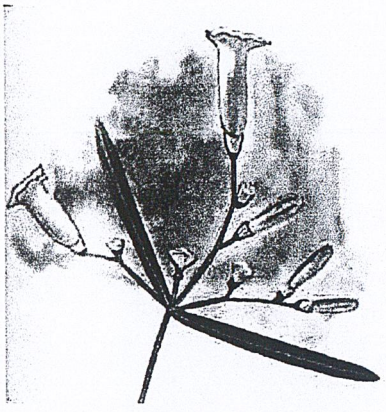
"ส้มแปะ"

"ผักนมหิน"

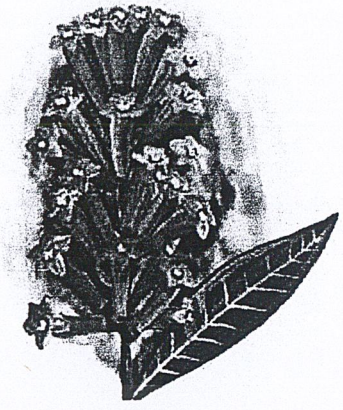
"ทรัมเป็ดลิลลี่"

"โคมญี่ปุ่น"

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



“ตดหมูตดหมา”



“ราตรีสีทอง”

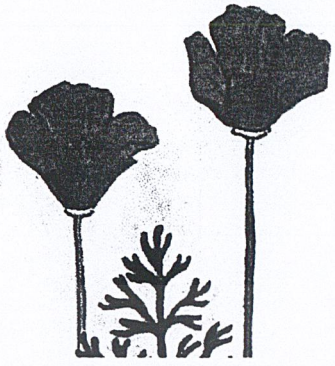
“ตะบองเพชร”

“หม้อข้าวหม้อแกงลิง”

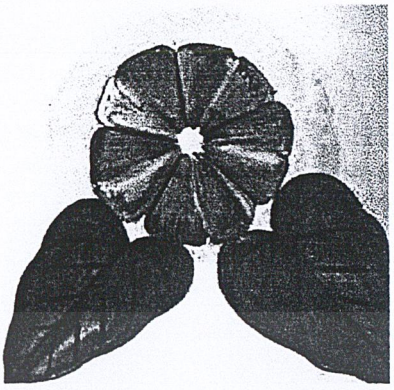
“จำปีแขก”

“กุหลาบ”

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



"ฝิ่นคาลิฟอร์เนีย"



"แส"

"แววตา"

"บัวตอง"

"ผักบุ้ง"

"โคกกระสุน"

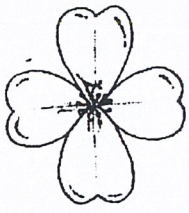
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากข้อมูลรูปทรงของดอกไม้ สามารถแบ่งกลุ่มดอกไม้ออกได้เป็น 8 กลุ่ม ดังนี้

รูประฆัง
(campanulate)

รูปกรวย
(funnelform)

รูปกงล้อ
(rotate)



รูปกากบาท
(cruciform)

รูปคนโท
(urceolate)

รูปดอกเข็ม
(salverform)

รูปแตร
(trumpet-shaped)

รูปหลอด
(tubular)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.7.5 วิเคราะห์และสรุปรูปแบบหลักของผลิตภัณฑ์โดยรวม

จากข้อมูลรูปทรงของเครื่องดักยุงและแมลง ที่มีลักษณะรูปทรงพื้นฐานเป็นทรงกระบอก จึงต้องพิจารณาเลือกรูปทรงของดอกไม้ ที่มีความเหมาะสมกับรูปทรงพื้นฐานของผลิตภัณฑ์ โดยจะทำการปรับรูปแบบและขนาดสัดส่วนของดอกไม้ เพื่อความเหมาะสมของผลิตภัณฑ์

จากข้อมูลรูปทรงของดอกไม้ สามารถเลือกกลุ่มของดอกไม้ที่มีความเหมาะสมและสามารถนำมาใช้ในงานออกแบบได้ ดังนี้

รูประฆัง
(campanulate)

รูปกรวย
(funnelform)

รูปคนโท
(urceolate)

ตารางวิเคราะห์รูปแบบหลักของชุดผลิตภัณฑ์แบบตั้งพื้น

เงื่อนไขที่นำมาพิจารณา	รูประฆัง	รูปกรวย	รูปคนโท
1. เหมาะสมกับการใช้งาน	3	2	2
2. สามารถนำมาพัฒนารูปทรงได้ง่าย	3	3	2
3. เหมาะสมในการตั้งพื้น	3	1	3
รวม	9	6	7

3 = ดีมาก 2 = ดี 1 = พอใช้

<u>สรุป</u> รูปแบบหลักของชุดผลิตภัณฑ์แบบตั้งพื้นจะเป็นแบบรูประฆัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางวิเคราะห์รูปแบบหลักของชุดผลิตภัณฑ์แบบแขวน

เงื่อนไขที่นำมาพิจารณา	รูประฆัง	รูปกรวย	รูปคนโท
1. เหมาะสมกับหน้าที่การใช้งาน	2	3	2
2. สามารถนำมาพัฒนารูปทรงได้ง่าย	3	3	2
3. เหมาะสมในการแขวน	2	3	1
รวม	7	9	5

3 = ดีมาก 2 = ดี 1 = พอใช้

<u>สรุป</u> รูปแบบหลักของชุดผลิตภัณฑ์แบบแขวนจะเป็นแบบรูปกรวย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.8 ข้อมูลด้านสี

สี (Color) หมายถึง ลักษณะความเข้มของแสงที่กระทบสายตาให้เห็นเป็นสีและมีผลทางด้านจิตวิทยา คือ สีแต่ละสีมีคุณสมบัติในการกระตุ้นให้เกิดความรู้สึกได้ไม่เหมือนกันตามแต่อิทธิพลของสีนั้นๆ ดังนั้นการเลือกใช้สีให้เหมาะสมและถูกต้องตามวัตถุประสงค์จึงมีความสำคัญมากในการออกแบบ เพื่อความสำเร็จในตัวผลิตภัณฑ์

คุณลักษณะของสี

1. คุณสมบัติของสี มีคุณสมบัติ 3 ประการ คือ

HUE หมายถึง สีที่แสดงลักษณะสดใส เป็นสีแท้ที่ยังไม่ถูกสีอื่นผสม

VALUE หมายถึง สัดส่วนความเหมาะสมเกี่ยวกับความมืดและสว่างของสี หรืออาจหมายถึงจำนวนความเข้มที่สายตาเรารับรู้ แบ่งเป็น 2 ประเภท คือ

- ค่าในน้ำหนักของสีหลายสี หมายถึง น้ำหนักที่เรียงจากสีอ่อนไปหาสีแก่ตามวงล้อสี คือ เหลือง,ส้มเหลือง,ส้ม,ส้มแดง,แดงม่วง หรือ เขียวเหลือง,เขียว,เขียวน้ำเงิน, น้ำเงิน,น้ำเงินม่วง, ม่วง

- ค่าในน้ำหนักของสีสีเดียว โดยใช้สีใดสีหนึ่งเพียงสีเดียวแล้วทำค่าให้จางลงตามลำดับจนเป็นสีขาว

CHROME เป็นคุณสมบัติของสีในหลายๆเรื่อง เช่นสีเอกรงค์เราเรียกว่า MONOCHROME หรือสิ่งที่เกี่ยวข้องหรือเป็นส่วนหนึ่งของสีก็เรียกว่า CHROMATIC เป็นต้น

2. สีสามารถสร้างความรู้สึกว่าเข้าใกล้หรือออกห่างได้ เรียกว่าทัศนียวิทยาของสี คือ สี อุ่นดูแล้วรู้สึกเข้ามาใกล้ตัว แต่สีเย็นดูแล้วรู้สึกออกห่างจากตัว เป็นต้น

3. สีบางสีอาจไม่น่าดูเมื่อใช้กับพื้นที่มากๆ แต่เสริมความน่าดูเมื่อใช้กับสีอื่นๆเมื่อใช้ในพื้นที่เล็กๆ เช่น สีส้มสดบนพื้นสีเขียวเข้ม

4. เมื่อใช้สีเข้มจับคู่กับสีอ่อนจะดูเด่น มีชีวิตชีวากว่าการใช้สีที่มีความเข้มใกล้เคียงกัน

5. ความเด่นของสีจะเกิดขึ้นเมื่อใช้สีต่างกันในเนื้อที่หรือปริมาณไม่เท่ากัน เพราะการใช้สีแต่ละสีในปริมาณเท่ากันหมด หรือเนื้อที่เท่าๆกันจะเกิดความน่าเบื่อหรือตัดกันอย่างแรง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เทคนิคการใช้สี

1. สีกับรูปร่างมีความสัมพันธ์กันอย่างใกล้ชิด สีชนิดเดียวกันใช้กับของที่มีรูปร่างต่างกัน จะแตกต่างกัน เช่น แท่งกลม หรือทรงกลม จะมีสีเข้มกว่าลูกบาศก์ เพราะสามารถสะท้อนแสงได้ดี ทำให้จุดที่สะท้อนกับจุดที่อยู่ข้างหลังตัดกันอย่างรุนแรง จึงทำให้สีที่อยู่ตอนหลังเข้มกว่า

2. สีกับพื้นผิว ผลิตภัณฑ์ที่มีผิวขรุขระ หรือผลิตภัณฑ์ที่มีจุด หรือรูปบนพื้นผิวหากไม่ต้องการให้เห็นง่ายควรใช้สีด้านหรือสีอ่อน พวกเครื่องจักรหรือส่วนที่มีการเคลื่อนไหวไม่ควรใช้สี มันจะทำให้ระคายสายตา ทำงานไม่สะดวก

3. สีกับวัสดุ วัสดุที่มีความเกี่ยวข้องกันกับสีมี 5 ประเภท คือ

- สีจากพืช แลคเกอร์และอินาเมล (Plant,Lacquers,Enamels) มีหลายสี
- โลหะ (Metal Color) พวกชุบโครเมี่ยม,นิเกิล,อลูมิเนียม มีสีแตกต่างกัน
- พลาสติก (Plastic) มีสีให้เลือกมาก
- เครื่องเคลือบดินเผา (Vitreous Glaze) มีหลายสีควบคุมยาก ขึ้นกับอุณหภูมิ
- แก้ว (Glass) ทำได้หลายสี

วรรณะของสี (Tone of Color)

ในวงล้อของสีทั้ง 12 สี แบ่งออกเป็น 2 พวก ตามลักษณะของสีที่ปรากฏดังนี้

1. วรรณะร้อน (Warm Tone Color) เป็นสีที่ให้ความรู้สึกรุนแรง ร้อน และตื่นเต้น เกิดพลัง และแข็งแรง สีในวรรณะนี้ประกอบด้วย สีเหลือง สีเหลืองส้ม สีส้ม สีแดงส้ม สีแดง และสีม่วงแดง
2. วรรณะเย็น (Cool Tone Color) เป็นสีที่ให้ความรู้สึกสงบ เย็น สบายตา ไม่เร่าร้อน สีในวรรณะนี้ประกอบด้วย สีเขียวอ่อน สีเขียว สีเขียวแก่ สีน้ำเงิน สีม่วงน้ำเงิน และสีม่วง

สีเหลืองจัดอยู่ในวรรณะร้อน และวรรณะเย็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.8.1 จิตวิทยาสี

การทำความเข้าใจเกี่ยวกับเรื่องอิทธิพลของสีที่มีผลต่อจิตใจมนุษย์นั้นย่อมจะนำสีไปใช้ในการออกแบบให้ถูกต้องตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการ สีแต่ละสีจะมีคุณสมบัติในทางกระตุ้นให้เกิดความรู้สึกที่ไม่เหมือนกัน นักจิตวิทยาจึงได้ทำการค้นคว้า ศึกษาเรื่องของสีที่ทำให้มนุษย์เกิดความรู้สึกและอารมณ์ดังนี้

1. **สีเหลือง** เป็นสีที่สดใส สว่างไสวมากกว่าทุกสี ให้ความสดใสร่าเริง มีความจริงใจและเฉลียวฉลาด แต่ถ้าสีเหลืองอยู่ใกล้สีแดงจะทำให้รู้สึกร้อน เช่น สีของเปลวเพลิง ดังนั้นสีเหลืองเมื่ออยู่ใกล้กับสีใด จะสามารถทำให้รู้สึกได้ทั้งร้อนและเย็น ถ้าเราเอาแผ่นสีเหลืองวางบนแผ่นสีขาวซึ่งมีขนาดใหญ่กว่า แล้วนำไปวางบนพื้นสีเทา จะเห็นได้ว่าสีเหลืองจะรู้สึกใหญ่กว่า และสดใส แต่เมื่อนำแผ่นสีเหลืองวางลงบนแผ่นสีดำซึ่งมีขนาดใหญ่กว่า แล้วนำไปวางบนแผ่นสีเทา จะเห็นได้ว่าสีเหลืองจะดูทึบและขนาดเล็กกว่าสีเหลืองบนแผ่นสีขาว ดังนั้นถ้าต้องการออกแบบที่จะใช้สีเหลืองที่สว่างสดใส ควรจะใช้คู่กับสีขาว แต่ถ้าต้องการสีเหลืองที่รู้สึกหม่น ทึบ ควรใช้คู่กับสีดำ หรือ สีเข้ม

2. **สีแดง** เป็นสีวรรณะร้อนที่ให้ความรู้สึกรุนแรง ตื่นเต้น ร้อน และตื่นเต้นมีชีวิตชีวา ให้ความประทับใจที่เด่นสะดุดตา กระฉับกระเฉง ว่องไว และให้ความหมายถึงการเตือนและหยุด การใช้สีแดงในปริมาณมากๆ จะทำให้รู้สึกร้อน แต่ถ้าใช้ในปริมาณน้อย จะให้เป็นจุดสนใจ และดูเด่น สะดุดตายิ่งขึ้น

3. **สีน้ำเงิน** เป็นสีในวรรณะเย็น ให้ความรู้สึกมั่นคง แข็งแรง เงียบสงบเหมือนมีสิ่งเร้นรับซ่อนอยู่ สีน้ำเงินเป็นสีที่ให้ความรู้สึกหนาวเย็นในฤดูหนาว ครึ้มเหมือนมีหมอก มีเงาความมืดหรือความเงียบ

4. **สีเขียว** สีเขียวจัดอยู่ระหว่างสีเหลืองกับสีน้ำเงิน ซึ่งเป็นสีที่เกิดจากการผสมสีเหลืองกับสีน้ำเงินในปริมาณที่เท่ากัน สีเขียวเป็นสีของพืช ดังนั้นอิทธิพลของสีเขียวจึงแสดงถึงผลผลิต ความสำนึก ความสงบ ความหวัง ความดื่มด่ำ และความซื่อสัตย์ ส่วนสีเขียวเหลืองจะแสดงถึงความเป็นหนุ่มสาวที่มีพลัง ถ้าเปรียบเทียบกับธรรมชาติ ได้แก่ ช่วงเวลาที่ใบไม้ผลิที่มีความสดใส สีเขียวเหลืองนี้จะขัดกับสีส้ม ซึ่งเป็นสีแห่งความหยาบกระด้าง และอารมณ์รุนแรง และสำหรับสีเขียวน้ำเงินจะแสดงลักษณะของการเพิ่มพูน

5. **สีส้ม** เป็นสีที่ได้จากการผสมสีเหลืองกับสีแดง ใช้เป็นจุดรวมของกิจกรรมต่างๆ สีส้มเป็นสีที่สะท้อนแสงอาทิตย์ได้มากที่สุด และเป็นสีที่ให้ความอบอุ่น โดยเฉพาะสีส้มแดง สีส้มจะแสดงลักษณะการโอ้อวด และแสดงถึงอารมณ์ที่รุนแรง

6. **สีม่วง** จะแสดงลักษณะในทางตรงกันข้ามกับสีเหลือง คือ สีม่วงจะเป็นสีแห่งความไร้สำนึก ความลึกลับ ความห่อเหี่ยวท้อแท้ ส่วนสีม่วงแดงจะแสดงลักษณะของความเสียวสยองน่ากลัว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กล่าวโดยสรุปคือ สีในวงจรีมีอิทธิพลต่อความสดใสในชีวิตความเป็นอยู่ของมนุษย์ เมื่อสีมีลักษณะคล้ำลง ก็ทำให้บังเกิดผลต่อชีวิตในทางตรงกันข้าม ข้อพิสูจน์ 2 ข้อที่พิสูจน์พบสรุปนี้ก็คือ

1. การผสมสี

แดง+เลือง = ส้ม เปรียบเสมือนพลัง + ความรู้

= ความถือมั่นในตนเอง

แดง+น้ำเงิน = ม่วง เปรียบเสมือนความรัก + ความซื่อสัตย์

= ความถือเคร่ง

เหลือง+น้ำเงิน = เขียว เปรียบเสมือนความรู้ + ความถือสัตย์

= ความสงสาร

2.สีคู่ในวงจรสี

สีเหลือง	คู่กับ	สีม่วง
ความรับรู้ที่สดใส	เปรียบเทียบกับ	อารมณ์เครียด
สีน้ำเงิน	คู่กับ	สีส้ม
ความถือสัตย์	เปรียบเทียบกับ	ความถือมั่นในตนเอง
สีแดง	คู่กับ	สีเขียว
พลังผลักดัน	เปรียบเทียบกับ	ความเห็นใจกัน

<u>สรุปอิทธิพลของสีที่มีผลต่อความรู้สึก</u>

1. สีเหลือง ให้ความรู้สึกกว้างใหญ่ สดใส ดูมีความรู้ ทำให้ผู้พบเห็นเกิดความศรัทธา
2. สีแดง ให้ความรู้สึกตื่นเต้น เร้าใจ เตือนภัย น่ากลัว และมีพลัง
3. สีน้ำเงิน ให้ความรู้สึกเย็น เงียบสงบ มั่นคง แข็งแรง และซื่อสัตย์
4. สีเขียว ให้ความรู้สึกสำนึก สงบ ความหวัง ความดื่มด่ำ
5. สีส้ม ให้ความรู้สึกโอ้อวด ร่าเริง ตื่นเต้น มีพลัง และอบอุ่น
6. สีม่วง ให้ความรู้สึกผิดหวัง เศร้า ไม่เชื่อมั่น และเร้นลับ
7. สีขาว ให้ความรู้สึกเบา สะอาดบริสุทธิ์ เรียบร้อย และ เยือกเย็น
8. สีดำ ให้ความรู้สึกลึกลับ ว่างเปล่า และหดหู่
9. สีทอง ให้ความรู้สึกเลื่อมใสศรัทธา และมั่งคั่ง โอ่อ่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<u>ความสัมพันธ์ของสีต่อผลิตภัณฑ์</u>

1. ขนาด (Size)
   - สีอ่อน (Light Value) จะทำให้ผลิตภัณฑ์ดูมีขนาดใหญ่ขึ้น
   - สีเข้ม (Dark Value) จะทำให้ผลิตภัณฑ์ดูมีขนาดเล็กลง
2. น้ำหนัก (Weight)
   - สีอ่อนและสีร้อน (Warm Tone Color) จะทำให้ผลิตภัณฑ์ดูเบา
   - สีเข้มและสีเย็น (Cool Tone Color) จะทำให้ผลิตภัณฑ์ดูหนัก
3. ความแข็งแรง (Strengture)
   - สีร้อน จะทำให้ผลิตภัณฑ์ดูแข็งแรง
   - สีเย็น จะทำให้ผลิตภัณฑ์ดูมีความแข็งแรงน้อยลง
4. ความสะอาด (Clean Lioness)
   - สีขาว จะทำให้ผลิตภัณฑ์ดูสะอาดที่สุด
   - สีอ่อน เช่นสีงาช้าง (Ivory) จะให้ความรู้สึกนุ่มนวลสะอาดตา
5. ความภูมิฐาน (Dignity)
   - สีเทา จะทำให้ผลิตภัณฑ์ภูมิฐาน น่าเชื่อถือ ใช้ได้ในบริเวณกว้างๆ ช่วยลดความจ้าของสีขาว และความลึกลับของสีดำ เป็นสีกลางๆใช้ได้กับทุกสี มีความสามารถทำให้ เกิดความกลมกลืนกับสีอื่นๆ ทำให้ดูสบายตา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.8.2 ข้อมูลเรื่องสีเซรามิกส์

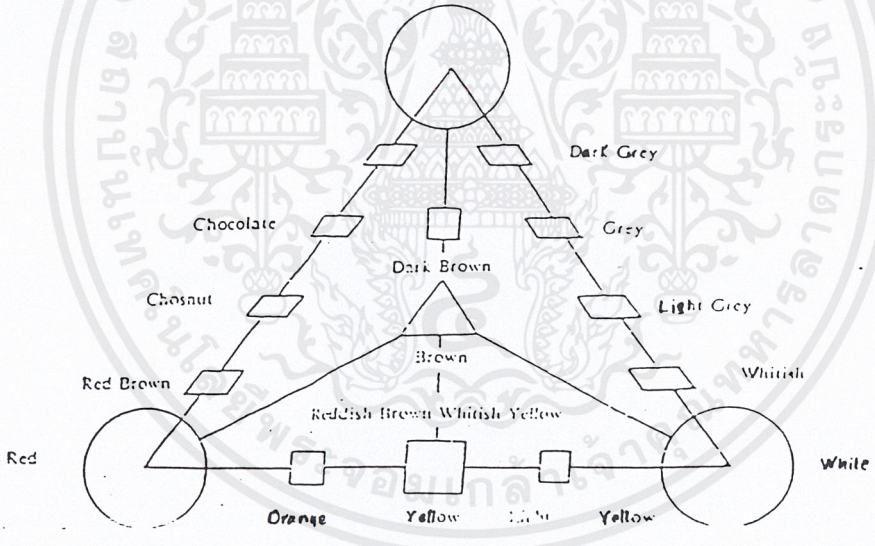
1.สีของดิน (Soil Color)

สีของดิน หมายถึง การผสมตัวของพวกอินทรีวัตถุ เหล็ก ซิลิก้า และปูนขาว ซึ่งจะแตกต่างกันตามชนิดของแร่ธาตุในหินที่เป็นต้นกำเนิด ซึ่งผุพังสลายตัวแล้ว สีของดินนั้นมีความแตกต่างกันไปหลายชนิด ถ้าเรานำเอาภาพหน้าตัด Soil Profile ของดินมาเห็นสีแตกต่างกันไปตามแนวนอน Horizon นอกจากบางแห่งที่อาจพบว่าดินตอนล่างมีสารสีเข้มกว่าตอนบน

ในประเภทของดินที่สำคัญ เช่น Chemozen จะถูกแบ่งเป็นดินชนิดต่างๆ อีกตามสีของดิน เช่น ดินสีเทา ดินสีน้ำตาล ฯลฯ ด้วยเหตุนี้เราจึงมีดินที่แบ่งย่อยออกไปตามสีของดินได้อีกมากมาย

สีของดินนี้มีผลเนื่องมาจากการผสมตัวของพวกอินทรีวัตถุ เหล็ก ซิลิก้า และปูนขาว สำหรับดินที่มีพวกอินทรีวัตถุที่มีสีดำถึงสีเทา เหล็กจะใช้สีแดง น้ำตาล และเหลืองส่วนซิลิก้า และปูนขาวจะให้สีจางๆ และสีเทาอ่อน นอกจากพวกยิปซั่ม อลูมิเนียม ไฮกรอกซิล คาโอลิไนท์ (Kaolinite) และแมกนีเซียมมีส่วนผสมในการให้สี

แผนภาพสีของดินมีดังนี้



GRAPHIC PRESENTATION OF THE COLOR SCHEME IN SOILS (AFTER ZAKHAROW)

สีของดินนั้นมีข้อที่น่าสังเกตุที่น่าจดจำไว้ ถ้าเป็นดินที่เปียกหรือชื้น จะมีสีเข้มกว่าเมื่อดินแห้ง นอกจากนี้ เวลาที่ดูสีของดิน ก็นับว่ามีความสำคัญด้วย โดยทั่วไปเมื่อจะตรวจสอบดูสีของดินในห้องทดลอง มักจะใช้ดินที่แห้ง และเวลา ก็ควรเป็นเวลาตอนเที่ยงวัน อนึ่งในการตรวจสอบไม่ควรนำเอาดินที่อยู่กลางแดดตลอดเวลา เพราะสีที่แท้จริงของดินนั้นจะพบในด้านที่อยู่ในที่ร่มมากกว่าในบางแห่งที่มีระดับน้ำบาดาล (Water Table) อยู่ใกล้พื้นดินสีของดินชั้นล่างจะเป็นดวงๆ คือจะเป็นลายสีเทา สีอ่อน และสีน้ำเงิน บางคราวก็เป็นสีน้ำเงินอมเขียว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เรื่องสีของดินนี้ได้มีผู้ออกแบบแผนสำหรับใช้เป็นมาตรฐานโดยทั่วไปมาก แต่ยังไม่เป็นที่ยอมรับว่าเป็นแบบใดจะใช้เป็นมาตรฐานได้

2. สีเคลือบ (Color and Glaze)

สีเคลือบ คือ พลังงานแม่เหล็กไฟฟ้าที่มีอัตราการสั่นสะเทือนในอากาศที่แน่นอน หรืออนุภาคของโปรตรอน ซึ่งมีพลังงานที่แน่นอนระดับหนึ่ง หรือสีเคลือบอาจหมายถึงส่วนผสมทางเคมีที่มีส่วนผสมของออกไซด์สีต่างๆ ซึ่งได้ผ่านกระบวนการเตรียมออกไซด์ของสีต่างๆ ในทางเคมี

องค์ประกอบของเคลือบมีดังนี้

1.Oxide คือตัวที่ทำให้เกิดสี

2. Flint , Silica , Quartz คือตัวช่วยทำให้น้ำเคลือบไม่ไหลลงสู่พื้นเตา ฐานเตา หรือชั้นลอง แต่จะไม่ใช้ตัวใดตัวหนึ่งในการเผาเคลือบไม่ได้ นอกจากนี้แล้ววัตถุดิบดังกล่าวจะเป็นตัวทำให้ผิวภาชนะที่เคลือบมีความแข็งทนต่อกรดและด่าง

3. Clay ดินจากแหล่งที่นำมาใช้ปั้น บดละเอียดผสมลงในน้ำเคลือบ มีคุณสมบัติเหมือนกันกับ Flint , Silica , Quartz

4. Flux คือ ตัวที่ช่วยให้วัตถุดังกล่าวหลอมเหลวละลายเยิ้มติดภายนอกภาชนะนั้น อันได้แก่ Borax, Feldspar, Lead, Soda Ash

ในการเคลือบแต่ละครั้งตัวที่ทำให้เกิดสี ได้แก่ Oxide ต่างๆ ดังนี้

1. Manganese Dioxide ให้สีน้ำตาล ถ้าหากรวมกับ Cobalt Oxide จะให้สีดำ
2. Nickel Oxide ให้สีเขียว น้ำตาล
3. Antimony Oxide ให้สีเหลืองอมส้มหรือเหลือง Gamboge Tint ใช้ใส่น้ำเคลือบใสตั้งแต่ 3-6 เปอร์เซ็นต์ แต่ห้ามเกิน 6 เปอร์เซ็นต์ ถ้าเกิน 6 เปอร์เซ็นต์ จะทำให้น้ำเคลือบด้านคล้ายโลหะ
4. Copper Carbonate Oxide ให้สีเขียว ใช้ใส่ในน้ำเคลือบใสและทึบได้ตั้งแต่ 1-6 เปอร์เซ็นต์ ถ้าเกิน 6 เปอร์เซ็นต์ จะทำให้ผิวผลิตภัณฑ์ด้านเหมือนโลหะ
5. Cobalt Oxide หรือ Cobalt Carbonate ให้สีฟ้า ใช้ใส่ในน้ำเคลือบใส ตั้งแต่ 0.5-3 เปอร์เซ็นต์ จะให้สีฟ้า และถ้าใส่ 3 เปอร์เซ็นต์ จะให้สีน้ำเงิน
6. Ferric Oxide ให้สีน้ำตาล ถ้าใส่ในน้ำเคลือบใส จะใส่ได้ตั้งแต่ 3-10 เปอร์เซ็นต์ ถ้าหากใส่ Ferric 3 เปอร์เซ็นต์ จะให้สีน้ำตาลอ่อน ถ้าใส่ 10 เปอร์เซ็นต์จะให้สีน้ำตาลเข้ม
7. Chromium Oxide ให้สีเขียวทึบ (เขียวไผ่) ถ้าหากเผาเคลือบในน้ำเคลือบที่ใช้สีที่เผา เคลือบออกมาจะให้สีแดง ถ้าเผาเคลือบในน้ำเคลือบ Redlead จะให้สีเขียวและสามารถใช้ได้ตั้งแต่ 5-8 เปอร์เซ็นต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8. Ferric Oxide 2 เปอร์เซ็นต์ Cobalt Oxide 3 เปอร์เซ็นต์ Manganese Oxide 1 เปอร์เซ็นต์ ผสมลงในน้ำเคลือบใสจะให้สีดำ
9. Cobalt Oxide 20 กรัม ใส่น้ำเคลือบใส 1,000 กรัม จะให้สีน้ำเงินกลางๆ (Medium Blue) Cobalt Oxide 30 กรัม ใส่น้ำเคลือบใส 1,000 กรัม จะให้สีน้ำเงินกลางๆ (Black Blue)
10. ถ้าใช้ Copper Carbonate 3 กรัม Cobalt Carbonate 5 กรัม Red Clay 4 กรัม ใส่น้ำเคลือบใส 1,000 กรัม จะให้สีน้ำเงินอ่อน
11. Iron Oxide 30 กรัม Manganese Dioxide 10 กรัม ใส่น้ำเคลือบใส 1,000 กรัม จะให้สีน้ำตาล-ส้ม ถ้าหากเปลี่ยนค่า Iron Oxide เป็น 10 กรัม และ Manganese Dioxide 30 กรัม จะให้สีน้ำตาลอ่อน
12. Titanium 10 เปอร์เซ็นต์ จะให้สีขาวตกผลึก
13. Nickel 3 เปอร์เซ็นต์ Cobalt 1 เปอร์เซ็นต์ ให้สีน้ำเงินคล้ำ
14. Titanium 10 เปอร์เซ็นต์ Copper 5 เปอร์เซ็นต์ ให้สีนวลปนสีเขียวอ่อน
15. Tin Oxide 10 เปอร์เซ็นต์ Copper 1 เปอร์เซ็นต์ ให้สีฟ้าเทา
16. Chromium 1 เปอร์เซ็นต์ Manganese 1 เปอร์เซ็นต์ ให้สีน้ำตาลปนเทา
17. Titanium10 เปอร์เซ็นต์ Cobalt 3 เปอร์เซ็นต์ Copper 1 เปอร์เซ็นต์ ให้สีเขียวขี้ม้า
18. Ferric Oxide 15 เปอร์เซ็นต์ Cobalt 3 เปอร์เซ็นต์ Manganese 1 เปอร์เซ็นต์ ให้สีดำ-น้ำเงินตกผลึก
19. Tin Oxide 8 เปอร์เซ็นต์ Cobalt 0.5 เปอร์เซ็นต์ Manganese 5 เปอร์เซ็นต์ ให้สีเทาอมม่วง
20. Tin 5 เปอร์เซ็นต์ Ferric Oxide 2-5 เปอร์เซ็นต์ Titanium 5 เปอร์เซ็นต์ ให้สีโอ๊คผลึกสีเทา
21. Titanium Dioxide (Rutile) 3 เปอร์เซ็นต์ Copper Carbonate 1 เปอร์เซ็นต์ ให้สีงาช้าง
22. Copper Carbonate 10 กรัม Manganese Dioxide 3 กรัม ให้สีเขียวเหลือง
23. Iron Oxide 8 กรัม Copper Oxide 8 กรัม ให้สีเขียวแอปเปิล
24. Iron Oxide 10 กรัม Manganese Dioxide 10 กรัม ให้สีเขียวอ่อน
25. Copper Carbonate 30 กรัม Manganese Dioxide 5 กรัม ให้สีเขียวอ่อน
26. Copper Carbonate 30 กรัม Manganese Dioxide 5 กรัม Iron Oxide 10กรัม Copper Oxide 10 กรัม ให้สีน้ำตาลดำ
27. ขี้เถ้าไม้ก่อ 3 ส่วน (ตวงโดยปริมาณ) ดินที่ใช้ปั้น 1 ส่วน ให้สีเขียวเซลาดอน (ตามเคลือบโบราณที่บันทึกไว้ว่าดินท้องนา (หน้านา) 60 ส่วน ขี้เถ้าไม้ก่อ 40 ส่วน นำมาทดลองเคลือบไฟสูงแล้ว น้ำเคลือบประเภทนี้ไม่ไหล เป็นเกล็ดแข็งติดอยู่บนภาชนะ ถ้าหากใช้ 3 :1 หรือ 9:3 น้ำเคลือบชนิดนี้ไม่ไหลเยิ้ม ผลออกมาดี 100 เปอร์เซ็นต์ หากสีอ่อนแก่นั้นขึ้นอยู่กับการชุบน้ำเคลือบ ถ้าเคลือบหนา สีเข้ม เคลือบบางสีอ่อน ถ้าหากต้องการให้สีต่างๆกันมากๆ ในเวลา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผสมน้ำเคลือบ ต้องใช้ Oxide ของสีต่างๆ ตามจำนวนที่แตกต่างกัน ตั้งแต่ 0.5 เปอร์เซ็นต์ จนกระทั่งถึง 3.5 เปอร์เซ็นต์ เรื่อยๆ ไป ก็จะได้สีที่มีความแตกต่างกันมาก

แต่มีข้อควรคำนึงเป็นอย่างมากในเวลาผสมเคลือบ Oxide ของสีลงไปในน้ำเคลือบใส ถ้าหากใส่เกินอัตราส่วนของสีแต่ละสีที่กำหนดไว้ จะทำให้เกิดอาการด้านขึ้น จึงเป็นผลเสียต่อการเคลือบเป็นอย่างมาก ดังนั้นผู้ที่ใช้สีเคลือบจะต้องคำนึงถึงเรื่องนี้เป็นสำคัญ

สีของสีเคลือบแบ่งออกเป็น 3 ชนิด ดังนี้

1. สีในเคลือบ (In Glaze)
2. สีใต้เคลือบ (Under Glaze)
3. สีบนเคลือบ (On Glaze)

2.1 สีในเคลือบ

สีเคลือบออกจากออกไซด์ต่างๆ โดยนำมาผสมในน้ำเคลือบในเปอร์เซ็นต์ต่างๆกัน จะให้สีอ่อนแก่ตามความต้องการ นอกจากนี้การเผาในเตาที่เป็นแบบ Oxidation และ Reduction ย่อมให้สีแตกต่างกันออกไป สีที่ใช้ในการผสมเคลือบอาจจะใช้วัตถุดิบที่เป็นออกไซด์โดยตรงก็ได้ แต่สีมักจะเปลี่ยนแปลงไม่แน่นอน แต่สีที่เกิดขึ้นมีความน่าสนใจมาก ส่วนสีที่เกิดจากการเตรียมเป็นพิเศษ (Color Stain) ให้สีที่แน่นอนถูกต้อง เหมาะแก่การนำมาใช้ในแบบอุตสาหกรรม สำหรับผลิตภัณฑ์จำนวนมาก ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับสีที่เกิดจากออกไซด์ต่างๆ ตามตารางดังต่อไปนี้

ตารางสีออกไซด์ที่ผสมในเคลือบ

สี	ออกไซด์	เปอร์เซ็นต์	อุณหภูมิ	บรรยากาศที่เผา
สีดำ (Black)	Cobalt	1-2	เผาได้ทุกอุณหภูมิ	
	Manganese	2-4		
	Iron	1		
	Cobalt	8		
	Manganese	3		
สีน้ำเงิน (Blue)	Cobalt	0.5-1	เผาได้ทุกอุณหภูมิ	เผาได้ทุกบรรยากาศ
	Turquoise Copper (Alkaline Flux)	3-5	เผาไฟต่ำ	เผาแบบ Oxidizing
	State Blue Nickel (With zing)	1-3	เผาไฟต่ำ	เผาแบบ Oxidizin

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สีน้ำตาล (Brown)	Rutile	0.5-1	เผาได้ทุกอุณหภูมิ	เผาแบบReduction
	Chromium (with) MGO,ZNO)	2-5	เผาไฟต่ำ	เผาได้ทุกบรรยากาศ
	Iron	3-7	เผาได้ทุกอุณหภูมิ	เผาแบบ Oxidizing
	Manganese	5	เผาได้ทุกอุณหภูมิ	เผาได้ทุกบรรยากาศ
	Nickel (with zing)	2-4	เผาได้ทุกอุณหภูมิ	เผาได้ทุกบรรยากาศ
สีน้ำตาลแดง (Tan)	Iron	2	เผาได้ทุกอุณหภูมิ.	เผาได้ทุกบรรยากาศ
	Manganese	2	เผาได้ทุกอุณหภูมิ	เผาได้ทุกบรรยากาศ
	Rutile	2	เผาได้ทุกอุณหภูมิ	เผาได้ทุกบรรยากาศ
สีเหลือง (Yello)	Antimony Oxide	5	เผาไฟต่ำ	เผาแบบOxidizing
	Tin Oxide (with high PBO)	1	เผาไฟต่ำ	เผาแบบOxidizing
	Uranium	5-10	เผาได้ทุกอุณหภูมิ	เผาแบบOxidizing
	Vanadium Stain	3-6	เผาได้ทุกอุณหภูมิ	เผาได้ทุกบรรยากาศ

2.2 **สีใต้เคลือบ** (In Glaze)

สีชนิดนี้เตรียมขึ้นเพื่อใช้เขียนใต้เคลือบ หรือใช้เติมในเคลือบก็ได้ การเขียนสีใต้เคลือบส่วนใหญ่นิยมใช้เขียนลวดลายต่างๆ ตามต้องการ แต่ที่นิยมกันส่วนมากนิยมใช้สีเดียว คือ สีน้ำเงิน (Blue) โดยเขียนสีให้มีความอ่อนแก่ (Value) ทำภาพที่ปรากฏมีระยะใกล้ไกล สวยงามมาก สีน้ำเงินมักนิยมเขียนลวดลายที่ซ้ำๆ กัน เป็นลายธรรมชาติบ้าง ลายประดิษฐ์บ้าง เรียกกันว่า ลายคราม ความจริงสีใต้เคลือบมีเกือบทุกสี การเขียนสีใต้เคลือบ ที่เขียนบนผลิตภัณฑ์ที่ยังไม่เผาดิบสามารถเขียนให้สีอ่อนแก่ได้ดีมาก แต่ถ้าเขียนบนผลิตภัณฑ์ที่เผาดิบแล้ว การเขียนนิยมเขียนลายเส้น เนื่องจากผลิตภัณฑ์ดูดน้ำเร็วมากทำให้ลำบากในการเขียน สีไม่ค่อยกลมกลืนเท่าที่ควร สีที่ใช้เขียนใต้เคลือบใช้ผสมน้ำมันกลีเซอร์รีน (Glycerine) และน้ำทำให้การเขียนลื่นดี ข้อควรระวังอย่าให้มือไปถูกลายที่เขียน จะทำให้เลอะเทอะได้ แล้วนำไปชุบเคลือบใส (Clear Glaze) น้ำเคลือบที่ชุบควรค่อนข้างใส ถ้าน้ำเคลือบเข้มข้นเกินไป ทำให้ไม่เห็นลวดลายที่เขียนได้ชัดเจน

สีที่ใช้ในการเขียนสีใต้เคลือบ เตรียมได้จากออกไซด์ต่างๆ โดยการศึกษาคุณสมบัติ ของสารแต่ละตัว ให้สีอะไร ถ้าผสมกันจะเกิดสีอะไรขึ้นอีก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเตรียมสีใต้เคลือบ

เนื้อสีหรือส่วนผสมของเคมีภัณฑ์ต่างๆ ซึ่งจะเปลี่ยนแปลงได้โดยกระบวนการการเผา (Calcine) การล้าง (Washing) การบดให้ละเอียด(Grinding) การนำไปผสมให้เกิดสีในเคลือบตามความต้องการ การนำสีไปใช้ในกรรมวิธีต่างๆ เช่น การเขียนบนผลิตภัณฑ์ การพิมพ์ การใช้วิธีขูดลอก (Decalcomania) ซึ่งเป็นวิธีผลิตจำนวนมากในอุตสาหกรรม

