

โครงการเสนอแนะการออกแบบชุดเครื่องเสียงและลำโพงเซรามิคสำหรับการฟังเพลง

Ceramic Stereo Speaker Set For Listening



วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต
ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2558

โครงการเสนอแนะการออกแบบชุดเครื่องเสียงและลำโพงเซรามิกสำหรับการฟังเพลง
Ceramic Stereo Speaker Set for Listening



T145392

นายเจษฎา เนินลพ

เลขหมู่... 145392
เลขทะเบียน... 480711-2560
วันเดือนปี

b. 18830458
i.

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรสถาปัตยกรรมศาสตร์บัณฑิต
สถาปัตยกรรมศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาศิลปอุตสาหกรรม
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2558

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
อนุมัติให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญา
สถาปัตยกรรมศาสตร์บัณฑิต

.....
ผู้ช่วยศาสตราจารย์พิเชฐ โสวิทยสกุล
คณบดีคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

คณะกรรมการตรวจวิทยานิพนธ์

อาจารย์พงศ์ภวัน อะสีติรัตน์.....กรรมการและเลขานุการ

อาจารย์ประอรนุช ศิริเดช.....กรรมการ

ผศ.กฤติยา ตระกูลทิวกักร.....กรรมการ

อาจารย์ฉัตรศพงษ์ รัฐิทธิรัญเมธี.....กรรมการ

.....
ประอรนุช ศิริเดช

อาจารย์ประอรนุช ศิริเดช
อาจารย์ที่ปรึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้ |

หัวข้อวิทยานิพนธ์

โครงการเสนอแนะการออกแบบชุดเครื่องเสียงและลำโพง

เซรามิกสำหรับฟังเพลง

Ceramic Stereo and Speaker Set for Listening

ชื่อนักศึกษา

นายเจษฎา เนินลพ

รหัสนักศึกษา

54020178

ปริญญา

สถาปัตยกรรมศาสตร์บัณฑิต

สาขา

ออกแบบศิลปะอุตสาหกรรม

ปีการศึกษา

2558

อาจารย์ที่ปรึกษา

อาจารย์ประอรนุช ศิริเดช

บทคัดย่อ

โครงการเสนอแนะการออกแบบชุดเครื่องเสียงและลำโพงเซรามิกสำหรับฟังเพลงและ เกิดขึ้น เพื่อเป็นการเปิดมุมมองใหม่ในการสร้างความแตกต่างให้กับผลิตภัณฑ์ เครื่องเคลือบดินเผาเพื่อการตกแต่ง ภายใน บ้านพักอาศัย และสร้างรูปแบบที่แปลกใหม่ของลำโพง รูปแบบเดิม ด้วยวัสดุที่ความน่าสนใจไม่แพ้วัสดุเดิม เน้นการเชื่อมต่อไร้สาย เพื่อให้เหมาะกับไลฟ์สไตล์ของคนในยุคปัจจุบัน เน้นการให้เสียงที่มีคุณภาพ มีความหรูหราสวยงาม ด้วยการออกแบบทั้ง ภายนอกและภายใน ของชิ้นงาน รวมทั้งเป็นการ เพิ่มมูลค่าให้แก่ผลิตภัณฑ์เครื่องเคลือบดินเผาใน ประเทศอีกทางหนึ่งด้วย

เมื่อกล่าวถึงลำโพงเพื่อฟังเพลงซึ่งเป็นสิ่ง ที่เกิดมาสำหรับผู้รักการฟังเพลงเป็น ชีวิตจิตใจ กลุ่มเป้าหมายจึงเป็น กลุ่มคนรุ่นใหม่ฐานะระดับ กลางถึงสูง ชอบการฟังเพลง อีกทั้งยังเป็น ผู้รักการตกแต่งบ้าน รวมทั้งชอบ ในงานเครื่องเคลือบดินเผา เพื่อเป็นการสร้างทางเลือกใหม่ให้กับกลุ่ม ลูกค้าที่ต้องการสร้างบรรยากาศภายใน มุมพักให้รู้สึกผ่อนคลาย ในวันที่ดูเหนื่อยในสังคมเมืองกลายเป็นวันที่สุขสงบ อีกทั้งคุณสมบัติที่เป็นเซรามิกที่ ตอบสนองการใช้งานของผู้บริโภคได้เป็นอย่างดี และด้วยวัสดุกรรมวิธีการผลิตที่ไม่ทำลายสิ่งแวดล้อมอีกด้วย

กิตติกรรมประกาศ

ข้าพเจ้าขอขอบคุณผู้ที่มีส่วนช่วยให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ให้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดีทั้งทางด้านคำปรึกษา ทุนทรัพย์ กำลังกาย และใจ ตั้งแต่เริ่มต้นการทำวิทยานิพนธ์จนสำเร็จได้โดยได้รับ ความช่วยเหลือ และอนุเคราะห์ต่างๆ จากบุคคลหลายท่านดังนี้

ข้าพเจ้าขอขอบคุณครอบครัว เนินลพ ที่คอยสนับสนุน และผลักดันเสมอ รวมทั้งโอกาสดีๆ ที่มอบให้แก่ข้าพเจ้าตลอดเสมอมา

ข้าพเจ้าขอขอบคุณอาจารย์ทุกท่านที่คอยพร่ำสอนข้าพเจ้า จากบทเรียนทั้งใน และนอกห้องเรียน แ่งคิดในการดำเนินชีวิต และคำแนะนำ ที่เป็นประโยชน์แก่ข้าพเจ้า จนถึงปัจจุบัน

ข้าพเจ้าขอขอบคุณอาจารย์ประอรนุช ศิริเดช ที่เป็นทั้งอาจารย์ที่ปรึกษา ที่ให้ความเชื่อมั่น คำปรึกษา และทัศนคติดีๆ อย่างเสมอมา ตลอดจนความไว้วางใจต่อข้าพเจ้าในการทำวิทยานิพนธ์นี้

ข้าพเจ้าขอขอบคุณ พี่ติว ดุสยพล ศรีจันทร์ สำหรับคำปรึกษาในด้านการผลิต และวัสดุตลอดจนเรื่องเล็กๆ น้อย

ข้าพเจ้าขอขอบคุณผู้คร่ำหวอดในวงการเครื่องเสียงต่างๆ ทั้งที่รู้จักและไม่รู้จักชื่อ ที่ให้คำแนะนำในการผลิต และอธิบายให้เข้าใจได้ง่ายขึ้น

ข้าพเจ้าขอขอบคุณเพื่อนๆ พี่ๆ น้องๆ ศิลปอุตสาหกรรมที่คอยช่วยเหลือ ถวายกำลังใจทุกซอกทุกซอบ ให้คำปรึกษา กำลังใจ มาตลอด 5 ปี

ข้าพเจ้าขอขอบคุณเพื่อนๆ ชาวบพท ศอ.5 ทุกคน ที่ร่วมต่อสู้ดหลับอดนอน และช่วยเหลือ และขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ประจำโรงปฏิบัติการที่คอยช่วยเหลือ และให้คำปรึกษา ในการศึกษา ตลอดจนวิทยานิพนธ์อยู่เสมอๆ

ขอบคุณจากใจครับ

สารบัญ

	หน้า
ใบอนุญาตวิทยานิพนธ์	I
บทคัดย่อ	II
กิตติกรรมประกาศ	III
สารบัญ	IV
สารบัญรูป	VII
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ที่มาและความสำคัญ	1
1.2 ความเป็นไปได้ของโครงการ	3
1.3 ปัญหาและแนวทางเสนอแนะ	9
1.4 ขอบเขตของโครงการ	10
1.5 แนวทางการออกแบบ	16
1.6 แนวทางการศึกษาวิจัย	17
1.7 ผลที่คาดว่าจะได้รับ	18
บทที่ 2 การค้นคว้า สรุปผล และวิเคราะห์ข้อมูล	19
2.1 ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับลำโพง	19
2.1.1 ข้อมูลวิวัฒนาการของลำโพง	19
2.1.2 ข้อมูลส่วนประกอบของลำโพง	22
2.1.3 ข้อมูลหลักการทำงานของลำโพง	22
2.1.4 ข้อมูลประเภทของลำโพง	23
2.1.5 ข้อมูลเกี่ยวกับการนำลำโพงไปใช้งาน	24
2.1.6 ข้อมูลเกี่ยวกับตู้ลำโพง	25
2.1.7 ข้อมูลประเภทของตู้ลำโพง	26
2.1.8 ข้อมูลส่วนประกอบภายในตู้ลำโพง	30
2.1.9 ข้อมูลการถ่ายทอดเสียงของลำโพงที่ดี	35
2.1.10 ข้อมูลเกี่ยวกับหลักการเลือกใช้ตู้ลำโพง	38
2.1.11 ข้อมูลเกี่ยวกับการใช้งานของตู้ลำโพง	43
2.2 ข้อมูลจำเพาะเกี่ยวกับดอกลำโพงที่นำมาใช้	44
2.2.1 ข้อมูลจำเพาะของดอกลำโพงสำหรับลำโพงแบบตั้งพื้น	

1. ลำโพงเสียงแหลม	44
2. ลำโพงเสียงกลาง	44
3. ลำโพงเสียงต่ำ	45
2.2.2 ข้อมูลจำเพาะของดอกลำโพงสำหรับลำโพงแบบตั้งโต๊ะ	
1. ลำโพงเสียงรวม	46
2. ลำโพงเสียงต่ำ	46
2.3 ข้อมูลและหลักการเกี่ยวกับการทดสอบเสียงของลำโพง	48
2.4 ข้อมูลเกี่ยวกับลำโพงในท้องตลาด	51
2.4.1 ข้อมูลลำโพงเซรามิกในประเทศไทย	51
2.4.2 ข้อมูลลำโพงเซรามิกในต่างประเทศ	51
2.4.3 ตำแหน่งทางการตลาด	52
2.5 ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับเครื่องขยายเสียง	53
2.6 ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับเครื่องเล่นแผ่นเสียง	55
2.7 ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับพื้นที่เป้าหมาย	58
2.7.1 สถานที่ใช้สอยผลิตภัณฑ์	58
2.7.2 ความต้องการการตกแต่งบ้าน	64
2.8 ข้อมูลทั่วไป และการวิเคราะห์เกี่ยวกับกลุ่มเป้าหมาย	67
2.8.1 ข้อมูลเกี่ยวกับกลุ่มคนวัยเก่า	67
2.8.2 ข้อมูลเกี่ยวกับกลุ่มคนทำงานรุ่นใหม่	70
2.9 ข้อมูลทั่วไป และการวิเคราะห์เกี่ยวกับแนวทางการออกแบบ	72
2.9.1. ข้อมูลเกี่ยวกับรูปแบบทันสมัย	73
2.9.2. ข้อมูลเกี่ยวกับรูปแบบหรูหรา	78
2.9.3. ข้อมูลเกี่ยวกับรูปแบบทันสมัยและหรูหรา	80
2.9.4. ข้อมูลเกี่ยวกับการผสมผสานระหว่างสองวัสดุ	82
2.10 ข้อมูลด้านวัสดุ และกรรมวิธีการผลิตในระบบอุตสาหกรรม	100
2.10.1. ข้อมูลเกี่ยวกับเนื้อดิน	100
2.10.1.1. ข้อมูลดินผสมสำเร็จรูปของบริษัท คอมพาวเคิลย์ จำกัด	101

2.10.2. ข้อมูลกรรมวิธีการผลิต	102
2.10.3. ข้อมูลการตกแต่งเครื่องเคลือบ	104
2.10.3.1. การตกแต่งก่อนเผาติด	104
2.10.3.2. การตกแต่งหลังเผาติด	104
2.10.4. ข้อมูลการเรียงเคลือบ	106
2.10.5. วิเคราะห์สรูปวัตถุติบและกรรมวิธีการผลิต	110
บทที่ 3 การออกแบบร่างและการพัฒนาแบบ	115
3.1. สรุปแนวทางการออกแบบ	115
3.2. แบบร่างและการพัฒนาแนวความคิด	115
3.2.1. แร่งบันดาลใจจากหินที่มีรูปทรงอิสระแบบเรขาคณิต - ชุดเครื่องเสียง สำหรับกลุ่มคนวัยเก่า	115
3.2.2. แร่งบันดาลใจจากหินที่มีรูปทรงแบบไร้เหลี่ยม - ชุดเครื่องเสียง สำหรับกลุ่มคนทำงานรุ่นใหม่	123
บทที่ 4 ผลงานขั้นสุดท้าย	
4.1. แบบแสดงรายละเอียดชิ้นงาน	127
4.2. ภาพผลงานจริง	155
4.2.1. แร่งบันดาลใจจากหินที่มีรูปทรงอิสระแบบเรขาคณิต - ชุดเครื่องเสียง สำหรับกลุ่มคนวัยเก่า	155
4.2.2. แร่งบันดาลใจจากหินที่มีรูปทรงแบบไร้เหลี่ยม - ชุดเครื่องเสียง สำหรับกลุ่มคนทำงานรุ่นใหม่	158
บทที่ 5 บทสรุปอภิปรายผลและข้อเสนอแนะ	159
5.1. สรุปผลการออกแบบในโครงการ	159
5.2. ข้อเสนอแนะจากอาจารย์ที่ปรึกษาและคณะกรรมการ	159
5.3. ข้อเสนอแนะของนักศึกษา	159
บรรณานุกรม	161
ประวัติผู้เขียน	162

สารบัญรูปภาพ

	หน้า
บทที่ 1 บทนำ	1
รูปภาพ 1-1 มาตรฐานของลำโพง	4
รูปภาพ 1-2 มาตรฐานของลำโพง	4
รูปภาพ 1-3 หลักการสะท้อนของคลื่นเสียง	5
รูปภาพ 1-4 หลักการสะท้อนของคลื่นเสียงภาพในตัวลำโพง	5
รูปภาพ 1-5 สูตรคำนวณปริมาตรอย่างง่าย	5
รูปภาพ 1-6 ลำโพงเซรามิกนำเข้า1	6
รูปภาพ 1-7 ลำโพงเซรามิกนำเข้า2	7
รูปภาพ 1-8 ลำโพงเซรามิกผลิตภายในประเทศ1	7
รูปภาพ 1-9 ลำโพงเซรามิกผลิตภายในประเทศ2	7
รูปภาพ 1-10 target group กลุ่มคนวัยเก๋า	10
รูปภาพ 1-11 target group กลุ่มคนทำงานยุคใหม่	11
รูปภาพ 1-12 ชุดเครื่องขยายเสียงแบบหลอด	12
รูปภาพ 1-13 ชุดเครื่องเล่นแผ่นเสียง	12
รูปภาพ 1-14 ชุดออกแบบลำโพงเซรามิกผลิตชุดที่1	12
รูปภาพ 1-16 ชุดออกแบบลำโพงเซรามิกผลิตชุดที่2	13
รูปภาพ 1-15 ชุดลำโพงตั้งโต๊ะแบบเดิมๆ	13
รูปภาพ 1-17 ดอกลำโพงเสียงทุ้มและเสียงกลางขนาด 6 นิ้ว	14
รูปภาพ 1-18 ดอกลำโพงเสียงแหลม 1 นิ้ว	14
รูปภาพ 1-19 ดอกลำโพงทุ้มกลางขนาด 4 นิ้ว	14
รูปภาพ 1-20 วงจรครอสโอเวอร์ภายในลำโพง	15
รูปภาพ 1-21 วงจรเกี่ยวกับการเชื่อมต่อไร้สาย	15
รูปภาพ 1-22 ขนาดห้องนั่งเล่นมุมพักผ่อน	16
รูปภาพ 1-23 styling MODERN LUXULY and color	16
รูปภาพ 1-24 ภาพตัวอย่างโฮมมี โปรตัก ประเภทลำโพง	17
บทที่ 2 การค้นคว้า สรุปลผล และวิเคราะห์ข้อมูล	19
2.1 ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับลำโพง	19
รูปภาพ 2-1 ลำโพงไฟฟ้าตัวแรก 1861	19
รูปภาพ 2-2 Alexander Graham Bell และลำโพงของเขา	20

รูปภาพ 2-3 ลำโพงแบบใหม่	20
รูปภาพ 2-4 First Loudspeaker Created	21
รูปภาพ 2-5 The First Speakers Sold	21
รูปภาพ 2-6 ส่วนประกอบของลำโพง	22
รูปภาพ 2-7 Tweeter	23
รูปภาพ 2-8 Midrange	23
รูปภาพ 2-9 Woofer	24
รูปภาพ 2-10 Sub-woofer	24
รูปภาพ 2-11 การประกอบลำโพงแบบพื้นฐานเข้ากับตู้ลำโพงและวงจรแยกความถี่	25
รูปภาพ 2-12 Acoustic suspension enclosure	26
รูปภาพ 2-13 Acoustic suspension enclosure	26
รูปภาพ 2-14 Bass reflex	27
รูปภาพ 2-15 Bass reflex	27
รูปภาพ 2-16 Transmission Line	28
รูปภาพ 2-17 Transmission Line	28
รูปภาพ 2-18 Bower & Wilkins Nautilus	29
รูปภาพ 2-19 KEF Transmission Line Speaker	29
รูปภาพ 2-20 ส่วนประกอบภายในตู้ลำโพง	30
รูปภาพ 2-21 ส่วนประกอบภายในตู้ลำโพง	30
รูปภาพ 2-22 ภาพโครงสร้างภายในของ B&W 800 series	31
รูปภาพ 2-23 ภาพโครงสร้างภายในของลำโพงขนาด 8 นิ้ว	31
รูปภาพ 2-24 ภาพโครงสร้างภายในของ tannoy	32
รูปภาพ 2-25 ภาพชุดการทำลำโพงเบื้องต้นอย่างง่าย	33
รูปภาพ 2-26 ภาพแสดงภายในและวัสดุซับเสียงของลำโพง	33
รูปภาพ 2-27 ภาพแสดงภายในและวัสดุซับเสียงของลำโพง	34
รูปภาพ 2-28 ภาพแสดงภายในและวัสดุซับเสียงของลำโพง	34
รูปภาพ 2-29 Tonal Balance	36
รูปภาพ 2-30 Bright tone Speaker	38
รูปภาพ 2-31 Dark tone Speaker	39
รูปภาพ 2-32 Studio Monitor Speaker	40
รูปภาพ 2-33 Stand mount Speaker	40
รูปภาพ 2-34 Floor Standing Speaker	41
รูปภาพ 2-35 Listening Room	43
รูปภาพ 2-36 การสะท้อนเสียง	43
รูปภาพ 2-37 ห้องฟังเพลงสถานที่จริง	43

2.2 ข้อมูลจำเพาะเกี่ยวกับดอกลำโพงที่นำมาใช้	44
รูปภาพ 2-38 tweeter	44
รูปภาพ 2-39 tweeter dimension	44
รูปภาพ 2-40 mid-range	44
รูปภาพ 2-41 mid-range dimension	45
รูปภาพ 2-42 mid-woofer	45
รูปภาพ 2-43 woofer dimension	45
รูปภาพ 2-44 full-range	46
รูปภาพ 2-45 woofer dimension	46
รูปภาพ 2-46 woofer	46
รูปภาพ 2-47 woofer dimension	47
2.3 ข้อมูลและหลักการเกี่ยวกับการทดสอบเสียงของลำโพง	48
รูปภาพ 2-48 อุปกรณ์ทดสอบเสียงลำโพง	48
รูปภาพ 2-49 ภาพการทดสอบลำโพง	48
รูปภาพ 2-50 โปรแกรมอ่านค่าต่างๆ	49
รูปภาพ 2-51 โปรแกรมอ่านค่าต่างๆ	49
รูปภาพ 2-52 โปรแกรมอ่านค่าต่างๆผ่านแอปพลิเคชัน	50
2.4 ข้อมูลเกี่ยวกับลำโพงในท้องตลาด	51
รูปภาพ 2-53 ลำโพงโองล้ำค่า	51
รูปภาพ 2-54 ลำโพง Joey Roth	51
รูปภาพ 2-55 ลำโพงเซรามิกที่มีขายในไทย	51
2.5 ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับเครื่องขยายเสียง	53
รูปภาพ 2-56 ชุดเครื่องขยายเสียงแบบหลอด	53
รูปภาพ 2-57 ชุดเครื่องขยายเสียงแบบหลอด	53
รูปภาพ 2-58 ชุดเครื่องขยายเสียงแบบหลอด	54
รูปภาพ 2-59 ขนาดชุดเครื่องขยายเสียงแบบหลอด	54
รูปภาพ 2-60 ขนาดของหลอดที่ใช้ร่วมกับแอมป์หลอด	54
2.6 ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับเครื่องเล่นแผ่นเสียง	55
รูปภาพ 2-61 ภาพ Tonearm	55
รูปภาพ 2-62 ภาพส่วนประกอบของ Tonearm	56
รูปภาพ 2-63 ภาพขนาดของเครื่องเล่นแผ่นเสียง	56

รูปภาพ 2-64 ภาพขนาดของเครื่องเล่นแผ่นเสียง	57
รูปภาพ 2-65 ภาพขนาดของเครื่องเล่นแผ่นเสียง	57
2.7 ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับพื้นที่เป้าหมาย	58
รูปภาพ 2-66 ภาพห้องนั่งเล่น	58
รูปภาพ 2-67 ภาพห้องนั่งเล่น	58
รูปภาพ 2-68 ภาพห้องนอน	59
รูปภาพ 2-69 ภาพห้องนอน	59
รูปภาพ 2-70 ภาพห้องนอนมุมนั่งเล่น	60
รูปภาพ 2-71 ภาพห้องนอนมุมนั่งเล่น	60
รูปภาพ 2-72 ภาพห้องนอนมุมนั่งเล่น	61
รูปภาพ 2-73 ภาพห้องนอนมุมนั่งเล่น	61
รูปภาพ 2-74 ภาพ มุมห้องฟังเพลง	62
รูปภาพ 2-75 ภาพ มุมห้องฟังเพลง	62
รูปภาพ 2-76 ผังการวางเครื่องเสียง	63
รูปภาพ 2-77 การจัดแสงสว่าง	64
รูปภาพ 2-78 การตกแต่งผนัง	65
รูปภาพ 2-79 การตกแต่งพื้น	65
รูปภาพ 2-80 การสร้างกลิ่นหอมภายในบ้าน	66
รูปภาพ 2-81 การตกแต่งด้วยเครื่องเสียง	66
รูปภาพ 2-82 การตกแต่งด้วยเซรามิคและชุดเครื่องเสียง	67
2.8 ข้อมูลทั่วไป และการวิเคราะห์เกี่ยวกับกลุ่มเป้าหมาย	67
รูปภาพ 2-83 New Generation	67
รูปภาพ 2-84 target group กลุ่มคนวัยเก๋า	68
รูปภาพ 2-85 target group กลุ่มคนวัยเก๋า	69
รูปภาพ 2-86 ห้องฟังเพลงคนวัยเก๋า	69
รูปภาพ 2-87 ลักษณะการใช้งานของกลุ่มคนวัยเก๋า	69
รูปภาพ 2-88 target group กลุ่มคนทำงานยุคใหม่	70
รูปภาพ 2-89 target group กลุ่มคนทำงานยุคใหม่	70
รูปภาพ 2-90 การใช้งานลำโพงของกลุ่มคนทำงานรุ่นใหม่	71
2.9 ข้อมูลทั่วไป และการวิเคราะห์เกี่ยวกับแนวทางการออกแบบ	72
รูปภาพ 2-91 styling MODERN LUXULY and color	72
รูปภาพ 2-92 สิ่งก่อสร้างในรูปแบบโมเดิร์น	73

รูปภาพ 2-93 Modern Product	74
รูปภาพ 2-94 Modern Product	74
รูปภาพ 2-95 Composite Modern Furniture	74
รูปภาพ 2-96 Wood Modern Furniture	75
รูปภาพ 2-97 Metal Modern Furniture	75
รูปภาพ 2-98 Modern Interior Style	75
รูปภาพ 2-99 Modern Ceramic	76
รูปภาพ 2-100 Modern Ceramic	76
รูปภาพ 2-101 รูปแบบของความทันสมัยที่นำมาใช้	77
รูปภาพ 2-102 Luxury Product	78
รูปภาพ 2-103 Luxury Furniture	78
รูปภาพ 2-104 Luxury Interior	78
รูปภาพ 2-105 Luxury Ceramic	79
รูปภาพ 2-106 ดึงความมั่นใจของสีมาใช้	79
รูปภาพ 2-107 MODERN LUXULY STYLE	80
รูปภาพ 2-108 MODERN LUXULY STYLE	80
รูปภาพ 2-109 MODERN LUXULY Furniture	80
รูปภาพ 2-120 MODERN LUXULY Furniture	81
รูปภาพ 2-121 MODERN LUXULY Ceramic	81
รูปภาพ 2-122 MODERN LUXULY Ceramic	81
รูปภาพ 2-123 หินอัคนี	82
รูปภาพ 2-124 หินตะกอน	82
รูปภาพ 2-125 หินแปร1	83
รูปภาพ 2-126 หินแปร2	83
รูปภาพ 2-127 ลักษณะของหินรูปทรงแบบเหลี่ยมมุม	84
รูปภาพ 2-128 ลักษณะของหินรูปทรงแบบเหลี่ยมมุม2	84
รูปภาพ 2-129 ลักษณะของหินรูปทรงแบบเหลี่ยมมุม3	84
รูปภาพ 2-130 ประเภทของหินรูปทรงแบบเหลี่ยมมุม	85
รูปภาพ 2-131 Short Type Stone	86
รูปภาพ 2-132 Rift Type Stone	86
รูปภาพ 2-133 Standing Type Stone	87
รูปภาพ 2-134 Cape Base Type Stone	87
รูปภาพ 2-135 ลักษณะการนำไปใช้งานของก้อนหินรูปแบบที่1	88
รูปภาพ 2-136 ลักษณะการนำไปใช้งานของก้อนหินรูปแบบที่1	88
รูปภาพ 2-137 ภาพแสดงชุดเครื่องเสียงและลำโพงตั้งพื้น	89

รูปภาพ 2-138 ภาพแสดงชุดลำโพงตั้งพื้น	90
รูปภาพ 2-138.1 ภาพแสดงแบบร่างภายในลำโพง และรูปแบบการวางตำแหน่งของลำโพง	90
รูปภาพ 2-139 ภาพแสดงชุดเครื่องเล่นแผ่นเสียงและเครื่องขยายเสียง	91
รูปภาพ 2-139.1 ภาพแสดงการประกอบชุดเครื่องเล่นแผ่นเสียงและเครื่องขยายเสียง	91
รูปภาพ 2-140 ลักษณะของหินรูปทรงกลมมน 1	92
รูปภาพ 2-141 ลักษณะของหินรูปทรงกลมมน 2	93
รูปภาพ 2-142 ลักษณะการนำไปใช้ของหินรูปทรงกลมมน	93
รูปภาพ 2-143 ลักษณะการนำไปใช้ของหินรูปทรงกลมมน 2	94
รูปภาพ 2-144 ลักษณะการนำไปใช้ของหินรูปทรงกลมมน 2	94
รูปภาพ 2-145 ลักษณะของหินรูปทรงกลมมน 1	95
รูปภาพ 2-146 ลักษณะการนำไปใช้ของหินรูปทรงกลมมน 2	95
รูปภาพ 2-147 ภาพแสดงชุดลำโพงตั้งโต๊ะ	97
รูปภาพ 2-147.1 ภาพแสดงชุดลำโพงตั้งโต๊ะ	97
รูปภาพ 2-148 ภาพตัวอย่างการติดด้วยกาว	99
รูปภาพ 2-149 ภาพตัวอย่างการวางประกอบกันโดยไม่ใช้กาว	99
รูปภาพ 2-150 ภาพตัวอย่างการวางประกอบกันโดยไม่ใช้กาว	100
รูปภาพ 2-150 ภาพตัวอย่างการประกอบกันด้วยนอตหรือสกรู	100
2.10 ข้อมูลด้านวัสดุ และกรรมวิธีการผลิตในระบบอุตสาหกรรม	101
รูปภาพ 2-151 ภาพสีของเอนโกบหลังเผาที่ 1200 องศาเซลเซียส	107
รูปภาพ 2-151.1 ภาพสีของเอนโกบบนชิ้นงานจริง	107
รูปภาพ 2-152 ภาพการตกแต่งดินด้วยการกดหินลงบนชิ้นงาน	112
รูปภาพ 2-152.1 ภาพการตกแต่งดินด้วยการกดหินลงบนชิ้นงาน	112
รูปภาพ 2-153 ภาพการตกแต่งดินด้วยเอนโกบ	112
รูปภาพ 2-154 ภาพชิ้นงานที่ผ่านการเคลือบใส	113
รูปภาพ 2-153 ภาพชิ้นงานที่ไม่ได้เคลือบ แต่ผ่านการเคลือบด้วยเอนโกบ	113
รูปภาพ 2-156 ภาพการตกแต่งชิ้นงานด้วยวัสดุโลหะประเภทมันวาว	114
รูปภาพ 2-157 ภาพการตกแต่งชิ้นงานด้วยวัสดุโลหะประเภทมันวาว	114
บทที่ 3 การออกแบบร่างและการพัฒนาแบบ	115
3.1 สรุปแนวทางการออกแบบ	115
3.2 แบบร่างและการพัฒนาแนวความคิด	115
รูปภาพ 3-1 ภาพแสดงแบบร่างครั้งที่ 1	115
รูปภาพ 3-2 ภาพแสดงแบบร่างครั้งที่ 1	115

รูปภาพ 3-3 ภาพแสดงแบบร่างภายในลำโพง และรูปแบบการวางตำแหน่งของลำโพง	116
รูปภาพ 3-4 ภาพแบบร่างด้วยโปรแกรมสามมิติ	116
รูปภาพ 3-5 ภาพแบบร่างด้วยโปรแกรมสามมิติ	116
รูปภาพ 3-6 ภาพโมเดลโฟมสเกล 1:7.5	117
รูปภาพ 3-7 ภาพโมเดลโฟมสเกล 1:7.5	117
รูปภาพ 3-8 ภาพโมเดลโฟมสเกล 1:7.5	118
รูปภาพ 3-9 ภาพต้นแบบเพื่อการผลิต Master Model	118
รูปภาพ 3-10 ภาพแสดงแบบร่างครั้งที่1	119
รูปภาพ 3-11 ภาพแสดงแบบร่างครั้งที่1	119
รูปภาพ 3-12 ภาพแสดงแบบร่างครั้งที่1	119
รูปภาพ 3-13 ภาพแสดงแบบร่างครั้งที่1	119
รูปภาพ 3-14 ภาพแสดงแบบร่างครั้งแรกด้วยโปรแกรมสามมิติ (เครื่องเล่นแผ่นเสียง)	120
รูปภาพ 3-15 ภาพแสดงแบบร่างครั้งแรกด้วยโปรแกรมสามมิติ (เครื่องขยายเสียง)	120
รูปภาพ 3-16 ภาพต้นแบบเพื่อการผลิต (เครื่องขยายเสียง)	121
รูปภาพ 3-17 ภาพต้นแบบเพื่อการผลิต (เครื่องเล่นแผ่นเสียง)	122
รูปภาพ 3-18 ภาพแสดงแบบร่างครั้งที่ 1	123
รูปภาพ 3-19 ภาพแสดงแบบร่างครั้งที่ 1	123
รูปภาพ 3-20 ภาพลำโพงขนาด 5 นิ้ว	124
รูปภาพ 3-21 ภาพลำโพงขนาด 2 นิ้ว	124
รูปภาพ 3-22 ภาพแสดงขนาดของวงจรรีเลย์ทรอนิก	124
รูปภาพ 3-23 ภาพแสดงแบบร่างด้วยโปรแกรมสามมิติ	125
รูปภาพ 3-24 ภาพแสดงแบบร่างการวางชิ้นส่วนต่างๆ	125
รูปภาพ 3-25 ภาพแสดงแบบร่างการวางชิ้นส่วนต่างๆ	125
รูปภาพ 3-26 ภาพต้นแบบจากปรีนสามมิติ และโฟมเหลือ	126
รูปภาพ 3-27 ภาพต้นแบบจากปูนปลาสเตอร์	126
บทที่ 4 ผลงานขั้นสุดท้าย	
4.2 ภาพผลงานจริง	155
รูปภาพ 4-1 ภาพผลงานจริงชุดตั้งพื้น	155
รูปภาพ 4-2 ภาพผลงานจริงชุดตั้งพื้น	155
รูปภาพ 4-3 ภาพผลงานจริงชุดตั้งพื้น	155
รูปภาพ 4-4 ภาพผลงานจริงเครื่องขยายเสียง	156
รูปภาพ 4-5 ภาพผลงานจริงเครื่องขยายเสียง	156
รูปภาพ 4-6 ภาพผลงานจริงเครื่องขยายเสียง	156
รูปภาพ 4-7 ภาพผลงานจริงเครื่องเล่นแผ่นเสียง	157

รูปภาพ 4-8 ภาพผลงานจริงเครื่องเล่นแผ่นเสียง	157
รูปภาพ 4-9 ภาพผลงานจริงเครื่องเล่นแผ่นเสียง	157
รูปภาพ 4-10 ภาพผลงานจริงชุดลำโพงตั้งโต๊ะ	158
รูปภาพ 4-11 ภาพผลงานจริงชุดลำโพงตั้งโต๊ะ	158
รูปภาพ 4-12 ภาพผลงานจริงชุดลำโพงตั้งโต๊ะ	158



บทที่ 1 บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของโครงการ

ที่อยู่อาศัยเป็นหนึ่งในปัจจัยสี่ ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญต่อการดำรงชีพของมนุษย์เป็นอย่างมาก เนื่องจากเวลาสองในสามของแต่ละวัน มนุษย์เราจะใช้ชีวิตภายในบ้านพักอาศัย ทำกิจกรรมต่างๆ ที่อยู่อาศัยมีอยู่หลายประเภทซึ่งแตกต่างกันออกไป เช่น บ้านเดี่ยว ตึกแถว ทาวน์เฮาส์ อพาร์ทเมนต์ หรือแฟลต คอนโดมิเนียม สหกรณ์เคหสถาน และบ้านเคลื่อนที่ เราจะเห็นได้ว่าสังคมในปัจจุบัน เป็นสังคมที่ผู้คนแข่งขันกันตลอดเวลา มีความวุ่นวายทั้งจากการจราจรทางบกทางน้ำ อีกทั้งการเดินทางไปไหนมาไหน สิ่งเหล่านี้ทำให้เกิดภาวะเครียดได้ง่าย ซึ่งก่อให้เกิดโรคร้ายต่างๆตามมามากมาย ที่พักอาศัยจึงเป็นสถานที่ที่ดีที่สุดสำหรับการพักผ่อน และการผ่อนคลาย อันได้แก่ การฟังเพลงดูหนัง ได้อยู่กับธรรมชาติ ทำกิจกรรมที่ตนชอบชอบ งานอดิเรก มองเพลิดเพลินไปกับสิ่งที่สวยงาม รวมทั้งการนอนหลับ เป็นต้น

ปัจจุบันบ้านที่พักอาศัยมีมุมสำหรับการพักผ่อนตกแต่งไว้เฉพาะ เช่น มุมห้องนั่งเล่น มุมอ่านหนังสือ มุมสวนเล็กๆ เป็นต้น ซึ่งจะจัดตกแต่งทั้งภายในและภายนอก การประดับตกแต่ง การวางอุปกรณ์ต่างๆในมุมพักผ่อนนั้นเปลี่ยนแปลงไปจากเดิมมาก มักนำอุปกรณ์สันทนาการเข้ามา วาง ตกแต่งในพื้นที่เหล่านั้น เพื่อให้เกิดความสนุกสนานผ่อนคลายได้มากยิ่งขึ้น เช่น ชุดโซฟาเียร์เตอร์ เครื่องเล่นเกมสกี เกมกระดาน และชุดลำโพง ทั้งนี้ชุดลำโพงก็เป็นอุปกรณ์ประเภทหนึ่งที่จะช่วยเพิ่มความผ่อนคลายได้เป็นอย่างมาก เนื่องจากเสียงเพลง หรือเสียงดนตรีหากเปิดในจังหวะที่เหมาะสม จะช่วยลดความตึงเครียดของสมองและร่างกายได้เป็นอย่างดี อีกทั้งยังสร้างความสนุกสนานครื้นเครงให้กับคนในบ้านได้ และในขณะเดียวกันยังเป็นของสำหรับประดับตกแต่งมุมพักผ่อนเพื่อความสวยงามได้อย่างลงตัว

เมื่อกล่าวถึงผลิตภัณฑ์เครื่องเคลือบดินเผาในประเทศไทยส่วนใหญ่จะอยู่ในรูปของผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ในครัว ผลิตภัณฑ์ตกแต่งบ้าน และผลิตภัณฑ์ของที่ระลึก แต่ในสังคมปัจจุบันที่เปลี่ยนแปลงไปมาก คนมีความเป็นอยู่ที่ดีขึ้น เทคโนโลยีที่พัฒนาไปไกล อินเทอร์เน็ตความเร็วสูง การติดต่อสื่อสาร การเชื่อมต่อไร้สายมีบทบาทมากขึ้น ค่านิยมการใช้ชีวิตของคนในยุคปัจจุบันจึงเปลี่ยนแปลงไปจากเดิมมาก เครื่องปั้นดินเผาที่มีอยู่ในตลาดในรูปแบบเดิมๆ จึงไม่พอที่จะตอบสนองความต้องการของผู้บริโภค บริษัทต่างๆจึงได้พัฒนารูปแบบ และการตกแต่งเพื่อต้องการดึงดูดใจผู้บริโภค

อันที่จริงแล้วงานเครื่องเคลือบดินเผาเป็นศาสตร์ที่ถ่ายทอดเรื่องราวผ่านเนื้อดิน เป็นวัสดุที่มีคุณค่าทางความงามและมีเอกลักษณ์เป็นของตัวเอง แสดงความเป็นธรรมชาติได้อย่างชัดเจนกลมกลืนกับธรรมชาติได้ดี มีความอบอุ่น เหมาะแก่การตกแต่งมุมพักผ่อน ทำให้รู้สึกสบายตา อีกทั้งลักษณะเนื้อดินที่มีความหลากหลาย งดงามด้วยสีธรรมชาติ เนื้อดินแต่ละชนิดจะมีลักษณะที่ต่างต่างกันไป มีความเหมาะสมในการสร้างสรรค์ชิ้นงานที่ต่างกันไป นอกจากนี้ยังเป็นความได้เปรียบเชิงวัสดุที่แข็งแรง ทนทาน และยังมีคุณสมบัติเป็นฉนวนไฟฟ้า ด้วยคุณสมบัติเหล่านี้ ทำให้เกิดช่องทางการออกแบบ และการตกแต่งชิ้นงานได้ หลากหลายมากยิ่งขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โครงการเสนอแนะการออกแบบชุดเครื่องเสียงและลำโพงเซรามิกสำหรับฟังเพลงและจึงเกิดขึ้น เพื่อเป็นการเปิดมุมมองใหม่ในการสร้างความแตกต่างให้กับผลิตภัณฑ์ เครื่องเคลือบดินเผา เพื่อการตกแต่งภายในบ้านพักอาศัย และสร้างรูปแบบที่แปลกใหม่ของลำโพง รูปแบบเดิม ด้วยวัสดุที่มีความน่าสนใจไม่แพ้วัสดุเดิม เน้นการเชื่อมต่อไร้สาย เพื่อให้เหมาะกับไลฟ์สไตล์ของคนในยุคปัจจุบัน เน้นการให้เสียงที่มีคุณภาพ มีความหรูหราสวยงาม ด้วยการออกแบบทั้ง ภายในและภายนอกของชิ้นงาน รวมทั้งเป็นการเพิ่มมูลค่าให้แก่ผลิตภัณฑ์เครื่องเคลือบดินเผาใน ประเทศอีกทางหนึ่งด้วย เมื่อกล่าวถึงลำโพงเพื่อฟังเพลงซึ่งเป็นสิ่ง ที่เกิดมาคู่ผู้ที่รักการฟังเพลงเป็น ชีวิตจิตใจ กลุ่มเป้าหมายจึงเป็นกลุ่มคนรุ่นใหม่ฐานะระดับ กลางถึงสูง ชอบการฟังเพลง อีกทั้งยังเป็น ผู้รักการตกแต่งบ้าน รวมทั้งชอบในงานเครื่องเคลือบดินเผา เพื่อเป็นการสร้างทางเลือกใหม่ให้กับกลุ่ม ลูกค้า ที่ต้องการสร้างบรรยากาศภายในมุมพักให้รู้สึกผ่อนคลาย ให้วันที่ดูเหนื่อยในสังคมเมืองกลายเป็นวันที่สุขสงบ อีกทั้งคุณสมบัติที่เป็นเซรามิกที่ตอบสนองการใช้งานของผู้บริโภคได้เป็นอย่างดี และด้วยวัสดุกรรมวิธีการผลิตที่ไม่ทำลายสิ่งแวดล้อมอีกด้วย



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2 ความเป็นไปได้ของโครงการ

1.2.1 ด้านเศรษฐกิจ

“แนวโน้มการผลิตและจำหน่ายผลิตภัณฑ์เซรามิกเติบโตตามตลาดในช่วงฤดูการขาย เช่นเดียวกับการส่งออกผลิตภัณฑ์เซรามิกปี2558 ที่มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นได้ดีจากการขยายตัวของตลาดอาเซียน” ที่มา สถานการณ์อุตสาหกรรมเซรามิกของประเทศไทย. ไตรมาสที่1 ปี 2558

ดังนั้นรูปแบบของลำโพงที่ผลิตด้วยเซรามิกซึ่งเป็นการออกแบบและผลิตด้วยวัตถุดิบที่มีอยู่ภายในประเทศ ซึ่งเป็นการลดต้นทุนและเป็นการส่งเสริมสินค้าที่ผลิตได้ในระบบอุตสาหกรรมภายในประเทศไทย ช่วยเพิ่มงานให้กับแรงงานที่อยู่ภายในประเทศ อีกทั้งเป็นการส่งเสริมและกระตุ้นการซื้อขายภายในประเทศให้กลุ่มลูกค้ามีทางเลือกที่หลากหลายยิ่งขึ้น และยังมีโอกาสเป็นสินค้าส่งออกในตลาดอาเซียนและตลาดอื่นๆ เป็นการส่งเสริมสินค้าส่งออก ทำให้มีเงินไหลเข้าประเทศอีกทางหนึ่ง

1.2.2 ด้านทรัพยากรและการผลิต

โครงการเสนอแนะการออกแบบลำโพงเซรามิกสำหรับฟังเพลงและการตกแต่งในมุมพักผ่อน เป็นโครงการออกแบบที่แบ่งการใช้วัตถุดิบออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนที่หนึ่ง ตู้อำโพง ซึ่ง ประกอบด้วย วัตถุดิบหลักคือ ดินและน้ำเคลือบ ในส่วนที่สอง เป็นส่วนขยายเสียงซึ่งเป็นอุปกรณ์ทางอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งเป็นวัตถุดิบที่หาได้ง่ายภายในประเทศ มีมาตรฐานสูง วัตถุดิบทั้งหมดทำรูปแบบได้อย่าง หลากหลาย มีความสวยงาม มีคุณค่า มีความคุ้มค่า ทั้งราคาและระยะเวลาการใช้งาน มีความคงทน แข็งแรง ดังนั้นโครงการนี้จึงมีความเป็นไปได้กับการผลิตในระบบอุตสาหกรรม ด้วยกระบวนการผลิตที่ไม่ซับซ้อน อีกทั้งยังเพื่อเป็นการพัฒนาอุตสาหกรรมเซรามิกให้มีการพัฒนาทัดเทียมอารยประเทศ

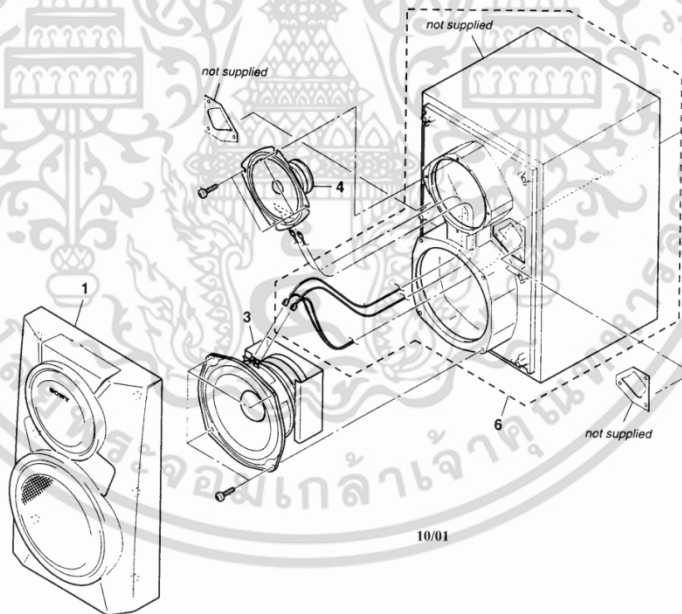
ในส่วนของด้านทรัพยากร ด้วยกรรมวิธีการผลิตที่ลดการเกิดมลพิษจากการตัดไม้ทำลายป่า จึงเป็นการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมไปในตัว ซึ่งต่างจากลำโพงรูปแบบเดิมซึ่งผลิตจากไม้หรือพลาสติก โดยไม้เป็นวัตถุดิบที่ควรค่าแก่การอนุรักษ์ มีราคาสูง ส่วนพลาสติกเป็นวัสดุทางเคมี ย่อยสลายยาก เกิดมลพิษสูงทั้งการผลิต และการทำลายทิ้ง ทำให้ส่งผลกระทบต่อประชาชน

1.2.3 ด้านการออกแบบ

โครงการเสนอแนะการออกแบบลำโพงเซรามิกสำหรับฟังเพลงและการตกแต่งในมุมพักผ่อน เป็นการออกแบบลำโพงที่ผลิตในระบบอุตสาหกรรม อ้างอิงข้อมูลจากการผลิตลำโพงแบบมาตรฐาน (ดังรูปภาพที่ 1-1, 1-2) โดยใช้เทคนิคการสะท้อนของเสียง การเคลื่อนที่และการสะท้อนของเสียง (ดังรูปภาพที่ 1-3, 1-4) และการคำนวณปริมาตรภายในตู้อำโพงโดย จะมีสูตรคำนวณ (ดังรูปภาพที่ 1-5) ซึ่งทำให้ออกแบบและนำเสนอในรูปแบบ สร้างสรรค์ชิ้นงานออกแบบต่างๆที่มีความหลากหลายได้ ด้วยการคำนวณที่เหมาะสม และพัฒนาให้เหมาะสมกับการใช้งานทั้งภายในและภายนอกอาคาร

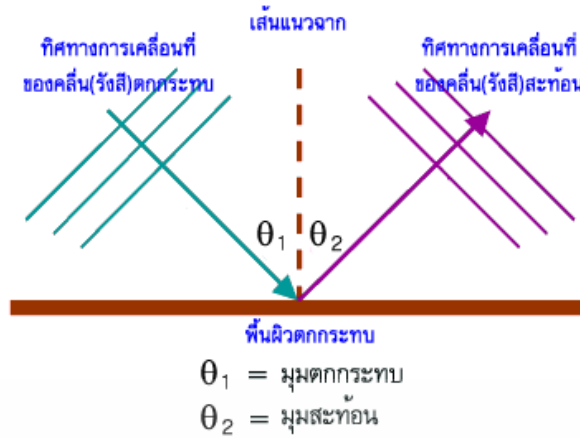


รูปภาพ 1-1 มาตรฐานของลำโพง
ที่มา : ภาพภายใน การเปิดตัวลำโพงยี่ห้อ B&W 600series



รูปภาพ 1-2 มาตรฐานของลำโพง
ที่มา : ภาพจากคู่มือการใช้งาน การประกอบลำโพง ยี่ห้อ SONY

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



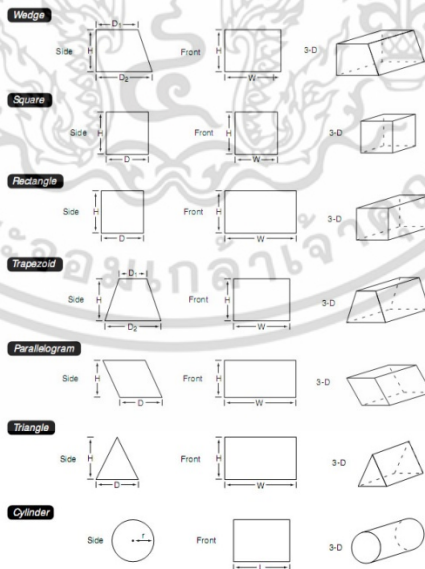
รูปภาพ 1-3 หลักการสะท้อนของคลื่นเสียง

ที่มา : http://61.19.202.164/sntp/D4/613_01.gif



รูปภาพ 1-4 หลักการสะท้อนของคลื่นเสียงภาพในตู้ลำโพง

ที่มา : <http://www.myfirstbrain.com/thaidata/image.aspx?id=270786>



รูปภาพ 1-5 สูตรคำนวณปริมาตรอย่างง่าย

ที่มา : http://www.rockettsound.co.th/img_sys/images_manager/ko/ko2/ko2/F6.jpg

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2.4 ด้านสังคม

โครงการนี้เป็นโครงการซึ่งส่งเสริมให้คุณภาพชีวิตของประชากรดีขึ้น เน้นการพัฒนา บำบัดความเป็นอยู่ให้มีคุณภาพ เนื่องจากเป็นผลิตภัณฑ์ที่ช่วย เรื่องการผ่อนคลาย บำบัดความเครียด ด้วยการฟังเพลงจากผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพ ทั้งทางด้านคุณภาพเสียงที่ดี การใช้วัสดุที่คงทนแข็งแรง อีกทั้งยังมีความสวยงาม ตอบสนองต่อความพึงพอใจต่อผู้บริโภคได้เป็นอย่างดี

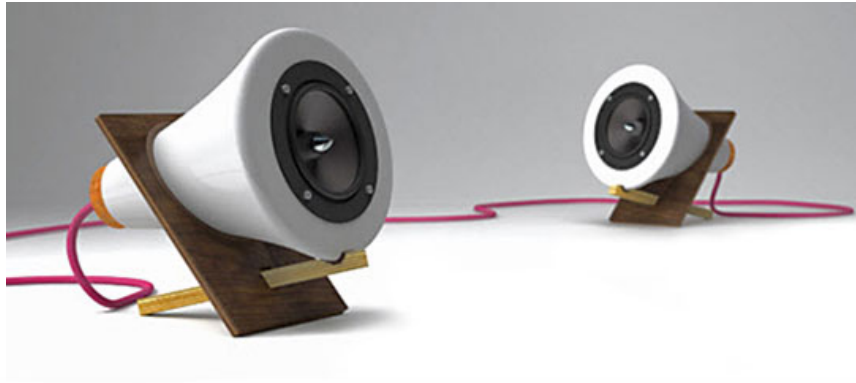
1.2.5 ด้านการตลาด

โครงการนี้เป็นโครงการที่ต้องการนำเสนองาน หรือผลิตภัณฑ์เซรามิกในรูปแบบของเครื่อง-ใช้ไฟฟ้า ประเภทเครื่องเสียงสำหรับฟังเพลง โดยเน้นเสียงที่มีคุณภาพ รูปลักษณ์หรูหราสวยงาม และเชื่อมต่อกับระบบไร้สายได้อย่างรวดเร็ว ง่ายตายตามยุคสมัย ซึ่งปัจจุบันในตลาดลำโพงนิยม ลำโพงดังกล่าวเป็นอย่างมาก และมีตลาดที่หลากหลาย อีกทั้งเพื่อให้ผู้คนได้รับทราบ เกิดความสนใจในลำโพงเซรามิก เนื่องจากลำโพงเซรามิกยังไม่มีที่แพร่หลายในประเทศไทยมากนัก ปัจจุบัน ผู้ผลิตลำโพงเซรามิก ส่วนมากมีแต่ในต่างประเทศ ซึ่งเน้นไปทางด้าน ความงามเพียงอย่างเดียว (ภาพที่ 1-5, 1-6) ดังนั้นจึงมีโอกาสที่จะเปิดสายการผลิตลำโพงเซรามิก คุณภาพดีทั้งเสียงและความงาม ให้เหมาะกับทุกสถานที่ทุกสภาพแวดล้อมทั้งภายใน และชานอาคาร เป็นรายแรกๆในประเทศไทย ปัจจุบันในประเทศไทยมีผู้ผลิตลำโพงเซรามิกเพียงแค่เจ้าเดียวเท่านั้น (ภาพที่ 1-7, 1-8) ดังนั้นจึงสามารถกล่าวได้ว่าลำโพงเซรามิก มีความเป็นไปได้ทั้งการผลิต และขายทั้งฐานลูกค้าลำโพง ภายในประเทศซึ่งมีความนิยมสูงมาก และส่งออกไปยังฐานลูกค้าต่างประเทศในแถบอาเซียนได้อีกด้วย



รูปภาพ 1-6 ลำโพงเซรามิกนำเข้า 1

ที่มา : ภาพจาก <http://blog.gessato.com/2012/10/16/4-3l-ceramic-airplay-portable-speaker-by-unmonday/unmonday-ceramic-speakers-1a/>



รูปภาพ 1-7 ลำโพงเซรามิกนำเข้า2

ที่มา : ภาพจาก <http://www.selectism.com/2013/12/06/joey-roth-bluetooth-receiver-for-the-ceramic-speaker-system/>



รูปภาพ 1-8 ลำโพงเซรามิกผลิตภายในประเทศ1



รูปภาพ 1-9 ลำโพงเซรามิกผลิตภายในประเทศ2

ที่มา : ภาพมาจากลำโพงเซรามิก ล้ำค่า ภูเขา ที่มาภาพ : <http://lamka2009.blogspot.com/>

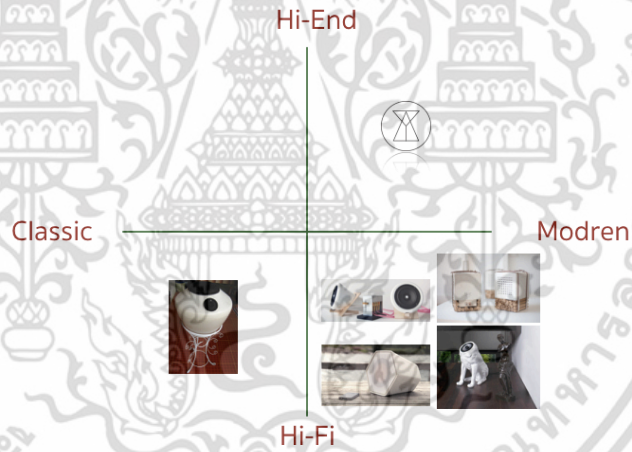
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตำแหน่งทางการตลาด

แผนผังของลำโพงเซรามิกแบบตั้งพื้นใหม่เมื่อเทียบกับลำโพงแบบตั้งพื้นทำจากวัสดุอื่นๆเดิม



แผนผังของลำโพงเซรามิกแบบตั้งพื้นใหม่เมื่อเทียบกับลำโพงเซรามิกเดิม



แผนผังของลำโพงเซรามิกแบบตั้งโต๊ะใหม่เมื่อเทียบกับลำโพงตั้งโต๊ะแบบเดิม



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3 ปัญหาและแนวทางแก้ไข

ปัญหา	แนวทางการแก้ไข
<p>1.ลำโพงเซรามิกในประเทศไทยยังไม่เป็นที่แพร่หลายมากนัก ทำให้ได้รับความสนใจไม่มากนัก จากกลุ่มลูกค้า อีกทั้งหลายคนไม่ทราบว่า เซรามิกก็ทำลำโพงได้ดีเมื่อเทียบกับวัสดุอื่นๆ เช่น พลาสติก หรือไม้</p>	<p>1.ออกแบบและพัฒนาลำโพง ซึ่งมีวัสดุหลักเป็น เซรามิกเพื่อเปิดมุมมองให้ตลาดลูกค้ากลุ่มลำโพงได้ ทราบว่า ลำโพงเซรามิกก็เป็นลำโพงที่มีคุณภาพได้ ทั้งทางด้านเสียง และความงาม อีกทั้งเพื่อให้ลูกค้า เกิดความสนใจมากขึ้น</p>
<p>2.ผลิตภัณฑ์ลำโพงเซรามิกส่วนใหญ่นำเข้าจากต่างประเทศ ทำให้มีราคาสูง และส่วนมากลำโพง เซรามิกที่นำเข้ามาชิ้น เป็นลำโพงที่เน้นความสวยงามเพียงอย่างเดียว</p>	<p>2.ออกแบบและพัฒนาลำโพงเซรามิกให้ผลิตด้วย วัสดุที่หาได้ในประเทศไทย เพื่อเป็นการลดต้นทุน และเน้นการพัฒนาคุณภาพ ของเสียงควบคู่ ไปกับความงาม เพื่อให้เป็นสินค้าที่ราคาจับต้องได้</p>
<p>3.เทคนิคการออกแบบลำโพงที่ให้เสียงคุณภาพดีมีมานานแล้ว ด้วยการคำนวณค่าต่างๆ เช่น ค่ามวลปริมาตรภายใน ค่ามวลค่าครอสโอเวอร์ ในปัจจุบันการคำนวณค่าต่างๆจะมีโปรแกรม สำหรับคำนวณค่าที่เหมาะสมระหว่างตู้ลำโพง และดอกลำโพง ซึ่งง่ายต่อการพัฒนา</p>	<p>3.ออกแบบ ศึกษาและทดลอง คำนวณค่าต่างๆให้ เหมาะสมกับรูปทรง คุณสมบัติ และลักษณะของ วัสดุเซรามิก เพื่อให้ได้เสียงที่มีคุณภาพ อีกทั้งยังสวยงามด้วย</p>
<p>4.ลำโพงโดยทั่วไป ส่วนใหญ่จะออกแบบมาเฉพาะใช้งานภายในอาคาร หรือภายนอกอาคาร อย่างใดอย่างหนึ่ง</p>	<p>4.ออกแบบ และพัฒนาลำโพง ให้สามารถใช้ได้ทั้งภายในและนอกชานบ้าน อีกทั้ง วัสดุเซรามิกเอง ก็มีคุณสมบัติทนน้ำได้เป็นอย่างดี และยังทนแดดอีกประการหนึ่งด้วย</p>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.4 ขอบเขตของโครงการ

