

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

วิทยานิพนธ์ทางการออกแบบเรื่อง
โครงการออกแบบและปรับปรุงคู่มือส่งส่งคู่มือแบบพกพาสำหรับฝ่ายบริการลูกค้า
ของบริษัทออกแบบกราฟิก

โดย

นายอนุพันธ์ แสงจาร์ก



2พ.
@1910
2533-2534

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน..... 86678
วัน,เดือน,ปี... 30 S.A. 2551

ที่ ๑๑
b. 10851586
i.

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาคตามหลักสูตร
ปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต
ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2533-2534

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
 โครงการออกแบบและปรับปรุงตู้แสงส่องคูลิ้มแบบนำพาได้
 สำหรับฝ่ายบริการลูกค้าของบริษัทออกแบบกราฟฟิค
 นักศึกษา นายอนุพันธ์ แสงจารึก รหัส 27 23 28
 ปีการศึกษา 2533 ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม

บทคัดย่อ

ตู้แสงส่องคูลิ้มเป็นอุปกรณ์ที่ใช้กันในวงการถ่ายภาพ, งานออกแบบ และงานสิ่งพิมพ์ต่าง ๆ ซึ่งมักจะใช้กันภายในสำนักงาน โดยมีลักษณะเป็นกล่องหรือ ตู้ที่มีช่องให้แสงส่องผ่านแผ่นจอเท่านั้น ขาดการพัฒนาการออกแบบให้สามารถตอบสนองการใช้งานอย่างสะดวกสบาย มีประสิทธิภาพและสอดคล้องกับพฤติกรรมของผู้ใช้งาน อีกทั้งรูปทรงขาดความสวยงามทันสมัยที่จะช่วยเสริมบุคลิกของผู้ใช้งาน

-ปัญหาที่เกิดขึ้น

1) ปัญหาความประโยชน์ใช้สอยและพฤติกรรมการใช้งาน

- ขณะใช้งานต้องก้มเงยศีรษะเพื่อใช้เลนส์ส่องดูบ่อยครั้ง อีกทั้งมีมุมมองและมุมการใช้งานไม่เหมาะสม
- ไม่มีส่วนคุ้มครอง ป้องกันจอจากการกระแทกกระแทกขีดข่วน และจอมีขนาดไม่เหมาะสม
- ไม่มีที่ติดตั้งภาพและที่เก็บอุปกรณ์ของใช้ตลอดจนถึงชิ้นงาน

2) ปัญหาความงาม

- รูปทรงขาดความสวยงาม แต่ดูไม่ทันสมัย ไม่เหมาะที่จะใช้
- ขาดกราฟฟิคที่จะช่วยเสริมความงามและแสดงการใช้งานของระบบต่างๆ

3) ปัญหาการระบบ

- กำลังส่องสว่างไม่เพียงพอและมีการกระจายแสงไม่ดี
 - ใช้งานได้กับกระแสไฟฟ้าสลับหรือกระแสตรงได้เพียงอย่างเดียว
- โดยที่ ทำให้ไม่สะดวกในการใช้ในสภาพหรือสถานที่ต่างๆ

4) ปัญหาความวัสดุและกรรมวิธีการผลิต

- ใช้วัสดุคุณภาพต่ำ ขาดความคงทน, แข็งแรง เกิดรอยขีดข่วน
- แตกร้าวได้ง่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

-แนวทางการดำเนินการตรวจวิจัยและการออกแบบ

ขั้นตอนที่ 1 คนควาและรวบรวมข้อมูลเบื้องต้น มีดังนี้

-ศึกษาชิ้นส่วนและลักษณะการใช้งานของตู้แสงแบบต่างๆ รวมทั้งศึกษารูปแบบของผลิตภัณฑ์ใกล้เคียงและของคู่แข่ง

-ศึกษาและออกติดตามสิ่ง เกตุขั้นตอนการทำงานและพฤติกรรมการใช้งานของผูบริโภคที่เกี่ยวข้อง

-ศึกษาลักษณะและรูปแบบต่างๆของชิ้นงาน วัสดุ ที่ใช้งานกับตู้แสง

-ศึกษาลักษณะของชิ้นส่วนและอุปกรณ์ต่างๆที่ใช้งานร่วมกับตู้แสง

-ศึกษาชิ้นส่วนประกอบต่างๆของตัวผลิตภัณฑ์, ระบบกลไกและเทคนิคต่างๆเพื่อนำมาเลือกและประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมกับผลิตภัณฑ์และพฤติกรรมการใช้งาน

-ศึกษาเรื่องระบบแสงสว่าง ชนิดของหลอดไฟ กำลังส่องสว่างที่เหมาะสม การหาจำนวนและการจัดวางตำแหน่งของหลอดไฟ รวมทั้งศึกษารูปทรงและวัสดุที่จะมาใช้ทำแผ่นสะท้อนแสง

-ศึกษาระบบวงจรไฟฟ้าใ้แกหม้อแปลงไฟฟ้า, บัลลาสต์และวงจรจุกคิกของหลอดไฟ รวมทั้งศึกษานิกของแบคเทอรี เซลล์แห้งแบบต่างๆ

-ศึกษาวัสดุต่างๆที่เหมาะสมกับการออกแบบและมีภายในประเทศ รวมทั้งศึกษากรรมวิธีการผลิตในระบบอุตสาหกรรม

-ศึกษาขอมูลกาน เอโอ โนมิกส์และจิตวิทยาการใ้ส้

ขั้นตอนที่ 2 นำขอมูลมาทำการวิเคราะห์ที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบ

ขั้นตอนที่ 3 สรุปผลการวิเคราะห์เพื่อสร้างแนวทางในการออกแบบ

ขั้นตอนที่ 4 ดำเนินการออกแบบตามแนวทางที่ใ้สรุปใ้

-สรุปผลการออกแบบ

ตู้แสงส่องกุิลมที่ทำการออกแบบ สามารถที่จะตอบสนองความต้องการในการใช้งานเป็นอย่างดี กล่าวคือสามารถพกพาใ้ช้ชอกสถานที่ใ้สะดวก, ทนทานต่อการกระทบกระแทกทั้งส่วนจอกและตัวผลิตภัณฑ์, มีขนาดจอก กำลังส่องสว่างและการกระจายแสงที่พอ เหมาะกับวัสดุที่ใ้, มีแขนยก เลนส์สามารถเลื่อนส่องกุใ้ทั่วจอกและมีที่ล้คส่วนภาพ, มีชอกเก็บชอกวัสดุ อุปกรณ์ต่างๆ, ที่มวนเก็บสายไฟพร้อมอยู่ในตัวผลิตภัณฑ์, มีมุมเอียงเพื่อการมองและการใช้งานที่เหมาะสม นอกจากนี้ยังมีรูปทรงและสีสรรที่แลดูทันสมัย สวยงาม ช่วยเสริมบุคลิกภาพของผู้ใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตใ้นำไปใ้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใ้ใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิใ้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใ้

กติการวมประกาศ

วิทยานิพนธ์นี้สามารถสำเร็จลุล่วงไปได้โดยได้รับความช่วยเหลืออนุเคราะห์จากบุคคลและบริษัทต่างๆซึ่งจะขอกล่าวนามไว้ดังนี้

คุณพ่อและคุณแม่ผู้มีพระคุณสูงส่งในการเลี้ยงดูอุปการะและให้กำลังใจมาตลอด

อ. เพททวิ พิษภัยกุล ที่เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาในการทำวิทยานิพนธ์ที่กรุณาที่แนะนำสั่งสอนและให้แนวทางในการทำวิทยานิพนธ์นี้