ตัวอย่างการเตรียมสีใต้เคลือบ สำหรับใช้ในการเขียน ซึ่งผู้ที่สนใจสามารถเตรียมขึ้นได้เอง โดยใช้สัดส่วนเป็นเปอร์เซ็นต์ ดังต่อไปนี้

<u>สีน้ำเงิน</u>

Chromium Oxide	50
Flint	12
Cobalt Oxide	38

เผาที่อุณหภูมิ 1263 องศาเซลเซียส (Calcine to cone 8)

<u>สีดำ</u>

Chromium Oxide	43
Red Iron Oxide	43
Manganese Dioxide	10
Cobalt Oxide	4

เผาที่อุณหภูมิ 1263 องศาเซลเซียส (Calcine to cone 8)

<u>สีเหลือง</u>

Antimony Oxide	33.3
Red Lead	50.0
Tin Oxide	16.7

เผาที่อุณหภูมิ 1222 องศาเซลเซียส (Calcine to cone 6)

<u>สีเขียวฟ้า</u>

Copper Phosphate	56
Tin Oxide	44

เผาที่อุณหภูมิ 1222 องศาเซลเซียส (Calcine to cone 6)

<u>สีเขียว</u>

Cobalt Oxide	41.8
Chromium Oxide	19.2
Aluminium Oxide	39.0

เผาที่อุณหภูมิ 1263 องศาเซลเซียส (Calcine to cone 8)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3 **สีบนเคลือบ** (Over Glaze or On Glaze)

สีเขียนบนเคลือบ ใช้ตกแต่งเขียนบนภาชนะที่เคลือบเรียบร้อยแล้ว โดยใช้สีเขียนลวดลายตามต้องการ แล้วนำไปเผาอีกครั้งหนึ่งในอุณหภูมิ 850 องศาเซลเซียส การเตรียมสีชนิดนี้ เตรียมได้จากสีชนิดแรก (Color stain) ผสมกับฟลัก (Flux) ที่เผาในอุณหภูมิต่ำ วิธีการเตรียม Flux โดยนำมาหลอมเข้าด้วยกันทำให้เป็นฟริต Fritt บดให้ละเอียดผสมกับสี Oxide หรือ Stain ก็จะได้สีบนเคลือบตามความต้องการ สีบนเคลือบก่อนนำมาเขียนต้องผสมกาวหรือยางไม้จะช่วยให้สีเกาะผลิตภัณฑ์ได้ดี เมื่อนำไปเผาจะไม่มีผลเสียหายต่อเคลือบ แต่ในปัจจุบันจะมีสีสำเร็จรูปสำหรับการเขียนสีบนเคลือบโดยเฉพาะ ซึ่งจะประกอบด้วย ผงสี และน้ำมันสำหรับผสมผงสี สีสำเร็จรูปประเภทนี้จะช่วยทำให้การตกแต่งเขียนสีบนภาชนะสะดวกขึ้น แต่มีข้อเสียตรงที่มีราคาค่อนข้างสูง

<u>การเตรียมฟริต (Fritt)</u> สำหรับใช้ในการผสมสีเคลือบ

สูตรที่ 1	Red Lead	70
	Flint	30
สูตรที่ 2	Red Lead	64
	Borax	12
	Flint	24
สูตรที่ 3	Red Lead	50
	Borax	33
	Flint	17

โดยนำวัตถุดิบตามสูตรต่างๆ ไปหลอมให้เป็นฟริต (แก้ว) แล้วนำมาผสมสีตามต้องการบดให้ละเอียด เพราะช่วยทำให้เขียนได้สะดวกดี

วิธีใช้สีตกแต่งผลิตภัณฑ์

การตกแต่งผลิตภัณฑ์โดยทั่วไปมีอยู่หลายวิธีด้วยกัน คือ

1. ด้วยการผสมสีในเนื้อดิน หรือเติมลงในน้ำเคลือบเพื่อต้องการให้ภาชนะนั้นเป็นสีเดียวกันโดยตลอด เป็นสีที่ทำให้มีความสม่ำเสมอโดยทั่วทั้งใบ
2. ด้วยวิธีเขียนลวดลายบนผลิตภัณฑ์ ภาชนะที่เขียนควรเป็นสีขาว ทำให้ลวดลายที่เขียนเด่นชัด สีที่เขียนผสมยางอารบิก (Gum Arabic) เพียงเล็กน้อย เมื่อนำไปเขียนบนภาชนะที่เคลือบจะเกาะติดดี ไม่มีผลต่อสีเมื่อนำไปเผา
3. ด้วยวิธีประทับตรายางบนผิวของผลิตภัณฑ์ อาจจะเป็นเครื่องหมาย หรือสัญลักษณ์ต่างๆ การผสมสีสำหรับใช้ตรายาง สีจะต้องบดละเอียดมาก แล้วทาบนแผ่นกระจกที่เตรียมไว้นำตรายางประทับสีแล้วไปประทับบนภาชนะที่เตรียมไว้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. วิธีติดรูปลอกบนภาชนะหรือผลิตภัณฑ์ เพื่อให้มีลวดลายสวยงามเหมือนๆกัน จำนวนมาก อาจจะเป็นภาพต่างๆ ตามต้องการ ภาพดอกไม้ ภาพสัตว์ ในต่างประเทศมีผู้ผลิตออกจำหน่าย หรือสั่งเป็นพิเศษก็ได้ตามต้องการ แต่สิ่งที่ทำส่วนใหญ่เป็นโรงงานอุตสาหกรรมที่ผลิตสินค้าประเภทนี้จำนวนมากๆ

การปิดกระดาษรูปลอก โดยใช้น้ำมันสนทาบนผิวผลิตภัณฑ์ แล้วนำรูปลอกปิดทับแล้วใช้น้ำลูบทับ ทิ้งไว้ประมาณไม่นานนัก นำภาชนะไปแช่น้ำ กระดาษรูปลอกก็จะหลุดออก ส่วนรูปลอกก็จะติดบนภาชนะ แล้วนำไปเข้าเตาเผา การพิมพ์รูปลอกอาจทำหลายสีก็ได้

การพ่นสีบนภาชนะ การตกแต่งด้วยวิธีนี้ เมื่อต้องการให้ภาชนะมีสีต่างๆตรงกับความต้องการของลูกค้า การใช้สีผสมในเนื้อดินหรือในน้ำเคลือบก็จะได้เพียงสีเดียว การพ่นสีอาจจะทำดอกลวดลายต่างๆ โดยใช้แผ่นโลหะฉลุ แล้วพ่นสีได้หลายสี ส่วนใหญ่มักใช้ตกแต่งผลิตภัณฑ์ที่มีดอกและลวดลายขนาดใหญ่ ซึ่งเป็นที่นิยมกันมาก

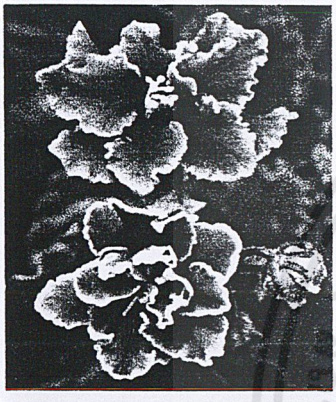
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

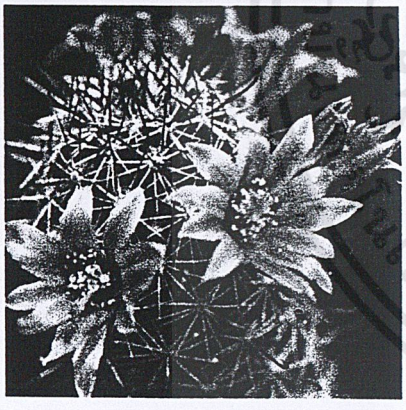
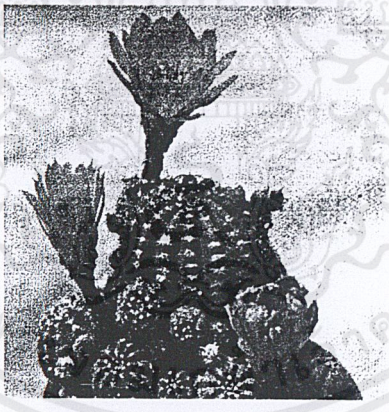
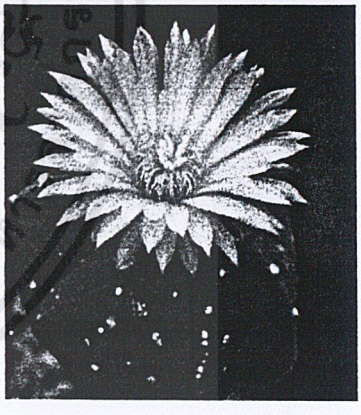
2.8.3 แนวทางการเลือกใช้สี

เนื่องจากผลิตภัณฑ์เครื่องเคลือบดินเผาสำหรับดักยุงและแมลงภายนอกอาคาร ใช้แนวทางในการออกแบบจากลักษณะของดอกไม้ ซึ่งตัวของดอกไม้เองก็มีสีสันต่างๆ เช่น สีแดง สีเหลือง สีเขียว สีขาว สีม่วง ฯลฯ

ดังนั้น การเลือกใช้สีจึงควรมีลักษณะสีตามแนวทางในการออกแบบด้วย

ตัวอย่างดอกไม้และสีสันต่างของดอกไม้



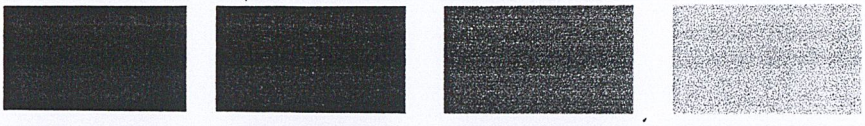




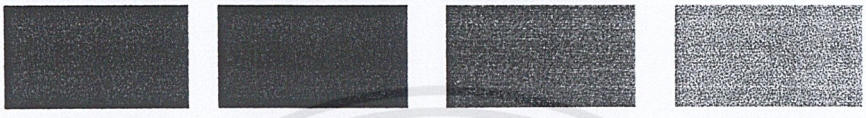
จากข้อมูลของศูนย์พัฒนาออกแบบผลิตภัณฑ์ กรมส่งเสริมการส่งออก แนวโน้มของสินค้าค่อนข้างเน้นไปในทางสีสันที่สดใส ผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ นิยมสี ม่วง สีชมพู สีเหลืองและสีฟ้าอ่อน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.8.4 วิเคราะห์และสรุปแนวทางในการเลือกใช้สีในการออกแบบ

สรุป โทนสีที่เหมาะสมได้แก่ โทนสีม่วง โทนสีแดง และโทนสีเหลือง

โทนสีม่วง 

โทนสีแดง 

โทนสีเหลือง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.9 ข้อมูลด้านวัสดุและกรรมวิธีการผลิต

2.9.1 ข้อมูลด้านประเภทของเนื้อดินปั้นที่นำมาใช้

2.9.1.1 ประเภทและคุณสมบัติของเนื้อดินปั้นชนิดต่าง ๆ

เนื้อดินปั้นผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ (Ceramic Body) สามารถแบ่งได้เป็น 2 ประเภทใหญ่ๆ คือ

1. เนื้อดินปั้นที่มีดินเป็นส่วนประกอบ เนื้อดินประเภทนี้อาจมีส่วนผสมที่เป็นดินล้วนๆ หรืออาจมีส่วนผสมอื่นอยู่ด้วย
2. เนื้อดินปั้นที่ไม่มีดินเป็นส่วนประกอบ อาจจะเป็นเนื้อวัสดุชนิดเดียวหรือหลายชนิดผสมกัน

ประเภทของเซรามิกส์

เราสามารถแบ่งประเภทของผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ที่มีอยู่โดยทั่วไปเป็น 9 ชนิด คือ

1. Pottery ผลิตภัณฑ์ประเภทเครื่องถ้วยชาม เครื่องเคลือบ เครื่องปั้นดินเผา
2. Enamel วัสดุเคลือบ
3. Sanitary ware ผลิตภัณฑ์ประเภทสุขภัณฑ์
4. Structural Product ผลิตภัณฑ์ที่เกี่ยวข้องกับโครงสร้างทางสถาปัตยกรรม เช่น อิฐ แผ่นกระเบื้องมุงหลังคา เป็นต้น
5. Insulators ผลิตภัณฑ์ที่ใช้เป็นฉนวน ใช้งานทางด้านไฟฟ้า
6. Chemical Porcelain ผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ที่ใช้ในห้องทดลอง มีความสามารถทนต่อสารเคมีต่างๆได้ดี
7. Glass แก้ว
8. Refractory ใช้เป็นผลิตภัณฑ์ทนไฟ เช่น วัสดุที่ใช้ทำเตาเผา อิฐทนไฟ เป็นต้น
9. New Ceramics (Hi-Tech Ceramics) ผลิตภัณฑ์ที่ใช้เทคโนโลยีชั้นสูงในการผลิต เช่น เครื่องยนต์เซรามิกส์ เป็นต้น

ในแต่ละประเภทของผลิตภัณฑ์เซรามิกส์จะมีความต้องการคุณสมบัติของเนื้อดินปั้นที่แตกต่างกันออกไปเพื่อความเหมาะสมกับการใช้งาน และสภาพแวดล้อม การศึกษาเนื้อดินปั้นชนิดต่างๆก็เพื่อให้ทราบถึงคุณสมบัติของเนื้อดินปั้นแต่ละชนิด แล้วเลือกนำเอาเนื้อดินปั้นที่มีคุณลักษณะที่เหมาะสม นำไปประยุกต์ที่ได้ทำการออกแบบ ซึ่งจะทำให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีความเหมาะสมทั้งในด้านรูปแบบ การใช้งาน และความสวยงาม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประเภทของเนื้อดินปั้นเครื่องเคลือบดินเผา(Type of Pottery Bodies)

1. เอิร์ธเทนแวร์ (Earthenware Body)
2. สโตนแวร์ (Stoneware Body)
3. พอร์ซเลน (Porcelain)
4. โบนไชน่า (Bone China Body)

เนื้อดินปั้นโดยส่วนใหญ่ประกอบด้วยวัตถุดิบ 3 ชนิดรวมกัน คือ ดิน ควอทซ์ และหินฟันม้า (เฟลสปาร์) นำมาผสมกัน นิยมเรียกดินที่ผสมแบบนี้ว่า ไตรแอกเซียล (Triaxial) เมื่อนำมาผสมกันในอัตราส่วนที่เหมาะสมจะทำให้การขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ทำได้ง่าย และเราสามารถนำวัตถุดิบทั้งสามมาจัดอัตราส่วนในการผสมเพื่อเป็นโครงสร้างหลักให้กับเนื้อดินปั้น ถ้าผสมได้ถูกสัดส่วน ก็จะได้เนื้อดินปั้นที่มีความเหมาะสมกับการใช้งาน และต้นทุนไม่สูง เนื่องจากวัตถุดิบทั้ง3เป็นสินแร่ตามธรรมชาติที่หาได้ง่ายและมีราคาถูก

วิธีบอกส่วนผสมของเนื้อดินปั้นมีอยู่ด้วยกัน 3 วิธี

1. วิธีการบอกเป็นเปอร์เซนต์ของวัตถุดิบ เช่น ดินขาว 35% หินแก้ว 13% ดินเหนียว 25% หินฟันม้า 27%
2. วิธี การบอกเป็นเปอร์เซนต์ของออกไซด์ เช่น SiO_2 66.7% , Al_2O_3 21.6% , Fe_2O_3 0.5%,CaO 0.6% , MgO 0.4% , K_2Ona_2O 4.5% , Loss 5.7%
3. วิธีบอกเป็นสูตรทั่วไป (Segar Formular)

   $RO,RO_2 : R_2O_3 : RO_2$

   0.36 : 1 : 5.24

   RO , RO_2(Basic Oxide) หมายถึง ออกไซด์ของโลหะที่มีวาเลนซี่ที่ 2 และ 1 ตามลำดับ ได้แก่ CaO , MgO , K2O NaO เป็นต้น

   R2O3 (Amphoteric Oxide) หมายถึง ออกไซด์ของโลหะที่มีวาเลนซี่ที่ 3 เช่น Al2O3 , Fe2O3 เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เนื้อดินปั้นผลิตภัณฑ์เซรามิกประเภท Pottery มีคุณลักษณะตามธรรมชาติที่แตกต่างกันออกไป ขึ้นอยู่กับองค์ประกอบต่างๆดังต่อไปนี้

1. ลักษณะและปริมาณวัตถุดิบที่ใช้
2. สัดส่วนของวัตถุดิบในเนื้อดินปั้นแต่ละชนิด
3. คุณสมบัติทางกายภาพของวัตถุดิบ เช่น ความหยาบ ความบริสุทธิ์ เป็นต้น
4. วิธีการเตรียมวัตถุดิบ
5. วิธีการขึ้นรูป
6. อุณหภูมิและบรรยากาศในการเผา
7. การเคลือบ หรือการตกแต่งผิว

เอิร์ธเทนแวร์ (Earthenware)

ลักษณะโดยทั่วไป

1. ทึบแสง
2. จุดสุกตัวที่โคน 7-10
3. ให้ผิวสัมผัสนุ่ม
4. เนื้อจะไม่แกร่งเท่ากับเนื้อผลิตภัณฑ์ประเภทอื่นๆ เช่น สโตนแวร์ พอร์ซเลน แต่ไม่เปราะ
5. สีเคลือบสะดุดตา
6. ราคาค่อนข้างถูก

วัตถุดิบ

มักทำจากดินแดงธรรมดา ผสมกับวัตถุดิบอื่นๆอีกเพียงเล็กน้อย เพื่อให้ได้คุณภาพที่ต้องการ ส่วนใหญ่ดินสามารถที่จะนำมาทำเป็นเอิร์ธเทนแวร์ได้ ซึ่งมนุษย์ก็ได้นำมาทำเป็นภาชนะใช้สอยในชีวิตประจำวัน ดินเอิร์ธเทนแวร์มักมีเหล็กออกไซด์ผสม เนื่องจาก Secondary Clay จึงทำให้เนื้อผลิตภัณฑ์มีสี

เนื้อผลิตภัณฑ์

เนื้อดินปั้นเป็นชนิด Triaxial และใช้ดินเหนียวค่อนข้างมาก เนื้อผลิตภัณฑ์ประเภทนี้แบ่งออกเป็น 3 ประเภท คือ

1. ผลิตภัณฑ์เนื้อสีขาว ใช้ดินเหนียวน้อย ตัวอย่างเช่น หินฟันม้า 13% , หินแก้ว 35% , ดินเหนียว 20% , ดินขาว 32%
2. ผลิตภัณฑ์เนื้อสีงาช้าง มีดินเหนียวมาก ตัวอย่าง หินฟันม้า 12% , หินแก้ว 35% , ดินเหนียว 33% , ดินขาว 20%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ผลิตภัณฑ์ที่ใช้หินแก้วมาก (ไม่ค่อยนิยมทำ) ตัวอย่าง หินฟันม้า 19% , หินแก้ว 48% , ดินเหนียว 11% , ดินขาว 22%

การขึ้นรูปผลิตภัณฑ์

ใช้ได้หลายวิธี เช่น จิกเจอริ่ง, โรลเลอร์เฮด, หล่อ

อุณหภูมิการเผา

ปกติที่อุณหภูมิและการเผา ปกติจะเผาที่อุณหภูมิต่ำกว่าโคน 6 (Qton Con) คือประมาณ 1201 องศาเซียส

ความพรุนตัว

มีความพรุนตัว ดูดซึมน้ำได้ 7-9%

สีเนื้อดิน

ให้สีอ่อนแก่ต่างๆกัน ตั้งแต่สีเทาแดงส้ม ส้มเหลืองอ่อน เหลือง และ น้ำจากสี พื้นของเนื้อดิน บวกความสดใสของเคลือบอุณหภูมิต่ำ ทำให้ผลิตภัณฑ์แสดงออกด้าน สีสันได้ดี

เคลือบ

มักใช้เคลือบฟริตที่มีตะกั่วเป็นองค์ประกอบ เผาเคลือบที่โคน 1-5 อุณหภูมิ 1154-1196 องศาเซียลเซียส

การตกแต่ง

มักเป็นการตกแต่งบนผิวเคลือบ แต่ก็สามารถตกแต่งสี หรือตกแต่งใต้ผิวเคลือบ ได้เช่นกัน

สโตนแวร์ (Stoneware)

ลักษณะโดยทั่วไป

1. เนื้อทึบแสง มีสีต่างๆ
2. เป็นเนื้อดินที่ระหว่างเอิร์ธเทนแวร์ และพอร์ซเลนเอิร์ธเทนแวร์
3. อุณหภูมิสูงสุดคือ สโตนแวร์ พอร์ซเลน อุณหภูมิต่ำคือ สโตนแวร์
4. เมื่อทุบให้แตก รอยแตกมีลักษณะเป็นก้นหอย

วัตถุดิบ

ใช้ดินสโตนแวร์ (Stoneware Clay) หรือใช้ผสมวัตถุดิบอื่นๆ เช่น ควอทซ์ , ซิลิกา , กร๊อก เพื่อเพิ่มคุณสมบัติให้ดีขึ้น ดินสโตนแวร์มีจุดสุกตัวค่อนข้างสูง จึงต้องใช้ เฟลสปาร์เพื่อเป็นฟลักซ์ในเนื้อดิน ดินสโตนแวร์หรือดินทนไฟ (Fire clay) บางครั้งตามธรรมชาติมีลักษณะใกล้เคียง แต่ดินทนไฟเผาช่วงยาวกว่า หยาบกว่าและเหนียวกว่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ผลิตภัณฑ์ที่ใช้หินแก้วมาก (ไม่ค่อยนิยมทำ) ตัวอย่าง หินฟันม้า 19% , หินแก้ว 48% , ดินเหนียว 11% , ดินขาว 22%

<u>การขึ้นรูปผลิตภัณฑ์</u>

ใช้ได้หลายวิธี เช่น จิกเจอริ่ง, โรลเลอร์เฮด, หล่อ

<u>อุณหภูมิการเผา</u>

ปกติที่อุณหภูมิและการเผา ปกติจะเผาที่อุณหภูมิต่ำกว่าโคน 6 (Qton Con) คือประมาณ 1201 องศาเซียส

<u>ความพรุนตัว</u>

มีความพรุนตัว ดูดซึมน้ำได้ 7-9%

<u>สีเนื้อดิน</u>

ให้สีอ่อนแก่ต่างๆกัน ตั้งแต่สีเทาแดงส้ม ส้มเหลืองอ่อน เหลือง และ น้ำจากสี พื้นของเนื้อดิน บวกความสดใสของเคลือบอุณหภูมิต่ำ ทำให้ผลิตภัณฑ์แสดงออกด้าน สีสันได้ดี

<u>เคลือบ</u>

มักใช้เคลือบฟริตที่มีตะกั่วเป็นองค์ประกอบ เผาเคลือบที่โคน 1-5 อุณหภูมิ 1154-1196 องศาเซียลเซียส

<u>การตกแต่ง</u>

มักเป็นการตกแต่งบนผิวเคลือบ แต่ก็สามารถตกแต่งสี หรือตกแต่งใต้ผิวเคลือบ ได้เช่นกัน

สโตนแวร์ (Stoneware)

<u>ลักษณะโดยทั่วไป</u>

1. เนื้อทึบแสง มีสีต่างๆ
2. เป็นเนื้อดินที่ระหว่างเอิร์ธเทนแวร์ และพอร์ซเลนเอิร์ธเทนแวร์
3. อุณหภูมิสูงสุดคือ สโตนแวร์ พอร์ซเลน อุณหภูมิต่ำคือ สโตนแวร์
4. เมื่อทุบให้แตก รอยแตกมีลักษณะเป็นก้นหอย

<u>วัตถุดิบ</u>

ใช้ดินสโตนแวร์ (Stoneware Clay) หรือใช้ผสมวัตถุดิบอื่นๆ เช่น ควอทซ์ , ซิลิกา , กร๊อก เพื่อเพิ่มคุณสมบัติให้ดีขึ้น ดินสโตนแวร์มีจุดสุกตัวค่อนข้างสูง จึงต้องใช้ เฟลสปาร์เพื่อเป็นฟลักซ์ในเนื้อดิน ดินสโตนแวร์หรือดินทนไฟ (Fire clay) บางครั้งตามธรรมชาติมีลักษณะใกล้เคียง แต่ดินทนไฟเผาช่วงยาวกว่า หยาบกว่าและเหนียวกว่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การตกแต่ง

ตกแต่งได้ทั้งสีใต้เคลือบและสีบนเคลือบ แต่มักนิยมเคลือบสีเป็นพื้นอย่างเดียว แล้วตกแต่งด้วยสีบนเคลือบ

พอร์ซเลน (Porcelain)

ลักษณะโดยทั่วไป

1. ผลิตภัณฑ์มีเนื้อสีขาวละเอียด
2. โปร่งแสง(Translucent) มากหรือน้อยขึ้นอยู่กับส่วนผสมที่แตกต่างกันออกไปได้ มากมาย คำว่า Porcelain เข้าใจว่ามาจากภาษาโปรตุเกส '"Porcellana" เริ่มผลิตในจีนราวศตวรรษที่ 9 โดยใช้ดินขาวเคโอลินหรือเกาลิน (Kaolin) ผสมกับสาร ฟลักซ์ แล้วนำไปเผาอุณหภูมิสูง จนได้เครื่องปั้นดินเผาเนื้อแข็งแกร่ง แบ่งเป็นประเภทใหญ่ๆ ได้ 2 ประเภท คือ

2.1) Soft Porcelain กล่าวรวมหมายถึงเนื้อดินปั้นที่เผาสุกตัวที่อุณหภูมิต่ำกว่าโคน 12 และจะสุกตัวเมื่อเผาดิบแล้ว มีสีขาวและโปร่งแสง เผาเคลือบที่อุณหภูมิต่ำกว่าคือ ประมาณ 900 – 1100 องศาเซลเซียส

ส่วนผสม	:	ดิน	25 – 40 ส่วน
		ควอทซ์	30 – 37 ส่วน
		เฟลสปาร์	30 – 37 ส่วน

Soft porcelain ยังสามารถแบ่งออกตามประเภทตามวัตถุดิบที่ใช้ได้ดังนี้

1. Seger Porcelain , American HouseHold China , British Electrical Porcelain เนื้อดินปั้นพวกนี้ทำจาก China Clay , Ball Clay , Flint Quartz , Feldspa หรือ Cornoshstone หรือ Nepheline Syenite จัดเป็นพวก Hard Porcelain อุณหภูมิต่ำก็ได้
2. Frit Porcelain , Belleek China , America Fine china เป็นเนื้อดินปั้นที่เผาอุณหภูมิต่ำ แต่มีเปอร์เซ็นความโปร่งแสงสูง ขึ้นอยู่กับปริมาณของฟริตในเนื้อดินส่วนผสม ฟริต . ดิน , ควอทซ์ และแคลเซียมคาร์บอเนต
3. Salt Glazing Porcelain ได้แก่

3.1 Dental Porcelain ส่วนผสมจะมีเปอร์เซ็นเฟลสปาสูง มีฟลินท์และดินเล็กน้อย เผาแล้วจะมันวาว

3.2 Parianware เมื่อสุกตัวแล้วที่ผิวจะมีความมันคล้ายๆกับเคลื่อยมีเปอร์เซ็นเฟลสปาร์สูง หรือบางทีมีฟลิตผสมด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เถ้ากระดูกได้จากการนำกระดูกวัวมาทำความสะอาดด้วยไอน้ำ แล้วเผาที่ อุณหภูมิ 1000 องศาเซลเซียส จะเหลืออินทรียสารประมาณ 1 % บดเถ้ากระดูกผสมน้ำในหม้อบด แล้วตากให้แห้ง ดินขาวควรมีความละเอียดที่เหมาะสม ไม่ควรมีเหล็กและ ติตาเนียมออกไซด์ หินฟันม้าควรเลือกให้หินฟันม้าที่มีความบริสุทธิ์สูง ควรบดเปียกด้วยหม้อบดที่มีหินแก้วเป็นตัวกรุหม้อบดและเป็นลูกบดด้วย

<u>การขึ้นรูป</u>

เนื่องจากในเนื้อผลิตภัณฑ์ไม่มีดินเหนียวผสมเลย จึงไม่สะดวกต่อการขึ้นรูป เหมาะสำหรับทำรูปตุ๊กตา หรือของประดับ หรือต้องใช้วิธีจิ๊กเกอร์

<u>อุณหภูมิการเผา</u>

สุกตัว ที่ประมาณ 1250 องศาเซลเซียส เผา 17 – 20 ชั่วโมง จุดสุกตัวของเคลือบประมาณ 1150 องศาเซลเซียส

<u>ความพรุนตัว</u>

น้อยกว่า 2 %

<u>สีเนื้อดิน</u>

มีความขาวมากโปร่งแสงเนื้อมัน โปร่งแสงมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับปริมาณเนื้อแก้วที่เกิดจากการรวมตัวของเถ้ากระดูกกับซิลิก้า เหตุนี้จึงมีเนื้อมันวาวในตัวเพราะส่วนผสมของฟอสฟอรัสจากเถ้ากระดูก

<u>เคลือบ</u>

ใช้เคลือบ เลด – บอโรซิเกต (Lead-Borosilicate) ซึ่ง 50 % ของเคลือบจะเป็นฟริต

<u>การตกแต่ง</u>

การตกแต่งผลิตภัณฑ์บนชั้นเคลือบ เป็นการใช้สีบนเคลือบ โดยใช้รูปลอกซิลค์สกรีน หรือระบายสีก็ได้

ดินสำเร็จรูป

คือดินที่เกิดจาการผสมวัตถุดิบต่างๆที่ผ่านการคัดเลือกและควบคุมธรรมชาติ สามารถใช้ขึ้นรูปผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ต่างๆ ได้ทันที ช่วยลดขั้นตอนของโรงงานในการเตรียมดิน และช่วยลดการสูญเสียของผลิตภัณฑ์อันเนื่องมาจากการใช้วัตถุดิบที่ไม่ได้คุณภาพลงได้มาก ตัวอย่างดินผสมสำเร็จรูปที่นำมาเป็นข้อมูลพื้นฐานเป็นดินผสมสำเร็จรูปของบริษัท คอมปาวด์เคลย์ ซึ่งมีอยู่ด้วยกัน 6 ชนิดคือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ดินผสมสีดำ

เป็นดินที่แห้งแล้วจะมีโครงสร้างของดินแข็งแรงเหมาะสำหรับงานปั้นหรืองานหล่อที่มีขนาดใหญ่ เนื่องจากมีความเหนียวสูง ทำให้ขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ที่มีขนาดใหญ่ได้ดี ไม่แตกเสียกายได้ง่ายเผาที่อุณหภูมิ 1280 –1300 องศาเซลเซียส จะให้ความขาวดีในบรรยากาศแบบรีดักชัน

2. ดินผสมสีขาว 'WB"

เป็นดินที่สามารถใช้ได้กับงาน 2 ลักษณะ คือ

2.1 เป็นดินที่เหมาะกับการหล่อ มีอัตราการหล่อแบบที่ดี ให้ความหนาของชิ้นงานในเวลาสั้น ทำให้สามารถแกะแบบได้เร็ว เหมาะสำหรับงานหล่อผลิตภัณฑ์ที่ไม่ใหญ่นัก

2.2 เป็นดินที่เหมาะกับงานที่มีการเผาแบบเร็ว (Fast Firing) ที่อุณหภูมิ 1180 –1200 องศาเซลเซียส บรรยากาศแบบออสซิเดชั่นซึ่งมักเป็นผลิตภัณฑ์ประเภทกาแฟสโตนแวร์ (Stoneware Coffee Mug)

3. ดินผสมสำหรับงานหล่อชิ้นใหญ่ " SC "

เป็นดินที่เหมาะสำหรับการหล่อ มีอัตราการหล่อแบบที่ดี เหมาะสำหรับงานหล่อชิ้นใหญ่ที่มี ความแข็งแรงก่อนเผาค่อนข้างดี ทำให้ตกแต่งและเคลื่อนย้ายได้ สะดวก ความทนไฟค่อนข้างสูง สามารถคงรูปได้โดยไม่ทรุดตัว อุณหภูมิที่เหมาะกับการเผา คือ 1200 องศาเซลเซียส ผลิตภัณฑ์ที่นิยมใช้ดินชนิดนี้ ได้แก่ สุขภัณฑ์และกรงลูกแก้ว

4. ดินผสม " F3"

เป็นดินที่เหมาะสำหรับงานหล่อที่ต้องการความละเอียด จะได้ชิ้นงานที่เป็นผิวเรียบเนียนสวย มีความแข็งแกร่งเผาค่อนข้างดี ตกแต่งได้ง่าย สามารถเผาได้ถึง 2 อุณหภูมิ คือ 1200 องศาเซลเซียสในบรรยากาศแบบออกซิเดชั่น และ 1280 องศาเซลเซียสในบรรยากาศแบบรีดักชัน

5. ดินผสมไฟต่ำชนิดเนื้อสีงา (Ivory Earthenware Body "L-17")

เป็นดินสำเร็จรูปอีกชนิดหนึ่งของคอมพาวเคลย์ จัดเป็นประเภทเผาที่อุณหภูมิต่ำประมาณ 1050 องศาเซลเซียส ถึง 1100 องศาเซลเซียส มีคุณสมบัติที่ดีในการหลอมแบบมีความแข็งแกร่งก่อนเผาแม้จะหล่อให้บาง และรักษารูปทรงได้ดีหลังการเผาเพราะมีการหดตัวน้อยมาก เมื่อเทียบกับดินผสมชนิดไฟสูงพอร์ซเลน เหมาะสำหรับทำงานของที่ระลึกของชำร่วย และยังสามารถตกแต่งด้วยสีที่สดใสสวยงาม

การเผาดิบ(Biscuit) จะทำได้อุณหภูมิ 1100 องศาเซลเซียส โดยภาวะที่เป็นออกซิเดชั่นและเผาเคลือบที่อุณหภูมิประมาณ 950 องศาเซลเซียสถึง 1000 องศาเซลเซียส แล้วแต่ชนิดของเคลือบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. ดินผสมพอร์สเลนเนื้อสีขาว(Super Porcelain Clay Grade "SPC")

เป็นดินผสมชนิดพอร์ซเลนที่มีความขาว โปร่งแสง และทรงตัวได้ดีแม้จะทำผลิตภัณฑ์ที่บาง และมีส่วนสูงพอสมควร สามารถทำผลิตภัณฑ์ได้ทั้งแบบเคลือบ และแบบไม่ เคลือบ อุณหภูมิที่เหมาะสมกับการเผาคือ 1240 องศาเซลเซียส ถึง 1260 องศาเซลเซียส

7. ดินปั้นพิเศษ(Hand Trhowing Clay "HTC")

เป็นดินที่เหมาะสมกับงานที่ต้องการความเหนียวมากเป็นพิเศษ เช่น งานที่ขึ้นรูปด้วยมือ หรืองานปั้นที่มีขนาดใหญ่ และต้องการแห้งตัวช้า มีความทนไฟดี จึงทำให้ การทรงตัวดี หลังจากการเผาที่อุณหภูมิสูง

8. ดินเซมิพอร์ซเลน(Semi-Porcelain "SMP")

เป็นดินที่มีลักษณะพิเศษ คือ เผาที่อุณหภูมิต่ำในภาวะออกซิเดชั่น แต่ให้ผลิตภัณฑ์สีขาว และมีการดูดซึมน้ำต่ำ มีความแข็งแรงทั้งก่อนและหลังการเผาดิบ และเข้าได้ ดีกับเคลือบทุกประเภท ไม่ว่าจะเป็นเคลือบมัน เคลือบด้าน หรือ เคลือบลักษณะพิเศษอื่นๆ

9. ดินพอร์ซเลน T.C. 1.8

เป็นดินผสมที่ปรับปรุงเพื่อให้ดินพอร์ซเลน "SPC"มีการใช้งานที่กว้างขวางขึ้นโดยพัฒนาคุณสมบัติบางอย่างให้ดีขึ้นไปอีก เช่น สามารถใช้ได้ดีทั้งงานปั้นและงานหล่อพร้อมๆกันไป โดยไม่ต้องแยกชนิดดิน เหมาะกับการทำผลิตภัณฑ์ทั้งแบบเคลือบและ ไม่เคลือบ อุณหภูมิที่เหมาะสมกับการเผาคือ 1250 องศาเซลเซียส ถึง 1300 องศาเซลเซียส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.9.1.2 วิเคราะห์และสรุปเนื้อดินปั้นที่ใช้ในการออกแบบ

จากข้อมูลประเภทของเนื้อดินชนิดต่างๆ จึงนำมาวิเคราะห์เลือกเนื้อดินที่มีความเหมาะสมกับการใช้งานมากที่สุด โดยมีเงื่อนไขการพิจารณาดังนี้

ตารางวิเคราะห์ประเภทของเนื้อดินที่นำมาใช้

เงื่อนไขการพิจารณา	Earthen Ware	Stone Ware
1. ความแข็งแกร่ง	2	2
2. ความเหมาะสมกับผลิตภัณฑ์	1	3
3. ราคาถูก	3	3
4.ง่ายต่อการผลิต	3	3
รวม	9	11

3 = ดีมาก 2 = ดี 1 = พอใช้

<u>สรุป</u> เนื้อดินประเภท Stone Ware มีความเหมาะสมที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.9.2 ข้อมูลด้านเคลือบ

น้ำเคลือบ คือ สารประกอบอลูมิน่า(Alumina) ซิลิกา(Silica) และสารที่ช่วยให้ ละลายในกระบวนการความร้อน มีลักษณะใสคล้ายแก้ว หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งคือ สารประกอบซิลิเกต (Silicate) ที่ถูกความร้อนหลอมละลายเป็นเนื้อเดียวกันฉาบบนผิวของผลิตภัณฑ์ มีลักษณะโปร่งใส แข็งแกร่ง (Hard) สามารถทนต่อกรด ด่าง (Strong Acid or Base) ได้เป็นอย่าดี

น้ำเคลือบที่พบกันทั่วไป ที่มีทั้งความแววววาวและสะท้อนแสง และสามารถมองเห็นเนื้อดินที่เคลือบได้เรียก เคลือบใส (Transparent Glaze or Clear Glaze) ส่วนเคลือบชนิดที่ผิวไม่เป็นมันเรียกเคลือบด้าน(Mat Glze) ส่วนเคลือบที่สามารถบังเนื้อดินให้มองไม่เห็นเลยเรียก เคลือบทึบ (Opaque Glaze)

โดยปกติแล้วน้ำเคลือบสามารถนำมาชุบผลิตภัณฑ์ที่ยังไม่เผาดิบก็ได้เรียกการเผาเคลือบชนิดนี้ว่า การเผาครั้งเดียว (One Firing) ทำให้ประหยัดในด้านค่าใช้จ่าย ส่วนการชุบเคลือบผลิตภัณฑ์ที่ผ่านการเผาดิบแล้ว(Biscuitware) เรียกการเผานี้ว่า การเผา2ครั้ง(Two Firing)

ผลิตภัณฑ์ที่ผ่านการเคลือบจะเกิดความสวยงาม คงทน เหมาะที่จะนำไปใช้งานเป็นภาชนะเครื่องใช้สวย-เครื่องประดับ เครื่องตกแต่ง น้ำเคลือบชนิดที่มีสีในเคลือบ (In Glaze) เกิดจากการผสมออกไซด์ต่างๆมีคุณสมบุติที่แข็งแกร่ง ทนต่อความร้อน ทนต่อการกัดกร่อนของสภาพดินฟ้าอากาศได้เป็นอย่างดี วัตถุดินที่ใช้ในการทำเคลือบ ส่วนใหญ่ได้แก่ ดิน หิน และแร่ธาตุต่างๆที่เกิดตามธรรมชาติ ปัจจุบันวัตถุดิบที่นำมาใช้ ได้มีผู้ผลิตออกจำหน่ายทั้งสำเร็จรูป และชนิดเคลือบโดยตรง อันเป็นการเพิ่มความสะดวกในด้านการผลิตเป็นอย่างมาก