1.4.1 ออกแบบชุดเครื่องเสียงและลำโพงเซรามิก เพื่อการตกแต่งและสร้างบรรยากาศรับรู้ได้จากการฟัง และการมอง เพื่อช่วยให้เกิดความผ่อนคลายภายในและภายนอกอาคารที่พักอาศัย

1.4.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มเป้าหมายหลัก คือ ผู้ที่รักและชื่นชอบในเสียงดนตรี หลงใหลในการฟังเพลงเป็นชีวิตจิตใจ มีมุมมองภายในหรือภายนอกบ้านพักอาศัย และในขณะเดียวกันก็ชื่นชอบตกแต่งบ้าน เพื่อให้บ้านหน้าอยู่ยิ่งขึ้น เนื่องจากผู้ที่สนใจการตกแต่งบ้าน และสนใจในเครื่องเสียงมีหลากหลายกลุ่ม ผู้จัดทำโครงการได้เล็งเห็นโอกาสของกลุ่มเป้าหมายซึ่งเป็นคนยุคใหม่ หรือ New Generation

ไลฟ์สไตล์หรือการใช้ชีวิตของคนยุคใหม่ที่มีความต้องการที่หลากหลายในยุคปัจจุบัน มีพฤติกรรมและวิถีชีวิตที่เปลี่ยนแปลงไปมาก มีความคิดเป็นของตนเอง ต้องการสร้างความโดดเด่น ต้องปรับตัวมากขึ้น กับเทคโนโลยีที่เปลี่ยนแปลงไป และการติดต่อสื่อสารที่รวดเร็ว การเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตที่ง่ายดายเพียงปลายนิ้วสัมผัส กลุ่มคนยุคใหม่ไม่ได้หมายถึงเพียงแค่เด็กๆ รุ่นใหม่ หากแต่เป็นผู้ใหญ่วัยเก๋าด้วยเช่นกัน ซึ่งเป็นสิ่งบ่งบอกได้ว่าคนรุ่นใหม่ ไม่ได้แปลว่าตัวเองอายุน้อย ไม่ได้แปลว่าตัวเองเป็นวัยหนุ่มสาวอายุไม่ได้ตัดสินใจ แต่หากเป็นการใช้ชีวิต การปรับตัวให้ทันกับยุคสมัย ทันกับเทคโนโลยี โอกาสทางการออกแบบจึงมีหลากหลายช่วงอายุ ดังนั้นกลุ่มที่เป็นกลุ่มเป้าหมาย คือ

1.4.2.1 กลุ่มคนวัยเก๋า อายุตั้งแต่ 50ปีขึ้นไป รายได้สูงประมาณ 100,000 บาทขึ้นไป เป็นกลุ่มคนที่มีกำลังซื้อดีถึงดีมาก และเริ่มหันมาสนใจในเทคโนโลยีมากยิ่งขึ้น สนใจสิ่งที่ทันสมัย เพื่อให้ทันโลกทันเหตุการณ์อยู่ตลอดเวลา แต่ในขณะเดียวกันยังคงคิดถึงอดีต คิดถึงวันวาน คิดถึงความทรงจำสมัยเก๋าสเมอ



รูปภาพ 1-10 target group กลุ่มคนวัยเก๋า
ที่มา : ภาพจาก

http://privatecloudinbox.net/.../uploads/2013/12/Depositphotos_5497879_original.jpg

1.4.2.2 คนทำงานยุคใหม่ อายุตั้งแต่ 30-45 ปี รายได้ระดับ B+ถึง A หรือระดับรายได้ประมาณ 50,000 – 100,000 บาท เป็นกลุ่มที่มีกำลังซื้อที่ดี คนกลุ่มนี้มีความคิดเป็นของตนเองสูง มั่นใจในตัวเอง ต้องการสร้างความโดดเด่น นิยมความหรูหรา สิ่งที่จะตอบสนองต่อความต้องการที่สำคัญที่สุดของคนกลุ่มนี้ได้ คือ มีเทคโนโลยีสูง มีการเชื่อมต่อไร้สาย มีการติดต่อสื่อสารกับสิ่งต่างๆ ที่รวดเร็วฉับไว ซึ่งเป็นผลให้คนกลุ่มนี้คิดไวทำไวและ เบื่อง่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปภาพ 1-11 target group กลุ่มคนทำงานยุคใหม่

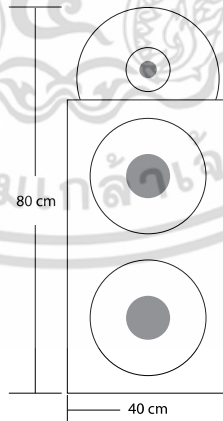
ที่มา : ภาพจาก <http://www.slipperybrick.com/wp-content/uploads/2008/05/canton-karat.jpg>

1.4.3 ออกแบบผลิตภัณฑ์เป็นชุดกัน โดยใช้แนวทางการออกแบบทั้งหมด 2 แนวทาง
เพื่อรองรับกลุ่มเป้าหมายทั้ง 2 กลุ่ม

1.4.3.1 ชุดที่ 1 ชุดเครื่องเสียงตั้งพื้น รองรับกลุ่มคนวัยเก่า ประกอบด้วย

- ชุดตู้ลำโพงตั้งพื้น 1 แบบ จำนวน 2 ชุด
- ใช้ดอกลำโพงเสียงทุ้มขนาด 5" 2 ตัว
- ใช้ดอกลำโพงเสียงกลางขนาด 5" 2 ตัว
- ใช้ดอกลำโพงเสียงแหลมขนาด 1" 2 ตัว

ขนาดตู้ลำโพงโดยประมาณ



- ชุดเครื่องขยายเสียงแบบหลอด 1 แบบ จำนวน 1 ชุด
- ชุดเครื่องเล่นแผ่นเสียง 1 แบบ จำนวน 1 ชุด
(ชุดเครื่องเล่นและเครื่องขยายใช้อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่มีอยู่ในตลาด)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปภาพ 1-12 ชุดเครื่องขยายเสียงแบบหลอด

ที่มา : <http://www.aliexpress.com/cp/vacuum-tube-integrated-amplifier-online-shopping.html>



รูปภาพ 1-13 ชุดเครื่องเล่นแผ่นเสียง

ที่มา : <http://www.aliexpress.com/cp/vacuum-tube-integrated-amplifier-online-shopping.html>



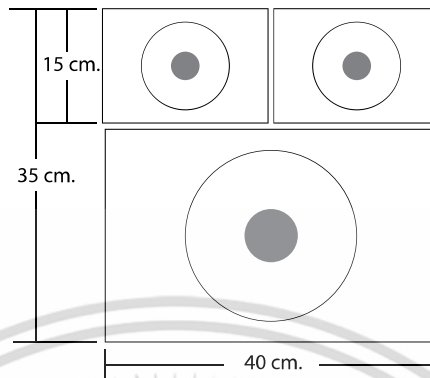
รูปภาพ 1-14 ชุดออกแบบลำโพงเซรามิคผลิตชุดที่1

ที่มา : มาจากแฟ้มภาพนายเจษฎา เนินลพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.4.3.2 ชุดที่ 2 ชุดตั้งโต๊ะ รองรับกลุ่มคนทำงานยุคใหม่ ประกอบด้วย

- ชุดลำโพงใหญ่ 1 แบบ จำนวน 1 ชุด
- ชุดลำโพงเล็ก 1 แบบ จำนวน 2 ชุด



ลำโพงใหญ่	ใช้ดอกลำโพงขนาด 5"	จำนวน	1	ดอก
ลำโพงเล็ก	ใช้ดอกลำโพงขนาด 2"	จำนวน	2	ดอก



รูปภาพ 1-15 ชุดลำโพงตั้งโต๊ะแบบเดิมๆ
ที่มา : มาจากแฟ้มภาพนายเจษฎา เนินลพ



รูปภาพ 1-16 ชุดออกแบบลำโพงเซรามิคผลิตชุดที่2
ที่มา : ภาพ มาจากแฟ้มภาพนายเจษฎา เนินลพ

รวมชิ้นงานทั้งหมด 17 ชิ้น ดังนี้

1.ชุดตั้งพื้น ประกอบด้วย	ชุดลำโพงตั้งพื้น	จำนวน	1 ชุด	รวม	2 ชิ้น
	ชุดแอมป์ และ ชุดเครื่องเล่นแผ่นเสียง	จำนวน	1 ชุด	รวม	2 ชิ้น
2.ชุดตั้งโต๊ะ ประกอบด้วย	ชุดลำโพงใหญ่	จำนวน	1 ชุด	รวม	1 ชิ้น
	ชุดลำโพงเล็ก	จำนวน	1 ชุด	รวม	2 ชิ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.4.4 ออกแบบชิ้นงานโดยใช้วัสดุเซรามิกเป็นหลัก และมีวัสดุอื่นมาผสมผสานอย่างลงตัว รวมทั้งอุปกรณ์ทางอิเล็กทรอนิกส์ที่ขนาดมีมาตรฐานในตลาด อาทิเช่น อุปกรณ์ดอกลำโพง อุปกรณ์ทั้งภายในและภายนอกลำโพง วงจรของเครื่องขยาย เครื่องเล่นแผ่นเสียง รวมทั้งวงจรรับสัญญาณ การเชื่อมต่อไร้สาย เป็นต้น



รูปภาพ 1-17 ดอกลำโพงเสียงทุ้มและเสียงกลางขนาด 6 นิ้ว



รูปภาพ 1-18 ดอกลำโพงเสียงแหลม 1 นิ้ว



รูปภาพ 1-19 ดอกลำโพงทุ้มกลางขนาด 4 นิ้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปภาพ 1-20 วงจรคออสโอเวอร์ภายในลำโพง
ที่มา : ภาพที่ 1-17 ถึง 1-20 มาจากแคตตาล็อก ร้านสามดี ออดิโอ



รูปภาพ 1-21 วงจรเกี่ยวกับการเชื่อมต่อไร้สาย
ที่มา : <http://i00.i.aliimg.com/wsphoto/v1/.../module-Arduinoi-wireless-Bluetooth-serial-port-LLC.jpg>

- 1.4.5 ออกแบบชิ้นงานทั้งหมดโดยใช้วัสดุดิบ วัสดุที่มีและผลิตภายในประเทศ
- 1.4.6 ออกแบบชิ้นงานทั้งหมดโดยคำนึงถึงการผลิตในระบบอุตสาหกรรมได้จริง
- 1.4.7 ระยะเวลาที่ใช้ในการทำโครงการ

โครงการเสนอแนะการออกแบบลำโพงเซรามิกสำหรับฟังเพลงและการตกแต่งในมุมพักผ่อน เป็นโครงการที่ใช้ระยะเวลาประมาณ 6 เดือน ซึ่งรวมทั้งขั้นตอนการทดลอง ออกแบบ และทำต้นแบบ นำเสนอโครงการ

- 1.4.7 ขอบเขตพื้นที่ที่ใช้ในการทำโครงการ
ที่อยู่อาศัยที่มีมุมพักผ่อนภายในอาคาร หรือ ภายนอกอาคาร ที่มีพื้นที่ ตั้งแต่ 25 ตร.ม.

ขึ้นไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปภาพ 1-22 ขนาดห้องนั่งเล่นมุมพักผ่อน

ที่มา : ภาพจาก <http://oglas1.com/i/2015/02/home-design-interesting-apartments-furniture.jpg>

1.5 แนวทางการออกแบบ

เนื่องจากโครงการเสนอแนะการออกแบบลำโพงเซรามิกสำหรับฟังเพลงและการตกแต่งในมุมพักผ่อน เป็นลำโพงที่ใช้ตกแต่งภายในและภายนอกอาคาร จึงจำเป็นที่จะต้องคำนึงถึงสภาพแวดล้อม โดยรอบขณะใช้งาน โดยเน้นการออกแบบที่เข้าได้กับทุกพื้นที่ได้อย่างกลมกลืนแต่ยังคงความเป็นเอกลักษณ์ได้อย่างลงตัว โดยนำเสนอแนวทางการออกแบบดังนี้

1.5.1 ออกแบบโดยคำนึงถึงความทันสมัยและหรูหราหรือที่เรียกว่า Modern Luxury style ให้เข้ากับคนในยุคใหม่ทั้งสองกลุ่ม ที่นิยมความหรูหราและความทันสมัย ควบคู่กันไป

Modern Luxury style คือ การผสมผสานกันอย่างลงตัวของ ความทันสมัย (Modern) ซึ่งในปัจจุบัน เป็นค่านิยมของความเรียบง่าย “น้อยแต่มาก” รวมกับความหรูหรา (Luxury) ที่เน้นความมีราคา โอ่อ่า ใช้โทนสีทอง สีเงิน รวมทั้งหินอ่อน (Marble)



รูปภาพ 1-23 styling MODERN LUXURY and color

ที่มา : <https://www.pinterest.com> และเพิ่มภาพของนายเจษฎา เนินลพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.5.2 โครงการเสนอแนะการออกแบบนี้ เป็นอุปกรณ์เครื่องใช้อิเล็กทรอนิกส์ภายในบ้านประเภทเครื่องให้เสียง หรือลำโพง เน้นไปที่การตกแต่งมุมพักผ่อนเป็นหลัก ดังนั้นแนวทางการออกแบบที่สองที่ตามมาก็คือ ต้องเป็นชิ้นงานที่ให้ความลงตัวในทุกๆพื้นที่ มองแล้วสบายตา ให้ความรู้สึกที่เป็นกันเอง และอบอุ่นแก่คนในบ้าน หรือที่เรียกว่า โฮมมี โปรดัก โดยเน้นการออกแบบที่ได้รับแรงบันดาลใจจากธรรมชาติ



รูปภาพ 1-24 ภาพตัวอย่างโฮมมี โปรดัก ประเภทลำโพง

ที่มา : <http://thegadgetflow.com/wp-content/uploads/2014/08/vifa-inpost2.jpg>

1.6 แนวทางศึกษาโครงการ

1.6.1 เก็บรวบรวมและศึกษาข้อมูลจากแหล่งต่างๆ เพื่อเป็นพื้นฐานในการออกแบบ

1.6.1.1 ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับลำโพง

- ศึกษาข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับลำโพง
- ศึกษาวิวัฒนาการของลำโพง
- ศึกษาขนาดของดอกลำโพง
- ศึกษาข้อมูลอุปกรณ์ต่างๆที่เกี่ยวข้อง
- ศึกษาข้อมูลภายในของลำโพง
- ศึกษาการทดสอบคุณภาพของลำโพง
- ศึกษาลำโพงที่มีอยู่ในตลาด

1.6.1.2 ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับพื้นที่เป้าหมาย

- ศึกษาข้อมูลมุมพักผ่อนภายในบ้าน
- ศึกษาข้อมูลมุมพักผ่อนภายนอกบ้าน
- ศึกษาข้อมูลความต้องการการตกแต่งบ้าน
- ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับค่านิยมการแต่งบ้าน

1.6.1.3 ศึกษากลุ่มเป้าหมาย

- ศึกษาลักษณะและพฤติกรรมของกลุ่มเป้าหมายหลัก
- ศึกษาลักษณะและพฤติกรรมของกลุ่มเป้าหมายที่ออกแบบให้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.6.1.4 ศึกษาข้อมูลแนวทางการออกแบบ

- ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับความทันสมัย (Modern)
- ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับความหรูหรา (Luxury)
- ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับที่มาของรูปทรง

1.6.1.5 ศึกษาข้อมูลด้านเซรามิกซ์

- ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับดิน
- ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับเคลือบ
- ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับเทคนิคต่างๆที่ใช้ในการตกแต่ง

1.6.1.6 ทดลองการเกิดเสียงของลำโพง

- ออกแบบตารางทดลองชิ้นงานรูปแบบต่างๆ
- ศึกษาเกี่ยวกับการสะท้อนของเสียง
- ดำเนินการทดลองและจดบันทึกผลลัพธ์
- วิเคราะห์และสรุปผลการดำเนินการทดลอง

1.6.2 วิเคราะห์ข้อมูลทั้งหมดเพื่อกำหนดรูปแบบและแนวทางการออกแบบ

1.6.3 ออกแบบและพัฒนารูปแบบ

โดยเกิดจากการนำข้อมูลที่วิเคราะห์มาเป็นแนวความคิดหลักในการออกแบบและนำมาออกแบบตามขั้นตอนดังนี้ คือ

1.6.3.1 ร่างลายเส้น 2 มิติ เพื่อหาแนวทางในการออกแบบ

1.6.3.2 ร่างลายเส้น 3 มิติ เพื่อหาแนวทางในการออกแบบ

1.6.4 ทดลองเนื้อดิน น้ำเคลือบ และเสียง เป็นการทดลองโดยอ้างอิงความเป็นไปได้

จากการทดลองในขั้นแรก ออกแบบการทดลองให้ได้ผลลัพธ์ใกล้เคียงกับแบบร่างมากที่สุด

วิธีการทดลองเนื้อดิน น้ำเคลือบ นี้ ปฏิบัติตามหลักวิชาการทางเครื่องเคลือบดินเผา

และการทดลองเรื่องเสียง การสะท้อนของเสียงตามหลักการทางวิทยาศาสตร์

1.6.5 การผลิตผลงานจริงตามกระบวนการทางเซรามิก

1.6.6 วิเคราะห์และประเมินผลการออกแบบ

1.6.7 อภิปรายผล คือ ประมวลผลข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์ตามขั้นตอนทั้งหมด

อภิปรายการออกแบบเพื่อรวบรวมข้อมูลต่างๆทั้งหมดเป็นเอกสารสำหรับนำเสนองาน

1.6.8 นำเสนองานทั้งหมดที่ได้ออกแบบและปฏิบัติตามขั้นตอนต่างๆทั้งหมดที่ได้ออกแบบ

และปฏิบัติตามขั้นตอนต่างๆทั้งหมด โดยนำเสนอผลงานออกแบบและเอกสาร

1.7 ผลที่คาดว่าจะได้รับ

1.7.1 ทราบถึงรูปทรง ปริมาตร

และการสะท้อนของเสียงที่เหมาะสมของการทำลำโพงเซรามิก

1.7.2 ได้ผลิตภัณฑ์ลำโพงเซรามิกสำหรับฟังเพลง ที่มีคุณภาพสูง

1.7.3 เป็นผลิตภัณฑ์ที่สามารถตอบโจทย์กลุ่มลูกค้าได้เป็นอย่างดีทั้งทางด้านของคุณภาพ-

เสียง ความสวยงาม และการใช้งาน ความคงทน

1.7.4 เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีโอกาสต่อยอดในอนาคตในทางของธุรกิจลำโพง

เอกสารนี้แข่งขันกับในตลาดปัจจุบัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

การค้นคว้า วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผล

2.1 ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับลำโพง

ลำโพง คือ ส่วนประกอบที่สำคัญที่สุดอย่างหนึ่งของแหล่งกำเนิดเสียง ไม่ว่าจะเป็นวิทยุ และเครื่องเสียงทั่วไป เนื่องจากเป็นอุปกรณ์สุดท้ายสำหรับส่งคลื่นเสียงให้กับผู้ฟัง โดยภายใต้การทำงานของวงจรต่างๆ ซึ่งลำโพงเป็นอุปกรณ์ไฟฟ้าเชิงกลอย่างหนึ่ง ทำหน้าที่แปลงสัญญาณไฟฟ้าเป็นเสียงต่างๆ ที่หูคนเรารู้ได้คืออยู่ในย่านความถี่ 20 HZ-20KHz ซึ่งเสียงที่ออกมานั้น จะเป็นคลื่นตามถี่ เสียงแหลมและทุ้มขึ้นกับความถี่ของเสียง ส่วนเสียงดังหรือค่อยขึ้นอยู่กับการปรับขนาดแอมพลิจูดของคลื่นนั้น ก็คือการปรับวอลลุ่มนั่นเอง ซึ่งเราทราบกันดีอยู่แล้วว่าไมโครโฟนมีหน้าที่แปลงสัญญาณเสียงให้เป็นสัญญาณทางไฟฟ้า และนำสัญญาณที่ได้ไปบันทึกลงบน แผ่น CD หรือเครื่องเล่น MP3 เมื่อเราต้องการจะนำเสียงที่บันทึกกลับออกมาให้เป็นเสียงที่เราได้ยิน ภายในเครื่องเล่นเหล่านี้จะมีหัวอ่านคอยอ่านสัญญาณทางไฟฟ้าที่บันทึกอยู่ ซึ่งในขณะที่อ่านยังเป็นคลื่นเสียงที่อ่อนมาก จึงต้องนำเข้าเครื่องขยายสัญญาณก่อน เมื่อได้สัญญาณที่แรงพอแล้วจึงขับออกทางลำโพง กลายเป็นเสียงออกมา

สรุปว่า ส่วนสำคัญที่สุดของเครื่องเล่นเหล่านี้ก็คือลำโพง โดยหน้าที่สำคัญที่สุดของลำโพงคือ เปลี่ยนสัญญาณทางไฟฟ้าที่ได้มาจากเครื่องขยายเสียง ให้เป็นพลังงานเสียง ลำโพงที่ดีจะต้องสร้างเสียงให้เหมือนกับต้นฉบับจากแหล่งกำเนิดเดิมมากที่สุด โดยให้ความผิดเพี้ยนน้อยที่สุด

2.1.1 วิวัฒนาการของลำโพง

ลำโพงไฟฟ้าตัวแรกถูกผลิตขึ้นในปี ค.ศ. 1861 โดย Johann Philipp Reis นักวิทยาศาสตร์ และนักประดิษฐ์ชาวเยอรมัน ซึ่งลำโพงชิ้นนี้ได้รับการคิดค้น และพัฒนามาจาก เครื่องช่วยฟัง และโทรศัพท์ แต่ยังไม่ได้รับความนิยม

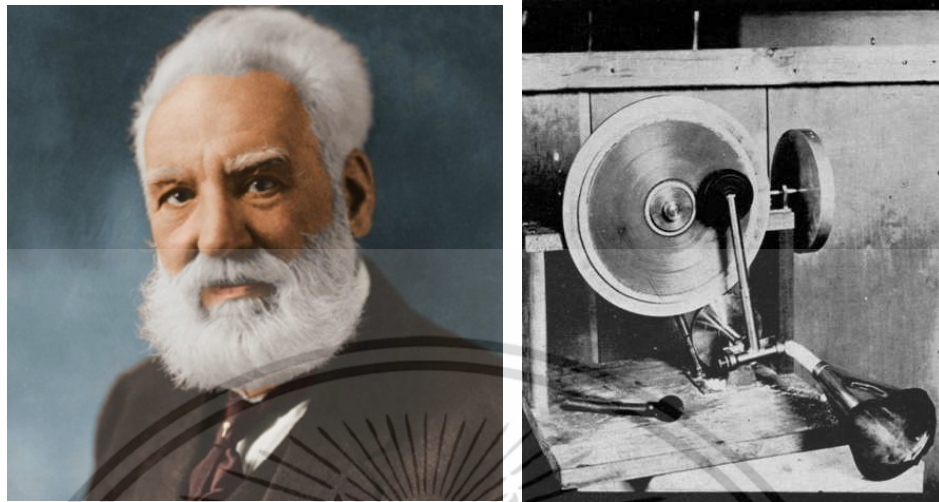


รูปภาพ 2-1 ลำโพงไฟฟ้าตัว 1861

ที่มา : <http://www.timetoast.com/timelines/evolution-of-speakers--2>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

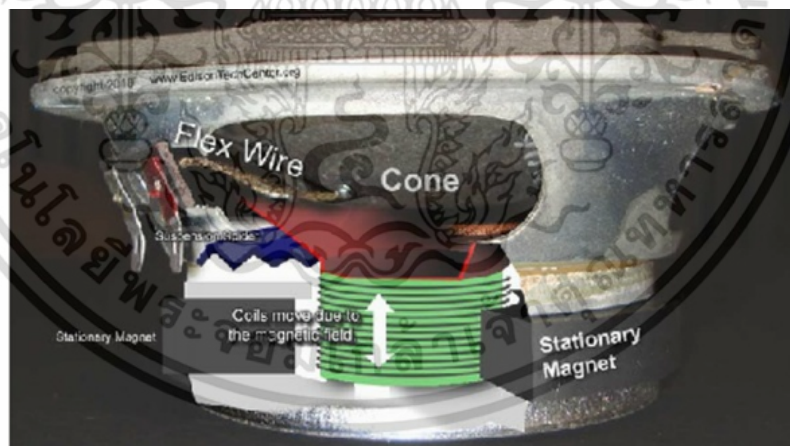
ต่อมาในปี 1876 Alexander Graham Bell นักวิทยาศาสตร์ และนักประดิษฐ์ ชาว-
อังกฤษ ได้นำแนวคิดของ Johann Philipp Reis มาพัฒนาต่อ จนเกิดลำโพงตัวแรกของโลก



รูปภาพ 2-2 Alexander Graham Bell และลำโพงของเขา

ที่มา : <http://www.timetoast.com/timelines/evolution-of-speakers--2>

ในเมื่อมีเทคโนโลยีที่ดีขึ้น และมากขึ้นเรื่อยๆ ทำให้ลำโพงได้ถูกพัฒนาขึ้นอย่างไม่หยุดยั้ง
จนในปี 1877 Werner Von Siemens นักประดิษฐ์และนักอุตสาหกรรม ได้นำทฤษฎีต่างๆ คัดค้น
ลำโพงที่ใช้พลังงานแม่เหล็ก ร่วมกับพลังงานไฟฟ้า และคลื่นเสียงสำเร็จ ซึ่งเป็นลำโพงที่เป็นต้นแบบ
มาจนถึงปัจจุบัน



รูปภาพ 2-3 ลำโพงแบบใหม่

ที่มา : <http://www.timetoast.com/timelines/evolution-of-speakers--2>

ต่อมาในปี 1921 C.W. Rice และ E.W. Kellogg สองนักประดิษฐ์ชาวสหรัฐอเมริกา
ได้ค้นคว้า ทำงานร่วมกัน ช่วยกันออกแบบลำโพงในรูปแบบที่เรียกว่าตู้ลำโพงขึ้นเป็นตู้แรก โดยใช้
หลักการ และมีการนำหลักของการขยายเสียงด้วยกำลังไฟฟ้าเข้ามาใช้ (amplification system)
ซึ่งในสมัยนั้นถือได้ว่าเป็นตู้ลำโพงที่ทันสมัยมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปภาพ 2-4 First Loudspeaker Created

ที่มา : <http://www.timetoast.com/timelines/evolution-of-speakers--2>

หลังจากนั้น 5 ปีต่อมา ในปี 1926 สองนักประดิษฐ์ชาวอเมริกาผู้เดิม C.W. Rice และ E.W. Kellogg ได้พัฒนาจันลำโพงตัวแรกสามารถออกจำหน่ายสู่ตลาดได้ ซึ่งในตอนนั้น อยู่ที่ราคาประมาณ \$250 us ซึ่งในปัจจุบันหามาสะสม เป็นเจ้าของได้ในราคา \$3000 us หรือประมาณ 100,000 บาทไทย



รูปภาพ 2-5 The First Speakers Sold

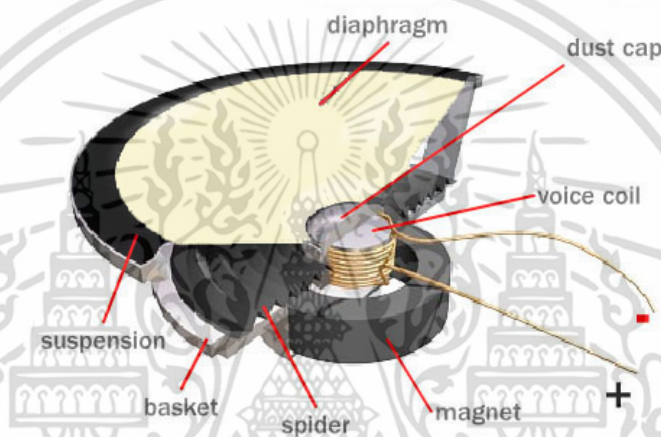
ที่มา : <http://www.timetoast.com/timelines/evolution-of-speakers--2>

นับตั้งแต่วันแรกที่ลำโพงได้ออกสู่ตลาด ผู้คนเริ่มหันมาสนใจลำโพงกันมาก และกว้างขวางขึ้น ทำให้เกิดธุรกิจต่างๆมากมายเกี่ยวกับลำโพง มีผู้ผลิตมากมายที่นำไปพัฒนาต่อยอด จนเป็นศาสตร์หนึ่งของการกำเนิดเสียง และลำโพงก็ถูกพัฒนาทั้งเสียง หน้าตา รูปร่าง รูปทรง และความพิเศษต่างๆที่ซับซ้อนมากขึ้นเรื่อยๆ จวบจนปัจจุบัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.2 ส่วนประกอบของขั้วลำโพง

1. กรวย (Diaphragm) ทำด้วยกระดาษแข็งหรือแผ่นพลาสติก หรือจะทำด้วยแผ่นโลหะบางๆ
2. ขอบยึด (suspension หรือ surround) เป็นขอบของไดอะแฟรม มีความยืดหยุ่นติดอยู่กับเฟรม สามารถเคลื่อนที่ขึ้นและลงได้ในระดับหนึ่ง
3. บาสเก็ต (basket) หรือเฟรม เป็นโครงร่างของลำโพง ทำด้วยเหล็กหรืออลูมิเนียม
4. คอยล์เสียง (Voice coil) เป็นขดลวดที่พันรอบแกนทรงกระบอก คอยล์เสียงจะยึดอยู่กับสไปเดอร์
5. สไปเดอร์ (Spider) มีลักษณะเป็นแผ่นวงกลมเหมือนแหวน สไปเดอร์จะยึดคอยล์เสียงให้อยู่ในตำแหน่งเดิม และทำหน้าที่ เหมือนกับสปริง โดยจะสั่นสะเทือน เมื่อมีสัญญาณไฟฟ้าเข้ามา



รูปภาพ 2-6 ส่วนประกอบของลำโพง

ที่มา : <http://www.t4rbm.ac.th/~electronichunsa/speaker/spk%20block1.jpg>

2.1.3 หลักการทำงานของลำโพง

เมื่อมีการป้อนสัญญาณไฟฟ้าให้กับขดลวดเสียงของลำโพง หรือมีการนำลำโพงไปต่อกับเครื่องขยายสัญญาณเสียง จะมีสัญญาณเสียงออกมาที่ลำโพง หลักการคือ เมื่อมีสัญญาณไฟฟ้าป้อนเข้ามาจะเกิดเส้นแรงแม่เหล็กเกิดขึ้นโดยรอบ อำนาจของเส้นแรงแม่เหล็กจะดูดและผลักกับเส้นของแม่เหล็กถาวรตามสัญญาณไฟฟ้าที่ได้จากความถี่เสียง ซึ่งมีความถี่เสียงตั้งแต่ 20 Hz - 20 KHz ที่มีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลาทำให้กรวยกระดาษที่ยึดติดกับขดลวดเสียงเกิดการเคลื่อนที่ดูด และผลักอากาศ จึงเกิดเป็นคลื่นเสียงขึ้น

การทำงานของคอยล์เสียงใช้หลักการของแม่เหล็กไฟฟ้า โดยได้จากกฎของแอมแปร์ เมื่อมีกระแสไฟฟ้าไหลผ่านเข้าไปในขดลวดหรือคอยล์ ภายในคอยล์จะเกิดสนามแม่เหล็กขึ้น ซึ่งจะเหนี่ยวนำให้แท่งเหล็กที่สอดอยู่เป็นแม่เหล็กไฟฟ้า ปกติแม่เหล็กจะมีขั้วเหนือและขั้วใต้ ถ้านำแม่เหล็กสองแท่งมาอยู่ใกล้ๆกัน โดยนำขั้วเดียวกันมาชิดกันมันจะผลักกัน แต่ถ้าต่างขั้วกันมันจะดูดกันด้วยหลักการพื้นฐานนี้ จึงติดแม่เหล็กถาวรล้อมคอยล์เสียงและแท่งเหล็กไว้ เมื่อมีสัญญาณทางไฟฟ้าหรือสัญญาณเสียงที่เป็นไฟฟ้ากระแสสลับป้อนสัญญาณให้กับคอยล์เสียง ขั้วแม่เหล็กภายในคอยล์เสียงจะเปลี่ยนทิศทางการตามสัญญาณสลับที่เข้ามา ทำให้คอยล์เสียงขยับขึ้นและลง ซึ่งจะทำให้ใบลำโพงขยับเคลื่อนที่ขึ้นและลงด้วย ไปกระทบกับอากาศ เกิดเป็นคลื่นเสียงขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.4 ชนิดของลำโพง

ลำโพงนับเป็นส่วนประกอบที่สำคัญชิ้นหนึ่งของระบบเสียง ส่วนมากจะเป็นลำโพงชนิดกรวยกระดาด ให้เสียงได้หลายระดับ เป็นลำโพงที่ใช้กับโทรทัศน์ วิทยุ และเครื่องเสียงทั่วไป มีขนาดตั้งแต่เล็กมากเส้นศูนย์กลางไม่ถึง 1 มิลลิเมตร จนถึงขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางหลายสิบนิ้ว โดยมีโครงสร้างที่แตกต่างออกไปซึ่งจะแบ่ง ประเภทได้ดังนี้

1 ลำโพงทวิเทอเตอร์ คือ ลำโพงที่มีขนาดเล็กสุดมีขนาดตั้งแต่เส้นผ่านศูนย์กลางไม่ถึง 1 มม. ไปถึงขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง ประมาณ 1-2 นิ้ว ถูกออกแบบมาเพื่อให้กำเนิดเสียงความถี่สูงตอบสนองความถี่ 5,000 Hz ขึ้นไป



รูปภาพ 2-7 Tweeter

2 มิดเรนจ์ คือลำโพงขนาดกลางตั้งแต่ 4-5 นิ้วขึ้นไป ถูกออกแบบมาเพื่อให้เสียงในช่วงความถี่กลางคือไม่ต่ำมากและไม่สูงจนเกินไป ตอบสนองความถี่เสียงในช่วงประมาณ 500 - 5,000 Hz



รูปภาพ 2-8 Midrange

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3 วูฟเฟอร์คือลำโพงขนาดใหญ่ที่สุดของลำโพง มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางตั้งแต่ 5 นิ้วขึ้นไป ถูกออกแบบมาเพื่อให้เสียงที่มีความถี่ต่ำ มีการตอบสนองความถี่เสียงในช่วงประมาณ 20 - 250 Hz



รูปภาพ 2-9 Woofer

4 ซับวูฟเฟอร์คือลำโพงที่จับความถี่เสียงต่ำสุดต่ำกว่าเสียงปกติที่หูคนเราจะได้ยิน ตอบสนองความถี่เสียงในช่วงต่ำกว่า 20 Hz



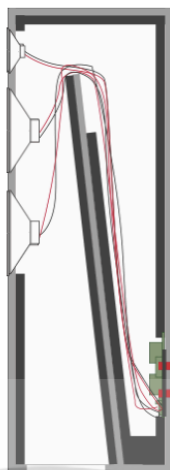
รูปภาพ 2-10 Sub-woofer

ที่มารูปภาพ (2-8)-(2-10) : <http://samdee->

caraudio.weloveshopping.com/template/a13/shop.php?shopid=258253

สรุปได้ว่า ลำโพงทวิเทเตอร์ เป็นลำโพงที่มีความถี่สูง แผ่นลำโพงมีขนาดเล็กและค่อนข้างแข็ง จึงสามารถสั่นด้วยความเร็วที่สูง ทำให้ลำโพงมีความถี่สูง เสียงจะแหลม ส่วนลำโพงแบบวูฟเฟอร์ แผ่นลำโพงจะมีขนาดใหญ่ และค่อนข้างนิ่ม จึงสั่นด้วยความเร็วต่ำ เพราะมีมวลมาก ทำให้ได้ความถี่ต่ำกว่า เสียงก็จะต่ำกว่า อย่างไรก็ตามเสียงที่ใช้กันทั่วไปจะมีความถี่กว้างคือ มีความถี่จากสูงถึงต่ำ ถ้าเรามีแต่ลำโพงทวิเทเตอร์ และวูฟเฟอร์ เราจะได้ยินเสียงอยู่ในช่วงความถี่สูงกับต่ำเท่านั้น ความถี่ในช่วงกลางจะหายไป เพื่อจะให้คุณภาพของเสียงออกมาทุกช่วงความถี่ จึงจำเป็นต้องมีลำโพงมิดเรนส์ด้วยเพื่อจับเสียงกลาง ตู้ลำโพงตู้หนึ่งๆมักจะเห็นลำโพงทั้งสามชนิดประกอบเข้าด้วยกัน ซึ่งการประกอบดอกลำโพงทั้ง 3 ชนิด เข้าด้วยกันนั้นจะต้องใช้อุปกรณ์ทางอิเล็กทรอนิกส์ หรือแผงวงจรไฟฟ้า ในการช่วยแยกสัญญาณความถี่ทั้ง 3 ช่วงให้ออกมาได้อย่างสมบูรณ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปภาพ 2-11 การประกอบลำโพงแบบพื้นฐานเข้ากับตู้ลำโพงและวงจรแยกความถี่
ที่มา : <http://www.t4rbm.ac.th/~electronichunsa/speaker/spk%20block1.jpg>

2.1.5 การนำลำโพงไปใช้งาน

การนำลำโพงไปต่อใช้งานควรดูขั้วของลำโพงให้ถูกต้องด้วย เนื่องจากลำโพงมีขั้วบวกและขั้วลบที่แน่นอน หากต่อลำโพงผิดขั้วก็จะให้เสียงออกมาเช่นกัน แต่คุณภาพเสียงจะผิดแปลกไปจากเดิมและควรดูกำลังวัตต์ของลำโพง กับวงจรขยายเสียงให้เหมาะสมกันด้วย สิ่งที่ต้องคำนึงอีกข้อหนึ่งก็คือค่าอิมพีแดนซ์ของลำโพงให้เหมาะสมกับค่าอิมพีแดนซ์ของเครื่องขยายเสียงด้วย ลำโพงจะมีค่าอิมพีแดนซ์ที่ 4 โอห์ม 8 โอห์ม หรือ 16 โอห์มแล้วแต่ผู้ผลิต ถ้าต้องการอิมพีแดนซ์ที่เหมาะสมกับวงจรขยายเสียงก็ นำลำโพงไปต่อแบบอนุกรมเพื่อได้ค่าอิมพีแดนซ์ที่สูงขึ้น และนำไปต่อแบบขนานกันเพื่อให้ได้ค่าอิมพีแดนซ์ที่ต่ำลง ค่าอิมพีแดนซ์ (Impedance) คือค่าความต้านทาน ลำโพงจะมีค่าความต้านทานแปรผันตามความถี่ของเสียง ยิ่งความต้านทานน้อยต้องใช้กระแสไฟมากเพื่อให้ได้เสียงที่ชัดเจน

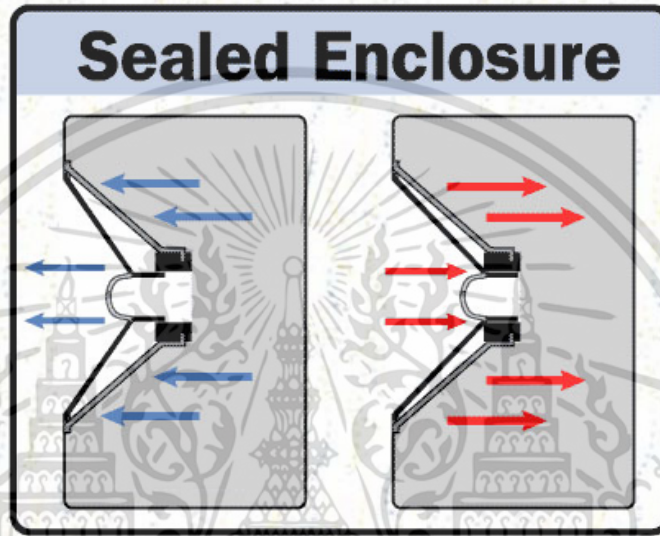
ลำโพงทั่วไปจะอยู่เดี่ยวๆไม่ได้ ลำโพงทั้งหมดบรรจุลงไปในตู้ ซึ่งออกแบบมาเฉพาะ เรียกว่าตู้ลำโพง ตู้มีหน้าที่หลากหลายแต่หน้าที่หลักก็คือ บรรจุลำโพงไว้นั่นเอง และทำให้ลำโพงอยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสม เพื่อให้เสียงที่ได้ออกมาดีที่สุด ข้อสำคัญประการหนึ่งก็คือ พลังงานของคลื่นเสียงที่ส่งออกไปทางด้านหน้าของลำโพง จะสะท้อนกลับหลังด้วยพลังงานที่เท่ากัน ตามหลักการอนุรักษ์โมเมนตัม พลังงานที่สะท้อนกลับมาที่ตู้ลำโพงจะต้องดูดกลืนให้หมดไม่เช่นนั้น พลังงานนั้นจะถูกเปลี่ยนเป็นพลังงานการสั่นสะเทือนแทน ซึ่งจะก่อให้เกิดเสียงที่ผิดเพี้ยน การออกแบบลำโพงในปัจจุบัน มีความหลากหลายและซับซ้อนขึ้นเรื่อยๆ

2.1.6 ตู้ลำโพง

ตู้ลำโพง คือ ตู้สำหรับบรรจุลำโพงและอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องต่าง เหตุที่ลำโพงต้องมีตู้ก็ เพราะตู้ลำโพงทำหน้าที่ป้องกันไม่ให้คลื่นความถี่ต่ำหรือเสียงเบสจากด้านหลังมาหักล้างกับคลื่นความถี่ต่ำที่เกิดจากด้านหน้าลำโพง เนื่องจากคลื่นทั้งสองทิศทางนั้นมีเฟสตรงกันข้าม ซึ่งทำให้เสียงเบสคลุมเครือขาดความชัดเจน ลำโพงส่วนใหญ่ในท้องตลาดนั้น แบ่งเป็นสองประเภท คือ ลำโพงตู้เปิด (Bass reflex) กับลำโพงตู้ปิด (Acoustic suspension enclosure)

2.1.7 ประเภทของตู้ลำโพง

1. ลำโพงตู้ปิด (Acoustic suspension enclosure) เป็นที่นิยมเมื่อ 20 – 30 ปีที่แล้ว แต่ในปัจจุบันแทบไม่มีออกมาให้นักเล่นเครื่องเสียงได้เล่นกันมากนัก ข้อดีของลำโพงตู้ปิดก็คือ ให้เสียงที่สะอาด และมีความเพี้ยนน้อยมาก แต่มีข้อเสียคือการตอบสนองเสียงเบสต้องใช้กำลังขับจากแอมป์ที่กำลังสูงๆ ถึงจะทำให้เกิดแรงผลักของลำโพงมากพอที่จะทำให้เกิดแรงดันอากาศภายในตัวตู้ซึ่งมีสภาพเกือบเป็นสุญญากาศ เพื่อขับเคลื่อนความถี่ต่ำออกมา เป็นเหตุผลที่ทำให้ปัจจุบันลำโพงประเภทนี้ไม่ค่อยได้รับความนิยมมากนัก เนื่องจากพัฒนาการของ ลำโพงตู้เปิด (Bass reflex) ที่ให้เสียงเบสได้ดีกว่า



รูปภาพ 2-12 Acoustic suspension enclosure

ที่มา : https://pwsound.files.wordpress.com/2011/05/sealed_enclosure1.gif?w=300&h=250



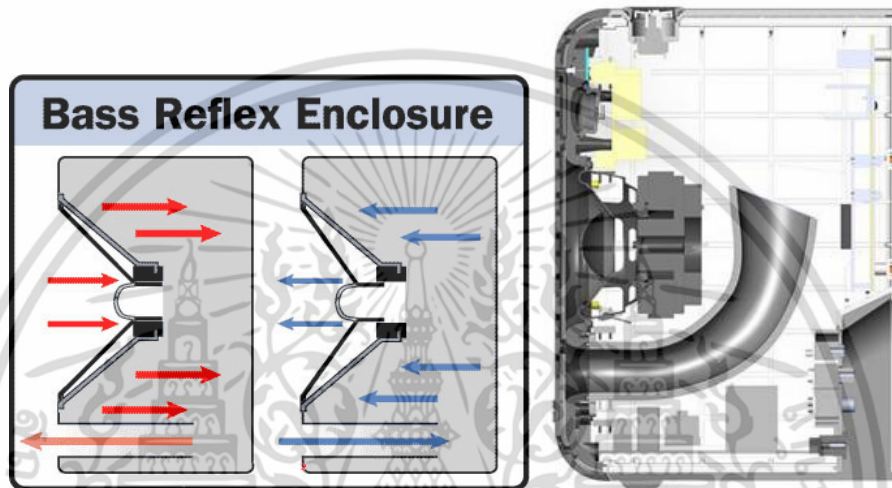
รูปภาพ 2-13 Acoustic suspension enclosure

ที่มา : แฟ้มภาพของ นายเจษฎา เนินลพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ลำโพงตู้เปิด (Bass reflex)

เป็นลำโพงที่เพิ่งได้รับการยอมรับและพัฒนาออกมาสู่อุตสาหกรรมการผลิตลำโพงในปัจจุบัน ซึ่งเกือบทั้งหมดเป็น ลำโพงตู้เปิด (Bass reflex) มีข้อดีคือใช้กำลังขับจากเครื่องขยายเสียงไม่สูงทำให้เล่นง่าย ตอบสนองเสียงเบสได้ดี เนื่องจากใช้หลักการผลักดันของอากาศภายในและภายนอกตัวตู้ผ่านช่อง (Port) ด้านหน้าหรือด้านหลังของตู้ (ในกรณีที่เป็นลำโพงตั้งพื้นส่วนใหญ่จะอยู่ด้านล่างของตัวตู้) ข้อเสียของลำโพงชนิดนี้คือ เสียงเพี้ยนได้ง่ายกว่าระบบตู้ปิด แต่หากถูกวางและใช้งานอยู่มนตำแหน่งที่เหมาะสม โดยลำโพงแต่ละยี่ห้อจะมีเขียนไว้ในใบคู่มือการใช้งานว่าควรจะต้องให้ห่างจากกำแพงเท่าไร จึงจะให้เสียงที่ดีและมีคุณภาพ โดยส่วนใหญ่จะห่างจากผนังประมาณ 30-40 เซนติเมตร



รูปภาพ 2-14 Bass reflex

ที่มา : https://pwsound.files.wordpress.com/2011/05/bass_reflex_enclosure.gif?w=300&h=250



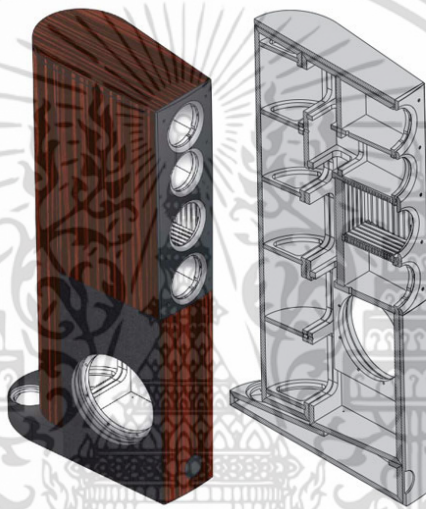
รูปภาพ 2-15 Bass reflex

ที่มา : แฟ้มภาพของ นายเจษฎา เนินลพ

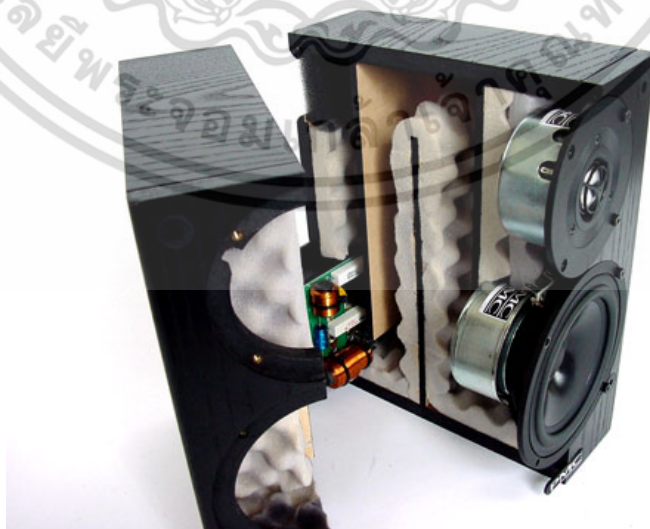
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ลำโพง Transmission Line

จัดว่าเป็น ลำโพงตู้เปิด (Bass reflex) แต่มีลักษณะที่เพิ่มเข้ามาคือ มีท่ออากาศควมวนไปมา เหมือนเขาวงกตภายในตัวตู้เพื่อสลายคลื่นความถี่กลางและแหลมออกไปให้เหลือแต่คลื่นความถี่ต่ำภายในตู้ลำโพง เพื่อให้ลำโพงเกิดเรโซแนนซ์หรือการสั่นน้อยที่สุด ซึ่งจะทำให้เกิดการผิดเพี้ยนของเสียงน้อย ทำให้มีลักษณะกึ่งเปิดกึ่งปิด จึงทำให้มีข้อดีของลำโพงทั้งแบบตู้เปิดและตู้ปิด เสียงเบสที่ออกมาจะราบเรียบมีแรงปะทะ ให้จังหวะจะโคนได้ฉับไว ไม่หน่วงยาน ที่มีความเพี้ยนน้อยมาก ซึ่งแน่นอนว่า ให้เสียงเบสได้ลึกและตึกกว่า ลำโพงตู้เปิดแบบปกติ แต่มีราคาที่สูงชัน แต่มีสิ่งหนึ่งที่ ต้องพิจารณาให้ดีกว่า ตู้ลำโพงตั้งพื้นแบบที่มีท่ออากาศด้านล่างนั้น (Power Port bass venting) ว่าเป็นตู้ลำโพงแบบ Transmission Line หรือ ลำโพงตู้เปิดแบบธรรมดาเนื่องจากไม่สามารถมองเห็น ช่องอากาศควมวนจากภายนอกตัวตู้ได้ ทำให้ มักเกิดความเข้าใจผิดคิดว่าลำโพง แบบนี้คือลำโพงแบบ Transmission Line



รูปภาพ 2-16 Transmission Line
ที่มา : แฟ้มภาพของ นายเจษฎา เนินลพ



รูปภาพ 2-17 Transmission Line
ที่มา : แฟ้มภาพของ นายเจษฎา เนินลพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในปัจจุบันเทคโนโลยีการผลิตลำโพงพัฒนาไปมาก ด้วยเทคโนโลยีสมัยใหม่ที่คำนวณค่าต่างๆได้อย่างถูกต้องแม่นยำ ทำให้ลำโพงในปัจจุบันเริ่มมีรูปร่างแปลกตาต่างจากรูปทรงสี่เหลี่ยมอย่างเก่า ทำให้ผู้บริโภคมีทางเลือกเพิ่มมากขึ้นไปจากเดิมมาห



รูปภาพ 2-18 Bower & Wilkins Nautilus
ที่มา : <http://www.bowers-wilkins.com/>



รูปภาพ 2-19 KEF Transmission Line Speaker

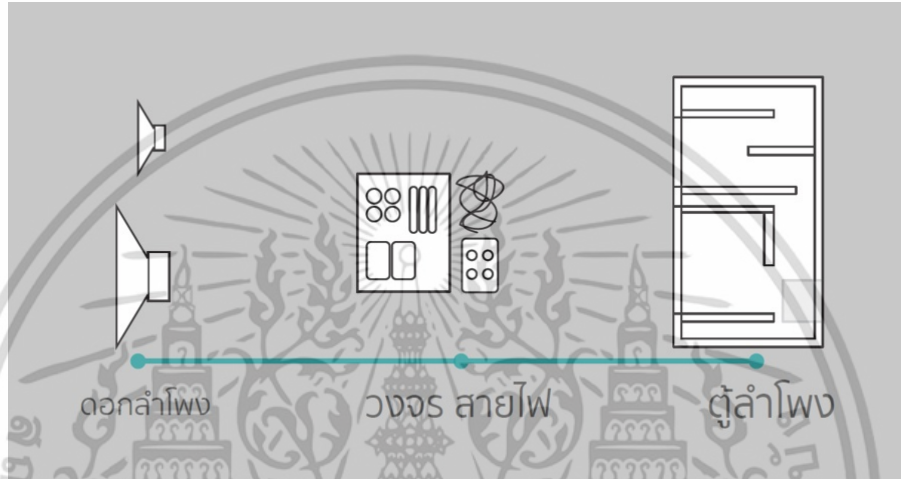
ที่มา : http://www.kef.com/html/en/showroom/flagship_hi-fi_series/muon/overview/

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.8 ส่วนประกอบภายในตู้ลำโพง

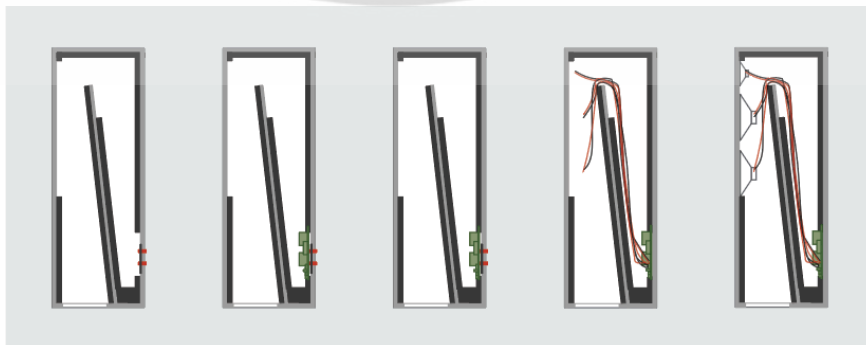
ภายในตู้ลำโพงมีส่วนประกอบมากมายที่ทำให้ลำโพง มีประสิทธิภาพ ซึ่งผู้ผลิตแต่ละราย จะใส่อุปกรณ์ต่างๆที่มากน้อยแตกต่างกันออกไป โดยจะมีอุปกรณ์หลักๆดังนี้

1. ตู้ลำโพง
2. ดอกลำโพง
3. วงจร และสายไฟต่างๆ
4. อุปกรณ์ซับเสียง
5. อุปกรณ์เชื่อมต่อ



รูปภาพ 2-20 ส่วนประกอบภายในตู้ลำโพง
ที่มา : แฟ้มภาพของ นายเจษฎา เนินลพ

หลักการต่อลำโพงแบบพื้นฐาน อันดับแรกเมื่อสร้างตู้ลำโพงและโครงสร้างภายในเสร็จ จะเริ่มกำหนดตำแหน่งต่างๆโดยจะเริ่มที่วงจรแยกความถี่ โดยส่วนมากเพื่อให้ง่ายต่อการเชื่อมต่อ ออกภายนอกตู้ลำโพง แผงวงจรจะถูกติดตั้งอยู่กับช่องต่อสายสัญญาณภายนอก ซึ่งช่องสายสัญญาณ ภายนอกจะอยู่ด้านหลัง ช่วงล่างของตู้ลำโพง เนื่องจากจะได้ง่ายต่อการเสียบสายสัญญาณเข้ากับ เครื่องขยายเสียง เมื่อติดตั้งแผงวงจรต่างๆเรียบร้อยแล้ว จะเดินสายสัญญาณภายในลำโพง โดยที่สายสีแดงเป็นขั้วบวก สีดำเป็นขั้วลบ สายสัญญาณจะเริ่มติดตั้งจากแผงวงจรเข้าสู่ขั้วลำโพง ทั้งบวกและลบ หลังจากติดตั้งสายสัญญาณ เรียบร้อยแล้วก็ประกอบดอกลำโพงเข้ากับตู้ลำโพง เช็ควงจรเรียบร้อยแล้วอีกครึ่งหนึ่ง เป็นอันเสร็จเรียบร้อย ดูตัวอย่างได้ดังภาพ



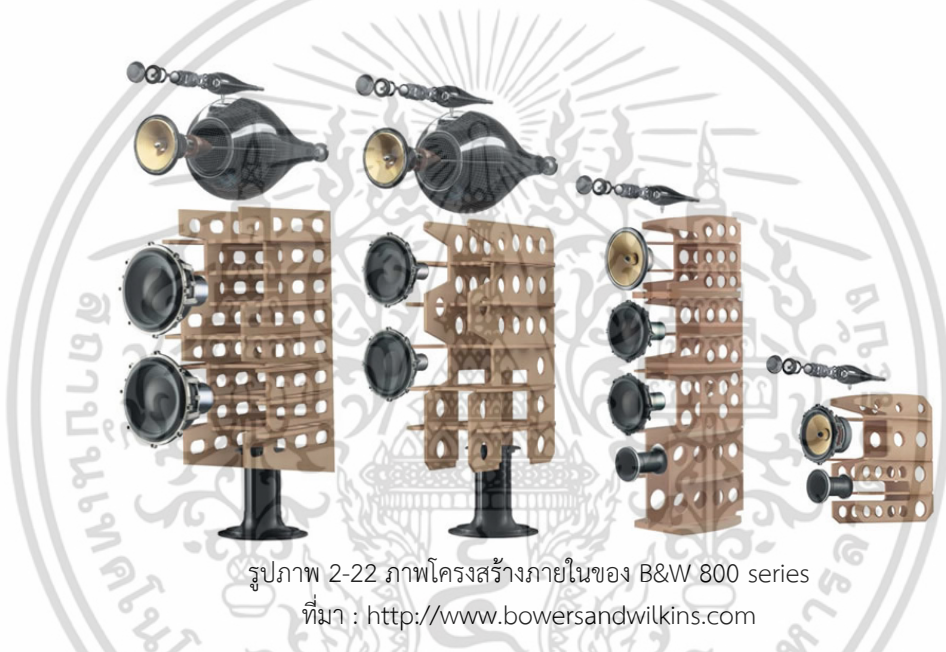
รูปภาพ 2-21 ส่วนประกอบภายในตู้ลำโพง
ที่มา : แฟ้มภาพของ นายเจษฎา เนินลพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