บ. ศ. กนก วัฒนทัศนีย์และอ. บรรรเจ็ก เอี่ยมเมตตา ที่ให้คำแนะนำทางวิชาการ

อ. บุศยนอง ที่ให้คำชี้แนะและเตือนสติให้หันกลับมาต่อสู้และเผชิญปัญหาต่อไป

เอี้ยโห่งและยี่เจที่ให้กำลังใจปัจจัยสนับสนุน
เจ็ก นองชายที่มีน้ำใจและเสียสละเวลามาช่วยงานมาตลอด
จี้และโจ เพื่อนที่ให้ความช่วยเหลืออย่างจริงใจมาตลอด
อ. หอมทงคุณพ่อกับคุณแม่ที่ให้ความช่วยเหลือและอำนวยความสะดวกในสถานี่ทำงาน

พี่โษบะที่มาช่วยงานและเป็นห่วงมาตลอด
คน เพื่อนที่มาช่วยทำโมเดลอย่างทุ่มเท
การ, กุล นองบี 4 ที่มาช่วยงานคานโมเดล
เอี้ยม (รวมทั้งนอง*), รั๊ก, ฉัตร, นนอย, นิค, โจเซฟ, ชัย เพื่อนร่วมรุ่นที่มาช่วยงาน

บริษัทแปลน กราฟฟิกและพนักงานที่คุม, พีจิม, พีโมเสส, จูน, โจ้และนก
ที่ช่วยเหลืองานข้อมูลและความช่วยเหลือทาง

บริษัทไฟฟ้านิวลิปส์ ประเทศไทย (ศูนย์นคร) ที่ให้ข้อมูลและคำปรึกษา

คำนำ

ธุรกิจในปัจจุบันนี้มีการแข่งขันกันสูง มีการใช้อุปกรณ์สื่อสารและเครื่อง-มือที่ทันสมัย เพื่อความสะดวกรวดเร็วในการดำเนินธุรกิจเพื่อความแม่นยำ, ถูกต้อง และประหยัดเวลา, รวดเร็วเหนือคู่แข่ง นอกจากนี้แล้วบุคคลิกภาพก็เป็นสิ่งที่มีความสำคัญ เพราะเป็นสิ่งที่จะสร้างความประทับใจและความเชื่อมั่นให้เกิดแก่ลูกค้าซึ่งเป็นสิ่งที่ช่วยส่งเสริมการติดกอบธุรกิจให้เป็นไปอย่างราบรื่น

คู่แสงส่องคุณิฉิมเป็นอุปกรณ์ที่ใช้งานเฉพาะกาน กล่าวคือกานการถ่ายภาพ, งานสิ่งทึพิมพ์ โยษณาและอื่่นๆ ซึ่งมีการใช้งานทั้งภายในและภายนอกสถานที่ สำหรับวิทยานิพนธ์นี้เป็นคู่แสงส่องคุณิฉิมที่นำพาไคสำหรับให้ฝ่ายบริการลูกค้านำไปใช้บริการ. เสนองานและชายงานไคกับลูกค้าของบริษัท เมื่อพิจารณาคุณลักษณะที่เห็นว่าขาดการพัฒนาทั้งคานรูปแบบและการใช้งาน จึงเป็นการสมควรที่จะมีการพัฒนาคุณลักษณะนี้ไคยมุ่งสำหรับการใช้งานเฉพาะสำหรับฝ่ายบริการลูกค้าไคยเป็นคัวช่วยส่งเสริมบุคคลิกภาพของผูใช้งาน ทั้งในคานรูปทรงและการใช้งานที่ทันสมัย สะวกสบาย

ปัจจุบันคุณลักษณะนี้ไคมีการนำเขาจากต่างประเทศ หลากหลายรูปแบบ ซึ่งมีราคาแพง และไคมีการผลิตขึ้นในประเทศแค่เป็นการลอกเลียนแบบมา จึงสมควรเป็นอย่างยิ่งที่จะทำโครงการออกแบบและพัฒนาคุณลักษณะนี้เอง เพื่อใช้เป็นแนวทาง, คอบสนองการใช้งานและสุนทรีย์ภาพแก่คุณลักษณะ

อนุมัติยล

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า อนุมัติให้
วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่ง ของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตร์
บัณฑิต

.....
คณบดีคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์



คณะกรรมการตรวจวิทยานิพนธ์

.....ประธานกรรมการ

.....กรรมการ

.....กรรมการ

อาจารย์ที่ปรึกษา

.....
(อาจารย์เทพทวี พิสูจน์กุล)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อ	ก - ข
คำนำ	ค
กิตติกรรมประกาศ	ง
อภิมุขยล	จ
รายการตารางประกอบ	ฉ
รายการประกอบภาพ	ช
บทที่ 1 การเสนอโครงการ	1
บทนำ	2
ปัญหาที่เกิดขึ้น	2 - 4
แนวทางการแก้ปัญหา	4 - 5
แนวทางการศึกษาวิจัย	5 - 6
ผลที่คาดว่าจะได้รับ	6 - 7
บทที่ 2 การศึกษา ค้นคว้า และวิเคราะห์ข้อมูล	8
2.1) จากมูลเบื้องต้น	8
2.1.1) ประเภทและประโยชน์ของสื่อ	9 - 11
2.1.2) ลักษณะและชิ้นส่วนประกอบ	11 - 12
2.1.3) ชนิดวัสดุที่นำมาใช้	12 - 15
2.2) ยูบริโกลด์และพฤติกรรมการทำงานของ	16
2.2.1) กลุ่มยูบริโกลด์ในงาน	17 - 18
2.2.2) พฤติกรรมการทำงานของยูบริโกลด์	19 - 28
2.3) ลักษณะของชิ้นงานที่นำไป	29
2.3.1) ฟิล์ม	30
2.3.1.1) ชนิดและขนาดของฟิล์ม	30 - 31
2.3.1.2) รูปแบบการบรรจุฟิล์ม	32 - 34
2.3.2) อารตเวิร์ตและเอกสารข้อมูลต่าง ๆ	35
2.4) อุปกรณ์และชิ้นส่วนการทำงานของ	36
2.4.1) อุปกรณ์รวมการทำงานของ	37
2.4.1.1) แ่นำขั้วขั้วของฟิล์ม	37 - 40

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ภายในเท่านั้น ไม่สามารถนำออกจำหน่ายได้โดยไม่ได้รับอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ในการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.1.2) ที่กักส่วนภาพ	40 - 42
2.4.1.3) ถินสอดเทียบเตียนพลาสติก	42 - 43
2.4.1.4) ยาทำความสะอาด	43
2.4.2) ถินส่วนประกอบตัวผลิตภัณฑ์	43
2.4.2.1) แผนจอเรืองแสง	43 - 45
2.4.2.2) ปาเปิด-ปิดแผนจอเรืองแสง	46 - 48
2.4.2.3) ขาตั้งห้ามุมเอียง	48 - 52
2.4.2.4) ถินส่วนที่ใส่ในการนำพา	52 - 54
2.4.2.5) ที่เก็บสายไฟ	55 - 56
2.5) ระบบของผลิตภัณฑ์	57
2.5.1) ระบบแสงสว่าง	58
2.5.1.1) หลอดไฟฟ้า	58 - 69
2.5.1.2) แผนสะท้อนแสง	60 - 74
2.5.1.3) การหาจำนวนหลอดไฟฟ้า	75 - 76
2.5.1.4) การจัดวางตำแหน่งของหลอดไฟฟ้า	76 - 79
2.5.2) ระบบไฟฟ้า	80
2.5.2.1) วงจรหลอดไฟฟ้า	80 - 83
2.5.2.2) แผงจ่ายพลังงานไฟฟ้า	84 - 86
2.6) วัสดุและกรรมวิธีการผลิต	87
2.6.1) วัสดุสำหรับชิ้นส่วนผลิตภัณฑ์	88
2.6.1.1) โลหะ	88 - 93
2.6.1.2) พลาสติก	93 - 98
2.6.1.3) ไม้	99 - 101
2.7) ข้อมูลที่สัมพันธ์กับการออกแบบ	105
2.7.1) ขนาดสัดส่วนและเออร์โกโนมิกส์	106 - 108
2.7.2) จิตวิทยาของสีและการใช้สีของผลิตภัณฑ์	109 - 112
2.8) สรุปผลการวิเคราะห์	113 - 114
บทที่ 3 การพัฒนาการออกแบบ	115
3.1) ขั้นตอนการออกแบบ	116