วัตถุประสงค์ในการเคลือบ

การเคลือบมีวัตถุประสงค์เพื่อเป็นการทำให้ผลิตภัณฑ์มีลักษณะที่ดี และดูมีคุณค่ามากยิ่งขึ้น โดยเพิ่มคุณสมบัติต่างๆให้กับผลิตภัณฑ์ ดังนี้

1. เพื่อป้องกันผลิตภัณฑ์ไม่ให้ของเหลวและก๊าสผ่านได้
2. เพื่อให้ผลิตภัณฑ์มีความแข็งแกร่ง ทนต่อการกัดกร่อนต่างๆ
3. เพื่อให้ผลิตภัณฑ์เกลี้ยงเกลา และง่ายต่อการรักษาความสะอาด
4. เพื่อให้ผลิตภัณฑ์มีความสวยงาม น่าใช้ และปิดบังผิวดินได้
5. การเคลือบช่วยเพิ่มความต้านทานต่อการกระแทกเสียดสีได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลักการทั่วๆ ไป สำหรับการเตรียมเคลือบ ควรคำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้

1. วัตถุดิบที่ละลายน้ำง่าย (Soluble) และทำให้ยากแก่การผสมเคลือบ ไม่ควรนำมาใช้
2. สารประเภทที่เป็นด่าง ส่วนมากมักจะกัดมือ (Caustic) ควรสวมถุงมือยางแล้วจึงชุบเคลือบ
3. วัตถุดิบบางอย่างเป็นฝุ่นมาก โดยเฉพาะหินแก้ว (Flint) ถ้าหายใจเข้าไปมากๆ เป็นอันตรายต่อปอดได้ เรียกโรคชนิดนี้ว่า ซิลิโคสิส (Silicosis) .
4. สารประเภทตะกั่ว ถ้านำมาใช้ผสมน้ำเคลือบในรูปของวัตถุดิบ เป็นสารที่มี พิษต่อร่างกาย ปัจจุบันผลิตในรูปของฟริต (Frit) ใช้แทนได้

2.9.2.1 ประเภทของเคลือบ (Glaze Type)

การแบ่งประเภทของเคลือบทำได้หลายแบบขึ้นอยู่กับ ลักษณะการจำแนก คุณสมบัติในด้านต่างๆ

แบ่งประเภทตามอุณหภูมิการเผา

สามารถแบ่งเคลือบออกได้เป็น 3 ประเภท คือ

1. **เคลือบไฟต่ำ** (Low Temperature Glaze) อุณหภูมิประมาณ800 – 1000 องศาเซลเซียส ตัวอย่างสูตร

   RO $1.5SiO_2$

   RO $3.0SiO_2$

   กลุ่ม RO ที่ใช้คือ ตะกั่วออกไซด์ หรือ อัลคาไลด์ซึ่งเป็น Flux ที่สำคัญสำหรับเคลือบประเภทนี้

2. **เคลือบไฟปานกลาง** (Medium Temperature Glze) อุณหภูมิประมาณ 1000 – 1150 องศาเซลเซียส (ในบางกรณีอุณหภูมิอาจถึงประมาณ 1200 องศาเซลเซียส) เคลือบอุณหภูมินี้ทำยากที่สุดเพราะต้องหาส่วนผสมของวัตถุดิบมาหลอมรวมกัน ณ อุณหภูมินั้น ส่วนผสมของเคลือบไฟปานกลางละลายน้ำได้ง่ายจึงต้องทำเป็น Frit ก่อน เคลือบประเภทนี้ใช้ในอุตสาหกรรมใหญ่ เช่น กระเบื้องบุฝาผนัง ตัวอย่างสูตร

   RO 0.1 Al_2O $2.0SiO_2$

   RO 0.4 Al_2O_3 $4.5SiO_2$

   $0.5B_2O_3$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. **เคลือบไฟสูง** (High Temperture Glaze) อุณหภูมิประมาณ 1150 – 1450 องศาเซลเซียส

RO 0.5Al2O3 5.0SiO2 - อัตราส่วนน้อยที่สุด (Al : Sio2)

RO 0.6Al2O3 14.0SiO2 - อุณหภูมิสูง

แบ่งเคลือบตามส่วนผสมวัตถุดิบ

สามารถแบ่งได้เป็นประเภทใหญ่ๆ 2 ประเภทคือ

1. **เคลือบดิน** (Raw Glazes) หมายถึง เคลือบที่น้ำเคลือบประกอบด้วยวัตถุดิบที่ยังมิได้มีการปรับปรุง เคลือบพวกนี้จะไม่มีวัตถุดิบที่เป็นแก้ว (Frit) อยู่ วัตถุดิบที่ใช้ทำเคลือบประเภทนี้มีคุณสมบัติที่ไม่ละลายน้ำ เคลือบชนิดนี้มีหลายอย่าง ได้แก่

1.1 เคลือบพอร์ซเลน (Porcelain Glazes) มีจุดสุกตัวอยู่ระหว่างอุณหภูมิ 1225 องศาเซลเซียส ถึง 1250 องศาเซลเซียส ตัวอย่างสูตร

$0.3K_2O$ $0.4Al_2O_3$ $5SiO_2$

$0.7CaO$

1.2 เคลือบบริสตอล (Bristol Glazes) เคลือบชนิดนี้มักจะใช้กับผลิตภัณฑ์ทางสถาปัตยกรรม และบางครั้งก็จะใช้กับผลิตภัณฑ์สโตนแวร์ ตัวอย่างสูตร

อุณหภูมิ 1145 องศาเซลเซียส ถึง 1165 องศาเซลเซียส

$0.36KO$ $0.5Al_2O_3$ $3.16SiO$

$0.40CaO$

$0.24ZnO$

1.3 เคลือบตะกั่ว (Lead Glazes) เคลือบชนิดนี้ใช้กับผลิตภัณฑ์ประเภทศิลปะไม่ใช้กับผลิตภัณฑ์ประเภทถ้วยชาม เนื่องจากสารประกอบตะกั่วเป็นอันตรายต่อสุขภาพ เคลือบชนิดนี้ไหลตัวดีมีความมันวาวมาก สุกตัวที่อุณหภูมิต่ำ ตัวอย่างสูตร

อุณหภูมิ 950 องศาเซลเซียสถึง 1050 องศาเซลเซียส

$0.6PbO$ $0.2Al_2O_3$ $1.6SiO_2$

$0.3CaO$

$0.1Na_2O$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.4 เคลือบที่มีจุดสุกตัวต่ำ แต่ไม่มีสารประกอบของตะกั่วเป็นองค์ประกอบ มี ความมันวาวน้อยกว่าเคลือบตะกั่ว ตัวอย่างสูตรอุณหภูมิ 1080 องศาเซลเซียส

$0.2KNaO$ $0.3Al_2O_3$ $3.0Si\theta_2$

$0.3SrO$

$0.1CaO$

$0.1BaO$

2. **เคลือบฟริต** (Frit Glazes) มีบางส่วนในน้ำเคลือบได้ถูกหลอมเป็นแก้วมาแล้ว เคลือบชนิดนี้ใช้กับผลิตภัณฑ์หลายชนิด โดยเฉพาะผลิตภัณฑ์ไวท์แวร์ เคลือบฟริตใช้งานง่าย และให้ผลแน่นอน แต่มีต้นทุนการผลิตค่อนข้างสูง เคลือบฟริตมีหลายชนิด ได้แก่

2.1 เคลือบฟริตที่มีบอริคออกไซด์เป็นส่วนประกอบ สารประกอบบอริคออกไซด์และพวกบอเรตละลายได้ดีในน้ำ ดังนั้นเพื่อป้องกันการละลายของสารประกอบพวกนี้จึงนำส่วนผสมบางส่วนมาหลอมเป็นแก้วเสียก่อน ตัวอย่างสูตร

$0.69CaO$ $0.37Al_2O_3$ $2.17SiO_2$

$0.19Na_2O$ $1.16B_2O_3$

$0.12K_2O$

2.2 เคลือบฟริตที่มีตะกั่วเป็นส่วนประกอบ เนื่องจากตะกั่วเป็นอันตรายต่อสุขภาพ เคลือบตะกั่วที่ขายสำเร็จรูป จึงมักทำให้ตะกั่วหลอมรวมกับส่วนผสมน้ำเคลือบบางชนิดให้กลายเป็นแก้วที่ไม่ละลายน้ำก่อน ฟริตของเคลือบตะกั่วที่ง่ายที่สุด คือ PbO 2SiO2 ตัวอย่างสูตร

$0.94PbO$ $0.07Al_2O_3$ $1.23SiO_2$

$0.03Na_2O$

$0.03K_2O$

2.3 เคลือบฟริตที่มีทั้งตะกั่วและบอริคออกไซด์เป็นองค์ประกอบ เคลือบพวกนี้ นิยมใช้เป็นเคลือบที่มีจุดสุกตัวที่อุณหภูมิต่ำ ตัวอย่างสูตร

$0.53PbO$ $0.1Al_2O_3$ $2.72SiO_2$

$0.1Na_2O$ $0.69B_2O_3$

$0.07K_2O$

$0.3CaO$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบ่งประเภทตามลักษณะของเคลือบ (Characteristic)

สามารถแบ่งออกได้ 5 ประเภทคือ

1. **เคลือบใส** (Transparent Glaze) เคลือบธรรมดาโดยทั่วไปที่จะเป็นเคลือบใส ทำได้โดยการควบคุมปริมาณ Alumina และ Silica ตามอัตราส่วน 1 : 8 – 1 : 10
2. **เคลือบทึบ** (Opaque Glaze) เคลือบชนิดนี้เนื้อเคลือบมีลักษณะปิดบังเนื้อดินปั้นภายในไม่ให้เห็นสีออกมา ทำได้โดยเติมตัวทึบ (Opacifier) ลงไปในส่วนผสม ตัวทำทึบที่ใช้กันมีอยู่ 4 อย่าง คือ
   - Stannic Oxide (SnO_2) ให้ผลดี แต่ราคาแพงมาก
   - Titanium Dioxide (TiO_2)
   - Zirconia , Zircon (ZrO_2 , $ZrSiO_4$) ราคาถูก นิยมใช้กันมาก
   - Phosphate เผากระดูกได้ $Ca_3(PO_4)_2$
3. **เคลือบด้าน** (Matt Glaze) ลักษณะผิวเคลือบจะไม่มีความมัน แต่ผิวเคลือบมี ลักษณะเรียบ ปริมาณอัตราส่วนของ Alumina และ Silica อยู่ระหว่าง 1 : 6 – 1 : 4 คือ ปริมาณของ Alumina มากขึ้น เคลือบด้านเกิดจาก
   - เมื่อ Alumina และ Silica รวมกันเกิดสารใหม่คือ Mullite ให้เคลือบด้าน $3Al_2O_3$ $2SiO_2$ Mullite Cryatal
   - เติมสารต่างๆ เช่น CaO , BaO , ZnO และ TiO_2

     โดยถ้าเติม CaO จะทำปฏิกิริยาเกิดผลึกใหม่ที่เรียกว่า Anorthite $CaO.Al_2O_2.SiO_2$ หรือ Wollastonite $CaO.SiO_2$

     เติม BaO จะทำปฏิกิริยาเกิดผลึกใหม่ที่เรียกว่า Calsian BaO Al_2O_3 $2SiO_2$

     เติม ZnO , TiO_2 จะทำปฏิกิริยาเกิดผลึกใหม่ที่เรียกว่า Zinc Titanate $ZnOTiO_2$

     เติม ZnO , SiO_2 จะทำปฏิกิริยาเกิดผลึกใหม่ที่เรียกว่า Willemite $ZnOSiO_2$

   เคลือบอีกลักษณะหนึ่งที่มีความคล้ายกับเคลือบด้าน คือ เคลือบที่เกิดจากการเผาไม่ถึงจุดสุกตัวของเคลือบ (Underfiring)เช่น เผาต่ำกว่าจุดสุกตัวประมาณ 20-80 องศาเซลเซียส ก็จะทำให้เกิดความด้านของผิวเคลือบ การดูความแตกต่างของเคลือบด้านกับเคลือบที่เผาไม่ถึงจุดสุกตัวของเคลือบ ทำได้จากการทดสอบโดยทำให้ผิวของเคลือบทั้งสองสกปรก แล้วเช็ดออก ถ้าเป็นเคลือบด้านจะสามารถทำความสะอาดรอยเปื้อนนั้นได้

4.เคลือบสี(Colour Glaze) เป็นเคลือบที่มีสีต่างๆนอกเหนือไปจากสีขาวธรรมดาโดยการผสมสีเข้าไปในส่วนผสมของเคลือบด้าน สีที่นิยมใช้กันมากเป็นมีที่เกิดจากออกไซด์ต่างๆหรือสีที่เกิดจากการนำเอาออกไซด์ต่างๆมาทำปฏิกริยากัน นอกจากนั้นยังควรจะต้องเติมตัวทำทึบเพื่อรองพื้นให้สีเด่นขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.เคลือบพิเศษ(Special Glazed and Surface Effects) เป็นเคลือบที่มีลักษณะพิเศษเฉพาะตัว เช่น เคลือบรานที่มีผิวแตกคล้ายร่างแห , เคลือบผลึกที่มีดอกผลึกที่สวยงามในเนื้อผลึกหรือเคลือบเกลือ ที่มีลักษณะของผิวที่เป็นจุดอันเกิดจาการสาดเกลือเข้าไปในเตา เป็นต้น

เคลือบสำเร็จรูป

การใช้เคลือบในอุตสาหกรรม นิยมใชเคลือบสำเร็จรูป เพราะสามารถควบคุมความสม่ำเสมอของเคลือบได้ง่าย สะดวกต่อการทำงาน ตัวอย่างเคลือบสำเร็จรูปที่นำมาเป็นข้อมูลพื้นฐาน เป็นเคลือบสำเร็จรูปของ บ.คอมปาวด์เคลย์ มี 3 ชนิด แบ่งตามช่วงอุณหภูมิได้ดังนี้

1. 1260องศาเซลเซียส-1280องศาเซลเซียส เผาออกซิเดชั่นหรือรีดักชั่น
2. 1200องศาเซลเซียส-1220องศาเซลเซียส เผาออกซิเดชั่นหรือรีดักชั่น
3. 1000องศาเซลเซียส-1020องศาเซลเซียส เผาออกซิเดชั่น

มีทั้งแบบเคลือบใส เคลือบทึบ เคลือบสีต่างๆ เช่น ดำ น้ำเงิน น้ำตาล ฟ้า เหลือง เป็นต้น โดยทั่วไปน้ำเคลือบจะเตรียมให้ โดยบดวัตถุดิบต่างๆตามสูตร ให้มีความละเอียดที่พอเหมาะ มีขายทั้งในรูปของน้ำ พร้อมใช้ทันที หรือแบบผงแห้ง แล้วแต่ความต้องการในการเลือกใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.9.2.2 วิเคราะห์และสรุปเคลือบที่ใช้ในงานออกแบบ

จากข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับเคลือบต่างๆ เพื่อนำมาใช้งานได้อย่างเหมาะสม ซึ่งคำนึงความต้องการของผลิตภัณฑ์ต่อการเคลือบเป็นสำคัญ โดยมีเงื่อนไขการพิจารณา ดังนี้

ตารางวิเคราะห์การเลือกใช้เคลือบ

เงื่อนไขการพิจารณา	เคลือบ	ไม่เคลือบ
1. การทำความสะอาดง่าย	3	1
2. ความหลากหลายในการตกแต่ง	3	1
3. ความแข็งแกร่งของชิ้นงาน	2	1
4. ลดต้นทุนการผลิต	1	2
5. ความสะดวกในการผลิต	1	2
รวม	10	7

3 = ดีมาก 2 = ดี 1 = พอใช้

<u>สรุป</u> ควรเลือกใช้วิธีการเคลือบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.9.3 ข้อมูลด้านการผลิต

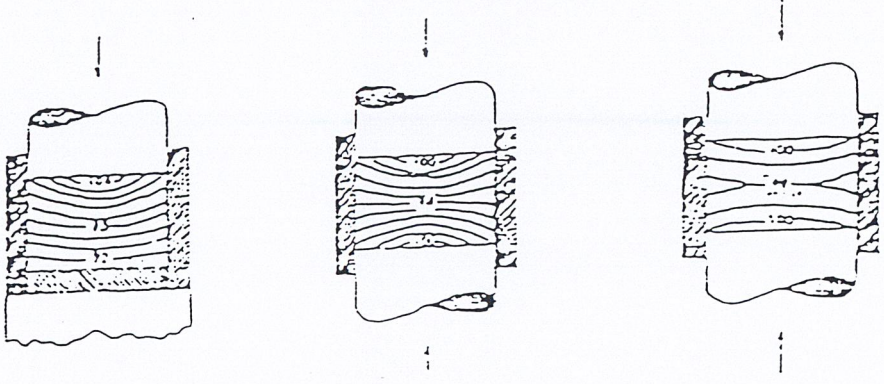
2.9.3.1 กรรมวิธีการผลิตในระบบอุตสาหกรรม

กรรมวิธีการผลิตขึ้นรูป เครื่องปั้นดินเผา(Forming Process) นับว่าสำคัญยิ่ง ทั้งนี้ผู้ผลิตต้องมีความรู้ความชำนาญ และความเข้าใจในกระบวนการผลิตในแต่ละระบบขั้นตอน ตลอดจนเทคนิกต่างๆอย่างพอเพียง รวมไปถึงอุปกรณ์ต่างๆที่ช่วยในการผลิต ซึ่งกรรมวิธีมีดังนี้

1. วิธีขึ้นรูปแบบกด(Press Method)
2. วิธีขึ้นรูปแบบรีด(Extrusion Method)
3. วิธีขึ้นรูปแบบใช้ใบมีด(Jigger Method)
4. วิธีขึ้นรูปด้วยวิธีหล่อ(Casting Method)

วิธีขึ้นรูปแบบกด(Press Method)

การผลิตด้วยวิธีนี้อาศัยเครื่องมือที่มีแรงกด และน้ำหนักมาก ได้แก่ เครื่องกดไฮโดรลิค (Hydrolic Press) มีทั้งชนิดอัตโนมัติ แบบธรรมดาที่กำลังคนช่วยอัดก็มี วัตถุ ดิบที่เตรียมในการผลิตมีลักษณะเป็นผง หรือเป็นฝุ่น(dry press or semi-wet press) โดยมีอัตรส่วนของน้ำ ใช้ผสมอยู่ประมาณ 5-16%(ไม่สามารถนวดเป็นก้อนได้) ต้องอาศัยแรงกดจึงจะเกาะเป็นรูปได้ แม่พิมพ์ต้องสร้างด้วยเหล็กแข็ง(Steel Mould) การออกแบบผลิตภัณฑ์ที่ขึ้นรูปด้วยวิธีนี้ต้องมีลักษณะเป็นแท่งตัน ซึ่งไม่มีส่วนโค้งหรือส่วนเว้าที่จะทำให้ถอดพิมพ์ไม่ออก เช่น กระเบื้องฝาผนัง กระเบื้องปูพื้น อุปกรณ์ไฟฟ้า (Low Voltage Insulators) กระเบื้องมุงหลังคา(Roof Tiles) อิฐประดับตกแต่ง กรรมวิธี การผลิตแบบนี้นิยมใช้ผลิตปริมาณมากๆและเป็นมาตรฐาน แต่การลงทุนมีมูลค่าสูง



ภาพแสดงการเตรียมดินให้เป็นผง (Spray Dryer) แบบหนึ่ง

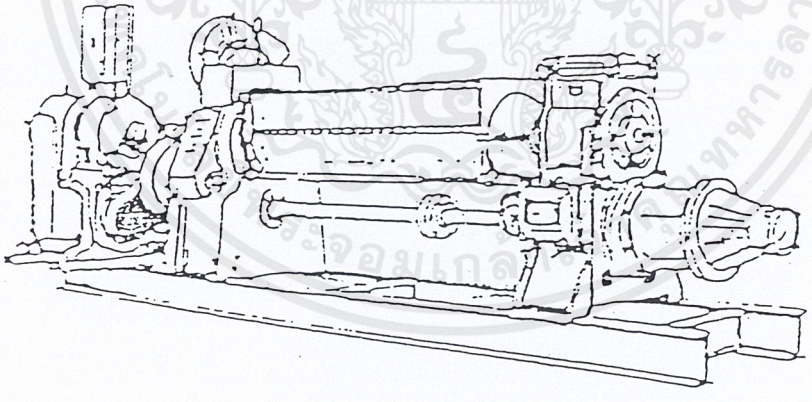
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิธีการขึ้นรูปแบบรีด (Extrusion Method)

ดินที่นำมาใช้มีลักษณะเป็นก้อน และไม่แข็งมากนัก วิธีเตรียมดินก็โดยการนำดินมาผ่านเครื่องอัดดิน (Filter Press) หรือ อ่างเกรอะดิน แล้วนำไปเข้าเครื่องรีดดินตามรูปแบบที่ต้องการ เช่น เป็นแท่งโปร่ง เป็นท่อขนาดต่างๆ กลม เหลี่ยม หรือรูปทรงตามหัวแบบ (Die)
ชนิดของเครื่องรีดดินโดยทั่วไปมีอยู่ด้วยกัน 2 แบบ คือ

1 แบบที่ใช้ความดันของลมอัดในการรีดดิน (Piston Extrusion) เนื้อดินที่ใช้รีดต้องมีความละเอียดมาก ส่วนใหญ่ใช้ผลิตท่อร้อยสายอุปกรณ์ไฟฟ้าต่างๆ เป็นต้น

2. แบบสว่าน (Augers) มีหลักการทำงานเหมือนกับเครื่อง Pug Mill แต่เป็นเครื่องมือรีดดินขนาดใหญ่ใช้ในวงการอุตสาหกรรม สามารถผลิตได้ในปริมาณมากๆ (Mass Product) มีความเร็วรอบประมาณ 20-25 R.P.M. ผลิตภัณฑ์ที่ใช้การผลิตแบบนี้ เช่น อิฐทนไฟเนื้อดินมีความเหนียวมาก หรือการผลิตอิฐโปร่งที่กำลังเป็นที่นิยมในการก่อสร้าง

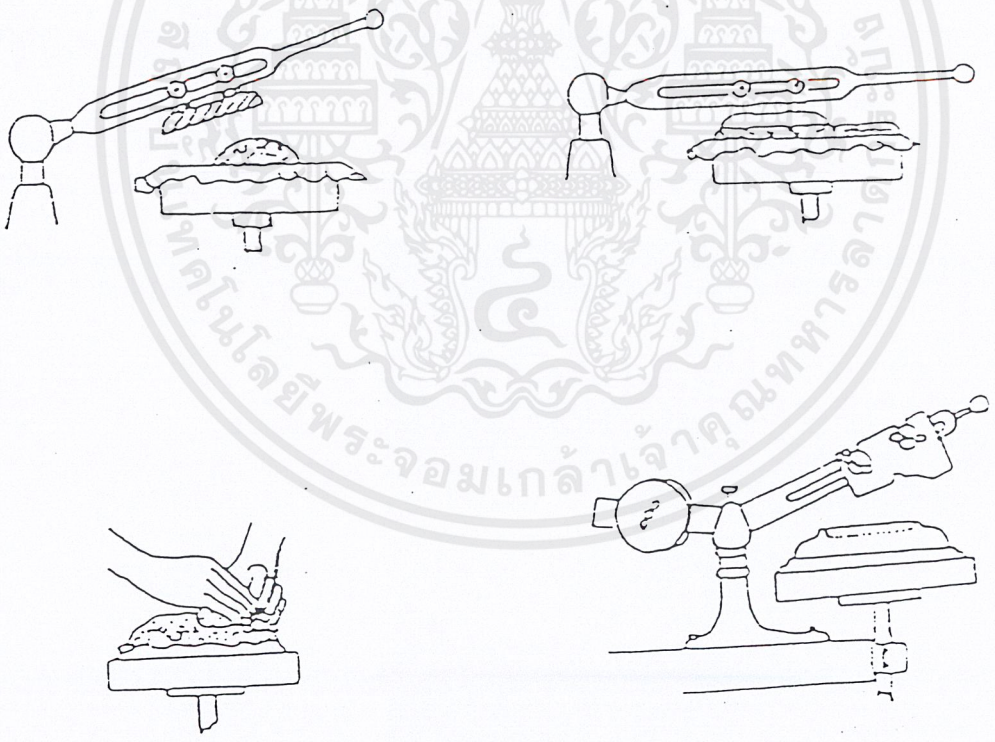


ภาพแสดงเครื่องรีดดินแบบหนึ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การขึ้นรูปแบบใช้ใบมีด (Jigger Method)

การขึ้นรูปแบบใช้มีด เป็นวิธีการผลิตแบบมาตรฐาน สามารถผลิตได้จำนวนมากและรวดเร็ว ผลิตภัณฑ์ส่วนใหญ่ได้แก่ จาน ชาม ถ้วย วิธีผลิตโดยอาศัยพิมพ์ (Mold) และใบมีดที่มีลักษณะตามรูปร่างของผลิตภัณฑ์ และแป้นหมุนความเร็วสูง (120 รอบต่อนาที) ที่มีแขนสำหรับใส่ใบมีด ส่วนแม่พิมพ์ที่เป็นแบบ ทำด้วยปูนปลาสเตอร์มีทั้งชนิดแบบภายนอก (Outside) เช่น ภาชนะประเภทจาน และแบบภายใน (Inside) สำหรับภาชนะประเภทถ้วย ใบมีดทำด้วยเหล็กแข็ง ทำหน้าที่ขูดดินตามรูปร่างของแม่ พิมพ์ ถ้าเป็นการขึ้นรูปแบบภายนอก (Outside) ให้เตรียมดินเป็นแผ่นแล้วอัดไปบนแม่พิมพ์ เมื่อเวลาหมุนใบมีดจะทำหน้าที่ขูดดินไปตามรูปร่างของแบบพิมพ์ ส่วนวิธี การขึ้นรูปแบบภายใน (Inside) ให้เตรียมดินเป็นก้อนกลมใส่ลงไปในแบบพิมพ์แล้วใช้ ใบมีดกดลงไปในแบบ ในขณะที่หมุนดินจะถูกอัดไปตามแบบด้วยใบมีด เป็นรูปภาชนะตามแบบที่ต้องการ ในการขึ้นรูปแบบจิ๊กเกอร์ควรใช้น้ำช่วยในการหล่อลื่นซึ่งจะทำให้ผิวของดินเรียบ แม่พิมพ์ที่ใช้ในการผลิตแบบใบมีด ควรทำไว้หลายพิมพ์และมีจำนวนมากเพียงพอ และแม่พิมพ์ควรแห้งสนิท



ภาพแสดงตัวอย่างเครื่องขึ้นรูปแบบใช้ใบมีด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

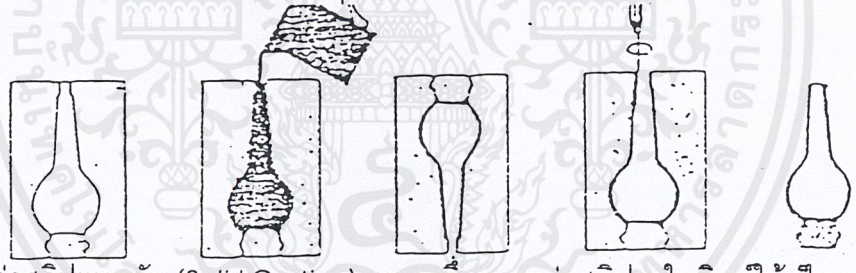
วิธีการขึ้นรูปแบบวิธีหล่อ (Casting)

การขึ้นรูปวิธีนี้แตกต่างกว่าวิธีขึ้นรูปแบบอื่นที่กล่าวมาแล้ว ต้องอาศัยแม่พิมพ์ที่ ทำมาจากปูนปลาสเตอร์ (Plaster Mold) ซึ่งทำหน้าที่เป็นตัวดูดน้ำในสลิปให้แห้งคงรูปตามแบบพิมพ์การผลิตด้วยวิธีหล่อสลิปนี้จะให้งานที่เป็นมาตรฐานสามารถควบคุมรูปทรงและขนาดของผลิตภัณฑ์ได้ดี แบบพิมพ์ชนิดหนึ่งๆ ในวันหนึ่งอาจหล่อได้ไม่มากนัก เพราะในการหล่อสลิประยะแรกแม่พิมพ์จะมีอัตราการดูดซึมน้ำได้รวดเร็ว แต่อัตราการดูดซึมน้ำจะช้าลงตามลำดับ เนื่องจากแม่พิมพ์มีความชื้นมากขึ้นจากการหล่อแบบในแต่ละครั้ง

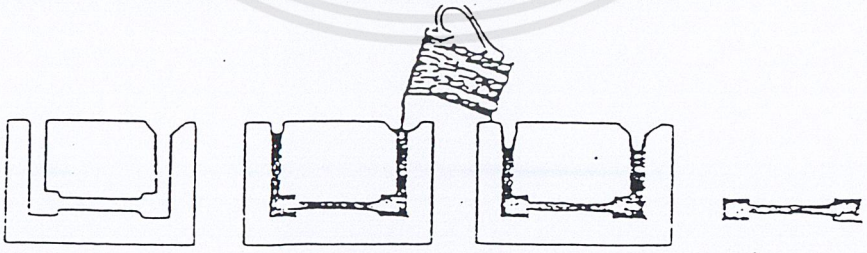
สิ่งสำคัญอีกประการหนึ่งในการขึ้นรูปแบบวิธีการหล่อนั่นก็คือ เนื้อดินที่ใช้ในการหล่อแบบที่เรียกว่า น้ำสลิป (Slip) น้ำสลิปที่มีคุณภาพดีต้องไม่ตกตะกอนได้ง่ายขณะหล่อ เมื่อแห้งต้องไม่หดตัวมาก มีอัตราส่วนที่พอเหมาะระหว่างน้ำกับเนื้อดินเพื่อให้ดินมีการลอยตัว (Deflocculation) ที่ดี

<u>การหล่อสลิปที่นิยมทำกันมี 2 วิธี คือ</u>

1. การหล่อสลิปแบบกลวง (Drain Casting) หมายถึง การหล่อที่เมื่อได้ความหนาของผลิตภัณฑ์พอสมควรแล้วก็เทน้ำสลิปออกจากพิมพ์ เทคนิคในการเทสลิปต้องค่อยๆ แล้วคว่ำไว้ให้น้ำสลิปในแบบไหลออกจนหมด มิฉะนั้นจะทำให้ผิวภายในขรุขระ พิมพ์ที่ใช้อาจเป็นพิมพ์ชิ้นเดียวหรือหลายๆชิ้นก็ได้



2. การหล่อสลิปแบบตัน (Solid Casting) หมายถึง การหล่อสลิปลงในพิมพ์ให้เป็นแท่งตัน ข้อแตกต่างกันก็คือ จะต้องทำแบบพิมพ์ไม่เหมือนกันกับแบบกลวง พิมพ์แบบนี้จำกัดความหนาของผลิตภัณฑ์ นิยมใช้ในการหล่อประเภทจาน



พิมพ์ที่ใช้ในการหล่อสลิป ควรตากให้แห้งสนิท เพราะจะช่วยให้การดูดซึมน้ำทำได้ดี ขึ้นผลิตภัณฑ์ที่จะนำออกจากแบบพิมพ์ การพิจารณาความแห้งของสลิปดูที่บริเวณปากพิมพ์ดิน สลิปจะแห้งร่อนออกโดยรอบ ให้ใช้ค้อนยางเคาะเบาๆ ซึ่งจะช่วยให้ผลิตภัณฑ์ที่หล่อไว้ร่อนออกจากแม่พิมพ์ได้ง่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เนื้อดินสำหรับการขึ้นรูปและการเตรียมดิน

เนื้อดินที่ใช้ขึ้นรูปนั้นใช้วัตถุดิบต่างๆนำมาผสมกันเพื่อให้เนื้อดินมีความเหนียวพอเหมาะแก่การปั้น มีความแข็งแกร่ง ช่วยเพิ่มหรือลดจุดสุกตัวของเนื้อดินให้ได้ตามความต้องการ วัตถุดิบหลักที่ใช้ประกอบด้วยหินฟันม้า ควอทซ์ และดินชนิดต่างๆ เช่น ดินขาว ดินเหนียว เป็นต้น ซึ่งเนื้อดินมีอยู่ด้วยกัน 3 ชนิด แต่ละชนิดก็เหมาะสำหรับการขึ้นรูปที่แตกต่างกัน ดังนี้

1. ดินเหนียว เหมาะกับการขึ้นรูปด้วยวิธีปั้นบนแป้นหมุน ปั้นจิ๊กเกอร์ อัดลงแบบ และปั้นด้วยมือโดยวิธีอิสระ
2. ดินน้ำหรือน้ำดิน (Slip) เป็นน้ำดินข้นๆ เหมาะสำหรับใช้ขึ้นรูปด้วยวิธีการหล่อสลิป (Slip Casting) ในแบบพิมพ์ปูนปลาสเตอร์
3. ดินร่วน เหมาะสำหรับอัดลงแบบพิมพ์โลหะ และใช้แรงอัดสูงเพื่อให้เนื้อดินเกาะตัวกันแน่น

วิธีเตรียมดิน

1. ดินเหนียว

นำ น้ำดินที่อัดละเอียดแล้วเข้าเครื่องกรองอัด (Filter Press) เพื่อแยกดินกับน้ำถ้าไม่มีเครื่องกรองอัดอาจใช้วิธีง่ายๆ ได้โดยการเกรอะดินในอ่างปูนปลาสเตอร์ ให้ น้ำแห้งจนเป็นดินเหนียวๆ แล้วนำมานวดหมักไว้เพื่อให้เกิดความเหนียวขึ้น ถ้ามีเครื่องนวดดินหรือเครื่องรีดอัดไล่อากาศก็ควรจะใช้ เพราะถ้ามีฟองอากาศอยู่ในเนื้อดินปั้นที่ ขึ้นรูปแล้ว เวลาเผาจะทำให้เกิดการแตกร้าวหรือเนื้อดินพรุนเกิดความเสียหายได้

2. น้ำดิน (Slip)

ควรตรวจสอบน้ำดินให้มีสภาพพอเหมาะ ถ้าปริมาณน้ำมีมากเกินไปจะทำให้ การหล่อแบบช้าลง ถ้าน้ำน้อยเกินไปจะทำให้ผลิตภัณฑ์ที่ได้แห้งเร็วและแตกง่าย น้ำ สลิปควรมีความถ่วงจำเพาะประมาณ 1.7-1.8 เนื้อดินจะต้องลอยตัวไม่ตกตะกอน ซึ่งทำได้โดยใช้สารเคมีประเภท Electrolyte เช่น โซเดียมซิลิเกต หือโซเดียมคาร์บอเนต เป็นต้น เติมลงไปตามอัตราส่วนที่เหมาะสม นอกจากจะช่วยให้ดินลอยตัวแล้ว สารเคมี เหล่านี้ยังช่วยให้น้ำดินมีการไหลตัวที่ดีขึ้นด้วย ถ้ามีเครื่องแยกแร่เหล็ก ก็ควรแยกแร่ เหล็กออกจากเนื้อดินก่อนจะนำมาใช้ในการหล่อแบบเพื่อจะได้ผลิตภัณฑ์ที่มีสีขาวดีขึ้น

3. ดินร่วน

เตรียมโดยวิธีผสมแห้ง (Dry Process) คือ ชั่งวัตถุดิบที่เตรียมไว้แล้วนำมาผสมกันตามส่วนด้วยเครื่องบดผสม ในระหว่างบดผสมค่อยๆพรมน้ำลงไปทีละน้อยให้ได้ปริมาณน้ำ ประมาณร้อยละ 5-8 บดผสมความชื้น ให้กระจายทั่วอย่างสม่ำเสมอ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การตกแต่งรายละเอียดและการตากแห้ง

ผลิตภัณฑ์ที่ขึ้นรูปเป็นรูปเป็นร่างแล้วนั้น ต้องเก็บรอให้เนื้อดินพอหมาดแล้วจึงนำมาตกแต่งส่วนที่เกินออก และเช็ดน้ำเบาๆด้วยฟองน้ำให้ผิวเรียบเสียก่อน จึงเก็บไปผึ่งให้แห้งในที่ร่ม ไม่มีลมโกรก หรืออบในเตาที่มีความร้อนประมาณ 40-60 องศาเซลเซียส ถ้าเป็นผลิตภัณฑ์ขนาดใหญ่ที่มีเนื้อหนา ควรเก็บในห้องที่อับลมหรือมีผ้าคลุมไว้ให้น้ำระเหยออกอย่างช้าๆ เพื่อป้องกันการแห้งเฉพาะผิวนอก เพราะต้องการให้แห้งทั้งผิวนอกและเนื้อดินข้างใน

วิธีวางผลิตภัณฑ์เพื่อผึ่งไว้ให้แห้งนี้ถ้าเป็นผลิตภัณฑ์ประเภทปากกลม เช่น ถ้วย จาน ควรจะวางซ้อนปากประกบกันให้เรียบร้อยเพื่อกันการบิดเบี้ยว ถ้าเป็นแผ่นเรียบแบน เช่น กระเบื้องประดับ ควรเรียงซ้อนกันไม่เกิน 5 แผ่น เพราะถ้าซ้อนกันมากเกินไปน้ำหนักจะทับลงแผ่นล่างมากอาจจะทำให้แผ่นล่างแตกเสียหายได้ ควรเก็บวางไว้ในที่ที่ พื้นเรียบที่ไม่ขรุขระ ไม่เอียงข้างใดข้างหนึ่ง เก็บไว้จนเห็นว่าแห้งดีแล้วจึงค่อยนำไปดำเนินการขั้นต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.9.4 ข้อมูลด้านการตกแต่งเครื่องเคลือบดินเผา

2.9.4.1 การตกแต่งเครื่องเคลือบดินเผาแบบต่าง ๆ

การตกแต่งเครื่องเคลือบดินเผา ในระบบอุตสาหกรรมเป็นขั้นตอนหนึ่งในการผลิตและเป็นขั้นตอนที่ช่วยเสริมสร้างความสวยงามให้กับผลิตภัณฑ์เครื่องเคลือบดินเผา ไม่ว่าจะเป็นเคลือบ การเขียนสี หรือการแกะลวดลายต่างๆ ลงบนภาชนะต่างก็ เป็นวิธีที่ช่วยส่งเสริมทำให้ผลิตภัณฑ์เครื่องเคลือบดินเผาสวยงามดูมีคุณค่ามากขึ้น และมีลักษณะที่เป็นเอกลักษณ์เฉพาะตัวของเครื่องเคลือบดินเผาที่ไม่พบในผลิตภัณฑ์แบบอื่นๆการตกแต่งมีผลอย่างมากต่อการเปลี่ยนแปลงรูปร่างลักษณะภายนอกของผลิตภัณฑ์ ทั้งนี้ การตกแต่งผลิตภัณฑ์เครื่องเคลือบดินเผาโดยทั่วไปในระบบอุตสาหกรรม สามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ลักษณะ คือ

1. การตกแต่งก่อนเผาดิบ

การตกแต่งแบบนี้จะเป็นลวดลาย การแกะนูน ขูด หรือสลัก ลงบนผลิตภัณฑ์ก่อนการนำไปเผาดิบ ซึ่งในระบบอุตสาหกรรมนั้นจะทำการแกะลวดลายที่ต้องการลงบนต้นแบบเมื่อนำไปทำแม่แบบและขึ้นรูปตามวิธีการก็จะได้ผลิตภัณฑ์ที่มีลวดลายตามแบบที่ทำไว้ให้สามารถผลิตให้มีขนาดและลวดลายเหมือนกันทุกใบได้ทีละจำนวนมากๆ

2. การตกแต่งหลังเผาดิบ

2.1 การตกแต่งผลิตภัณฑ์ก่อนเคลือบ เรียกอีกอย่างหนึ่งว่า การตกแต่งใต้เคลือบ (Underglaze Dec.) มีด้วยกันอยู่หลายวิธีดังต่อไปนี้