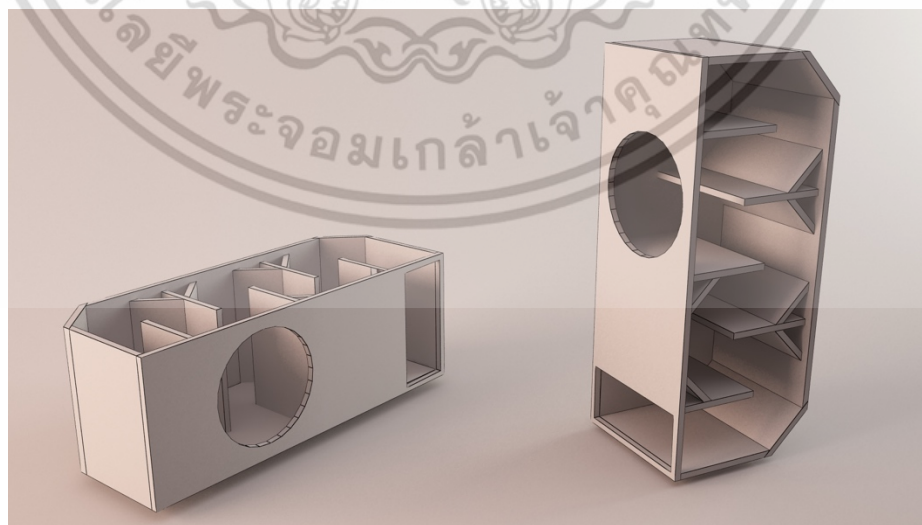
ลำโพงคุณภาพสูงในตลาดนอกจากภายนอกจะออกแบบให้มีเอกลักษณ์เฉพาะตัวแล้ว ภายในของตู้ลำโพงก็เป็นอีกส่วนที่มีความสำคัญมากพอๆกับรูปลักษณ์ภายนอก เนื่องจากภายในนี้เองก็เป็นอีกส่วนหนึ่งที่จะช่วยชี้วัดว่าลำโพงนั้นๆมีเอกลักษณ์ และบุคลิกทางเสียงในรูปแบบใด ซึ่งในแต่ละยี่ห้อ แต่ละค่ายผู้ผลิตก็จะมีแบบแผนที่แตกต่างกันออกไปและเป็นความลับทางการผลิตตามสูตรการคำนวณและการทดลองที่มีมาตรฐาน ซึ่งการออกแบบ โครงสร้างภายในตู้ลำโพงและอุปกรณ์ขับเสียงภายในตู้ลำโพง จะมีความสัมพันธ์กับปริมาตรภายในของตู้ลำโพง ซึ่งปริมาตรของตู้ลำโพงก็จะขึ้นอยู่กับปริมาตรผ่านจำนวนและขนาดของดอกลำโพง ที่นำมาใช้งาน ซึ่งการคำนวณจะบอกไว้ภายหลังในข้อ 2.4 ซึ่งภายในตู้ลำโพงจะประกอบด้วย 2 ส่วนที่สำคัญคือ

2.3.1 โครงสร้างภายในตู้ลำโพง

ภาพตัวอย่างโครงสร้างภายในตู้ลำโพงจากผู้ผลิตในรูปแบบต่างๆ



รูปภาพ 2-22 ภาพโครงสร้างภายในของ B&W 800 series
ที่มา : <http://www.bowersandwilkins.com>



รูปภาพ 2-23 ภาพโครงสร้างภายในของลำโพงขนาด 8 นิ้ว

ที่มา : แฟ้มภาพของ นายเจษฎา เนินลพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปภาพ 2-24 ภาพโครงสร้างภายในของ tannoy
ที่มา : แฟ้มภาพของ นายเจษฎา เนินลพ

โดยโครงสร้างภายในของลำโพงส่วนมากจะนิยมทำจากวัสดุไม้ ในตลาดส่วนใหญ่จะใช้ไม้ MDF หรือ Medium Density Fiber Board เนื่องจากเป็นไม้อัดที่มีคุณภาพสูง มีความหนาแน่นเท่ากันทั้งแผ่น เป็นวัสดุที่มีส่วนช่วยในการซับเสียงได้ในระดับหนึ่ง ซึ่งจะทำให้เสียงที่ไปตกกระทบไม้สะท้อนมากจนเกินไป มีความแข็งแรงสูง ไม่เกิดการแยกตัวเมื่อเกิดแรงดันจากคลื่นเสียง มีความทนทาน อีกทั้งยังเป็นวัสดุที่หาได้ง่าย ราคาถูก และมีหลากหลายความหนา เลือกใช้ได้ตามความเหมาะสมของงานออกแบบ

2.3.1 วัสดุซับเสียงภายในตู้ลำโพง

วัสดุซับเสียงภายในตู้ลำโพง หรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า วัสดุดับยั้งภายในตู้ลำโพง ซึ่งมักเป็นวัสดุจำพวกขนสัตว์, โฟมเบอร์กลาส หรือใยโพลีเอสเตอร์(แบบเดียวกับที่ใช้ยัดใส่ในหมอนหนุนต่างๆ) สิ่งเหล่านี้ใส่เข้ามาในตู้ลำโพงเพื่อช่วยในการหักล้างคลื่นสั้นค้างหรือรีโซแนนท์ภายในตู้ลำโพงที่เกิดจากสัดส่วนหรือมิติของทรงตู้ที่ผิดธรรมดา เรามักจะต้องเพิ่มใยเหล่านี้เมื่อมีความจำเป็นจริงๆ แนะนำให้ใช้กับตู้ลำโพงที่เกิดการสะท้อนของเสียง และเกิดเรโซแนนซ์หรือการเกิดการสั้นของเสียงเมื่อกระทบกับตู้ลำโพงมากจนเกินไปเท่านั้น และข้อดีอีกอย่างหนึ่งของวัสดุดับเสียงคือ ช่วยให้การผลิตคลื่นในช่วงความถี่ต่ำให้มีปริมาณเพิ่มขึ้น ทำให้ลำโพงเกิดเสียงต่ำได้ดีขึ้น ในลำโพงที่มีคุณภาพสูง จะมีการคำนวณการใส่วัสดุดับเสียงเป็น อย่างดีมีการชั่งน้ำหนักในทุกๆครั้งเพื่อให้ได้ความเที่ยงตรงและมีคุณภาพมากที่สุด

ภาพตัวอย่างการใส่วัสดุซับเสียง

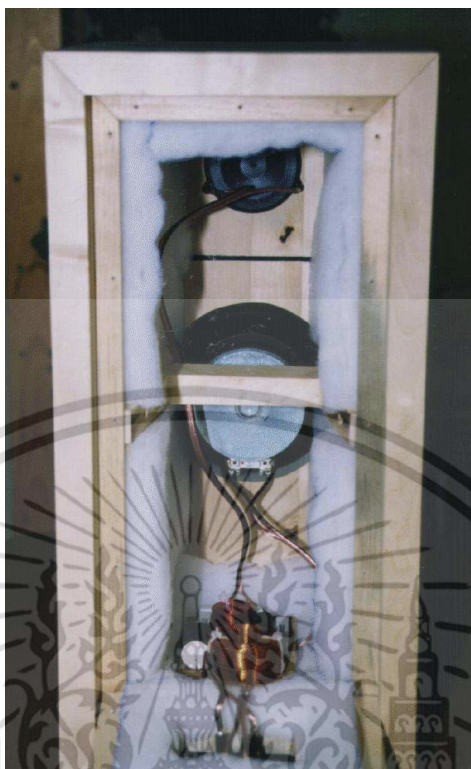


รูปภาพ 2-25 ภาพชุดการทำลำโพงเบื้องต้นอย่างง่าย
ที่มา : <http://www.dansdata.com/images/f5/kit1024.jpg>

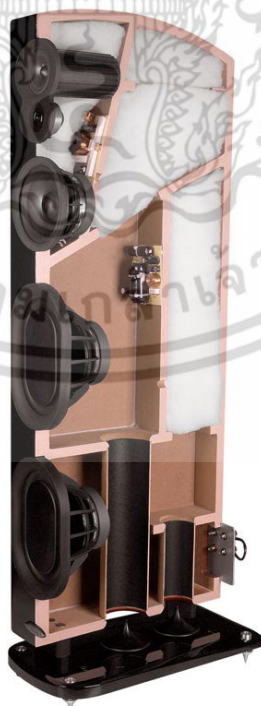


รูปภาพ 2-26 ภาพแสดงภายในและวัสดุซับเสียงของลำโพง
ที่มา : <https://www.hifisound.de/out/pictures/master/product/2/VIS-3001610.jpg>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปภาพ 2-27 ภาพแสดงภายในและวัสดุซับเสียงของลำโพง
ที่มา : http://tid.uio.no/~magnushj/Spring/Images/speaker_inside.jpg



รูปภาพ 2-28 ภาพแสดงภายในและวัสดุซับเสียงของลำโพง

ที่มา : http://cdn.shopify.com/s/files/1/0349/7901/products/lsim705_inside.png?v=1390974103
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.9 การถ่ายทอดเสียงของลำโพงที่ดี

เสียงดนตรีคือ คลื่นเสียงที่เกิดจากการสั่นสะเทือน ไม่ว่าจะเป็นการเคาะ ดิด สี ดี เป่า เป็นการสั่นที่หนักเบาและมีความถี่ไม่เท่ากันสอดประสานเป็นตัวโน้ต จังหวะและท่วงทำนอง เครื่องเสียงที่ดีจำเป็นต้องถ่ายทอดสัญญาณออกมาเป็นเสียงโดยผ่านการขยับตัวของกรวยลำโพงเพื่อจำลองเสียง บรรยากาศ และความมีมิติให้ใกล้เคียงกับดนตรีจริงอย่างเป็นธรรมชาติมากที่สุด หัวใจของการฟังเพลงที่สำคัญที่สุดคือ ประสาทหู และประสาทการรับรู้ที่ดีเยี่ยม สิ่งที่ต้องการอยากจะเน้นก็คือ “ความเป็นธรรมชาติของดนตรีที่เสมือนจริง”

แล้วจะรู้ได้อย่างไรว่าอะไรคือความเป็นธรรมชาติของดนตรีจริง ลำโพงหรือเครื่องเสียงที่ดีต้องถ่ายทอดอะไรบ้าง

1. ขนาดของเสียง Timbre

คือ ขนาดเสียงของชิ้นดนตรีต่างๆ ที่มีขนาดเล็ก ใหญ่ หนา กว้าง แคบ แตกต่างกันไป ยกตัวอย่างเช่น เสียงที่ได้จากกลองทิมปานี (Timpani) มีขนาดใหญ่กว่ากระดิ่งกลองชุด (Kick Drum) เสียงจาก Tenor saxophone ก็มีขนาดใหญ่กว่า Soprano saxophone เป็นต้น มีเครื่องเสียงจำนวนไม่น้อยที่ไม่สามารถให้ขนาดของเสียงที่ถูกต้องได้ การจับสังเกตขนาดเสียงของชิ้นดนตรีนั้น ต้องอาศัยประสบการณ์ในการฟังดนตรีจริง จึงจะช่วยให้ทราบได้ว่าเสียงที่เราฟังจากเครื่องเสียงอยู่นั้นมีขนาดที่สมจริงหรือไม่ ขนาดของเสียงที่สมจริงจะช่วยให้เรารู้สึกได้ถึงเนื้อเสียงที่มีมวลลอยอยู่บนอากาศ รวกับว่ามีเสียงจากเครื่องดนตรีเหล่านั้นแสดงอยู่จริงๆ

2. ความกังวาน Harmonic

คือระยะเวลาการสั่นหรือทอดกังวานของเสียงเช่น เสียงตีกลองจะทอดกังวานน้อยกว่าเสียงของการตีดีดกีตาร์ เสียงดนตรีจริงนั้น เครื่องดนตรีบางชิ้นมีการทอดกังวานแบบค่อยๆ จางหายไป เหมือนกับควันทรง หรือที่เรียกติดปากกันว่า Roll off แต่เสียงเครื่องดนตรีบางชนิดก็เก็บตัวเร็ว เก็บตัวเร็วหมายถึงความกังวานลดย่างรวดเร็ว ตัวอย่างเช่นเสียงเบสจาก Bass Guitar ไฟฟ้า จะเก็บตัวเร็วกว่า Double Bass เป็นต้น

เครื่องเสียงที่ดีต้อง ส่งมอบความกังวาน (Harmonic) ได้อย่างเป็นธรรมชาติ คือไม่ได้ราบเรียบแบนเป็นกระຈก เพราะธรรมชาติของคลื่นเสียงนั้นมีลักษณะขึ้นและลงเป็นระลอกความถี่ที่ต่อเนื่อง จะสังเกตได้อย่างชัดเจนเมื่อลองเคาะ Tri - angle จะได้ยินเสียงที่เป็นระลอกดังขึ้นและค่อยๆ ทอดเสียงจางหายไป เครื่องดนตรีประเภทเครื่องสายก็มักจะทำให้ Harmonic ในแบบซ้ำซ้อน ตัวอย่างเช่นการดีดสาย Guitar สายที่ถูกดีดก่อนก็จะสั่นเกิดเป็นคลื่นเสียงแรก ส่วนสายเส้นต่อๆ ไปก็จะสั่นและเกิดคลื่นเสียงตามมาซ้อนทับไล่เรียงกัน

3. ความหนักเบาของเสียง Dynamic Contrast

คือ ความหนักเบาของเสียง ในการบรรเลงดนตรีนั้นเครื่องดนตรีแต่ละชิ้นจะให้ความดังแตกต่างกันไป เช่นเสียงกลองจะดังกว่าเสียง Tambourine เสียง Lead Guitar ดังกว่า Bass Guitar เป็นต้น ความหนักเบาจะสัมพันธ์กับตำแหน่งของชิ้นดนตรีด้วยเสียงจากเครื่องดนตรีที่อยู่ห่างออกไปก็ควรดังน้อยกว่าเครื่องดนตรีที่อยู่ใกล้ทั้งนี้ก็ขึ้นอยู่กับระดับความแรงหรือเบาในการเล่นด้วยเช่นกัน

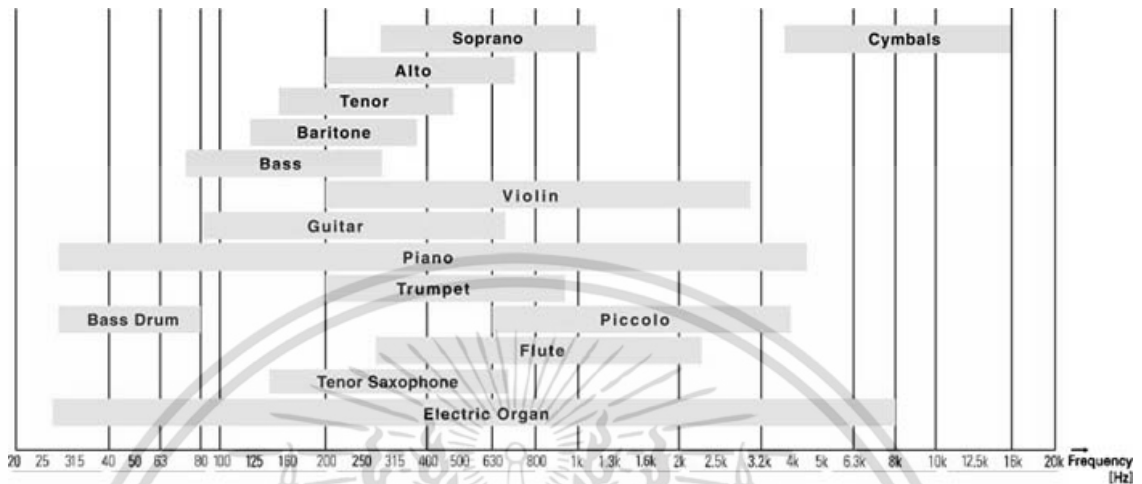
4. ความสมดุลของเสียง Tonal Balance

ธรรมชาติของเสียงนั้นประกอบด้วยระดับคลื่นเสียงที่แตกต่างกัน ได้แก่ เสียงต่ำ (bass) เสียงกลาง (mid-range) และเสียงสูง (tweeter high) ซึ่งมีหน่วยวัดในทางวิทยาศาสตร์เป็น เฮิรซ์

ใช้อักษรย่อว่า Hz สำหรับความสามารถในการได้ยินของมนุษย์นั้น อยู่ในช่วงความถี่ 20- 20000Hz

ไม่ทราบใครๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หรือเขียนอีกแบบหนึ่งได้ว่า 20Hz-20KHz (1KHz หรือ 1kilo Hz = 1, 000Hz) ในบทเพลงๆ หนึ่งนั้น มีการบรรเลงด้วยเครื่องดนตรีหลายชิ้น ซึ่งเครื่องดนตรีแต่ละชิ้นก็เปล่งเสียงออกมาในความถี่ ต่างกัน เช่น เสียงต่ำมาจาก Double Bass เสียงกลางต่ำถึงกลางสูงมาจากเสียงร้องและเสียงเปียโน เสียงสูงมาจาก เปียโน และไวโอลิน เป็นต้น



รูปภาพ 2-29 Tonal Balance

ที่มา : เพิ่มภาพของ นายเจษฎา เนินลพ

จากภาพประกอบแสดงคลื่นความถี่เสียงตั้งแต่ 20-20,000 Hz จะเห็นระดับของคลื่นความถี่เสียงที่แตกต่างกันของเครื่องดนตรีต่างๆ โดยแบ่งคร่าวๆ ดังนี้ เสียงต่ำ (20-160 Hz) เสียงกลาง (160 - 2,000 Hz) เสียงสูง (2,000-20,000 Hz) หากจะพิจารณาจากเพลงๆ หนึ่ง ก็อาจจะแจกแจงได้ดังนี้ เสียงเบสที่ลงได้ลึกมาจากเสียงต่ำที่เรียกว่า Deep bass(20-40Hz) น้ำหนักหรือตัวตนของเบสอยู่ที่เสียงต่ำตอนกลาง (40-80Hz) ฐานเสียงของเบสอาจฟังดูหนาๆ นุ่มๆ อยู่ที่เสียงต่ำตอนบน(80-160Hz) ความอบอุ่นมีน้ำหนัก มีตัวตนของเสียงมาจากเสียงกลางต่ำ (160-8,000 Hz) ความสว่างสดใสและรายละเอียดมาจากเสียงกลางขึ้นไปจนถึงเสียงสูง (8,000-10,000 Hz) ความพลี๊วของทางเสียง และการทอดกังวานนั้นมาจากเสียงสูง (8,000-25,000 Hz) แต่ในขณะที่ฟังดนตรีเราคงไม่ได้ใช้เครื่องมือมานั่งวัดค่ากันแต่เราใช้หู ประสบการณ์และความรู้สึกเป็นตัววัดว่าชุดเครื่องเสียงของเรานั้นได้นำเสนอเสียงทั้ง 3 ช่วงออกมาอย่างราบเรียบสม่ำเสมอ เสียงจากตัวโน้ตหนึ่งไปยังอีกตัวโน้ตหนึ่งนั้นทำออกมาได้ไหลลื่นกลมกลืนไม่มีสะดุด ไม่มีย่านเสียงใดเสียงหนึ่งโด่งลั่นหรือด้อยลงไปจากความเป็นจริง

5. ความสะอาดของพื้นเสียง Purity

นักเล่นเครื่องเสียงหลายๆท่าน อาจใช้คำว่าความสดอันที่จริงแล้วมันหมายถึงความสะอาดของพื้นเสียงในช่วงเวลาที่ดนตรีหยุด เล่นเพื่อรอจังหวะหรือเป็นช่องว่างระหว่างตัวโน้ตที่อาจจะไม่มีเสียงใดๆ เลย อย่างเช่น ดนตรีแนว Cool Jazz หรือ Classic เป็นต้น ถ้าหากเคยนั่งฟังดนตรีในห้องฟัง ส่วนตัวจะพบว่าความสะอาดของพื้นเสียงนี้ ทำให้เรามีสมาธิและเข้าถึงดนตรีได้อย่างแท้จริง นอกจากนั้นแล้วความสะอาดของพื้นเสียงนี้ ยังช่วยให้เราได้ยินรายละเอียดเล็กๆน้อยๆ ของชิ้นดนตรีที่ชัดเจนขึ้นและมีความเป็นธรรมชาติมากขึ้น นั่นเอง ชุดเครื่องเสียงที่ดีต้องแสดงรายละเอียดในส่วนนี้ได้อย่างชัดเจนไม่คลุมเครือ ปัจจัยสำคัญที่ควรคำนึงก็คือ พลังงานไฟฟ้าที่สะอาดไม่มีสัญญาณอื่นๆมารบกวน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. ความใส Transparency

หมายถึง พื้นเสียงมีความใสในลักษณะที่ทำให้สามารถ สัมผัสด้วยหู รับรู้รายละเอียดของเสียงของเครื่องดนตรีที่อยู่ลึกเข้าไปจากระยะใกล้ไปหาไกล โดยที่ไม่มีม่านหมอกหรือความขุ่นมัวใดๆ มาบดบัง ทำให้สัมผัสถึงรายละเอียดของเสียงจากเครื่องดนตรีทุกชิ้นในลักษณะที่ลัดหลั่นกันไปอย่างชัดเจน

7. รายละเอียด Details

ในที่นี้หมายถึงรายละเอียดของเสียงที่ถูกบันทึกลงมาในแผ่น เครื่องเสียงที่ดีต้องนำเสนอรายละเอียดตามที่แผ่นได้ถูกบันทึกมาอย่างครบถ้วน ไม่มีส่วนหนึ่งส่วนใดขาดหายไปหรือเบาบางจนแทบจะไม่ได้ยิน ชุดเครื่องเสียงที่ดีนั้นต้องสามารถแยกแยะรายละเอียดดังกล่าวของเสียงดนตรีออกมาได้อย่างชัดเจน ซึ่งเป็นรายละเอียดเบื้องต้นที่แม้แต่ในส่วนที่เป็นรายละเอียดหยาบหยาบหรือ Inner Details ของเสียง ตัวอย่างเช่น เสียงร้อง สำหรับแผ่นที่ถูกบันทึกมาดีเราอาจจะรู้สึกถึงเสียงที่ออกมาจากกะบังลม มีเกรนของเสียงหยาบพร่าอยู่ในลำคอ หรือมีเสียงลมผ่านไรฟันออกมาให้ได้ยินราวกับว่ามีนักร้องยืนร้องอยู่ตรงนั้นจริงๆ และส่วนหนึ่งซึ่งเป็นปัจจัยที่สำคัญในส่วนนี้ก็คือ คุณภาพเสียงการบันทึกในแผ่นที่นำมาเล่นด้วยนั้นมีคุณภาพดีมากน้อยเพียงใด

8. เวทีเสียงและความเป็นมิติของเสียง (Sound stage)

หมายถึง รูปร่างของตำแหน่งเครื่องดนตรีขณะที่บรรเลงอยู่จริงนั้นไม่ได้ราบเรียบแบนเป็นหน้ากระดาน จึงมีระยะของมิติ หรือมาจากมิติมายาที่ Sound engineer กำหนดขึ้นให้รู้สึกสมจริง โดยใช้เทคนิคการบันทึกเสียง ความเป็นสามมิติที่สมบูรณ์ในอุดมคตินั้นต้องมีทั้งทางด้านกว้างด้านลึก และด้านสูงซึ่งความเป็นมิติของเสียงนี้จะสัมพันธ์กับตำแหน่งต่างๆของนักดนตรี และนักร้อง

ความกว้างของเวทีเสียง หมายถึง ระยะห่างจากซ้ายสุดของเวทีเสียงไปจนถึงขวาสุดของเวทีเสียง การนำเสนอของชุดเครื่องเสียงต้องคำนึงถึงความเป็นจริงว่าหากเป็นเพลงบรรเลงจากวง Trio นักดนตรีจะยืนเล่นห่างกันประมาณ 1.5- 2 เมตร เวทีเสียงที่ได้ยินก็ควรมีความสมเหตุสมผลไม่ใช่กว้างแบบวง Orchestra หรือในการฟังเพลง Classic แต่ชุดเครื่องเสียงกลับนำเสนอเวทีด้านกว้างแค่ 5-6 เมตรเท่านั้น แทนที่จะทะลุเลยกำแพงออกไปให้รู้สึกเหมือนว่ากว้างประมาณ 15-20 เมตร

ความลึกของเวทีเสียง คือ ระยะห่างจากแถวแรกของซันดนตรีที่อยู่ด้านหน้าไล่เรียงลงไปยังด้านหลัง ในกรณีที่เป็วง Orchestra อาจจะมี 3-4 ระบาย เครื่องเสียงที่ดีนั้นต้องสามารถนำเสนอความลึกของซันดนตรีที่บรรเลงอยู่ในระนาบหลัง ๆ ถัดรองๆ ลงไป โดยสร้างมิติลงให้รู้สึกถึงระยะ และตำแหน่งของซันดนตรีนั้นอยู่ห่างออกไป เสียงที่ได้ยินก็ต้องเบาว่าซันดนตรีที่อยู่ในแถวแรก

ความสูงของเวทีเสียง คือ ระยะห่างของเสียงจากพื้นเวทีไปจนถึงความสูงที่เสียงนั้นมีตัวตนให้สัมผัสได้ อาจจะไปจนถึงเพดานของ Hall หรือสถานที่ในขณะที่บรรเลง เช่น ในกรณีที่เป็วง Orchestra หากบันทึกเสียงในโบสถ์การบันทึกที่มีคุณภาพสูงจะทำให้เรารู้สึกและรับรู้ได้ถึงความสูงของโบสถ์ หรือ ในวงดนตรี Jazz นักร้องต้องยืนร้องไม่ใช่นอนร้องหรือป็นบันไดร้อง เสียง Double Bass จะต้องอยู่ระดับไม่เกินหน้าอกและไหล่ ลงต่ำจากใต้เอวไปจนถึงพื้น เป็นต้น

รูปร่างโดยรวมของเวทีเสียง ที่ชุดเครื่องเสียงนั้นนำเสนอแตกต่างกันไป อาจจะมีลักษณะเป็นครึ่งวงกลม หรือสี่เหลี่ยมคางหมู นั้นขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายอย่าง แต่ที่สำคัญคือต้องถ่ายทอดความจริง การการบันทึกออกมาให้ได้มากที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ แต่ทั้งนี้ทั้งนั้นก็อยู่ที่การบันทึกลงแผ่นเสียง หรือแผ่นซีดีด้วยเช่นกัน

สรุปคือ เครื่องเสียง และลำโพงที่ดีนั้น ต้องเป็นลำโพงที่ถ่ายทอดเสียงได้สมจริงที่สุด ให้ทั้งอารมณ์และความรู้สึกเหมือนกับได้นั่งฟังเพลงอยู่ในสถานที่จริง คนจริงเล่นสดๆ แต่จะรับรู้ได้ว่าจะต้องอาศัยประสบการณ์ในการฟังเพลงพอสมควรในระดับหนึ่ง รวมทั้งต้องสร้างอารมณ์ในการฟังให้เคลิบเคลิ้ม ซาบซึ้ง กินใจ คึกคักสนุกสนาน ได้ตามอารมณ์ของเพลง การเล่นเครื่องเสียงนั้นเป็นศาสตร์และศิลป์ขนานหนึ่ง ทำให้ยอดการขายของเครื่องเสียงนั้นยังอยู่อีกยาวไกลและมีอะไรใหม่ๆ ให้นำค้นหาเสมอ

2.1.10 หลักการเลือกลำโพง

1. อันดับแรกต้องรู้จักตัวเองก่อนว่าเราต้องการหรือชอบฟังเพลงแนวไหน ชอบฟังดนตรีแบบไหน เนื่องจากว่า เครื่องเสียงนั้นต่างมีบุคลิกเสียงที่แตกต่างกันออกไป และเหมาะกับดนตรีในแต่ละแนว ดังนั้นควรเลือกอย่างมีหลักการ เครื่องเสียงนั้นคือสิ่งสะท้อนภาพลักษณ์และ รสนิยมของผู้ใช้ได้เป็นอย่างดี

ลำโพงแบ่งตามโทนเสียงได้อย่างกว้างๆ ดังนี้

- Bright tone สว่างสดใส มีรายละเอียด

ลำโพงที่ให้เสียงชัดเจน เปิดเผยรายละเอียด ทำให้รู้สึกไม่มีม่านหมอกมาปกคลุม มักนำเสนอ ความใส Transparency จนสัมผัสได้ถึงตำแหน่งของซินดนตรี และตัวตนของเสียงได้ดี สามารถปรับตำแหน่ง (set up) ให้เกิดมิติเสียงเชิงมายาของรูปร่างขึ้นมาได้ไม่ยากนัก หรือที่เรียกว่า เวทีเสียงและความเป็น 3 มิติ (Sound stage) นอกจากนั้นยังมีจุดเด่นตรงที่ เสียงแหลมนั้นนำเสนอรายละเอียดได้ดี ลำโพง Bright tone นั้นเหมาะกับแนวเพลง Jazz, Vocal, Easy listening, Classic ข้อดีคือ ให้เสียงที่สด ชัด มีรูปร่างเป็นสามมิติที่ใกล้เคียงดนตรีจริง แต่ก็มีข้อเสียคือ ค่อยข้างอ่อนไหวต่อสภาพแวดล้อมของห้องและอุปกรณ์ที่นำมาต่อร่วม และอีกอย่างคือ เปิดไปทำงานไปไม่ค่อยได้ เพราะเสียงจะเรียกร้องความสนใจไปมาก



รูปภาพ 2-30 Bright tone Speaker

ที่มา : <http://www.histylehifi.com/site/component/content/article?id=922>

- Dark tone อิมคริมฟังสบายหู

เป็นลำโพงที่ไม่มีสิ่งรบกวนให้รู้สึกรำคาญหู ออกแนวสุภาพฟังสบายๆ กลมกล่อม ไม่เน้นนำเสนอรายละเอียดแบบชัดเจนจนรู้สึกเครียด เด่นตรงย่านเสียงกลาง ที่ฟังแล้วอบอุ่น เสียงแหลม มีมวลไม่แห้งบาง ส่วนเสียงเบสนั้นมักจะเป็นเบสแบบตืดนุ่มๆ เล็กน้อย เสียงทั้งสามย่าน ความถี่ถูกลบเหลี่ยมมุมจน ข้อดีของลำโพงแนวนี้คือ ฟังได้นานทั้งวัน ไม่ล้าหูเพราะไม่เรียกร้องความสนใจมากนัก แต่ก็อาจจะรู้สึกว่ามีน้ำหนักเพราะด้วยความที่มันไม่ค่อยนำเสนอรายละเอียดเรียกร้องให้เราต้องไปนั่งฟังด้วยเหมือนกัน ลำโพง Dark tone นั้นเหมาะกับแนวเพลง Vocal, Easy listening, Country, Pop, Blue, Rock, Dance ลูกทุ่ง และ Hip hop ข้อดีอาจจะบอกได้ว่า เป็นลำโพงที่เหมาะสมกับอารมณ์ในแบบ sentimental อารมณ์อ่อนไหว ซาบซึ้งก็ว่าได้ แต่ข้อเสียคือ ไม่มีรูปร่างเป็น 3 มิติที่ชัดเจน ขาดความสดชัด สมจริง



รูปภาพ 2-31 Dark tone Speaker

ที่มา : <http://www.histylehifi.com/site/component/content/article?id=922>

- Studio Monitor ลำโพงรายงานเสียงจากการบันทึก

เป็นลำโพงที่ถูกรออกแบบมาเพื่อการใช้งานในห้องบันทึกเสียงเพื่อรายงานรายละเอียดของการบันทึกเสียง เริ่มได้รับความนิยมในอังกฤษในช่วงปี 1960 ถูกนำไปใช้ฟังเพลงในห้องเล็กได้ดี ลำโพง Studio Monitor นั้นจึงมีความเป็นกลางและมีความเที่ยงตรงสูงมาก เด่นในเรื่องการแจกแจงรายละเอียด ข้อดีของลำโพง นี้คือ เหมาะสำหรับคนชอบความแปลกใหม่ในการฟังเพลงจาก Software ที่มีคุณภาพ เพราะจะได้ยินเสียงในแบบที่ลำโพงประเภทอื่นๆ ไม่สามารถให้ได้และยังเหมาะสำหรับฟังในห้องเล็กๆ เนื่องจากมันเป็น ลำโพงที่เหมาะสมกับการฟังแบบ Near Field (ฟังระยะใกล้) ให้เสียงที่สะอาด เน้นเสียงกลาง แหลม ข้อเสียคือ ความถี่ต่ำลงได้ไม่ลึก มักอยู่ที่ประมาณ 70Hz-24kHz เสียงของค่อนข้างจะราบเรียบ ไม่มีบุคลิกอะไรที่ชัดเจนจนบางที รู้สึกว่ามีขนาดสี่เหลี่ยมจืดเกินไป อีกทั้งจัดว่าเป็นลำโพงที่นำเสนอรายละเอียดที่ไม่เหมาะสมออกมาเอาเรื่องทีเดียว ดังนั้นหากใช้ไฟล์ที่คุณภาพไม่ดี จะทำให้ลำโพงนำเสนอออกมาทั้งหมด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปภาพ 2-32 Studio Monitor Speaker

ที่มา : <http://www.histylehifi.com/site/component/content/article.html?id=922>

ลำโพงยังแบ่งได้ตามขนาดของตู้ลำโพง

- ลำโพงวางขาตั้ง (Stand mount)

จัดว่าเป็นลำโพงยอดนิยม เพราะหาซื้อได้ง่าย ราคาไม่สูงมากนัก หาอุปกรณ์เชื่อมต่อได้ง่ายไม่จำเป็นต้องใช้พื้นที่ของห้องมาก ปัจจุบันเกือบทั้งหมดเป็นลำโพงที่ประกอบไปด้วย ดอกลำโพง Tweeter สำหรับ ขับเสียงแหลมขนาดประมาณ 1 นิ้ว และมี Woofer สำหรับขับเสียงกลางตอน บนลงไปจนถึงทุ้มตอน ตัน ส่วนใหญ่ มีขนาดดอกลำโพงอยู่ที่ 5.5 นิ้ว – 6.5 นิ้ว ซึ่งเหมาะกับห้องขนาดเล็กตั้งแต่ 16 ตร.ม. ลงมา และเหมาะกับเพลงแนว Jazz, Vocal, Easy listening และ Pop เพราะขนาดของดอกลำโพง ที่เน้นเสียงกลางแหลม มีเสียงทุ้มต่ำบ้างเล็กน้อย ส่วนมากมักตอบสนองความถี่อยู่ระหว่าง 40Hz-24kHz เครื่องขยายที่นำมาใช้ก็ไม่ต้องการกำลังที่มากนักซึ่งหาได้ง่ายในตลาด และราคาไม่แพง



รูปภาพ 2-33 Stand mount Speaker

ที่มา : <http://www.histylehifi.com/site/component/content/article.html?id=922>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ลำโพงตั้งพื้น (Floor Standing)

คือ ลำโพงที่มีตู้ที่ยาวขึ้นตั้งจากพื้น มักเป็นลำโพงตั้งแต่ 2ทาง ขึ้นไป ซึ่งมีทั้ง Tweeter และ Woofer อาจจะมี Woofer มากกว่า 1 ดอก เพื่อแยกขับเสียงต่ำโดยเฉพาะ ในปัจจุบันส่วนใหญ่ มักใช้ดอกลำโพงขนาด 5-7 นิ้ว ซึ่งเหมาะกับห้องขนาดกลางตั้งแต่ 20-30 ตร.ม. ขึ้นไป หรืออาจจะมี ดอกขนาด 8-9 นิ้ว สำหรับห้องขนาดใหญ่ตั้งแต่ 30 ตร.ม. ขึ้นไป ลำโพงประเภทนี้ตอบสนองการ ฟังเพลงได้หลากหลายแนวมากขึ้น เพราะขนาดของดอกลำโพง ที่ใหญ่ขึ้นทำให้มีเนื้อเสียงที่หนาขึ้น ให้เสียงต่ำที่ตึกว่า ลึกกว่าลำโพงวางขาตั้ง ส่วนใหญ่แล้วตอบสนองความถี่ อยู่ระหว่าง 20Hz-24kHz เครื่องขยายเสียงที่นำมาใช้กับลำโพงประเภทนี้ก็ต้องการกำลังที่มากขึ้นประมาณ 50 Watts ขึ้นไป ลำโพงประเภทนี้เป็นที่มีความนิยมสูงอีกเช่นกัน เนื่องจากเป็นลำโพงที่เล่นเพลงได้หลากหลายแนว และเป็นลำโพงที่มีคุณภาพสูงที่สุดเมื่อเทียบกับลำโพงประเภทต่างๆ



รูปภาพ 234 Floor Standing Speaker

ที่มา : <http://www.histylehifi.com/site/component/content/article.html?id=922>

2.หลังจากที่เราเลือกแนวเพลงที่ชอบ และบุคลิกของลำโพงเรียบร้อยแล้ว สิ่งต่อไปที่ต้องคำนึงถึงคือ ขนาดของห้อง หรือสถานที่ที่จะนำลำโพงไปตั้ง ซึ่งจะมีความสัมพันธ์กับขนาดของดอกลำโพง และขนาดของตู้ลำโพง โดยแบ่งได้ดังนี้

-ห้องขนาดเล็ก (น้อยกว่า 16 ตร.ม.)

ลำโพงวางขาตั้ง หรือ ลำโพงวางพื้น ขนาด woofer ไม่เกิน 3.5 นิ้ว

-ห้องขนาดกลาง (20-30 ตร.ม.)

ลำโพงวางพื้น หรือ ลำโพงวางขาตั้ง ขนาด woofer ไม่เกิน 5 นิ้ว

-ห้องขนาดใหญ่ (30 ตร.ม. ขึ้นไป)

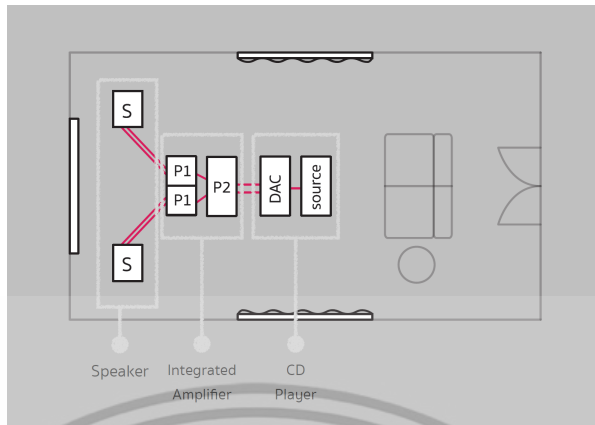
ลำโพงตั้งพื้น หรือ ลำโพงวางขาตั้ง ขนาด woofer 5 นิ้ว ขึ้นไป

สรุปกรณีศึกษา

กรณีศึกษาของโครงการใช้บุคลิกของเสียงที่มีความสว่างสดใส เหมาะกับเพลง Classic, Jazz, Vocal, Easy listening เป็นต้น ขนาดของพื้นที่เป็นมุมพักผ่อนขนาดกลาง 30 ตารางเมตร จึงเหมาะสมกับลำโพงตั้งพื้น โดยกำหนดใช้ลำโพงเสียงแหลมขนาด 2 นิ้ว ลำโพงเสียงกลาง และเสียงต่ำขนาด 5 นิ้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

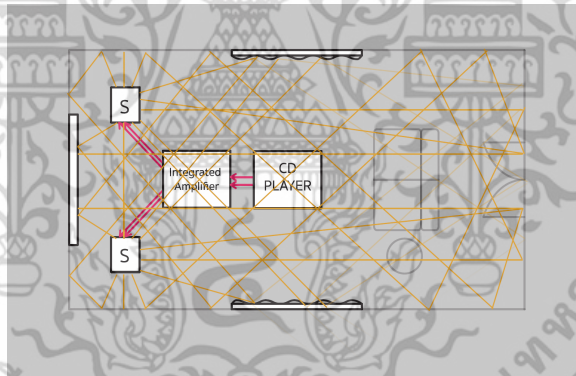
2.1.11 การนำตุ้ลำโพงไปใช้งาน



รูปภาพ 2-35 Listening Room

ที่มา : แฟ้มภาพของ นายเจษฎา เนินลพ

การทำงานของลำโพงคือ เครื่องเล่นเสียง จะส่งสัญญาณไฟฟ้า เข้าเครื่องแอมป์ โดยแอมป์ จะแปลงสัญญาณไฟฟ้าเป็นพลังงานกล หรือคลื่นเสียง เข้าสู่ลำโพง และลำโพงจะขับเสียงออกมา ซึ่ง ความค่อยความดัง จะขึ้นอยู่กับวิธีการปรับแอมป์ หรือการปรับวอลุ่มนั่นเอง คลื่นที่เสียงที่ออกมาให้สู่หู ของคนเราจะเดินทางเป็นเส้นตรงสะท้อนสิ่งต่างๆ รอบๆห้องการสะท้อนนี้เอง ทำให้เกิดเวทีเสียงขึ้น ซึ่งก่อให้เกิดมิติของเสียงที่สมจริงมากยิ่งขึ้น



รูปภาพ 2-36 การสะท้อนเสียง

ที่มา : แฟ้มภาพของ นายเจษฎา เนินลพ



รูปภาพ 2-37 ห้องฟังเพลงสถานที่จริง

ที่มา : แฟ้มภาพของ นายเจษฎา เนินลพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 ลำโพงที่นำมาใช้งานในโครงการ

เนื่องจากโครงการนี้นำเสนอทั้งลำโพงตั้งพื้นซึ่งเป็นชุดหลักของโครงการ และลำโพงวางโต๊ะ จึงจำเป็นที่จะต้องเลือกใช้ ดอกลำโพงที่หลากหลาย ดังนั้นจึงดอกลำโพงที่เลือกมาใช้ได้เหมาะสมกับโครงการ รวมทั้งขนาดของงาน และหาได้ง่ายภายในประเทศ มีดังนี้

2.2.1 ลำโพงตั้งพื้น สำหรับกลุ่มคนวัยเก่า ดอกลำโพงที่นำมาใช้ในการทำงาน ได้แก่

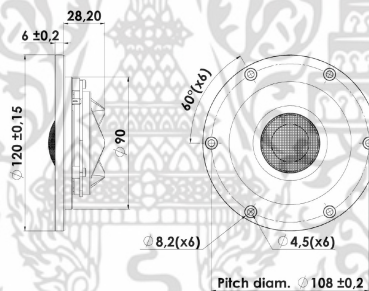
1. ดอกลำโพงเสียงแหลม หรือ tweeter ใน 1 ชุด ใช้ดอกลำโพงเสียงแหลมทั้งหมด 2 ดอก



รูปภาพ 2-38 tweeter

ที่มา : <http://www.scan-speak.dk/products.htm>

เป็นดอกลำโพงประสิทธิภาพสูง ใช้พลังงานในการขับ 8 โอม ลำโพงชิ้นนี้ให้เสียงสูงแหลม ความถี่ตั้งแต่ 5000 Hz ขึ้นไป เสียงมีความสะอาดและใส มีไดนามิคที่ชัดเจน ขับเสียงร้องและเครื่องเป่าเสียงแหลมได้เป็นอย่างดีและ ให้เสียงที่ไม่บิดเบือนสมจริง รองรับตู้ที่ความจุ 1.5 ลิตร



รูปภาพ 2-39 tweeter dimension

ที่มา : <http://www.scan-speak.dk/products.htm>

2. ดอกลำโพงเสียงกลาง หรือ mid-range ใน 1 ชุด ใช้ดอกลำโพงเสียงกลางทั้งหมด 2 ดอก



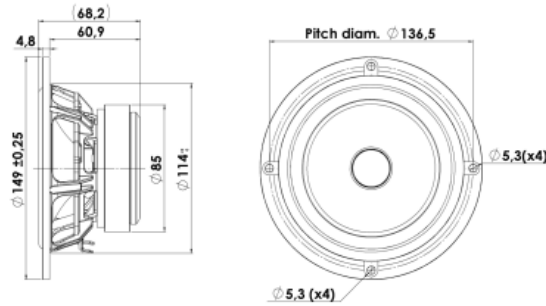
รูปภาพ 2-40 mid-range

ที่มา : <http://www.scan-speak.dk/products.htm>

เป็นดอกลำโพงที่ให้เสียงกลางที่มีประสิทธิภาพสูงขนาด 5 นิ้ว ให้เสียงกว้างและมีมิติที่ดี ให้ความถี่เสียงที่ 500 – 5000 Hz ใช้พลังงานในการขับให้เสียง 8 โอม ขับเสียงร้องกลางต่ำได้ดี

รองรับกับตู้ลำโพงที่มีความจุประมาณ 4 ลิตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



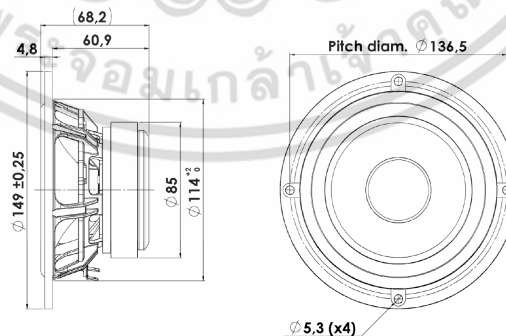
รูปภาพ 2-41 mid-range dimension
ที่มา : <http://www.scan-speak.dk/products.htm>

3. ดอกลำโพงเสียงต่ำ หรือ woofer



รูปภาพ 2-42 mid-woofer
ที่มา : <http://www.scan-speak.dk/products.htm>

เป็นดอกลำโพงเสียงต่ำ ให้เสียงช่วงความถี่ต่ำ เป็นช่วงที่ช่วยเพิ่มมิติของเสียงให้ดีมากยิ่งขึ้น เน้นให้เสียงของเครื่องดนตรีประเภทเบส เบสดรัม เป็นต้น โดยดอกลำโพงประเภทนี้มีความถี่ประมาณ 20 – 250 Hz ขนาดดอกลำโพง 5 นิ้ว ใช้พลังงานในการขับ 8 โอม รองรับกับตู้ลำโพงที่มีปริมาตร 14 ลิตร



รูปภาพ 2-43 woofer dimension
ที่มา : <http://www.scan-speak.dk/products.htm>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

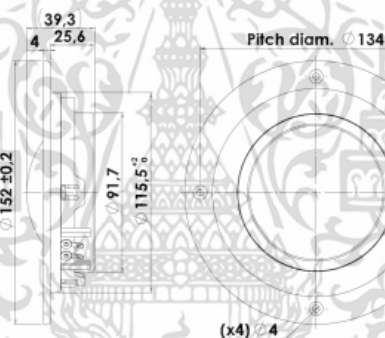
2.2.2 ลำโพงตั้งโต๊ะ สำหรับกลุ่มคนทำงานยุคใหม่ ดอกลำโพงที่นำมาใช้ในการทำงาน ได้แก่
1.ดอกลำโพงเสียงรวม หรือ full range ใน 1 ชุด ใช้ดอกลำโพงเสียงรวมทั้งหมด 2 ดอก



รูปภาพ 2-44 full-range

ที่มา : <http://www.scan-speak.dk/products.htm>

เป็นดอกลำโพงเสียงรวม หรือดอกลำโพงที่ให้เสียงหลากหลายความถี่ ดอกลำโพงประเภทนี้ นิยมนำไปใช้เดี่ยวๆ เพียงตัวเดียว เพื่อเป็นการลดต้นทุนของดอกลำโพงเสียงแหลม เป็นช่วงมิติของเสียง ที่ดี ให้เสียงได้ครบครัน โดยดอกลำโพงประเภทนี้มีความถี่ตั้งแต่ประมาณ 75 – 20000 Hz ขนาดดอก ลำโพง 3 นิ้ว ใช้พลังงานในการขับ 4 โอม รองรับกับตู้ลำโพงที่มีปริมาตร 1.5 ลิตร



รูปภาพ 2-45 woofer dimension

ที่มา : <http://www.scan-speak.dk/products.htm>

2.ดอกลำโพงเสียงต่ำมาก หรือ sub-woofer 1 ชุด ใช้ดอกลำโพงเสียงรวมทั้งหมด 1 ดอก

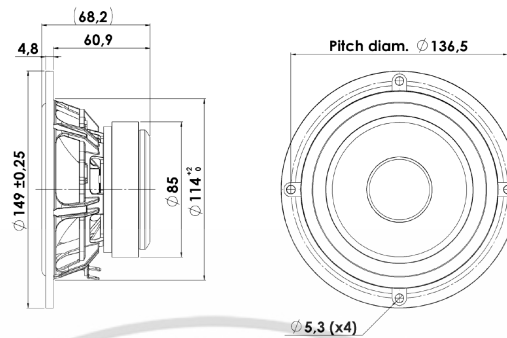


รูปภาพ 2-46 woofer

ที่มา : <http://www.scan-speak.dk/products.htm>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เป็นดอกลำโพงเสียงต่ำมาก ให้เสียงในช่วงความถี่ต่ำที่มีมาตรฐาน เน้นขับเสียงต่ำ เช่น เบส และกลองเบส โดยมีความถี่อยู่ที่ประมาณ 20 - 150 Hz ขนาดดอกลำโพง 7 นิ้ว ใช้พลังงานในการขับ 4 โอม กับตู้-ลำโพงที่มีความจุ 10 ลิตร



รูปภาพ 2-47 woofer dimension
ที่มา : <http://www.scan-speak.dk/products.htm>

ตาราง สรุปลำโพงและการใช้ในแต่ละชุด

SET COLLECTION \ SPEAKER TYPE	TWEETER	FULL-RANGE	MID-RANGE	WOOFER	SUB-WOOFER
	2		2	2	
		2			1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3 การทดสอบลำโพง

การทดสอบลำโพงนั้นมีหลากหลายวิธี มีตั้งแต่วิธีในโรงงาน จนถึงวิธีบ้านๆ การทดสอบลำโพงด้วยวิธีที่ง่ายที่สุดคือ



รูปภาพ 2-48 อุปกรณ์ทดสอบเสียงลำโพง

ที่มา : <http://www.weloveshopping.com/shop/client/000051/samdee-caraudio/Omnimic.jpg>

การทดสอบผ่านไมโครโฟนอัดเสียงคุณภาพเยี่ยม หลักการง่ายๆของการทดสอบนี้ก็คือ ผู้ทดสอบอัดเสียงของตัวเองลงเครื่องเล่นเสียง ให้เป็นไฟล์เสียงแล้วให้โปรแกรมอ่านค่าเสียงของตนเอง หลังจากนั้น เปิดเล่นเสียงนั้นอีกครั้งผ่านลำโพงตัวที่ต้องการจะทดสอบแล้วอัดเสียงอีกครั้งด้วยไมโครโฟนตัวเดิม แล้วให้โปรแกรมอ่านอีกครั้งหนึ่ง หากโปรแกรมอ่านออกมาแล้วได้ค่าที่เท่ากัน ความถี่ของเสียงตรงกัน โน้ตตัวเดียวกัน ดังนั้นแสดงได้ว่าลำโพง ตัวนั้นให้เสียงที่ตรงและสมบูรณ์



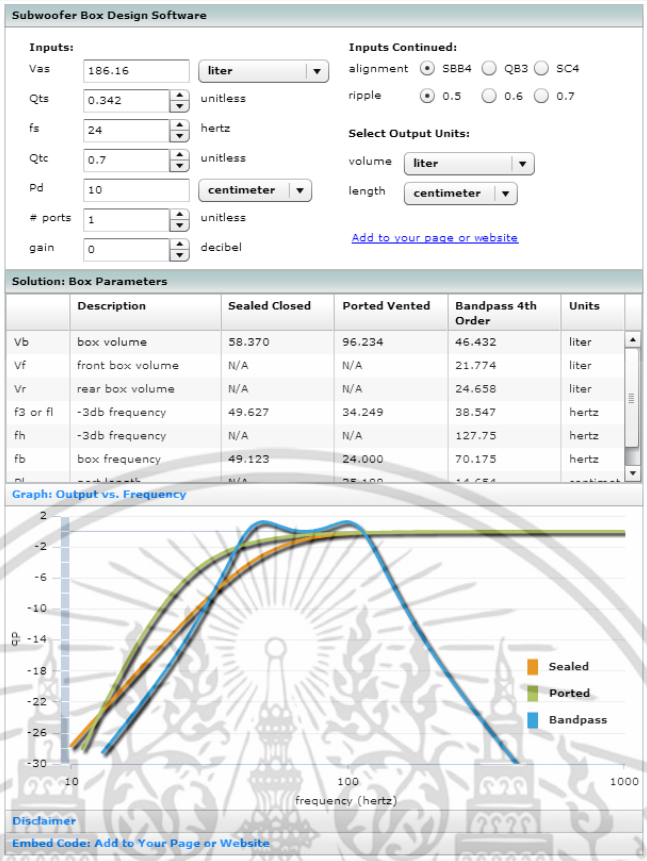
รูปภาพ 2-49 ภาพการทดสอบลำโพง

ที่มา : Hi-fi Lover www.hifilover.com

โปรแกรมสำหรับคำนวณค่าต่างๆที่ใช้ในการทดสอบลำโพง มีทั้งที่เป็นเว็บไซต์ให้สามารถเข้าไปใช้ได้ฟรีๆ และโปรแกรมเสียเงิน เพื่อให้ได้ค่าที่ตรง และดีที่สุด

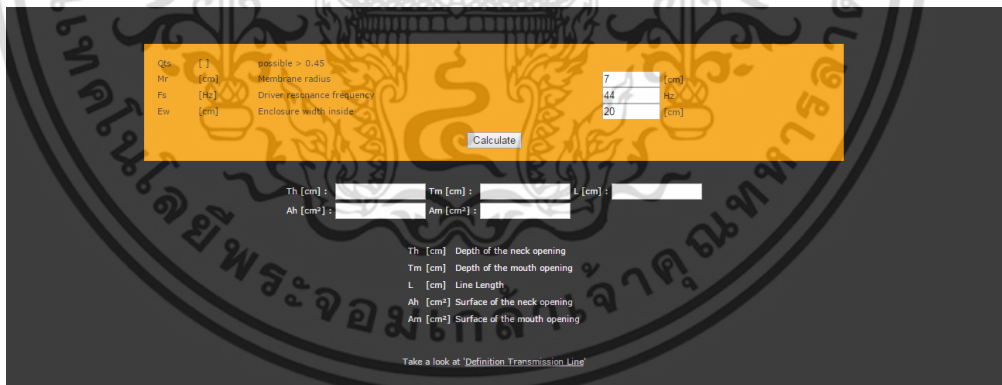
1.แบบที่เป็นเว็บไซต์ เราสามารถเข้าไปใส่ค่าต่างๆได้ ซึ่งดอกลำโพงจะมีค่าเขียนไว้ที่ตัวของมันเอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปภาพ 2-50 โปรแกรมอ่านค่าต่างๆ

ที่มา : http://www.ajdesigner.com/fl_subwoofer/subwoofer.php



รูปภาพ 2-51 โปรแกรมอ่านค่าต่างๆ

ที่มา : http://www.mh-audio.nl/bailey_tml.asp

2. แบบที่เป็นโปรแกรมสำหรับออกแบบลำโพง จะใส่ค่าต่างๆเข้าไปในโปรแกรม ตัวโปรแกรมจะคำนวณให้ได้โดยตรง ที่ทั้งโปรแกรมมือถือ และโปรแกรมในคอมพิวเตอร์

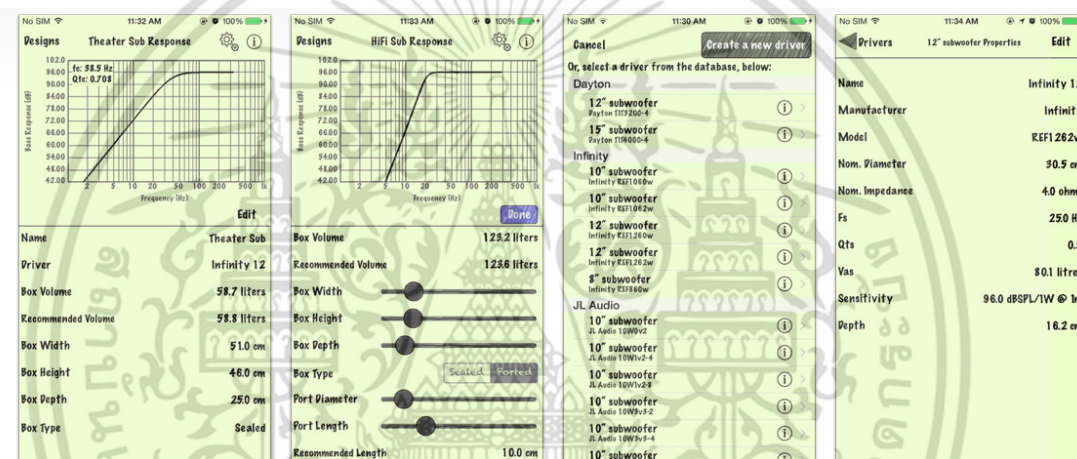
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



SpeakerDraft

Optimize your bass response.

On iPhone and iPad.