	3.3) การออกแบบวันสุดท้าย	121 -122
	3.4) วิเคราะห์การออกแบบ	123
บทที่ 4	การเสนอผลงานการออกแบบ	124
	4.1) แผนเสนองาน	125 -130
	4.2) ภาพถ่ายผู้จ้างเอง	130
บทที่ 5	บทสรุป	131 -132
	5.1) สรุปผลการออกแบบ	134
	5.2) ทดเสนอแนะ	135
บรรณานุกรม		136
ภาคผนวก ก.	ข้อมูลเพิ่มเติม	137
	ก.ประวัติการศึกษา	146



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายการตารางประกอบ

ตารางที่	หน้า
1.) ตารางแสดงขนาดและลักษณะการใช้งานทาง... ของที่พิมพ์ สไลด์ในงานสิ่งพิมพ์	31
2.) ตารางแสดงชนิดและคุณสมบัติของหลอดไฟชนิดต่างๆ	63
3.) ตารางแสดงองค์ประกอบที่สำคัญในการพิจารณาเลือกหลอดไฟ	64
4.) ตารางแสดง เฟอร์นิเจอร์การสะท้อนแสงของวัสดุต่างๆ	70
5.) ตารางแสดงชนิดและคุณสมบัติของผิวแบบต่างๆ	71
6.) ตารางแสดงค่าแรงดันไฟฟ้าและความจุไฟฟ้าของแบตเตอรี่ ขนาดต่างๆ	86
7.) ตารางแสดงคุณสมบัติของพลาสติกชนิดต่างๆ	96
8.) ตารางแสดงความหนาของพลาสติกต่างๆ ที่ใช้จัดเป็นผนัง ของตู้เย็น	98

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายการภาพประกอบ

ภาพที่	ช หน้า
1.) โตะแสงสำหรับตกแต่งลิ้มชณะ เบี่ยง	9
2.) ภาพแสดงคูแสงขนาดโตที่ใภายในอุสตุติโอและส่วนักงาน	10
3.) A.E. ชณะทำงาน , จักเตรียมเอกสารและขอมูลต่างๆ	10
4.) DESIGNER อธิบายรายละเอียดของงานและภาพให้ A.E. ฟัง	20
5.) A.E. ชณะเตรียมตัวออกเดินทาง	21
6.) A.E. กำลังจักเตรียมสถานที่ ักงานและอุปกรณ์ในห้อง ับรอง	22
7.) A.E. นำอาร์ตเวิร์คใหญ่กลลาพิจารณา	23
8.) ลูกค้านำแบบส่วยส่งดูรายละเอียดของภาพ	23
9.) A.E. นำร่างลิ้มทางนอกใลูกลาดู	24
10.) ลูกลาซักถามรูปที่ส่งสัใ COMMENT และความตองการแก	25
11.) A.E. เก็บงานแสดงอุปกรณ์เตรียมจากดับ	25
12.) แสดงทองและการบรรจุลิ้มในรูปแบบต่างๆ	32
13.) แสดงลักษณะกระเป่าที่ใใสอาร์ทเวิร์ค	35

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



บทที่ 1

การเสนอโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทนำ

ในการติดต่อลูกค้าของฝ่ายบริการลูกค้า (ACCOUNT EXCLUSIVE) หรือ A.E. เพื่อนำฟิล์มให้ลูกค้าพิจารณานั้น เป็นขั้นตอนหนึ่งในการทำงานในการออกแบบกราฟิก โดย AE ทำหน้าที่เป็นตัวแทนของบริษัทในการขายงานและแนวความคิด, เป็นตัวกลางระหว่างฝ่ายออกแบบและลูกค้า เพื่อนำเสนอแนวความคิดและผลงานออกแบบต่าง ๆ นำไปให้ลูกค้าพิจารณา เพื่อให้ลูกค้ารับทราบหรือให้ลูกค้าพึงพอใจตามแนวทางและความประสงค์ของลูกค้าเอง AE นั้นควรจะต้องตอบสนองและให้บริการแก่ลูกค้าเป็นอย่างดี เพื่อให้เกิดความประทับใจ, พึงพอใจ เป็นการผูกมัดใจลูกค้าออกจากนี้บุคคลิกภาพก็เป็นส่วนสำคัญในการทำงานของ AE ได้แก่ บุคคลิกส่วนตัวของ A.E., การแต่งกายและการใช้เครื่องมือ, อุปกรณ์ต่าง ๆ

ในการฟิล์มนั้น AE จะต้องนำคุณสมบัติไปขาย ซึ่งคุณสมบัติที่จะใช้นั้นควรเป็นอุปกรณ์ที่ทันสมัย มีการใช้งานที่คล่องตัว, รวดเร็วและสะดวกสบาย เพื่อให้ลูกค้าเกิดภาพพจน์ว่าบริษัทออกแบบนี้มีความทันสมัยและเกิดความมั่นใจว่าจะสามารถทำงานให้กับตัวลูกค้าเองให้สำเร็จลุล่วงด้วยดี ส่วนใหญ่แล้ว AE มักจะละเอียดในเรื่องดังกล่าว นำเอาคุณสมบัติที่มีใช้ในสตูดิโอหรือนำเอาคุณสมบัติที่มีจำหน่ายอยู่ไปใช้ คุณสมบัติที่พบเห็นและนำไปใช้งานมีอยู่ ขนาดคือ

- คุณสมบัติที่มีขนาดใหญ่ที่ใช้ภายในสตูดิโอ

- คุณสมบัติขนาดกลางที่สามารถหิ้วนำพาได้

- คุณสมบัติขนาดเล็ก สามารถนำใส่กระเป๋าถือหรือกระเป๋าสะพายได้

จะนำเอาคุณสมบัติดังกล่าวมาใช้งานปนเปกัน ทำให้การใช้งานไม่เหมาะสมกับพฤติกรรมและขาดความสะดวกคล่องตัวไป จึงสมควรเป็นอย่างยิ่งที่จะมีผลิตภัณฑ์เฉพาะอย่างสำหรับ A.E. ขึ้น โดยมีการออกแบบให้เหมาะสมยิ่งขึ้น

ปัญหาที่เกิดขึ้น

1) ด้านประโยชน์ใช้สอยและพฤติกรรมการใช้งาน

1.1) ไม่มีส่วนคุ้มครองป้องกันจอเรื่องแสงซึ่งเป็นส่วนที่สำคัญในการใช้งานและมีความเปราะบางเป็นรอยขีดข่วน แกร้าวโค้งงออันเนื่องมาจากการกระทบกระเทือนขณะหิ้วนำพาซึ่งความเสียหายดังกล่าวทำให้แลดูสกปรกและเกิดวิัรรอยบนภาพที่เห็นจากฟิล์ม