2.1.1 การเขียนลวดลายด้วยสีใต้เคลือบ (Underglaze Colour) วิธีนี้ไม่นิยมในระบบอุตสาหกรรม เพราะเสียเวลาและไม่มีมาตรฐาน

2.1.2 พิมพ์โดยใช้ตรายาง แกะลายตามต้องการ นำสีมาทาลงบนตัวลายแล้วประทับลงบนตัวภาชนะ นิยมใช้เป็นตราผู้ผลิต ตราสัญลักษณ์

2.1.3 Silk Screen ทำลงภาชนะโดยตรงทำได้ยาก และใช้กับรูปทรงและลวดลายที่จำกัดเท่านั้นอาจ Silk Screen ลงบน รูปลอกติดภาชนะ แล้วเคลือบใสทับ สีและลวดลายจางไม่สดใส

2.2 การตกแต่งด้วยเคลือบ (Glazing) การตกแต่งลักษณะนี้จะตกแต่งโดยใช้เคลือบสี หรือเคลือบที่มีลักษณะพิเศษ เช่น เคลือบด้าน เคลือบใส มันวาว เคลือบผลึกเป็นต้น

2.3 การตกแต่งด้วยเอนโกบ (Engobe) เอนโกบ คือ น้ำสลิปดินสีขาว หรือ สีอื่นๆซึ่งสามารถทำได้โดยใช้การผสมผงสีหรือออกไซด์ลงในน้ำสลิปสีขาว การตกแต่งแบบนี้สามารถทำได้หลายอย่าง เช่น ชุบ หรือ ทา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความแตกต่างระหว่างเอนโกบ กับเคลือบ คือ เคลือบจะมีเนื้อแก้วมากกว่าเอนโกบ

2.4 การตกแต่งหลังเคลือบ เรียกอีกอย่างหนึ่งว่า การตกแต่งบนเคลือบ (Overglaze Dec.) เป็นการตกแต่งอีกประเภทหนึ่งโดยที่ผลิตภัณฑ์นั้นผ่านการเคลือบมาก่อนแล้วนำมาตกแต่งลวดลายอีกทีหนึ่ง โดยมีวิธีการตกแต่งดังนี้

2.4.1 เขียนสีโดยใช้พู่กัน เป็นวิธีการตกแต่งที่ทำยากมาก ต้องระวังไม่ให้สีเยิ้ม เนื่องจากผิวที่เคลือบแล้วจะไม่ดูดซึมน้ำ นิยมเขียนเป็นภาพทิวทัศน์ต่างๆ ส่วนของไทยได้แก่การเขียนลายเบญจรงค์

2.4.2 การใช้กระดาษรูปลอก (Transfer Paper or Decalcomania) กระดาษรูปลอก (Transfer Paper) นิยมใช้กันมากในอุตสาหกรรมปัจจุบันสามารถตกแต่งลวดลายที่มีหลายสี และเป็นลายที่ละเอียดด้วยวิธีการพิมพ์แบบ Silk Screen และวิธีการพิมพ์ที่ทันสมัยทำให้สามารถพิมพ์ลวดลายออกมาได้เหมือนรูปวาด

2.4.3 การตกแต่งสีทอง (Gold) สีทองที่ใช้ตกแต่งภาชนะแบ่งออกได้ 3 ชนิด ดังนี้

- Best Gold เป็นทองที่มีส่วนผสมของโลหะอื่นน้อยมาก จะให้สีทองที่สุกมันวาว และค่อนข้างหนา
- Liquid or Bright Gold ราคาถูกและไม่ทนทาน สีไม่สดใส
- Acid Gold สีทองชนิดนี้สวยงาม แต่ราคาแพง และใช้มากในระบบอุตสาหกรรม

ในการตกแต่งหลังเคลือบนี้ จะต้องเผาอีกครั้ง ที่อุณหภูมิประมาณ 700-800 องศาเซลเซียส สีที่ใช้เรียกว่า สีบนเคลือบ (Overglaze Colour) สีที่ได้นี้ได้มาจากออกไซด์ของโลหะ เช่น

โลหะออกไซด์	สีที่เกิด
Cobalt Oxide	น้ำเงิน
Copper Oxide	เขียว
Iron Oxide	เหลือง แดง ดำ (แล้วแต่ปริมาณ)
Manganese Oxide	น้ำตาล
Chromic Oxide	เหลือง หรือ เขียว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สีสำหรับตกแต่งเครื่องปั้นดินเผา

สีเป็นส่วนประกอบที่สำคัญอย่างหนึ่งในการตกแต่งผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผา เพราะเป็นส่วนช่วยให้ผลิตภัณฑ์ดูเด่นสวยงาม ดึงดูดความสนใจและมีคุณค่ามากขึ้น สีสำหรับเครื่องปั้นดินเผามีหลายชนิด มีวิธีใช้ต่างๆกัน สีทุกสีเมื่อแต่งภาชนะแล้วจะต้องใช้ความร้อนเผาเสียก่อน สีจึงจะติดภาชนะถาวร สีส่วนใหญ่เตรียมมาจากอินทรีย สาร (Organic Matter) ประกอบด้วยธาตุที่มีสารต่างๆกัน และออกไซด์ของโลหะบางชนิดก็อาจใช้สำหับเครื่องปั้นดินเผาได้ เช่น

Cobalt Oxide	ให้สีน้ำเงินถึงดำ
Copper Oxide	ให้สีเขียว
Chromic Oxide	ให้สีเขียวถึงเขียวหม่น
Ferric Oxide	ให้สีน้ำตาล

สีสำเร็จรูปที่ใช้ตกแต่งเครื่องปั้นดินเผาแบ่งออกได้เป็น 2 ชนิด

1.**สีใต้เคลือบ** (Underglaze Colour) เป็นสีที่มีจุดหลอมเหลวสูง และสูงกว่าน้ำยาเคลือบเล็กน้อย การใช้มีหลายวิธีและต้องเหมาะกับเนื้อดินปั้นและน้ำยาเคลือบดังนี้

- ใช้ผสมในน้ำยาเคลือบเป็นน้ำยาเคลือบสี (In Glaze) หรือเรียกว่าสีในเคลือบ
- ใช้ผสมกับเนื้อดินปั้นทำเป็นเนื้อดินปั้นสี (Coloured Body)
- ใช้เขียนลวดลายบนเนื้อภาชนะดินปั้นที่เผาดิบแล้วหรือยังไม่ได้เผา แล้วเคลือบทับด้วยน้ำยาเคลือบ เมื่อเผาน้ำยาเคลือบแล้วสีจะปรากฏออกมา สี ที่ใช้เขียนนั้นควรบดให้ละเอียด ผสมกรีเซอรีน แล้วเติมน้ำให้พอประมาณ ไม่ควร เขียนสีหนามาก เพราะจะทำให้ผลิตภัณฑ์ที่ได้ไม่เรียบ สีจะนูนออกมา สำหรับสีบางชนิดที่มีจุดหลอมตัวสูงกว่าน้ำยาเคลือบมากเมื่อเผาเคลือบแล้วสีจะไม่มัน จำเป็นต้องใช้สารบางชนิดช่วยทำให้จุดหลอมเหลวต่ำลงให้พอเหมาะกับน้ำยาเคลือบ เช่น ใสโปรแตสเซียมคาร์บอเนตในอัตราส่วนที่เหมาะสมจะได้สีที่สดและเป็นมัน แต่ถ้าเคลือบไหล สีไม่ชัด เนื่องจากสีที่ใช้มีจุดหลอมตัวต่ำกว่าน้ำยาเคลือบ ควรเติมสารที่มีจุดหลอมเหลวสูงช่วย เช่น เนื้อดิน หรือ อลูมินา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. **สีบนเคลือบ** (Overglaze) ใช้ตกแต่งบนภาชนะที่เผาเคลือบแล้ว เมื่อตกแต่งสีเคลือบแล้วก็นำไปเผาสีอีกครั้งที่อุณหภูมิ 750 องศาเซลเซียส เพื่อให้สี ติดกับผิวเคลือบ สีชนิดนี้จะมีสารที่ทำให้จุดหลอมตัวต่ำผสมอยู่ด้วยเรียกว่า ฟลักซ์ (Flux) ซึ่งได้แก่ ตะกั่วแดง บอแรกซ์

สีบนเคลือบจะให้สีสดใสกว่าสีใต้เคลือบ เหมาะสำหรับนำไปใช้กับผลิตภัณฑ์ที่เป็นเครื่องประดับมากกว่าที่จะนำไปใช้ตกแต่งภาชนะสำหรับใส่ อาหารบริโภค เนื่องจากสีบนเคลือบนี้อาจจะละลายในกรดน้ำส้ม ทำให้เป็นพิษต่อร่างกายเมื่อนำไปบริโภค

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.9.4.2 วิเคราะห์และสรุปวิธีการตกแต่ง

จากข้อมูลการตกแต่งเครื่องเคลือบดินเผาในระบบอุตสาหกรรม จะทำได้ใน 2 ขั้นตอน คือ

1. การตกแต่งก่อนการเผาดิบ แบ่งเป็น
   - 1.1 การตกแต่งลวดลายลงบนต้นแบบ
   - 1.2 การตกแต่งลวดลายลงบนเนื้อดินที่ยังไม่แห้ง
2. การตกแต่งหลังการเผาดิบ แบ่งเป็น
   - 2.1 การตกแต่งก่อนเคลือบ (Underglaze Dec.)
   - 2.2 การตกแต่งหลังเคลือบ (Overglaze Dec.)
   - 2.3 การแต่งด้วยเคลือบ (Glazing)
   - 2.4 การแต่งด้วยเอนโกป (Engobe)

ตารางวิเคราะห์การตกแต่งที่จะนำมาใช้

เงื่อนไขการพิจารณา	การตกแต่งก่อนเผาดิบ		การตกแต่งหลังเผาดิบ			
	1.1	1.2	2.1	2.2	2.3	2.4
1.ความคงทนของลวดลาย	3	2	3	2	3	2
2.ความเด่นชัดของลวดลาย	2	2	3	3	3	2
3.ความหลากหลายในการตกแต่ง	1	3	3	3	2	2
4.ขั้นตอนการผลิตน้อย	3	1	1	1	3	2
5.ลดต้นทุนการผลิต	2	1	1	1	2	2
6. ความหลากหลายในการเลือกสี	2	2	1	2	2	2
7.ความสะดวกในการผลิต	3	1	1	1	3	2
รวม	16	12	13	13	18	14

3 = ดีมาก 2 = ดี 1 = พอใช้

<u>สรุป</u> กรรมวิธีการตกแต่งเครื่องเคลือบดินเผาที่จะนำมาใช้ จะเป็นการตกแต่งลวดลายลงบนต้นแบบก่อนการเผาดิบ และตกแต่งด้วยเคลือบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

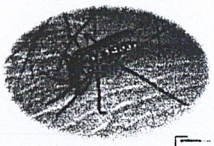
บทที่ 3

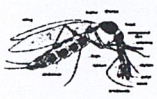
การพัฒนาการออกแบบ

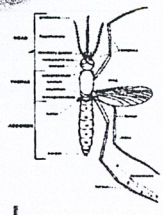
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

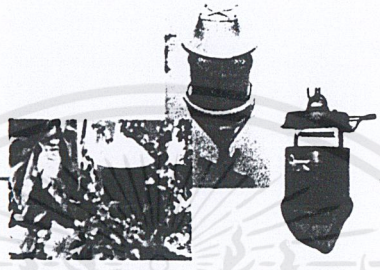
แผ่นที่

1

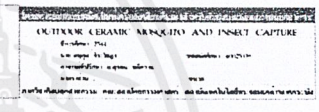








PREFACE

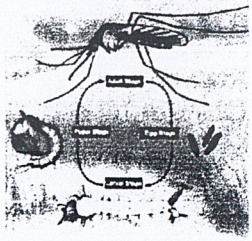


แผ่นที่

2

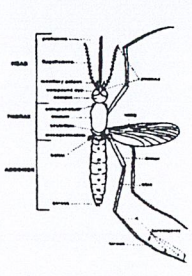
ด้วยสภาพภูมิประเทศของประเทศไทยอยู่ในเขตร้อนชื้น จึงทำให้มีแมลงหลากหลายพันธุ์ ซึ่งมีอยู่โดยทั่วไปตามพื้นที่ต่างๆ มีทั้งแมลงที่เป็นประโยชน์และแมลงที่เป็นภัยต่อมนุษย์

แมลงที่สำคัญและพบมากในชีวิตของมนุษย์ คือ แมลงในอันดับดิพเทรา (ORDER DIPTERA) ได้แก่ ยุง เรือด ริ้น เหลือบ และแมลงวัน ซึ่งคอยรบกวนมนุษย์และสัตว์เลี้ยงอยู่ตลอดเวลา แมลงดำรงชีวิตเป็นวงจรเหมือนสัตว์อื่นๆ คือ กิน นอน พักผ่อน และสืบพันธุ์

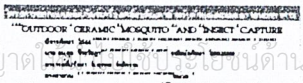


"ยุง" เป็นสัตว์ขาปล้องที่คุดกินเลือด ซึ่งมีมากมายหลายชนิดและทำความรบกวนแก่มนุษย์ สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมอื่นๆ และนก ยุงส่วนมากหากินเวลากลางคืน สามารถแพร่พันธุ์ในน้ำขังแทบทุกชนิด ทั้งน้ำจืดและน้ำกร่อย น้ำสกปรกและน้ำสะอาด

ยุงเป็นสัตว์นำโรคต่างๆมาสู่มนุษย์และสัตว์ เป็นพาหะของเชื้อที่ทำให้เกิดโรคมาลาเรีย ไข้เหลือง ไข้เลือดออก และเป็นโฮสต์กึ่งกลางที่สำคัญในพยาธิฟิลาเรีย ยุงเป็นพาหะของโรคเยื่อหุ้มสมองอักเสบเนื่องจากเชื้อไวรัส (virus encephalitis) ผลโดยทางอ้อมของยุงที่มีต่อมนุษย์และสัตว์พบว่า ยุงอาจจะทำให้สุขภาพของมนุษย์และสัตว์เสื่อมโทรม และไวต่อการเป็นโรคอื่นๆ



PREFACE



เอกสารนี้สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผ่นที่ 3

ข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ทั่วไป

เครื่องช็อตแมลง ใช้แสงจากหลอดไฟ blacklight ล่อให้แมลงเข้ามาแล้วช็อตด้วยกระแสไฟฟ้า

เครื่องไฟฟ้าไล่ยุง ใช้ระบบไฟฟ้าทำให้เกิดความร้อนส่งไปยังแผ่นส่งกลิ่น เพื่อไล่ยุงและแมลง

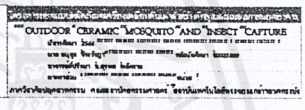
เครื่องดักดูดแมลง ใช้แสงจากหลอดไฟ blacklight ล่อให้แมลงเข้ามาแล้วใช้พัดลมดูดเก็บไว้ในเครื่อง

สเปรย์ฉีดฆ่าแมลง เป็นสเปรย์ฉีดสารเคมีเพื่อฆ่าแมลงต่างๆ

โลชั่นป้องกันแมลง ใช้ฉีดหรือทาตามร่างกายเพื่อป้องกันแมลงไม่ให้เข้ามารบกวน

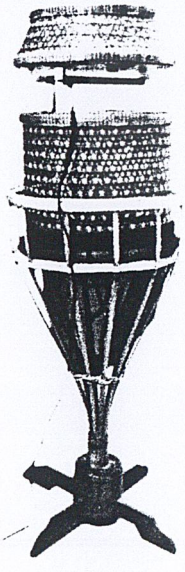
ยากันยุง ใช้จุดเพื่อให้เกิดควันในการไล่แมลงไม่ให้เข้ามาใกล้

DATA



แผ่นที่ 4

ข้อมูลผลิตภัณฑ์เดิม

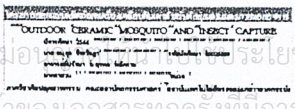


เครื่องดักยุงและแมลงนี้เป็นเครื่องแบบดักดูด ซึ่งมีรูปทรงพื้นฐานเป็นทรงกระบอก มีทั้งแบบที่ทำจากวัสดุเครื่องจักรสาน,เหล็ก,พลาสติก โดยมีหลักการทำงานเหมือนกัน สามารถใช้งานแบบตั้งพื้นได้โดยมีส่วนขาตั้งมาประกอบและสามารถแขวนได้โดยมีส่วนหูแขวนอยู่ด้านบนของตัวเครื่อง

เครื่องดักยุงและแมลงนี้มีหลักการทำงานคือ มีไฟ Black Light สำหรับล่อยุงและแมลงให้เข้ามาเล่นไฟ ซึ่งในตัวเครื่องจะมีระบบมอเตอร์พัดลมดูดอากาศ คอยดูดยุงและแมลงที่เข้ามาเล่นไฟเก็บในถุงตาข่ายดักแมลง ซึ่งสามารถถอดถุงตาข่ายออกเพื่อนำยุงและแมลงไปกำจัดต่อได้

ก่อนเปิดเครื่องต้องดึงแผ่นพลาสติกซึ่งเป็นตัวป้องกันการหนีของแมลงออกจากตัวเครื่องก่อน และก่อนปิดเครื่องต้องเสียบแผ่นพลาสติกกลับเข้าไปในตัวเครื่องเพื่อป้องกันการหนีของยุงและแมลงที่ยังไม่ตายบินกลับขึ้นมาแล้วจึงทำการปิดสวิตช์เครื่อง

DATA



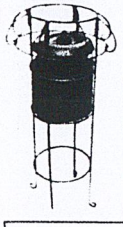
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผ่นที่ 5

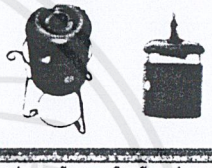
ข้อมูลผลิตภัณฑ์เดิม

เครื่องดักยุงและแมลงแบบที่ทำจากวัสดุจักสาน (ไม้ไผ่) โดยเป็นวัสดุจักสานในส่วนของตัวถังชุดพัดลมดูดอากาศและส่วนฝาครอบชุดอุปกรณ์ไฟให้แสงซึ่งจะมีห่วงด้านบนสำหรับแขวน ในส่วนของขาตั้งจะเป็นวัสดุไม้ไผ่มาประกอบกับฐานไม้ ส่วนด้านบนก็ผ่าแยกออกสำหรับวางตัวถังชุดพัดลมดูดอากาศโดยมีลายที่จักสานเป็นลายเรียบและลายนูน

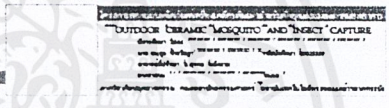
เครื่องดักยุงและแมลงแบบที่ทำจากวัสดุพลาสติก โดยเป็นพลาสติกขึ้นรูปในส่วนของตัวถังชุดพัดลมดูดอากาศและส่วนฝาครอบชุดอุปกรณ์ไฟให้แสงซึ่งจะมีห่วงด้านบนสำหรับแขวน ในส่วนของขาตั้งจะเป็นวัสดุเหล็กเส้นมาดัดให้เป็นโครงสร้างสำหรับวางตัวถังชุดพัดลมดูดอากาศ



เครื่องดักยุงและแมลงแบบที่ทำจากวัสดุเหล็ก โดยเป็นวัสดุเหล็กแผ่ขึ้นรูปในส่วนของตัวถังชุดพัดลมดูดอากาศและส่วนฝาครอบชุดอุปกรณ์ไฟให้แสงซึ่งจะมีห่วงด้านบนสำหรับแขวน ในส่วนของขาตั้งจะเป็นเหล็กเส้นมาดัดให้เป็นโครงสร้างสำหรับวางตัวถังชุดพัดลมดูดอากาศ

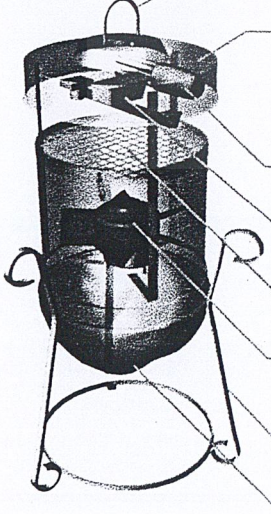


DATA



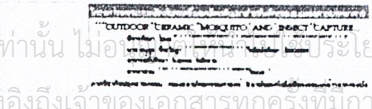
แผ่นที่ 6

ข้อมูลผลิตภัณฑ์เดิม



1. ส่วนหูหิ้ว ใช้แขวนได้
2. ฝาครอบชุดอุปกรณ์ไฟให้แสง
3. ชุดประกอบไฟหลอดตะเกียบขนาด 18 วัตต์ สำหรับให้แสงสว่าง
4. ชุดประกอบไฟหลอด Black Light ขนาด 6 วัตต์ สำหรับล่อแมลง
5. ตะแกรงป้องกันของตกเข้าไปข้างใน
6. ชุดมอเตอร์และใบพัดลมดูดอากาศ
7. ขาตั้งชุดผลิตภัณฑ์
8. ถุงตาข่ายเก็บยุงและแมลง

DATA



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผ่นที่ 7

ปัญหาและแนวทางแก้ปัญหา

ปัญหา

1. ด้านความงาม

1.1 ไม่มีรูปแบบที่ชัดเจน ขาดความกลมกลืนกับสภาพแวดล้อม มีรูปทรงที่แข็งกระด้าง

1.2 ทางด้านรูปแบบของตัวเครื่องและรูปแบบของขาตั้ง ไม่มีความสัมพันธ์กัน

2. ด้านประโยชน์ใช้สอย

2.1 ในการถอดแยกถุงตาข่ายเก็บยุงและแมลงมีหลายขั้นตอน และมีความยุ่งยาก

2.2 รูปแบบเครื่องดักยุงและแมลงที่มีอยู่ไม่สามารถป้องกันอันตรายจากใบพัดลมได้ดีเท่าที่ควร

3. ด้านวัสดุและกรรมวิธีการผลิต

3.1 เครื่องดักยุงและแมลงไม่สามารถทนต่อสภาพแวดล้อมภายนอกอาคารได้ดีเท่าที่ควร

แนวทางแก้ปัญหา

1. ด้านความงาม

1.1 ออกแบบเครื่องดักยุงและแมลงโดยให้มีความกลมกลืนไปกับสภาพแวดล้อมและบรรยากาศภายนอกอาคาร

1.2 ออกแบบโดยคำนึงถึงภาพรวมทั้งส่วนที่เป็นโคมไฟและส่วนที่เป็นขาตั้งให้มีความสัมพันธ์กัน

2. ด้านประโยชน์ใช้สอย

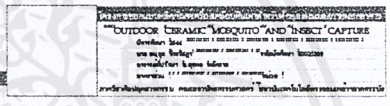
2.1 ออกแบบให้สามารถถอดถุงตาข่ายออกจากเครื่องได้โดยสะดวก

2.2 ออกแบบในส่วนป้องกันอันตรายจากใบพัดลม

3. ด้านวัสดุและกรรมวิธีการผลิต

3.1 ใช้เซรามิกส์เป็นวัสดุในการออกแบบ เนื่องจากคุณสมบัติเฉพาะตัว คือ ทนต่อสภาพแสงแดดและทนต่อความชื้น พื้นผิวเคลือบทำความสะอาดได้ง่าย นอกจากนี้ยังมีความสวยงาม และแสดงถึงรสนิยมของผู้ใช้ สามารถออกแบบรูปทรงและพื้นผิวได้หลากหลายแบบ

DATA ANALYSIS



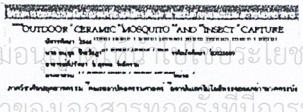
แผ่นที่ 8

ขอบเขตของโครงการ

โครงการออกแบบผลิตภัณฑ์เครื่องเคลือบดินเผาสำหรับดักยุงและแมลงภายนอกอาคาร

1. ออกแบบผลิตภัณฑ์เครื่องเคลือบดินเผาสำหรับดักยุงและแมลงภายนอกอาคารโดยใช้เซรามิกส์เป็นวัสดุหลักและใช้วัสดุอื่นประกอบตามความเหมาะสม
2. ออกแบบผลิตภัณฑ์เครื่องเคลือบดินเผาสำหรับดักยุงและแมลงภายนอกอาคารสำหรับติดตั้งภายนอกอาคารที่มีรูปแบบเข้ากันเป็นชุด
3. ออกแบบให้สามารถเข้ากับการตกแต่งสวน หรือบริเวณที่พักอาศัยได้
4. ผลิตภัณฑ์เครื่องเคลือบดินเผาสำหรับดักยุงและแมลงภายนอกอาคาร มีลักษณะการใช้งานดังนี้
   4.1 สามารถดักยุงและแมลงได้
   4.2 มีระบบไฟ Black Light สำหรับล่อยุงและแมลง
   4.3 มีระบบไฟหลอดตะเกียบสำหรับให้ความสว่าง
   4.4 สามารถนำยุงและแมลงออกจากเครื่องเพื่อนำไปกำจัดได้สะดวก
5. ผลิตภัณฑ์เครื่องเคลือบดินเผาสำหรับดักยุงและแมลงภายนอกอาคาร ที่ทำการออกแบบประกอบด้วย
   5.1 ผลิตภัณฑ์เครื่องเคลือบดินเผาสำหรับดักยุงและแมลงภายนอกอาคารแบบตั้งพื้น
   5.2 ผลิตภัณฑ์เครื่องเคลือบดินเผาสำหรับดักยุงและแมลงภายนอกอาคารแบบแขวน
6. เลือกใช้วัสดุและกรรมวิธีการผลิตภายในประเทศ
7. สามารถผลิตได้ในระบบอุตสาหกรรม

SCOPE of DESIGN



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

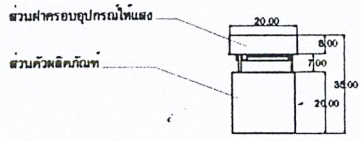
แผ่นที่
9

วิเคราะห์และสรุปขนาดสัดส่วน

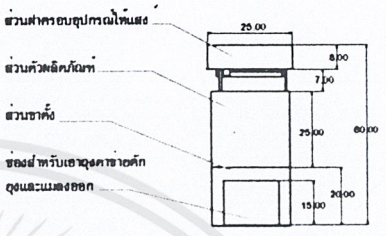
ในการสรุปขนาดสัดส่วนของผลิตภัณฑ์
ต้องคำนึงถึงองค์ประกอบสำคัญ คือ

1. ขนาดของระบบกลไกที่ใช้ ได้แก่
   - แบบตั้งพื้น
   1.1 ขนาดของหลอดไฟ Black Light ขนาด 6 วัตต์ มีความยาวรวมขั้วหลอดเป็น 23.0 ซม.
   1.2 ขนาดของหลอดไฟตะเกียบ ขนาด 18 วัตต์ มีความยาวรวมขั้วหลอดเป็น 17.0 ซม.
   1.3 ขนาดของมอเตอร์และใบพัดลมดูดอากาศ มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 22.0 ซม.
   - แบบแขวน
   1.1 ขนาดของหลอดไฟ Black Light ขนาด 4 วัตต์ มีความยาวรวมขั้วหลอดเป็น 15.0 ซม.
   1.2 ขนาดของหลอดไฟตะเกียบ ขนาด 11 วัตต์ มีความยาวรวมขั้วหลอดเป็น 15.0 ซม.
   1.3 ขนาดของมอเตอร์และใบพัดลมดูดอากาศ มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 16.0 ซม.
2. ขนาดสัดส่วนร่างกายมนุษย์ที่เกี่ยวข้องในงานออกแบบ
   2.1 ช่องสำหรับให้แสงออก ต้องสามารถเอามือล้วงเข้าไปเพื่อเปลี่ยนหลอดไฟได้ด้วย
   2.2 ช่องสำหรับเอาถุงตาข่ายดักยุงและแมลงออก ต้องสามารถเอามือล้วงเข้าไปเพื่อเปลี่ยนถุงตาข่ายได้ด้วย
   2.3 ความสูงของขาตั้งผลิตภัณฑ์ ต้องสามารถก้มลงไปเพื่อเปลี่ยนถุงตาข่ายดักยุงและแมลงได้

UNIT : CM.
SCALE 1 : 5

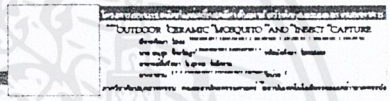


ขนาดสัดส่วนผลิตภัณฑ์เครื่องเหยื่อดินเผาสำหรับดักยุงและแมลงภายนอกอาคารแบบแขวน



ขนาดสัดส่วนผลิตภัณฑ์เครื่องเหยื่อดินเผาสำหรับดักยุงและแมลงภายนอกอาคารแบบตั้งพื้น

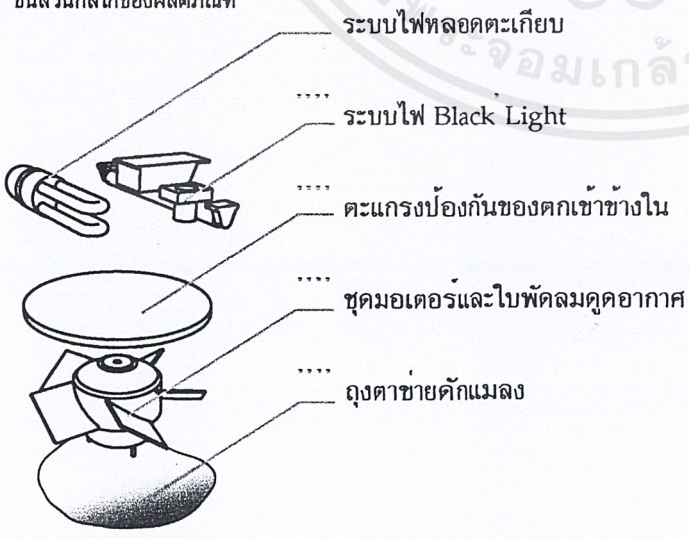
DATA ANALYSIS

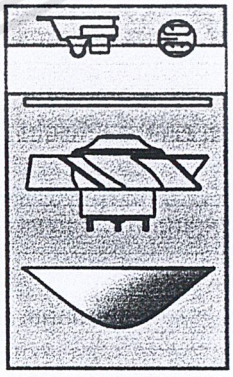


แผ่นที่
10

ระบบการทำงาน

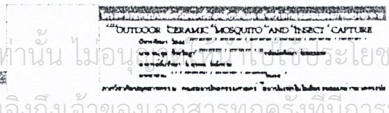
ชิ้นส่วนกลไกของผลิตภัณฑ์





การจัดวางชิ้นส่วนกลไก
โดยรวมของผลิตภัณฑ์

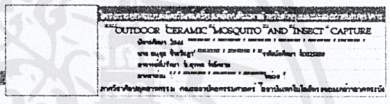
DATA



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนที่
11

IMAGE



แผนที่
12

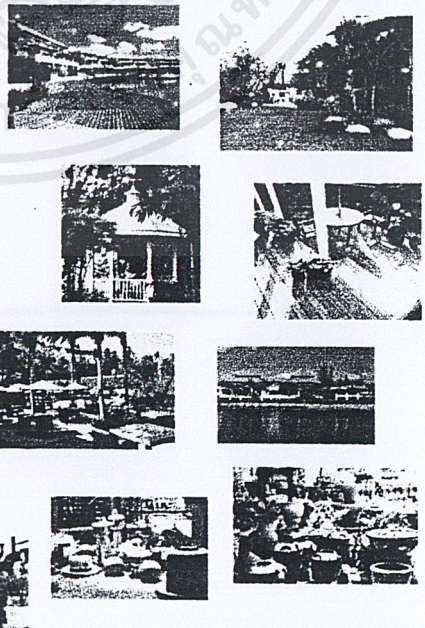
ข้อมูลสภาพแวดล้อมที่มีผลต่อผลิตภัณฑ์

เนื่องจากสภาพแวดล้อมภายนอกอาคารที่มีปัญหาการรบกวนของยุงและแมลงมักจะมีสภาพแวดล้อมที่เอื้ออำนวยต่อการเจริญเติบโต การหาอาหาร และการสืบพันธุ์ คือ มีแหล่งน้ำสำหรับการวางไข่ มีความชื้น ซึ่งมักจะมีการปลูกต้นไม้ การจัดบริเวณต่างๆ

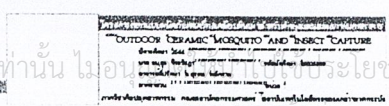
กลุ่มบุคคลที่พบปัญหาการรบกวนของยุงและแมลงมักจะมีกิจกรรมอยู่ในบริเวณที่มีการจัดสถานที่ มีบรรยากาศธรรมชาติอยู่ใกล้ๆตัว

ดังนั้น ผลิตภัณฑ์เครื่องเคลือบดินเผาสำหรับดักยุงและแมลงภายนอกอาคาร จะใช้งานภายในบริเวณที่มีการตกแต่งสถานที่ เช่น บริเวณบ้านที่อยู่อาศัย ศาลานั่งในสวน หรือตามสถานที่พักผ่อนต่างๆ ในสิ่งแวดล้อมแบบธรรมชาติใกล้ตัว

ในการจัดตกแต่งสถานที่จะมีวัสดุและอุปกรณ์ต่างๆ เช่น กรวด ก้อนหิน ต้นไม้ พื้นถนน กระถาง โคมไฟสนาม ฯลฯ ซึ่งปัจจัยที่สำคัญที่สุดในการจัดตกแต่งสถานที่คือ " ต้นไม้ "



DATA



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผ่นที่ 13

วิเคราะห์รูปแบบแนวทางในการออกแบบ

รูปทรงธรรมชาติ (Natural Form)

หมายถึงรูปทรงที่เลียนแบบสิ่งของที่เกิดขึ้นเองธรรมชาติ ซึ่งมักมีรูปทรงที่สมบูรณ์ในตัวเอง ครอบคลุมทั้งสิ่งมีชีวิต ได้แก่ สัตว์และพืช และไม่มีชีวิต เช่น ก้อนหิน แม่น้ำ แร่ธาตุ เป็นต้น

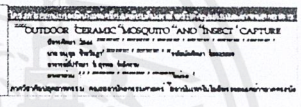
รูปทรงของพืช

พืชมีหลากหลายชนิดแตกต่างกัน ซึ่งมีความสวยงามและน่าสนใจในตัวเอง นอกจากองค์ประกอบรวมของพืชแล้ว เมื่อมองไปถึงส่วนต่างๆของพืช ไม่ว่าจะเป็น ดอก ใบ ลำต้น ผล ซึ่งสามารถนำมาใช้ในการออกแบบ และเอื้อประโยชน์ต่อการใช้งานของผลิตภัณฑ์

วิเคราะห์รูปแบบหลักของชุดผลิตภัณฑ์โดยรวม

เงื่อนไขการพิจารณา	ดอก	ใบ	ลำต้น	ผล
1. รูปทรงเหมาะสมกับหน้าที่การใช้งานของผลิตภัณฑ์	3	1	2	3
2. รูปทรงสามารถปรับให้เหมาะสมกับระบบกลไก	3	1	3	2
3. เกิดความหลากหลายทางความคิดในการออกแบบ	3	1	1	2
4. ความเหมาะสมในการตั้งพื้น	2	1	3	2
5. ความเหมาะสมในการแขวน	3	2	1	3
รวม	14	6	10	12

สรุป รูปแบบหลักของชุดผลิตภัณฑ์โดยรวม จะเป็นรูปแบบของดอกไม้

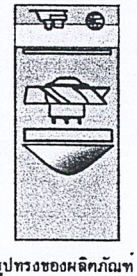


ANALYSIS

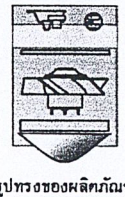
แผ่นที่ 14

วิเคราะห์รูปทรงของรูปแบบหลัก

จากข้อมูลรูปทรงของเครื่องดักยุงและแมลง ที่มีลักษณะรูปทรงพื้นฐานเป็นทรงกระบอก จึงต้องพิจารณาเลือกรูปทรงของดอกไม้ ที่มีความเหมาะสมกับรูปทรงพื้นฐานของผลิตภัณฑ์โดยจะทำการปรับรูปแบบและขนาดสัดส่วนของดอกไม้เพื่อความเหมาะสมของผลิตภัณฑ์



รูปทรงของผลิตภัณฑ์ แบบตั้งพื้น



รูปทรงของผลิตภัณฑ์ แบบแขวน

รูปทรงของดอกไม้สามารถแบ่งกลุ่มออกได้ดังนี้

รูประฆัง (campanulate)

รูปกรวย (funnelform)

รูปกงล้อ (rotate)

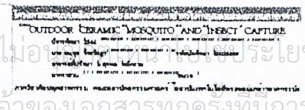
รูปกากบาท (cruciform)

รูปคนโท (urceolate)

รูปดอกเข็ม (salverform)

รูปแตร (trumpet-shape)

รูปหลอด (tubular)



DATA ANALYSIS

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

15 วิเคราะห์รูปทรงของรูปแบบหลัก

การเลือกรูปทรงของชุดผลิตภัณฑ์แบบตั้งพื้น

เงื่อนไขการพิจารณา	รูประฆัง	รูปกรวย	รูปกงล้อ	รูปกากบาท	รูปคนโท	รูปดอกเข็ม	รูปแตร	รูปหลอด
1. ความเหมาะสมกับการใช้งาน	3	3	1	1	3	2	2	2
2. ทำความสะอาดง่าย	2	2	2	2	2	2	2	2
3. ระบายน้ำยังได้ดี	3	3	2	2	2	2	2	2
4. เหมาะสมกับการตั้งพื้น	3	3	1	1	3	2	2	2
รวม	11	11	6	6	10	8	8	8

3 = ดีมาก 2 = ดี 1 = พอใช้

สรุป รูปทรงของชุดผลิตภัณฑ์แบบตั้งพื้นจะเป็นแบบรูประฆังและรูปกรวย

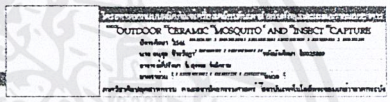
การเลือกรูปทรงของชุดผลิตภัณฑ์แบบแขวน

เงื่อนไขการพิจารณา	รูประฆัง	รูปกรวย	รูปกงล้อ	รูปกากบาท	รูปคนโท	รูปดอกเข็ม	รูปแตร	รูปหลอด
1. ความเหมาะสมกับการใช้งาน	3	3	1	1	3	1	1	1
2. ทำความสะอาดง่าย	2	2	2	2	2	2	2	2
3. ระบายน้ำยังได้ดี	3	3	2	2	2	2	2	2
4. เหมาะสมกับการตั้งพื้น	3	3	3	2	2	2	2	2
รวม	11	11	8	7	9	7	7	7

3 = ดีมาก 2 = ดี 1 = พอใช้

สรุป รูปทรงของชุดผลิตภัณฑ์แบบแขวนจะเป็นแบบรูประฆังและรูปกรวย

ANALYSIS



16 วิเคราะห์รูปทรงของรูปแบบหลัก

แนวทางการออกแบบ

แนวทางการนำรูปแบบจากธรรมชาติมาใช้ในงานออกแบบ สามารถแบ่งออกได้เป็น

1. รูปแบบเหมือนจริง (REALISTIC)
2. รูปแบบตัดทอนรายละเอียด (ABSTRACT)

การเลือกรูปแบบจากธรรมชาติมาใช้ในงานออกแบบ

เงื่อนไขการพิจารณา	REALISTIC	ABSTRACT
1. ประยุกต์ใช้ในการออกแบบได้ดี	1	3
2. ความแปลกใหม่ น่าสนใจ	1	3
3. สื่อถึงความเป็นดอกไม้	2	3
4. ความสะดวกในการผลิต	1	3
รวม	5	12

3 = ดีมาก 2 = ดี 1 = พอใช้

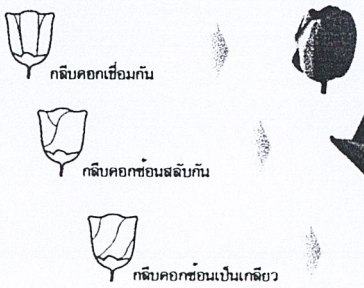
สรุป นำรูปแบบตัดทอนรายละเอียด (ABSTRACT) มาใช้ในงานออกแบบ

คอกไม้รูประฆังและรูปกรวย

รูปกรวย (funnelform)