รูปภาพ 2-52 โปรแกรมอ่านค่าต่างๆผ่านแอปพลิเคชัน
ที่มา : App Store

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4 ลำโพงเซรามิกในท้องตลาด

2.4.1 ในประเทศไทย มีการผลิตและจัดจำหน่าย ลำโพงเซรามิกเพียงเจ้าเดียว คือ ตู้ลำโพงโองล้ำ-ค่า ห้องผู้สา ซึ่งผลิตและจัดจำหน่ายโดย คุณพรณรงค์ ห้องภูษา โดยนำเสนอความแปลกใหม่ของตู้-ลำโพงเดิมๆ ในรูปแบบของโอง ซึ่งให้ทั้งเสียงไพเราะและสวยงาม ราคามีหลากหลายตามขนาดของ ลำโพง มีตั้งแต่หลักพันถึง หลักหมื่น



รูปภาพ 2-53 ลำโพงโองล้ำค่า

ที่มา : <http://www.manager.co.th/iBizchannel/ViewNews.aspx?NewsID=9540000074230>

2.4.2 ในต่างประเทศ มีการผลิตและจัดจำหน่ายมากกว่าภายในประเทศ มีหลากหลายเจ้าให้เลือก อาทิเช่น Joey Roth เป็นต้น ซึ่งส่วนมากเป็นลำโพงที่ไม่ได้เน้นคุณภาพของเสียงมากนัก เป็นลำโพงฟังเพลงแบบตั้งโต๊ะขนาดเล็ก โดยจะเน้นไปที่ความสวยงามมาเป็นอันดับแรก ราคาขายอยู่ที่ประมาณ หลักพันถึงหลักหมื่นต้นๆ ในต่างประเทศ แต่เมื่อนำเข้ามาขายในประเทศไทย ราคาจะพุ่งสูงมาก ทำให้เป็นที่ไม่ได้รับความนิยมมากนัก



รูปภาพ 2-54 ลำโพง Joey Roth

ที่มา : <http://joeyroth.com>



รูปภาพ 2-55 ลำโพงเซรามิกที่มีขายในไทย

ที่มา : แพ้มภาพ นายเจษฎา เนินลพ

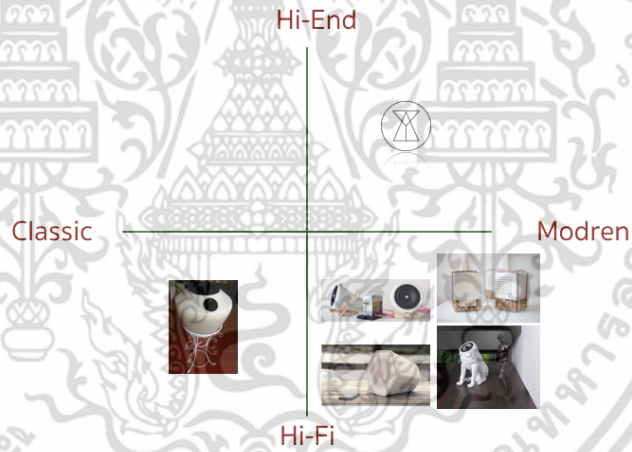
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.3 ตำแหน่งทางการตลาด

แผนผังของลำโพงเซรามิกแบบตั้งพื้นใหม่เมื่อเทียบกับลำโพงแบบตั้งพื้นทำจากวัสดุอื่นๆเดิม



แผนผังของลำโพงเซรามิกแบบตั้งพื้นใหม่เมื่อเทียบกับลำโพงเซรามิกเดิม



แผนผังของลำโพงเซรามิกแบบตั้งโต๊ะใหม่เมื่อเทียบกับลำโพงตั้งโต๊ะแบบเดิม



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5 เครื่องขยายเสียง (Amplifier)

เครื่องขยายเสียง (Amplifier) หรือเรียกกันทั่วไปว่า แอมป์ (Amp) เป็นเครื่อง หรือวงจร หรืออุปกรณ์ทางระบบไฟฟ้า ที่ใช้ทำหน้าที่ ขยายสัญญาณเสียงขนาดเล็ก ให้มีขนาดสัญญาณเสียงที่สูงขึ้น หรือความดังมากขึ้น โดยตามอุดมคติจะต้องขยายเสียงแล้วให้เสียงเหมือนจริงที่สุด หลักการของแอมป์ คือการรับคลื่นความถี่ไฟฟ้าจากแหล่งกำเนิดเสียง (Input Frequency) เข้ามาผ่านวงจรต่างๆภายใน หลังจากนั้นจะส่งผ่านออกไปเป็นคลื่นความถี่เสียง (out put) ผ่านตัวนำ (สายลำโพง) เข้าสู่ลำโพงเพื่อให้เกิดเป็นเสียงที่ดังขึ้น ชนิดของเครื่องขยายเสียง (Amplifier) แบ่งได้ดังนี้

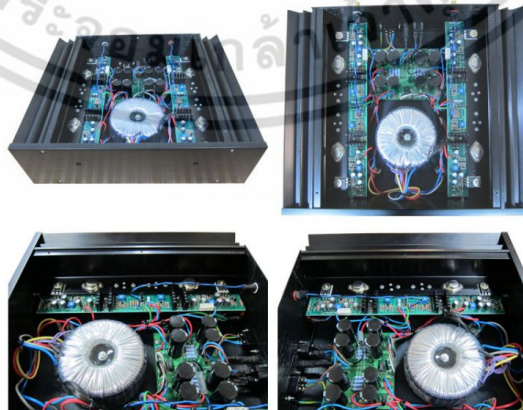
1. แอมป์หลอดสุญญากาศ (Vacum Tube) เป็นเครื่องขยายเสียงในยุคแรกๆที่ใช้หลอดสุญญากาศ (Vacum Tube) ทำหน้าที่ขยายกำลังหลังของภาคขยายเสียง และยังคงมีใช้อยู่ในกลุ่มผู้หลงใหลในคุณภาพของเสียง ที่มีเอกลักษณ์ชัดเจน คือ เสียงจะมีความหวานใส มีรูปแบบเฉพาะตัว และอีกทางหนึ่งก็คือ ขอบรูปแบบหลอดสุญญากาศ (Vacum Tube) แต่ข้อเสียคือกินกำลังไฟสูงมากเมื่อเทียบกับ เครื่องขยายเสียงแอมพลิฟายเออร์ (Amplifier) ชนิดอื่นๆ



รูปภาพ 2-56 ชุดเครื่องขยายเสียงแบบหลอด

ที่มา : <http://www.aliexpress.com/cp/vacuum-tube-integrated-amplifier-online-shopping.html>

2. แอมป์ทรานซิสเตอร์ (Transistor) เป็นเครื่องขยายเสียงที่ใช้ทรานซิสเตอร์ (Transistor) ทำหน้าที่ขยายกำลังหลักของภาคขยายเสียง ที่มีการใช้กันอย่างแพร่หลายในปัจจุบัน เนื่องจากการออกแบบวงจรได้หลากหลายรูปแบบ จนพัฒนาให้มีคุณภาพเสียงที่ดี อัตราขยายเสียงสูง ความผิดเพี้ยนต่ำ และหาอุปกรณ์ซ่อมแซมได้ง่าย อีกทั้งยังซ่อมไม่ยุ่งยากซับซ้อน



รูปภาพ 2-57 ชุดเครื่องขยายเสียงแบบหลอด

ที่มา : <http://www.aliexpress.com/cp/vacuum-tube-integrated-amplifier-online-shopping.html>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

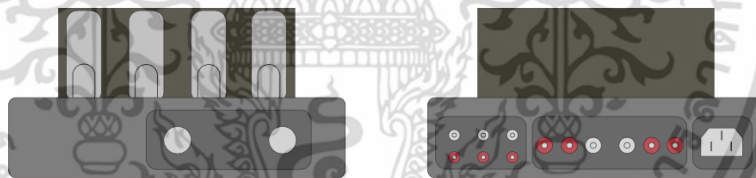
สรุป เครื่องขยายเสียง (Amplifier) ที่นำมาใช้ในโครงการคือ เครื่องขยายเสียงแบบหลอด หรือ Tube Amplifier เนื่องจาก จากข้อมูลของกลุ่มเป้าหมาย ซึ่งเป็นกลุ่มคนทำงานวัยเก่า ซึ่งเป็นกลุ่มที่มีกำลังในการซื้อสูง และจากพฤติกรรมเป็นกลุ่มที่ชอบนิกถึงวัยเยาว์ ซึ่งเครื่องขยายเสียงแบบหลอดนั้น ก็เป็นอุปกรณ์หนึ่งที่เกิดขึ้นในยุค 60 -70 ปีมาแล้ว ซึ่งในสมัยนั้นถือว่าแพงพูนมาก หากเป็นคนที่ยรักเครื่องเสียง รักการฟังเพลง จึงควรมีไว้ในครอบครอง

เครื่องขยายเสียงแบบเสียงที่นำมาใช้ในโครงการคือ เครื่องขยายเสียงแบบหลอด Yarland FV-34B ใช้หลอดที่มีกำลังขับสูง 4 หลอด และหลอดเล็กอีก 4 หลอด โดยให้กำลังขับทั้งหมด 40W และให้ความถี่ของเสียงตั้งแต่ 20 – 40kHz และขนาดของตั้งเครื่องคือ 280 x 340 x 180 mm.



รูปภาพ 2-58 ชุดเครื่องขยายเสียงแบบหลอด

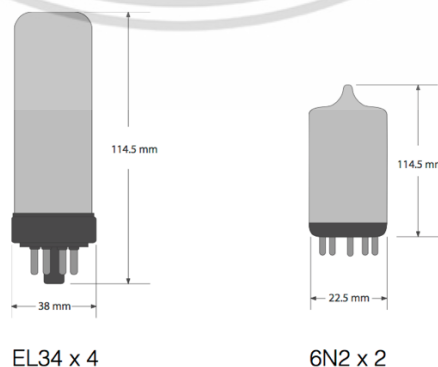
ที่มา : <http://www.reconision.com/product-YarlandFV34B-106476-1.html>



280 x 340 x 180 mm

รูปภาพ 2-59 ขนาดชุดเครื่องขยายเสียงแบบหลอด

ที่มา : แฟ้มภาพของ นายเจษฎา เนินลพ



รูปภาพ 2-60 ขนาดของหลอดที่ใช้ร่วมกับแอมป์หลอด

ที่มา : แฟ้มภาพของ นายเจษฎา เนินลพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6 เครื่องเล่นแผ่นเสียง (Turntable)

เครื่องเล่นแผ่นเสียง (Turntable) คืออุปกรณ์กำเนิดเสียงชนิดหนึ่ง ถูกผลิตครั้งแรกในเวลาใกล้เคียงกับลำโพง เรียกได้ว่าเป็นสิ่งที่คู่กันมาตั้งแต่อดีตกาล หลักการทำงานของแผ่นเสียงจะต้องทำงานร่วมกัน 3 ส่วนหลักๆ คือ แท่นเครื่อง ส่วนแขน หัวเข็ม และอีกส่วนหนึ่งที่ขาดไม่ได้ ถึงแม้ว่าจะไม่ได้ประกอบมากับตัวเครื่องก็คือ แผ่นเสียง

- แท่นเครื่อง ทำได้หลากหลายวัสดุ ซึ่งแท่นเครื่องโดยทั่วไปจะประกอบด้วย

1. แท่นกลมๆสำหรับว่าแผ่นเสียง (Platter) ซึ่งจะมีขนาดมาตรฐานอยู่ที่ 30 เซนติเมตร หรือ 1 ฟุต
2. มอเตอร์ (Motor) ใช้เพื่อเป็นตัวทำให้ Platter หมุน
3. แหล่งพลังงาน (Power Supply) เป็นแหล่งพลังงานที่รับไฟจากเต้ารับ เพื่อเป็นตัวขับให้มอเตอร์หมุน
4. ระบบกันสั่นสะเทือน ด้านล่างของแท่นเครื่องทุกเครื่อง จะมีขารองรับซึ่งภายในจะมีสปริงเพื่อถ่ายการสั่นสะเทือนออกไปสู่พื้น เพื่อกันทำให้เวลาเปิดเครื่องเล่นแผ่นเสียงจะไม่ได้รับถึงแรงสั่นสะเทือนนั้น

- ส่วนแขน (Tonearm) เป็นตำแหน่งที่ติดตั้งหัวเข็ม (Cartridge) ทำหน้าประคองหัวเข็มให้อยู่ในตำแหน่งที่ถูกต้อง ตลอดเวลาที่หัวเข็มเคลื่อนที่ไปตามร่องแผ่นเสียง จะเคลื่อนที่เป็นแนวตรงตามรัศมีของแผ่น จากขอบของแผ่นเสียงเข้าสู่จุดศูนย์กลาง วัสดุที่นำมาใช้ทำ Tonearm มักเป็นวัสดุที่มีความแข็งแรงสูง แต่มีน้ำหนักที่เบา เช่น อลูมิเนียม, แมกนีเซียม, อัลลอยด์, ไทตาเนียม, คาร์บอนไฟเบอร์ เป็นต้น



รูปภาพ 2-61 ภาพ Tonearm

ที่มา : <http://piyanaselectric.com/forum/index.php?topic=4585.0>

ส่วนประกอบของส่วนแขน หรือ Tonearm มีดังนี้

1. Head-shell เป็นส่วนประกอบของปลาย อยู่ปลายสุดของ Tonearm เป็นจุดที่ใช้สำหรับยึดหัวเข็ม มี 2 แบบ คือ แบบติดตายตัวและแบบถอดเปลี่ยนได้
2. Counter weigh ตั้มน้ำหนักส่วนปลาย Tonearm ตรงกันข้ามกับ Head-shell ใช้สำหรับปรับแรงกดของหัวเข็มให้เหมาะสม
3. Cueing Lever ก้านยก Tonearm ขึ้น-ลง เสมือนปุ่ม Play-Stop ของเครื่องเล่น CD

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



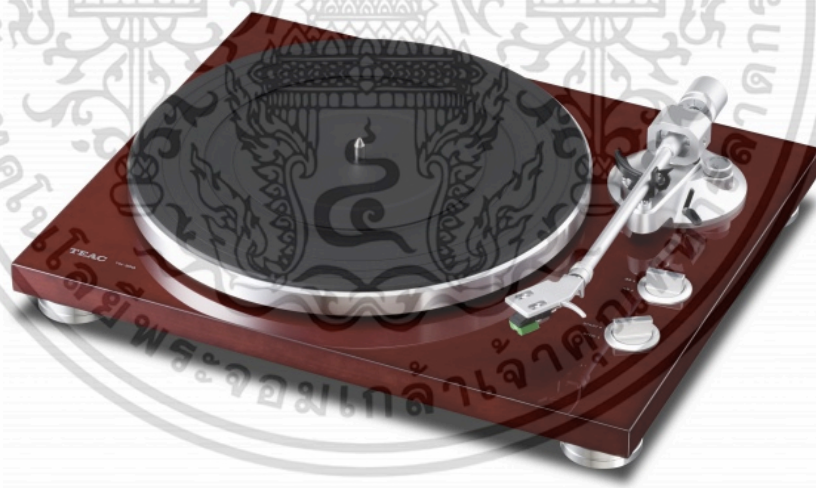
รูปภาพ 2-62 ภาพส่วนประกอบของ Tonearm

ที่มา : <http://piyanaselectric.com/forum/index.php?topic=4585.0>

- หัวเข็ม (Cartridge) แบ่งออกเป็น 2 ชนิด MM และ MC ดังนี้

1. Moving Magnet (MM) ระบบแม่เหล็กเคลื่อนที่ ส่วนที่เคลื่อนไหวคือ แม่เหล็กที่ก้านเข็ม โดยมีขดลวด(Coil) ถูกตรึงอยู่กับที่ ให้ระดับสัญญาณเสียงที่แรงกว่าแบบ Moving Coil (MC) ทั้งยังสามารถเปลี่ยนหัวเข็มและก้านเข็มได้ มีระดับสัญญาณเสียง อยู่ระหว่าง 3.0-5.0 milivolt (mV)
2. Moving Coil / MC ระบบขดลวดเคลื่อนที่ อาศัยการเคลื่อนไหวของขดลวด ที่ติดอยู่กับก้านเข็ม ส่วนของแม่เหล็กจะถูกยึดตรึงอยู่กับที่ ไม่เคลื่อนไหว ให้สัญญาณเสียง ที่มีกำลังอ่อนแต่ให้รายละเอียดสูง มีระดับสัญญาณเสียง อยู่ระหว่าง 0.1-1.0 milivolt (mV)

เครื่องเล่นแผ่นเสียงที่นำมาใช้ในโครงการ คือ เครื่องเล่นแผ่นเสียง teac TN-300 ใช้งานง่าย มีประสิทธิภาพสูง และได้มาตรฐาน ขนาดโดยรวมของเครื่องเล่นแผ่นเสียงนี้คือ 360 x 420 x 117 มิลลิเมตร แทนวางแผ่นเสียงมีขนาด 30 เซนติเมตร



รูปภาพ 2-63 ภาพขนาดของเครื่องเล่นแผ่นเสียง

ที่มา : <http://www.teac.com/product/tn-300/images/>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

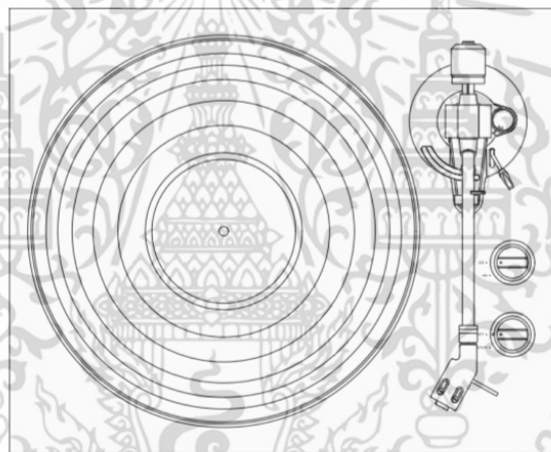


12" Turntable

2 x BUTTON

223 mm Tonearm

รูปภาพ 2-64 ภาพขนาดของเครื่องเล่นแผ่นเสียง
ที่มา : แฟ้มภาพของนายเจษฎา เนินลพ



360 x 420 x 117 mm

รูปภาพ 2-65 ภาพขนาดของเครื่องเล่นแผ่นเสียง
ที่มา : แฟ้มภาพของนายเจษฎา เนินลพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.7 ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับพื้นที่เป้าหมาย

2.7.1 สถานที่ในการใช้สอยผลิตภัณฑ์

ที่อยู่อาศัย ถือว่าเป็นหนึ่งในปัจจัยสี่ ซึ่งเป็นพื้นฐานสำคัญต่อการดำรงชีพของมนุษย์ เพราะเวลาสองในสามของแต่ละวันมักจะใช้ชีวิตอยู่ที่บ้านพักอาศัย ทั้งการพักผ่อนนอนหลับ และการทำกิจกรรมต่างๆ ส่วนเวลาที่เหลือเป็นเวลาของการทำงานหรือทำกิจกรรมในสถานที่อื่นๆ ที่อยู่อาศัยในปัจจุบันมีอยู่หลายลักษณะโดยมีชื่อเรียกแตกต่างกันออกไป เช่น บ้านเดี่ยว บ้านแฝด ตึกแถว เรือนแถว ห้องแถว ทาวน์เฮาส์ ห้องชุด หรืออาคารชุด ไม่ว่าจะถูกเรียกอย่างไรก็ตาม แต่มีจุดประสงค์คล้ายกันหรือเหมือนกันคือ ใช้เป็นสถานที่อยู่อาศัย ที่กิน ที่นอน ที่พักผ่อนหย่อนใจ

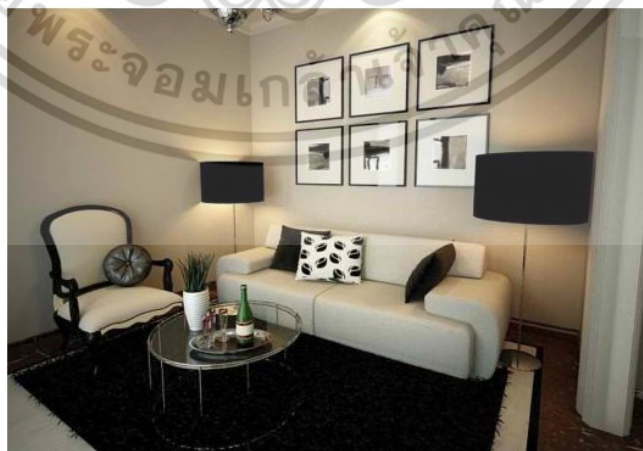
2.7.1.1 ห้องนั่งเล่น

เป็นห้องที่เป็นจุดศูนย์กลางของบ้านในแง่ของการใช้งาน คือสมาชิกในครอบครัว จะมีกิจกรรมต่างๆ ร่วมกันที่นี่ เช่น การดูทีวี ฟังเพลง หรือเป็นที่ทำการบ้านของลูกและที่ทำงานของคุณพ่อคุณแม่ นอกจากนี้ยังเป็นบริเวณที่ใช้จัดปาร์ตี้สังสรรค์กับเพื่อนฝูงได้อีกด้วย บางครั้งห้องนั่งเล่นนี้ก็จะใช้เป็นห้องรับแขกได้สำหรับบ้านที่มีพื้นที่จำกัด และถ้าต้องการพักผ่อน ด้วยการนอน ดูหนัง ฟังเพลง ก็ใช้ห้องนั่งเล่นเป็นที่ช่วยในการทำกิจกรรมเหล่านี้ได้



รูปภาพ 2-66 ภาพห้องนั่งเล่น

ที่มา : <http://www.forfur.com>



รูปภาพ 2-67 ภาพห้องนั่งเล่น

ที่มา : <http://www.forfur.com>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.7.1.2 ห้องนอน

เป็นห้องส่วนตัวที่ให้ความรู้สึกสบายที่สุดของบ้าน ใช้พักผ่อนคลายเครียดและใช้ทำกิจกรรมส่วนตัวอื่นๆ เช่น อ่านหนังสือ ฟังเพลง เป็นต้น จึงต้องเป็นห้องที่เย็นสบาย อากาศถ่ายเทได้สะดวก ควรอยู่ทางทิศตะวันออกของบ้าน เพื่อแสงแดดจะได้ส่องถึงในตอนเช้า และไม่ร้อนระอุในเวลากลางวัน เราจำเป็นต้องรักษาความสะอาด จัดให้น่าอยู่ จะทำให้เรามีสุขภาพที่ดีทั้งร่างกายและทางใจ



รูปภาพ 2-68 ภาพห้องนอน

ที่มา : <http://cdn.home-designing.com/wp-content/uploads/2012/08/Contemporary-bedroom-scheme.jpeg>



รูปภาพ 2-69 ภาพห้องนอน

ที่มา : <http://assessify.com/l/2015/>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.7.1.3 มุมนั่งเล่นภายในบ้าน

นอกจากพื้นที่ภายในบ้านจะประกอบไปด้วยห้องต่างๆ ทั้งห้องนอน ห้องครัว ห้องรับแขก และพื้นที่ทำงาน ฯลฯ เรายังมี “มุมนั่งเล่น” เป็นอีกหนึ่งพื้นที่ที่ช่วยเติมเต็มบ้านให้สมบูรณ์ ซึ่งมุมนั่งเล่นนี้ ถึงแม้จะดูเหมือนสำคัญน้อยกว่าพื้นที่อื่นๆ แต่ก็ปฏิเสธไม่ได้ว่ามุมนั่งเล่นเป็นอีกพื้นที่หนึ่งที่สร้างความสุขให้ผู้อาศัย เปรียบเสมือนพื้นที่ของโลกส่วนตัวที่มาพร้อมความผ่อนคลายซึ่งช่วยให้เราสบายกายและสบายใจ ประโยชน์ใช้สอยมีทั้งนั่งอ่านหนังสือ ฟังเพลง และทำกิจกรรมที่ตนเองชื่นชอบ เป็นต้น



รูปภาพ 2-70 ภาพห้องนอนมุมนั่งเล่น

ที่มา : <http://typennington.com/wp-content/uploads/2013/03/Carving-Corners-4.jpg>



รูปภาพ 2-71 ภาพห้องนอนมุมนั่งเล่น

ที่มา : http://cdn.homedit.com/wp-content/uploads/2010/12/reading_corner_picture_6.jpg

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.7.1.4 มุมนั่งเล่นภายนอกบ้าน (มุมชานบ้าน)

มุมนั่งเล่นภายนอกบ้านก็เป็นอีกมุมหนึ่งที่นิยมตกแต่งกัน สำหรับคนรักสวนหรือมีพื้นที่สวนในบ้าน การจัดมุมนั่งเล่นท่ามกลางแมกไม้จะทำให้รู้สึกสดชื่นทุกครั้งที่มา นั่ง โดยเฉพาะสวนหน้าบ้าน ที่นอกจากจะเป็นมุมนั่งเล่นแล้ว ยังทำหน้าที่รับแขกได้อีกด้วย พื้นที่นั่งพักผ่อนแบบกึ่งเอนต์ดอร์จึงเป็นอีกมุมหนึ่งที่มีประโยชน์ใช้สอยที่ช่วยทำให้คนในบ้านคลายเครียดได้อีกเช่นกัน ยกตัวอย่างเช่น ออกมานั่งฟังเพลง หรืออ่านหนังสือนิตยสารชิลๆ เป็นต้น



รูปภาพ 2-72 ภาพห้องนอนมุมนั่งเล่น

ที่มา : <http://www.busyboo.com/wp-content/uploads/outdoor-design-jamiedurie.jpg>



รูปภาพ 2-73 ภาพห้องนอนมุมนั่งเล่น

ที่มา : <http://www.beazleyhome.com/wp-content/uploads/2015/04/Inviting-And-Also-Comfortable-Contemporary-Outdoor-Patio-Design-Ideas-06.jpg>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.7.1.4 มุมห้องฟังเพลง

มุมนี้เป็นอีกมุมหนึ่งที่ผู้หลงใหลการฟังเพลงต้องมีไว้ประจำบ้าน เป็นมุมที่รวบรวมเครื่องเสียง เครื่องเล่น เครื่องขยาย และลำโพงราคาแพงไว้ในที่เดียวกัน โดยห้องนี้จะถูกออกแบบจัดทำขึ้นเป็นอย่างดี มีการคำนวณค่าการสะท้อนของเสียง รวมทั้งค่าต่างๆอีกมากมาย โดยจะเรียกรวมๆว่า Acoustic Control เพื่อให้เสียงออกมาสมจริงมากที่สุด อีกทั้งยังเป็นอีกหนึ่งมุมพักผ่อนที่ให้การผ่อนคลายความเครียดได้ดีอีกมุมหนึ่ง



รูปภาพ 2-74 ภาพ มุมห้องฟังเพลง

ที่มา : http://audioklassiks.de/Bilder/Sansui/sansui_04.jpg



รูปภาพ 2-75 ภาพ มุมห้องฟังเพลง

ที่มา : <http://www.7rangestudio.com/images/content/original-1423739370533.jpg>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปการวางตำแหน่งของลำโพง ในพื้นที่ต่างๆภายในบ้านพักอาศัย เน้นไปที่มุมพักผ่อนทั้งภายในและภายนอกอาคาร



หมายเหตุ : ตำแหน่งการวาง
 ● ลำโพงตั้งพื้น
 ● ลำโพงตั้งโต๊ะ

รูปภาพ 2-76 ผังการวางเครื่องเสียง
 ที่มา : แพ้มภาพ นายเชษฐา เนินลพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. จุดสีแดง แสดงตำแหน่งการวางของชุดลำโพงตั้งพื้น โดยจะวางบนพื้นที่ต่างๆภายในบ้าน ได้ทั้งหมดดังนี้

- ห้องรับแขก
- ห้องนั่งเล่น หรือ ห้องฟังเพลง
- ห้องนอน

2. จุดสีฟ้า แสดงตำแหน่งการวางของชุดลำโพงตั้งโต๊ะ โดยจะวางบนพื้นที่ต่างๆภายในบ้าน ได้ทั้งหมดดังนี้

- ห้องรับแขก
- ห้องนั่งเล่น หรือ ห้องฟังเพลง
- ห้องทำงาน
- ห้องนอน
- มุมพักผ่อนภายในและภายนอกอาคาร

2.7.2 ความต้องการของการตกแต่งบ้าน

ถึงแม้ว่า โลกทุกวันนี้จะเดินทางไปอย่างรวดเร็ว ทุกอย่างดูหมุนเร็วไปหมด เทคโนโลยีที่ทำให้เราทำอะไรหลายอย่างได้ง่ายขึ้น แต่เมื่อเราอยากหยุดความรวดเร็ว หยุดความวุ่นวายในสังคม เมือง เราอยากพักผ่อน คลายความตรึงเครียด สถานที่แรกทีคนส่วนใหญ่นึกถึง เราก็คงจะหนีไม่พ้น บ้าน ซึ่งเป็นสถานที่พักผ่อนที่ดีที่สุด เพื่อให้บ้านเป็นสถานที่พักผ่อนอย่างแท้จริง ดังนั้นจึงต้องทำให้บ้านไม่น่าเบื่อและดูผ่อนคลาย ซึ่งมีปัจจัยต่างๆ ดังต่อไปนี้

1. แสงสว่าง แสงมีความสำคัญไม่น้อย สำหรับการสร้างบรรยากาศ การเลือกแสงที่เหมาะสม จะให้รู้สึกผ่อนคลาย ช่วยสร้างบรรยากาศที่อบอุ่นนุ่มนวล



รูปภาพ 2-77 การจัดแสงสว่าง
ที่มา : แฟ้มภาพ นายเจษฎา เนินลพ

2. ผนัง การตกแต่งผนัง สีของห้อง ก็เป็นเรื่องที่สำคัญ สีต่างๆทำให้มีผลต่ออารมณ์ของผู้พักอาศัย ผนังโล้นๆอาจจะดูน่าเบื่อ อาจจะเพิ่มรายละเอียดเล็กๆ เขาไปในผนังเรียบเดิมนๆ เช่น การติดกรอบรูปต่างๆ จะช่วยลดทอนความแข็งกร้าวของผนังลงไปได้มาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปภาพ 2-78 การตกแต่งผนัง

ที่มา : แฟ้มภาพ นายเจษฎา เนินลพ

3.พื้น พื้นห้องต่างๆ เราสามารถสร้างพื้นที่ความสบายง่ายๆ ด้วยการใช้พรมชิ้นที่สัมผัสนุ่มสบายเท้า ซึ่งจะช่วยให้ห้อง พื้นทึ้นนั้นๆ ดูอบอุ่นขึ้นอย่างเห็นได้ชัด และเพิ่มความหรูหราได้เป็นอย่างดี



รูปภาพ 2-79 การตกแต่งพื้น

ที่มา : แฟ้มภาพ นายเจษฎา เนินลพ

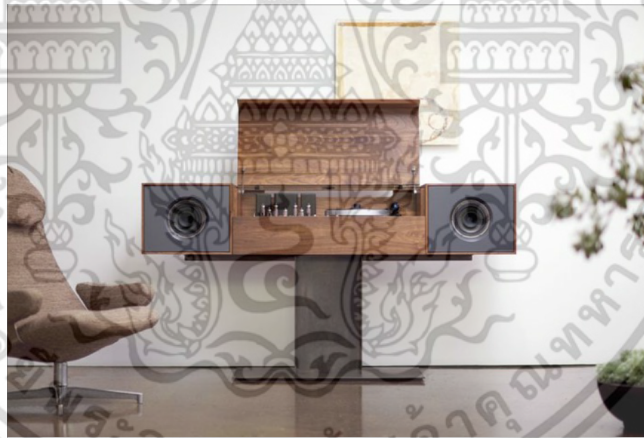
4.กลิ่น กลิ่นหอมต่างๆจะช่วยให้หลับสบายมากยิ่งขึ้นและจะตื่นมาด้วยความสดชื่น กลิ่นหอมในปัจจุบันสามารถสร้างได้หลากหลาย ไม่ว่าจะเป็นดอกไม้ เทียนหอม น้ำยาหอมระเหย มีทั้งระบบดั้งเดิม และสมัยใหม่ปรับระดับตามความต้องการได้อย่างง่ายดาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปภาพ 2-80 การสร้างกลิ่นหอมภายในบ้าน
ที่มา : แฟ้มภาพ นายเจษฎา เนินลพ

5.เสียง เสียงมีความสำคัญไม่น้อยในการสร้างบรรยากาศ ภายในบ้าน ด้วยการเลือกเพลงที่เหมาะสม จะทำให้รู้สึกผ่อนคลาย คลายเครียด คลายกังวลได้อย่างน่าเหลือเชื่อ และยังเป็นแหล่งสร้างความบันเทิงให้กับคนในบ้านและผู้มาเยี่ยมเยียนได้อย่างดีทีเดียว



รูปภาพ 2-81 การตกแต่งด้วยเครื่องเสียง
ที่มา : แฟ้มภาพ นายเจษฎา เนินลพ

ความต้องการของการตกแต่งที่สำคัญอีกอย่างหนึ่งของคนที่ชอบแต่งบ้านคือ การให้ความสำคัญกับวัสดุ (material) และรายละเอียดเล็กๆน้อยๆ (Detail) เพื่อให้บ้านน่าอยู่มากยิ่งขึ้น การตกแต่งไม่มีอะไรตายตัว อยู่ที่ความชื่นชอบของแต่ละคนไป แต่สิ่งที่ทุกคน คิดคล้ายๆกันคือ ตกแต่งพื้นที่ต่างๆให้ตัวเองอยู่อย่างสบาย และแต่งเติมเต็มพื้นที่นั้นด้วยสิ่งที่เขารัก ไม่ว่าจะเป็นชิ้นงานเซรามิก เครื่องเคลือบดินเผา หรือรูปภาพต่างๆ แต่นี่ก็เป็นการสร้างบรรยากาศสร้างเรื่องราวต่างๆ สร้างความเป็นตัวเองได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โครงการนี้จึงเป็นโครงการออกแบบลำโพงเซรามิกสำหรับตกแต่งมุมพักผ่อน ด้วยการสร้างบรรยากาศภายในบ้านด้วยการใช้เสียงเพลง เพื่อให้รู้สึกผ่อนคลาย คลายเครียดคลายกังวล และด้วยวัสดุเซรามิกยังมีความงามที่เป็นเอกลักษณ์เฉพาะ ออกแบบในรูปแบบที่ได้รับแรงบันดาลใจจากธรรมชาติ วิ่งในปัจจุบันก็เป็นการตกแต่งบ้านอีกหนึ่งแนวทางที่เป็นที่นิยมเป็นอย่างมาก เหมาะแก่การนำมาตกแต่งมุมต่างๆ ภายในและภายนอกบ้านอีกด้วย



รูปภาพ 2-82 การตกแต่งด้วยเซรามิกและชุดเครื่องเสียง
ที่มา : แฟ้มภาพ นายเจษฎา เนินลพ

2.8 ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับกลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายหลัก คือ ผู้มีฐานะดีที่รักและชื่นชอบในเสียงดนตรี หลงใหลในการฟังเพลง เป็นชีวิตจิตใจ มีมุมพักผ่อนภายในหรือภายนอกบ้านพักอาศัย และในขณะเดียวกันก็ชื่นชอบการตกแต่งบ้าน เพื่อให้บ้านหน้าอยู่ยิ่งขึ้น ด้วยของตกแต่งต่างๆ อาทิเช่น เครื่องเคลือบดินเผา รูปภาพ เป็นต้น เนื่องจากผู้ที่สนใจการแต่งบ้าน และสนใจในเครื่องเสียงมีหลากหลายกลุ่ม ผู้จัดทำโครงการได้เล็งเห็นโอกาสของกลุ่มเป้าหมายซึ่งเป็นคนรุ่นใหม่ หรือ New Generation

คนรุ่นใหม่ (New Generation)



รูปภาพ 2-83 New Generation

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กลุ่มคนรุ่นใหม่ที่มีความต้องการที่หลากหลายในยุคปัจจุบัน มีพฤติกรรมและวิถีชีวิตที่เปลี่ยนแปลงไปมาก ไม่ว่าจะเป็น Gen Y ที่กำลังเป็นวัยหนุ่มสาว คนทำงานรุ่นใหม่ที่มีความคิดเป็นของตัวเอง ต้องการสร้างความโดดเด่น Gen X ที่ต้องปรับตัวมากขึ้น กับเทคโนโลยีที่เปลี่ยนแปลงไป และการติดต่อ สื่อสารที่รวดเร็ว การเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตที่ง่ายเพียงปลายนิ้วสัมผัส ในขณะที่เดียวกัน กลุ่มคนที่เรียกว่า Baby Boomers หรือกลุ่มที่กำลังเข้าสู่วัยเก่า ก็ต้องการมีส่วนร่วมในยุคที่การติดต่อสื่อสารรวดเร็วฉับไว คนกลุ่มนี้ก็เริ่มปรับตัวกับพฤติกรรมที่เปลี่ยนแปลงไปของสังคมในยุคปัจจุบัน ดังนั้นจึงสรุปได้ว่า คนยุคใหม่ หรือ New Generation ไม่ได้หมายถึงเพียงแค่เด็กๆ รุ่นใหม่หากแต่เป็นผู้ใหญ่ รวมทั้งวัยเก่าด้วยเช่นกัน ซึ่งเป็นสิ่งบ่งบอกได้ว่าคนรุ่นใหม่ ไม่ได้แปลว่าตัวเองอายุน้อย ไม่ได้แปลว่าตัวเองเป็นวัยหนุ่มสาว อายุไม่ได้ตัดสิน แต่หากเป็นการใช้ชีวิต การปรับตัวที่ให้กับยุคสมัยทันกับเทคโนโลยีต่างหาก ดังนั้นจึงทำให้เกิดกลุ่มผู้บริโภคที่มีพฤติกรรมเฉพาะและหลากหลาย โดยผู้บริโภคจะเลือกซื้อสินค้าและบริการที่สะท้อนภาพลักษณ์ความเป็นตัวเองโอกาสทางการออกแบบจึงมีมากมาย ดังนั้นกลุ่มที่เป็นกลุ่มเป้าหมายที่เลือกมาเป็นกรณีศึกษาคือ

2.8.1. กลุ่มคนวัยเก่า ที่มีอายุตั้งแต่ 50 ปีขึ้นไป รายได้ประมาณ 100,000 บาทขึ้นไป ซึ่งเป็น กลุ่มที่มีศักยภาพและมีกำลังซื้อในระดับดีถึงดีมาก มีความพร้อมทางการเงินและเวลารักการพักผ่อน ชอบการตกแต่งบ้าน พร้อมที่จะบริโภคในสิ่งที่ตนเองต้องการคนกลุ่มนี้มีพฤติกรรมชอบนึกถึงวัยเยาว์ คิดถึงเรื่องอดีตที่ผ่านมา ช่วงเวลาในวัยเด็กอันหอมหวาน นั่งอ่านหนังสือพิมพ์เล่มปาท่องเที่ยวยามเช้า หนังสือการ์ตูนเก่าๆขายหัวเราะเล่มแรก เพื่อนเก่าๆในวัยเยาว์ ตกบ่ายจิบชาฟังเพลงแผ่นเสียงยุคซีกดี ซึ่งเต็มไปด้วยบรรยากาศแห่งยุคสมัยที่อบอุ่นไปด้วยมนต์ขลัง ยุคที่ผู้คนยังเต็มไปด้วยความฝัน บ้านเมืองที่ยังไม่คับคั่งไปด้วยผู้คนและรถราที่มากมายดังในปัจจุบัน



รูปภาพ 2-84 target group กลุ่มคนวัยเก่า
ที่มา : ภาพจาก <http://privatecloudinabox.net>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปภาพ 2-85 target group กลุ่มคนวัยเก่า

ที่มา : ภาพจาก http://privatecloudinabox.net/.../uploads/2013/12/Depositphotos_5497879_original.jpg

สรุป กลุ่มคนวัยเก่า เป็นกลุ่มคนที่มีกำลังซื้อดีมาก และเริ่มหันมาสนใจในเทคโนโลยีมากยิ่งขึ้น สนใจความทันสมัย เกะกะกระแสบ้านเมือง เพื่อให้ทันโลกทันเหตุการณ์อยู่ตลอดเวลา แต่ในขณะเดียวกันยังคงคิดถึงอดีต คิดถึงวันวาน ความทรงจำสมัยเก่าเสมอ ลักษณะการใช้งานชุดเครื่องเสียงของคนกลุ่มนี้ถึงแม้ว่าจะต้องการความรวดเร็วฉับไว แต่ในอีกมุมหนึ่งก็เป็นกลุ่มคนที่ต้องการสิ่งที่มีความดั้งเดิม ค่อยๆทำเพื่อนให้ได้สิ่งที่ต้องการ ชุดเครื่องเสียงที่คนกลุ่มนี้ใช้คือ ชุดลำโพงตั้งพื้นขนาดกลางสูงประมาณ 50-90 เซนติเมตร เครื่องขยายเสียงแบบหลอดที่ต่อเครือข่ายไร้สายได้ และเพิ่มความพิถีพิถันการฟังเพลงด้วย เครื่องเล่นแผ่นเสียงคุณภาพดี



รูปภาพ 2-86 ห้องฟังเพลงคนวัยเก่า

ที่มา : ภาพจาก <https://www.magnoliaav.com/siteBuild/images/showroom/listening1.jpg>



รูปภาพ 2-87 ลักษณะการใช้งานของกลุ่มคนวัยเก่า

ที่มา : ภาพจาก แฟ้มภาพของ นายเจษฎา เนินลพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรับใช้ในเพื่อกรับกรอกใช้ เ็นนุอยู่แต่ให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.8.2. กลุ่มคนทำงานหรือนักธุรกิจรุ่นใหม่ที่ใส่ใจในเทคโนโลยี มีอายุตั้งแต่ 30 - 45 ปี มีรายได้ระดับ B+ ถึง A หรือ อยู่ที่ประมาณ 50000-100000 บาท การใช้ชีวิตของคนในกลุ่มนี้มักให้ความสำคัญกับเทคโนโลยีมากกว่ามนุษย์ด้วยกันเอง เป็นพฤติกรรมอันเกิดจากการติดต่อสื่อสารที่รวดเร็ว การเชื่อมต่อกับอินเทอร์เน็ตโลกออนไลน์ เพียงปลายนิ้วสัมผัส คนกลุ่มนี้มีความคิดเป็นของตัวเองสูง มั่นใจในตัวเอง ต้องการสร้างความโดดเด่น นิยมความหรูหรา ชอบโชว์ชอบการแสดงออกผ่านโลกโซเชียลเน็ตเวิร์ก สื่อบนโลกออนไลน์ต่าง



รูปภาพ 2-88 target group กลุ่มคนทำงานยุคใหม่



รูปภาพ 2-89 target group กลุ่มคนทำงานยุคใหม่

ที่มา : ภาพจาก <http://www.slipperybrick.com/wp-content/uploads/2008/05/canton-karat.jpg>

สรุป กลุ่มคนทำงานยุคใหม่ เป็นกลุ่มที่มีกำลังซื้อที่ดี นิยมความหรูหราความทันสมัย สิ่งที่จะตอบสนองพฤติกรรม ความต้องการ และสิ่งที่มีความสำคัญที่สุดของคนกลุ่มนี้ได้ คือ เทคโนโลยีการเชื่อมต่อไร้สาย การติดต่อสื่อสารกับสิ่งต่างๆที่รวดเร็วฉับไว ซึ่งเป็นผลให้คนกลุ่มนี้คิดไวทำอะไร เบื้อง่ายและสามาถสั้น เนื่องจากจากกลุ่มนี้เป็นกลุ่มที่หลงไหลในเทคโนโลยี ลักษณะการใช้เครื่องเสียงของคนเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กลุ่มนี้ เพื่อให้ตอบสนองต่อการใช้งานมากที่สุดจึงจำเป็นต้องมีการเชื่อมต่อไร้สายที่ง่าย รวดเร็ว และมีประสิทธิภาพสูง รวมถึงมีการออกแบบที่ขนาดกระทัดรัดไม่เล็ก และไม่ใหญ่จนเกินไป



รูปภาพ 2-90 การใช้งานลำโพงของกลุ่มคนทำงานรุ่นใหม่
ที่มา : ภาพจาก แฟ้มภาพของ นายเจษฎา เนินลพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.9 ข้อมูลแนวทางการออกแบบ

เนื่องจากโครงการเสนอแนะการออกแบบลำโพงเซรามิกสำหรับฟังเพลงและการตกแต่งในมุมพักผ่อน เป็นลำโพงที่ใช้ตกแต่งภายในและชานของอาคารจึงจำเป็นต้องคำนึงถึงสภาพแวดล้อมโดยรอบขณะใช้งาน โดยเน้นการออกแบบที่เข้าได้กับทุกพื้นที่ได้อย่างกลมกลืน ใช้งานได้ในทุกรูปแบบของห้อง และมุมพักผ่อนแบบต่างๆ แต่ยังคงความเป็นเอกลักษณ์ของผลิตภัณฑ์ได้อย่างลงตัว โดยนำเสนอแนวทางการออกแบบโดยเน้นที่รูปแบบที่ได้รับความนิยม และเน้นให้เหมาะสม เข้ากับรสนิยมของกลุ่มเป้าหมาย ซึ่งเป็นกลุ่มคนรุ่นใหม่ มีฐานะดี นิยมความทันสมัยและหรูหรา จึงนำเสนอแนวทางการออกแบบ โดยคำนึงถึงความทันสมัยและหรูหราหรือที่เรียกว่า Modern Luxury style ให้เข้ากับคนในยุคใหม่ทั้งสองกลุ่ม โดยสิ่งที่ออกแบบจะออกแบบให้มีความเรียบง่าย ใช้งานง่าย ผสมผสานกับความโอ้อ่า ความมั่งคั่ง ในรูปแบบความหรูหรา



รูปภาพ 2-91 styling MODERN LUXURY and color

ที่มา : <https://www.pinterest.com> และเพิ่มภาพของนายเจษฎา เนินลพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.9.1 รูปแบบสมัยใหม่ (Modern style)

รูปแบบ Modern เป็นรูปแบบที่ได้รับอิทธิพลมาจากยุคปฏิวัติอุตสาหกรรมในช่วงศตวรรษที่ 18 ซึ่งเป็นช่วงที่คนหันมาให้ความสำคัญถึง การใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่า ลดการใช้วัสดุ รวมทั้งแรงงานที่ไม่จำเป็น ดังนั้นจึงเกิดกระบวนการในการลดทอนส่วนประกอบของสิ่งที่ฟุ่มเฟือย และหันมาใช้รูปทรงเรขาคณิตขั้นพื้นฐานที่มีความเรียบง่าย ไม่มีการตกแต่งหรือปกปิดพื้นผิว โข้วลักษณะพื้นผิวตามธรรมชาติของวัสดุที่นำมาใช้ และเนื่องจากคำว่า Modern ในภาษาอังกฤษ แปลว่า ใหม่หรือทันสมัย จึงถูกนำมาใช้เรียก การออกแบบในรูปแบบใหม่นี้สำหรับยุคนั้น ดังนั้นบ้านหรืออาคารที่มีสไตล์เข้าลักษณะแบบโมเดิร์น จึงควรมีรูปทรงที่ตอบสนองประโยชน์ใช้สอยสูงสุด ซึ่งมักจะเป็นรูปทรงเรขาคณิตเป็นส่วนใหญ่ แต่ก็เชื่อว่าจะเป็นเช่นนั้นไปเสียทั้งหมด ต้องพิจารณาความเหมาะสมที่สามารถตอบสนองการใช้งานได้เป็นอย่างดีด้วย ไม่มีการตกแต่งหรือประดับประดาที่ฟุ่มเฟือย ทุกส่วนหรือทุกๆ องค์ประกอบของตัวบ้านจะต้องมีหน้าที่หรือประโยชน์ใช้สอยในตัวของตัวเอง ตัวอย่างที่สังเกตเห็น ได้ง่ายๆ ก็คือเสาของอาคาร เสาอาคารทำหน้าที่รับน้ำหนัก หากเสามีการประดับตกแต่ง ด้วยบัวหัว เสาหรือคิ้ว ก็จะถือว่าเป็นการประดับประดาที่ฟุ่มเฟือยเกินความจำเป็น เคารพในธรรมชาติของ พื้นผิวของวัสดุ ในส่วนของวัสดุเมื่อเลือกใช้วัสดุใดก็ควรแสดงพื้นผิวที่แท้จริง ของวัสดุเคารพในธรรมชาติโครงสร้าง สำหรับหลักการทางด้านโครงสร้างของงานสไตล์โมเดิร์นมักจะแสดงส่วนของ โครงสร้างโดยไม่มีการปิดบัง และถือว่าเป็นความงามอย่างหนึ่ง ที่สำคัญที่สุดคือต้องเคารพต่อ ธรรมชาติแวดล้อมนั่นเอง



รูปภาพ 2-92 สิ่งก่อสร้างในรูปแบบโมเดิร์น

ที่มา : <http://www.trendir.com/house-design/with-private-wooden-upper-volume-1-angle-facade.jpg>

สรุปได้ว่า รูปแบบโมเดิร์น (Modern style) นั้น ยึดถือความงามแบบเรียบง่ายและเน้นให้เห็นถึงความงามอันแท้จริง ของเนื้อวัสดุ ที่ไม่จำเป็นต้องปกปิด หรือปิดเบือน ไม่จำเป็นต้องเสริมแต่งหรือประดับประดาที่เกินความจำเป็น รูปแบบ Modern นี้เน้นความสวยงามในการเลือกใช้รูปทรงที่เรียบง่ายและโดดเด่น มีการนำเอาวัสดุใหม่ๆ ในยุคนั้น เช่น เหล็กและกระจก รวมทั้งพลาสติก และ Stainless หินแกรนิต หินอ่อน วัสดุที่มีความงาม มาใช้ในงานออกแบบ เป็นการออกแบบโดยมีแนวคิดตอบสนองต่อประโยชน์ใช้สอยอย่างตรงไปตรงมาและมีเหตุผล “Form Follows Function” เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวอย่าง ผลิตภัณฑ์ในกลุ่มของ รูปแบบโมเดิร์น ในรูปแบบต่างๆ
ผลิตภัณฑ์งานออกแบบ (Product design)



รูปภาพ 2-93 Modern Product

ที่มา : <https://www.pinterest.com> และเพิ่มภาพของนายเจษฎา เนินลพ



รูปภาพ 2-94 Modern Product

ที่มา : <https://www.pinterest.com> และเพิ่มภาพของนายเจษฎา เนินลพ

เครื่องเรือน (Furniture design)



รูปภาพ 2-95 Composite Modern Furniture

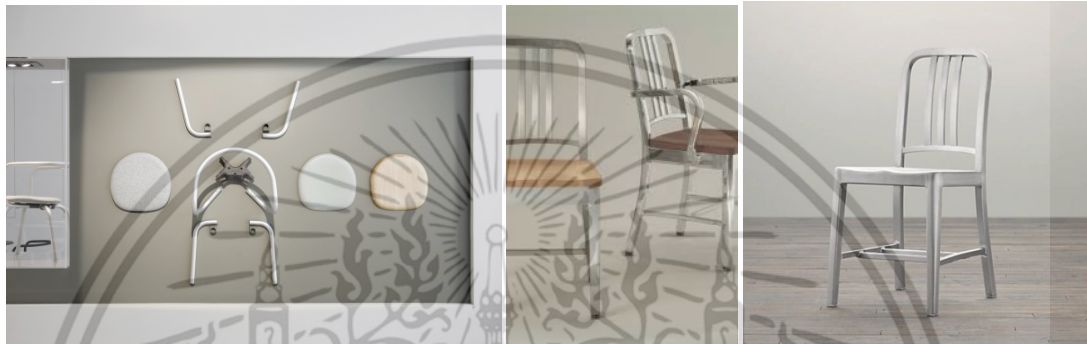
ที่มา : <https://www.pinterest.com> และเพิ่มภาพของนายเจษฎา เนินลพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปภาพ 2-96 Wood Modern Furniture

ที่มา : <https://www.pinterest.com> และเพิ่มภาพของนายเจษฎา เนินลพ



รูปภาพ 2-97 Metal Modern Furniture

ที่มา : <https://www.pinterest.com> และเพิ่มภาพของนายเจษฎา เนินลพ

การตกแต่ง (Interior)



รูปภาพ 2-98 Modern Interior Style

ที่มา : <https://www.pinterest.com> และเพิ่มภาพของนายเจษฎา เนินลพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เครื่องเคลือบดินเผา (Ceramic)



รูปภาพ 2-99 Modern Ceramic

ที่มา : <https://www.pinterest.com> และเพิ่มภาพของนายเจษฎา เนินลพ



รูปภาพ 2-100 Modern Ceramic

ที่มา : <https://www.pinterest.com> และเพิ่มภาพของนายเจษฎา เนินลพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปการนำความทันสมัย หรือ Modern เข้ามาใช้ในการออกแบบในครั้งนี้ ซึ่งจะเป็นงานออกแบบที่เรียบง่าย เน้นไปที่เน้นแท้ของวัสดุ และไม่ได้เพียงแค่นำรูปทรงเรขาคณิตมาใช้แต่เพียงเท่านั้น แต่จะตีความรวมไปถึงการลดทอน การใช้งาน ซึ่งการใช้งานจะต้องเรียบง่าย หรือ minimal และ simple เช่นกัน



รูปภาพ 2-101 รูปแบบของความทันสมัยที่นำมาใช้
ที่มา : แฟ้มภาพของนายเจษฎา เนินลพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.9.2 รูปแบบหรูหรา (Luxury style)

ความหรูหรา หรือ Luxury เป็นรูปแบบที่ได้รับความนิยมมาตั้งแต่โบราณ อยู่ในทุกยุค ทุกสมัย ความหรูหราเมื่อก่อนนั้น มีใช้เฉพาะในราชวงศ์ ในราชสำนักเท่านั้น ถือว่าเป็นของสูงส่งสำหรับกษัตริย์ หรือพระเจ้าแผ่นดิน แต่ในปัจจุบันประชาชนทั่วไปที่ร่ำรวย พอมีกำลังทรัพย์ก็จับจองความหรูหราได้ ความหรูหราเป็นสิ่งบ่งบอกฐานะ ความมีราคาแพง วัสดุต่างๆที่นำมาใช้ล้วนมีราคา และมีคุณค่าทั้งทางจิตใจ รวมทั้งการตีราคาเป็นเงินทอง วัสดุส่วนมากจะเป็น วัสดุที่มันวาว มีความระยิบระยับ

ตัวอย่าง ผลิตภัณฑ์ในกลุ่มของ รูปแบบหรูหรา ในรูปแบบต่างๆ
ผลิตภัณฑ์งานออกแบบ (Product design)



รูปภาพ 2-102 Luxury Product

ที่มา : <https://www.pinterest.com> และแฟ้มภาพของนายเจษฎา เนินลพ

เครื่องเรือน (Furniture design)



รูปภาพ 2-103 Luxury Furniture

ที่มา : <https://www.pinterest.com> และแฟ้มภาพของนายเจษฎา เนินลพ

การตกแต่ง (Interior)



รูปภาพ 2-104 Luxury Interior

ที่มา : <https://www.pinterest.com> และแฟ้มภาพของนายเจษฎา เนินลพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เครื่องเคลือบดินเผา (Ceramic)



รูปภาพ 2-105 Luxury Ceramic

ที่มา : <https://www.pinterest.com> และแฟ้มภาพของนายเจษฎา เนินลพ

สรุปการนำความหรูหรา หรือ Modern เข้ามาใช้ในการออกแบบในครั้งนี้ไม่ได้นำความวิจิตรบรรจง ความระยิบระยับของลวดลายเข้ามาใช้ในการออกแบบ แต่เป็นการดึงความงดงามของความมันวาวจากวัสดุ โดยเน้นไปที่สีทอง เงิน ทองเหลือง และทองแดง เป็นต้น



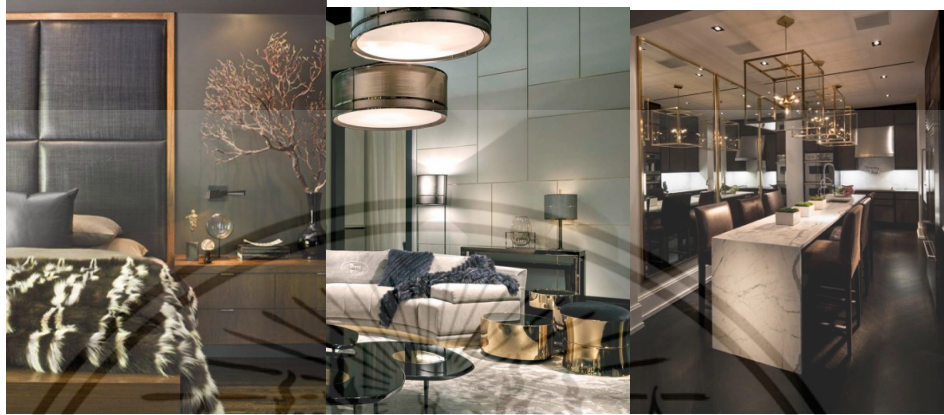
รูปภาพ 2-106 ดึงความมันวาวของสีมาใช้

ที่มา : <https://www.pinterest.com> และแฟ้มภาพของนายเจษฎา เนินลพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้ใดเห็นประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.9.3 Modern Luxury style

เมื่อนำทั้งสองรูปแบบมารวมกันจนเกิด Modern Luxury style คือ การผสมผสานกันอย่างลงตัวของ ความทันสมัย (Modern) ซึ่งในปัจจุบัน เป็นค่านิยมของความเรียบง่าย “น้อยแต่่มาก (Minimal)” รวมกับความหรูหรา (Luxury) ที่เน้นความมีราคา ความโอ้อ่า ใช้โทนสีทอง สีเงิน รวมทั้งหินอ่อน (Marble)



รูปภาพ 2-107 MODERN LUXULY STYLE

ที่มา : <https://www.pinterest.com>

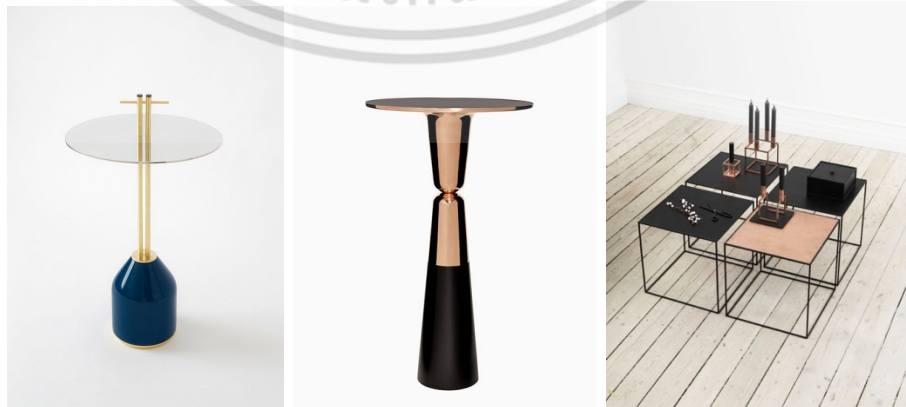
ตัวอย่าง ผลิตภัณฑ์ในกลุ่มของ รูปแบบหรูหราและทันสมัย ในรูปแบบต่างๆ
ผลิตภัณฑ์งานออกแบบ (Product design)