1.2) ขณะใช้งานจะต้องใช้เลนส์ขยายส่องฟิล์ม ซึ่งจะก้มตัวหรือศีรษะลงไปก้มและจะต้องก้มเงยหลายครั้งตลอดการใช้งาน

เอกสารนี้เป็นลิขสิทธิ์ของ บริษัท สยาม เทคโนโลยี จำกัด ไม่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3) มุมมองในการใช้งานไม่เหมาะสม ทำให้ของกมตีระลง
มากขึ้นหรือลุกขึ้นยืนดู

1.4) จอเรื่องแสงมีขนาดไม่เหมาะสมกับการใช้งานของฟิล์ม
ขนาดต่าง ๆ เช่น มีขนาดเล็ก ๆ ทำให้ของกมตีระลงที่ละภาพหรือที่ละส่วน ทำให้ไม่
สามารถดูฟิล์มได้พร้อมกันเพื่อคัดเลือกหรือเปรียบเทียบ

1.5) ไม่มีที่ตัดส่วนภาพ(CROPPER) ทำให้ของกมตีระลง
ต้องมีการเตรียมตัวตัดส่วนภาพไปก่อนที่จะเข้าพบลูกค้า

1.6) ไม่มีที่เก็บอุปกรณ์ประกอบการใช้งาน เช่น เลนส์ชยาย,
กินสอดเขียนเขียนพลาสติกและนาฬิกาความสะอาด ทำให้ของกมตีระลง
ขงลงล้มหรือสูญหายไป

1.7) ไม่มีที่เก็บฟิล์มและชิ้นงานต่าง ๆ ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญ ทำให้
ต้องนำไปไว้รวมกันในกระเป๋าหรือแฟ้มเอกสาร ทำให้เสียเวลาคนหาหรืออาจสูญ
หายไป

1.8) ไม่มีที่เก็บสายไฟทำให้เสียเวลาและขาดความคล่องตัว
และการเก็บอุปกรณ์

2) กานความงาม

2.1) รูปทรงซากความสวยงาม เป็นเหลี่ยมมุม แลดูแข็ง ไม่
ทันสมัย

2.2) ซากกราฟฟิกแสดงการใช้และสีสรรของผลิตภัณฑ์ที่จะช่วย
ส่งเสริมความงามและบุคลิกของผู้ใช้

2.3) ไซส์วิธีที่มีจำหน่ายในท้องตลาด รูปทรงของหัวซากความ
สวยงามกลมกลืนกับตัวผลิตภัณฑ์

3) กานระบบ

3.1) แสงสว่างของจอไม่เพียงพอ เมื่อแสงสว่างจากสภาพแวดล้อม
มาหักล้างกับแสงจากจอแสง ทำให้ของกมตีระลงไม่ชัดเจน ภูมิทัศน์ไม่เห็นรายละเอียด

3.2) การกระจายแสงสว่างไม่ที สว่างไม่ทั่วจอหรือเกิดแสง
สว่างเป็นหย่อมหรือเป็นช่วง ๆ

3.3) เมื่อต้องการใช้ไฟฟ้ากระแสสลับ ต้องพกพาหรือนำพาอะ-
แคปเตอร์เพื่อแปลงให้เป็นไฟฟ้ากระแสตรงที่มีแรงดันความต้องการ ทำให้ยุ่งยากและ
ต้องพกพาไปกวย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.8) ออกแบบใหม่ที่เก็บสายไฟโดยทำเป็นมือหมุนม้วนเก็บหรือ
หีม้วนเก็บแบบลานสปริง

2) กานความงาม

2.1) ออกแบบให้ตัวผลิตภัณฑ์มีรูปทรงที่สวยงาม เรียบง่าย น่า
จับต้อง แลดูทันสมัยและเหมาะที่จะติดคอชูริกโยโย่ในแนวทางการรูปทรงของอุปกรณ์
ในสำนักงาน เช่น มินิคอมพิวเตอร์ขนาดกระเป๋า โทรศัพทเคลื่อนที่ เครื่องโทรสาร
 เป็นต้น

2.2) ออกแบบใหม่สีสันสวยงามและมีความเหมาะสมกับตัวผลิตภัณฑ์
ที่จะช่วยส่งเสริมบุคลิกและการติดคอชูริกโยโย่ โดยจะใช้สีโทนเข้ม เช่น สีเทา,
 สีดำหรือน้ำเงินซึ่งจะช่วยทำให้แลดูกระทัดรัดและไม่สกปรกง่าย ส่วนกราฟฟิคนั้นจะ
 ออกแบบให้ช่วยส่งเสริมความสวยงามผลิตภัณฑ์และบอกตำแหน่งและการใช้งาน

2.3) ออกแบบให้สวิตช์มีความสวยงาม มีความกลมกลืนกับตัว
 ผลิตภัณฑ์

3) กานระบบ

3.1) ทำการศึกษาหากำลังส่องสว่างที่เหมาะสมกับการใช้ส่องดู
ฟิล์มในสภาพแสงแวดล้อมทั่วไปแล้วนำมาวิเคราะห์หาชนิดและจำนวนหลอดไฟให้
เหมาะสมที่จะให้ความสว่างบนจอได้เพียงพอ

3.2) ทำการวิเคราะห์หาการจัดวางตำแหน่งของหลอดไฟที่
เหมาะสมที่จะช่วยการกระจายแสงให้ใกล้เคียงสม่ำเสมอทั่วทั้งจอ

3.3) นำเอาวงจรกรองกระแสสลับให้เป็นกระแสตรงและใช้
หม้อแปลงแรงดันไฟฟ้าจาก 220 โวลต์ให้เป็นแรงดันค่าที่เหมาะสมกับวงจรไฟฟ้า
กระแสตรงจากแบตเตอรี่นำมาใส่ในตัวผลิตภัณฑ์

4) กานวัสดุ

4.1) ทำการศึกษาวิเคราะห์วัสดุชนิดต่าง ๆ ที่จะนำมาใช้ทำ
เป็นตัวผลิตภัณฑ์ ซึ่งมีความแข็งแรง คงทนต่อการกระทบกระแทกชื้นชุ่น ซึ่งวัสดุที่
ใช้ค่ากว่าเป็นพลาสติกชนิด ABS หรือ SAN

4.2) ออกแบบให้มีการใช้คุณสมบัติของวัสดุ, การใช้ผ้า, SNAP
 ล็อค เป็นต้น เพื่อช่วยทำให้สะดวกในการประกอบและลดขั้นตอนการทำงาน
แนวทางการศึกษาวิจัย

1) ศึกษาหน้าที่, พกกิจกรรมการทำงานของ A.E., หน้าที่, ขั้นตอนลักษณะ
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การทำงานรวมทั้งการใช้อุปกรณ์ต่าง ๆ ของตู้ไฟ โดยการสอบถามจาก A.E. ตามบริษัทออกแบบกราฟฟิกและศึกษามอกออกไปพบลูกค้า

2) ศึกษาลักษณะการทำงานและขั้นตอนการทำงานออกแบบกราฟฟิก

3) ศึกษาขั้นตอนการเตรียมตัวและการจัดงาน, อุปกรณ์ของ A.E. ในบริษัทก่อนออกไปพบลูกค้า

4) ศึกษาและวิเคราะห์รูปแบบการนำเสนองาน (PRESENTATION) กับลูกค้า สถานที่ที่ใช้ ระยะเวลา, ความนานในการใช้ตู้ไฟโดยเฉลี่ยแต่ละครั้งและลักษณะ, ตำแหน่งของลูกค้าที่เขาพบ

5) ศึกษาลักษณะ, ประเภทและปริมาณของอุปกรณ์, ชิ้นงาน ไม้แกะฟิล์ม, ARTWORK ที่จะนำไปเสนอลูกค้าแต่ละครั้ง