รูประฆัง (campanulate)

ลักษณะของกลีบดอก

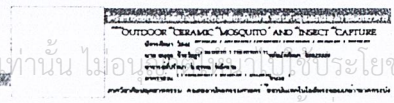


กลีบดอกเชื่อมกัน

กลีบดอกซ้อนสลับกัน

กลีบดอกซ้อนเป็นเกลียว

ANALYSIS



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผ่นที่ 17

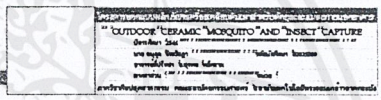
วิเคราะห์ระบบกักเก็บแมลง

แสดงการเปรียบเทียบของส่วนป้องกันการหนีของแมลง

- ไม่มี
- มี
  - ต้องคอยเปิด-ปิดเอง
  - ไม่ต้องคอยเปิด-ปิด
    - ใช้ระบบไฟฟ้า เช่น มอเตอร์ช่วยเปิด-ปิด
    - ใช้ระบบกลไก เช่น แรงจากลมดูด
      - บานพับติดสปริง
      - แผ่นครอบติดสปริงตรงกลาง
      - บานชัตเตอร์

ระบบกักเก็บแมลงเป็นส่วนป้องกันการหนีของแมลงในส่วนที่ยังไม่ตายและยังเป็นการป้องกันอันตรายอันอาจเกิดจากการแหย่เข้าไปของมือ หรือ กิ่งไม้ ใบไม้ ฯลฯ

สรุป ในการใช้งาน ผู้ใช้ย่อมต้องการความสะดวกสะบาย ประสิทธิภาพ และหลีกเลี่ยงที่จะสัมผัสแมลงโดยตรง ดังนั้นจึงควรมีระบบการใช้งานแบบเปิด-ปิดได้เอง โดยอาศัยแรงจากการดูดอากาศของมอเตอร์และใบพัดลมดูดอากาศ



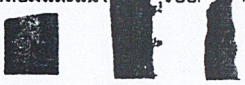
ANALYSIS

แผ่นที่ 18

แนวทางการเลือกใช้สี

เนื่องจากผลิตภัณฑ์เครื่องเคลือบดินเผาสำหรับดักยุงและแมลงภายนอกอาคาร ใช้แนวทางในการออกแบบจากลักษณะของดอกไม้ ซึ่งตัวของดอกไม้เองก็มีสีสันต่างๆ เช่น สีแดง สีเหลือง สีชมพู สีขาว ฯลฯ ต้องจัดวางภายนอกอาคาร ดังนั้นการเลือกใช้สีจึงควรมีลักษณะใกล้เคียงกับสิ่งแวดล้อมและแนวทางการออกแบบด้วย ดังนี้

1. ต้นไม้



2. ใบไม้

3. ดอกไม้

4. อาคาร พื้นสนาม

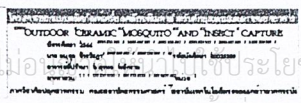
5. วัสดุต่างๆ

จากการจัดลักษณะของสีต่างๆที่แวดล้อมผลิตภัณฑ์ สามารถสรุปลักษณะของโทนสีได้ดังนี้

- โทนสีเขียว
- โทนสีน้ำตาล
- โทนสีเทา
- โทนสีร้อน เช่น แดง เหลือง

สรุป โทนสีที่เหมาะสมได้แก่ โทนสีเขียว โทนสีน้ำตาล โทนสีเทา สำหรับโทนสีในโทนร้อนซึ่งเป็นสีของดอกไม้ สามารถนำมาเป็นองค์ประกอบในการตกแต่งได้

DATA ANALYSIS



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผ่นที่ 19

วิเคราะห์เนื้อดินและกรรมวิธีการผลิต

การเลือกเนื้อดินสำหรับผลิตภัณฑ์

เงื่อนไขการพิจารณา	Earthenware	Stoneware
1. ความแข็งแกร่ง	2	3
2. การดูดซึมน้ำน้อย	1	3
3. การทำความสะอาดง่าย	1	2
4. ง่ายต่อการผลิต	3	3
รวม	7	11

3 = ดีมาก 2 = ดี 1 = พอใช้

สรุป เลือกเนื้อดินประเภท Stone Ware

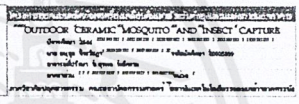
การเลือกกรรมวิธีการผลิตสำหรับผลิตภัณฑ์

เงื่อนไขการพิจารณา	Slip Casting	Jiggering	Extrusion	Pressing
1. เหมาะสมกับรูปทรงกลวง	3	2	0	0
2. เหมาะสมกับรูปทรงปากเปิด	3	3	0	0
3. เหมาะสมกับรูปทรงอิสระ	3	1	1	1
4. เหมาะสมกับทรงสูง	3	1	2	0
รวม	12	6	3	1

3 = ดีมาก 2 = ดี 1 = พอใช้

สรุป เลือกกรรมวิธีการผลิตแบบ Slip Casting

ANALYSIS



แผ่นที่ 20

แนวทางการตกแต่งชุดผลิตภัณฑ์

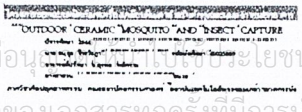
การเลือกกรรมวิธีการตกแต่งสีและลวดลายสำหรับ
ผลิตภัณฑ์เครื่องเคลือบดินเผาสำหรับดักยุงและแมลงภายนอกอาคาร

เงื่อนไขการพิจารณา	การตกแต่งก่อนเผาดิบ		การตกแต่งหลังเผาดิบ		
	แกะลายบนต้นแบบ	เจาะลายหลังถอดแบบ	สีใต้เคลือบ	สีบนเคลือบ	เคลือบ
1. ความคงทนของลวดลาย	3	2	3	2	3
2. ความเด่นชัดของลวดลาย	2	2	3	3	3
3. ความหลากหลายในการตกแต่ง	1	3	3	3	2
4. ขั้นตอนการผลิตน้อย	3	1	1	1	3
5. ลดต้นทุนการผลิต	2	1	1	1	2
6. ความหลากหลายในการเลือกสี	2	2	1	2	2
7. ความสะดวกในการผลิต	3	1	1	1	3
รวม	16	12	13	13	18

3 = ดีมาก 2 = ดี 1 = พอใช้

สรุป กรรมวิธีการตกแต่งเครื่องเคลือบดินเผาที่จะนำมาใช้ เป็นการตกแต่งลวดลาย
ลงบนต้นแบบก่อนการเผาดิบ และตกแต่งด้วยเคลือบ

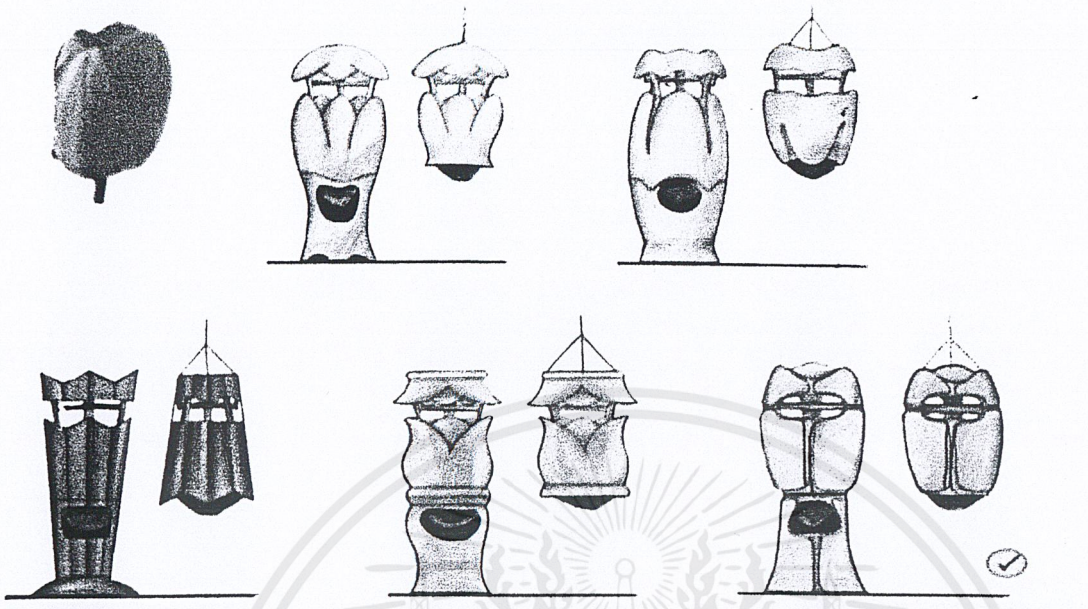
ANALYSIS



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผ่นที่ 21

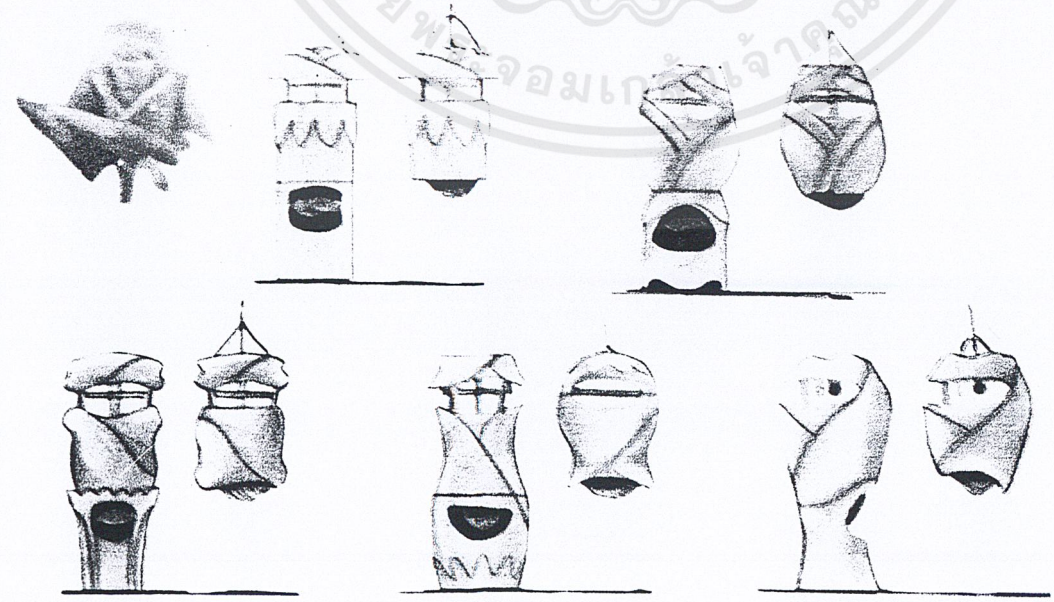
ผลิตภัณฑ์เครื่องเคลือบดินเผาสำหรับดักยุงและแมลงภายนอกอาคาร



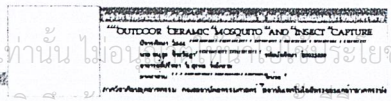
IDEA SKETCH

แผ่นที่ 22

ผลิตภัณฑ์เครื่องเคลือบดินเผาสำหรับดักยุงและแมลงภายนอกอาคาร



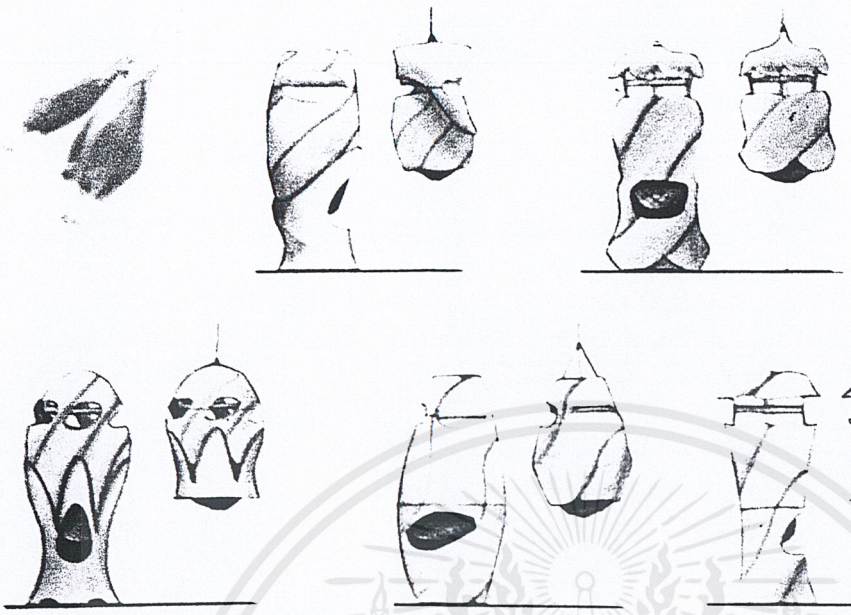
IDEA SKETCH



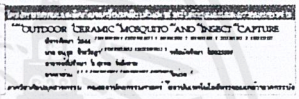
ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ไม่อนุญาตให้ใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผ่นที่
23

ผลิตภัณฑ์เครื่องเคลือบดินเผาสำหรับดักยุงและแมลง
ภายนอกอาคาร

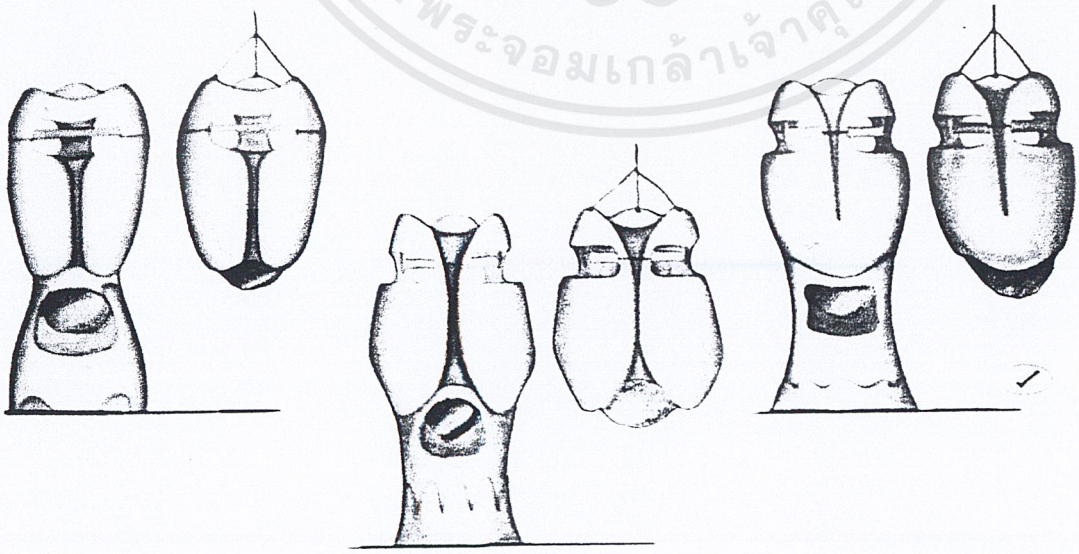


IDEA SKETCH



แผ่นที่
24

ผลิตภัณฑ์เครื่องเคลือบดินเผาสำหรับดักยุงและแมลง
ภายนอกอาคาร

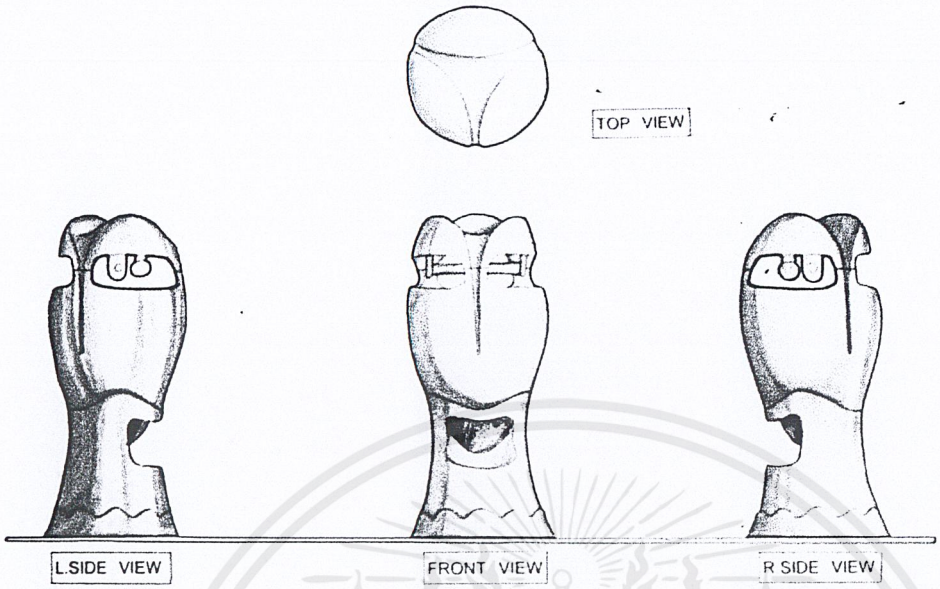


DEVELOPMENT

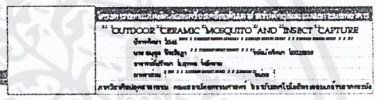
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผ่นที่ 25

ผลิตภัณฑ์เครื่องเคลือบดินเผาสำหรับดักยุงและแมลง แบบตั้งพื้น

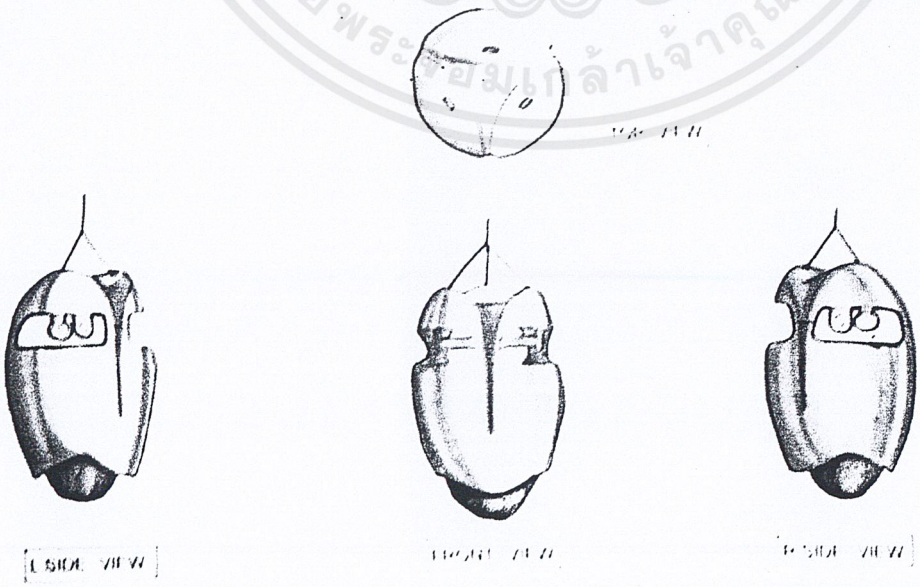


ELEVATION

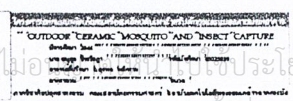


แผ่นที่ 26

ผลิตภัณฑ์เครื่องเคลือบดินเผาสำหรับดักยุงและแมลง แบบแขวน



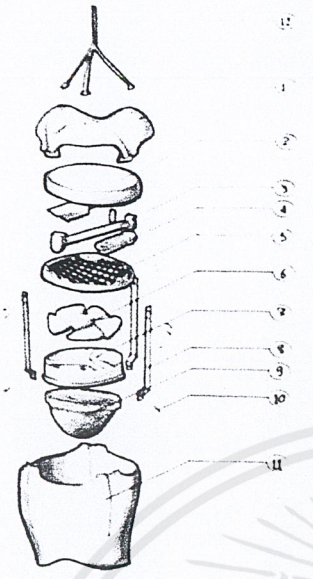
ELEVATION



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผ่นที่ 27

ผลิตภัณฑ์เครื่องเคลือบดินเผาสำหรับดักยุงและแมลง แบบแขวน



SECTION

แผ่นที่ 28

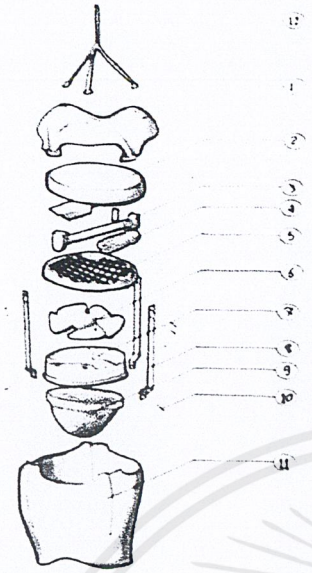
ผลิตภัณฑ์เครื่องเคลือบดินเผาสำหรับดักยุงและแมลง แบบตั้งพื้น

ASSEMBLY

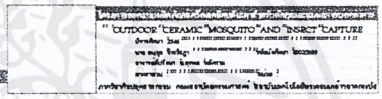
เอกสารนี้สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผ่นที่ 29

ผลิตภัณฑ์เครื่องเคลือบดินเผาสำหรับดักยุงและแมลง แบบแขวน

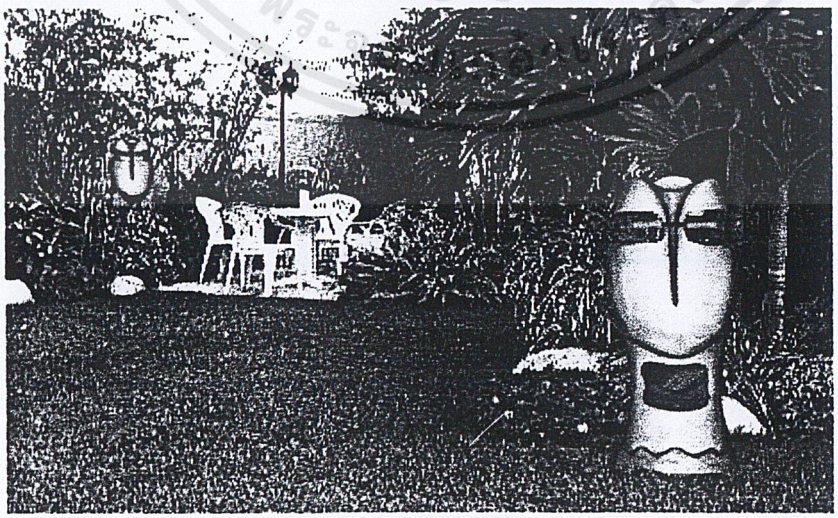


ASSEMBLY

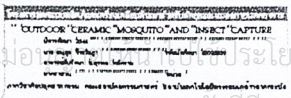


แผ่นที่ 30

ผลิตภัณฑ์เครื่องเคลือบดินเผาสำหรับดักยุงและแมลง



PRESENTATION



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อเสนอแนะของคณะกรรมการผู้ตรวจวิทยานิพนธ์

1. แก้ขั้นตอนการพิจารณารูปทรงของดอกไม้ ความเป็นไปได้ ก่อนนำมาวิเคราะห์เป็นแนวทางการออกแบบ
2. แก้วิเคราะห์รูปทรงแบบตั้งพื้น / แบบแขวน ให้ได้รูปทรงแยกกัน
3. ขาดแผ่นเสนองาน Concept of Design
4. แก้การวิเคราะห์เนื้อดิน / กรรมวิธีการตกแต่ง
5. วิเคราะห์สีที่จะนำมาใช้
6. ขาดข้อมูลการประกอบ / ติดตั้งผลิตภัณฑ์

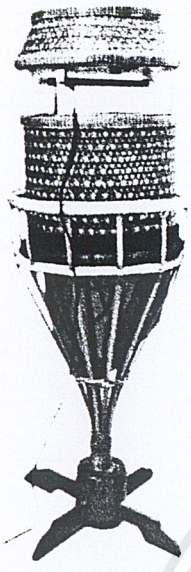
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4
ผลงานขั้นสุดท้าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1

ข้อมูลผลิตภัณฑ์เดิม

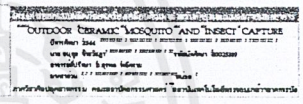


เครื่องดักยุงและแมลงนี้เป็นเครื่องแบบดักดูด ซึ่งมีรูปทรงพื้นฐานเป็นทรงกระบอก มีทั้งแบบที่ทำจากวัสดุเครื่องจักรสาน,เหล็ก,พลาสติก โดยมีหลักการทำงานเหมือนกัน สามารถใช้งานแบบตั้งพื้นได้โดยมีส่วนขาตั้งมาประกอบและสามารถแขวนได้โดยมีส่วนหูแขวนอยู่ด้านบนของตัวเครื่อง

เครื่องดักยุงและแมลงนี้มีหลักการทำงานคือ มีไฟ Black Light สำหรับล่อยุงและแมลงให้เข้ามาเล่นไฟ ซึ่งในตัวเครื่องจะมีระบบมอเตอร์พัดลมดูดอากาศ คอยดูดยุงและแมลงที่เข้ามาเล่นไฟเก็บในถุงตาข่ายดักแมลง ซึ่งสามารถถอดถุงตาข่ายออกเพื่อนำยุงและแมลงไปกำจัดต่อได้

ก่อนเปิดเครื่องต้องดึงแผ่นพลาสติกซึ่งเป็นตัวป้องกันการหนีของแมลงออกจากตัวเครื่องก่อน และก่อนปิดเครื่องต้องเสียบแผ่นพลาสติกกลับเข้าไปในตัวเครื่องเพื่อป้องกันการหนีของยุงและแมลงที่ยังไม่ตายบินกลับขึ้นมาแล้วจึงทำการปิดสวิตช์เครื่อง

DATA



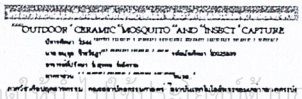
2

ขอบเขตของโครงการ

โครงการออกแบบผลิตภัณฑ์เครื่องเคลือบดินเผาสำหรับดักยุงและแมลงภายนอกอาคาร

1. ออกแบบผลิตภัณฑ์เครื่องเคลือบดินเผาสำหรับดักยุงและแมลงภายนอกอาคารโดยใช้เซรามิกส์เป็นวัสดุหลักและใช้วัสดุอื่นประกอบตามความเหมาะสม
2. ออกแบบผลิตภัณฑ์เครื่องเคลือบดินเผาสำหรับดักยุงและแมลงภายนอกอาคารสำหรับติดตั้งภายนอกอาคารที่มีรูปแบบเข้ากันเป็นชุด
3. ออกแบบให้สามารถเข้ากับการตกแต่งสวน หรือบริเวณที่พักอาศัยได้
4. ผลิตภัณฑ์เครื่องเคลือบดินเผาสำหรับดักยุงและแมลงภายนอกอาคาร มีลักษณะการใช้งานดังนี้
   - 4.1 สามารถดักยุงและแมลงได้
   - 4.2 มีระบบไฟ Black Light สำหรับล่อยุงและแมลง
   - 4.3 มีระบบไฟหลอดตะเกียบสำหรับให้ความสว่าง
   - 4.4 สามารถนำยุงและแมลงออกจากเครื่องเพื่อนำไปกำจัดได้สะดวก
5. ผลิตภัณฑ์เครื่องเคลือบดินเผาสำหรับดักยุงและแมลงภายนอกอาคาร ที่ทำการออกแบบประกอบด้วย
   - 5.1 ผลิตภัณฑ์เครื่องเคลือบดินเผาสำหรับดักยุงและแมลงภายนอกอาคารแบบตั้งพื้น
   - 5.2 ผลิตภัณฑ์เครื่องเคลือบดินเผาสำหรับดักยุงและแมลงภายนอกอาคารแบบแขวน
6. เลือกใช้วัสดุและกรรมวิธีการผลิตภายในประเทศ
7. สามารถผลิตได้ในระบบอุตสาหกรรม

SCOPE of DESIGN



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผ่นที่

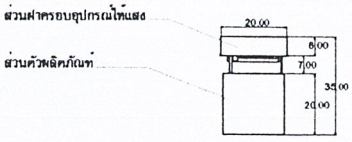
3

วิเคราะห์และสรุปขนาดสัดส่วน

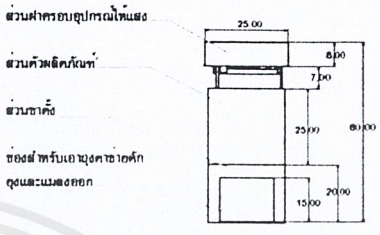
UNIT : CM.
SCALE 1 : 5

ในการสรุปขนาดสัดส่วนของผลิตภัณฑ์
ต้องคำนึงถึงองค์ประกอบสำคัญ คือ

1. ขนาดของระบบกลไกที่ใช้ ได้แก่
   - แบบตั้งพื้น
     1.1 ขนาดของหลอดไฟ Black Light ขนาด 6 วัตต์ มีความยาวรวมขั้วหลอดเป็น 23.0 ซม.
     1.2 ขนาดของหลอดไฟตะเกียบ ขนาด 18 วัตต์ มีความยาวรวมขั้วหลอดเป็น 17.0 ซม.
     1.3 ขนาดของมอเตอร์และใบพัดดมดูดอากาศ มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 22.0 ซม.
   - แบบแขวน
     1.1 ขนาดของหลอดไฟ Black Light ขนาด 4 วัตต์ มีความยาวรวมขั้วหลอดเป็น 15.0 ซม.
     1.2 ขนาดของหลอดไฟตะเกียบ ขนาด 11 วัตต์ มีความยาวรวมขั้วหลอดเป็น 15.0 ซม.
     1.3 ขนาดของมอเตอร์และใบพัดดมดูดอากาศ มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 16.0 ซม.
2. ขนาดสัดส่วนร่างกายมนุษย์ที่เกี่ยวข้องในงานออกแบบ
   2.1 ช่องสำหรับให้แสงออก ต้องสามารถเอามือล้วงเข้าไปเพื่อเปลี่ยนหลอดไฟได้ด้วย
   2.2 ช่องสำหรับเอาถุงตาข่ายดักยุงและแมลงออก ต้องสามารถเอามือล้วงเข้าไปเพื่อเปลี่ยนถุงตาข่ายได้ด้วย
   2.3 ความสูงของขาตั้งผลิตภัณฑ์ ต้องสามารถก้มลงไปเพื่อเปลี่ยนถุงตาข่ายดักยุงและแมลงได้

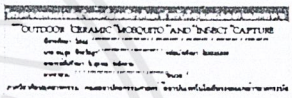


ขนาดสัดส่วนผลิตภัณฑ์เครื่องเคลือบดินเผาสำหรับดักยุงและแมลงภายนอกอาคารแบบแขวน



ขนาดสัดส่วนผลิตภัณฑ์เครื่องเคลือบดินเผาสำหรับดักยุงและแมลงภายนอกอาคารแบบตั้งพื้น

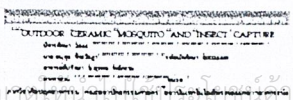
DATA ANALYSIS



แผ่นที่

4

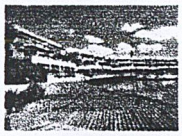
IMAGE

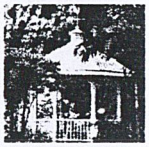
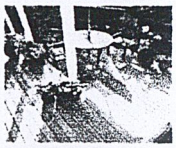


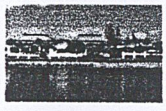
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

ข้อมูลสภาพแวดล้อมที่มีผลต่อผลิตภัณฑ์





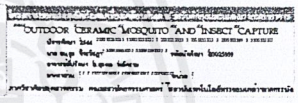
เนื่องจากสภาพแวดล้อมภายนอกอาคารที่มีปัญหาการรบกวนของยุงและแมลงมักจะมีสภาพแวดล้อมที่เอื้ออำนวยต่อการเจริญเติบโต การหาอาหาร และการสืบพันธุ์ คือ มีแหล่งน้ำสำหรับการวางไข่ มีความชื้น ซึ่งมักจะมีการปลูกต้นไม้ การจัดบริเวณต่างๆ

กลุ่มบุคคลที่พบปัญหาการรบกวนของยุงและแมลงมักจะมีกิจกรรมอยู่ในบริเวณที่มีการจัดสถานที่ มีบรรยากาศธรรมชาติอยู่ใกล้ๆตัว

ดังนั้น ผลิตภัณฑ์เครื่องเคลือบดินเผาสำหรับดักยุงและแมลงภายนอกอาคาร จะใช้งานภายในบริเวณที่มีการตกแต่งสถานที่ เช่น บริเวณบ้านที่อยู่อาศัย ศาลานั่งในสวน หรือตามสถานที่พักผ่อนต่างๆ ในสิ่งแวดล้อมแบบธรรมชาติใกล้ตัว

ในการจัดตกแต่งสถานที่จะมีวัสดุและอุปกรณ์ต่างๆ เช่น กรวด ก้อนหิน ต้นไม้ พื้นถนน กระถาง โคมไฟสนาม ฯลฯ ซึ่งปัจจัยที่สำคัญที่สุดในการจัดตกแต่งสถานที่คือ " ต้นไม้ "

DATA



บทที่ 6

แนวทางในการออกแบบ

รูปทรงธรรมชาติ (Natural Form)

หมายถึงรูปทรงสิ่งของที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ ซึ่งมักมีรูปทรงที่สมบูรณ์ในตัวเอง ครอบคลุมทั้งสิ่งมีชีวิต ได้แก่ สัตว์และพืช และสิ่งไม่มีชีวิต เช่น ก้อนหิน แม่น้ำ แร่ธาตุ เป็นต้น

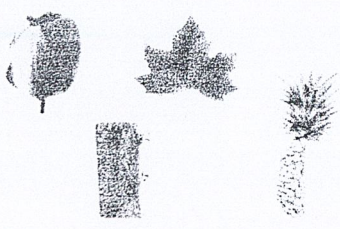
รูปทรงของพืช

พืชมีหลากหลายชนิดแตกต่างกัน ซึ่งมีความสวยงามและน่าสนใจในตัวเอง นอกจากองค์ประกอบรวมของพืชแล้ว เมื่อมองไปถึงส่วนต่างๆของพืช ไม่ว่าจะเป็น ดอก ใบ ลำต้น ผล ซึ่งแต่ละส่วนก็สามารถนำมาใช้ในการออกแบบผลิตภัณฑ์ได้อย่างหลากหลาย

วิเคราะห์รูปแบบหลักของชุดผลิตภัณฑ์โดยรวม

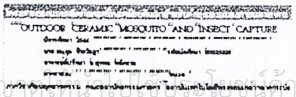
เงื่อนไขการพิจารณา	ดอก	ใบ	ลำต้น	ผล
1. รูปทรงเหมาะสมกับหน้าที่การใช้งานของผลิตภัณฑ์	3	1	2	2
2. เกิดความหลากหลายทางความคิดในการออกแบบ	3	1	1	3
3. สามารถนำมาใช้ในงานออกแบบได้ง่าย	3	1	2	3
4. ความเหมาะสมในการตั้งพื้น	2	1	3	2
5. ความเหมาะสมในการแขวน	3	2	1	2
รวม	14	6	9	12

3 = ดีมาก 2 = ดี 1 = พอใช้



สรุป รูปแบบหลักของชุดผลิตภัณฑ์โดยรวม จะเป็นรูปแบบของดอกไม้

CONCEPT of DESIGN



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผ่นที่ 7

วิเคราะห์รูปทรงของรูปแบบหลัก

แนวทางการออกแบบ

แนวทางการนำรูปแบบจากธรรมชาติมาใช้ในงานออกแบบ สามารถแบ่งออกได้เป็น
1. รูปแบบเหมือนจริง (REALISTIC)
2. รูปแบบตัดทอนรายละเอียด (ABSTRACT)

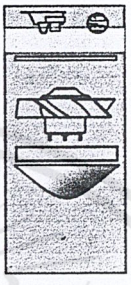
การเลือกรูปแบบจากธรรมชาติมาใช้ในงานออกแบบ

เงื่อนไขการพิจารณา	REALISTIC	ABSTRACT
1. ประยุกต์ใช้ในการออกแบบได้ดี	1	3
2. ความแปลกใหม่ น่าสนใจ	1	3
3. สื่อถึงความเป็นดอกไม้	2	3
4. ความสะดวกในการผลิต	1	3
รวม	5	12

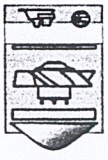
3 = ดีมาก 2 = ดี 1 = พอใช้

สรุป นำรูปแบบตัดทอนรายละเอียด (ABSTRACT) มาใช้ในงานออกแบบ

จากข้อมูลรูปทรงของเครื่องดักยุงและแมลงที่มีลักษณะรูปทรงพื้นฐานเป็นทรงกระบอก จึงต้องพิจารณาเลือกรูปทรงของดอกไม้ที่มีความเหมาะสมกับรูปทรงพื้นฐานของผลิตภัณฑ์โดยจะทำการปรับรูปแบบและขนาดสัดส่วนของดอกไม้เพื่อความเหมาะสมของผลิตภัณฑ์

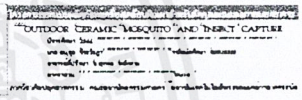


รูปทรงของผลิตภัณฑ์
แบบตั้งพื้น



รูปทรงของผลิตภัณฑ์
แบบแขวน

DATA ANALYSIS



แผ่นที่ 8

วิเคราะห์รูปทรงของรูปแบบหลัก

รูปทรงของดอกไม้สามารถแบ่งกลุ่มออกได้ดังนี้

รูประฆัง
(campanulate)

รูปกรวย,แตร
(funnelform)

รูปคนโท
(urceolate)

การเลือกรูปทรงของชุดผลิตภัณฑ์แบบตั้งพื้น

เงื่อนไขการพิจารณา	รูประฆัง	รูปกรวย,แตร	รูปคนโท
1. ความเหมาะสมกับการใช้งาน	3	2	2
2. สามารถนำมาพัฒนารูปทรงได้ง่าย	3	3	2
3. เหมาะสมกับการตั้งพื้น	3	1	3
รวม	9	6	7

3 = ดีมาก 2 = ดี 1 = พอใช้

สรุป รูปทรงของชุดผลิตภัณฑ์แบบตั้งพื้นจะเป็นแบบรูประฆัง

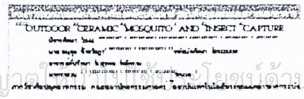
การเลือกรูปทรงของชุดผลิตภัณฑ์แบบแขวน

เงื่อนไขการพิจารณา	รูประฆัง	รูปกรวย,แตร	รูปคนโท
1. ความเหมาะสมกับการใช้งาน	2	3	2
2. สามารถนำมาพัฒนารูปทรงได้ง่าย	3	3	2
3. เหมาะสมกับการตั้งพื้น	2	3	1
รวม	7	9	5

3 = ดีมาก 2 = ดี 1 = พอใช้

สรุป รูปทรงของชุดผลิตภัณฑ์แบบแขวนจะเป็นแบบรูปกรวย,แตร

ANALYSIS

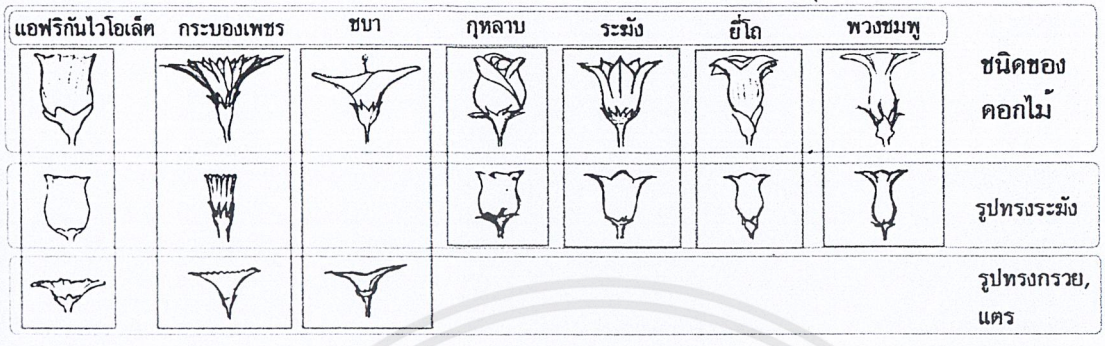


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

9

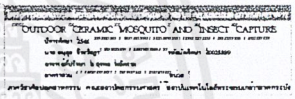
วิเคราะห์รูปทรงของรูปแบบหลัก

ตัวอย่างลักษณะทรงดอก



ตัวอย่างลักษณะกลีบเลี้ยง

ANALYSIS



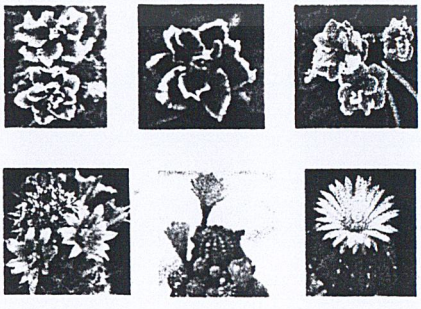
10

แนวทางการเลือกใช้สี

เนื่องจากผลิตภัณฑ์เครื่องเคลือบดินเผาสำหรับดักยุงและแมลงภายนอกอาคาร ใช้แนวทางในการออกแบบจากลักษณะของดอกไม้ ซึ่งตัวของดอกไม้เองก็มีสีสันต่างๆ เช่น สีแดง สีเหลือง สีเขียว สีขาว สีม่วง ฯลฯ