รูปภาพ 2-108 MODERN LUXULY STYLE

ที่มา : <https://www.pinterest.com>

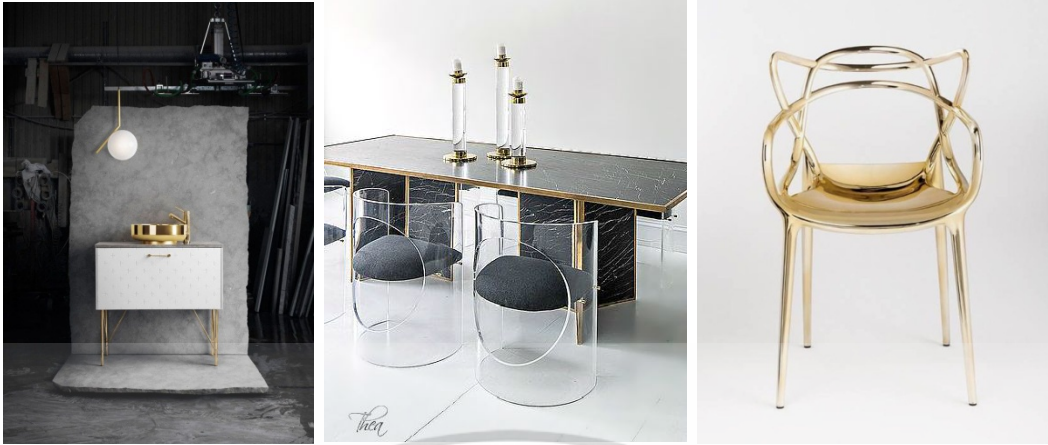
เครื่องเรือน (Furniture design)



รูปภาพ 2-109 MODERN LUXULY Furniture

ที่มา : <https://www.pinterest.com>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปภาพ 2-120 MODERN LUXULY Furniture
ที่มา : <https://www.pinterest.com>

เครื่องเคลือบดินเผา (Ceramic)



รูปภาพ 2-121 MODERN LUXULY Ceramic
ที่มา : <https://www.pinterest.com>



รูปภาพ 2-122 MODERN LUXULY Ceramic
ที่มา : <https://www.pinterest.com>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.9.3 แนวทางที่มาของรูปทรง

สืบเนื่องจากแนวทางการตกแต่งบ้านของคนในปัจจุบัน ซึ่งมีแนวโน้มการตกแต่งบ้านแนวธรรมชาติมากยิ่งขึ้น เนื่องจากธรรมชาติเป็นสิ่งที่เมื่อมองเห็นแล้วทำให้เรารู้สึกผ่อนคลาย สดชื่น ร่มรื่น ทำให้บ้านรู้สึกน่าอยู่มากยิ่งขึ้น โดยสิ่งที่ดึงนำมาใช้ในการออกแบบคือ ธรรมชาติและจินตนาการ เมื่อพูดถึงธรรมชาติเราจะจินตนาการได้ถึง ดิน ก้อนหิน ต้นไม้ ก้อนเมฆ ท้องฟ้า สายน้ำ ดวงดาว เป็นต้น โดยวัสดุเซรามิก ซึ่งเป็นวัสดุหลักในงานออกแบบของโครงการนี้เองก็เป็นวัสดุที่มีเอกลักษณ์เฉพาะตัวที่สามารถสื่อถึงธรรมชาติได้อย่างชัดเจน โดยรากฐานของวัสดุเองที่เป็น ดิน และเมื่อได้ผ่านกระบวนการทางการผลิต จนถึงชิ้นงานสำเร็จก็จะมีลักษณะที่แข็งตั้งหิน ซึ่งเปรียบกับในธรรมชาติแล้วหินที่ถูกกัดกร่อนจนกลายเป็นดิน และแร่ธาตุต่างๆ

หิน คือมวลของแข็งบนเปลือกโลกที่ประกอบไปด้วยแร่ชนิดเดียวกัน หรือหลายชนิดรวมตัวกันอยู่ตามธรรมชาติ เนื่องจากเปลือกโลกมีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา ดังนั้นหินจึงมีการแปรสภาพ ถูกทำลายหรือเกิดขึ้นใหม่ เราเรียกรวมการกำเนิดและเปลี่ยนแปลงของหินว่า วัฏจักรหิน เราแบ่งหินตามลักษณะที่เกิดขึ้นเป็น 3 ประเภทคือ หินอัคนี หินตะกอน หินแปร

- หินอัคนี (Igneous rock) เป็นหินที่เกิดจากการแข็งตัวของแมกมาจากใต้เปลือกโลกที่แทรกตัวขึ้นมา



รูปภาพ 2-123 หินอัคนี

ที่มา : https://sites.google.com/site/rocksandchanging/_/rsrc/1391925458872/home/rock_ident2.jpg

- หินตะกอน (sedimentary rock) คือ หินที่เกิดจากการตกตะกอนของเม็ดแร่ที่ได้จากการผุพังของหินชนิดใดก็ได้ที่ผิวโลก และถูกพัดพาไปโดย น้ำ ลม หรือธารน้ำแข็ง แล้วจับตัวกันแข็งเป็นหิน



หินโคลน (Mudstone)



หินดินดาน (Shale)



หินกรวดมน (Conglomerate)



หินทรายแป้ง (Siltstone)



หินทราย (Sandstone)

รูปภาพ 2-124 หินตะกอน

ที่มา : <http://www.myfirstbrain.com/thaidata/image.aspx?id=3245561>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- หินแปร (Metamorphic rock) คือ หินที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงส่วนประกอบ ของเนื้อหิน (Texture) จาก เดิมไปเป็นหินชนิดใหม่ใต้ผิวโลก ซึ่งได้รับอิทธิพลจากการเปลี่ยนแปลง ความดันและอุณหภูมิในสภาพที่ยังเป็นของแข็ง อาจมีส่วนประกอบใหม่มาเพิ่มหรือไม่ก็ได้ การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นเรียกว่า การแปรสภาพ (Metamorphism)



รูปภาพ 2-125 หินแปร1

ที่มา : https://sites.google.com/site/rocksandchanging/_/rsrc/1391925458872/home/rock_ident2.jpg



รูปภาพ 2-126 หินแปร2

ที่มา : <http://kunkrupreeda.exteen.com/images/gneiss.jpg>

ลักษณะและรูปทรงของหิน

หินจะมีลักษณะและรูปทรงที่แตกต่างกันออกไปตามธรรมชาติ และสถานที่เกิดของหินนั้นๆ เรียกได้กว่า หินนั้นเกิดจากธรรมชาติที่สร้างสรรค์ขึ้นอย่างลงตัว ไม่ว่าจะเกิดจากการทับถม การกัดเซาะของแหล่งน้ำลำธาร หรือแม้กระทั่งน้ำฝนที่ตกลงมากระทบจากผากฟ้า

ซึ่งผู้จัดทำโครงการได้วิเคราะห์และทำการจำแนกหิน ออกเป็น 2 ลักษณะดังนี้คือ

1. ลักษณะของหินรูปทรงแบบมีเหลี่ยมมุม มีลักษณะเป็นเหลี่ยมมุมที่ชัดเจน มีลักษณะให้เห็นถึง ความแข็งแกร่ง มั่นคง



รูปภาพ 2-127 ลักษณะของหินรูปทรงแบบเหลี่ยมมุม
ที่มา : แฟ้มภาพของ นายเจษฎา เนินลพ



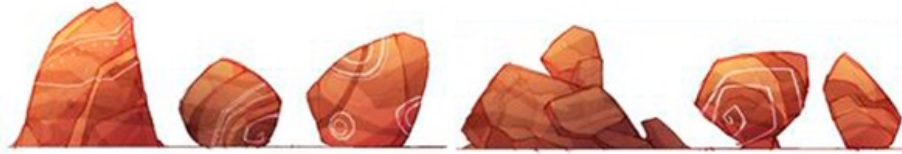
รูปภาพ 2-128 ลักษณะของหินรูปทรงแบบเหลี่ยมมุม2
ที่มา : แฟ้มภาพของ นายเจษฎา เนินลพ



รูปภาพ 2-129 ลักษณะของหินรูปทรงแบบเหลี่ยมมุม3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

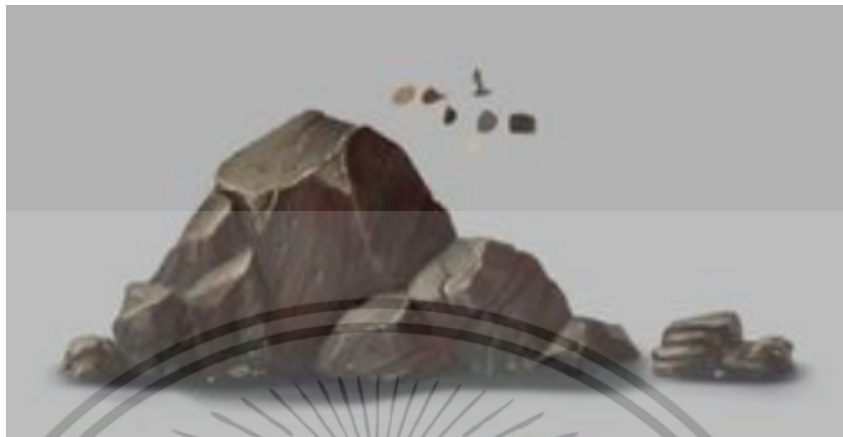
หลังจากได้ศึกษารูปทรงของหิน ที่มีรูปทรงอิสระแบบเรขาคณิต (Geometric Freeform)
แล้ว พบว่าหินรูปทรงนี้จะแบ่งได้เป็น 4 ประเภท ดังนี้ (ภาพที่ 2-89)



รูปภาพ 2-130 ประเภทของหินรูปทรงแบบเหลี่ยมมุม
ที่มา : แฟ้มภาพของ นายเจษฎา เนินลพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ก้อนหินทรงเตี้ย (Short Type) มีลักษณะเป็นก้อนทรงเตี้ยความสูงไม่มากนัก มีทั้งขนาดเล็กและใหญ่ ส่วนมากจะอยู่ร่วมกันเป็นกลุ่มก้อน ก้อนหินประเภทนี้จะเกิดจากก้อนหินที่ตั้งตรงทรงสูง ถล่มลงมาจากภัยธรรมชาติ เช่น แผ่นดินไหว



รูปภาพ 2-131 Short Type Stone
ที่มา : แฟ้มภาพของ นายเจษฎา เนินลพ

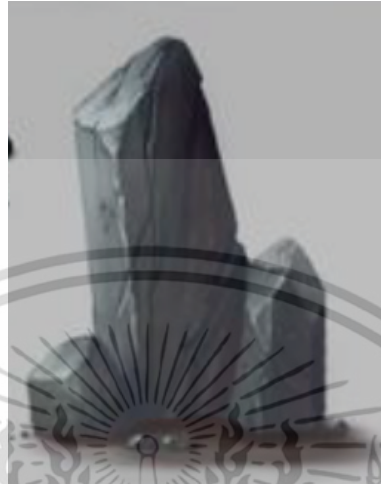
2. ก้อนหินทรงสูงมีรู (Rift Type) มีลักษณะเป็นก้อนเตี้ยตั้งตรงสูงขนาดค่อนข้างใหญ่ โดยมักจะมีฐานที่ใหญ่กว่าด้านบนยอด ลักษณะเด่นของหินประเภทนี้คือ จะมีรู รอยแตก หรือรอยแยกเป็นช่องว่าง อันเกิดมาจากการปะทะ การกัดเซาะของลม และฝน เป็นต้น



รูปภาพ 2-132 Rift Type Stone
ที่มา : แฟ้มภาพของ นายเจษฎา เนินลพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ก้อนหินทรงสูง (Standing Type) มีลักษณะเป็นก้อนทรงสูงตั้งตระหง่านอยู่เดี่ยวๆ หรือเป็นกลุ่ม ลักษณะเด่นจะเป็นก้อนที่ตั้งตรงสูง ขนาดใกล้เคียงกันทั้งก้อน มีเหลี่ยมมุมเด่นชัด และมีความโดดเด่นกว่าหินชนิดอื่นๆ ในธรรมชาติจะเกิดจากหินก้อนใหญ่ๆ ที่ถูกกัดเซาะโดยลม ฝน หรือพายุต่างๆ



รูปภาพ 2-133 Standing Type Stone
ที่มา : แฟ้มภาพของ นายเจษฎา เนินลพ

4. ก้อนหินทรงสูงฐานแคบ (Cape Base Type) ลักษณะเด่นของหินชนิดนี้คือจะมีฐานแคบคือด้านบนของหินจะมีขนาดใหญ่ แต่ฐานจะแคบเล็กกว่าด้านบน ซึ่งมักเกิดจากการกัดเซาะของน้ำ ลม หรือพายุ หินประเภทนี้จะมีขนาดใหญ่ ตั้งอยู่เดี่ยวๆในธรรมชาติ



รูปภาพ 2-134 Cape Base Type Stone
ที่มา : แฟ้มภาพของ นายเจษฎา เนินลพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความสนใจการนำหินประเภทนี้ไปใช้ในการออกแบบ เนื่องจากหินเป็นวัสดุที่มีในธรรมชาติ ทั่วๆไป ทำให้ไม่มีความน่าสนใจ และไม่มีราคา แต่หากศึกษาจริงๆแล้วหินยังมีรูปแบบ รูปทรงที่น่าสนใจที่จะนำไปใช้ในการออกแบบเพื่อเพิ่มมูลค่าได้ โดยการนำรูปทรงของหินธรรมชาติ มาผสมกับวัสดุอื่นๆ เพื่อให้เกิดการแตกต่างกันของพื้นผิว ทำให้หินเกิดรูปแบบรูปทรงที่น่าสนใจมากยิ่งขึ้น ดังภาพ



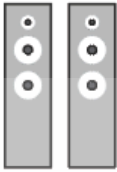

รูปภาพ 2-135 ลักษณะการนำไปใช้งานของก้อนหินรูปแบบที่1
ที่มา : แฟ้มภาพของ นายเจษฎา เนินลพ



รูปภาพ 2-136 ลักษณะการนำไปใช้งานของก้อนหินรูปแบบที่1
ที่มา : แฟ้มภาพของ นายเจษฎา เนินลพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางวิเคราะห์ รูปทรงของหินต่อความเหมาะสมกับลำโพงทั้ง 2 ชุด

GEOMETRIC TYPE SET COLLECTION	การนำไปใช้งาน	ความสวยงาม	ความแข็งแรง	รูปทรง	รวม
	3	3	3	2	11
	2	3	3	2	10

*หมายเหตุ : พอใช้ ปานกลาง ดีมาก
1 2 3

สรุปได้ว่า ชุดเครื่องเสียงและลำโพงตั้งพื้น สำหรับกลุ่มคนวัยเก๋ามีความเหมาะสมมากกว่า ทั้งในด้านการนำไปใช้งาน ซึ่งลำโพงแบบตั้งพื้นมีความจำเป็นที่จะต้องใช้ดอกลำโพงตั้งแต่ 2 ดอกขึ้นไป และการสะท้อนของเสียงภายในหากเป็นเหลี่ยมจะทำให้ได้เสียงที่ประสิทธิภาพสูง ดังนั้นก้อนหินรูปทรงแบบมีเหลี่ยมมุมจึงมีความเหมาะสมนำไปใช้ในการออกแบบ อีกทั้งความแข็งแรง ความสง่างาม รวมทั้งการผลิตที่ดี

ชุดเครื่องเสียงและลำโพงตั้งพื้นสำหรับกลุ่มคนวัยเก๋่าประกอบด้วย ตู้ลำโพงแบบตั้งพื้น เครื่องขยายเสียง และเครื่องเล่นแผ่นเสียง (ดั่งภาพ) ดังนั้นจึงทำการวิเคราะห์ความเหมาะสมของอุปกรณ์ชิ้นต่างๆในชุดเครื่องและลำโพงตั้งพื้น เพื่อให้เหมาะสมกับก้อนหินแต่ละประเภท ในกลุ่มของก้อนหินรูปทรงแบบมีเหลี่ยมมุม ตารางต่อไปนี้

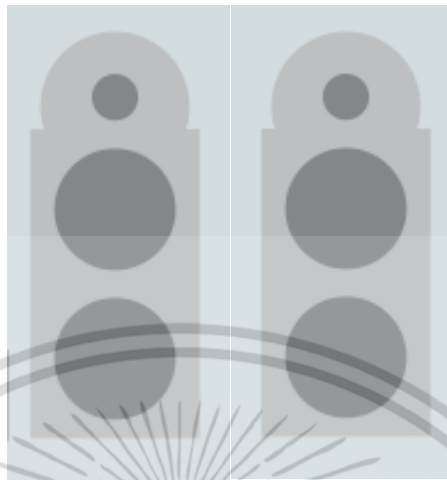


รูปภาพ 2-137 ภาพแสดงชุดเครื่องเสียงและลำโพงตั้งพื้น

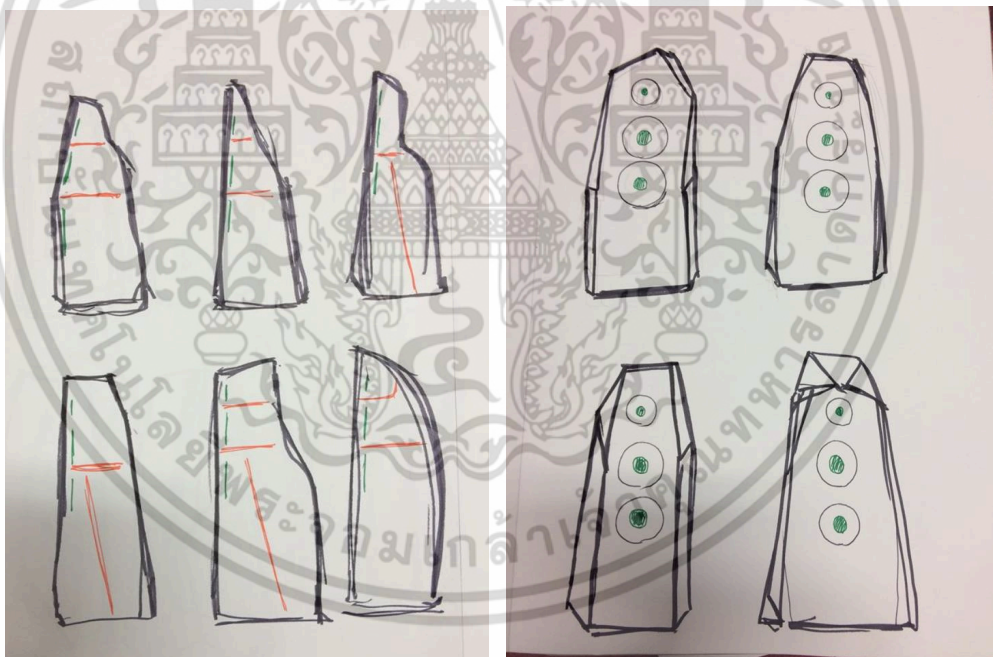
ที่มา : แฟ้มภาพของ นายเจษฎา เนินลพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1 ตารางวิเคราะห์ความเหมาะสมระหว่างประเภทของก้อนหินในกลุ่มก้อนหินรูปทรงแบบมีเหลี่ยมมุมกับชุดลำโพงตั้งพื้น



รูปภาพ 2-138 ภาพแสดงชุดลำโพงตั้งพื้นที่มา : แฟ้มภาพของ นายเจษฎา เนินลพ



รูปภาพ 2-138.1 ภาพแสดงแบบร่างภายในลำโพง และรูปแบบการวางตำแหน่งของลำโพงที่มา : แฟ้มภาพของ นายเจษฎา เนินลพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

TPYE	ความงาม	เป็น เหลี่ยมมุม	รูปทรงอิสระ	ความ สง่างาม	ความ แข็งแรง	การนำ ไปใช้งาน	รวม
	2	3	2	3	3	3	16 ★
	2	3	3	2	2	1	13
	1	2	3	1	3	2	12
	3	1	3	2	1	1	11

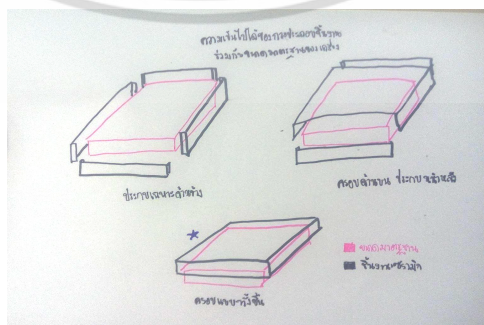
หมายเหตุ : พอใช้ 1 ปานกลาง 2 ดีมาก 3

สรุปได้ว่า ชุดลำโพงแบบตั้งพื้นเหมาะสมกับก้อนหินประเภททรงสูง (Standing Type) เนื่องจากเป็นประเภทที่เหมาะสมกับการใช้งาน ซึ่งรูปทรงของก้อนหินเหมาะกับการใส่ลำโพงหลายๆ ดอก จะเรียงดอกลำโพงได้ตามต้องการ อีกทั้งยังดูมีความแข็งแรง ทนทาน และด้วยความตั้งตรงทำให้ดูสง่างาม เหมาะกับกลุ่มเป้าหมายที่ต้องการตั้งโชว์ และอีกทั้งยังมีความเป็นเหลี่ยมมุมซึ่งสะท้อนเสียงได้ดี ดังนั้นจึงเป็นหินที่มีความเหมาะสมที่สุด

ตารางที่ 2 ตารางวิเคราะห์ความเหมาะสมระหว่างประเภทของก้อนหินในกลุ่มก้อนหินรูปทรงอิสระแบบเรขาคณิตกับชุดเครื่องขยายและเครื่องเล่นแผ่นเสียง



รูปภาพ 2-139 ภาพแสดงชุดชุดเครื่องเล่นแผ่นเสียงและเครื่องขยายเสียง
ที่มา : แฟ้มภาพของ นายเจษฎา เนินลพ



รูปภาพ 2-139.1 ภาพแสดงการประกอบชุดเครื่องเล่นแผ่นเสียงและเครื่องขยายเสียง
ที่มา : แฟ้มภาพของ นายเจษฎา เนินลพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

TPYE	ความงาม	เป็นเหลี่ยมมุม	รูปทรงอิสระ	ความสง่างาม	ความแข็งแรง	การนำไปใช้งาน	รวม
	2	3	2	3	3	1	14
	2	3	3	2	2	3	15 ★
	1	2	3	1	3	1	11
	3	1	3	2	1	1	11

หมายเหตุ : พอใช้ 1 ปานกลาง 2 ดีมาก 3

สรุปได้ว่า ชุดเครื่องขยายเสียงและชุดเครื่องเล่นแผ่นเสียงเหมาะสมกับก้อนหินทรงเตี้ยที่สุด เนื่องจากเป็นก้อนหินที่อยู่กันเป็นกลุ่มก้อน ซึ่งมีลักษณะคล้ายกับเครื่องขยายเสียง และเครื่องเล่นแผ่นเสียงที่ต้องอยู่ด้วยกันเป็นคู่ เป็นกลุ่ม อีกทั้งยังมีความเหมาะสมต่อการนำไปใช้งาน ด้วยขนาดที่ไม่เล็กและไม่ใหญ่จนเกินไป ประกอบร่วมกับวงจรและพาร์ทมาตรฐานต่างๆได้ง่าย รวมทั้งยังเป็นรูปทรงที่มีรูปทรงอิสระที่นำไปใช้ออกแบบได้ง่าย

2. ลักษณะของหินรูปทรงกลมมน (Freeform) เป็นที่มีลักษณะเป็นก้อน ที่ไม่มีเหลี่ยมมุม มีลักษณะที่โค้งมน ให้ความรู้สึกถึง ความละมุน สบายตา มีหลากหลายขนาดแต่ส่วนมากมักจะเป็นขนาดเล็กๆไม่ใหญ่มากนัก ก้อนหินประเภทนี้มักจะเกิดตามแหล่งที่มีน้ำพัดผ่าน เนื่องจากกระแสน้ำผ่านก้อนหินเหล่านี้ทำให้เกิดเป็นก้อนกลม



รูปภาพ 2-140 ลักษณะของหินรูปทรงกลมมน 1
ที่มา : แฟ้มภาพของ นายเจษฎา เนินลพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปภาพ 2-141 ลักษณะของหินรูปทรงกลมมน 2
ที่มา : แฟ้มภาพของ นายเจษฎา เนินลพ

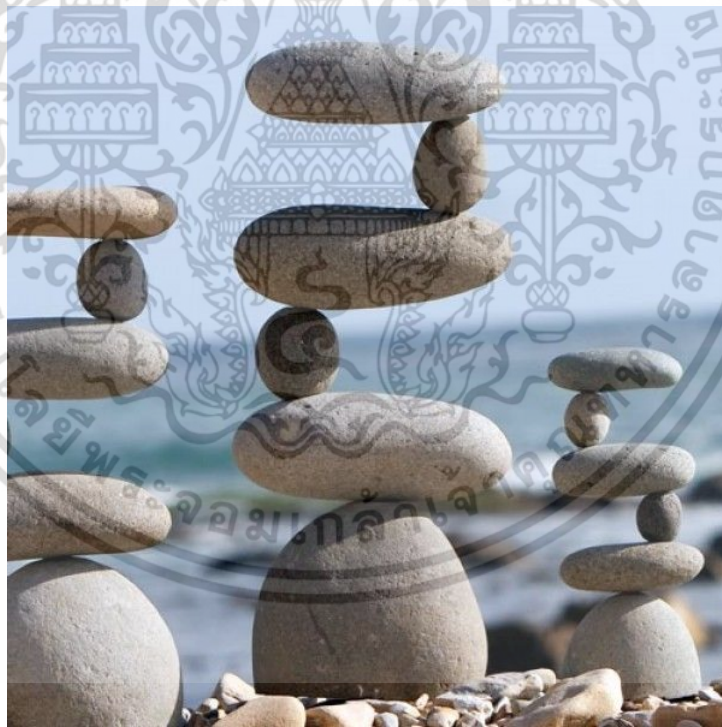
ในอีกลักษณะหนึ่ง ก้อนหินประเภทนี้ตามแหล่งท่องเที่ยวต่างๆ จะมีคนนิยมนำมาเรียงต่อกันในลักษณะแนวสูง ดังภาพ ทำให้มีลักษณะที่สวยงามแปลกตามากยิ่งขึ้น



รูปภาพ 2-142 ลักษณะการนำไปใช้ของหินรูปทรงกลมมน
ที่มา : แฟ้มภาพของ นายเจษฎา เนินลพ



รูปภาพ 2-143 ลักษณะการนำไปใช้ของหินรูปทรงกลมมน 2
ที่มา : แฟ้มภาพของ นายเจษฎา เนินลพ



รูปภาพ 2-144 ลักษณะการนำไปใช้ของหินรูปทรงกลมมน 2
ที่มา : แฟ้มภาพของ นายเจษฎา เนินลพ

ดังนั้น จากการศึกษาก้อนหินรูปทรงนี้เห็นได้ว่าลักษณะของหินมีเพียงลักษณะเดียว คือ เป็นก้อนกลมไร้เหลี่ยมมุม แต่หากแบ่งเป็นประเภท จะแบ่งออกมาได้ 2 ประเภท คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ก้อนหินทรงกลมมนที่วางอยู่เดี่ยวๆ หรือกลุ่มก้อนซึ่งเกิดจากธรรมชาติ



รูปภาพ 2-145 ลักษณะของหินรูปทรงกลมมน 1
ที่มา : แฟ้มภาพของ นายเจษฎา เนินลพ

2. ก้อนหินทรงกลมมนที่วางซ้อนกันในแนวสูง ซึ่งเกิดจากการกระทำของมนุษย์



รูปภาพ 2-146 ลักษณะการนำไปใช้ของหินรูปทรงกลมมน 2
ที่มา : แฟ้มภาพของ นายเจษฎา เนินลพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ก่อนหินทั้ง 2 ประเภทนี้ หากนำไปใช้ในการออกแบบจะวิเคราะห์ด้านความเหมาะสมได้ดังตารางต่อไปนี้

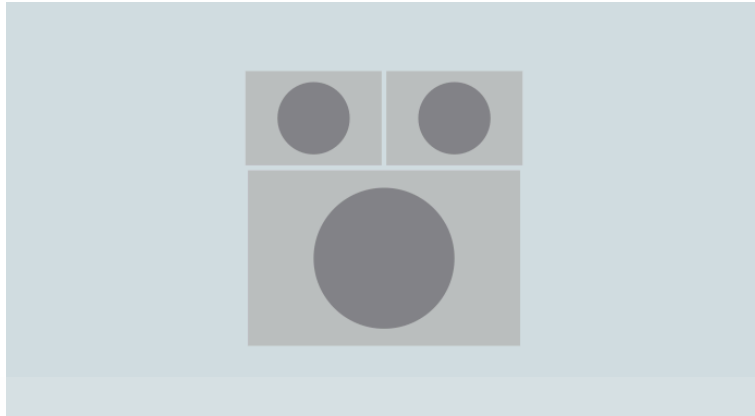
ตารางวิเคราะห์ รูปทรงของหินรูปทรงอิสระต่อความเหมาะสมกับลำโพงทั้ง 2 ชุด

FREEFORM TYPE SET COLLECTION	การนำไปใช้งาน	ความสวยงาม	ความแข็งแรง	รูปทรง	รวม
	1	2	2	2	7
	3	3	2	3	11

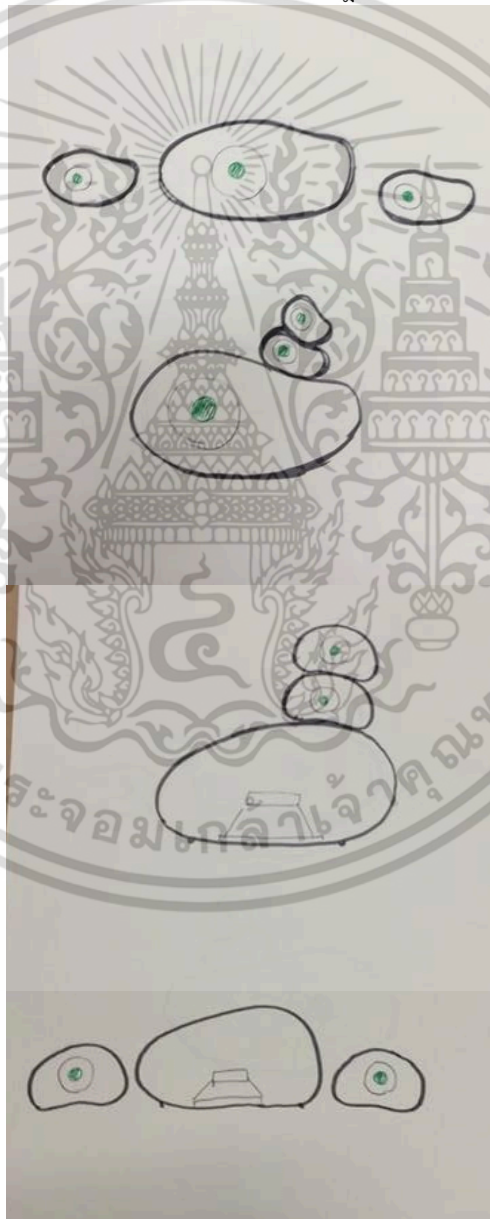
*หมายเหตุ : พอใช้ ปานกลาง ดีมาก
1 2 3

สรุปได้ว่า ชุดลำโพงตั้งพื้น สำหรับกลุ่มคนวัยทำงานรุ่นใหม่มีความเหมาะสมมากกว่า ทั้งในด้านการนำไปใช้งาน ความสวยงาม ทั้งด้านรูปทรงและความเหมาะสมต่อผลิตภัณฑ์ อีกทั้งการใช้งานซึ่งเน้นการตั้งโชว์เป็นหลัก ก้อนหินรูปทรงกลมมนจึงมีความน่าสนใจนำมาใช้ในงานออกแบบมากกว่า

ชุดลำโพงตั้งโต๊ะสำหรับกลุ่มคนทำงานรุ่นใหม่ประกอบด้วย ลำโพงขนาดเล็ก 2 ชั้นและลำโพงขนาดใหญ่ซับเสียงต่ำ 1 ชั้น (ดังภาพ) ดังนั้นจึงทำการวิเคราะห์ความเหมาะสมของลำโพงตั้งโต๊ะเพื่อให้เหมาะสมกับก้อนหินแต่ละประเภท ในกลุ่มของ ก้อนหินที่มีลักษณะรูปทรงอิสระ (Free-form) ตารางต่อไปนี้





รูปภาพ 2-147 ภาพแสดงชุดล่ำโพงตั้งโต๊ะ
ที่มา : แฟ้มภาพของ นายเจษฎา เนินลพ



รูปภาพ 2-147.1 ภาพแสดงชุดล่ำโพงตั้งโต๊ะ
ที่มา : แฟ้มภาพของ นายเจษฎา เนินลพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางวิเคราะห์ความเหมาะสมระหว่างประเภทของก้อนหินในกลุ่มก้อนหินรูป ทรงอิสระ กับชุดลำโพงตั้งโต๊ะ

TPYE	ความงาม	รูปทรงอิสระ	ความ แข็งแรง	ความ สว่างงาม	ความ น่าสนใจ	รวม
	3	3	2	3	3	14 ★
	2	3	3	1	1	10

หมายเหตุ : พอใช้ 1 ปานกลาง 2 ดีมาก 3

สรุปได้ว่า ชุดลำโพงตั้งโต๊ะเหมาะสมกับก้อนหินทรงกลมมนที่วางซ้อนกันในแนวสูงมากที่สุด เนื่องจากเป็นก้อนหินที่อยู่กันเป็นกลุ่มก้อน ซึ่งมีลักษณะคล้ายกับการวางตำแหน่งของลำโพงแบบ ตั้งพื้น อีกทั้งยังมีความเหมาะสมต่อการนำไปใช้งาน ด้วยขนาดที่เล็ดกระทัดรัดและมีรูปทรงอิสระ รวมทั้งยังมีความน่าสนใจในการนำไปโชว์ในพื้นที่ต่างๆของบ้านด้วยรูปทรงที่สวยงามอีกด้วย

2.9.4 ผสมผสานสองวัสดุ

สืบเนื่องจากการเพิ่มมูลค่าให้กับสินค้าได้หลากหลายวิธี ไม่ว่าจะเป็นการใช้สี ความเงา ความด้าน พื้นผิว และการผสมผสานระหว่างระหว่างสองวัสดุก็เป็นอีกส่วนหนึ่งที่มีความสำคัญ ต่อการเพิ่มมูลค่าให้กับสินค้า เนื่องจากหากเราเลือกวัสดุที่เข้ามาผสมกับตัวชิ้นงานได้อย่างลงตัว จะทำให้ชิ้นงานดูมีมูลค่าเพิ่ม น่าใช้งาน และมีคุณค่าต่อการเก็บรักษา และเนื่องจากโครงการนี้ มีแนวทางการออกแบบที่มีความทันสมัยและหรูหราโดยกำหนดให้ชิ้นงานมีทั้งส่วนที่ด้าน และส่วนที่มีความมันวาว ซึ่งวัสดุหลักของชิ้นงานเป็นเซรามิกที่มีผิวด้านและมันในตัว ดังนั้นจึงยังขาดส่วนที่เป็นวาว วัสดุที่สองที่เลือกมาผสมกับชิ้นเซรามิกคือ วัสดุประเภทโลหะที่มีความมันวาวเช่น ทองเหลือง ทองแดง และเงินโครเมียม เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัสดุประเภทโลหะนำมาประกอบกับชิ้นงานเซรามิกได้หลากหลายวิธีตามความเหมาะสม
เช่น

1. การแปะติดด้วยกาวเรซิน หรือกาวอีพ็อกซี



รูปภาพ 2-148 ภาพตัวอย่างการติดด้วยกาว
ที่มา : แฟ้มภาพของ นายเจษฎา เนินลพ

2. การวางประกอบกันโดยไม่ใช้กาว



รูปภาพ 2-149 ภาพตัวอย่างการวางประกอบกันโดยไม่ใช้กาว
ที่มา : แฟ้มภาพของ นายเจษฎา เนินลพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. การประกอบกันด้วยการเข้าสลัก



รูปภาพ 2-150 ภาพตัวอย่างการวางประกอบกันโดยไม่ใช้กาว
ที่มา : แฟ้มภาพของ นายเจษฎา เนินลพ

4. การประกอบกันด้วยนอตหรือสกรู



รูปภาพ 2-151 ภาพตัวอย่างการประกอบกันด้วยนอตหรือสกรู
ที่มา : แฟ้มภาพของ นายเจษฎา เนินลพ

การประกอบกันของวัสดุเซรามิกและวัสดุประเภทโลหะ จะเลือกใช้งานได้อย่างหลากหลาย โดยเลือกให้เหมาะสมกับประเภทชิ้นงาน ตามความต้องการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.10 ข้อมูลด้านวัสดุ และกรรมวิธีในการผลิตในระบบอุตสาหกรรม

2.10.1 ข้อมูลเกี่ยวกับเนื้อดิน

เนื้อดินปั้น (Ceramics Body) เกิดจากการนำวัตถุดิบต่างๆ เช่น ดิน ควอทซ์ เฟลสปาร์ และอื่นๆ มาผสมกันด้วยอัตราส่วนที่เหมาะสมกับการใช้งานเฉพาะอย่าง โดยการผสมนั้นจะต้องคำนึงถึงสิ่งต่างๆ ต่อไปนี้

1. รูปร่างของผลิตภัณฑ์ ต้องอาศัยวัตถุดิบที่มีความเหนียวพอที่จะขึ้นรูปได้ และ ต้องคงรูปได้เมื่อแห้ง

2. หลังแห้งเมื่อนำไปเผาต้องไม่แตกหัก จึงต้องเลือกใช้วัสดุที่ไม่ทำให้ผลิตภัณฑ์ หดตัวมากเกินไป การเลือกใช้ฟลิ่งท์ ควอทซ์ กร๊อ (ดินทนไฟเผาแล้วบด)

3. ฟลักซ์ในเนื้อดินปั้นต้องมีปริมาณไม่มากเกินไป เพราะจะทำให้ผลิตภัณฑ์บิดงอหากเผาในอุณหภูมิสูงมาก ฟลักซ์จะเป็นสารที่ทำให้เกิดปฏิกิริยากลายเป็นแก้ว ทำหน้าที่ประสานภายในเนื้อดินให้เป็น เนื้อเดียวกันหลังการเผา สารประเภทนี้ได้แก่ เฟลสปาร์ คอร์นิชสโตน

การจำแนกเนื้อดิน หมายถึง การจำแนกคุณสมบัติของภาชนะหรือผลิตภัณฑ์จากการผสมเนื้อดินปั้น (Clay Bodies) ขึ้นมา ซึ่งเนื้อดินปั้นแต่ละประเภทเกิดจากการผสมดิน ธรรมชาติเข้ากับวัตถุดิบหลาย ชนิด เพื่อให้ได้สมบัติเฉพาะตามต้องการ โดยประเภทเนื้อดินสามารถแบ่งได้เป็น 4 ประเภทใหญ่ๆ ดังนี้

1. เอิร์ทเทนแวร์ (Earthenware) ใช้ทำเป็นผลิตภัณฑ์อยู่ทั่วไป เช่น ผลิตภัณฑ์ประเภทหม้อดิน กระถางต้นไม้ โอ่งน้ำ คนโทน้ำ อิฐมอญ เป็นต้น ส่วนใหญ่เผาในอุณหภูมิประมาณ 1,050 - 1,100 องศาเซลเซียส (โคน 01 - 04) ลักษณะโดยทั่วไปเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีเนื้อหนา ผิวหยาบ มีความพรุนตัวดูดซึมน้ำได้ สีของผลิตภัณฑ์ส่วนมากจะแสดงสมบัติของดินแดงธรรมชาติ ที่มีสีน้ำตาลอ่อน เทาอ่อน และเหลืองอ่อน ผลิตภัณฑ์ประเภทนี้มีทั้งชนิดเคลือบและไม่เคลือบ เมื่อเคาะผลิตภัณฑ์จะมีเสียงทึบไม่กังวาล ส่วนมากเตรียมจากดินเหนียว หรือดินแดงที่มีอยู่ในท้องถิ่น เหมาะสำหรับการขึ้นรูปที่ต้องใช้ความเหนียวของดิน เช่น การขึ้นรูปด้วยแป้นหมุน เป็นต้น

2. สโตนแวร์ (Stoneware) โดยทั่วไปมีเนื้อละเอียด หรือหยาบก็ได้ แต่จะมีเนื้อแน่นและแข็งแกร่ง น้ำและของเหลวไม่สามารถซึมผ่านได้ หรือซึมผ่านได้น้อยมาก ทั้งนี้เพราะเผาถึงจุดสุกตัว (Vitreous Ware) ซึ่งส่วนมากจะเผาที่อุณหภูมิ 1,190 - 1,390 องศาเซลเซียส สีของผลิตภัณฑ์อาจเป็นสีของดิน คือ สีเทา สีน้ำตาล คล้ายเนื้อดินเอิร์ทเทนแวร์ แต่เสียงเคาะจะดังกังวาน และลักษณะผิวจะเนียน โดยทั่วไปจะประกอบด้วยดิน ร้อยละ 30 - 70 เพื่อให้มีความเหนียว สามารถขึ้นรูปได้ง่าย ซึ่งส่วนใหญ่จะใช้ดินดำ หรือดินเขียวหนุมาน เพื่อเพิ่มความแข็งแกร่งและป้องกันการบิดเบี้ยว อีกทั้งหินฟันม้า ร้อยละ 5 - 25 เพื่อช่วยให้เนื้อหลอม

3. พอร์ซเลน (Porcelain) โดยทั่วไปจะเตรียมได้จากการผสมวัตถุดิบหลายประเภท จำพวกดินและหินชนิดต่าง ๆ ซึ่งเนื้อจะมีสีขาว เผาถึงจุดสุกตัว เผาในอุณหภูมิตั้งแต่ 1,250 องศาเซลเซียสขึ้นไป ส่วนผสมของเนื้อเซรามิกส์ประกอบด้วย หินเขียวหนุมาน หินฟันม้า ดินขาว และ ดินดำ หลังเผา มีความแข็งแกร่ง น้ำและของเหลวไม่สามารถซึมผ่านได้ เนื้อละเอียด การขึ้นรูปจึงนิยมใช้การหล่อแบบ และนิยมนำเนื้อเซรามิกส์ชนิดนี้ไปทำผลิตภัณฑ์ประเภทเครื่องโต๊ะอาหาร

4. โบนไชนา (Bone China) ดินเผาชนิดโปร่งแสง ซึ่งมีส่วนผสมของวัตถุดิบคือ แก้วกระดูก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(Bone Ash) ร้อยละ 50 ดินขาว ร้อยละ 25 และหินผุ ร้อยละ 25 จัดเป็นเนื้อเซรามิกส์พอร์ซเลนชนิดพิเศษ ที่มีเถ้ากระดูกเป็นส่วนผสมในปริมาณสูง มีลักษณะเด่นคือ ถ้ามองดูภาชนะโดยนำนิ้วมือทาทางด้านหลังภาชนะ จะเห็นเงานิ้วมืออย่างชัดเจน ผลิตภัณฑ์มีความขาว และเคลือบมันเป็นเงาสวยงาม เผาที่อุณหภูมิประมาณ 1,250 องศาเซลเซียส มีความแข็ง ทนต่อสารเคมี ทนต่อแรงกด และทนต่อการขีดขูดได้ดีตั้งแรงแทนทานมาก เหมาะสำหรับการทำผลิตภัณฑ์ประเภทเครื่องโต๊ะอาหารมากที่สุด

นอกจากนี้ยังมีดินผสมสำเร็จรูป คือดินที่เกิดจากการผสมวัตถุดิบต่างๆ ที่ผ่านการคัดเลือกและควบคุมคุณภาพที่สามารถใช้ขึ้นรูปในผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ต่างๆ ได้ทันที ช่วยลดขั้นตอนของโรงงานในการเตรียมดิน และช่วยลดการสูญเสียของผลิตภัณฑ์อันเนื่องมาจากการใช้วัตถุดิบที่ไม่ได้คุณภาพลงได้มาก ตัวอย่างดินผสมสำเร็จรูปที่นำมาเป็นข้อมูลพื้นฐานดินผสมสำเร็จรูปของบริษัท คอม-พาวเคลย์ จำกัด (Compound Clay Co., LTD.) เป็นบริษัทผลิตดินผสมสำเร็จรูปรายแรกและใหญ่ที่สุดในประเทศไทย

2.10.1.1. ข้อมูลดินผสมสำเร็จรูปของบริษัท คอมพาวเคลย์ จำกัด

ดินผสมสำเร็จรูปของบริษัทคอมพาวเคลย์ เป็นดินที่ผ่านกระบวนการบดและผสม ให้เป็นดินที่เหมาะสมกับวัตถุประสงค์การใช้งานของลูกค้า เพื่อทำผลิตภัณฑ์แบบต่างๆ ทั้งดินที่เป็นงานที่ต้องการความทน ทานต่อการใช้งาน, ดินที่ขาวและโปร่งแสง, ดินที่เหมาะสมกับผลิตภัณฑ์งานประดับตกแต่ง หรือดินที่มีวัตถุประสงค์เฉพาะ หรือปัจจัยของการขึ้นรูปของลูกค้า ซึ่งสามารถแบ่งออกเป็น 6 ประเภท ได้แก่

1. ดินผสมสำเร็จรูปกลุ่มเอิร์ทเทนแวร์ (Earthenware)

เป็นกลุ่มดินผลิตภัณฑ์ที่มีความหลากหลายในการเลือกใช้งาน มีการดูดซึมน้ำสูงกว่าดินสโตนแวร์ อุณหภูมิเผาที่ 1,000 – 1230 องศาเซลเซียส

2. ดินผสมสำเร็จรูปกลุ่มสโตนแวร์ (Stoneware Body)

เป็นกลุ่มดินผลิตภัณฑ์ที่มีความหลากหลายในการเลือกใช้งาน ทั้งดินงานปั้น, งานหล่อ, งานอัดปั๊ม เหมาะสำหรับผลิตภัณฑ์ปรุงอาหาร Cookware ลักษณะเด่นของผลิตภัณฑ์กลุ่มนี้จะขึ้นหนาและหนัก เน้นความแข็งแรงทนทาน ดินที่สนใจนำมาใช้ในชิ้นงานในกลุ่มนี้คือ SEA

3. ดินผสมสำเร็จรูปกลุ่มพอร์ซเลน (Porcelain)

เป็นกลุ่มดินผลิตภัณฑ์ที่มีความหลากหลายในการเลือกใช้งาน ทั้งดินงานปั้นที่มีความเหนียวดี แต่ไม่โปร่งแสง หรือดินที่เหมาะสมสำหรับงานหล่อที่มีความขาวและโปร่งแสง ดินที่เหมาะสมสำหรับทั้งงานหล่อและงานปั้นที่ขาวสะอาดและโปร่งแสง ดินอลูมินาพอร์ซเลนสำหรับทำลูกถ้วยไฟฟ้า ลูกบดและอิฐกรูบอลมิล และดินที่เหมาะสมกับการเผาที่อุณหภูมิสูง หรือที่เรียกกันว่า Hard Porcelain โดยทั่วไปแล้ว ดินกลุ่มพอร์ซเลนจะเหมาะสำหรับการเผาที่อุณหภูมิประมาณ 1260 -1300 องศาเซลเซียส ในบรรยากาศการเผาแบบรีดักชั่น (Reduction Firing) เพื่อให้ได้สีหลังเผาขาวและโปร่งแสง

4. ดินผสมสำเร็จรูปกลุ่มวิเทรียสไชน่า (Vitrous China Body)

เป็นกลุ่มดินเนื้อละเอียดคุณภาพสูงที่นิยมเผาอุณหภูมิ 1220-1230°C ออกซิเดชั่น ให้คุณสมบัติหลังเผาทั้งในด้านความแข็งแรงสูง, การสุกตัวดี, % การดูดซึมน้ำต่ำ เช่นเดียวกับดินพอร์ซเลน สีหลังเผาจะมีทั้งที่คล้ายกับดินโบนไชน่า (VGA,VCB) และที่ใกล้เคียงกับดินพอร์ซเลนที่เผารีดักชั่น (VDA, VCA) และยังเผาแบบรีดักชั่นได้แบบดินพอร์ซเลน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. ดินเหนียวล้างสำเร็จรูป

ดินเหนียวล้างสำเร็จรูปมีทั้งในรูปดินขาวเหนียวแผ่น (RDB) และดินดำผง (RAA) เพื่อสะดวกกับการใช้งาน ผสมทำดิน, เอนโกบ และเคลือบให้มีความเหนียวดียิ่งขึ้น

จากขอบเขตของโครงการนี้ ชิ้นงานส่วนมากมีขนาดค่อนข้างใหญ่ (ขอบเขตของโครงการในหน้าที่ 11 และหน้าที่ 13) จึงมีความจำเป็นที่จะต้องใช้ดินที่มีการทรงตัวหลังขึ้นรูปที่ดี เน้นความแข็งแรงและทนทาน รวมทั้งต้องเป็นดินที่เหมาะสมสำหรับผลิตภัณฑ์ขึ้นใหญ่ จึงตรงกับคุณสมบัติของดินประเภทสโตนแวร์ ซึ่งขึ้นรูปได้ทั้งการปั้นด้วยมือ และการหล่อน้ำดิน อีกทั้งยังขึ้นรูปได้ง่ายตามความต้องการการใช้งาน ซึ่งดินของบริษัท คอมพาวเคิลย์ จำกัด (Compound Clay Co., LTD.) ที่มีคุณสมบัติดังกล่าวซึ่งเป็นดินที่ใช้ได้ทั้งการขึ้นรูปด้วยมือ และการหล่อ คือ ดินรหัส SEA เป็นดินผสมที่ถูกออกแบบมาสำหรับการขึ้นชิ้นงานที่มีขนาดใหญ่ ซึ่งมีการทรงตัวหลังขึ้นรูปที่ดี อัตราการหดตัว 11-13 เปอร์เซ็นต์ หลังเผาที่อุณหภูมิ 1200 องศาเซลเซียส ผลิตภัณฑ์ที่ใช้ดินสโตนแวร์ รหัส SEA ของบริษัท คอมพาวเคิลย์ จำกัด (Compound Clay Co., LTD.) คือ ชุดห้องน้ำ ชุดสุขภัณฑ์ และกรงลูกแก้ว เป็นต้น

2.10.2. ข้อมูลกรรมวิธีการผลิต

2.10.2.1. การเตรียมเนื้อดิน (clay bodies)

การเตรียมเนื้อดิน หมายถึงการผสมดิน (Mixture) เข้าด้วยกัน โดยการผสมดินกับวัตถุดิบอย่างอื่น โดยมีเป้าหมายที่แน่นอน ที่จะทำผลิตภัณฑ์ชนิดใด ทั้งนี้เพื่อให้เนื้อดินมีคุณสมบัติที่ถูกต้องและคุณภาพที่ดี ตามความต้องการวัตถุดิบที่พบในธรรมชาติโดยทั่วไปมีหลายชนิด วัตถุดิบบางชนิดมีความเหมาะสมที่จะผลิต

- วัตถุประสงค์การเตรียมเนื้อดิน

โดยธรรมดาแล้วในทางปฏิบัติ เราถือกันว่าเป็นสิ่งจำเป็นและสำคัญอย่างยิ่ง การเตรียมดิน การขึ้นรูป การเผาดินและเคลือบ ตลอดจนการตกแต่งด้วยสี ตามลำดับ ผู้ผลิตจำเป็นต้องวางหลักการอันแน่นอนว่าจะทำผลิตภัณฑ์ประเภทใด ชนิดใด และปรับปรุงคุณสมบัติอย่างไร จึงจะเหมาะสม วัตถุประสงค์ในการเตรียมเนื้อดิน (Clay bodies) มีหลักเกณฑ์ดังต่อไปนี้

1. เพื่อต้องการปรับปรุงสีของเนื้อดิน
2. เพื่อต้องการให้เนื้อดินมีความเหนียวมากขึ้น หรือต้องการความเหนียวไม่มากนัก เช่น การขึ้นรูปด้วยแป้นหมุนต้องการเนื้อดินที่มีความเหนียวมาก เป็นต้น
3. เพื่อต้องการควบคุมการหดตัวของเนื้อดิน เพื่อให้แตกร้าวและบิดงอ
4. เพื่อต้องการลดอุณหภูมิของเนื้อผลิตภัณฑ์ไม่ให้สูงมากนัก ทำให้ประหยัดค่าใช้จ่าย
5. เพื่อต้องการให้เนื้อดินมีความเหมาะสมกับน้ำเคลือบ ซึ่งจะทำให้เคลือบไม่ราน

ในโครงการนี้ได้ใช้ดินผสมสำเร็จรูปของ บริษัท คอมพาวเคิลย์ จำกัด (Compound Clay Co., LTD.) ทำให้ไม่ยุ่งยากในหารผสมดิน หรือน้ำดินเพื่อการใช้งาน โดยลักษณะของดินที่นำมาใช้ในโครงการมีด้วยกัน 2 ลักษณะคือ

1. ดินเหนียว มีการเตรียมดินด้วยการ นำดินที่บดละเอียดแล้วผสมกับน้ำในอัตราส่วนที่ใกล้เคียงกัน หลังจากนั้นใช้วิธีการกระอะดิน ด้วยการกระอะดินลงในอ่างปูนปลาสเตอร์ ร่อนน้ำ

แห้งและการเป็นดินเหนียว พอได้ดินแล้วก็นำมาบดเพื่อไล่อากาศและฟองอากาศภายในเนื้อดิน จน

ไม่พองกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พร้อมที่จะขึ้นรูป

1. น้ำดิน มีการเตรียมดินด้วยการ นำดินมาหมักรวมกับน้ำ โดยมีการตรวจสอบสภาพ น้ำดินให้พอเหมาะกับการขึ้นรูป โดยให้มีความถ่วงจำเพาะ หรือ ถพ. อยู่ที่ 1.7-1.8 และต้องสังเกต ให้เนื้อดินลอยตัวไม่ตกตะกอน พอได้เนื้อดินตามต้องการแล้ว ก็นำไปใช้หล่อขึ้นงานได้ทันที

2.10.2.2. การขึ้นรูป

การขึ้นรูปเครื่องเคลือบดินเผาตั้งแต่อดีตถึงปัจจุบันมีวิธีการขึ้นรูปด้วยกันหลายวิธี แต่ในทางอุตสาหกรรมมีวิธีการดังนี้

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

เนื่องจากโครงการนี้มีชิ้นงานที่หลากหลาย และส่วนมากมีขนาดใหญ่ การขึ้นรูปที่นำมาใช้ในโครงการที่มีความเหมาะสมต่อชิ้นงานคือ

1. การขึ้นรูปแบบกด (Press Method) เนื้อดินสำหรับกดพิมพ์ควรมีความเหนียวปานกลาง และต้องเตรียมให้เนื้อดิน ค่อนข้างนุ่ม (Soft) จะทำให้ดินทรงตัวดีและแห้งเร็ว ทำให้ได้รูปทรงที่ไม่บิดงอ เมื่อแกะออกจากพิมพ์ การกดดินลงพิมพ์ทำได้ด้วยการ นำดินที่ปั้นเป็นก้อนหรือเป็นแผ่นอัดเข้าไปในพิมพ์ด้วยมือ แล้วใช้แรงกดด้วยมือหรือไม้เข้าตามพิมพ์เพื่อให้ได้รูปทรงตามต้องการ ส่วนในงานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมใหญ่ๆ ก็ใช้วิธีที่ยากกว่า คือต้องอาศัยเครื่องไฮดรอลิกอัดดิน ส่วนดินที่ใช้ต้องมีลักษณะเป็นผงไม่สามารถนวดเป็นก้อนได้ ต้องอาศัยแรงอัด ให้เป็นรูปทรง ร่อนดินเซตตัวแล้ว จึงนำชิ้นงานออกจากพิมพ์ เพื่อรอขึ้นตอนต่อไป

2. การขึ้นรูปด้วยการหล่อ (Casting Method) การหล่อดินที่นำมาใช้ในโครงการจะเป็นการหล่อดินแบบกลวง โดยการใช้ดินที่มีความถ่วงจำเพาะ 1.7-1.8 โดยการหล่อนั้นทำได้โดยการ เทน้ำดินที่เตรียมไว้เข้าพิมพ์ปูนพลาสติกทั้งให้ปูนพลาสติกดูดน้ำดินจนมีความหนาตามที่ต้องการ แล้วเทน้ำดินออกจากพิมพ์ด้วยวิธีการค่อยๆคว่ำพิมพ์เพื่อเอาน้ำดินออกจนหมด ร่อนดินเซตตัวแล้ว จึงนำชิ้นงานออกจากพิมพ์ เพื่อรอขึ้นตอนต่อไป

2.10.2.3. การเชื่อมประสานดินให้เป็นเนื้อเดียวกัน

การทำงาน เกี่ยวกับเครื่องปั้นดินเผาบางชนิดก็สำเร็จได้ในตัวเอง แต่บางชนิดต้อง มีการเพิ่มเติมติดต่อให้งานมีความสมบูรณ์ที่สุด เช่น ถ้วยมีหู เขยอกน้ำมีมือถือ หรือ กาน้ำ เป็นต้น สิ่งเหล่านี้ไม่สามารถทำให้เสร็จได้ทีเดียวเหมือนงานขาม การต่อเติมส่วนดังกล่าวสามารถทำได้ 3 วิธี คือ

1. ประสานด้วยเนื้อดินในตัวเอง สามารถทำได้โดยการกดเนื้อดินให้สลับเป็นรูปฟันปลาให้ดินเกิดการเข้ากัน (Overlap) โดยมากใช้กับงานปั้นขนาดใหญ่ เช่น กระจ่าง ท่อน้ำ อ่าง โถง เป็นต้น เมื่อกดสลับฟันปลาเข้าหากันตลอดแนว จากนั้นปาดร่องรอยนั้นให้เรียบด้วยเครื่องมือ หรือเกรียงหน้าตัด เนื้อดินที่ปั้นต้องเป็นดินที่อ่อนนุ่มพอสมควร จึงประสานได้ดี