6) ศึกษาและวิเคราะห์ถึงปริมาณความสว่างของแสงจากตู้ไฟ, ชนิดและประเภทของหลอดไฟรวมทั้งวิเคราะห์การจักษุทางตำแหน่ง, ระยะทางของหลอดไฟ

7) ศึกษาระบบการทำงานของการแปลงกระแสไฟฟ้าหรือ ADAPTOR, วงจรการต่อหลอดไฟฟ้าแบบต่าง ๆ และศึกษาประเภทและขนาดของแบคเตอร์ต่าง ๆ

8) ศึกษาข้อมูลทาง ERGONOMIC AND HUMAN FACTORS ที่เกี่ยวข้องกับกรออกแบบ เช่น น้าหนักในการหิ้วหรือพกพา, ลักษณะขนาดของนิ้วมือและมือมุมในการก้มมอง เป็นต้น

9) ศึกษาและวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์ชนิดเดียวกันหรือที่มีรูปแบบใกล้เคียงเพื่อนำมา เป็นแนวทางและปรับปรุงเพิ่มเติม

10) ศึกษาและวิเคราะห์และประยุกต์ใช้ระบบกลไกและรูปแบบการใช้งานของชิ้นส่วนต่าง ๆ ของผลิตภัณฑ์ เช่น ปาเบิ้ล-ปิกจอยเรื่องแสง, ซาคังห้ามุมเอียง

11) ศึกษาและวิเคราะห์วัสดุต่าง ๆ มาพิจารณาคุณสมบัติและความเหมาะสมที่จะนำมาผลิต เช่น ศึกษาคุณสมบัติของพลาสติกชนิดต่าง ๆ

12) ศึกษาขั้นตอนและชบวนการผลิตในระบบอุตสาหกรรม

ผลที่คาดว่าจะได้รับ

1) เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีการพัฒนารูปแบบที่สวยงาม หินสมัย และมีความสอดคล้องกับพฤติกรรมการใช้งานและยังช่วยส่งเสริมบุคลิกภาพของ A.E. อีกด้วย

2) ใ้ผลิตภัณฑ์ที่อ่านวยความสะดวกให้แก่ A.E. ให้มีความคล่องตัวในการปฏิบัติงาน มีประสิทธิภาพมากขึ้น อีกทั้งลดขั้นตอนการทำงานและสะดวกในการจัด

เตรียมงานและอุปกรณ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 3) ใ้โดยผลิตภัณฑ์ที่สามารถอำนวยความสะดวกแก่ลูกค้าของ A.E. ให้ได้รับความสะดวกสบายและสร้างความประทับใจและความน่าเชื่อถือในหมู่ลูกค้า
- 4) ช่วยลดการสูญเสียเงินตราในประเทศที่เข้าไปในการนำเข้าจากต่างประเทศไปบางส่วน
- 5) ยกระดับการออกแบบและการผลิต ให้ผลิตภัณฑ์นี้มีมาตรฐานสูงขึ้น จากเดิมที่มักจะถูกลอกเลียนแบบจากต่างประเทศหรือถ้าออกแบบและผลิตเองในประเทศก็จะมีคุณภาพต่ำ ไม่สอดคล้องกับการใช้งาน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



บทที่ 2

การศึกษาก่อนหน้าและวิเคราะห์ข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.1) ประเภทและประโยชน์ใช้สอย

ปัจจุบันเราพบเห็นตู้แสงหรือตู้ไฟในรูปแบบและการใช้งานต่าง ๆ อยู่ทั่วไป มีอยู่ 3 ลักษณะ คือ

- ตู้ป้ายโฆษณา เช่น ตู้โฆษณาตามศาลาจอรถประจำทาง ตู้โฆษณาตามร้านตามร้านค้าอาหาร เป็นต้น

- ตู้แสงภาพยนตร์ เช่น ตู้แสงตามร้านถ่ายภาพ, ในสตูดิโอถ่ายภาพ, ห้องมีกล้องแลป

- ตู้แสงใช้ปฏิบัติงานในงานอาชีพงานฝีมือ เช่น ตู้แสงสำหรับตรวจใบไม้ทำป้ายกักตกรก, อักอะโนโคซ, ตู้ไฟตรวจงานพิมพ์, ตรวจกำหนดนิลาขนาใหม่, ตู้สำหรับแต่งฟิล์ม เป็นต้น



รูปที่ 1 ตู้แสงสำหรับตกแต่งฟิล์มชนิด เบียง

1) กระจกซึ่งมีไฟส่องจากข้างใต้ 2) ท่อน้ำซึ่งมีรูเล็กๆ ข้างในน้ำไหลบนกระจก
แต่ขอลาดวถึง เพียง เฉพาะตู้แสงสำหรับฟิล์ม ซึ่งมีลักษณะแตกต่างกัน
ออกไป ตามจุดประสงค์การใช้งานและสถานที่ เช่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ทุแสงที่ใช้ตามร้านถ่ายภาพ ใช้สำหรับให้ลูกค้าฟิล์มหรือเลือกฟิล์มที่ต้องการอีก ขยายภาพ มักจะเป็นลักษณะBUILT IN หรือฝังในCOUNTER โดยจะท้าวสั้นไว้ ออกแบบง่าย ๆ

- ทุแสงที่ใช้ในสตูดิโอถ่ายภาพ, ห้องมืด, ออฟฟิส ออกแบบกราฟฟิก และออกแบบอื่น ๆ มักจะเป็นกล่อง, ทุหรือโต๊ะ มีขนาดตั้งแต่เล็กพกพาใส่กระเป๋าได้จนถึงขนาดใหญ่เป็นโต๊ะ

- ทุแสงสำหรับการใช้งานด้านสไลด์มัลติวิชั่น มีขนาดใหญ่ใช้กับฟิล์มขนาด 135 ที่MOUNTกรอบสามารถจัดเรียงลำดับภาพได้จำนวนมาก ๆ

- ทุแสงสำหรับการใช้งานทางการแพทย์และทางวิทยาศาสตร์ ใช้เป็นแสงเรืองแสงขนาดใหญ่ เพราะมีฟิล์มขนาดต่าง ๆ จนถึงขนาดใหญ่มากและสามารถส่องดูฟิล์มเห็นรายละเอียดอีกได้และถูกต้อง เพื่อกำรวิเคราะห์หอยบกพร่อง



รูปที่ 2 ภาพแสดงทุแสงขนาดใหญ่ที่ใช้กันในสตูดิโอและสำนักงาน จากตู้ไฟที่กล่าวมา ความต้องการแรกคือให้แสงที่สามารถเห็นฟิล์มได้ชัดเจนและยังมีลักษณะอื่น ๆ ของตู้ไฟที่ดีควรมี คือ

- 1) มีแสงสว่างเพียงพอที่จะมองเห็นรายละเอียดของภาพบนฟิล์ม
- 2) ให้แสงสว่างที่เป็นสีขาวใกล้เคียงธรรมชาติมากที่สุด เพื่อ