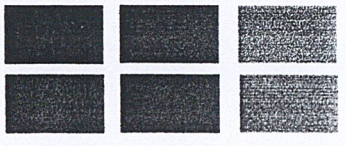
ดังนั้น การเลือกใช้สีจึงควรมีลักษณะสีตามแนวทางในการออกแบบด้วย

ตัวอย่างดอกไม้และสีสันต่างของดอกไม้



จากข้อมูลของศูนย์พัฒนาออกแบบผลิตภัณฑ์ กรมส่งเสริมการส่งออก แนวโน้มของสินค้าค่อนข้างเน้นไปในทางสีสันที่สดใส ผลิตภัณฑ์เซรามิกส์นิยมสี ม่วง สีชมพู สีเหลืองและสีฟ้าอ่อน

สรุป โทนสีที่เหมาะสมได้แก่ โทนสีม่วง โทนสีแดง และโทนสีเหลือง

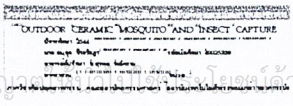


โทนสีม่วง

โทนสีแดง

โทนสีเหลือง

DATA ANALYSIS



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผ่นที่ 11

แนวทางการตกแต่งชุดผลิตภัณฑ์

การเลือกกรรมวิธีการตกแต่งสำหรับ
ผลิตภัณฑ์เครื่องเคลือบดินเผาสำหรับดักยุงและแมลงภายนอกอาคาร

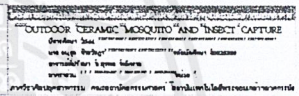
เงื่อนไขการพิจารณา	เคลือบ	ไม่เคลือบ
1. การทำความสะอาดง่าย	3	1
2. ความหลากหลายในการตกแต่ง	3	1
3. ความแข็งแกร่งของชิ้นงาน	2	1
4. ลดต้นทุนการผลิต	1	2
5. ความสะดวกในการผลิต	1	2
รวม	10	7

สรุป กรรมวิธีการตกแต่งเครื่องเคลือบดินเผา
เป็นการตกแต่งด้วยเคลือบ

สูตรเคลือบที่ใช้
ใช้เคลือบสำเร็จรูปของ Ceramics R Us Corporation Limited
สี [redacted] Code HCS-5500
สี [redacted] Code HCS-5101
โดยผสมเป็นผงสี stain ปริมาณ 5 %

HCS-5500 HCS-5101

ANALYSIS



แผ่นที่ 12

วิเคราะห์เนื้อดินและกรรมวิธีการผลิต

การเลือกเนื้อดินสำหรับผลิตภัณฑ์

เงื่อนไขการพิจารณา	Earthenware	Stoneware
1. ความแข็งแกร่ง	2	2
2. ความเหมาะสมกับผลิตภัณฑ์	1	3
3. ราคาถูก	3	3
4. ง่ายต่อการผลิต	3	3
รวม	9	11

3 = ดีมาก 2 = ดี 1 = พอใช้

สรุป เลือกเนื้อดินประเภท Stone Ware

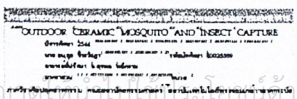
การเลือกกรรมวิธีการผลิตสำหรับผลิตภัณฑ์

เงื่อนไขการพิจารณา	Slip Casting	Jiggering	Pressing
1. เหมาะสมกับรูปทรงของผลิตภัณฑ์	3	1	1
2. เก็บรายละเอียดของงานได้ดี	3	2	2
3. สะดวกในการผลิต	3	2	2
4. ความแข็งแรงของผลิตภัณฑ์	2	2	2
5. ราคาถูก	3	2	2
รวม	14	9	9

3 = ดีมาก 2 = ดี 1 = พอใช้

สรุป เลือกกรรมวิธีการผลิตแบบ Slip Casting

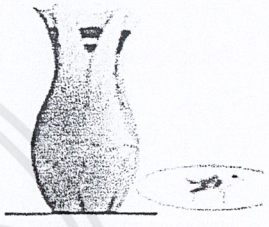
ANALYSIS



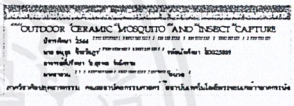
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบที่ 13

ผลิตภัณฑ์เครื่องเคลือบดินเผาสำหรับดักยุงและแมลง
ภายนอกอาคารแบบตั้งพื้น

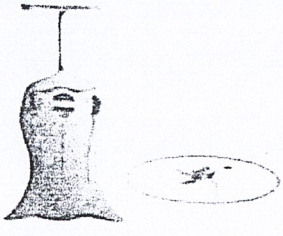


IDEA SKETCH

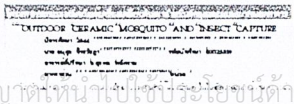


แบบที่ 14

ผลิตภัณฑ์เครื่องเคลือบดินเผาสำหรับดักยุงและแมลง
ภายนอกอาคารแบบแขวน



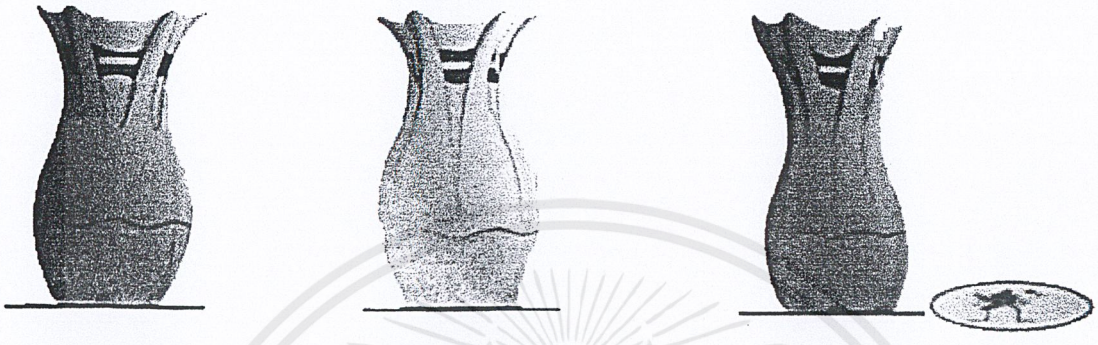
IDEA SKETCH



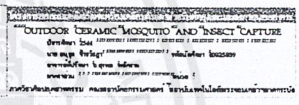
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผ่นที่ 15

ผลิตภัณฑ์เครื่องเคลือบดินเผาสำหรับดักยุงและแมลง
ภายนอกอาคารแบบตั้งพื้น

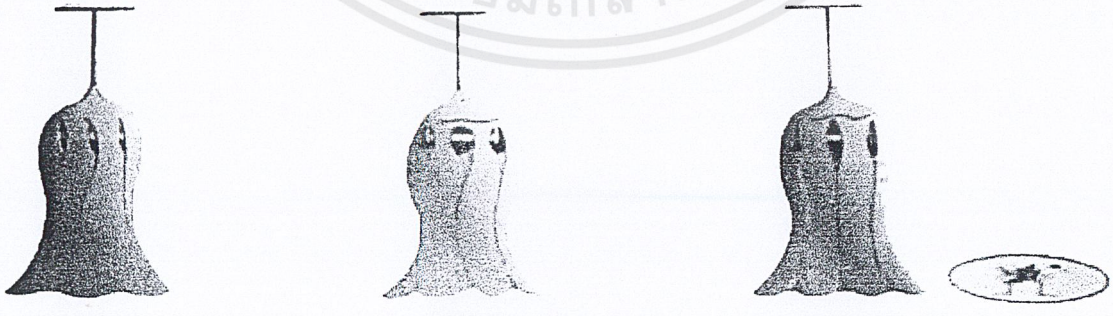


DEVELOPMENT

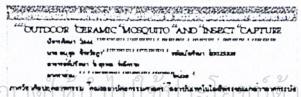


แผ่นที่ 16

ผลิตภัณฑ์เครื่องเคลือบดินเผาสำหรับดักยุงและแมลง
ภายนอกอาคารแบบแขวน



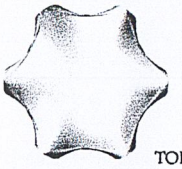
DEVELOPMENT



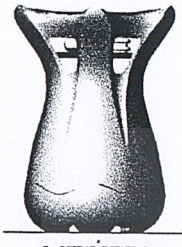
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผ่นที่
17

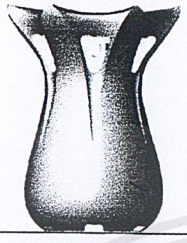
ผลิตภัณฑ์เครื่องเคลือบดินเผาสำหรับดักยุงและแมลง ภายนอกอาคารแบบตั้งพื้น



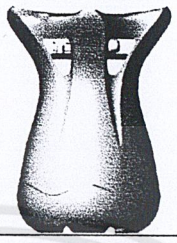
TOP VIEW



L.SIDE VIEW

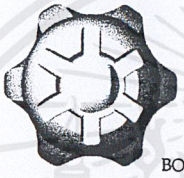


FRONT VIEW



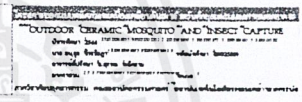
R.SIDE VIEW

BACK VIEW



BOTTOM VIEW

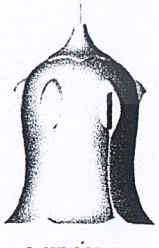
ELEVATION



แผ่นที่
18

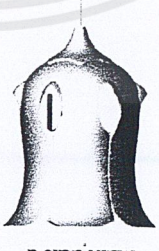
ผลิตภัณฑ์เครื่องเคลือบดินเผาสำหรับดักยุงและแมลง ภายนอกอาคารแบบแขวน

TOP VIEW

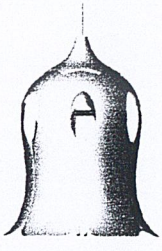


L.SIDE VIEW

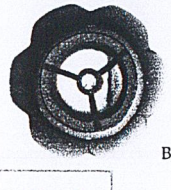
FRONT VIEW



R.SIDE VIEW

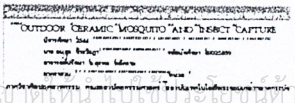


BACK VIEW



BOTTOM VIEW

ELEVATION

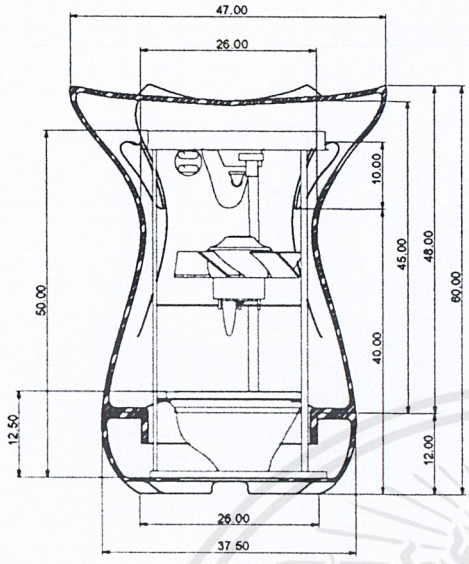


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

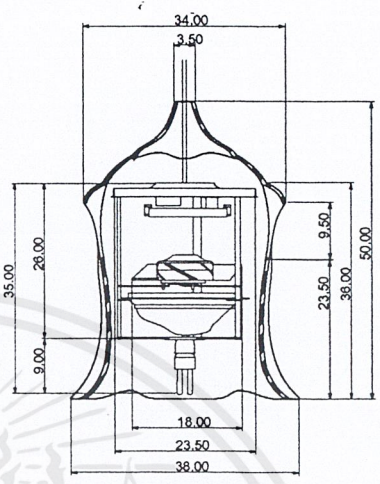
แผ่นที่ 19

ผลิตภัณฑ์เครื่องเคลือบดินเผาสำหรับดักยุงและแมลงภายนอกอาคาร

unit : cm
scale 1 : 2.5

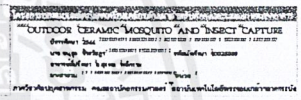


แบบตั้งพื้น



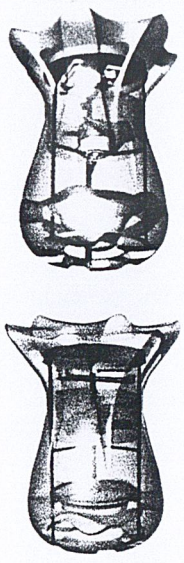
แบบแขวน

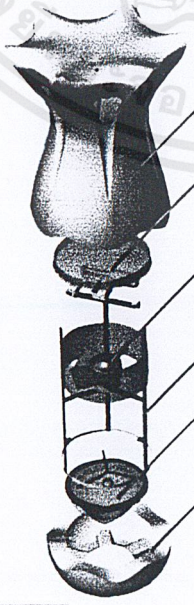
SECTION



แผ่นที่ 20

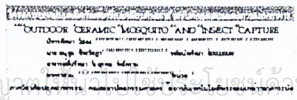
ผลิตภัณฑ์เครื่องเคลือบดินเผาสำหรับดักยุงและแมลงภายนอกอาคารแบบตั้งพื้น





1. ตัวถังชุดผลิตภัณฑ์
2. ส่วนฝาครอบพร้อมชุดไฟ Black Light และไฟหลอดตะเกียบ
3. มอเตอร์และใบพัดลมดูดอากาศ
4. โครงยึดชิ้นส่วนระบบกลไก
5. ชุดอุปกรณ์กักเก็บยุงและแมลง
6. ฐานชุดผลิตภัณฑ์

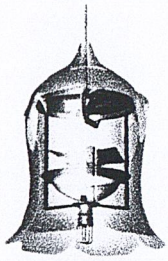
ASSEMBLY

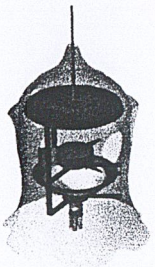


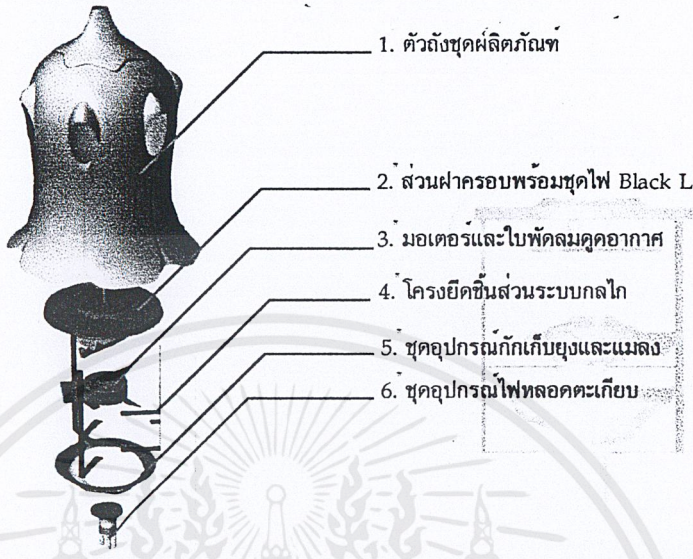
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผ่นที่
21

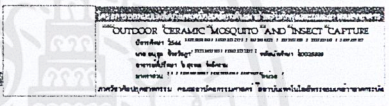
ผลิตภัณฑ์เครื่องเคลือบดินเผาสำหรับดักยุงและแมลง ภายนอกอาคารแบบแขวน





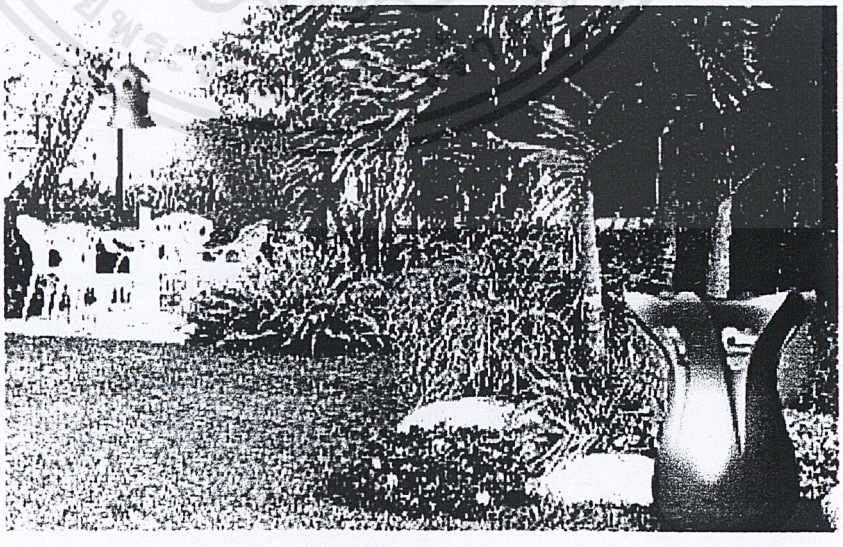


ASSEMBLY

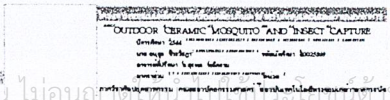


แผ่นที่
22

ผลิตภัณฑ์เครื่องเคลือบดินเผาสำหรับดักยุงและแมลง ภายนอกอาคาร



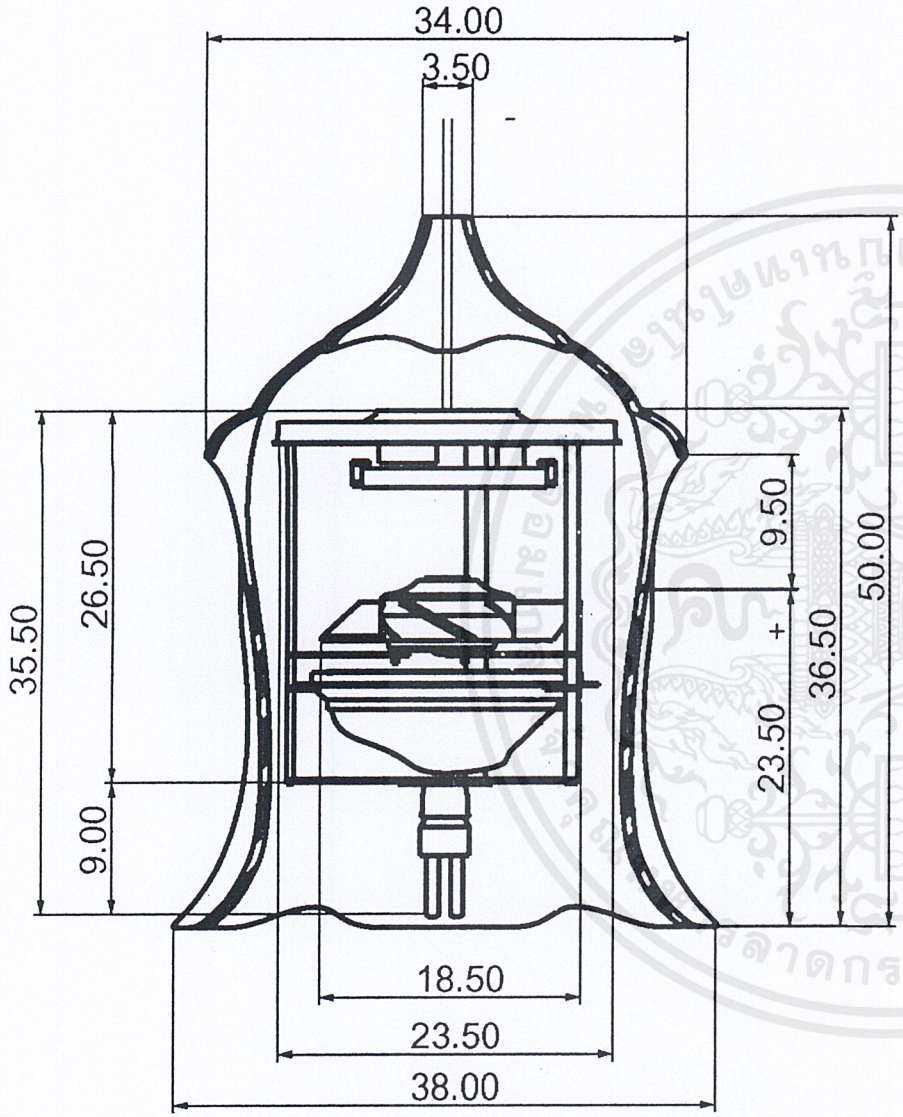
PRESENTATION



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

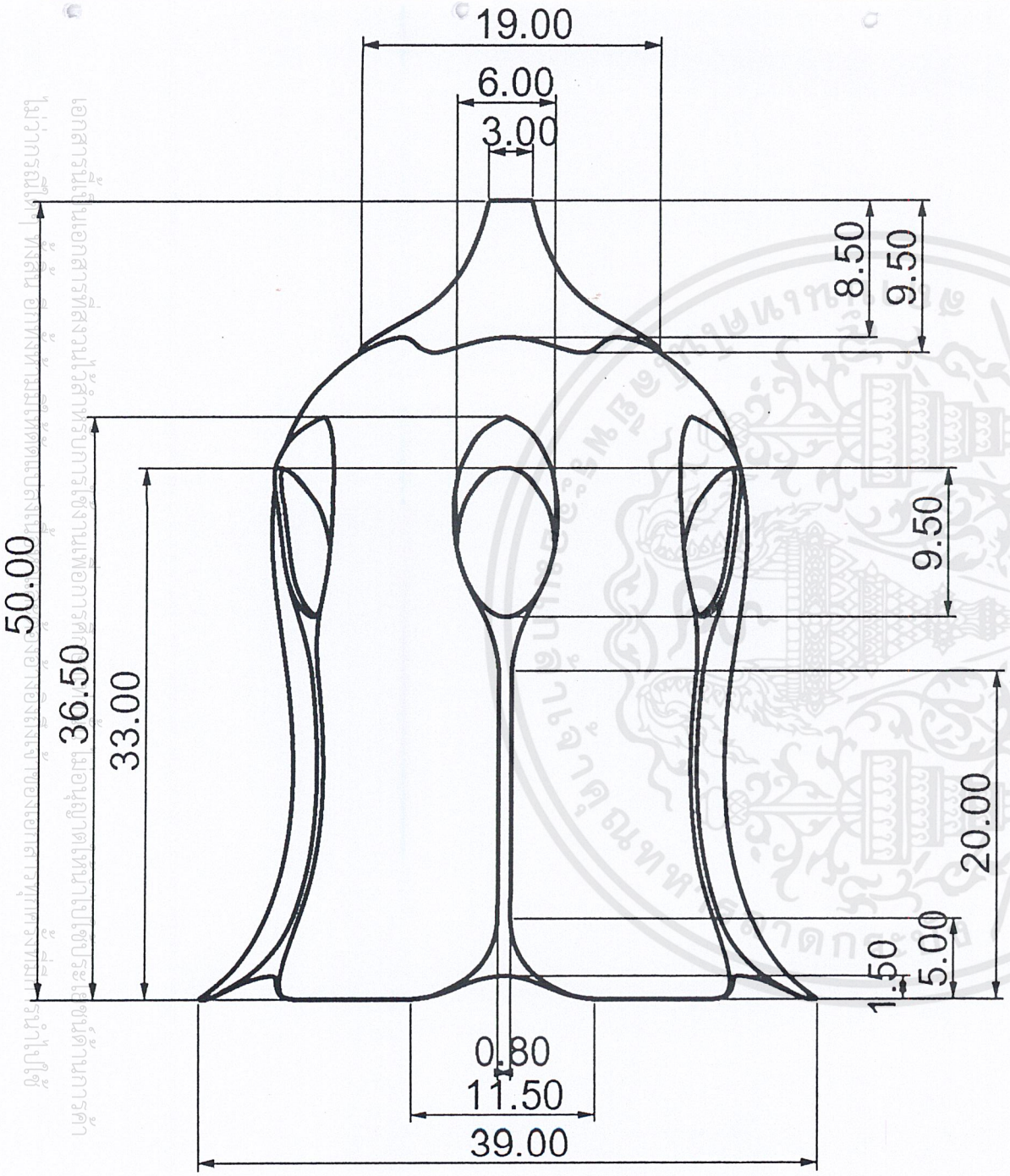
ผลงานสำเร็จ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