2. การประสานเนื้อดินด้วยน้ำสลิป เป็นการอาศัยน้ำดินชั้นเป็นตัวเชื่อม โดยปกติดินที่ถูกตัดขาดกันแล้วถูกจับเข้าต่อกันโดยทันทีย่อมสามารถเชื่อมติดกันได้อยู่แล้ว แต่การใช้ดิน เป็นตัวเชื่อม จะเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพของการประสานให้มีการยึดติดที่แน่นขึ้น เนื่องจากน้ำ ดินจะทำหน้าที่ละลายและเพิ่มส่วนที่เชื่อมให้มีความเหนียว เพื่อให้ดินติดกันสนิทและแน่นมากขึ้น ในกรณีที่ผิวของดินจะติดกันนั้นแห้งไปบ้างให้ใช้วิธีที่เรียกว่า การเตือนหน้าดิน โดยดินส่วนที่แห้ง จะถูกปากให้เป็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รอยตรงส่วนที่ต้องการให้ติดกันแล้วจึงทาด้วยน้ำดิน น้ำดินจะช่วยให้ผิวดินส่วนนั้นละลายเกิดความชื้น มีความเหนียวติดกันได้ง่าย การเดือนหน้าดินไม่ควรทำให้มีรูใหญ่หรือลึกเกินไป ไม่เช่นนั้นจะกลายเป็นหลุมอากาศ และขณะที่ทาน้ำดินจะทำให้เกิดฟองอากาศซึ่งจะมีผลเสียเมื่อทำการเผา เพราะฟองอากาศจะพองตัวเมื่อเกิดความร้อนขณะเผาและดันให้ดินแตกได้

3. การประสานด้วยการเพิ่มเนื้อดิน เป็นวิธีที่ช่วยเสริมสร้างความแข็งแรงให้กับรอยต่อ ส่วนมากมักใช้เพิ่มตรงมุมด้วยการทำดินเป็นเส้นเล็กๆ วางทาตามแนวของรอยต่อ แล้วกดด้วยปลายนิ้วให้ดินสนิทเป็นเนื้อเดียวกัน

2.10.3. ข้อมูลการตกแต่งเครื่องเคลือบดินเผา

การตกแต่งเครื่องเคลือบดินเผาในระบบอุตสาหกรรมเป็นขั้นตอนที่ช่วยเสริมสร้างความสวยงามให้กับผลิตภัณฑ์เครื่องเคลือบดินเผา ไม่ว่าจะเป็นการเคลือบ การเขียนสี หรือการแกะลวดลายลงบนภาชนะ ต่างก็เป็นวิธีที่ช่วยส่งเสริมทำให้ผลิตภัณฑ์เครื่องเคลือบดินเผาดู สวยงาม มีคุณค่าและมีเอกลักษณ์เฉพาะตัวของเครื่องเคลือบดินเผาที่ไม่พบในผลิตภัณฑ์แบบอื่นๆ การตกแต่งมีผลอย่างมากต่อการเปลี่ยนแปลงรูปร่างลักษณะภายนอกของผลิตภัณฑ์ ทั้งนี้ การตกแต่งเครื่องเคลือบดินเผาโดยทั่วไปในระบบอุตสาหกรรมสามารถแบ่งออกได้ 2 ลักษณะ คือ

2.10.3.1. การตกแต่งก่อนเผาดิบ

การตกแต่งแบบนี้จะเป็นลวดลาย การแกะลวดลาย ขูดหรือสลักลงบนผลิตภัณฑ์ก่อนการนำไปเผาดิบ ซึ่งในระบบอุตสาหกรรมนั้นจะทำการแกะลวดลายที่ต้องลงบนต้นแบบ เมื่อนำไปทำแม่แบบและขึ้นรูปตามวิธีการก็จะได้ผลิตภัณฑ์ที่มีลวดลายตามที่กำหนดไว้ ทำให้ผลิตภัณฑ์ให้มีขนาดและลวดลายเหมือนกันทุกใบได้ที่ละจำนวนมาก

2.10.3.2. การตกแต่งหลังเผาดิบ

1. การตกแต่งผลิตภัณฑ์ก่อนเคลือบ หรือการตกแต่งใต้เคลือบ (Underglaze Decoration) มีอยู่หลายวิธี ดังนี้

- การเขียนลวดลายด้วยสีใต้เคลือบ (Underglaze Color) วิธีนี้ไม่นิยมในระบบอุตสาหกรรมเนื่องจากเสียเวลาและไม่มีมาตรฐาน

- Silk Screen จะทำลงบนภาชนะโดยตรงเป็นวิธีที่หายากและใช้ได้กับรูปทรงและลายที่จำกัดเท่านั้น อาจทำลงบนรูปลอกติดบนภาชนะแล้วเคลือบสีทับ สีและลวดลาย จางไม่สดใส

2. การตกแต่งด้วยเคลือบ (Glazing) การตกแต่งลักษณะนี้จะตกแต่งโดยใช้ เคลือบสีหรือเคลือบลักษณะพิเศษ เช่น เคลือบด้าน เคลือบใสมันวาว เคลือบผลึก เป็นต้น

3. การตกแต่งด้วยเอนโกบ (Engobe) เอนโกบ คือ น้ำสลิปดินสีขาวหรือสีอื่นๆ ซึ่งทำได้โดยใช้การผสมผงสี หรือออกไซด์ลงในน้ำสลิปขาว การตกแต่งแบบนี้ทำได้หลายวิธี เช่น ชูบหรือทา ความแตกต่างระหว่างเอนโกบกับเคลือบ คือ เคลือบจะมีเนื้อแก้วมากกว่า เอนโกบ

ความหมายของเอนโกบ ก็คือเคลือบชนิดหนึ่งที่ใช้เคลือบชิ้นงานทั้งที่เป็นชิ้นงานดิบหรือชิ้นงานที่เผาปิסקิทมาแล้วก็ได้ โดยวัตถุดิบที่ใช้นำมาทำเอนโกบนั้นส่วนใหญ่ก็มีลักษณะใกล้เคียงกับ

วัตถุดิบที่ใช้นำมาทำเคลือบนั่นเอง อันได้แก่ ดินชนิดต่างๆทั้งดินขาว,ดินเหนียว และดินแดง

Fluxสำหรับช่วยในการหลอมตัวเช่น เฟลด์สปาร์ ฟริตชนิดต่างๆ ซึ่งคือออกไซด์ วัตถุดิบที่ช่วยให้ทึบ

แสง เช่นเซอร์โคเนียมซิลิเกต ทิทาเนียมไดออกไซด์ วัตถุดิบที่ช่วยให้ทนไฟเช่น อลูมิน่า นอกจากนี้ก็ยัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มีการเติมวัตถุดิบอื่นๆลงไปเพื่อปรับคุณสมบัติต่างๆตามที่เราต้องการเช่นเติม ซิลิกา แบริยมคาร์บอน-เนต ซีเซรามิก ออกไซด์ที่ให้สี

ประโยชน์ของเอนโกบสำหรับผลิตภัณฑ์เซรามิก

1. ใช้เป็นเคลือบปิดผิวชิ้นงานที่เนื้อดินมีสีไม่ขาว ทั้งที่เป็นเนื้อดินสีครีม, สีคล้ำหรือแม้กระทั่งสีแดง โดยเป็นตัวรองพื้นให้ผิวชิ้นงานมีสีขาวขึ้นก่อนที่จะทำการเคลือบสี ซึ่งจะทำให้สีเคลือบมีความสวยงามมากขึ้นกว่าการเคลือบสีลงไปบนชิ้นงานที่เนื้อดินไม่ขาวและไม่มีเอนโกบรองพื้นอยู่ ผลิตภัณฑ์ที่ใช้เอนโกบกันอย่างแพร่หลายนั้นได้แก่กระเบื้องเซรามิก และกระเบื้องหลังคาเซรามิก กระถางแบบเคลือบที่ใช้ดินแดงในการทำเนื้อดิน ซึ่งถ้าเทียบต้นทุนแล้วนั้นการใช้เนื้อดินที่ราคาถูกแต่มีสีไม่ขาวนัก และเพิ่มต้นทุนในการใช้เอนโกบ ลงไปเล็กน้อยก็ยังคุ้มกว่าการใช้เนื้อดินในราคาแพงแต่มีสีขาว

2. ใช้ตกแต่งผลิตภัณฑ์ได้เช่นเดียวกับเคลือบ โดยการเติมสีเซรามิก หรือออกไซด์ที่ให้สีลงไป ในเอนโกบ โดยอาจมีการเคลือบทับอีกครั้งโดยใช้เคลือบใสหรือเคลือบที่มีสีคลนะสีกับสีของเอนโกบ ก็จะได้ Effect ใหม่ๆแปลกตาขึ้นได้นอกจากนี้ในการทำอิฐโชว์เรายังสามารถทำสีอิฐให้มีเฉดสีต่างๆกันเพื่อให้เกิดความสวยงามในการปู โดยใช้เอนโกบที่ปรับจนมี Texture ใกล้เคียงกับเนื้ออิฐ

3. สำหรับในเนื้อดินแดง ที่เป็นผลิตภัณฑ์เทอร์ราคอตตา ทั้งที่เป็นกระถาง อิฐโชว์ ที่พบปัญหาคราบขาวจากเกลือซัลเฟตในดินนั้น การใช้เอนโกบดินจะช่วยบรรเทาหรืออาจป้องกันปัญหาเรื่องราขาวลงไปได้ถ้าเราปรับแต่งเอนโกบอย่างเหมาะสม โดยยังให้สีของเอนโกบยังใกล้เคียงกับสีของผลิตภัณฑ์

4. ในอุตสาหกรรม เซรามิก นั้นนอกจากประโยชน์ของเอนโกบที่ใช้ในการปิดสีของเนื้อดินที่มักจะใช้ดินแดงในการทำเนื้อดิน เนื่องจากมีราคาถูกกว่าดินขาวอย่างมาก เอนโกบจะยังช่วยปรับปรุงเรื่องการโค้งแอ่นของกระเบื้องหลังเผาได้อีกด้วย

5. เอนโกบจะเป็นตัวช่วยป้องกันการเกิดรูเข็ม รูพรุน บนผิวเคลือบได้ โดยจะเป็นด่านที่กันไม่ให้ฟองอากาศจากเนื้อดินขึ้นไปสู่ผิวเคลือบได้ แต่การปรับเอนโกบเพื่อช่วยแก้ปัญหารูพรุนบนเคลือบนั้น ต้องตรวจสอบจุด Softening point ระหว่างเอนโกบกับสีเคลือบให้ดีเสียก่อน มิฉะนั้นอาจจะไม่ได้ช่วยแก้ไขปัญหา แต่กลับจะทำให้มีปัญหามากขึ้น

การผลิตเอนโกบ ใช้วิธีเดียวกันกับการผลิตสีเคลือบ โดยใช้ Ball mill ในการบด หรือใช้การกวนผสมในถังกวนที่มีใบกวนความเร็วสูงเพื่อกวนวัตถุดิบให้เข้ากันเป็นเนื้อเดียวกัน

การเคลือบเอนโกบขึ้นอยู่กับผลิตภัณฑ์ที่เราต้องการเคลือบว่าเป็นผลิตภัณฑ์ประเภทใด รวมทั้งขึ้นอยู่กับเครื่องมือที่เรามีอยู่ด้วย ถ้ากรณีที่เป็นชิ้นงานขนาดใหญ่เช่นโอ่ง กระถางขนาดใหญ่ ก็มักจะใช้วิธีการตักกรดไปบนชิ้นงาน โดยที่เราควรปรับค่าความหนาแน่นของน้ำสลิบเอนโกบไม่ให้สูงเกินไปนัก โดยอยู่ที่ประมาณ 1.2-1.3 g/cc เพื่อที่ให้เอนโกบจะสามารถไหลตัวได้ดีและปกปิดผิวชิ้นงานได้ทั้งหมด แต่ข้อเสียของวิธีการตักกราดนี้ก็คือเราไม่สามารถควบคุมความหนาของเอนโกบในแต่ละบริเวณของชิ้นงานได้ ซึ่งอาจจะทำให้เกิดตำหนิได้ในภายหลัง วิธีที่ดีกว่าการตักกราดก็คือการพ่นด้วยสเปรย์ ซึ่งทางผู้ผลิตจำเป็นจะต้องมีถังลมและหัวสเปรย์สำหรับใช้ในการพ่นเอนโกบด้วยการพ่นเอนโกบ ลงบนชิ้นงานนั้นจะช่วยให้ทุกส่วนของชิ้นงานได้รับการเคลือบเอนโกบอย่างทั่วถึงและสม่ำเสมอมากกว่าการราด โดยความหนาแน่นของเอนโกบที่ใช้ในการสเปรย์นั้นจะมีค่าต่ำกว่าความหนาแน่นของสีเคลือบ เนื่องจากในสูตรของเอนโกบมักจะใช้ดินทั้งดินขาวและดินดำมากกว่าสีเคลือบทำให้

ความหนืดของน้ำสลิบเอนโกบจะมีค่าสูงกว่าสีเคลือบ นอกจากการราด การสเปรย์แล้ว ยังใช้การชุบ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กับเอนโกบได้ด้วย แต่ต้องระวังไม่ให้เอนโกบที่ซุกหนาเกินไป ซึ่งจะทำให้เกิดปัญหาสีเคลือบดึงตัว (Crawling) ขึ้นได้ในภายหลัง

สูตรเคลือบเอนโกบที่นำมาใช้ในโครงการ เป็นสูตรที่ทำอย่างง่ายโดยมีอัตราส่วนดังต่อไปนี้

- ดินสำเร็จรูป SEA 70%
- สีสแตนสีดำ 29%
- ทรายละเอียด 1%

โดยให้ผลดังต่อไปนี้



รูปภาพ 2-151 ภาพสีของเอนโกบหลังเผาที่ 1200 องศาเซลเซียส
ที่มา : แฟ้มภาพของ นายเจษฎา เนินลพ



รูปภาพ 2-151.1 ภาพสีของเอนโกบบนชิ้นงานจริง
ที่มา : แฟ้มภาพของ นายเจษฎา เนินลพ

2.10.4. ข้อมูลการเรื่องเคลือบ

เคลือบ คือ ชั้นแก้วบางๆ ที่เกิดจากการผสมกันของวัตถุดิบที่เป็นผงหรือของแข็งจากซิลิกา อลูมินา ฟลักซ์ และส่วนประกอบอื่นๆที่เตรียมขึ้นโดยกระบวนการทางเคมี โดยการบดให้เป็นผงละเอียด เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอียต จากนั้นนำมาผสมกันและเติมน้ำในสัดส่วนที่พอเหมาะนำมาเคลือบบนผิว ภาชนะแล้วจึงนำไปเผา เมื่อเกิดความร้อนจัดจะหลอมละลายโดยค่อยเป็นค่อยไปในขณะที่ความ ร้อนเพิ่มขึ้นในที่สุด เป็นลักษณะของสารละลายชั้นเหนียวเคลือบภาชนะ เมื่อความร้อนในเตาลดลง เคลือบจะเย็นตัว กลายเป็นผลึกของแก้วเคลือบภาชนะอยู่

ความสำคัญของเคลือบ เคลือบเป็นสิ่งที่เพิ่มความงดงามให้กับเครื่องปั้นดินเผา โดยเปรียบเสมือนเอกลักษณ์ของ ความเป็นเซรามิกส์ ชิ้นงานสามารถเพิ่มคุณค่าได้อย่างมากหากใช้เคลือบที่สวยงาม หรือแปลกตา ในขณะที่เดียวกันชิ้นงานที่มีรูปร่างสง่างามอาจหมดความน่าสนใจไปได้จากการเคลือบ ที่ผิดพลาด ช่างปั้นบางคนมีความสนใจที่จะตกแต่งภาชนะให้มีความงดงาม ในขณะที่บางคนเน้นเรื่อง โครงสร้างและทักษะในการปั้นมากกว่า ดังนั้น เคลือบจึงมีความสำคัญทั้งในแง่ของความเป็นจุดเด่นบน ชิ้นงาน และการเพิ่มเติมความงดงามให้กับชิ้นงาน

จุดประสงค์ในการเคลือบ

1. ทำให้ชิ้นงานมีความแข็งแรง ทนทาน รวมทั้งสามารถทนต่อสารเคมี กรดด่าง และการเสียดสี

2. เพื่อให้ชิ้นงานมีความสวยงาม

3. สะดวกในการทำความสะดวก

4. ป้องกันไม่ให้ของเหลวและแก๊สไหลผ่านได้

5. ปิดบังผิวดินได้ดี

ส่วนประกอบของเคลือบ

1. ซิลิกา หรือฟลินต์ เป็นส่วนสำคัญที่ทำให้เคลือบมีลักษณะเป็นแก้ว ซึ่งรู้จักกันในชื่อของ ควอตซ์ (Quartz) เมื่ออยู่ในรูปของผลึกบริสุทธิ์ จุดหลอมละลายของซิลิกาสูงมากประมาณ 1700 องศาเซลเซียส แต่สามารถลดจุดสุกตัวได้จากชนิดของฟลักซ์ที่เติมลงไป การเติมซิลิกาปริมาณมากจะ ทำให้เกิดความแกร่งและทนต่อการขีดข่วนมากขึ้น

2. อลูมินา ทำให้เกิดการทรงตัวและความแข็งแรง เป็นสารที่ปรับความหนืด ความมันและความต้านของแก้ว มีจุดหลอมละลายประมาณ 2400 องศาเซลเซียส เป็นส่วนผสมที่ทำให้เคลือบชั้น เหนียวจับตัวคลุมผิวดินอย่างมีประสิทธิภาพที่โดยไม่ไหลเลอะและมีผิวที่แข็งแรง อย่างไรก็ตาม หากผสมอลูมินา 5% ในซิลิกาบริสุทธิ์ จุดหลอมละลายจะลดลงมาเป็น 1545 องศาเซลเซียส นอกจากนั้น อลูมินายังเป็นสารป้องกันการจับตัวเป็นผลึกขณะเย็นตัวระหว่างสารตัวอื่น ซึ่งจะทำให้เคลือบมีผิว ไม่เรียบและทึบได้ เนื่องจากอลูมินามีจุดหลอมตัวสูงมาก จึงทำให้เกิดเคลือบทึบและ เคลือบด้านได้ หากใส่ในปริมาณที่ไม่เหมาะสม แต่ทั้งนี้ก็ขึ้นอยู่กับส่วนประกอบอื่นๆของเคลือบและ อุณหภูมิการเผาด้วย

3. ฟลักซ์ เป็นตัวทำละลาย ช่วยทำให้จุดหลอมตัวของเคลือบต่ำลง ซึ่งฟลักซ์นี้มีหลาย ชนิดและหลอม ตัวในอุณหภูมิที่ต่างกัน ต้องเลือกใช้ให้เหมาะกับชนิดของการเผา เช่น ตะกั่ว บอแรกซ์ ทัลก์ เป็นต้น

ประเภทของเคลือบ น้ำเคลือบที่ใช้เคลือบผลิตภัณฑ์ดินเผาหลายชนิดด้วยกัน ซึ่งเกณฑ์ที่ตั้ง ขึ้นมาเพื่อแบ่งหรือ จำแนกชนิดของน้ำเคลือบนั้นมีหลายเกณฑ์ ชนิดของเคลือบ แบ่งตามลักษณะของ ผิวเคลือบ ได้ดังนี้

1. เคลือบใส (Transparent glaze) เป็นเคลือบโปร่งใส ผิวมันนิยมใช้เคลือบที่ภาชนะที่ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เขียนสีได้เคลือบและเป็นเคลือบพื้นฐานที่ ผสมออกไซด์และสแตนสี ให้เกิดสีในตัวเคลือบได้ นอกจากนี้ นั้นยังจะผสมสารชนิดอื่นให้เกิด ความทึบหรือเกิดเคลือบราน เคลือบชนิดนี้มีส่วนประกอบที่แตกต่าง กัน ตามอุณหภูมิและจุดประสงค์ ในการเผา

2. เคลือบทึบ (Opaque glaze) เป็นเคลือบที่เกิดความทึบและแสงไม่สามารถผ่านได้ ทำให้เกิดขึ้นได้ 2 วิธี คือ

2.1 แสงถูกดูดกลืนโดยตัวทำทึบที่อยู่ในเคลือบ

2.2 แสงถูกสะท้อนจากหน้าตัดของผลึกที่กระจุกกระจายอยู่ในเคลือบ สารที่นิยม ใช้เพื่อให้เกิดเคลือบทึบ ได้แก่ ทินออกไซด์ (Tin Oxide) เซอร์โคเนียม ซิลิเกต (Zirconium Silicate) ซิงก์ออกไซด์ (Zinc Oxide) ไทเทเนียมไดออกไซด์ (Titanium Dioxide)

3. เคลือบด้าน (Matt glaze) เคลือบด้านไม่ได้หมายถึงเคลือบบาง ผิวหยาบหรือเผาไม่สุก แต่ต้องมีผิวที่ เรียบลื่น ไม่มีความมัน หรือโปร่งใส เกิดได้ทุกอุณหภูมิ ทั้งการเผาไฟสูงและไฟต่ำ เคลือบ ด้านนี้ ความสัมพันธ์กับกลุ่มเคลือบผลึก เพราะทั้งคู่ขึ้นอยู่กับโครงสร้างของผิวเคลือบที่ทำให้เกิดผลนั้น เคลือบปกติสามารถทำให้ด้าน ด้วยการผสมสารดังนี้

- อลูมินา (Alumina) 10%

- แคลเซียม ออกไซด์ (Calcium Oxide) 10-15% หรือ เกาลิน (Kaolin) 10-15% หรือ รูไทล์ (Rutile) 5% กับซิงก์ออกไซด์ (Zinc Oxide) 5%

4. เคลือบกึ่งมันกึ่งด้าน (Semi-Matt glaze) คือเคลือบที่มีลักษณะกึ่งมันกึ่งด้าน โดยมีความเหลือมันอยู่บ้าง ไม่เหมือนกับ เคลือบด้านที่ไม่มี ความมันอยู่เลย จะเลือกใช้เคลือบชนิด นี้ในกรณีที่ไม่ต้องการให้ผลิตภัณฑ์เป็นเคลือบเงา แต่ก็ไม่ต้องการพื้นผิวที่ด้านแห้งจนเกินไป ซึ่งวัตถุดิบที่สำคัญสำหรับการทำเคลือบกึ่งมันกึ่งด้าน ได้แก่

- ทัลคัม (Talcum) ให้ลักษณะของเคลือบ กึ่งมันกึ่งด้านที่สวยงาม บางครั้งเรียก Silky Matt เนื่องจากมีลักษณะดูเหมือนเงาไหม

- โดโลไมท์ (Dolomite)

- วอลลาสโตไนท์ (Wollastonite)

5. เคลือบราน (Crackle glaze) เคลือบรานเป็นลักษณะของเคลือบที่มีความหดตัว ไม่สัมพันธ์กับชิ้นงานเกิดขึ้น ได้ในเคลือบทุกๆไป ส่วนใหญ่มักทำให้เกิดบนสโตนแวร์หรือพอร์ซเลน เพราะดนิ เอิร์ทเทนแวร์มีความพูนตัวสูงไป ทำให้ของเหลวลงซึมฝังตัวอยู่ เคลือบปกติอาจทำให้ราน ได้โดยเปลี่ยนฟลักซ์ หรือใช้หินปูนแทน เฟลสปาร์ หรือจากการเผาภาชนะให้ร้อน 80-100 องศาเซลเซียส แล้วพรมน้ำบนผิวภาชนะ นอกจากนั้นอาจเผาเคลือบครั้งแรกก่อน แล้วเคลือบทับอีกครั้ง จะเกิดความตึงผิว และเกิดรอยราน แบบเส้นผม รอยรานที่เกิดขึ้นหากต้องการสีเข้ม สามารถทำได้โดย นำภาชนะแช่ ในชาจีนขงแ่ๆ หรือใช้หมึกจีนถุบนภาชนะ หากต้องการสีอ่อนอาจใช้สีใต้เคลือบบดละ-เอียดแล้วถุบนภาชนะหลายๆ ครั้งก่อนนำไปเผาไฟต่ำ

6. เคลือบสี (Color glaze) โดยทั่วไปแล้วสีในงานเครื่องปั้นดินเผาได้มาจากออกไซด์สี ไดออกไซด์ คาร์บอนเนต หรือสารอินทรีย์ อื่นๆ เช่น ขี้เถ้า สีที่ใช้ผสมในเคลือบเป็นสิ่งสำคัญมาก การใช้สีที่มาก เกินไปจะทำให้ภาชนะดูคล้ายพลาสติกได้ ในความจริงแล้วการใช้สีแต่น้อยหาก เหมาะกับรูปทรง ของภาชนะจะประสบความสำเร็จ ในแง่ของการให้ความสำคัญของภาพรวมทั้งหมด ที่ไม่เน้นจุดเด่นเฉพาะสี แต่เน้นคุณภาพและการออก แบบด้วย สีที่ใช้สามารถแบ่งได้ 2 ประเภท คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.1 ออกไซด์สี (Color Oxide) ออกไซด์มีหลายชนิด แต่ละชนิดสามารถให้สีที่มีลักษณะเฉพาะตัวและนำมาผสมกันเพื่อให้สีที่แปลกตาได้ ออกไซด์สามารถนำไปใช้ได้ทั้งกับ เนื้อดินปั้น ดินเผาดิบ และผสมเคลือบ สีที่เกิดขึ้นนั้นขึ้นอยู่กับสถานะของดิน ชนิดของเคลือบ อุณหภูมิในการเผาและบรรยากาศในการเผาด้วย ความเข้มของสีที่ผสมในเคลือบมาจากสีของ ออกไซด์ซึ่งขึ้นอยู่กับความแรงของสีและปริมาณออกไซด์ที่ใช้ในการผสม เหล็กออกไซด์ 1% แทบจะไม่เกิดการเปลี่ยนแปลงของสีเคลือบเลย ในขณะที่โคบอลต์ออกไซด์ 1% สามารถให้สีฟ้าสดใสได้ ซึ่งสีออกไซด์แต่ละชนิดมีสมบัติเฉพาะที่แตกต่างกันออกไป โดยมีพื้นฐานและความนิยมใช้ ดังนี้

- เหล็กออกไซด์ (Iron Oxide) เป็นออกไซด์พื้นฐานที่นิยมใช้ที่สุดชนิดหนึ่ง เนื่องจากให้เฉดสีที่หลากหลาย และคงสีอย่างสม่ำเสมอต่อสภาพอุณหภูมิการเผาไฟสูงได้ และมีราคาถูก ปกติเหล็กออกไซด์จะให้สีน้ำตาลอ่อนเมื่อผสมถึง 4% ในการเผาไฟต่ำจะให้สีอำพันที่งดงามและให้สีน้ำผึ้งเมื่อผสมเคลือบตะกั่ว หากผสมในเคลือบซิงก์ออกไซด์จะทำให้สีหม่นเป็นสีโคลน เป็นต้น

- โคบอลต์ออกไซด์ (Cobalt Oxide) โคบอลต์ให้สีที่มีพลังและแรงมากที่สุดในบรรดาสีออกไซด์ทั้งหมด แต่มีราคาสูงมาก เป็นออกไซด์ที่ทำให้เกิดเฉดสีฟ้า สีน้ำเงิน ในสถานะที่ต่างกัน ปกติถ้าใช้โคบอลต์อย่างเดียวยังเพียง 1% จะให้สีฟ้าเข้ม แต่ถ้าผสมกับออกไซด์อื่น เช่น เหล็ก แมงกานีส หรือคอปเปอร์ จะให้สีที่ลดความเข้มชั้นลงและอบอุ่น ขึ้น หากผสมในเคลือบที่มี แมกนีเซียมจะได้โทนสีม่วง ถ้าใช้ไปรยบนผิวดิน เผาไฟสูงโดยไม่ผสมอะไรเลยจะออกสีเข้มเกือบ ดำผิวคล้ายโลหะ

- แมงกานีสไดออกไซด์ (Manganese Dioxide) รูปแบบของแมงกานีสที่ใช้ เป็นปกติคือ แมงกานีสคาร์บอเนตซึ่งเป็นส่วนผงละเอียดสีชมพู หรือแมงกานีสไดออกไซด์ผง หยาบสีดำ ซึ่งนิยมใช้ในน้ำสลิปหรือเนื้อดินปั้นซึ่งจะทำให้เกิดจุดสีที่แปลกตา แมงกานีสให้สีได้ ในระยะที่ต่าง ๆ กัน ตั้งแต่ม่วงอ่อนไปจนถึงน้ำตาล ขึ้นอยู่กับส่วนผสมในเคลือบและการผสมออกไซด์อื่นๆ

- นิกเกิลออกไซด์ (Nickel Oxide) ออกไซด์ชนิดนี้ใช้ใน 2 รูปแบบ คือ กรีนนิกเกิลออกไซด์ (Green Nickel Oxide) และแบล็กนิกเกิลออกไซด์ (Black Nickel Oxide) นิยม ใช้เพื่อทำให้เกิดสีที่หลากหลายในเคลือบ สีที่เกิดจากนิกเกิลออกไซด์จะเป็นสีค่อนข้างหม่น ไม่ สดใส สีออกน้ำตาลจางๆหรือน้ำตาลอมเขียว แต่ให้สีที่ไม่สม่ำเสมอ

- โครเมียมออกไซด์ (Chromium Oxide) ปกติแล้วโครม (Chrome) ให้สีที่หลากหลาย มาก ขึ้นอยู่กับชนิดของเคลือบและอุณหภูมิการเผา ในเคลือบปกติที่ไม่มีตะกั่วจะให้ สีเขียวที่เข้มกว่า คอปเปอร์และออกเป็นสีกากี แต่ขึ้นอยู่กับส่วนผสมของเคลือบด้วย โดยทั่วไป แล้วมักใช้โครเมียมในเคลือบไฟสูงมากกว่าเคลือบไฟต่ำ

- วาเนเดียมเพนทอกไซด์ (Vanadium Pentoxide) ออกไซด์ชนิดนี้มักใช้ในรูปแบบของ สเตน ซึ่งได้จากการเตรียมวาเนเดียมเพนทอกไซด์กับทินออกไซด์ ซึ่งจะให้สีเหลืองในเคลือบ แต่เนื่องจากมีวาเนเดียมออกไซด์อยู่ในสเตนน้อยมาก จึงต้องใส่วาเนเดียมสเตนค่อนข้างมากในเคลือบ การใส่ 5% จะให้สีเหลือง 8-10% ให้สีเหลืองเข้ม และเนื่องจากมีทินในสเตนด้วย จึงทำให้เกิดความทึบ

6.2 สเตนสี (Color Stain) คือ การนำส่วนผสมของสารที่ให้สี เช่น ออกไซด์และ สารประกอบ ชนิดอื่นที่ทำหน้าที่ต่างๆ กันมาพริตรวมกันในอุณหภูมิสูง แล้วนำไปอบให้ละเอียด แล้วล้าง

ประโยชน์ของสเตน คือ ได้สีที่แน่นอนและมีมากมายหลายสี สามารถขี้บ่งสีที่จะเกิดขึ้นได้ เมื่อผสมในปริมาณ และช่วงอุณหภูมิการเผาที่คงที่ การที่สเตนให้สีต่างๆ กันนั้นขึ้นอยู่กับชนิดของ ออกไซด์สี ตัวแปรสี เช่น ออกไซด์ของตะกั่วซึ่งให้สีขาวเมื่อผสมกับโครมิกออกไซด์จะให้สีเขียวใน เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เคลือบสีที่หลากหลาย สีแดงได้มาจากส่วนผสมของแคดเมียมและเซลเนียมออกไซด์ ส่วนสีชมพูซึ่งทนไฟสูงได้มาจากเหล็ก และเซอโคเนียม นอกจากนี้ยังมีฟลักซ์ เช่น โบรแรกซ์ เป็นตัวทำละลาย และตัวทำให้เงาจาง เช่น อะลูมินา หรือฟลิต เป็นต้น สเตนสีสามารถนำไปใช้ผสมได้กับเนื้อดินปั้นเคลือบ สีใต้เคลือบ และสีบนเคลือบ โดยใช้ปริมาณที่ต่างกัน สีแต่ละสีก็มีความแตกต่างระหว่างช่วงอุณหภูมิการเผา และการสุกตัวด้วย เช่น สีน้ำเงินจากโคบอลต์ สเตนจะให้สีที่คงที่จนถึงอุณหภูมิ 1500 องศาเซลเซียส ในขณะที่สีน้ำตาล อ่อนจากเหล็กและแอนติโมนีจะให้สีที่คงที่ในอุณหภูมิ 1300 องศาเซลเซียส การเตรียมเคลือบสีและการควบคุม สีสีที่แตกต่างจากเคลือบใส และในเคลือบไฟต่านั้น เคลือบตะกั่วจะให้สีที่เด่นชัดกว่าเคลือบขาวทึบ สีเคลือบที่สวยงามบางสีได้มาจากการผสมออกไซด์สีต่างๆเข้าด้วยกันในเคลือบ ซึ่งออกไซด์ต่างๆนี้อาจเป็นผลต่อจุดสุกตัวของเคลือบด้วย ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับชนิดของออกไซด์และ ปริมาณที่เติมลงไปด้วย เช่น เคลือบดำ ได้มาจากโคบอลต์ 2% แมงกานีส 2% เหล็ก 3% ซึ่ง ทั้งหมดนี้รวมตัวกันเป็นฟลักซ์ที่สามารถลดจุดสุกตัวของเคลือบลงได้

7. เคลือบมันหรือเคลือบมุก (Luster Glaze) ลัสเตอร์เป็นเคลือบที่มีผิวมันมีประกายเหลือบแวววาว สามารถเลือกใช้ได้ หลายสี เช่น ทอง เงิน ทองแดง ม่วง ส้ม เป็นต้น ปกติจะเผาบนเคลือบโดยใช้ไฟต่ำที่มีความร้อน เพียงพอที่จะหลอมโลหะที่ผสมอยู่ แต่ร้อนน้อยกว่าจุดหลอมเหลวของตัวเคลือบเดิม โดยใช้ อุณหภูมิประมาณ 650-800 องศาเซลเซียส โลหะที่ใช้ส่วนมาก คือ ตะกั่วและซิงก์ อะซีเตต คอปเปอร์ แมงกานีสและโคบอลต์ซัลเฟต ยูเรเนียมไนเตรด และส่วนผสมของเงินและทอง นิยม ใช้ลัสเตอร์ในการตกแต่งวาดลวดลายเพียงบางส่วนของภาชนะ โดยไม่เคลือบทั้งใบ หลังการเผามักขัดหรือเช็ดด้วยสำลีเพื่อให้สีมันสดใส

2.10.5. วิเคราะห์สรุปวัตถุประสงค์และกรรมวิธีการผลิต

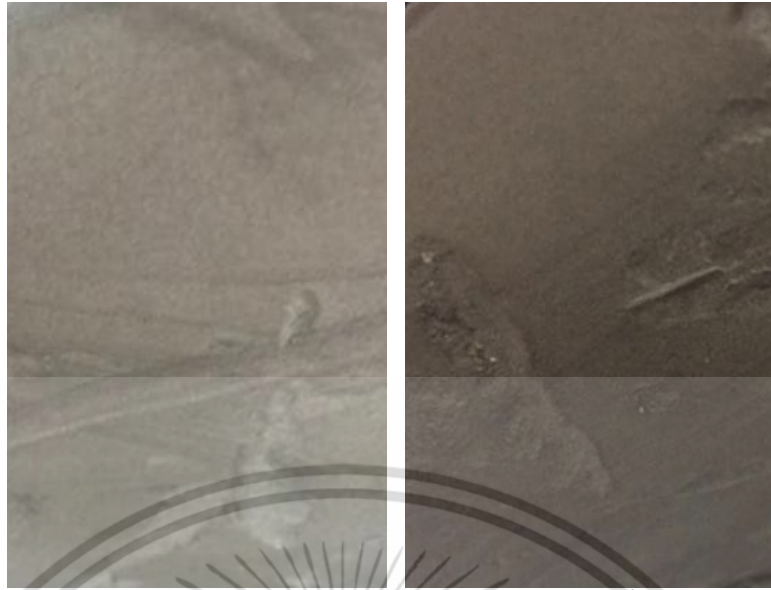
เนื่องจากโครงการนี้ เริ่มต้นดำเนินการตั้งแต่กระบวนการแรกของการผลิตชิ้นงานเซรามิก จึงได้ทำการเลือกสิ่งที่มีความเหมาะสมต่อการทำงาน

จากขอบเขตของชิ้นงาน (หน้า 11 และ หน้า 13) และแนวทางการออกแบบในรูปแบบของเรียบหรูและทันสมัย (Modern and Luxury) อีกทั้งยังมีลักษณะคล้ายหินโดยกำหนดให้มีการแตกต่างกันของพื้นผิว เพื่อเพิ่มความน่าสนใจของชิ้นงาน จึงได้สรุปกระบวนการผลิตทั้งหมดไว้ดังต่อไปนี้

2.10.5.1 ดินที่นำมาใช้ในโครงการ เป็นดินของบริษัท คอมปาวด์เคลย์ ชนิดดินสโตนแวร์ สำหรับหล่อของชิ้นใหญ่ เป็นดินที่มีอัตราการขึ้นรูปแบบและ มีการทรงตัวหลังขึ้นรูปที่ดี เหมาะสำหรับการผลิตภัณฑ์ชิ้นใหญ่ เช่น ชุดห้องน้ำ สุขภัณฑ์ กระเบื้องรอง และลูกกรงแล้ว มีอัตราการหดตัว 11 – 13 เปอร์เซ็นต์ เผาที่อุณหภูมิ 1200 องศาเซลเซียส ซึ่งเป็นดินรหัส SEA

เนื่องจากโครงการนี้ชิ้นงานส่วนมากเป็นงานชิ้นใหญ่ และต้องการการทรงตัวของดินที่สูงกว่าดินชนิดอื่น ซึ่งดิน SEA นี้มีคุณสมบัติที่ตรงความต้องการ และหาซื้อได้ง่ายราคาไม่สูงมากนัก

2.10.5.2 การตกแต่งก่อนเผาครั้งที่ 1 เนื่องจากชิ้นงานบางส่วนต้องการให้มีพื้นผิวแบบหินธรรมชาติ จึงทำการตกแต่งตั้งแต่เฟืองเซตตัวยังไม่แห้งสนิทด้วยการนำหินมาดลงบนชิ้นงานเพื่อให้ ได้พื้นผิวที่มีลักษณะคล้ายหินจริง



รูปภาพ 2-152 ภาพการตบแต่งดินด้วยการกดหินลงบนชั้นงาน
ที่มา : แฟ้มภาพของ นายเจษฎา เนินลพ



รูปภาพ 2-152.1 ภาพการตบแต่งดินด้วยการกดหินลงบนชั้นงาน
ที่มา : แฟ้มภาพของ นายเจษฎา เนินลพ

2.10.5.3 การตบแต่งก่อนเคลือบ มีความสนใจในการใช้เอนโกบในการตบแต่งหลังจากเผาบิส เพื่อให้ชั้นงานมีเอกลักษณ์ มีความน่าสนใจ และเป็นการตบแต่งชั้นงานเลียนแบบธรรมชาติ ด้วยการผสมหิน และทรายเข้าไปในเนื้อของเอนโกบ การตบแต่งชั้นงานด้วยเอนโกบจึงเหมาะสมกับชั้นงาน



รูปภาพ 2-153 ภาพการตบแต่งดินด้วยเอนโกบ

ที่มา : แฟ้มภาพของ นายเจษฎา เนินลพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.10.5.4. เคลือบที่เลือกใช้คือเคลือบใส และไม่เคลือบในบางส่วนของชิ้นงาน เนื่อง จาก มีการตกแต่งชิ้นงานก่อนเคลือบด้วยเอนโกบซึ่งมีการผสมสีอยู่แล้ว จึงนำเคลือบใสมาใช้เพื่อเป็น การถนอมผิวของเอนโกบ และการดูแลบำรุงรักษาง่าย และบางส่วนของชิ้นงานที่ไม่เคลือบนั้นเนื่องจากต้องการ เลียนแบบธรรมชาติ เพื่อนำให้ชิ้นงานที่สวยงามและมีความน่าสนใจ



รูปภาพ 2-154 ภาพชิ้นงานที่ผ่านการเคลือบใส
ที่มา : แฟ้มภาพของ นายเจษฎา เนินลพ



รูปภาพ 2-153 ภาพชิ้นงานที่ไม่ได้เคลือบ แต่ผ่านการเคลือบด้วยเอนโกบ
ที่มา : แฟ้มภาพของ นายเจษฎา เนินลพ

2.10.5.4. การตกแต่งชิ้นงานขั้นสุดท้าย เป็นการตกแต่งเพื่อนำการเพิ่มมูลค่าของ ชิ้นงานด้วยการเพิ่มวัสดุประเภทโลหะเข้าไปในชิ้นงาน อีกทั้งเพื่อให้เกิดการแตกต่างกันของพื้นผิวเพื่อ ดึงดูดความน่าสนใจของชิ้นงาน โลหะประเภทที่เลือกนำมาใช้ในการออกแบบ เป็นวัสดุที่มีความมันวาว เพื่อให้ดูโดดเด่น และมีราคามากยิ่งขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปภาพ 2-156 ภาพการตกแตงชิ้นงานด้วยวัสดุโลหะประเภทมันวาว
ที่มา : แฟ้มภาพของ นายเจษฎา เนินลพ



รูปภาพ 2-157 ภาพการตกแตงชิ้นงานด้วยวัสดุโลหะประเภทมันวาว
ที่มา : แฟ้มภาพของ นายเจษฎา เนินลพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

การออกแบบร่าง และการพัฒนาแบบ

3.1 สรุปแนวทางการออกแบบ

โครงการเสนอแนะการออกแบบชุดเครื่องเสียงและลำโพงเซรามิกหีบฟิงเพลงและการตก - แต่งในมุมมองแฟชั่น จะนำเสนอการออกแบบ 2 แนวทางดังนี้

1. ชุดเครื่องเสียงและลำโพงตั้งพื้น สำหรับกลุ่มคนวัยเก๋า โดยใช้แนวทางการออกแบบทันสมัยและเรียบหรู โดยได้รับแรงบันดาลใจมาจาก หินรูปทรงอิสระมีเหลี่ยมมุมแบบตั้งตรง หรือ standing type สำหรับการออกแบบลำโพงตั้งพื้น ดังหน้าที่ 85 และหินทรงเตี้ยหรือ short type สำหรับการ ออกแบบชุดเครื่องเล่นแผ่นเสียง และชุดเครื่องขยายเสียง ดังหน้าที่ 86

2. ชุดเครื่องเสียงและลำโพงตั้งโต๊ะ สำหรับกลุ่มคนวัยทำงาน โดยใช้แนวทางการออกแบบทันสมัยและเรียบหรู โดยได้รับแรงบันดาลใจมาจาก หินรูปทรงอิสระแบบไร้เหลี่ยมมุม สำหรับการออกแบบทั้งลำโพงและชุดเครื่องเล่นในตัว ดังหน้าที่ 90

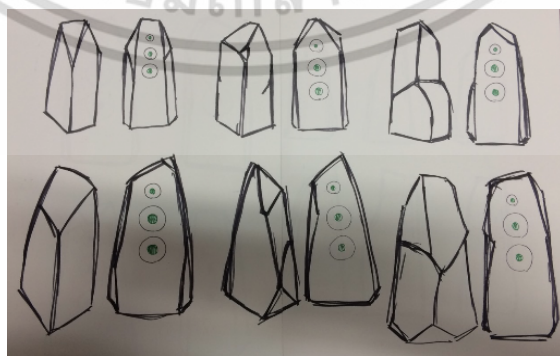
3.2 แบบร่างและการพัฒนาแบบร่าง

3.2.1 แรงบันดาลใจจากหินรูปทรงแบบเหลี่ยมมุม- ชุดเครื่องเสียง สำหรับกลุ่มคนวัยเก๋า - ลำโพงตั้งพื้น ใช้หินทรงสูงในการออกแบบ



รูปภาพ 3-1 ภาพแสดงแบบร่างครั้งที่ 1

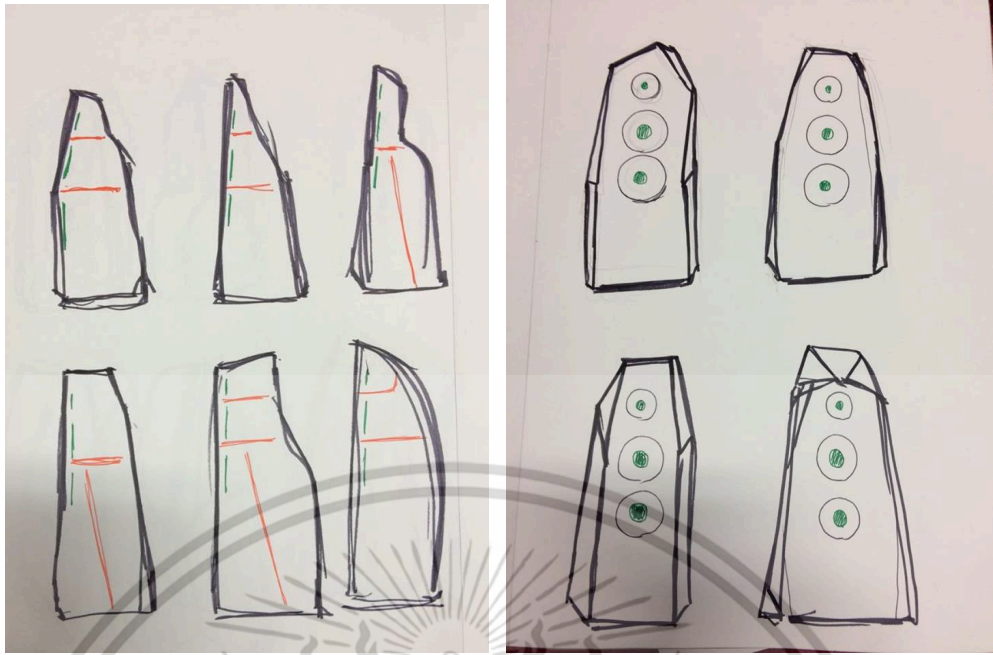
ที่มา : แฟ้มภาพของ นายเจษฎา เนินลพ



รูปภาพ 3-2 ภาพแสดงแบบร่างครั้งที่ 1

ที่มา : แฟ้มภาพของ นายเจษฎา เนินลพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปภาพ 3-3 ภาพแสดงแบบร่างภายในลำโพง และรูปแบบการวางตำแหน่งของลำโพง
 ที่มา : แฟ้มภาพของ นายเจษฎา เนินลพ

หลังจากได้แบบร่างแล้ว ได้ทำการลองขึ้นแบบร่างด้วยโปรแกรมสามมิติ เพื่อที่จะได้ให้เห็นสัดส่วนต่างๆ ได้ชัดเจนขึ้น



รูปภาพ 3-4 และ 3-5 ภาพแบบร่างด้วยโปรแกรมสามมิติ
 ที่มา : แฟ้มภาพของ นายเจษฎา เนินลพ

คำแนะนำแบบ ควรทำให้รู้สึกถึงธรรมชาติมากกว่านี้ ในขณะที่เดียวกันก็ต้องคำนึงถึง การออกของเสียง ว่าจะต้องดีและตรงตามที่ต้องการ หลังจากได้รับคำแนะนำต่างๆ จากอาจารย์ ที่ปรึกษาและคณะกรรมการทุกท่านแล้ว จึงได้มีการพัฒนาแบบต่อไปอีก หลังจากนั้นก็ทำการทำแบบ เอกสารนี้เป็นเอกสาร วัสดุสกรีนวัสดุหีบห่อ วัสดุเชิงช่างเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้เห็นไปใช้ประโยชน์ใน การค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ร่างสามมิติด้วยโฟม เพื่อนตรวจสอบรูปร่างรูปทรง และมิติต่างๆ ให้ชัดเจนยิ่งขึ้น ก่อนที่จะทำต้นแบบ หรือ Master Model

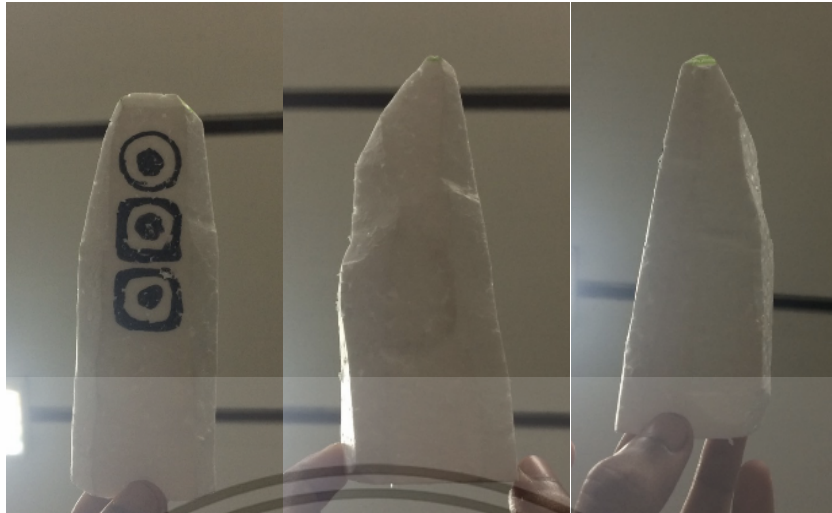


รูปภาพ 3-6 และ 3-7 ภาพโมเดลโฟมสเกล 1:7.5

ที่มา : แฟ้มภาพของ นายเจษฎา เนินลพ

หลังจากทำโมเดลโฟมเพื่อหารูปทรงแต่อัตราส่วนที่เหมาะสมแล้ว จึงทำการเลือกโมเดลโฟมโดย คัดเลือกจากความสวยงามของรูปทรงรูปร่าง และการวางดอกไม้ไฟที่เหมาะสมต่อการนำไปใช้งาน จนได้โมเดลโฟมตัวต้นแบบเพื่อนำไปพัฒนาต่อดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปภาพ 3-8 ภาพโมเดลโฟมสเกล 1:7.5
ที่มา : แฟ้มภาพของ นายเจษฎา เนินลพ

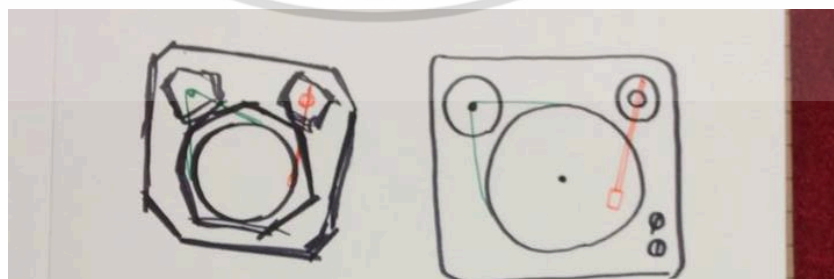
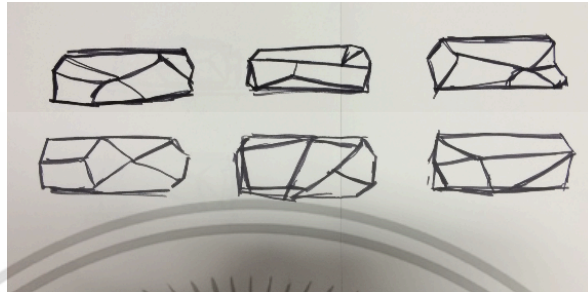
หลังจากทำโมเดลสเกลด้วยโฟมเรียบร้อยแล้ว จึงมาขึ้นต้นแบบ ซึ่งในกรณีนี้ขึ้นจากโฟมเหลือง ซึ่งทำได้ง่ายและสะดวกกว่าปูนปลาสเตอร์ โดยการขึ้นต้นแบบมีการคำนวณปริมาตรภายในลำโพง ด้วยโปรแกรมสามมิติ และขนาดต่างๆที่เกี่ยวข้องเช่น ช่องใส่ดอกลำโพง และสายต่างๆ และสุดท้ายตัวต้นแบบนี้ได้มีการวัดขยายขนาดเพื่ออัตราการหดตัวของชิ้นงานขึ้นมาเพิ่มขึ้นจากขนาดเดิม 12 เปอร์เซ็นต์



รูปภาพ 3-9 ภาพต้นแบบเพื่อการผลิต Master Model
ที่มา : แฟ้มภาพของ นายเจษฎา เนินลพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ชุดเครื่องเล่นแผ่นเสียงและชุดเครื่องขยายเสียง ใช้หินทรงเตี้ยในการออกแบบ การทำแบบร่างของเครื่องเล่นแผ่นเสียงและเครื่องขยายเสียง จะต้องมีการออกแบบตามข้อกำหนดในเรื่องของขนาดมาตรฐานของเครื่อง และวงจรอิเล็กทรอนิกส์ต่างๆที่ได้กำหนดไว้ในหน้าที่ 54 และ 57 รวมทั้งการออกแบบซึ่งเป็นแบบครบวงจรไปในอุปกรณ์ขนาดมาตรฐานเดิม จึงจำเป็นที่จะต้องคำนวณขนาดต่างๆเป็นอย่างดี

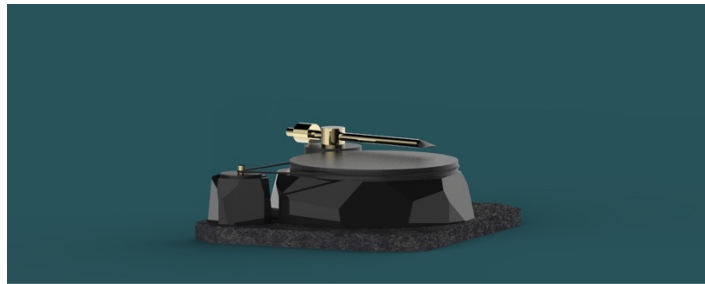


รูปภาพ 3-10 ถึง 3-13 ภาพแสดงแบบร่างครั้งที่ 1

ที่มา : แฟ้มภาพของ นายเจษฎา เนินลพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลังจากที่ได้ทำแบบร่างแล้วจึงลงชิ้นแบบร่างด้วยโปรแกรมสามมิติ เพื่อเช็คขนาดและสััด ส่วนต่างๆ ก่อนที่จะพัฒนาสู่แบบต่อไป



รูปภาพ 3-14ภาพแสดงแบบร่างครั้งแรกด้วยโปรแกรมสามมิติ (เครื่องเล่นแผ่นเสียง)
ที่มา : แฟ้มภาพของ นายเจษฎา เนินลพ



รูปภาพ 3-15ภาพแสดงแบบร่างครั้งแรกด้วยโปรแกรมสามมิติ (เครื่องขยายเสียง)
ที่มา : แฟ้มภาพของ นายเจษฎา เนินลพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำแนะนำแบบ คำนึงถึงขนาดและการใช้งาน รวมทั้งองค์ประกอบโดยรวมของชิ้นงาน และหลังจากได้รับคำแนะนำจากอาจารย์ที่ปรึกษา และคณะกรรมการ จึงได้มีการพัฒนาแบบต่อด้วยการทดลองขึ้นโมเดลสเกลจากโฟมเพื่อตรวจสอบขนาด ปรับมุมต่างๆของชิ้นงาน ก่อนที่จะทำต้นแบบเพื่อการผลิต

ในส่วนของเครื่องขยายเสียง ได้มีการปรับพัฒนาแบบให้มีความลงตัวมากยิ่งขึ้น โดยการเซคขนาดของอุปกรณ์มาตรฐานต่างๆ เพื่อให้ชิ้นงานสามารถรอบเข้าไปได้พอดี และเกิดความสวยงาม ขนาดต่างๆของอุปกรณ์มาตรฐานได้ถูกกำหนดไว้ในหน้าที่ 54 หลังจากที่กำหนดขนาดได้ครบถ้วนแล้ว จึงทำต้นแบบเพื่อนการผลิต และมีการคำนวณอีกครั้งเพื่อหาขนาดอัตราการหดตัวของเนื้อดิน ซึ่งเพิ่มขนาดจากเดิม 12 เปอร์เซ็นต์



รูปภาพ 3-16 ภาพต้นแบบเพื่อการผลิต (เครื่องขยายเสียง)
ที่มา : แฟ้มภาพของ นายเจษฎา เนินลพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในส่วนของเกมแผ่นเสียงการพัฒนาแบบมีความสำคัญในเรื่องของขนาดอุปกรณ์มาตรฐาน ซึ่งจะต้องใช้ชิ้นส่วนต่างๆได้พอดี ซึ่งได้กำหนดขนาดต่างๆไว้ในหน้าที่ 57 โดยการพัฒนาแบบจะคำนึงถึงความลงตัวของชิ้นงานกับอุปกรณ์มาตรฐาน เพื่อให้เกิดความสวยงามและดูไม่ขัดสายตา หลังจากที่ทำแบบและขนาดลงตัวแล้วจึงทำต้นแบบเพื่อการผลิต มีการคำนวณขนาดอีกครั้งเพื่อหาขนาดการหดตัวของเนื้อดิน ซึ่งได้มีการเพิ่มขนาดทั้งหมด 12 เปอร์เซ็นต์

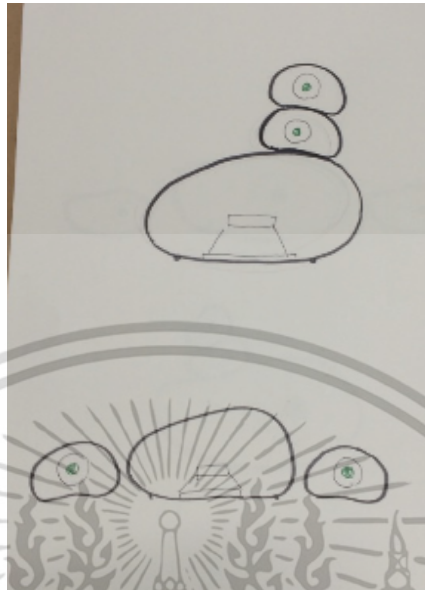


รูปภาพ 3-17 ภาพต้นแบบเพื่อการผลิต (เครื่องเล่นแผ่นเสียง)