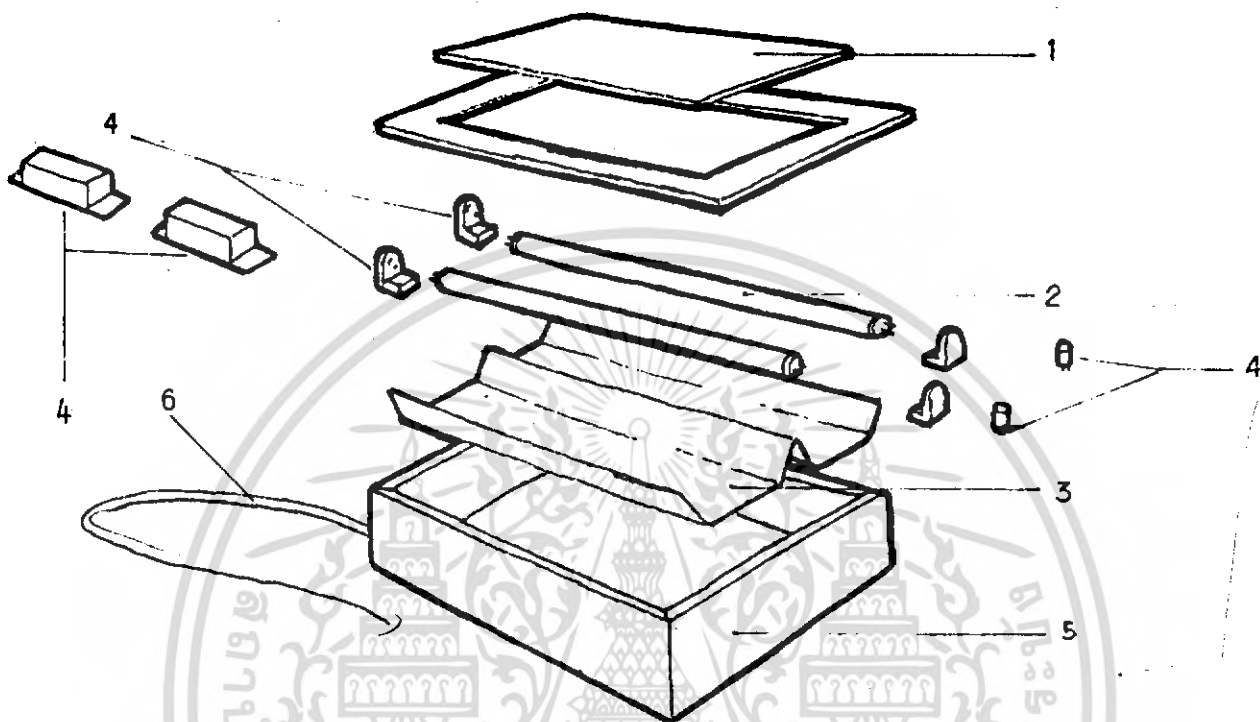
การดูสีที่ไม่ผิดเพี้ยน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับ 3) ขนาดของจอเรืองแสงเหมาะสมกับขนาดฟิล์มและกำรใช้งาน ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4) มีการเคลื่อนกระจายแสงใกล้สม่ำเสมอทั่วจอ

2.1.2) ลักษณะและชิ้นส่วนประกอบ

ดูแสงโดยทั่วไปจะมีส่วนประกอบคล้ายคลึงกัน จะแตกต่างกันในรายละเอียดการใช้งานเท่านั้น ส่วนประกอบหลักมีดังนี้



1) แผ่นจอ เป็นวัสดุโปร่งแสงยอมให้แสงผ่านทะลุไปได้ มักจะเป็นสีขาวขุ่น แผ่นจอทำหน้าที่เป็นพื้นสีขาวให้กับส่วนโปร่งใสของฟิล์ม, ช่วยเกลี่ยแสงลดความจ้าและยังเป็นฟิลเตอร์ช่วยกรองสีของแสงอีกด้วย

2) แหล่งกำเนิดแสงสว่าง ซึ่งใช้หลอดไฟฟ้า การส่องคูฟิล์มนั้นต้องการแสงที่มีอุณหภูมิของแสงใกล้เคียงสีขาวธรรมชาติ ดังนั้นจึงมักใช้หลอดไฟฟ้าที่ให้แสงสีขาว ความเข้มของกำลังส่องสว่างที่ผ่านแผ่นจอไปแล้วและเหมาะสมแก่การคูฟิล์มเท่ากับ $1,400$ แคนเดิล/ม²

3) แผ่นสะท้อนแสงกลับไปในทิศทางที่ต้องการ มักใช้วัสดุที่เป็นสีขาวหรือนิวมันวาว เพราะมีเปอร์เซ็นต์การสะท้อนแสงสูง ใกล้เคียง 100% อนุกรมชนิดนิวมัน, เหล็กแผ่นพื้นสีขาว

4) ระบบวงจร ขึ้นอยู่กับชนิดของหลอดไฟฟ้าที่ใช้, แหล่งจ่ายไฟฟ้า, ระบบที่ต้องการเพิ่มอำนวยความสะดวก

5) ตัวตู้ เป็นที่บรรจุและคุ้มครองอุปกรณ์และระบบไฟฟ้า อาจเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คือชิ้นใช้เองก็ได้ วัสดุที่ใช้ทำได้แก่ พลาสติก, ไม้, โลหะหรือหนังสัตว์และอาจทำให้สามารถปรับมุมเอียงของตู้ได้

6) แหล่งจ่ายกระแสไฟฟ้า มี 2 แหล่งคือไฟฟ้ากระแสสลับ 220 โวลต์ 50 เฮิรตซ์และไฟฟ้ากระแสตรงจากเซลล์ไฟฟ้าชนิดต่าง ๆ ในกรณีที่ต้องการนำพาหรือเคลื่อนย้ายได้