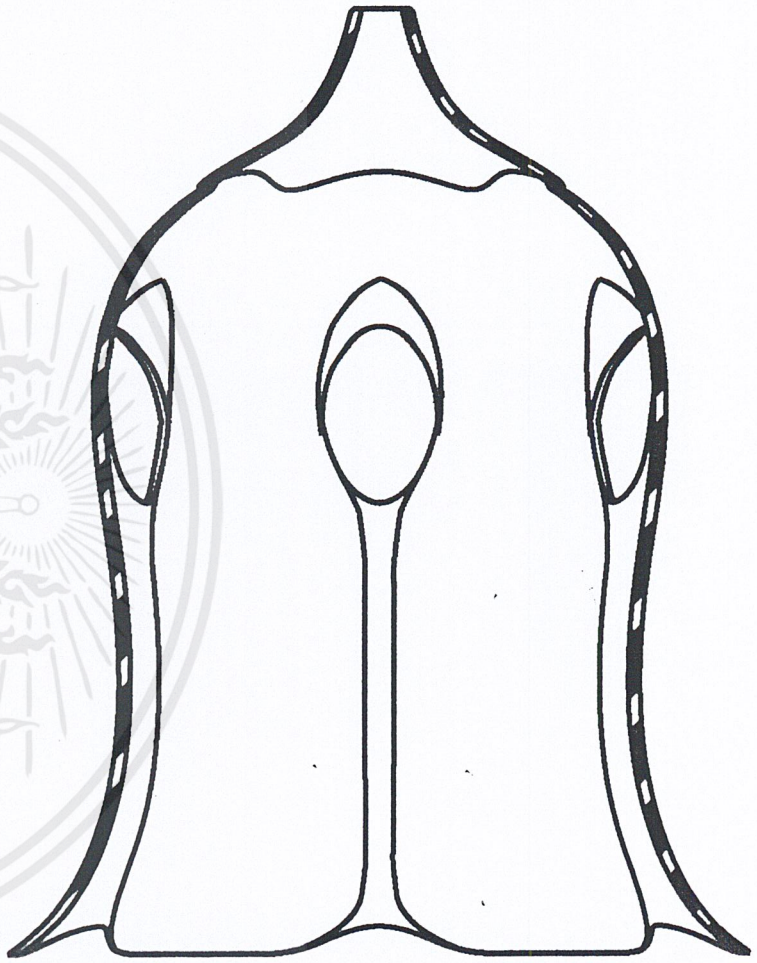


SECTION

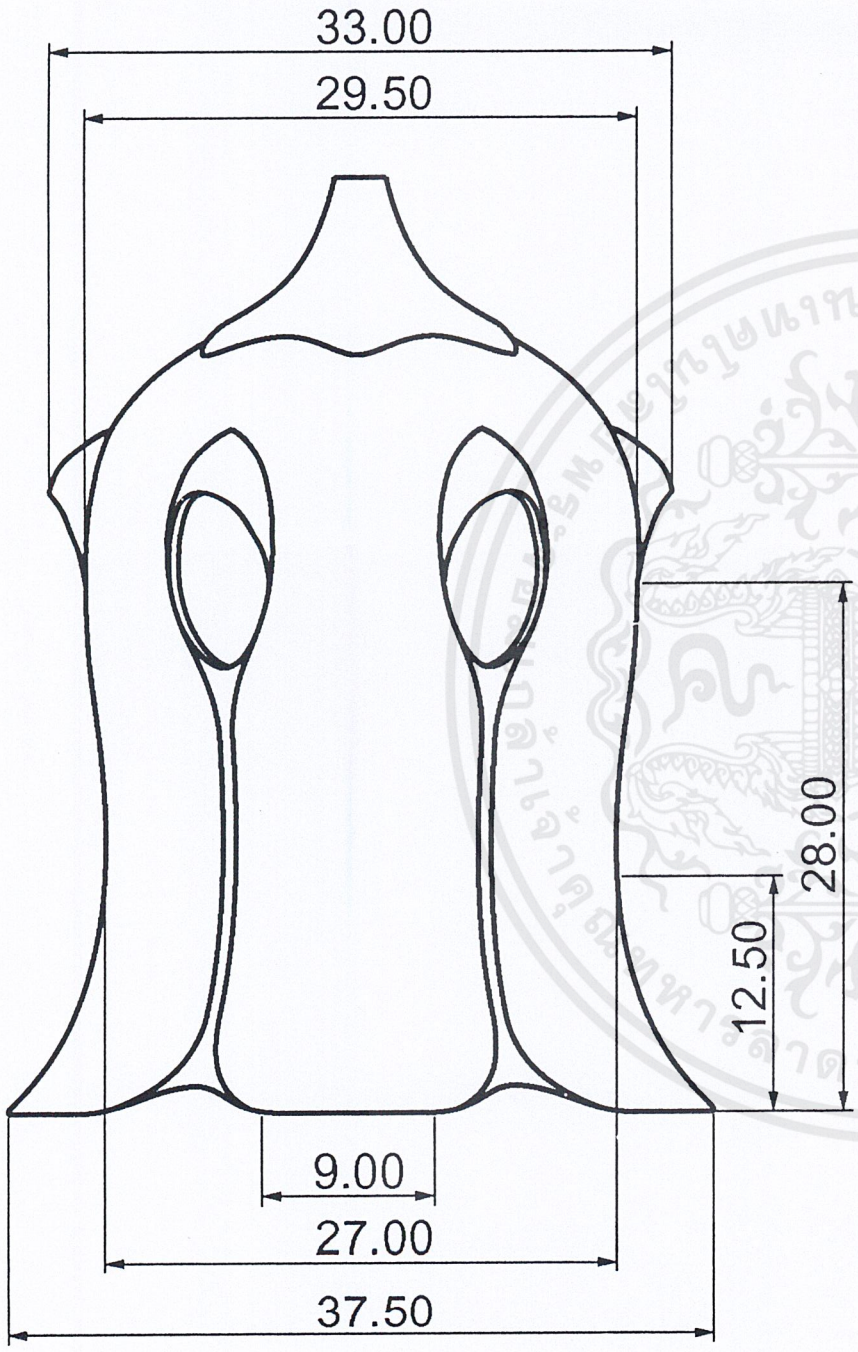
HANGING



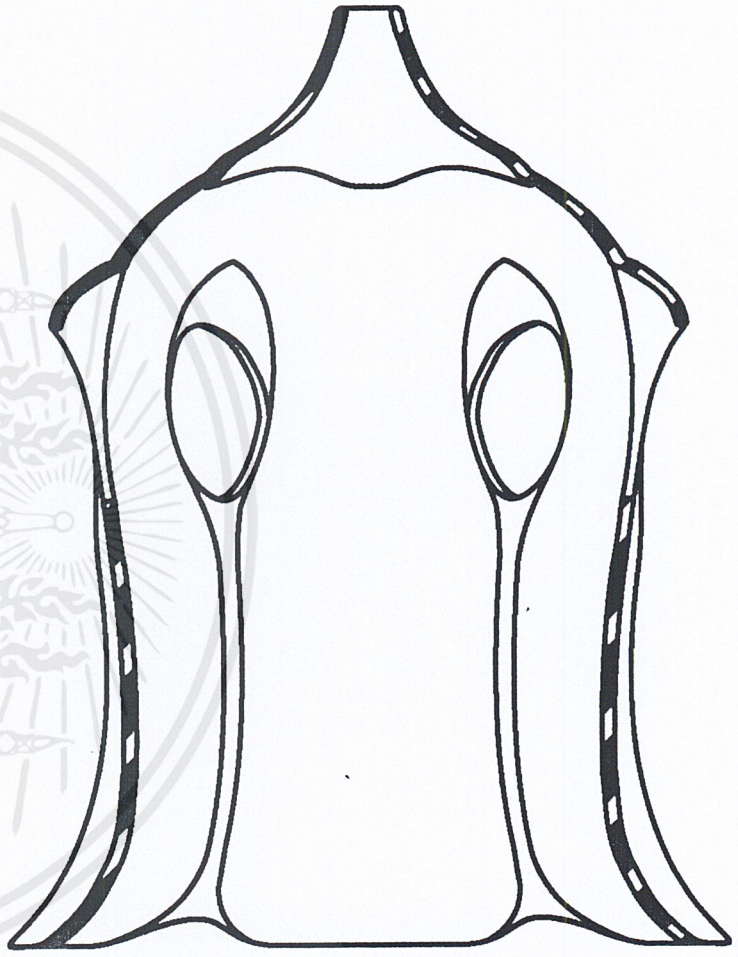
FRONT VIEW



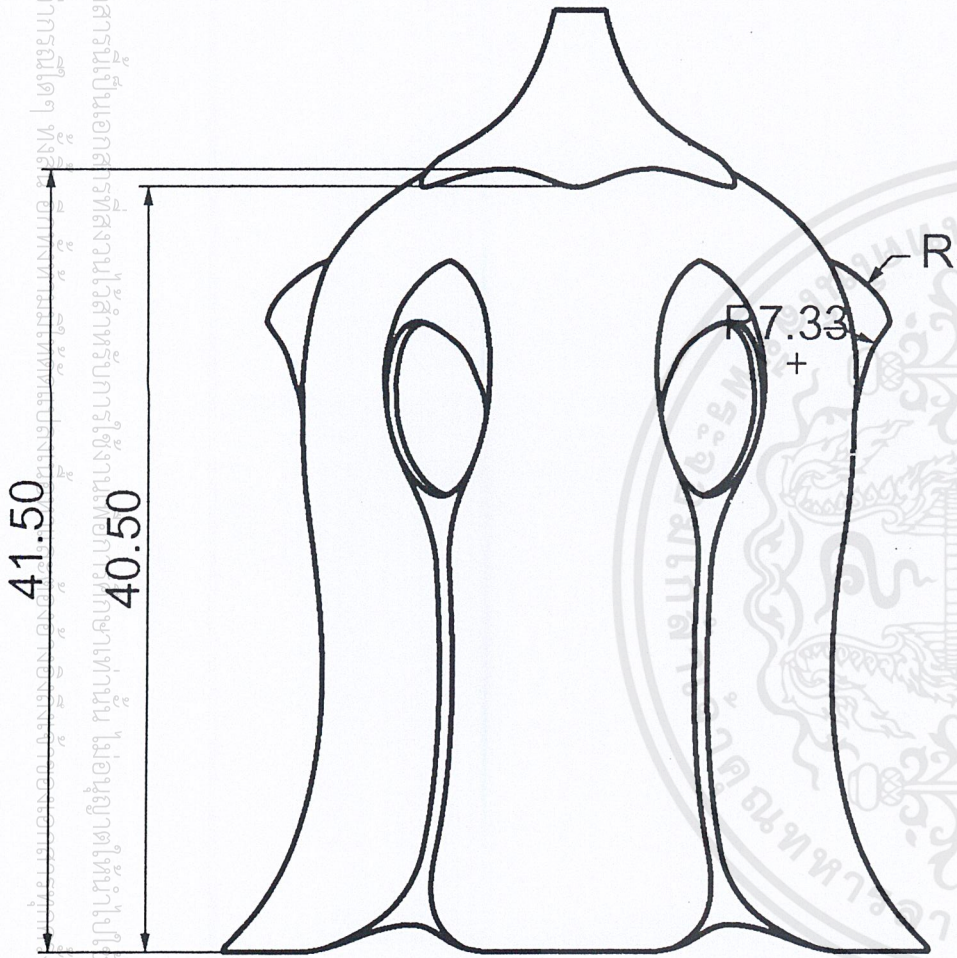
CROSS-SECTION



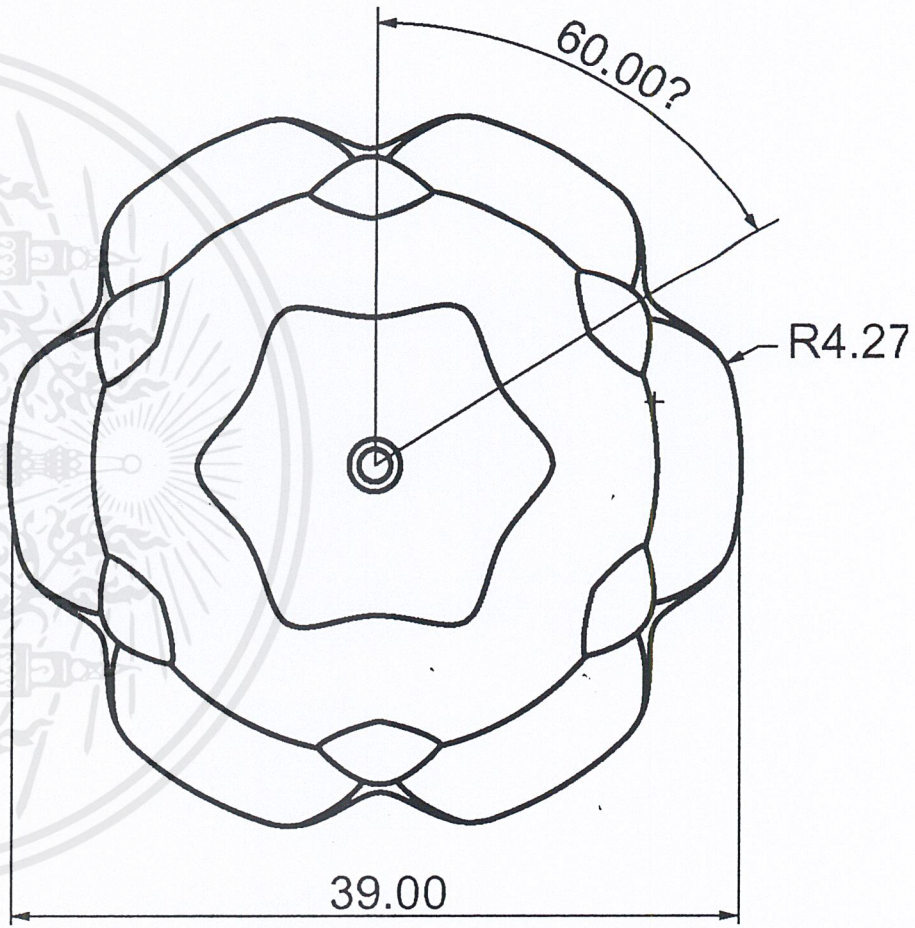
L.SIDE VIEW



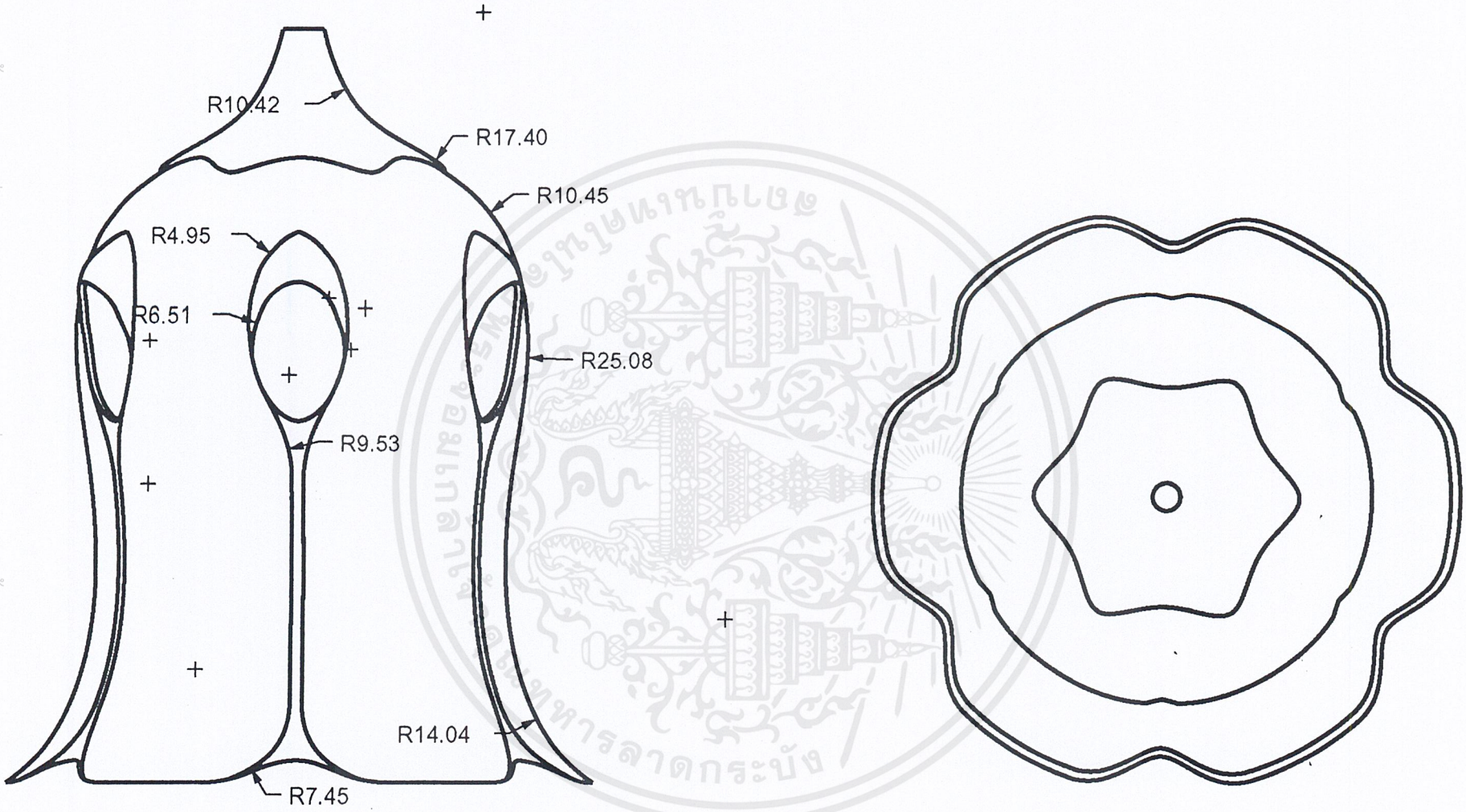
LONG-SECTION



R.SIDE VIEW

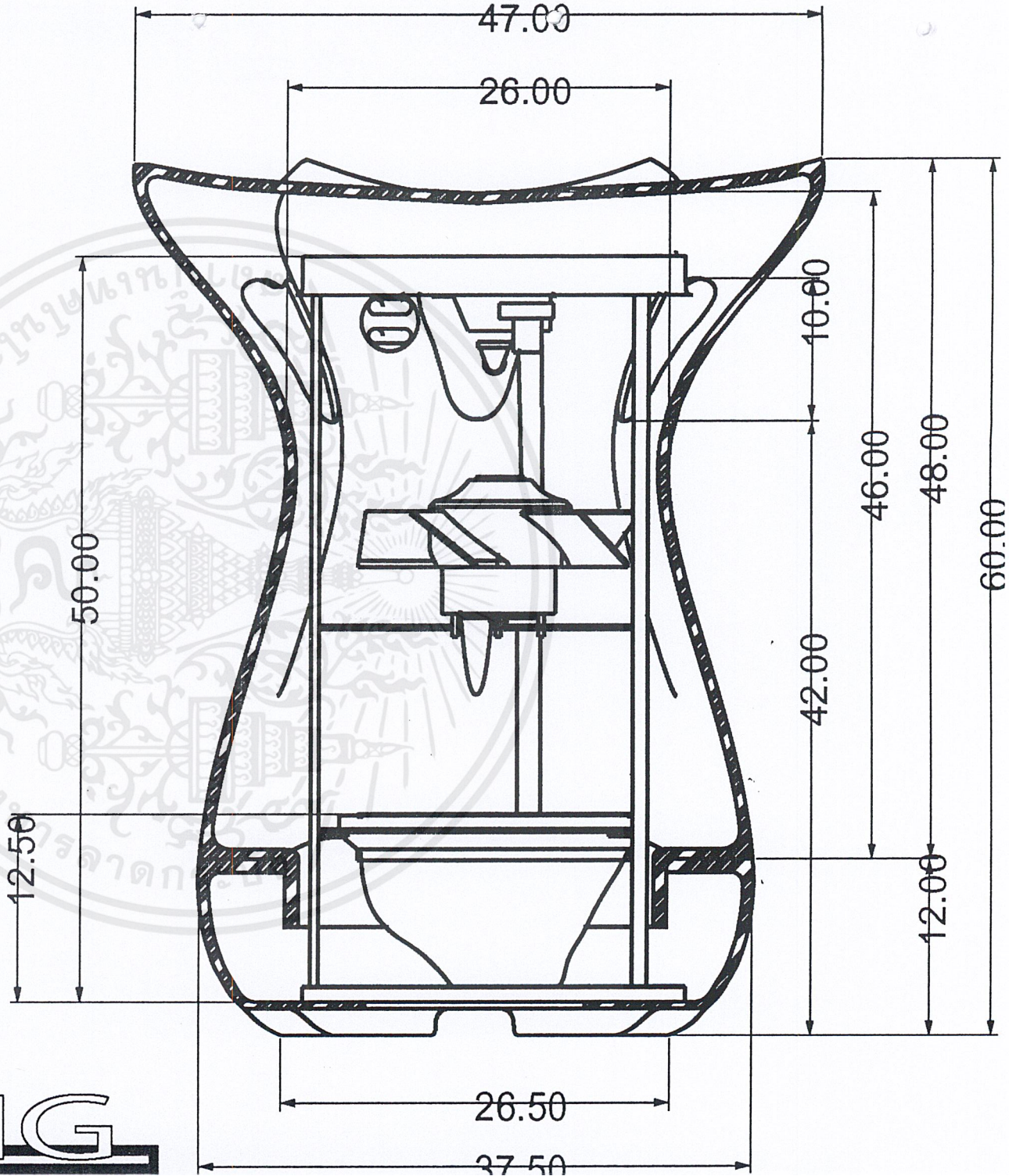


TOP VIEW

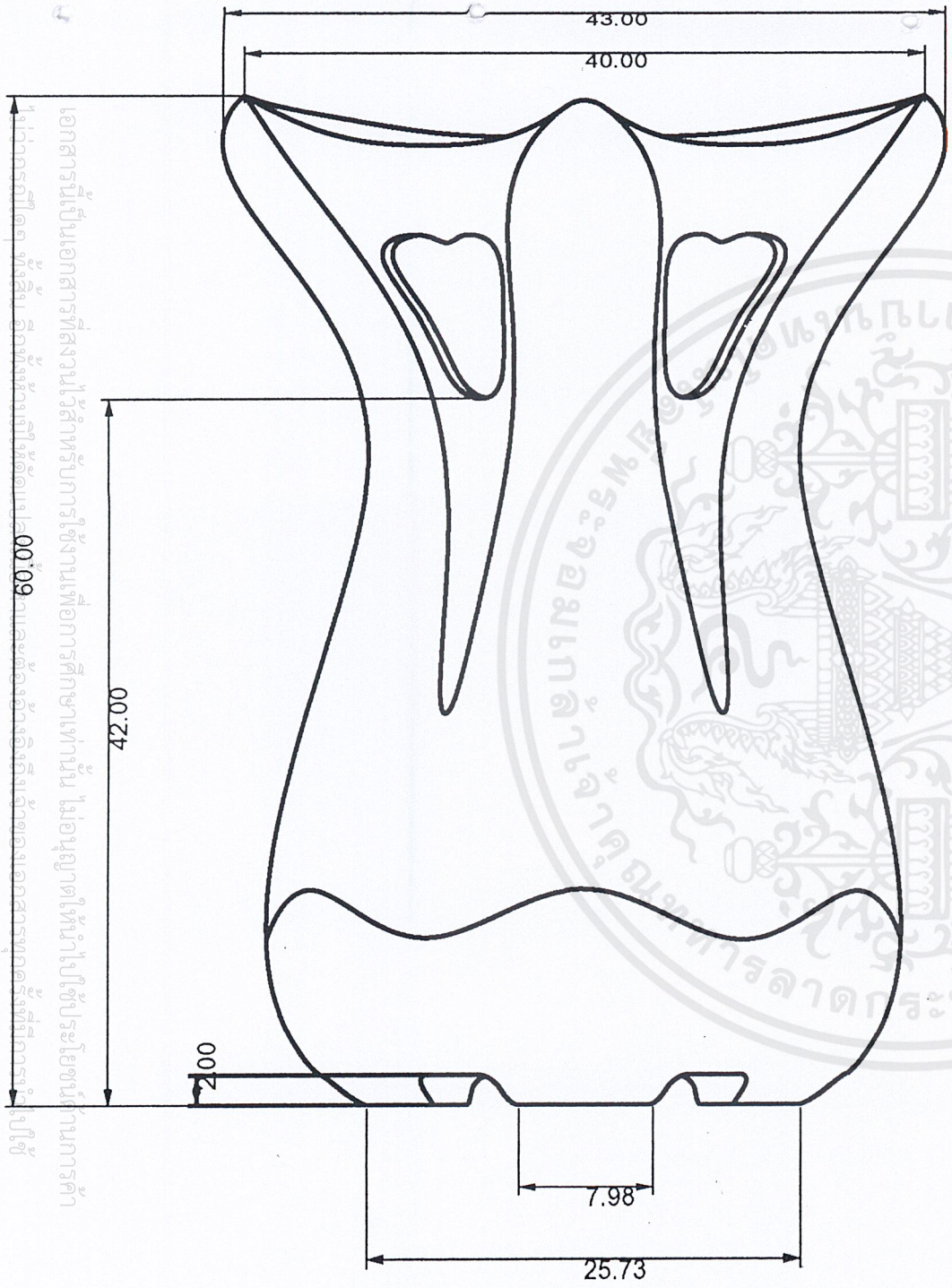


BACK VIEW

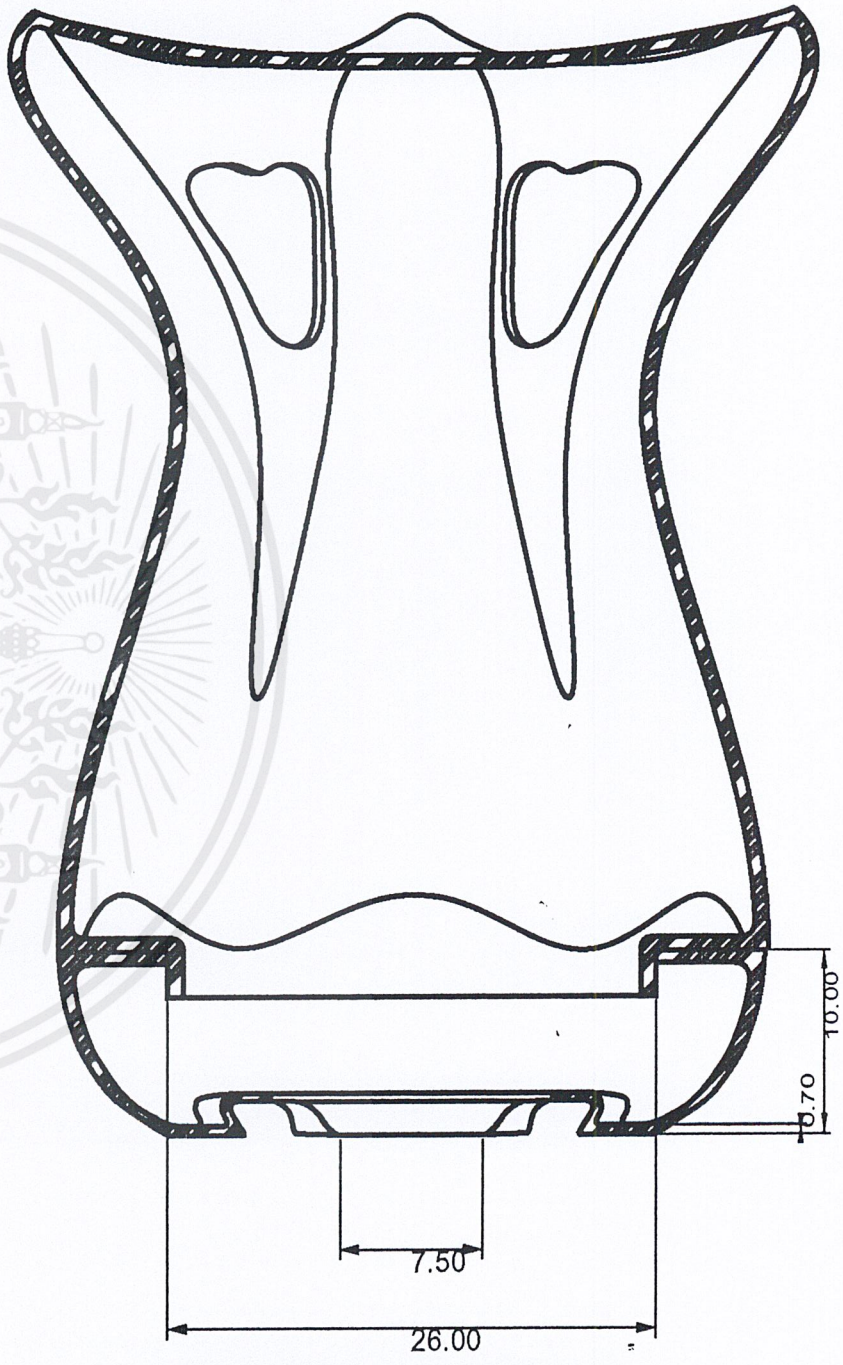
BOTTOM VIEW



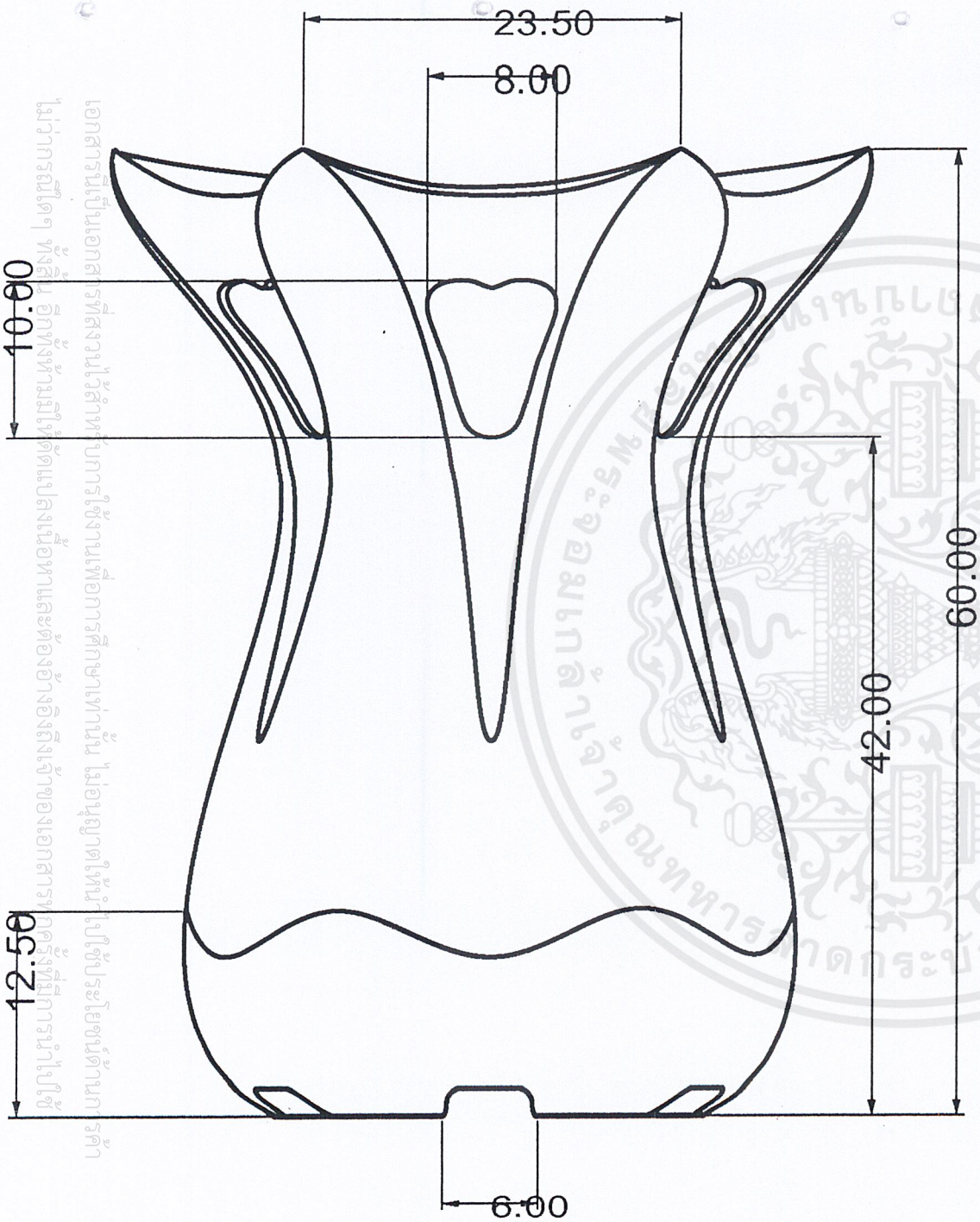
STANDING



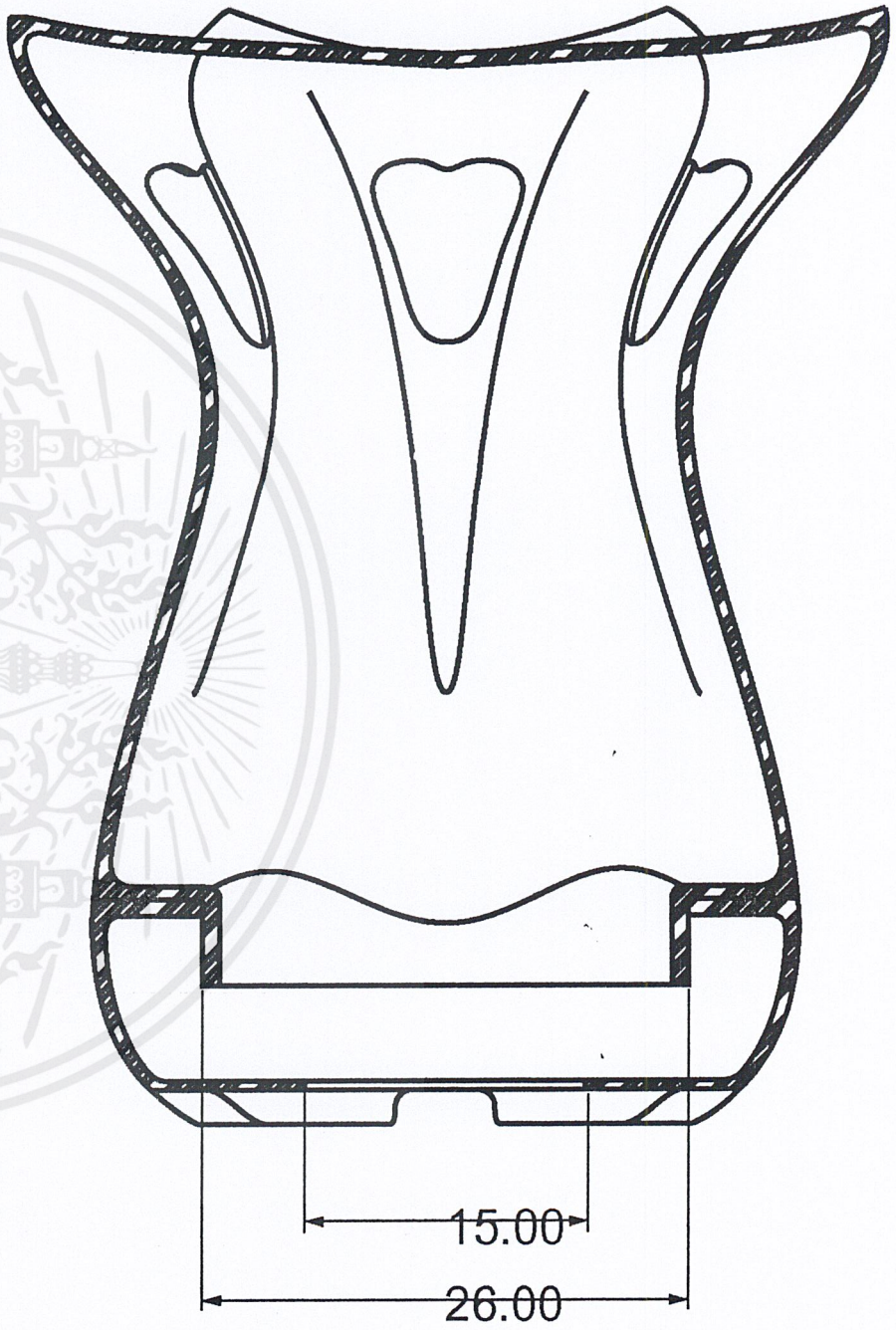
FRONT VIEW



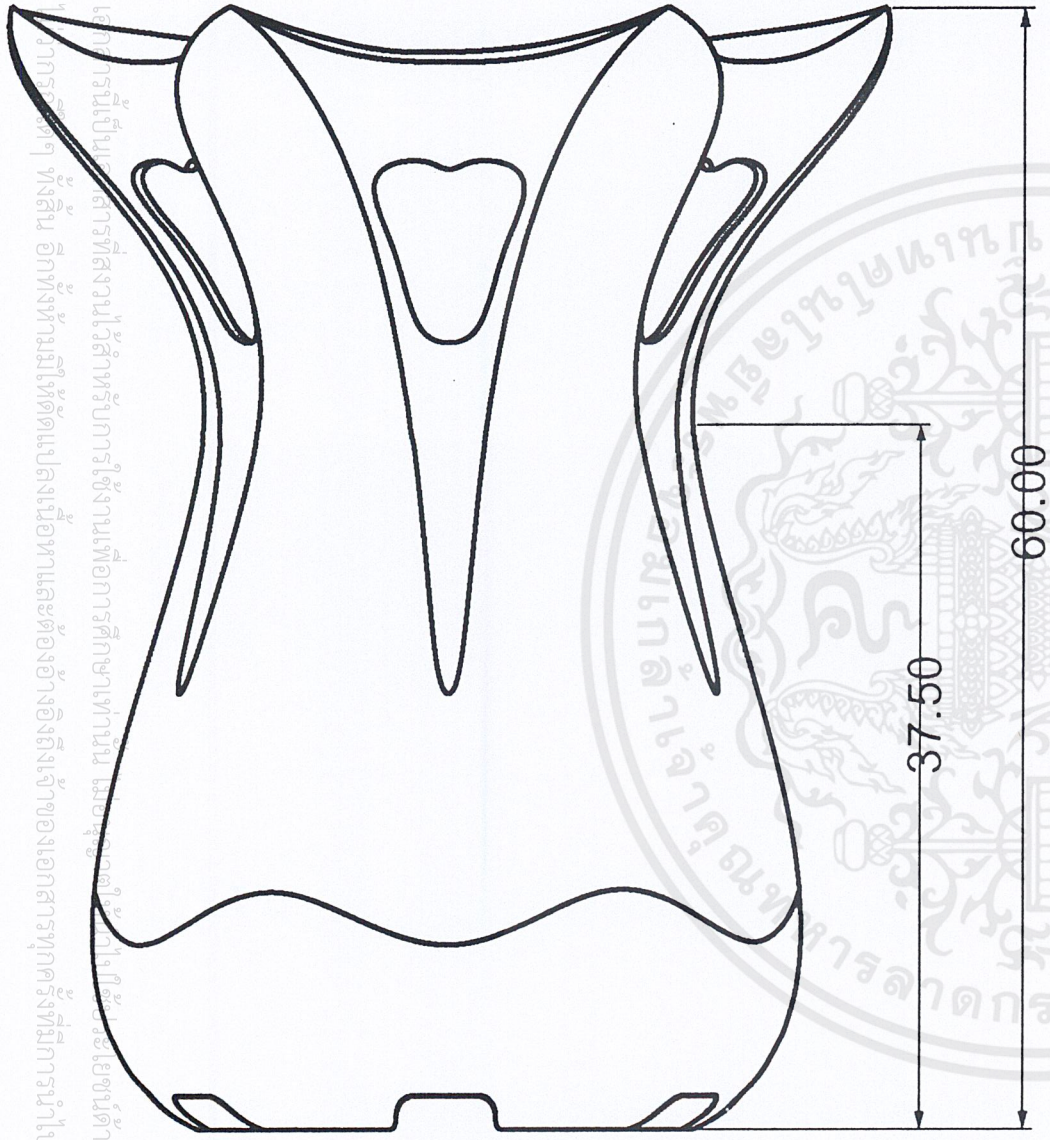
CROSS SECTION



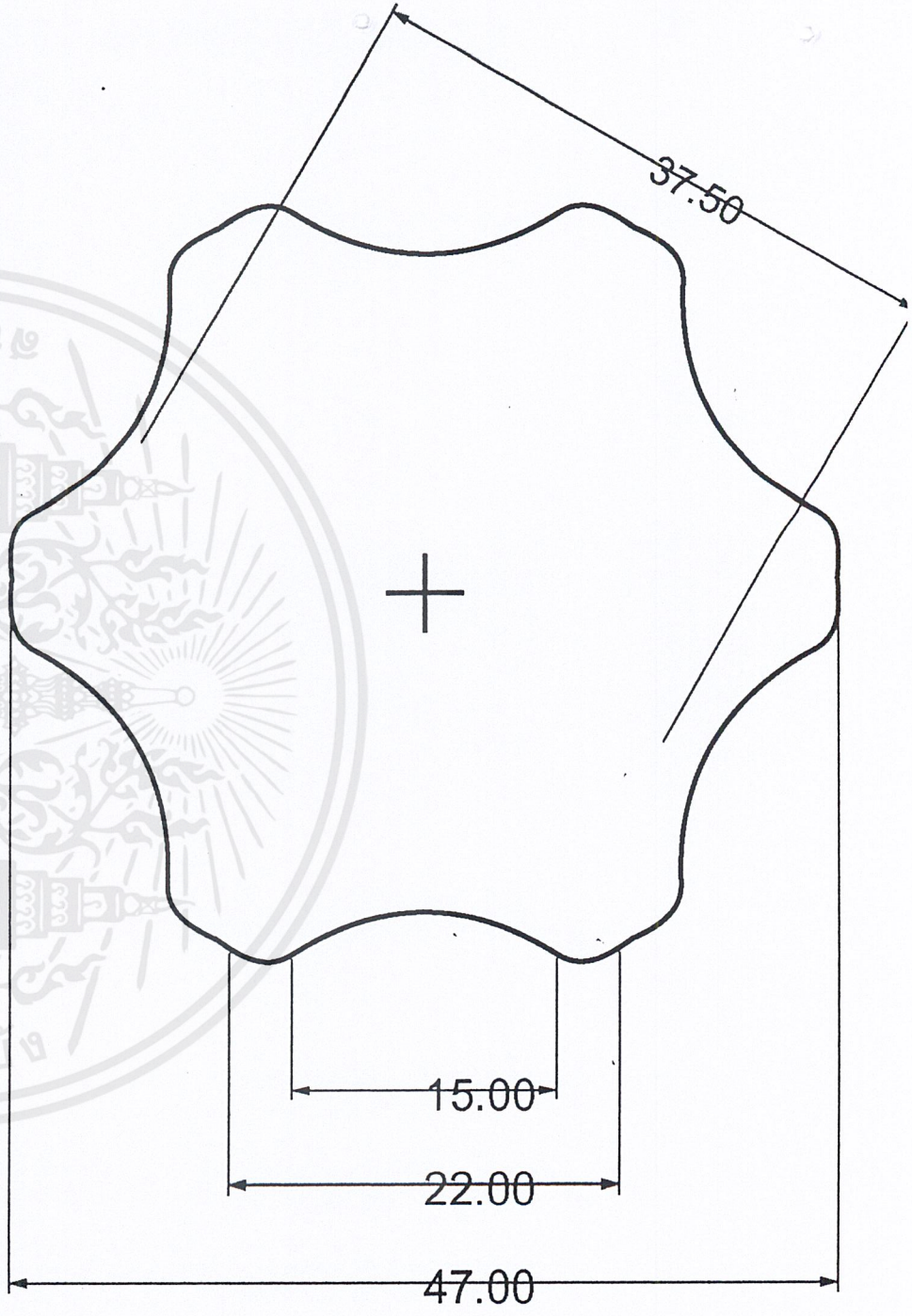
L SIDE VIEW



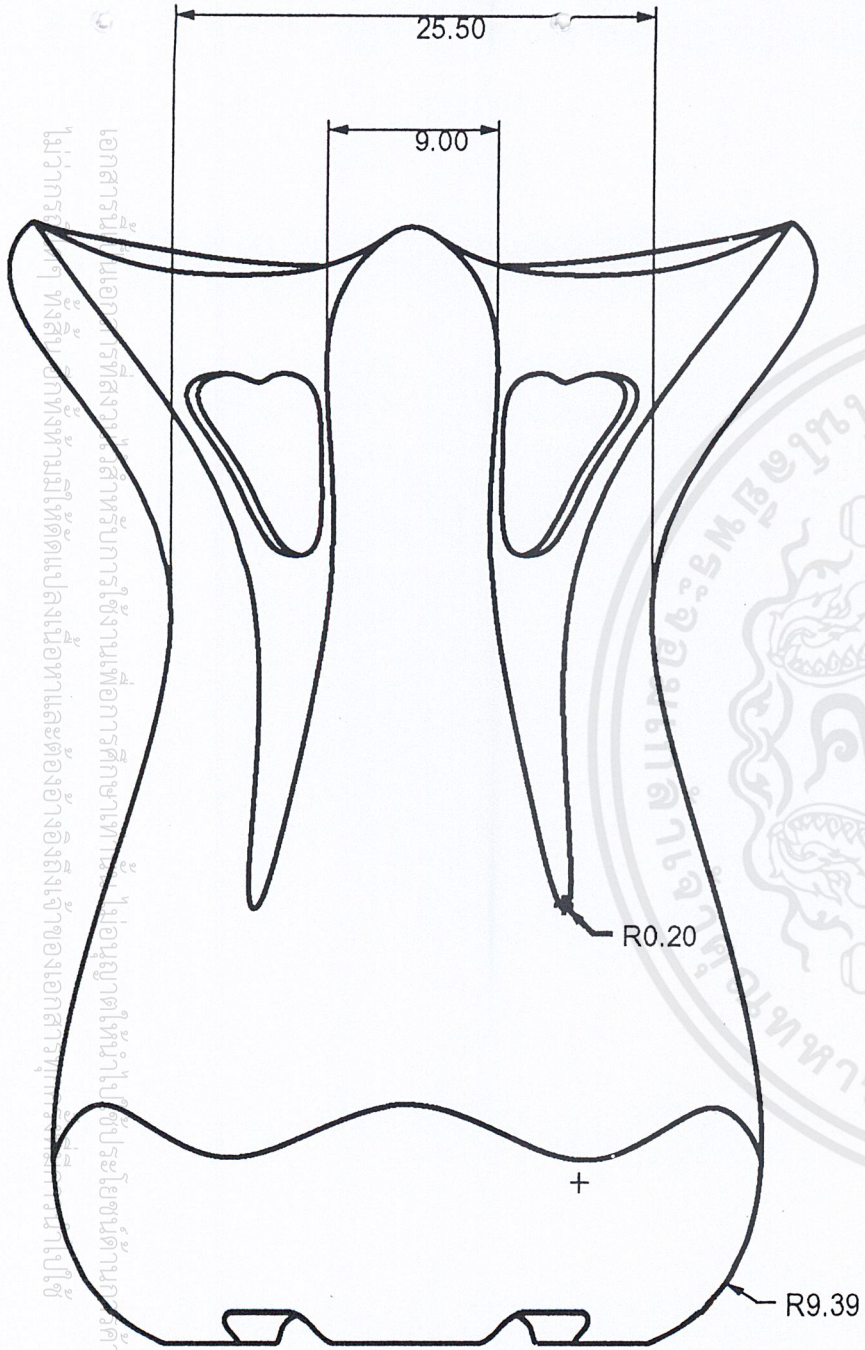
LONG-SECTION



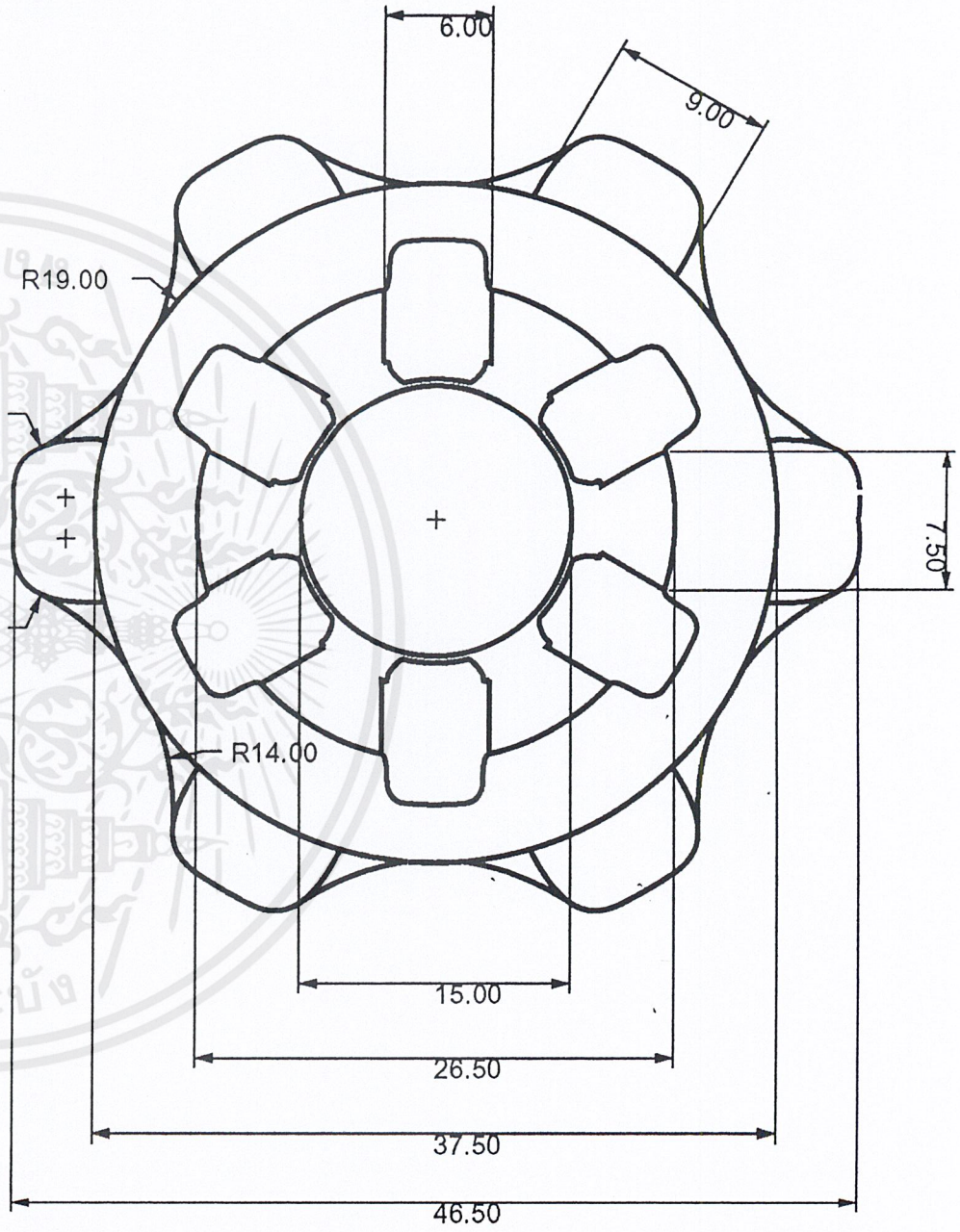
R.SIDE VIEW



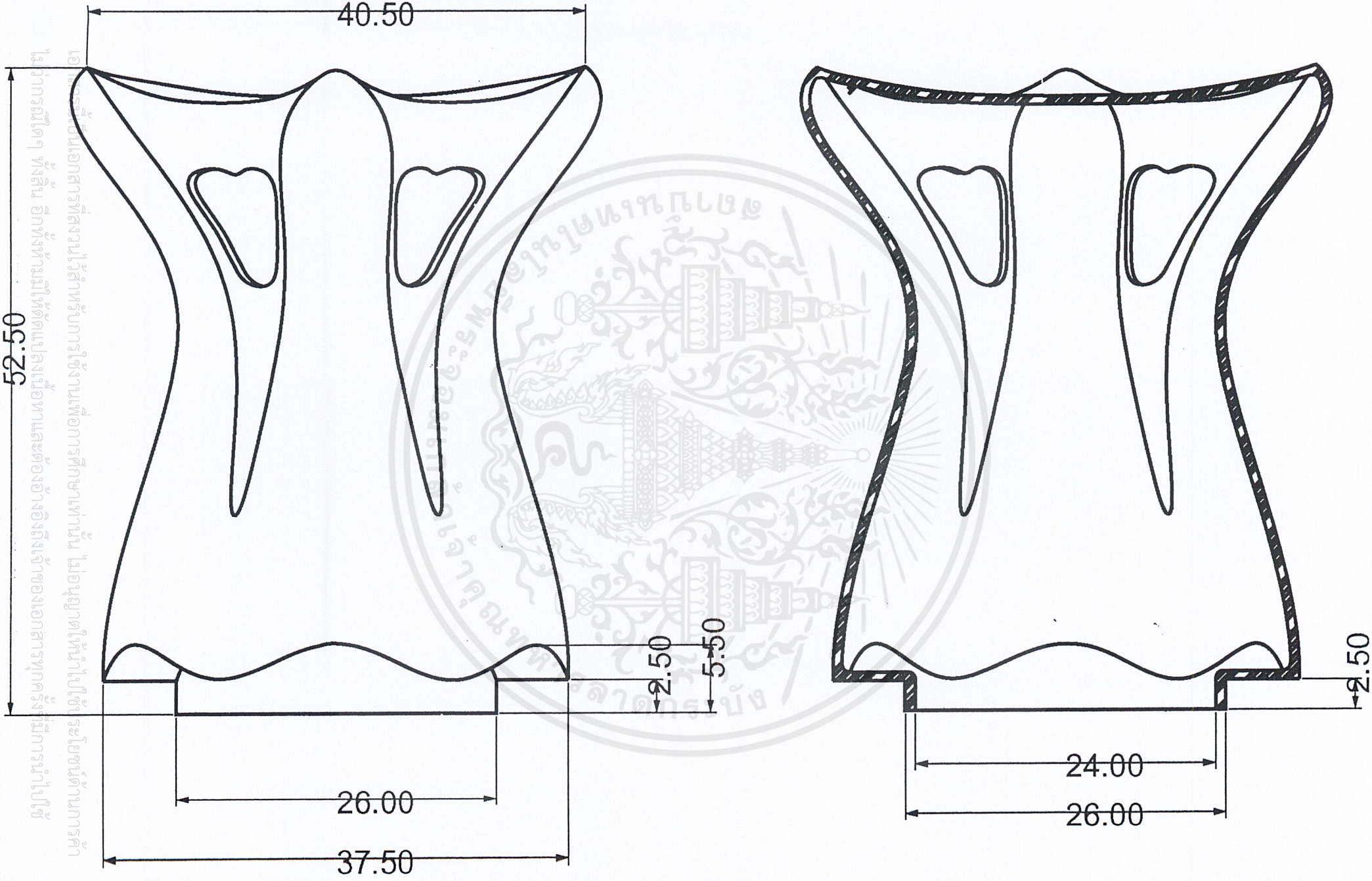
TOP VIEW



BACK VIEW

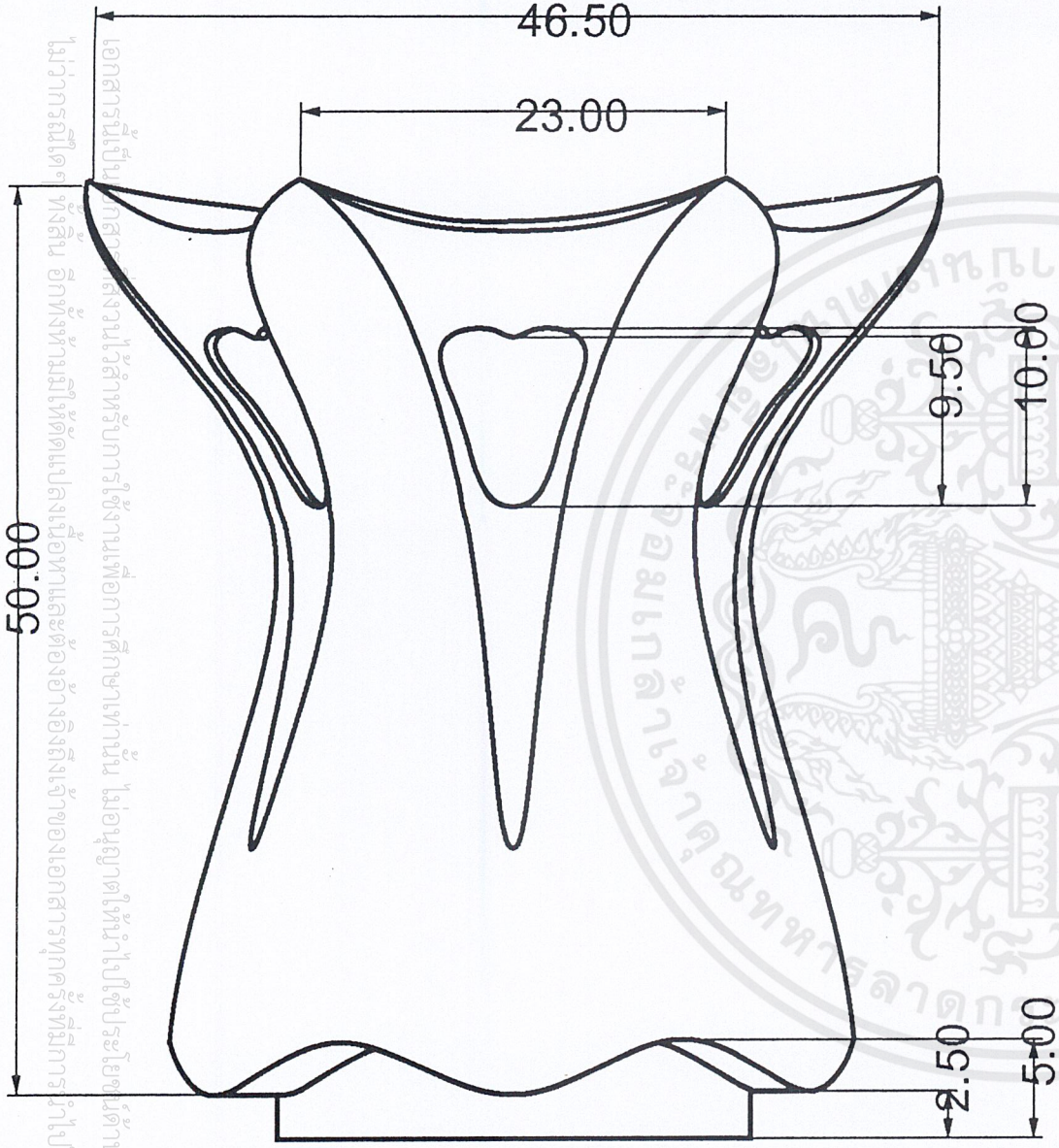


BOTTOM VIEW

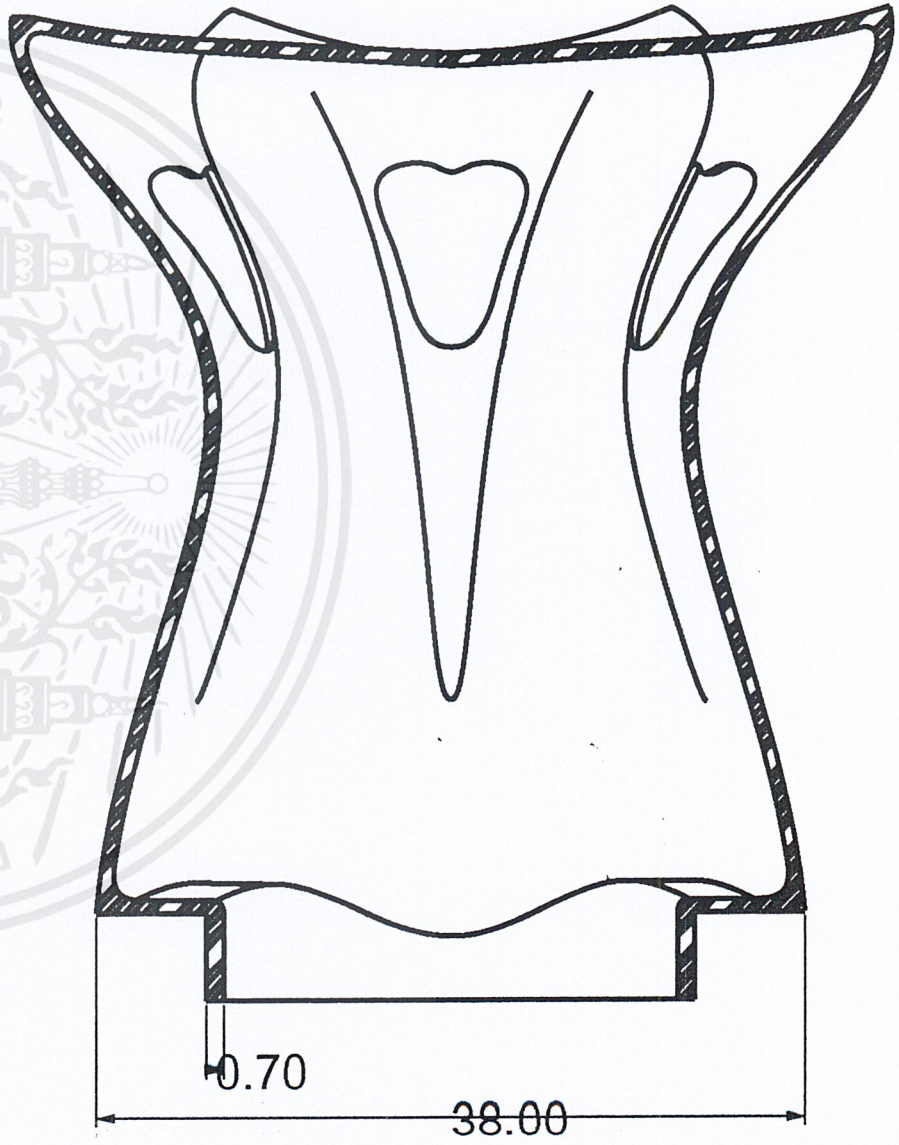


FRONT VIEW

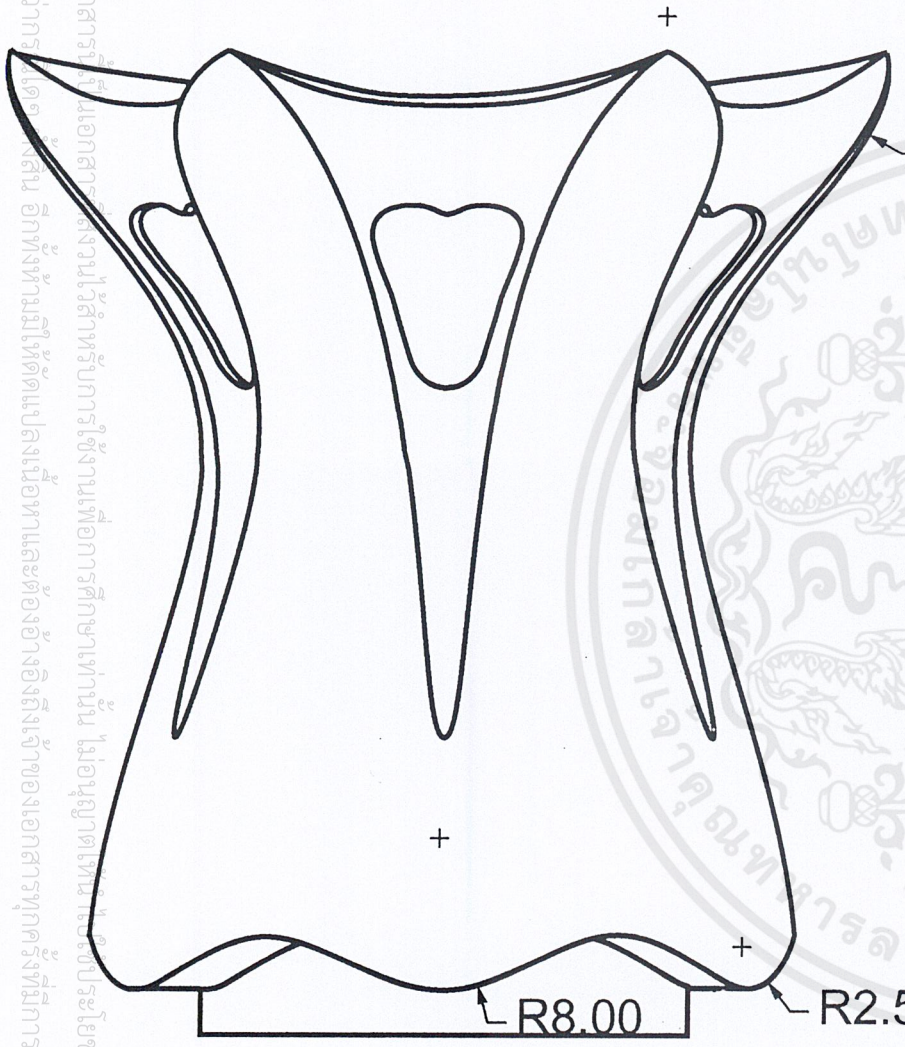
CROSS-SECTION



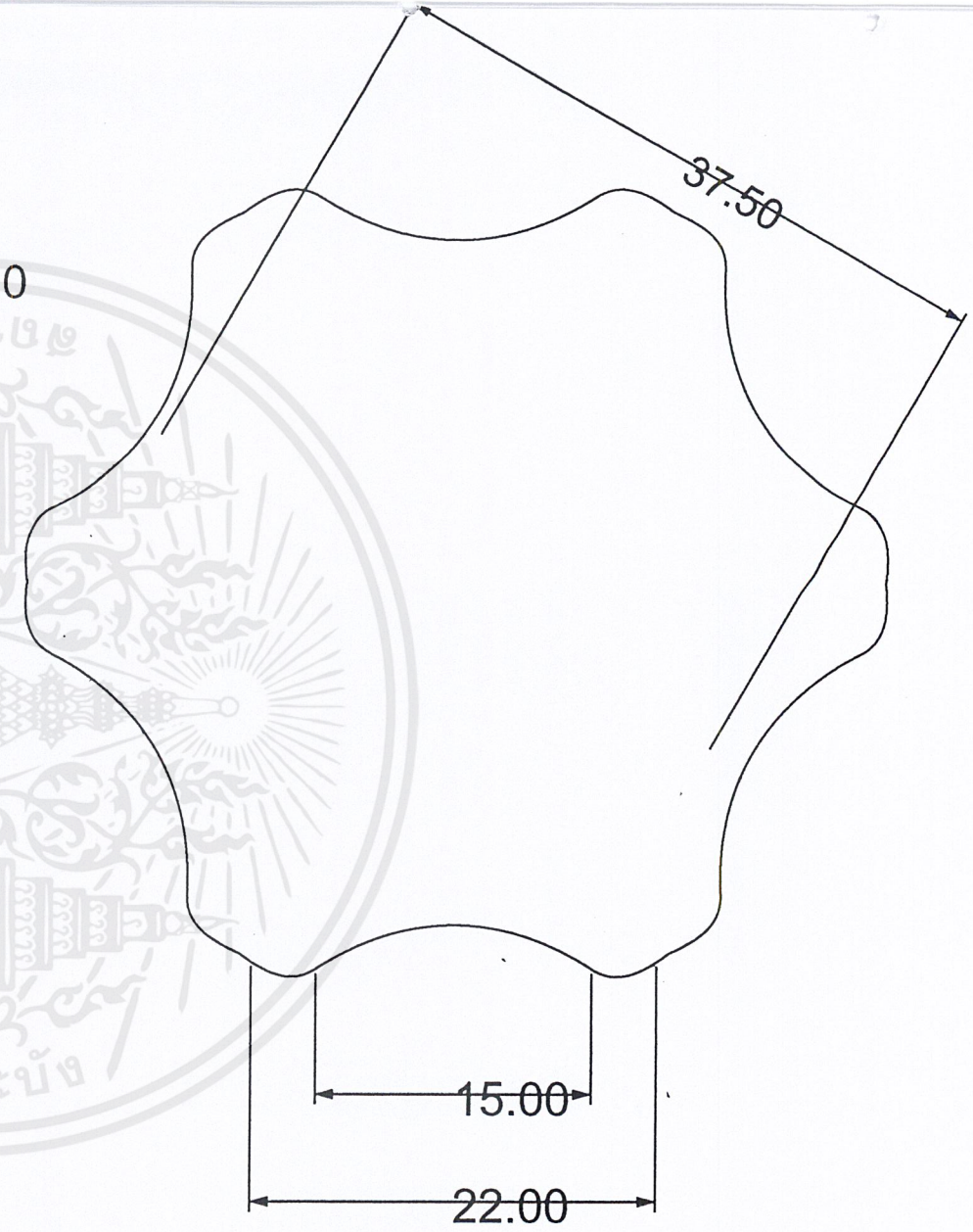
L.SIDE VIEW



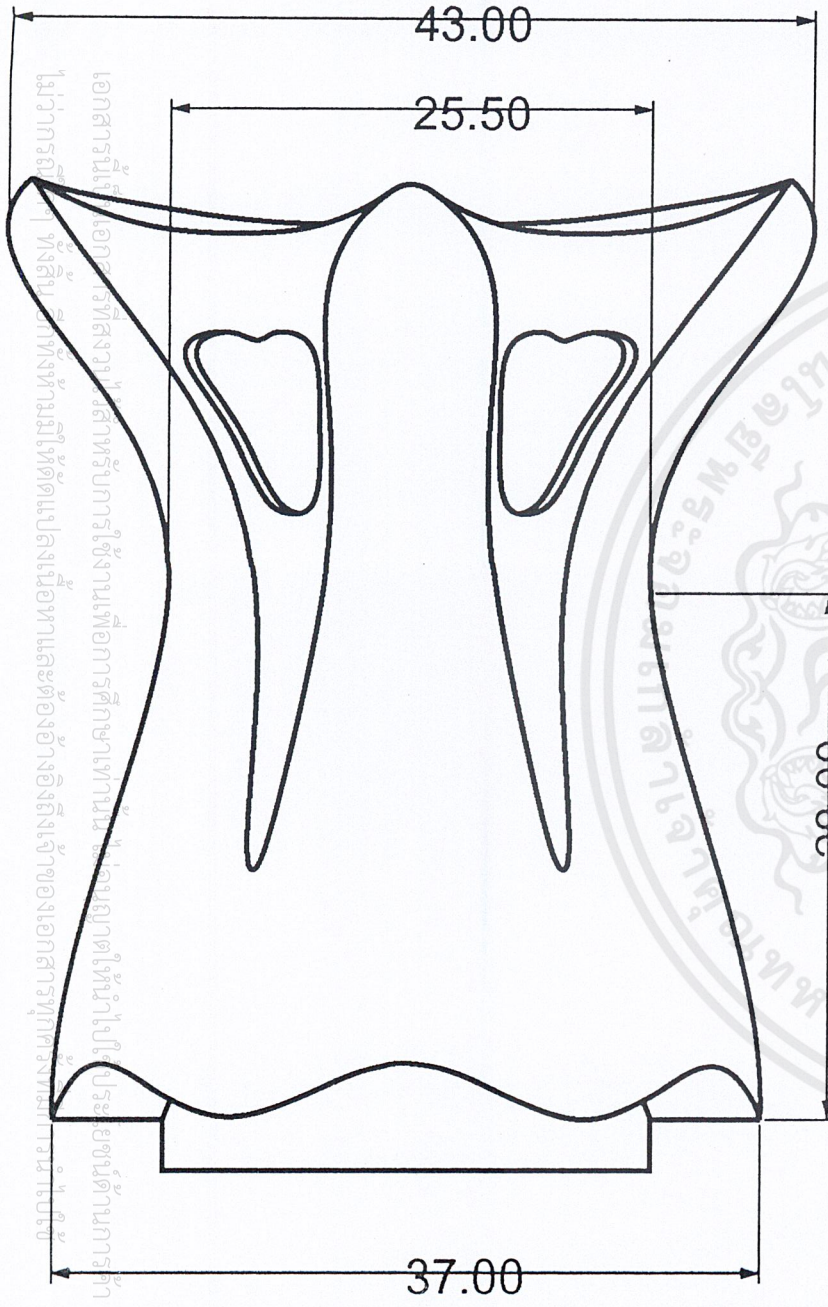
LONG-SECTION



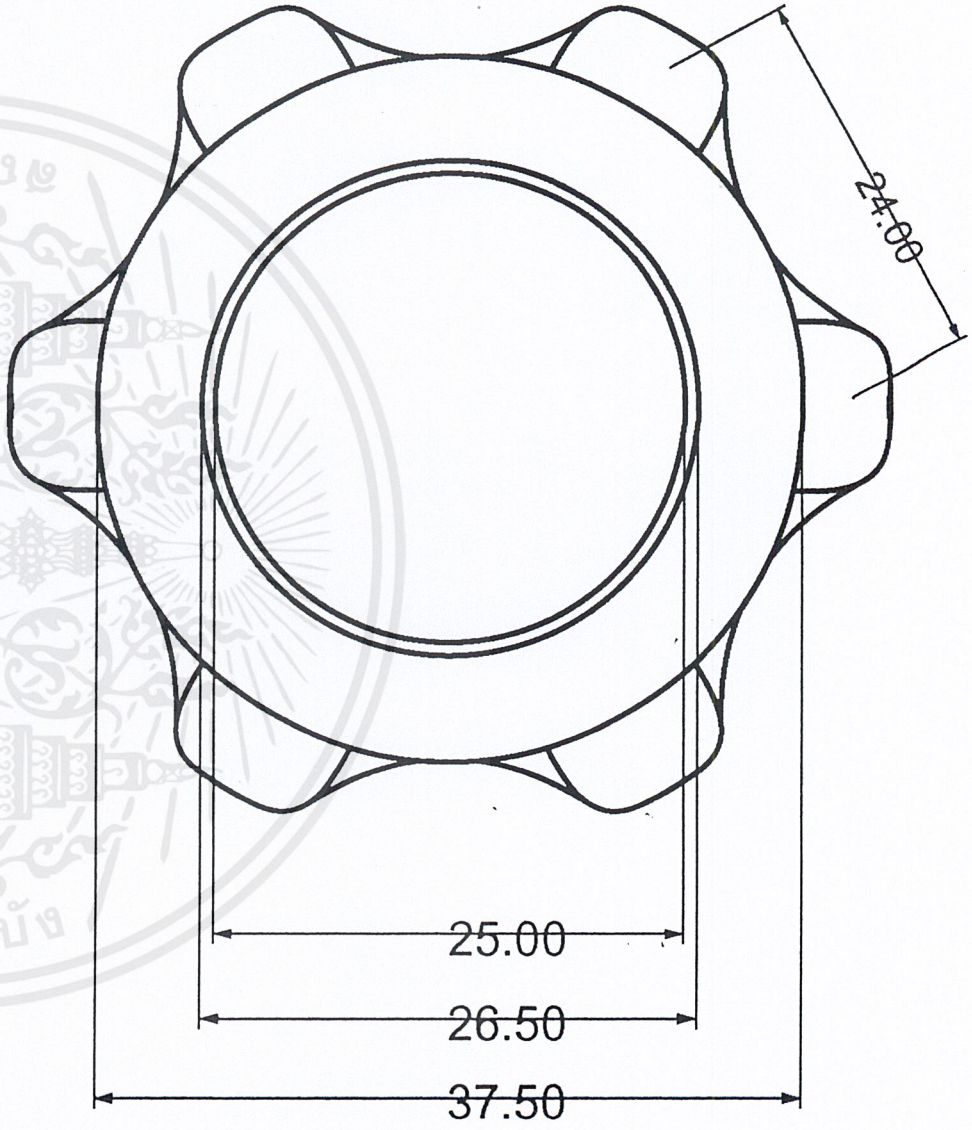
R.SIDE VIEW



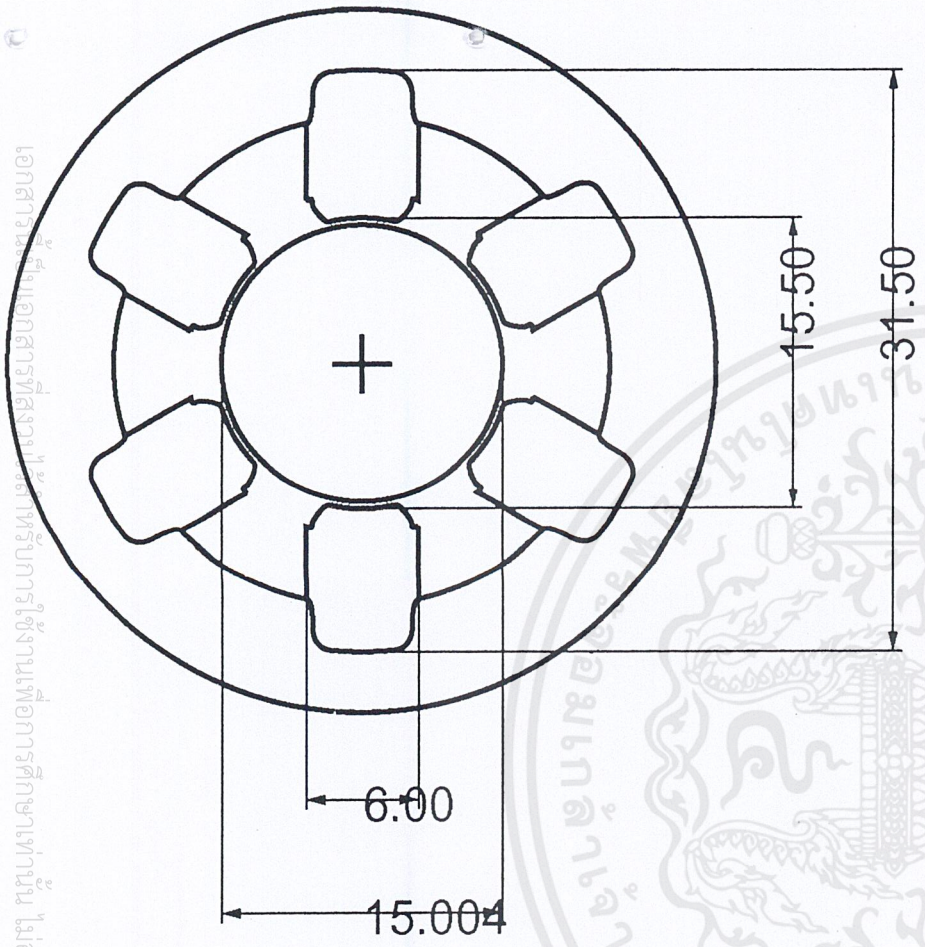
TOP VIEW



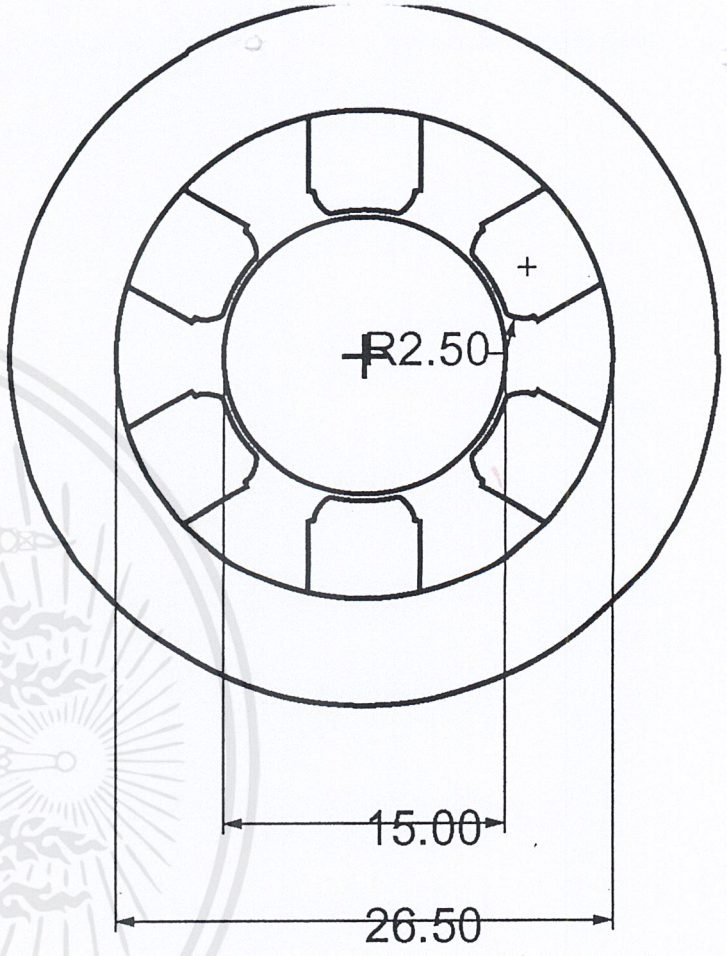
BACK VIEW



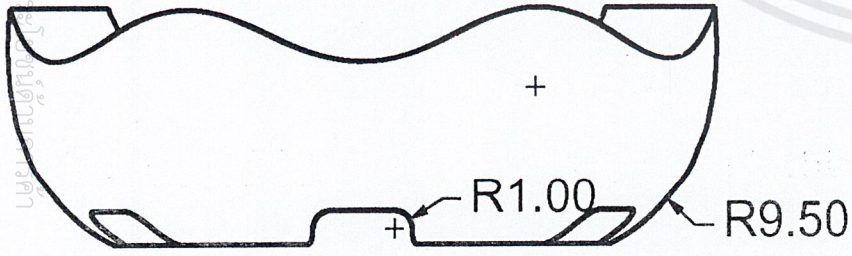
BOTTOM VIEW



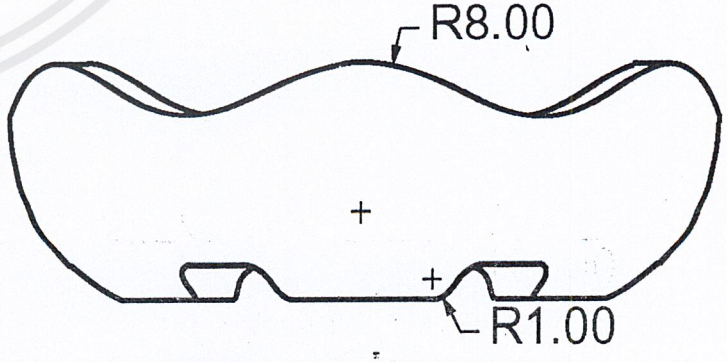
BOTTOM VIEW



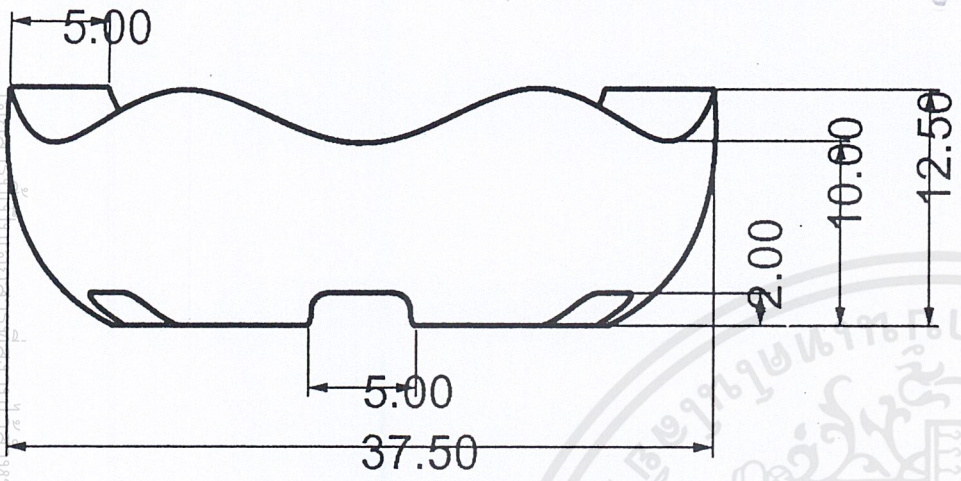
TOP VIEW



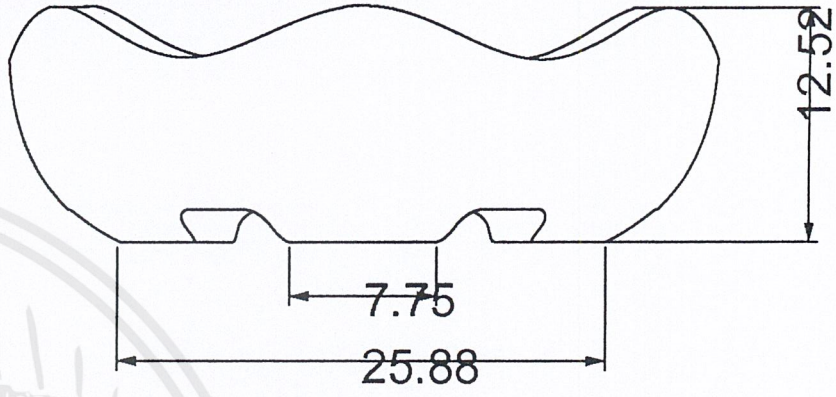
L.SIDE VIEW



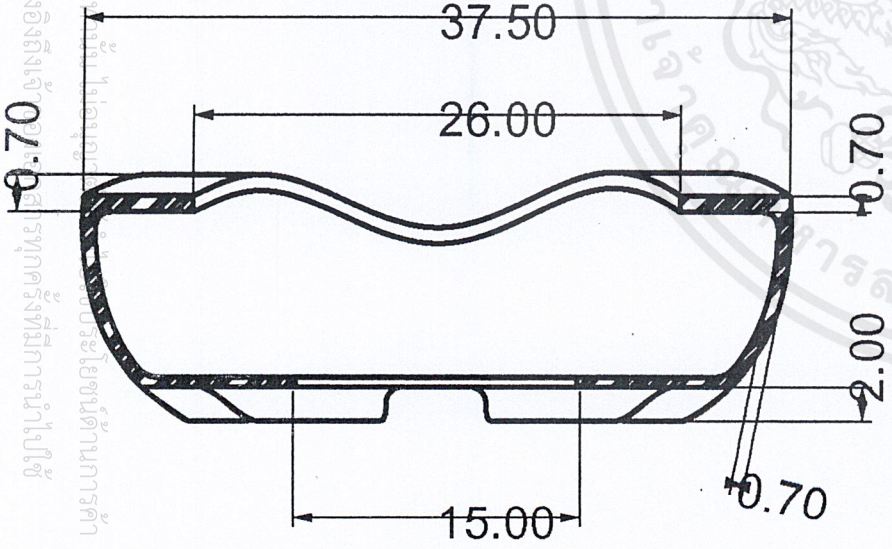
FRONT VIEW



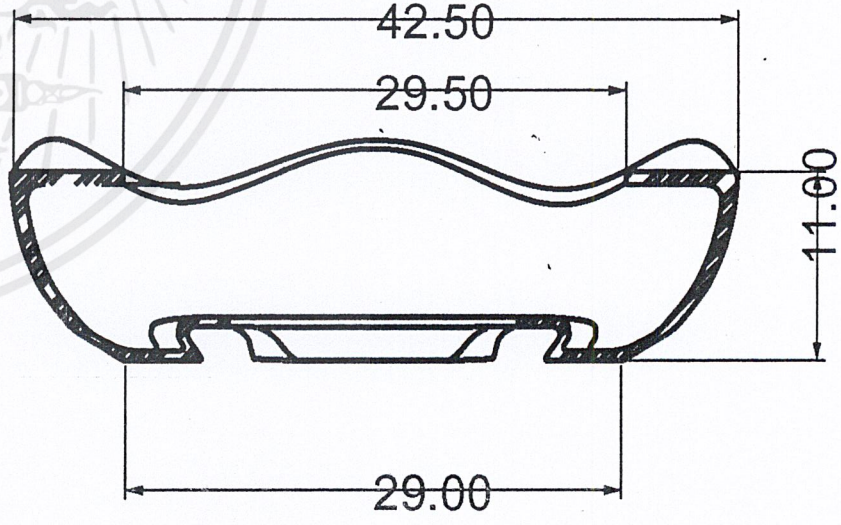
L.SIDE VIEW



FRONT VIEW



LONG-SECTION



CROSS-SECTION

บทที่ 5

บทสรุป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.1 สรุปผลการออกแบบ

1. ผลิตภัณฑ์เครื่องเคลือบดินเผาสำหรับดักยุงและแมลงภายนอกอาคาร ที่ทำการออกแบบประกอบด้วย
   - ผลิตภัณฑ์เครื่องเคลือบดินเผาสำหรับดักยุงและแมลงภายนอกอาคารแบบตั้งพื้น
   - ผลิตภัณฑ์เครื่องเคลือบดินเผาสำหรับดักยุงและแมลงภายนอกอาคารแบบแขวน
2. ออกแบบผลิตภัณฑ์เครื่องเคลือบดินเผาสำหรับดักยุงและแมลงภายนอกอาคาร โดยใช้แนวทางการออกแบบจากดอกไม้ โดยนำมาปรับให้เหมาะสมกับตัวผลิตภัณฑ์
3. ผลิตภัณฑ์เครื่องเคลือบดินเผาสำหรับดักยุงและแมลง มีลักษณะการใช้งานดังนี้
   - สามารถดักยุงและแมลงได้
   - มีระบบไฟ BLACK LIGHT สำหรับล่อยุงและแมลง
   - มีระบบไฟหลอดตะเกียบสำหรับให้ความสว่าง
   - สามารถนำยุงและแมลงออกจากเครื่องเพื่อนำไปกำจัดได้

5.2 ข้อเสนอแนะของนักศึกษา

- ควรวางแผนในการทำงาน คือ ต้องกำหนดว่ามีงานใดที่ต้องทำบ้าง รวมทั้งกำหนดระยะเวลาในการทำงาน