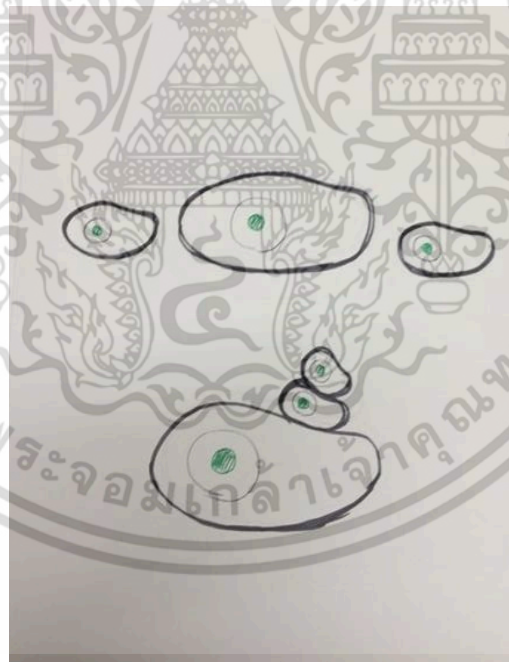
ที่มา : แฟ้มภาพของ นายเจษฎา เนินลพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.2 แรงแบบตาลใจจากหินรูปทรงกลมมน - ชุดเครื่องเสียง สำหรับกลุ่มคนทำงานรุ่นใหม่
- ชุดลำโพง และชุดขยายเสียงในตัว ใช้หินทรงกลมและการเรียงซ้อนกันในการออกแบบ



รูปภาพ 3-18 ภาพแสดงแบบร่างครั้งที่ 1
ที่มา : แฟ้มภาพของ นายเจษฎา เนินลพ



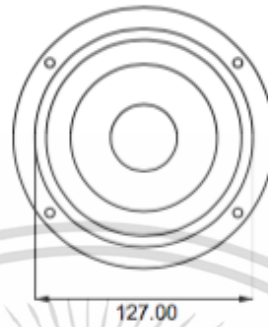
รูปภาพ 3-19 ภาพแสดงแบบร่างครั้งที่ 1
ที่มา : แฟ้มภาพของ นายเจษฎา เนินลพ

คำแนะนำแบบ ควรคำนวณน้ำหนักเรื่องความสมดุลให้พอดี และดูเรื่องการใช้งานให้
เหมาะกับกลุ่มเป้าหมาย หลังจากได้รับคำแนะนำจากอาจารย์ที่ปรึกษาและคณะกรรมการทุกท่าน
จึงได้ทำการเริ่มต้นตรวจสอบรูปร่างรูปทรงอีกครั้งหนึ่งด้วยโปรแกรมสามมิติ และโมเดลโฟม
ก่อนที่จะทำต้นแบบเพื่อการผลิต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เช่นเดียวกัน การออกแบบชิ้นงานนอกจากจะออกแบบภายนอกแล้ว ยังจะต้องออกแบบเพื่อรองรับอุปกรณ์ต่างๆ ภายในด้วยเช่นกัน โดยขนาดอุปกรณ์ต่างๆภายในไม่ตายตัว สามารถปรับเปลี่ยนได้ตามความเหมาะสม ซึ่งมีการกำหนดไว้คร่าวๆดังนี้คือ

- ลำโพงที่ใช้ในการออกแบบมี 2 ขนาดคือ ขนาด 5 นิ้ว 1 ตัว และ 2 นิ้ว 2 ตัว

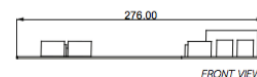
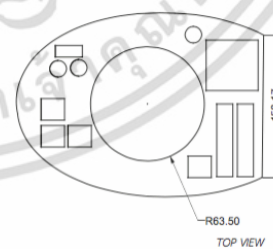


รูปภาพ 3-20 ภาพลำโพงขนาด 5 นิ้ว
ที่มา : แฟ้มภาพของ นายเจษฎา เนินลพ



รูปภาพ 3-21 ภาพลำโพงขนาด 2 นิ้ว
ที่มา : แฟ้มภาพของ นายเจษฎา เนินลพ

- ขนาดของวงจรรีเลย์ทรอนิกต่างๆ ซึ่งถูกประกอบไว้ในชิ้นส่วนพลาสติกขนาดดังภาพ



รูปภาพ 3-22 ภาพแสดงขนาดของวงจรรีเลย์ทรอนิก
ที่มา : แฟ้มภาพของ นายเจษฎา เนินลพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลังจากที่เราได้ขนาดต่างๆ ของอุปกรณ์มาตรฐานเรียบร้อยแล้วจึงนำมาทำแบบร่างอีกครั้ง โดยใส่อุปกรณ์นั้นๆลงไปในชิ้นงาน ด้วยโปรแกรมสามมิติ



รูปภาพ 3-23 ภาพแสดงแบบร่างด้วยโปรแกรมสามมิติ
ที่มา : แฟ้มภาพของ นายเจษฎา เนินลพ



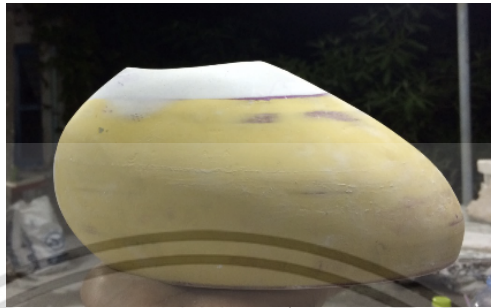
รูปภาพ 3-24 ภาพแสดงแบบร่างการวางชิ้นส่วนต่างๆ
ที่มา : แฟ้มภาพของ นายเจษฎา เนินลพ



รูปภาพ 3-25 ภาพแสดงแบบร่างการวางชิ้นส่วนต่างๆ
ที่มา : แฟ้มภาพของ นายเจษฎา เนินลพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลังจากแบบร่างลงตัวเรียบร้อยแล้วจึงเริ่มทำต้นแบบเพื่อการผลิต Master Model ซึ่งการทำต้นแบบสำหรับงานชิ้นนี้มีความหลากหลายโดยเลือกให้เหมาะสมกับส่วนต่างๆ มีทั้งปูนปลาสเตอร์ โฟมเหลือง และปรีนสามมิติ โดยมีการคำนวณขนาดอัตราการหดตัวของเนื้อดิน ซึ่งขนาดเพิ่มขึ้นจากเดิมในอัตราส่วน 12 เปอร์เซ็นต์



รูปภาพ 3-26 ภาพต้นแบบจากปรีนสามมิติ และโฟมเหลือง
ที่มา : แฟ้มภาพของ นายเจษฎา เนินลพ



รูปภาพ 3-27 ภาพต้นแบบจากปูนปลาสเตอร์
ที่มา : แฟ้มภาพของ นายเจษฎา เนินลพ

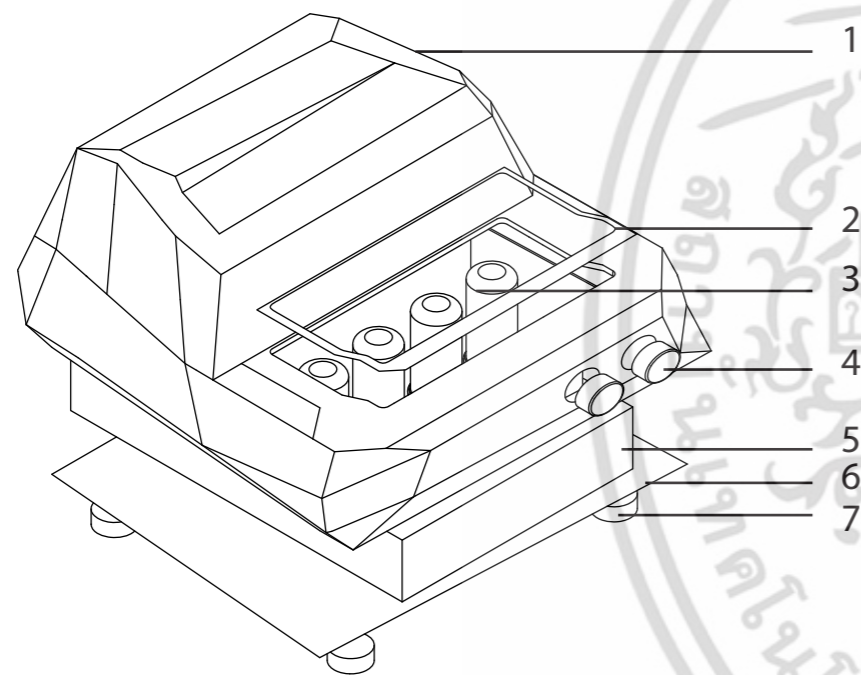
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4
ผลงานขั้นสุดท้าย

4.1 แบบแสดงรายละเอียดชิ้นงาน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



Psrt No.	Part Name	Material	หมายเหตุ
1	Ceramic Part	Ceramic	
2	Copper Top	Copper	
3	Tube	-	Standard Part
4	Adjust	Metal	Standard Part
5	Electornic Amp	-	Standard Part
6	Base	Metal	
7	Base Leg	Metal	Standard Part

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang

A1

ASSEMBLY & SPECIFICATION

Faculty of Architecture

Department of Design

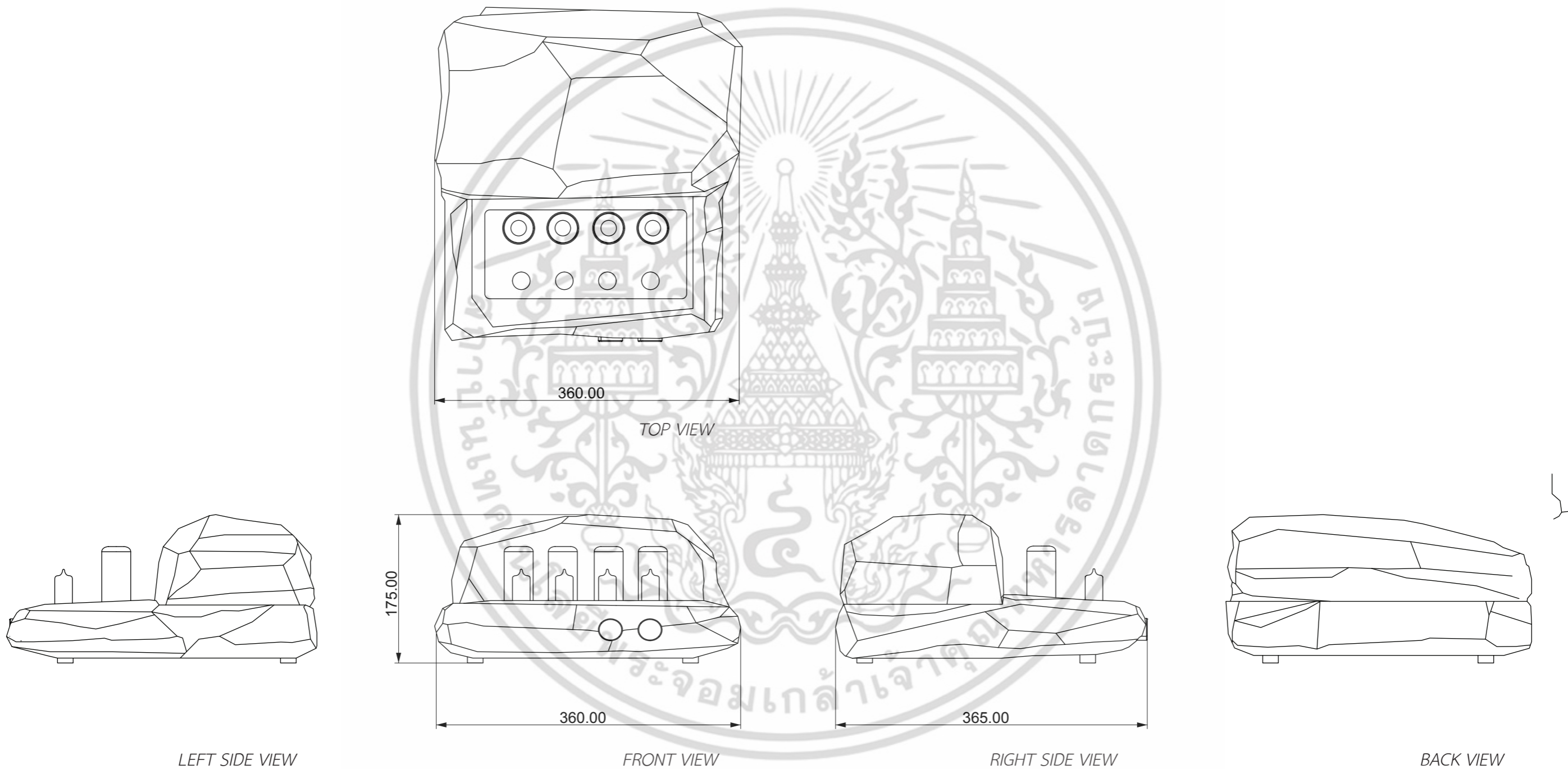
Division of Industrial Design

Jesada Noenlop 54020178

Unit of mm

Scale 1:5

Page 1



LEFT SIDE VIEW

FRONT VIEW

RIGHT SIDE VIEW

BACK VIEW

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang

A1

Overall Amp

Faculty of Architecture	Department of Design
Division of Industrial Design	Jesada Noenlop 54020178
Unit of mm	Page 2
Scale 1:5	



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang

A1

Ceramicpart Amp

Faculty of Architecture

Department of Design

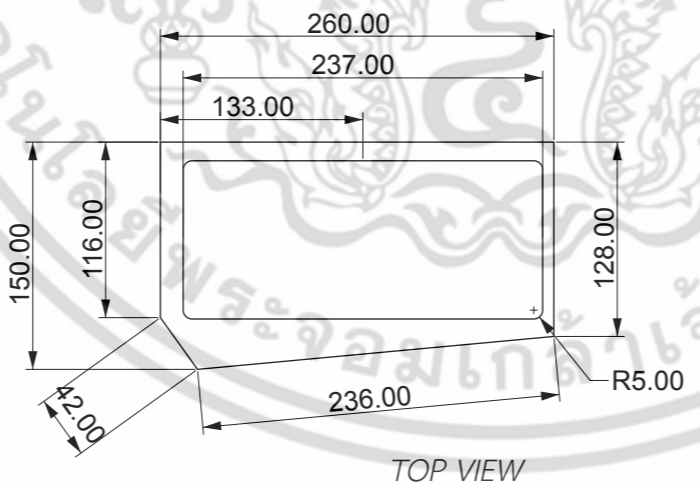
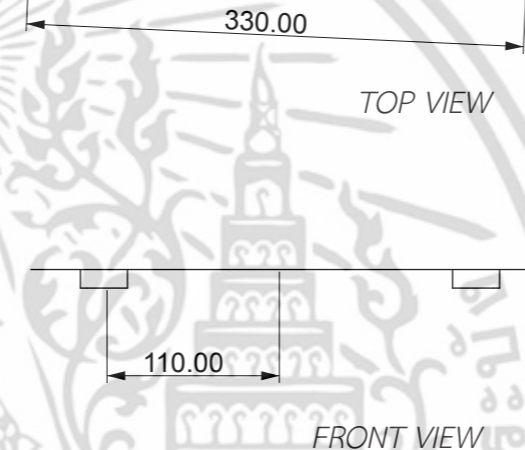
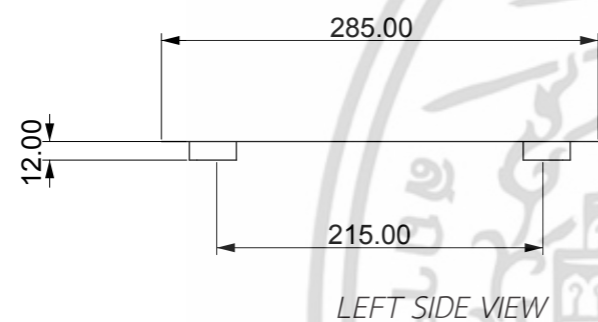
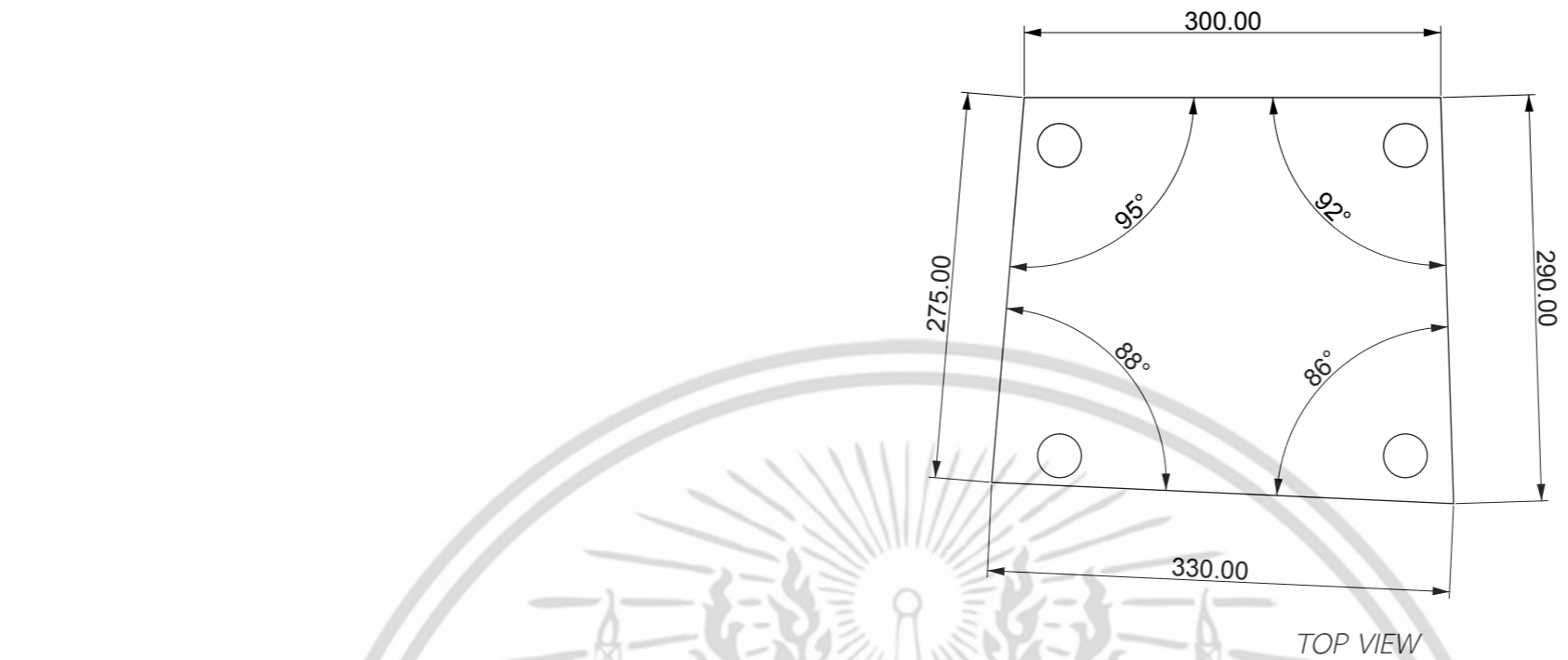
Division of Industrial Design

Jesada Noenlop 54020178

Unit of mm

Page 3

Scale 1:5



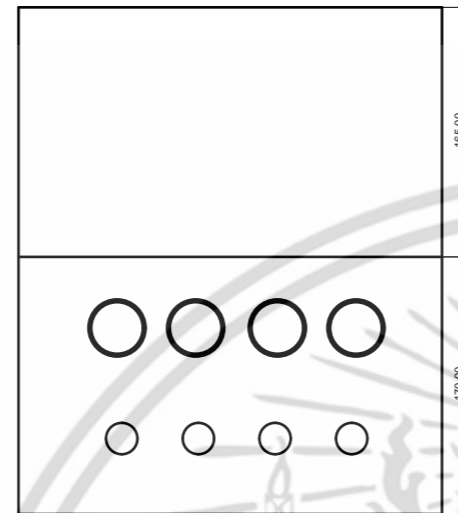
LEFT SIDE VIEW

FRONT VIEW

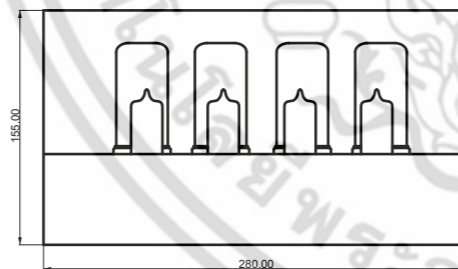
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้เฉพาะภายในเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang		
A1	Base	
	Faculty of Architecture	Department of Design
	Division of Industrial Design	Jesada Noenlop 54020178
	Unit of mm Scale 1:5	Page 4

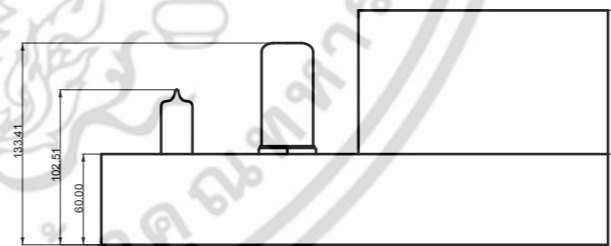
King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang		
A1	COPPER TOP	
	Faculty of Architecture	Department of Design
	Division of Industrial Design	Jesada Noenlop 54020178
	Unit of mm Scale 1:5	Page 4



TOP VIEW



FRONT VIEW



SIDE VIEW

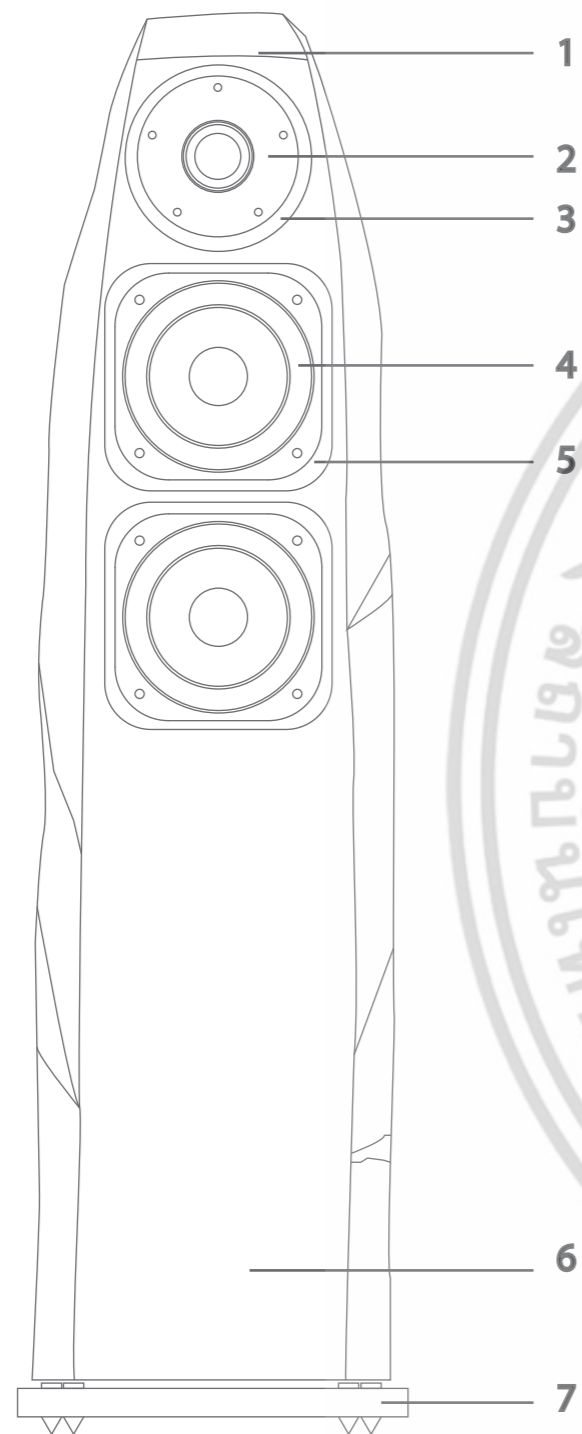
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang

ELECTRONIC AMP

A1

Faculty of Architecture	Department of Design
Division of Industrial Design	Jesada Noenlop 54020178
Unit of mm	Page 5
Scale 1:5	



Psrt No.	Part Name	Material	หมายเหตุ
1	Ceramic Part	Ceramic	
2	Tweeter	-	2" Tweeter
3	Copper TW	Copper	
4	Woofer	-	x 2 5" woofer
5	Copper WF	Copper	
6	Line Plug	-	Standard Part bi wire
7	Base	MDF	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang

SP1

ASSEMBLY & SPECIFICATION

Faculty of Architecture

Department of Design

Division of Industrial Design

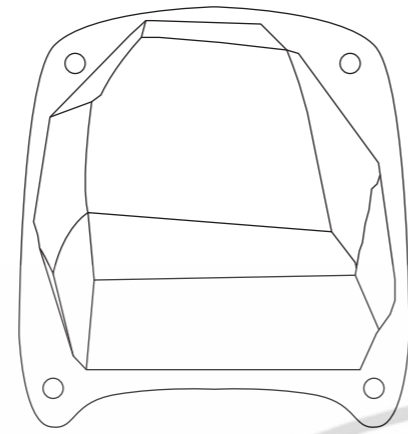
Jesada Noenlop 54020178

Unit of mm

Scale 1:5

Page 6

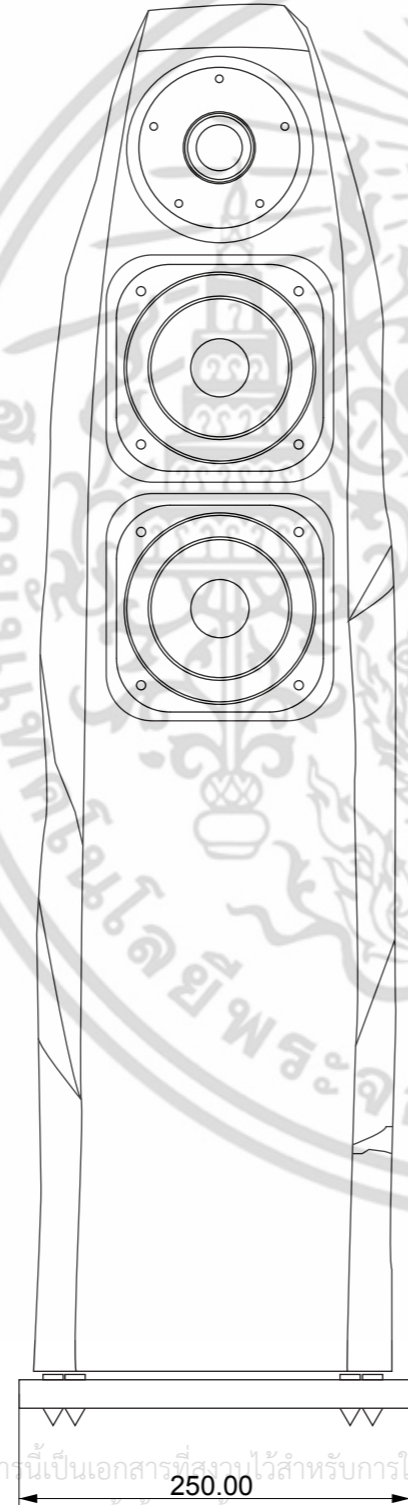
SP1	OVER ALL	
	Faculty of Architecture	Department of Design
	Division of Industrial Design	Jesada Noenlop 54020178
	Unit of mm Scale 1:5	Page 7



TOP VIEW



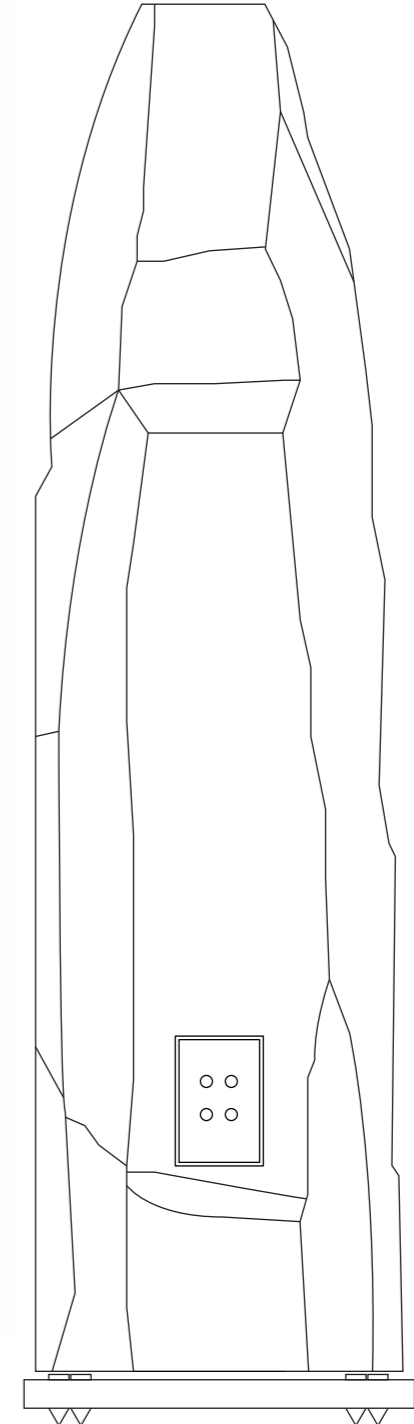
LEFT SIDE VIEW



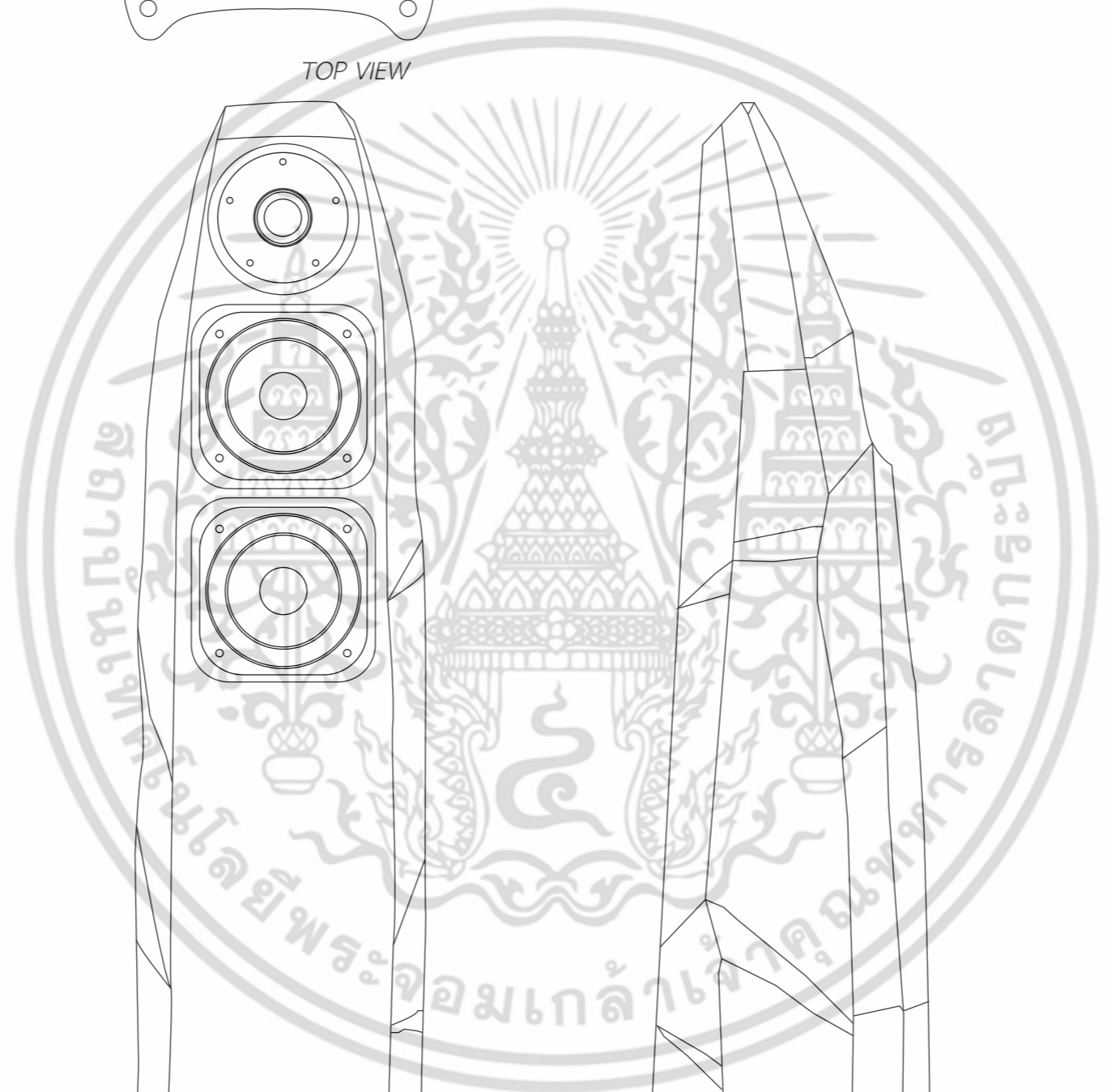
FRONT VIEW



RIGHT SIDE VIEW

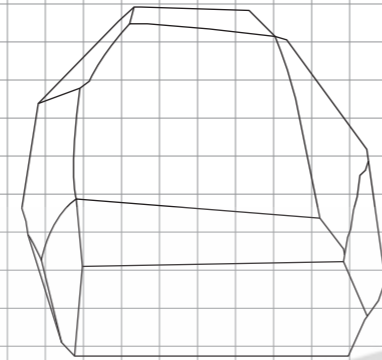


BACK VIEW



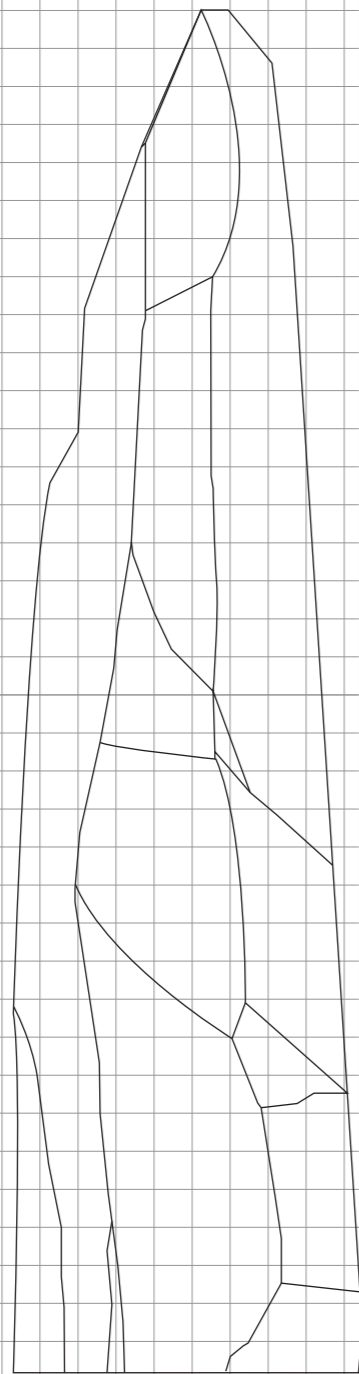
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารไปใช้

SP1	CERAMIC PART SPEAKER	
	Faculty of Architecture	Department of Design
	Division of Industrial Design	Jesada Noenlop 54020178
	Unit of mm Scale 1:5	Page 8



TOP VIEW

B

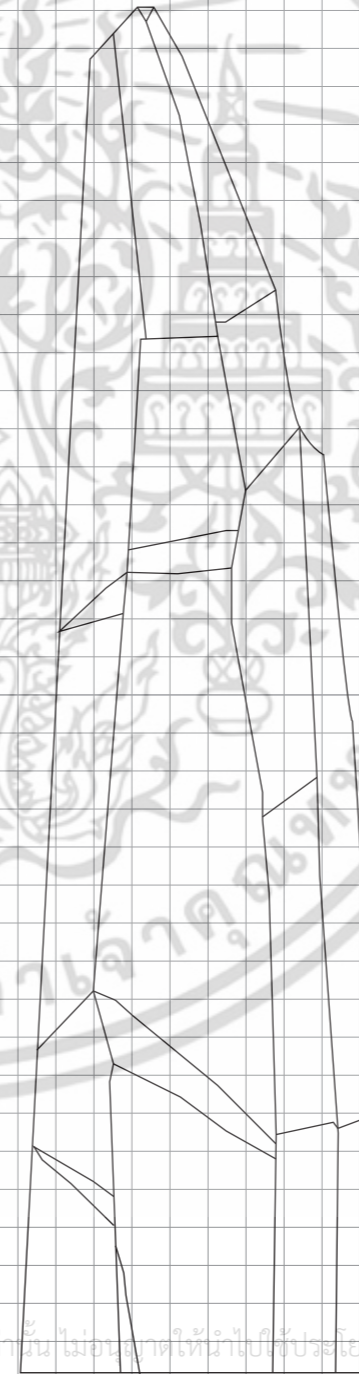


LEFT SIDE VIEW

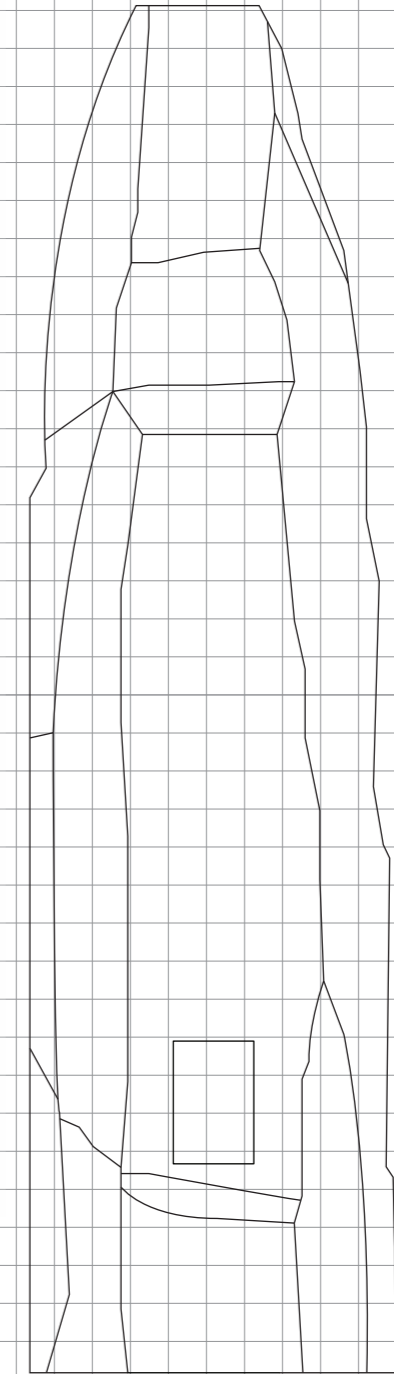


FRONT VIEW

B'



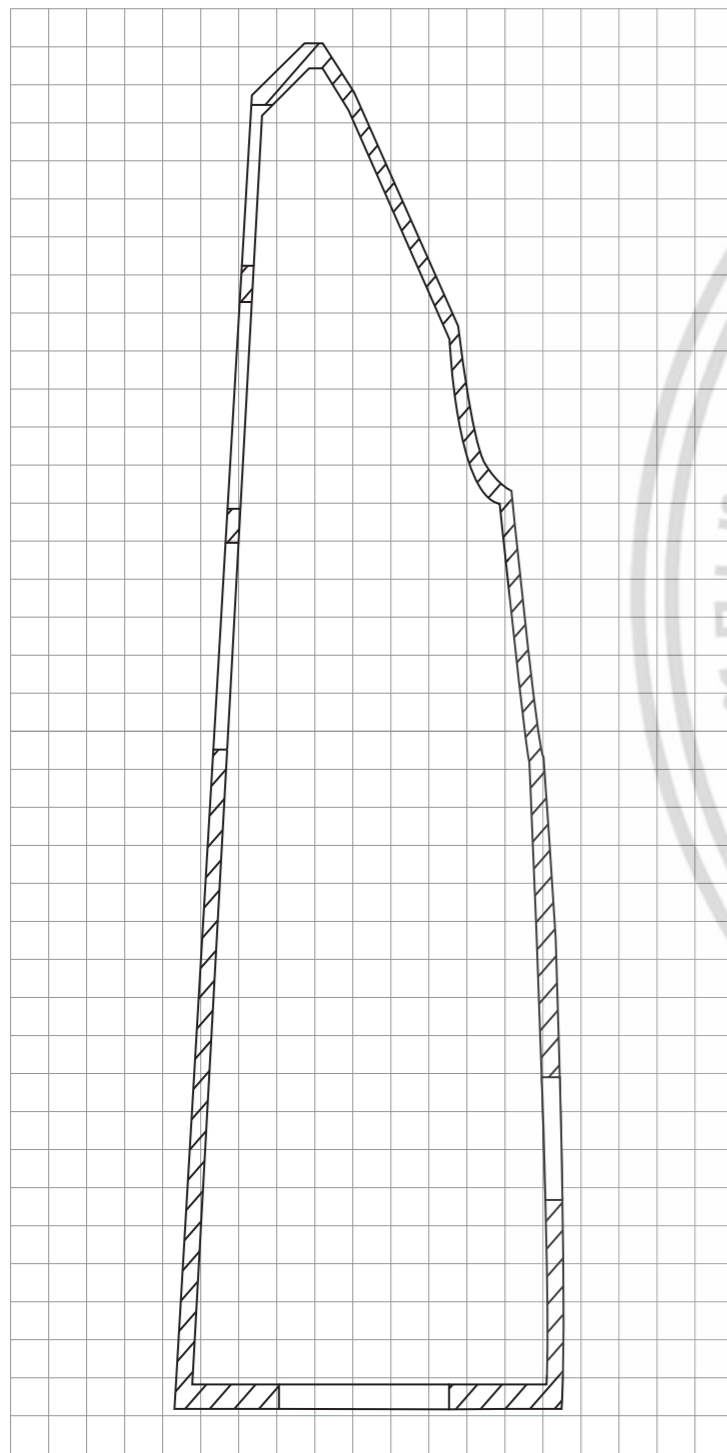
RIGHT SIDE VIEW



BACK VIEW

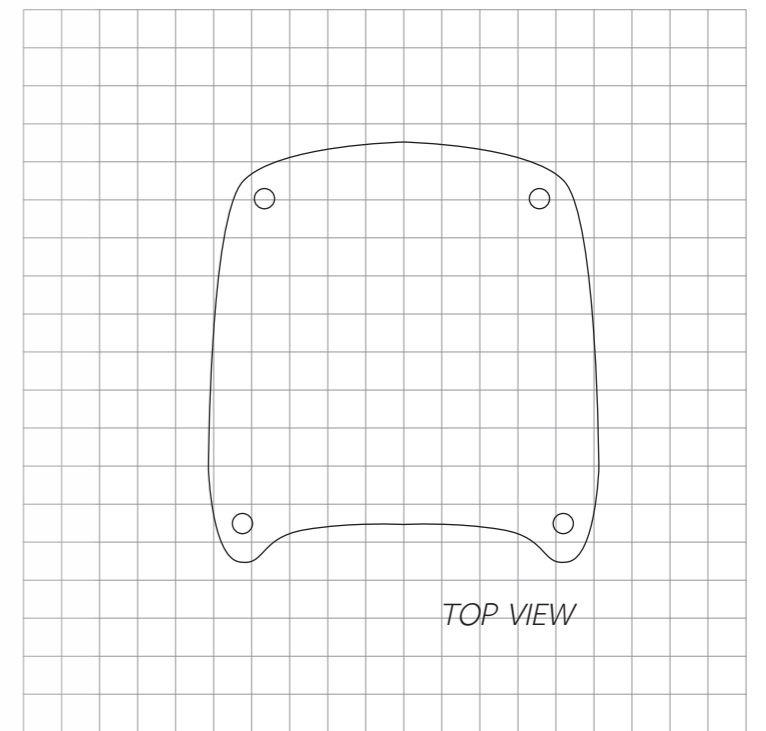
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีกานำไปใช้

SP1	SECTION CERAMIC PART SPEAKER	
	Faculty of Architecture	Department of Design
	Division of Industrial Design	Jesada Noenlop 54020178
	Unit of mm Scale 1:5	Page 9

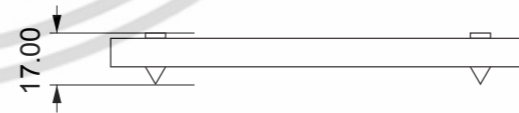


SECTION B-B'

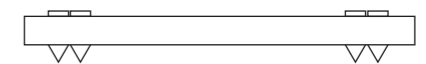
SP1	BASE	
	Faculty of Architecture	Department of Design
	Division of Industrial Design	Jesada Noenlop 54020178
	Unit of mm Scale 1:5	Page 9



TOP VIEW

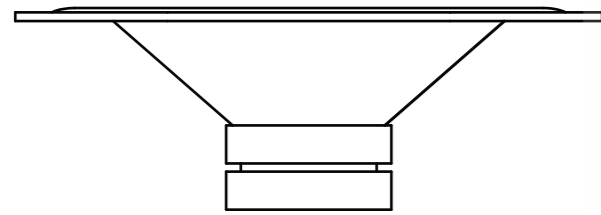


LEFT SIDE VIEW

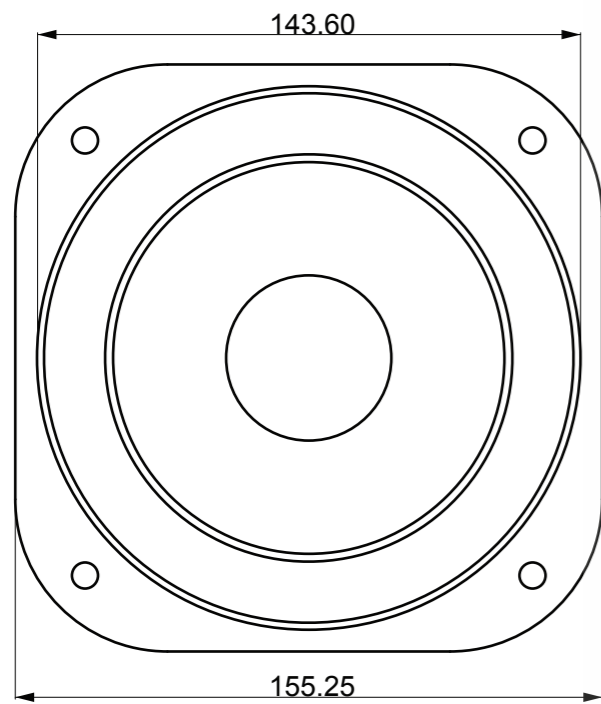


FRONT VIEW

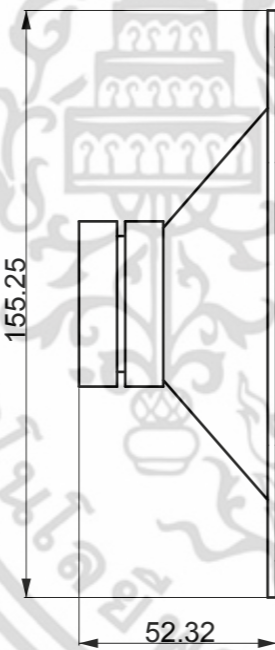
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



TOP VIEW



FRONT VIEW



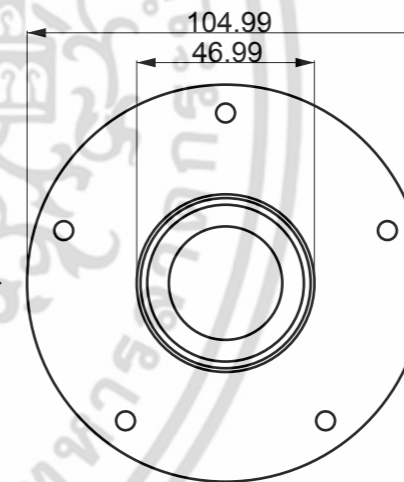
SIDE VIEW

หมายเหตุ : Standard Part Woofer ขนาด 5 นิ้ว จำนวน 4 ตัว

King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang		
A1	Woofer	
	Faculty of Architecture	Department of Design
	Division of Industrial Design	Jesada Noenlop 54020178
	Unit of mm Scale 1:5	Page 10



TOP VIEW



FRONT VIEW

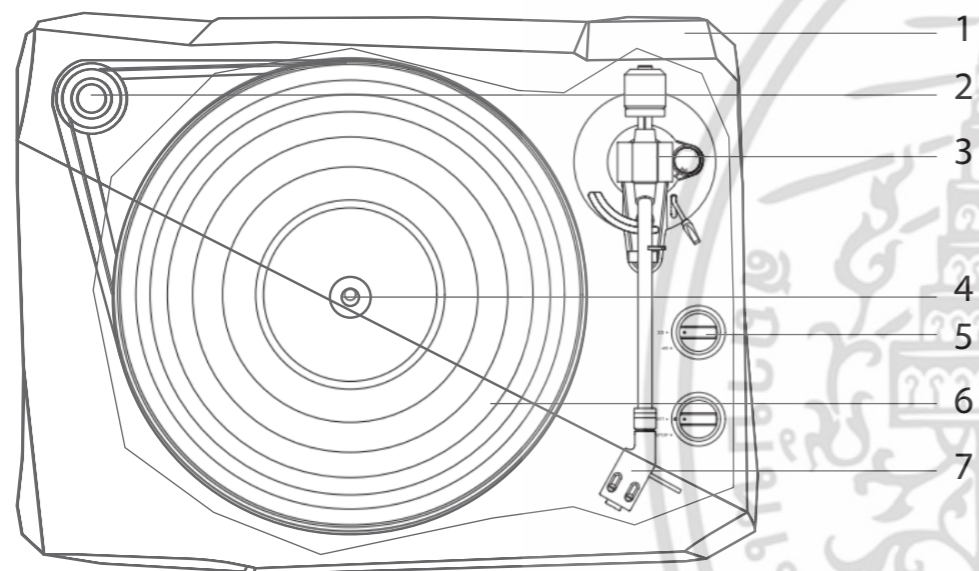


SIDE VIEW

หมายเหตุ : Standard Part Tweeter ขนาด 2 นิ้ว จำนวน 2 ตัว

King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang		
A1	Woofer	
	Faculty of Architecture	Department of Design
	Division of Industrial Design	Jesada Noenlop 54020178
	Unit of mm Scale 1:5	Page 10

ท่านนั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ฟ้องถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

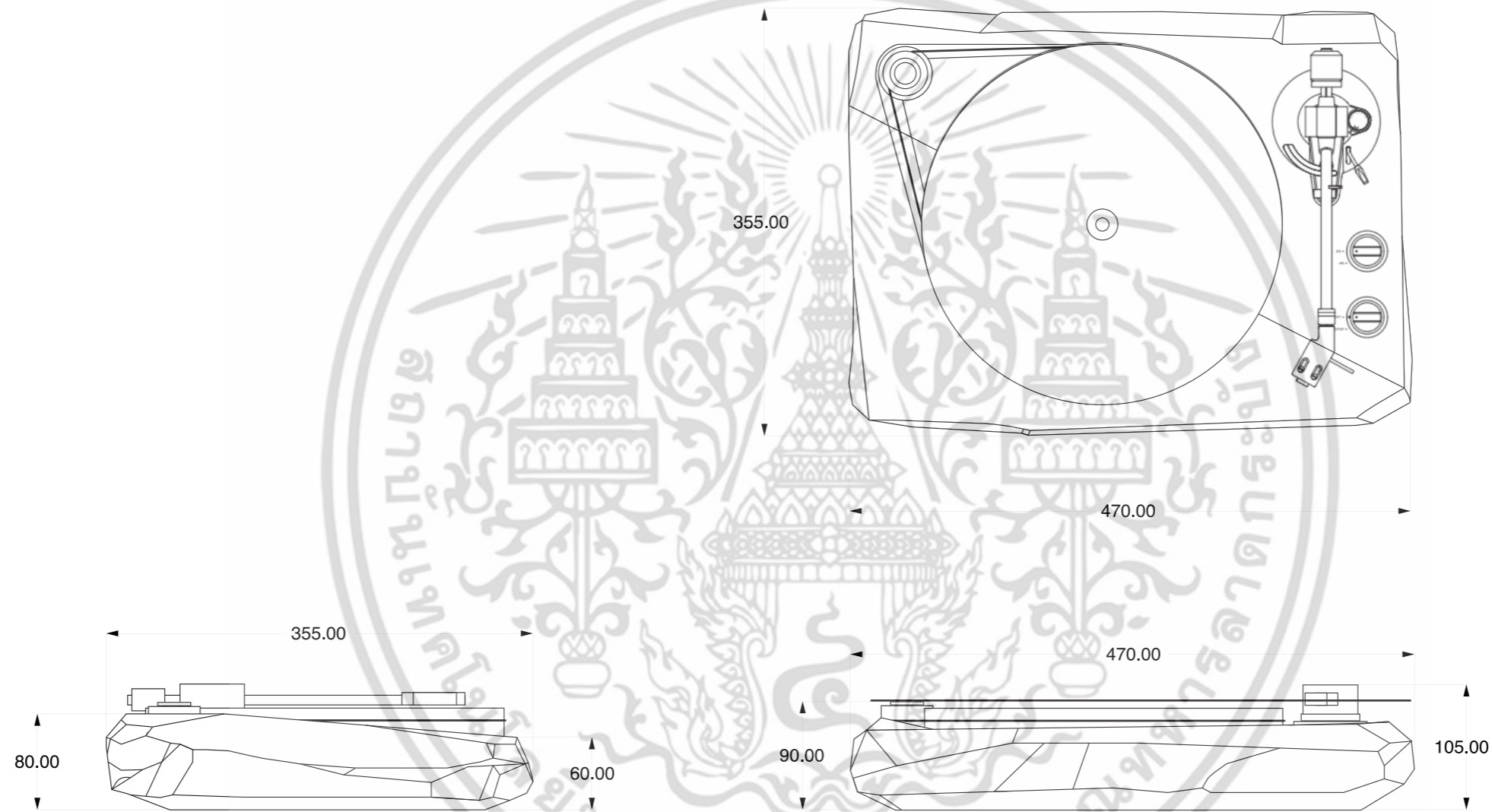


Psrt No.	Part Name	Material	หมายเหตุ
1	Ceramic Part	Ceramic	
2	Moter	-	Moter Belt Drive
3	Arm Turntable	-	Standard Part
4	Electronic	-	Standard Part
5	Adjust	-	Standard Part
6	Turntable Plate	-	Standard Part 30 cm
7	Turntable Reading	-	Standard Part

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang

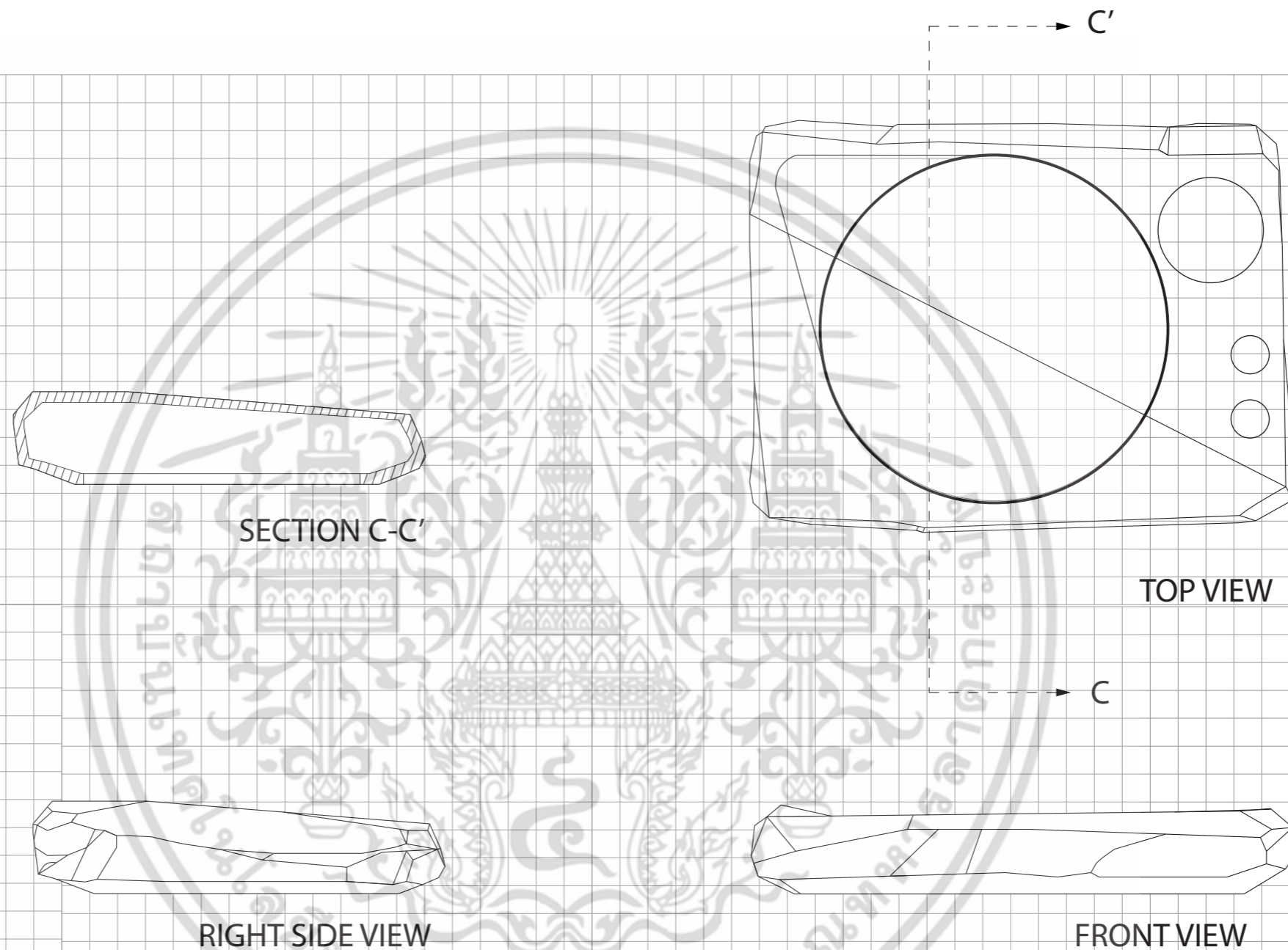
TN1	ASSEMBLY & SPECIFICATION	
	Faculty of Architecture	Department of Design
	Division of Industrial Design	Jesada Noenlop 54020178
	Unit of mm Scale 1:5	Page 11