ซึ่งรายละเอียดเกี่ยวกับส่วนต่าง ๆ จะขอก้าวในหัวข้อระบบแสงสว่างและระบบไฟฟ้า

2.1.3) ชนิดกัมมันต์แข็งและและชนิดกัมมันต์โพลีเคียม

CREATE
FOR ALL THE CREATIVE PROFESSIONALS

純正・感性・アロハ

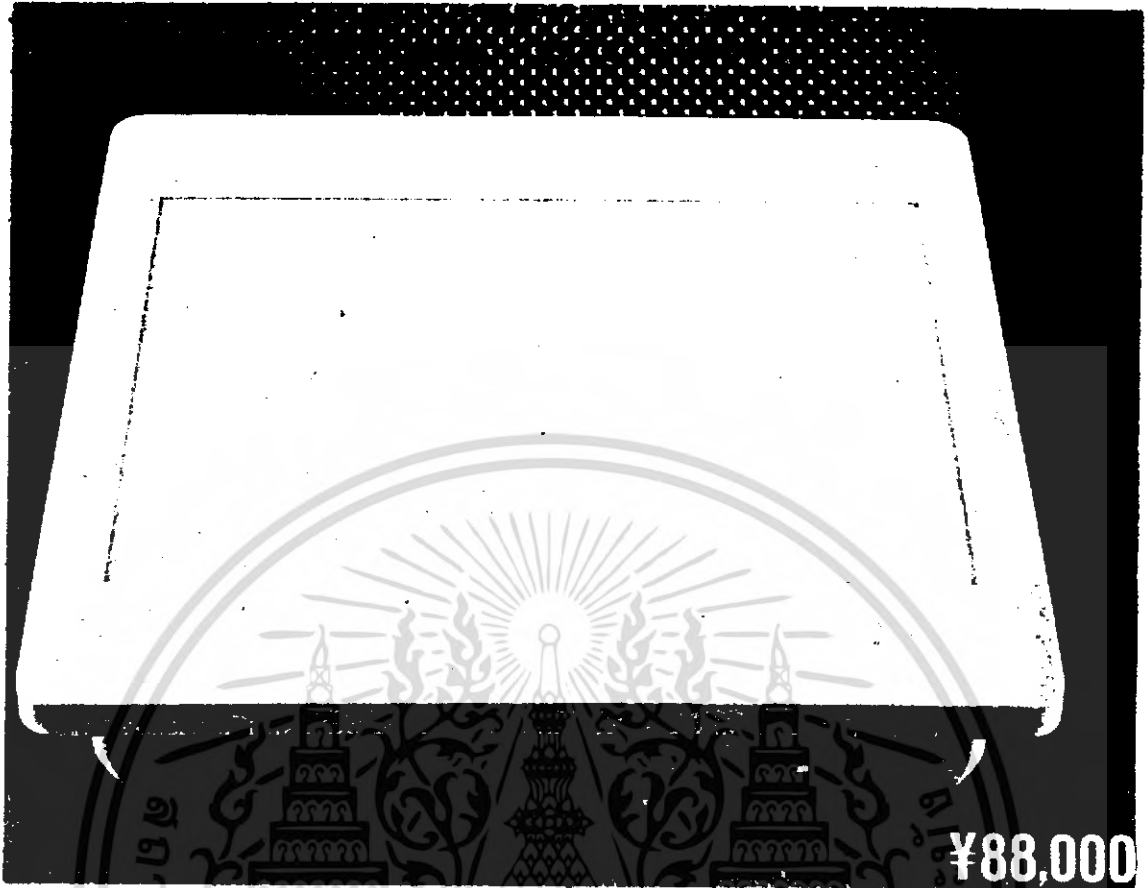
CREATE VIEWER
クリエイト・ビューアー

ユーザー本位の諸機能
 表面に凹凸がなく、オリジナルカラーが再現されます。
 平面観察および斜面、立面観察が可能です。
 ワイド画面で薄型、軽量、携帯に便利です。
 蛍光灯疲労警告メーターおよび50・60Hz切替SW付です。

●仕様
 色度 ——— CIE イルミネント D50 相当
 演色性 ——— 平均演色評価数 Ra97
 輝度 ——— 1,400cd/m²
 本体サイズ ——— 510 (W) X 360 (D) X 140 (H) mm
 画面サイズ ——— 350 (W) X 330 (H) mm
 重量 ——— 4.5kg
 蛍光灯 ——— 東芝カラービューアー用 (15W) FL15D-EDL 56K 2本

●価格
 本体 36,000円
 スーパーランフセット

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



	イルミックスIIの 基準値	ISO3664	日本印刷学会 規格(S.59)
基準光	CIE D50	CIE D50	CIE D50
基準色度	$u^*=0.2291 \quad v^*=0.3254$	$u^*=0.2029 \quad v^*=0.2254$	$u^*=0.2091 \quad v^*=0.3254$
演色評価数Ra	96以上	90以上	90以上
平均輝度	1400±150cd/m ²	1270±320cd/m ²	1400±300cd/m ²
輝度の均一性	83%以上	75%以上	75%以上
広がり	93%以上	90%以上	90%以上

■サイズ/700(W)×700(D)×187(H)mm ■画面寸法/460×600mm ■アクリル変性高衝撃塩ビボディ ■コード収納庫付
 ■イルミックスII専用特殊蛍光灯20W×4本 ■重量/12kg ■50/60Hz専用切替スイッチ ●蛍光灯ランプ4本組セット(グローランプ4個付)¥9,600
 ※平面設置だけでなく、斜面設置も可能なスタンド付です。

標準型イルミックス好評発売中。
 ■サイズ/520(W)×410(D)×210(H)mm
 ■画面寸法/330×330mm ¥36,000

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

MAXI-PRO PORTABLE LIGHT BOX

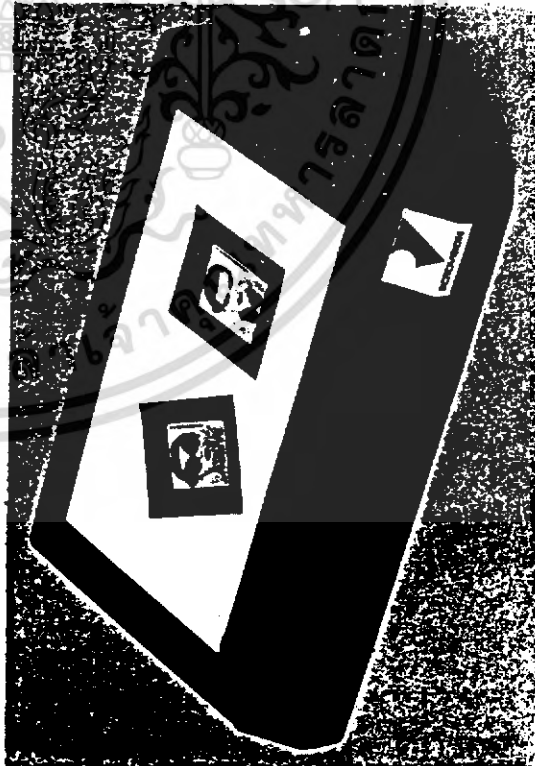
Code No. 1924

Size:
31 x 5.5 x 22.5 cm

Weight:
800 grams (without batteries)

Power source:
6 x 1.5 V UM 2 batteries (Jack for 6 V DC adaptor)

Following the success of the Mini-Pro, the new Maxi-Pro is the next step up: offering a larger, more uniform light surface (24.5 x 14.5 cm), the unit is still compact enough to slip into a briefcase or travel bag.



CROPPER

Code No. 1722

An easy, accurate way to crop photos, designs and artworks.



An invaluable working tool, simple in concept yet sophisticated in end-result.

Available worldwide, ex-Americas and Asia.

MINI-PRO PORTABLE LIGHT BOX

"Regular" Code No. 1152

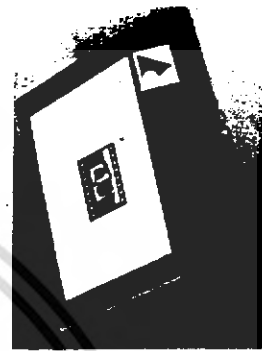
"Colour corrected" Code No. 1206

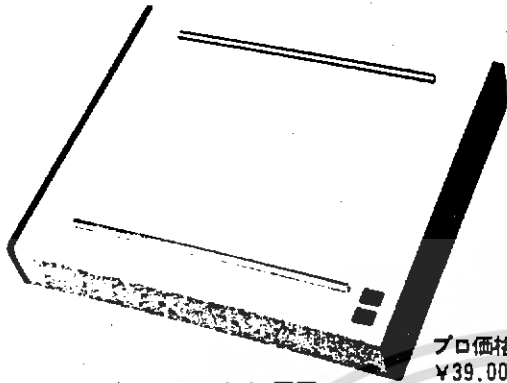
Real working flexibility for the highly mobile professional.