- การดำเนินงานวิทยานิพนธ์นั้น สิ่งที่สำคัญสิ่งนึ่งคือ การจัดตารางเวลา และการวางแผน หากเราสามารถบังคับให้ขั้นตอนเป็นไปตามตารางที่กำหนดได้ จะทำให้งานดำเนินไปด้วยดี สิ่งที่ต้องคำนึงในการจัดตารางคือ ทุกขั้นตอนมีโอกาสเกิดความผิดพลาดจนเกิดความล่าช้าได้ ควรเผื่อเวลาในส่วนนี้ด้วย
- การวางแผนก่อนการปฏิบัติงานแต่ละขั้น จะช่วยให้ขั้นตอนนั้นเกิดความผิดพลาดได้น้อยที่สุด โดยเฉพาะการทำงานชิ้นใหญ่ควรคิดเผื่อในเรื่องของการเทน้ำดิน การยกงานออกจากแม่พิมพ์ การเคลือบ และการเผาด้วย
- งานเซรามิกส์มีการหดตัวในขณะเผาเคลือบ ฉะนั้นควรเผื่อค่าความคลาดเคลื่อนด้วย
- ขั้นตอนการทดสอบสีเคลือบ ควรทำตั้งแต่ช่วงออกแบบ เพราะเป็นขั้นตอนที่ใช้เวลามาก และการรู้ผลว่าจะใช้ไฟสูงหรือไฟต่ำ จะมีผลกับขนาดของแม่พิมพ์ที่จะหล่อแบบ
- การขอคำปรึกษาจากอาจารย์ที่ปรึกษา หรืออาจารย์อื่นเป็นสิ่งที่มีประโยชน์มาก
- วิทยานิพนธ์ไม่ใช่ทั้งหมดของชีวิต หรือทั้งหมดของความรู้ แต่เป็นส่วนหนึ่งของประสพการณ์ที่เราอาจคาดไม่ถึง ฉะนั้นเราต้องยอมรับมันไม่ว่าจะดีหรือร้าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

งานทั้งหมดสำเร็จเป็นไปตามที่ออกแบบและมีข้อผิดพลาดในบางส่วนนี้

- ชิ้นงานส่วนต่างๆ ที่ต้องประกอบเป็นชิ้นเดียวกัน ในการนำไปเข้าเตาเผาควรจะวางในบริเวณเดียวกัน เพื่อที่ของชิ้นงานที่ได้จะมีสีใกล้เคียงกัน
- เนื่องจากทำการทดสอบเคลือบน้อยเกินไป ทำให้สีเคลือบของตัวผลิตภัณฑ์ไม่เป็นไปตามที่ต้องการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

- คู่มือการจัดและตกแต่ง สวนภายในบ้าน เล่ม 1. พิมพ์ครั้งที่ 6. กรุงเทพฯ ; บ้านและสวน, 2540. 195 หน้า.
- คู่มือการจัดและตกแต่ง สวนภายในบ้าน เล่ม 2. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ ; บ้านและสวน, 2540. 191 หน้า.
- สารานุกรมไม้ประดับในเมืองไทย เล่ม1. กรุงเทพฯ ; บ้านและสวน, 2540. 544 หน้า.
- ไม้ดอกไม้ประดับในเมืองไทย. กรุงเทพฯ ; บริษัทด่านสุธาการพิมพ์ จำกัด, 2535. 300 หน้า
- อ.ปิฎฐะ บุนนาค , ไม้ดอกไม้ประดับ (ฉบับปรับปรุงแก้ไข) พิมพ์ครั้งที่ 6 ,2536. 254 หน้า
- รศ.นส.พ.ดร.อาคม สังข์วรานนท์ , กีฏวิทยาทางสัตวแพทย์ . พิมพ์ครั้งที่4 ; สำนักพิมพ์รั้วเขียว.2538.968 หน้า
- บพิธ จารุพันธ์ , นันทพร จารุพันธ์ , สัตววิทยา. กรุงเทพฯ ; ศูนย์หนังสือมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์,2538. 585 หน้า
- ธนบูรณ์ ศศิภานุเดช , การออกแบบระบบแสงสว่าง.กรุงเทพฯ ; บริษัท เอช.เอ็น กรุ๊ป จำกัด,2538. 180 หน้า
- ไชยชาญ หินเกิด , เครื่องกลไฟฟ้า.พิมพ์ครั้งที่ 5.กรุงเทพฯ ; บริษัท ส.เอเซียเพรส จำกัด , 2542. 265 หน้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติการศึกษา

ชื่อ อนุกูล จิระวิชฎา

วุฒิการศึกษา

- ประถมศึกษา โรงเรียนเทศบาล 4 จังหวัดสตูล
- มัธยมต้น โรงเรียนพิมานพิทยาสรรค์ จังหวัดสตูล
- มัธยมปลาย โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย จังหวัดสตูล
- ปริญญาตรี ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารฯลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้