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang

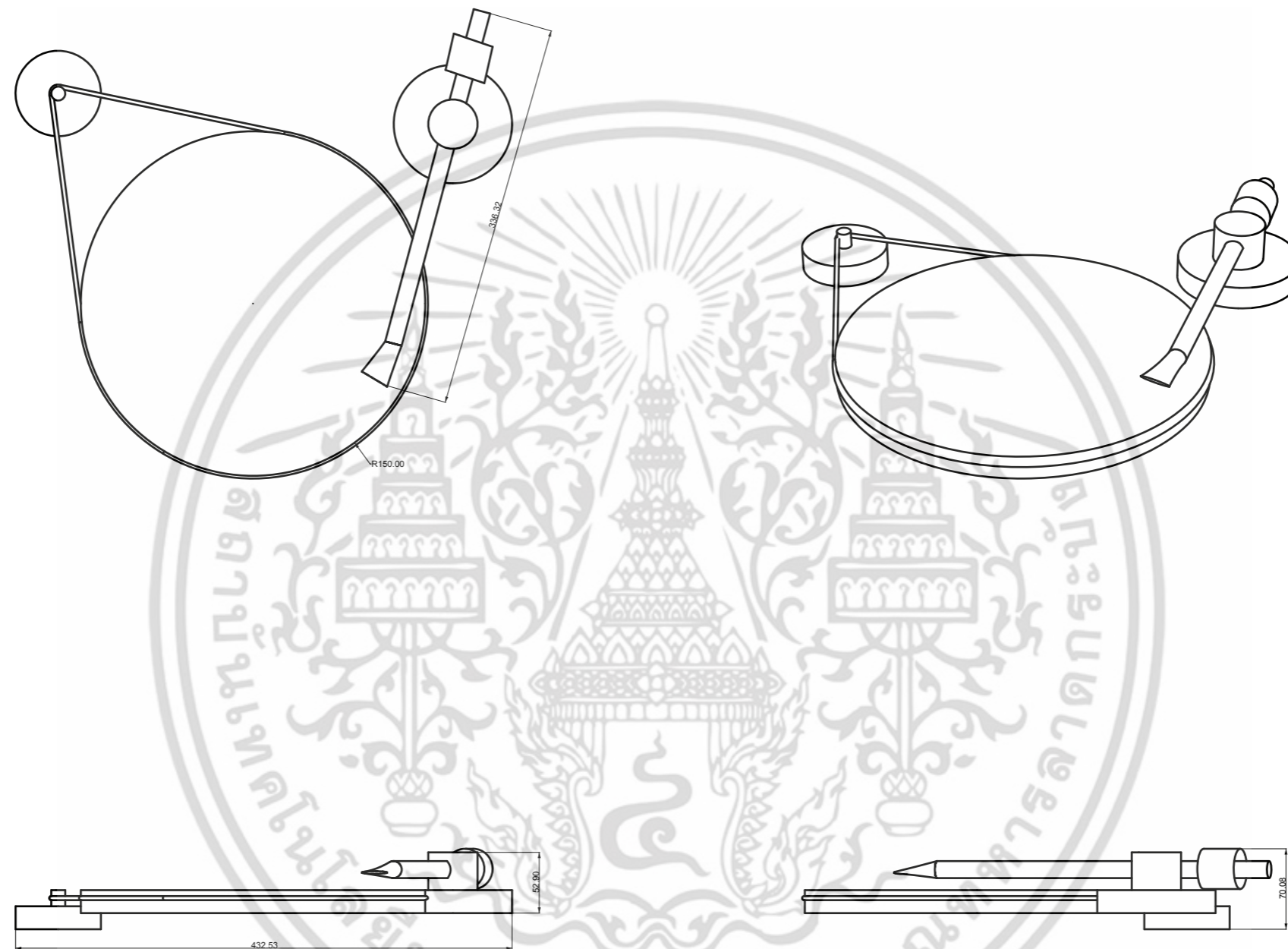
TN1	ASSEMBLY & SPECIFICATION	
	Faculty of Architecture	Department of Design
	Division of Industrial Design	Jesada Noenlop 54020178
	Unit of mm Scale 1:5	Page 12



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

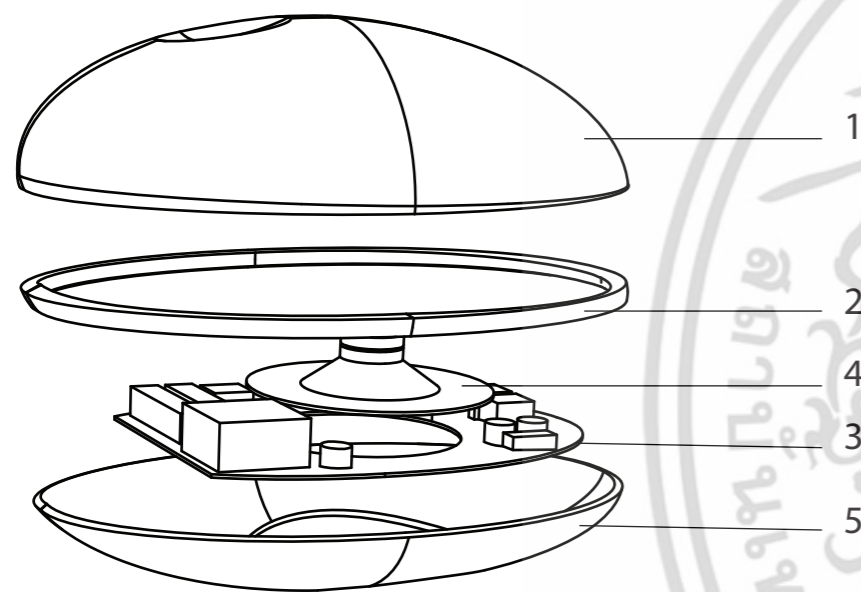
King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang

TN1	Ceramic Part Turnatable	
	Faculty of Architecture	Department of Design
	Division of Industrial Design	Jesada Noenlop 54020178
	Unit of mm Scale 1:5	Page 13



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang		
TN1	Overall Standard Part	
	Faculty of Architecture	Department of Design
	Division of Industrial Design	Jesada Noenlop 54020178
	Unit of mm Scale 5:1	Page 14

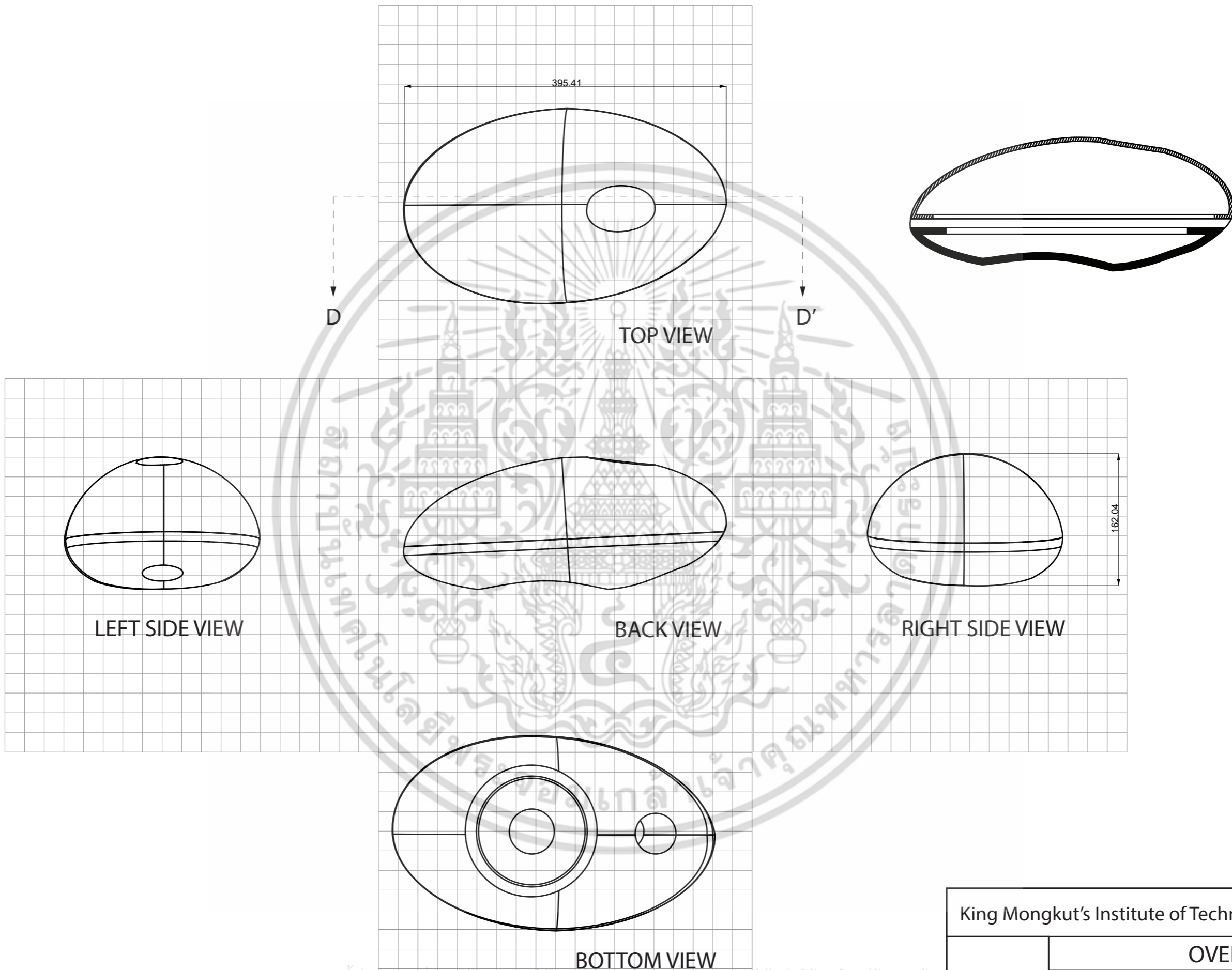


Psrt No.	Part Name	Material	หมายเหตุ
1	Ceramic Part1	Ceramic	
2	Copper Ring	Copper	
3	Electronic Part	-	Standard Part bluetooth
4	Woofer	-	x 1 5" woofer
5	Ceramic Part1	Ceramic	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

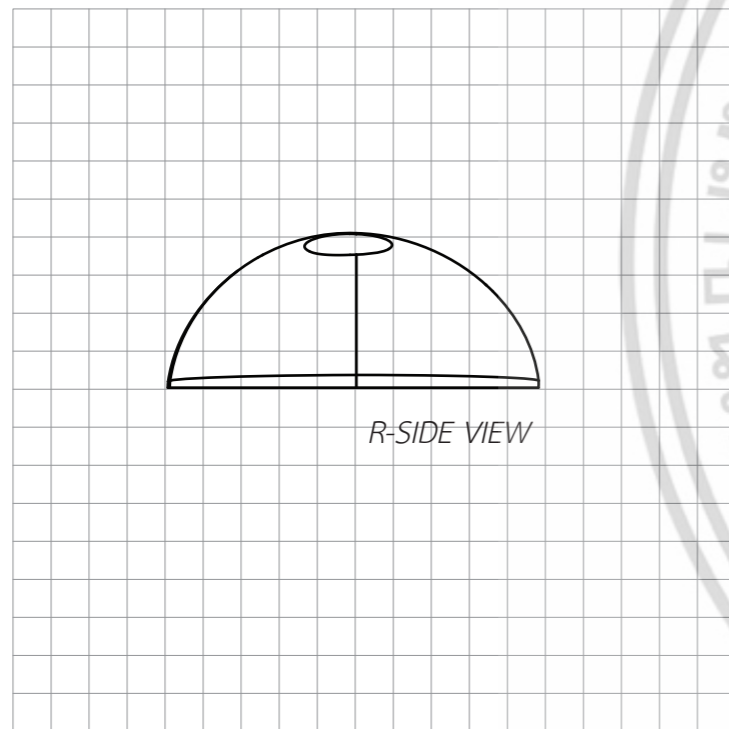
King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang

SP2	ASSEMBLY & SPECIFICATION	
	Faculty of Architecture	Department of Design
	Division of Industrial Design	Jesada Noenlop 54020178
	Unit of mm Scale 3:1	Page 15

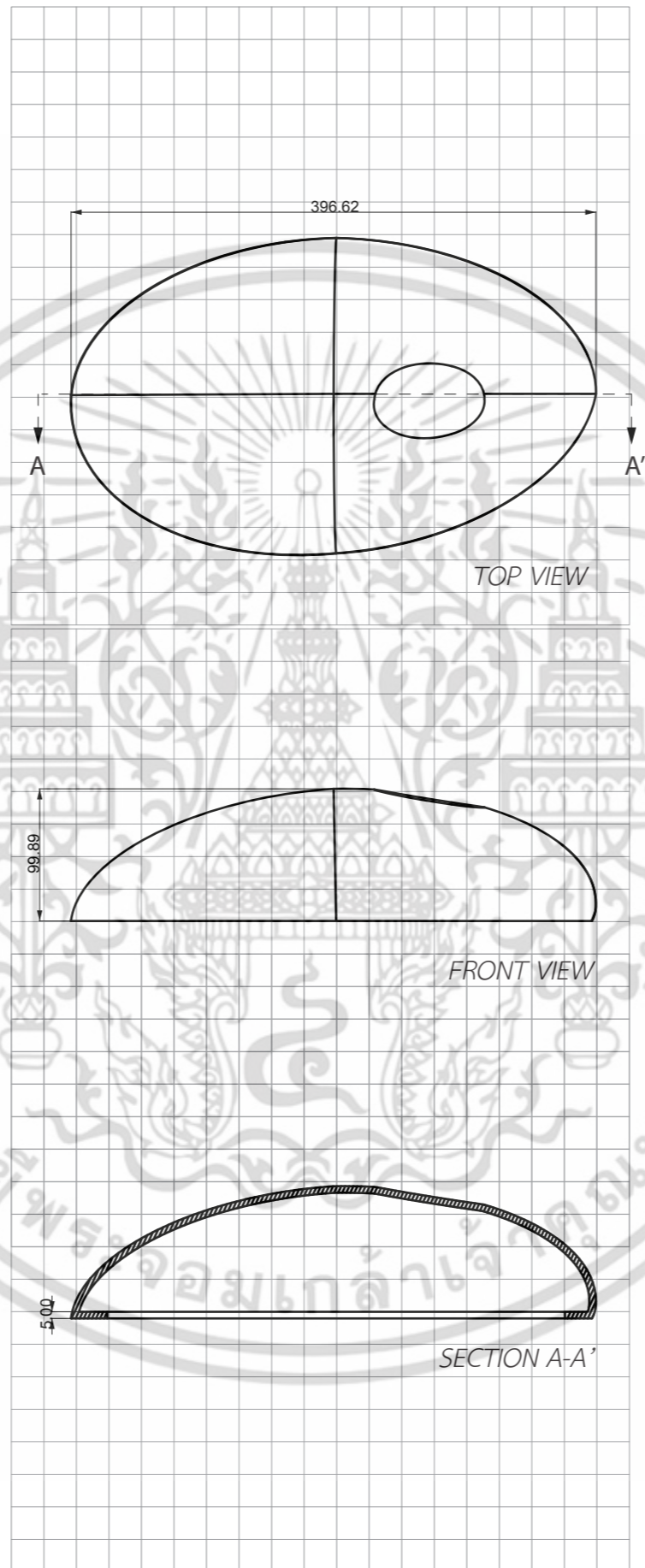


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang		
SP2	OVERALL	
	Faculty of Architecture	Department of Design
	Division of Industrial Design	Jesada Noenlop 54020178
	Unit of mm Scale 5:1	Page 16



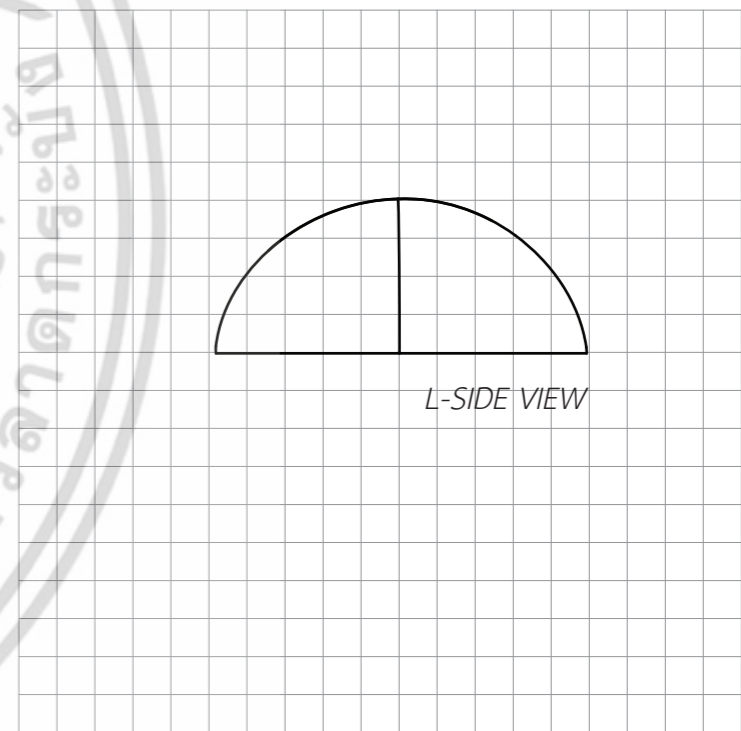
R-SIDE VIEW



TOP VIEW

FRONT VIEW

SECTION A-A'



L-SIDE VIEW

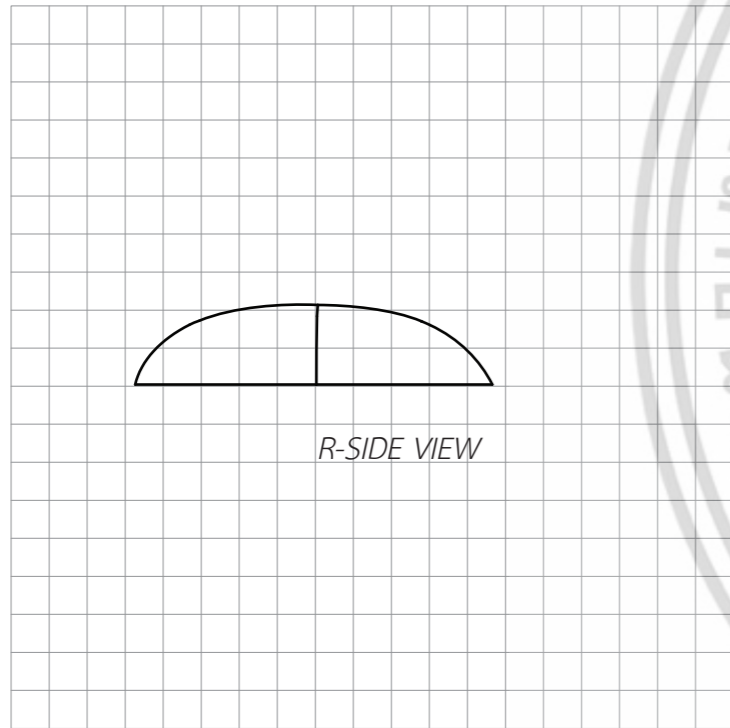
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang

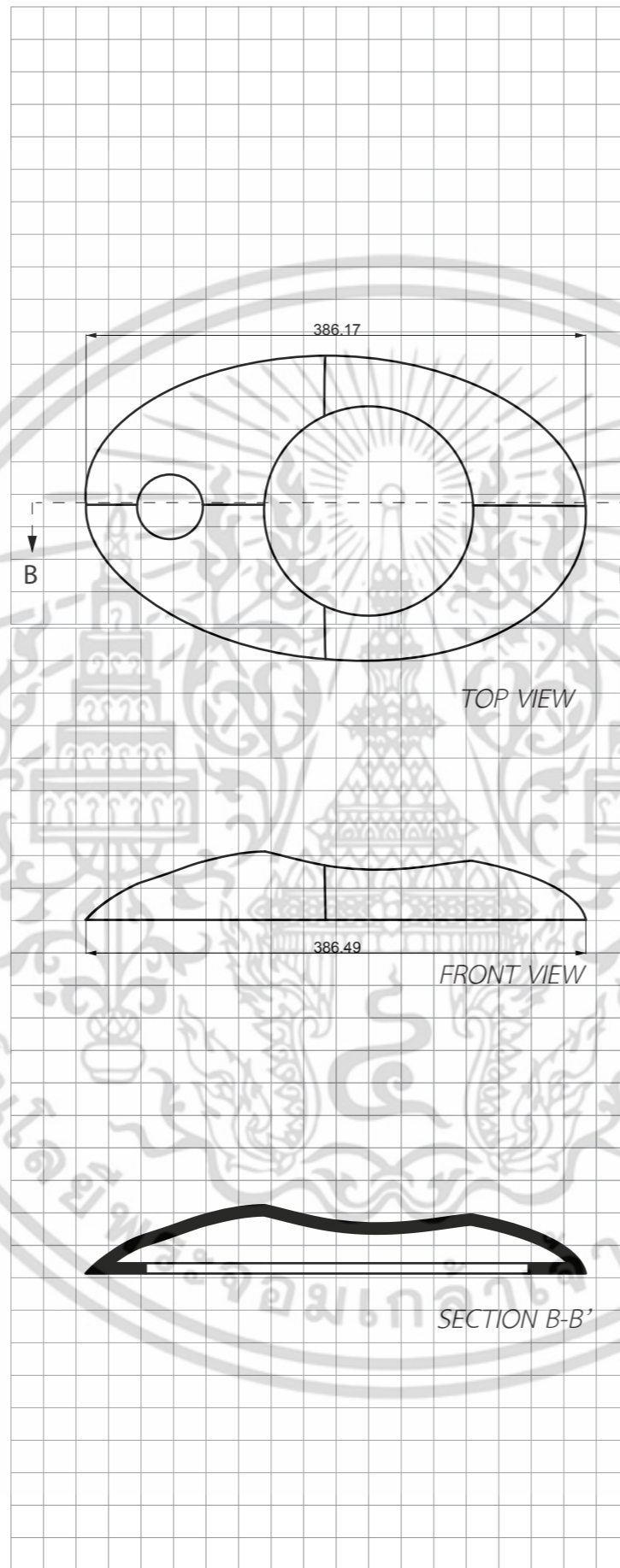
Ceramic part 1

SP2

Faculty of Architecture	Department of Design
Division of Industrial Design	Jesada Noenlop 54020178
Unit of mm	Page 17
Scale 3:1	



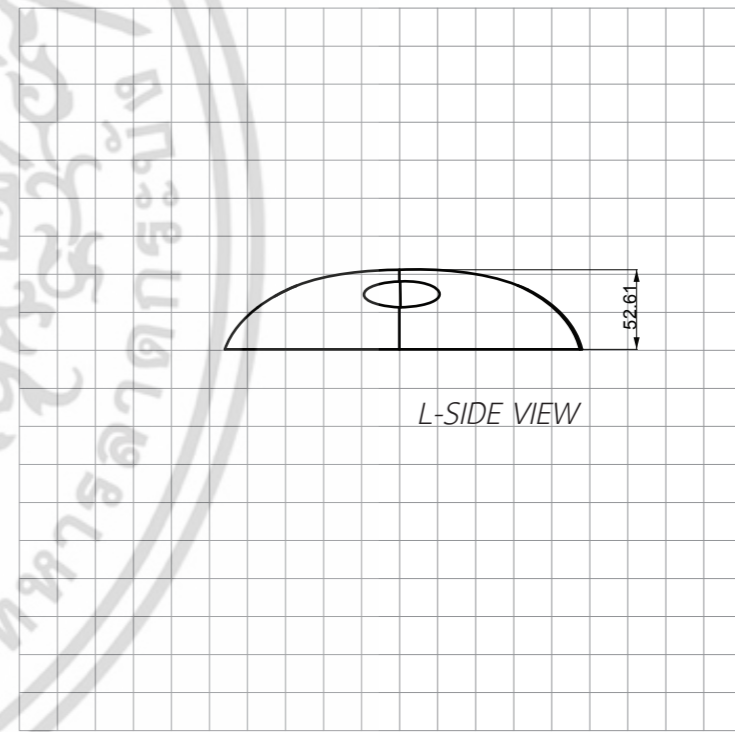
R-SIDE VIEW



TOP VIEW

FRONT VIEW

SECTION B-B'



L-SIDE VIEW

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang

Ceramic part 2

SP2

Faculty of Architecture

Department of Design

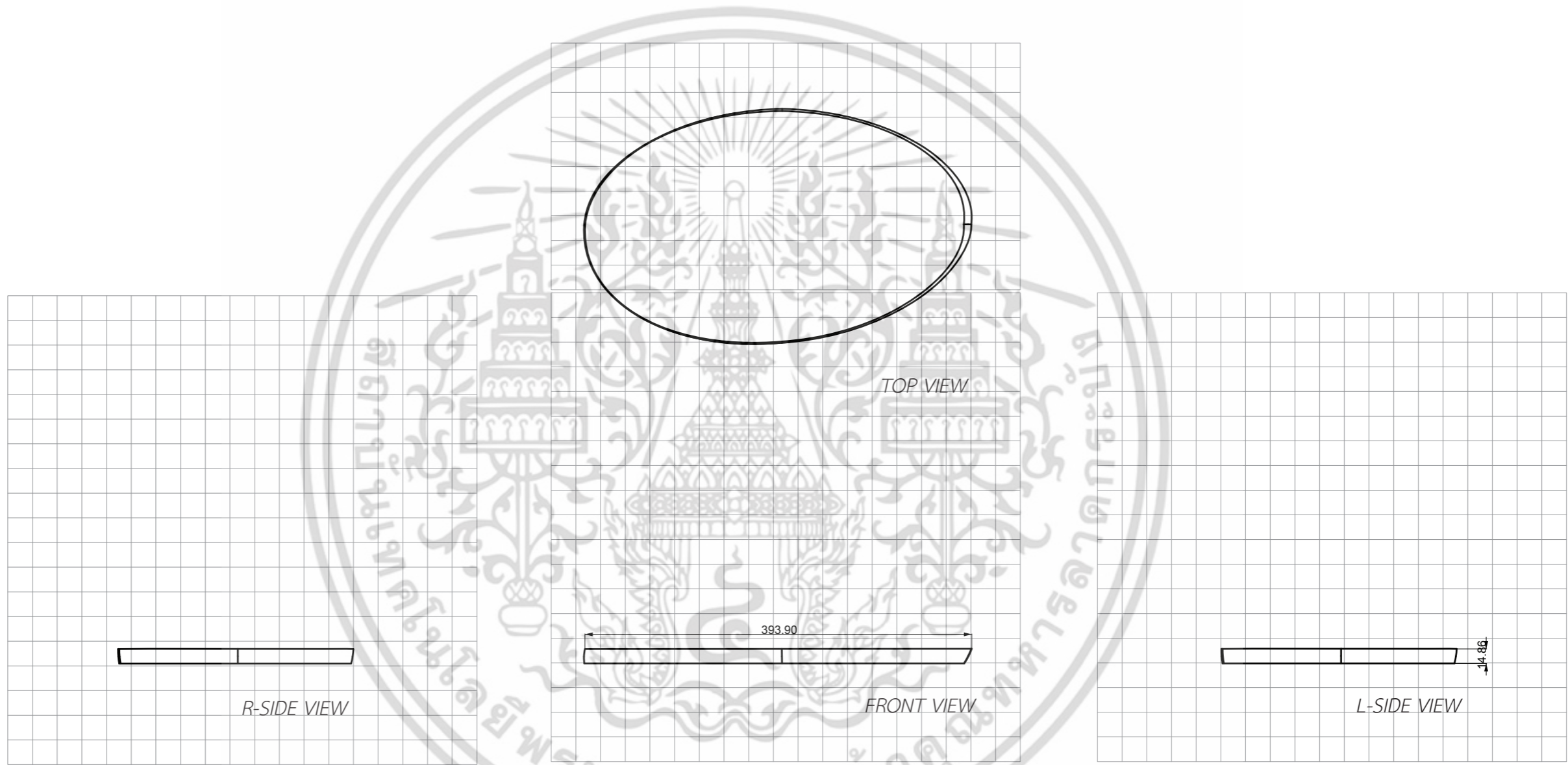
Division of Industrial Design

Jesada Noenlop 54020178

Unit of mm

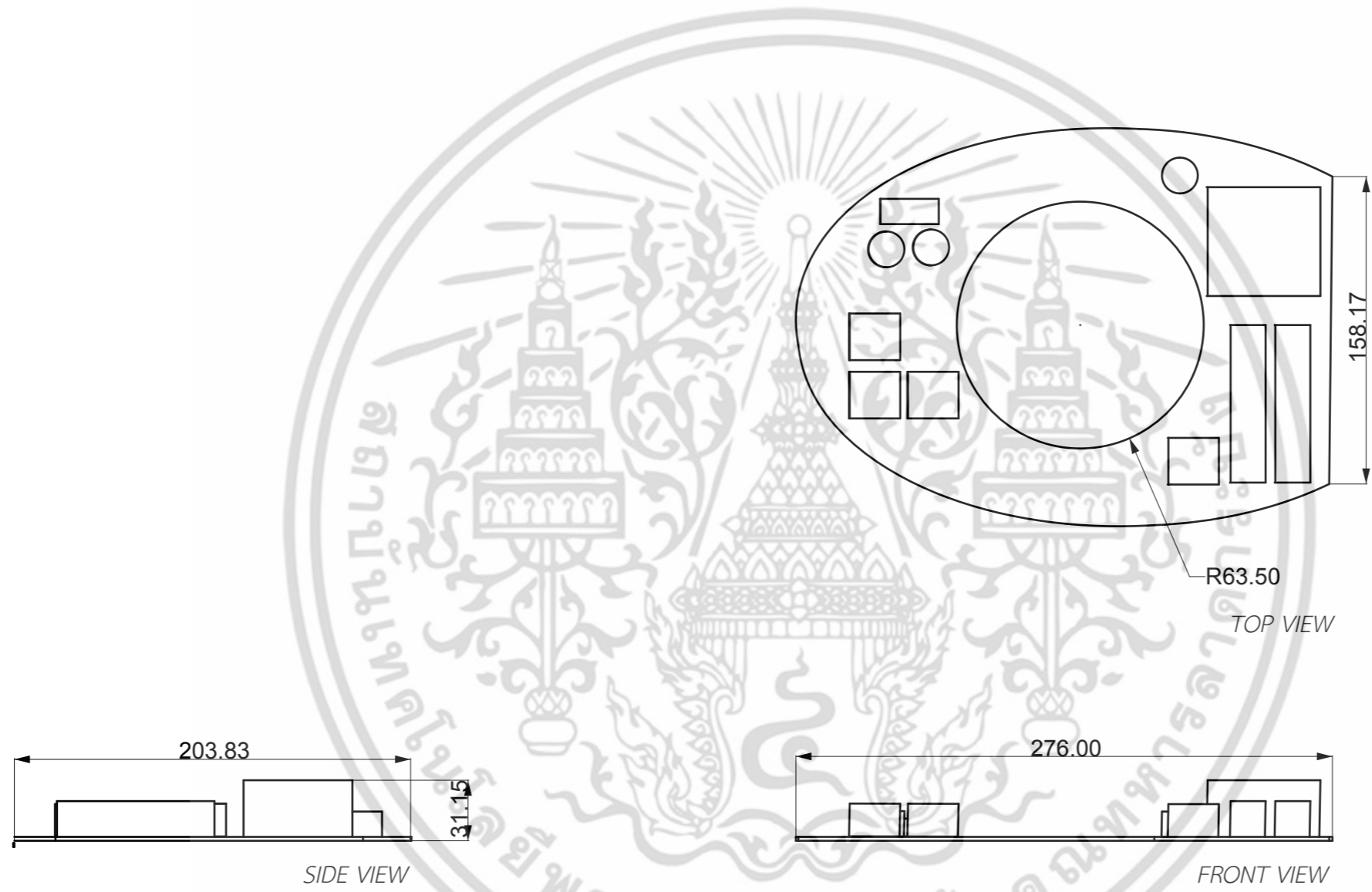
Scale 3:1

Page 18



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang		
SP2	Copper Ring	
	Faculty of Architecture	Department of Design
	Division of Industrial Design	Jesada Noenlop 54020178
	Unit of mm Scale 3:1	Page 19



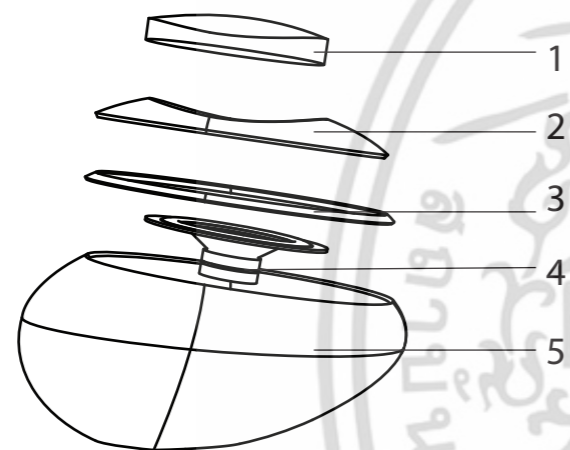
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang		
SP2	Electronic Part	
	Faculty of Architecture	Department of Design
	Division of Industrial Design	Jesada Noenlop 54020178
	Unit of mm	Page 20
Scale 3:1		



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang		
SP3	WOOFER	
	Faculty of Architecture	Department of Design
	Division of Industrial Design	Jesada Noenlop 54020178
	Unit of mm	Page 21
Scale 3:1		



Psrt No.	Part Name	Material	หมายเหตุ
1	Speaker Cover	Fabric	
2	Ceramic part1	Ceramic	
3	Copper Ring	Copper	
4	FullRenge	-	x 2 2"fullrenge speaker
5	Ceramic Part2	Ceramic	

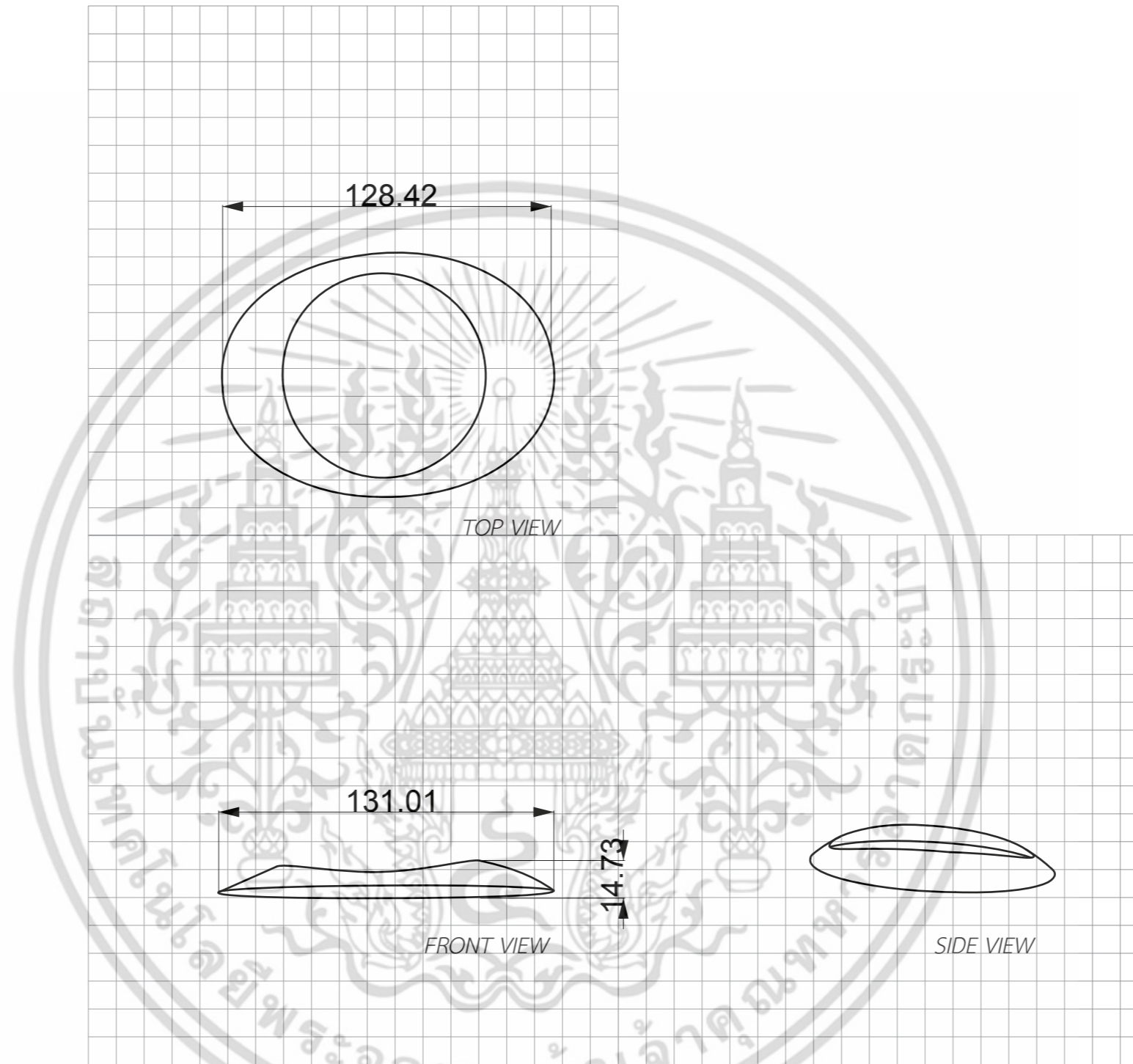
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang		
SP3	ASSEMBLY & SPECIFICATION	
	Faculty of Architecture	Department of Design
	Division of Industrial Design	Jesada Noenlop 54020178
	Unit of mm Scale 3:1	Page 22



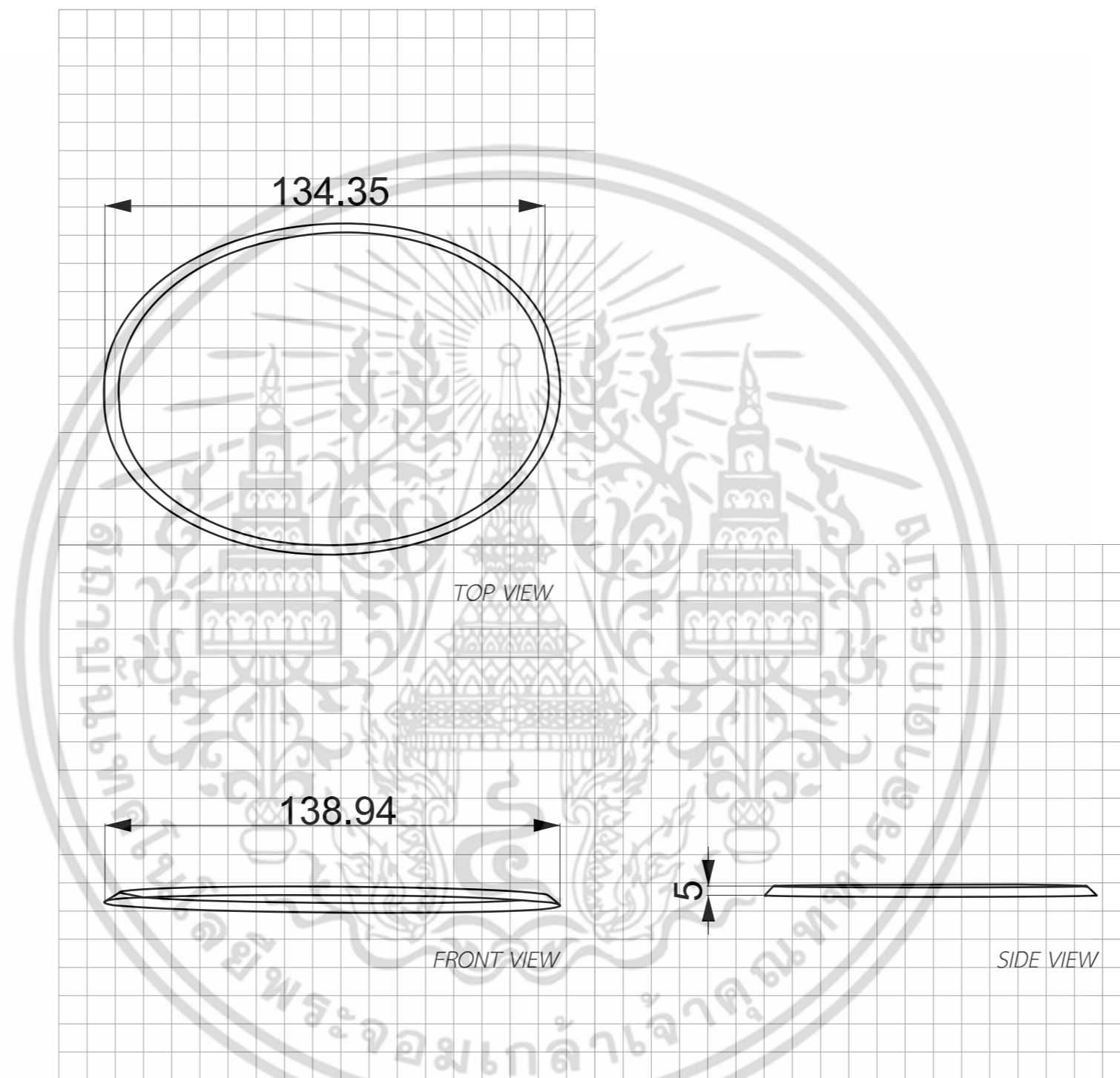
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang		
SP3	Ceramic part 1	
	Faculty of Architecture	Department of Design
	Division of Industrial Design	Jesada Noenlop 54020178
	Unit of mm Scale 2:1	Page 23



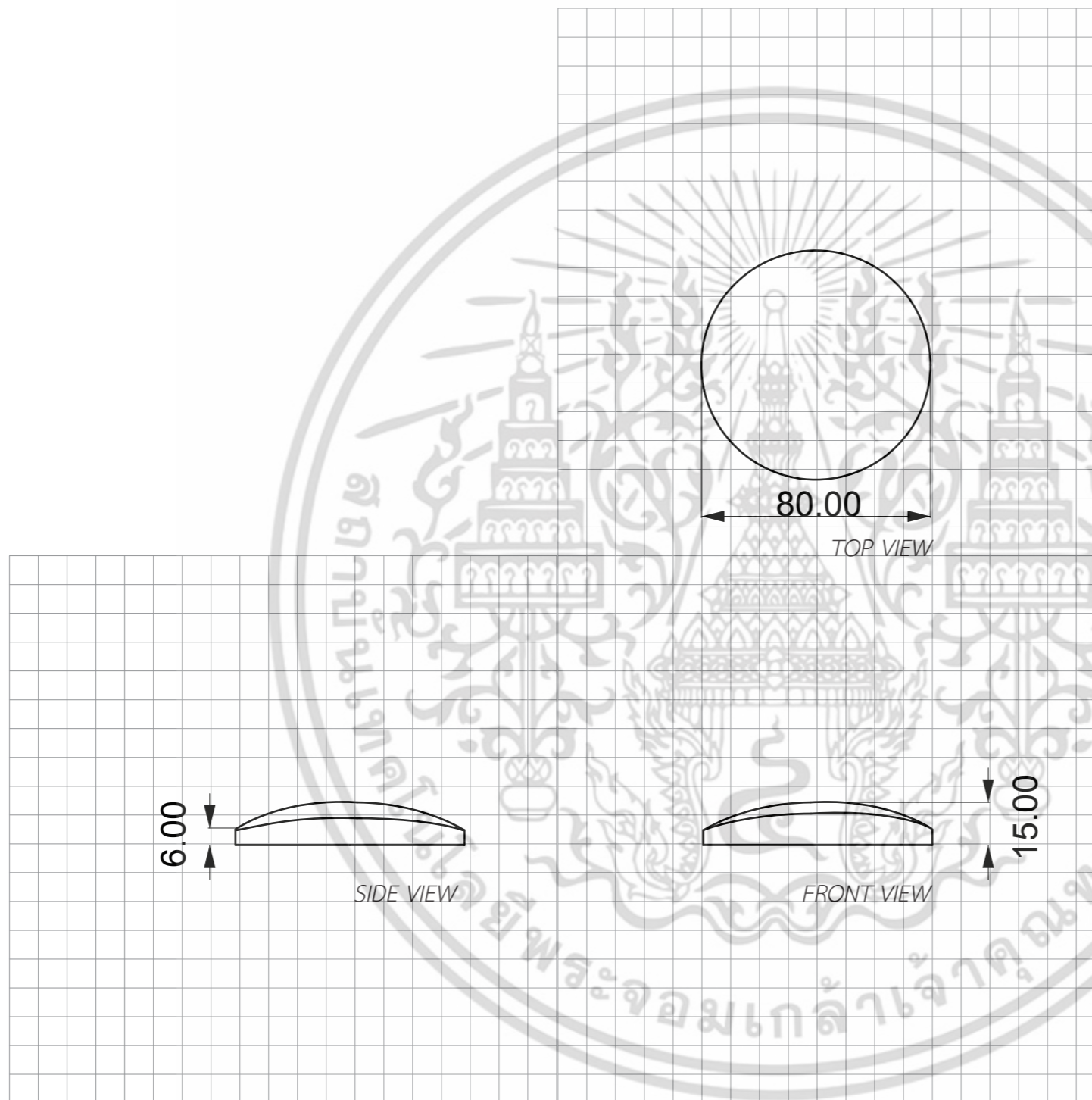
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang		
SP3	Ceramic part 2	
	Faculty of Architecture	Department of Design
	Division of Industrial Design	Jesada Noenlop 54020178
	Unit of mm Scale 2:1	Page 24



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang		
SP3	Copper Ring	
	Faculty of Architecture	Department of Design
	Division of Industrial Design	Jesada Noenlop 54020178
	Unit of mm Scale 2:1	Page 25



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang

SP3	Copper Ring	
	Faculty of Architecture	Department of Design
	Division of Industrial Design	Jesada Noenlop 54020178
	Unit of mm Scale 1:5	Page 26



หมายเหตุ : Standard Part Midrange Wooffer ขนาด 2 นิ้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang

Speaker Cover

SP3

Faculty of Architecture	Department of Design
Division of Industrial Design	Jesada Noenlop 54020178
Unit of mm	Page 27
Scale 1:5	

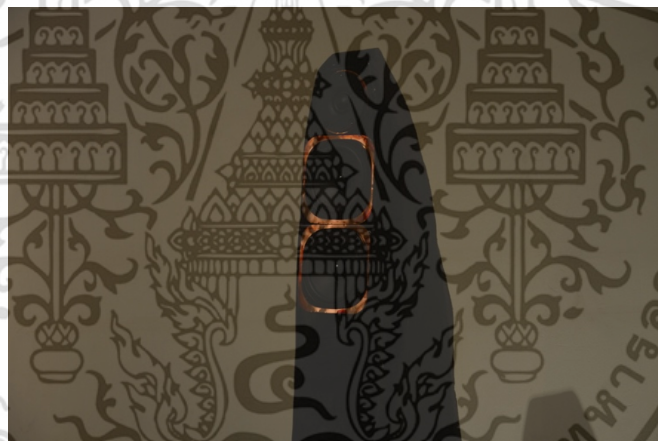
4.2 ภาพถ่ายผลงานจริง

4.2.1 แร้งบันดาลใจจากหินที่มีรูปทรงแบบเหลี่ยมมุม- ชุดเครื่องเสียง
สำหรับกลุ่มคนวัยเก่า

- ชุดลำโพงตั้งพื้น



รูปภาพ 4-1 ภาพผลงานจริงชุดตั้งพื้น
ที่มา : แฟ้มภาพของ นายเจษฎา เนินลพ



รูปภาพ 4-2 ภาพผลงานจริงชุดตั้งพื้น
ที่มา : แฟ้มภาพของ นายเจษฎา เนินลพ



รูปภาพ 4-3 ภาพผลงานจริงชุดตั้งพื้น
ที่มา : แฟ้มภาพของ นายเจษฎา เนินลพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ชุดเครื่องขยายเสียง



รูปภาพ 4-4 ภาพผลงานจริงเครื่องขยายเสียง
ที่มา : แฟ้มภาพของ นายเจษฎา เนินลพ



รูปภาพ 4-5 ภาพผลงานจริงเครื่องขยายเสียง
ที่มา : แฟ้มภาพของ นายเจษฎา เนินลพ



รูปภาพ 4-6 ภาพผลงานจริงเครื่องขยายเสียง
ที่มา : แฟ้มภาพของ นายเจษฎา เนินลพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ชุดเครื่องเล่นแผ่นเสียง



รูปภาพ 4-7 ภาพผลงานจริงเครื่องเล่นแผ่นเสียง
ที่มา : แฟ้มภาพของ นายเจษฎา เนินลพ



รูปภาพ 4-8 ภาพผลงานจริงเครื่องเล่นแผ่นเสียง
ที่มา : แฟ้มภาพของ นายเจษฎา เนินลพ



รูปภาพ 4-9 ภาพผลงานจริงเครื่องเล่นแผ่นเสียง
ที่มา : แฟ้มภาพของ นายเจษฎา เนินลพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.2 แร้งบันดาลใจจากหินรูปทรงกลมมน - ชุดเครื่องเสียง สำหรับกลุ่มคนทำงานรุ่นใหม่
- ชุดลำโพงตั้งโต๊ะ



รูปภาพ 4-10 ภาพผลงานจริงชุดลำโพงตั้งโต๊ะ
ที่มา : แฟ้มภาพของ นายเจษฎา เนินลพ



รูปภาพ 4-11 ภาพผลงานจริงชุดลำโพงตั้งโต๊ะ
ที่มา : แฟ้มภาพของ นายเจษฎา เนินลพ



รูปภาพ 4-12 ภาพผลงานจริงชุดลำโพงตั้งโต๊ะ
ที่มา : แฟ้มภาพของ นายเจษฎา เนินลพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

บทสรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการออกแบบในโครงการ

โครงการนี้มีผลงานขั้นสุดท้ายแบ่งออกเป็น 2 ชุด ชุดแรกเป็นชุดเครื่องเสียงและลำโพงตั้งพื้น นำเสนอการออกแบบจากการเลียนแบบของหินแบบมีเหลี่ยมมุม ชุดที่สองเป็นชุดลำโพงตั้งพื้น นำเสนอการออกแบบจากการเลียนแบบของหินรูปทรงกลมมนวางซ้อนกัน โดยลำโพงทั้งสองชุดเป็นลำโพงสำหรับฟังเพลงคุณภาพสูง มีความสวยงาม และเพิ่มมูลค่าชิ้นงานด้วยวัสดุโลหะมันวาว

5.2 ข้อเสนอแนะจากอาจารย์ที่ปรึกษาและคณะกรรมการ

5.2.1. ชุดเครื่องเสียงและลำโพงตั้งพื้น

1. ชิ้นงานลำโพงยังมีความเหมือนหรือคล้ายกับสิ่งที่มีอยู่ในตลาดมากเกินไป ควรนำเสนอในรูปแบบที่แตกต่างจากในท้องตลาดมากกว่านี้

2. รายละเอียดของชิ้นงานยังไม่ลงตัว ยังสามารถสวยกว่านี้ได้อีก ควรทำให้เนียนกว่านี้

3. การใช้เคลือบมันไม่เหมาะสมเท่าที่ควร หากเลือกเคลือบกึ่งเงากึ่งด้าน หรือใช้เอนโบทที่สามารถทำให้เห็นความแตกต่างของพื้นผิวได้เลยจะยิ่งดี

4. ความแตกต่างระหว่างสองพื้นผิวทำให้งานดูไม่เข้ากัน อีกทั้งความแตกต่างของวัสดุโลหะทำได้ไม่ดีเท่าที่ควร

5.2.2. ชุดเครื่องเสียงและลำโพงตั้งโต๊ะ

1. ชิ้นงานการออกแบบลงตัวดี และสวยงามในระดับหนึ่ง

2. รายละเอียดของชิ้นงานถือว่าทำได้ดี แต่ชิ้นงานจริงยังไม่เนียน กลับไปทำให้เนียนจะดีกว่านี้

3. การใช้เคลือบมันไม่เหมาะสมเท่าที่ควร หากเลือกเคลือบกึ่งเงากึ่งด้าน หรือใช้เอนโบทที่สามารถทำให้เห็นความแตกต่างของพื้นผิวได้เลยจะยิ่งดี การทดลองน้อยเกินไป

4. การผสมผสานระหว่างพื้นผิวและ สองวัสดุถือว่าดีกว่าชุดเครื่องเสียงและลำโพงตั้งพื้น แต่ยังขาดความเนียนทำให้ชิ้นงานดรอปลง

หมายเหตุ ชุดเครื่องเสียงและลำโพงตั้งโต๊ะ ควรนำชิ้นโลหะกลับไปแก้ไขใหม่เพื่อให้ได้ชิ้นงานที่สมบูรณ์มากยิ่งขึ้นก่อนนำไปแสดงในงานนิทรรศการ

5.3 ข้อเสนอแนะจากนักศึกษา

5.2.1. ชุดเครื่องเสียงและลำโพงตั้งพื้น

1. ชิ้นงานส่วนมากมีขนาดใหญ่ทำให้การทำชิ้นงานใช้เวลานาน และมีปัญหาเยอะ ควรกำหนดชิ้นงานให้พอเหมาะพอดีกับกำลังของตนเอง และโรงปฏิบัติงาน

2. รายละเอียดของชิ้นงานยังไม่ลงตัว เนื่องจากใช้เวลาส่วนใหญ่ไปกับการแก้ปัญหา เรื่องของการทำแบบ ทำพิมพ์มากจนเกินไป ทำให้เวลาการทำรายละเอียดชิ้นงานน้อยลง ควรตั้งเวลา กำหนดเป้าหมายของการทำงานให้ชัดเจน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.2.2. ชุดเครื่องเสียงและลำโพงตั้งโต๊ะ

1. ชั้นงานมีขนาดที่กำลังพอเหมาะ ทำให้สามารถทำงานได้ง่ายจึงออกแบบ และผลิตชั้นงานได้ไว มีเวลาให้การเลือกวัสดุต่างๆได้เยอะ
2. เป็นชั้นงานที่มีความเป็นได้ในอนาคตในการผลิตเพื่อการจำหน่ายสูง เพราะต้นทุนในการผลิตไม่แพง และแบบเป็นที่ยอมรับได้ง่าย รวมทั้งเป็นชั้นงานที่ตกแต่งพื้นที่ต่างๆได้ดี

ภาพรวมของชั้นงานทั้งหมด ถึงแม้จะเป็นงานที่ออกไม่ได้ดีเท่ามาตรฐานชั้นงานเซรามิคทั่วไป ด้วยการบริหารเวลาที่ไม่ดี ทำให้ขาดการทดลองต่างๆมากมายตามที่คณะกรรมการได้คาดหวังไว้ แต่ก็รู้สึกภาคภูมิใจเป็นอย่างมากที่งานออกมาสำเร็จลุล่วงตามเป้าหมาย เสียงที่ได้จากลำโพงทุกชิ้นมีคุณภาพ ตามแบบฉบับของลำโพงที่ดีตามมาตรฐาน ถึงแม้บางจุดจะไม่สวยตรงตามใจข้าพเจ้า

สุดท้ายนี้ ชั้นงานเซรามิคทุกชิ้น เวลาล้วนเป็นสิ่งจำเป็นต่อการปฏิบัติงาน ควรกำหนดเวลาและเป้าหมายในชั้นงานให้ชัดเจน เพื่อที่จะได้ชั้นงานที่สมบูรณ์ที่สุด



บรรณานุกรม

ล้ำค่า ภาษา. 2556. ตุลาโพงเซรามิก. [Online]. เข้าถึงได้จาก :

<http://lamka2009.blogspot.com/> (17 กุมภาพันธ์ 2558)

ไพจิตร อิงศิริวัฒน์. 2547. รวมสูตรเคลือบเซรามิกส์. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.

สรเวทย์ ศรีเวทย์บดี. 2543.

“โครงการออกแบบปรับปรุงตุลาโพงเซรามิกสำหรับการตกแต่งมุมพักผ่อนภายนอกบ้านพักอาศัย.”

วิทยานิพนธ์สถาปัตยกรรมศาสตร์บัณฑิต สาขาศิลปอุตสาหกรรม

, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ประเวทย์ สุวรรณธนู. 2552. ตุลาโพงและตุลาโพง, ปทุมธานี : สำนักพิมพ์ บริษัท เอ็ดมันเพรสโปรดักส์ จำกัด

ทวี พรหมพลกษ. วิชาเครื่องเคลือบดินเผา Introduction to Ceramics. คณะอุตสาหกรรมศิลป์.

วิทยาลัยครูพระนคร บางเขน. 2523

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-นามสกุล นายเจษฎา เนินลพ
วัน เดือน ปีเกิด 2 ตุลาคม 2535
ที่อยู่ 136 หมู่ 3 ต.บางช้าง อ.อัมพวา จ.สมุทรสงคราม
เบอร์โทรติดต่อ 0876673542
E-mail thecamma1@outlook.co.th.
ประวัติการศึกษา 2559 – 2554

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

2554 – 2549

โรงเรียนศรีธธาสมุทร จ.สมุทรสงคราม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้