Size:
16 x 4.2 x 13.5 cm

Weight:
250 grams
(without batteries)

Power source:
4 x 1.5 V UM 2 batteries
(Jack for 6 V DC adaptor)



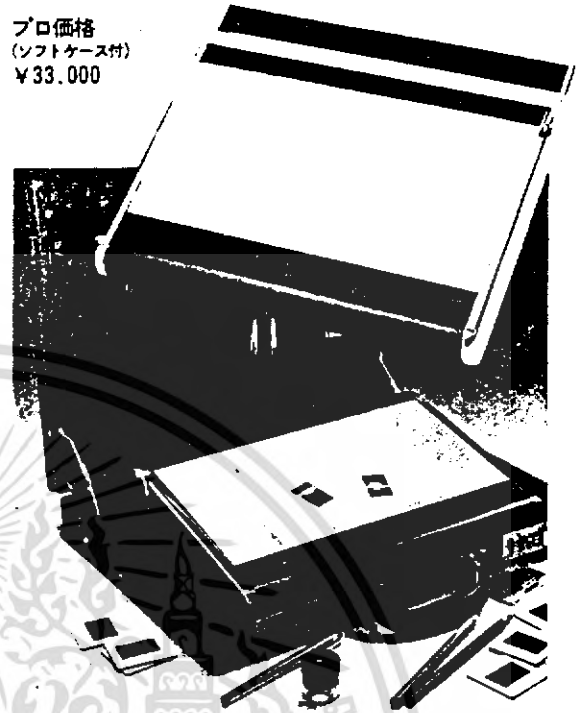


プロ価格
¥39,000

カラービュー CV-77

- 応用範囲の広いビューサイズ
- 明るさ2段階切り換え
- 色温度5000Kをクリア

プロ価格
(ソフトケース付)
¥33,000



ハンディタイプビュー HCV-I

- スリムでコンパクト。持ち運びに便利。
- 洗練されたデザイン。
- 4×5サイズが2枚セットできるビューサイズ。
- 色温度5000Kをクリア。



プロ価格(マットカバー付)
¥80,000

プロ仕様大型カラービュー VT-77-F

- 広いビューサイズで一度に多くのカラーをチェック。
- 非常に優れた照度分布。
- スタジオにマッチしたブラックボディ。
- 色温度5000Kをクリア。

	HCV-I	CV-77	LT-77-F
照射有効サイズ	14×20cm	25×30cm	87.4×57.4cm
色評価用光源	8W×2灯	10W×2灯	20W×3灯
電源	AC100V 50/60Hz 40W	AC100V 50/60Hz 50W	AC100V 50/60Hz 0.1kW
サイズ(幅×奥行き×高さ)	28.5×33.5×4cm	35×42×7cm	96×67×75cm
重量	2kg	4kg	36kg

*各スเปアパーツを用意しております。

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



2.2 ผู้บริโภคและพฤติกรรมการใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.1) กลุ่มผู้บริหารในโรงงาน

คู่แข่ง เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีกลุ่มเป้าหมายกำลังซื้อ เป็นรูปของบริษัทมากกว่าบุคคล โดยเป็นของใช้ส่วนรวม เป็นของกลาง ส่วนผู้บริหารที่มีพฤติกรรมโรงงานเกี่ยวข้องกับคู่แข่ง มีดังนี้

1) ลูกค้าของบริษัท (CLIENTS)

2) ฝ่ายบริการลูกค้า (ACCOUNT EXCLUSIVE) หรือ A.E .

1) ลูกค้าของบริษัท (CLIENTS) เป็นพนักงานของบริษัทตั้งแต่ระดับหัวหน้าฝ่ายขึ้นไปจนถึงระดับบริหารหรือเจ้าของกิจการที่มีหน้าที่กั้นการตลาด, ส่งเสริมการขายหรือฝ่ายประชาสัมพันธ์ มีวุฒิระดับปริญญาตรีขึ้นไปหรือเป็นผู้มีประสบการณ์สูง มีความรู้ทางด้านการพิมพ์การออกแบบโฆษณาบางพอสมควร ลูกค้าที่ A.E . เขาพบก็คือ บางที่เป็นบุคคลเดียวหรือเป็นกลุ่มประมาณ 2-3 คน

2) ฝ่ายบริการลูกค้าหรือ A.E. เป็นพนักงานของบริษัทหรือที่เป็นเจ้าของกิจการและผู้บริหารดำเนินกิจการของบริษัทเองก็ได้ ผู้ที่เป็น A.E. ส่วนใหญ่จะมีวุฒิระดับปริญญาตรีสาขาวารสารศาสตร์ ,



นิเทศศาสตร์หรือสาขาใกล้เคียงและเป็นผู้มีประสบการณ์ความรู้ทางด้านการพิมพ์เป็นอย่างดี มีอายุอยู่ในช่วง 20-35 ปี สักส่วนของชายหญิงที่ทำหน้าที่ A.E. คือชาย 30% หญิง 70% ดังแสดงด้วยกราฟวงกลม

-กราฟแสดงสัดส่วนชายหญิงที่ทำหน้าที่เป็น A.E.

-คุณสมบัติของ A.E. ที่ควรมี ดังนี้

- 1) มีบุคลิกภาพที่ดี
- 2) มีมารยาทการเข้าสังคม, วงการธุรกิจ
- 3) มีการพูดและมนุษยสัมพันธ์ที่ดี
- 4) มีความกระฉับกระเฉง คล่องตัว
- 5) มีระบบการวางแผนและการดำเนินงานที่ดี
- 6) มีความรอบตัวกว้างขวางและรู้ลักษณะของงานที่บริษัทตัวเองทำ

เป็นอย่างดี

7) มีลักษณะประณีตระดมสูง และมีความสามารถเจรจาต่อรอง

8) อื่น ๆ (ขึ้นอยู่กับเทคนิคพิเศษส่วนตัว) ญาติให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

-หน้าที่ของAE มีทั้งหน้าที่ภายในบริษัทและหน้าที่ต่อฝ่ายลูกค้า ดังนี้

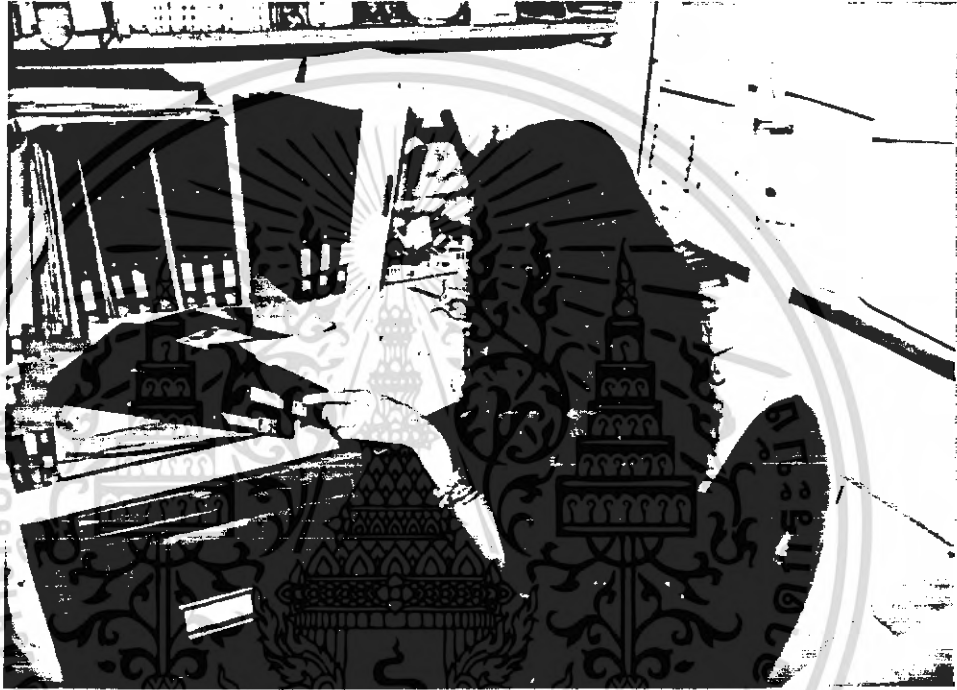
- 1) เป็นตัวแทนของบริษัทในการนำผลงานของบริษัทและแนวความคิดไปแข่งขันกับบริษัทคู่แข่งอื่น ๆ
- 2) เป็นตัวแทนของบริษัทในการเข้าพบ คิกออฟกับลูกค้าระดับต่าง ๆ
- 3) รับข้อมูลจากลูกค้าหรือบางครั้งต้องทำRESEARCHข้อมูลในการทำงานของทั้งของฝ่ายออกแบบ,COPY-WRITER รวมทั้งเพื่อเข้าพบลูกค้า
- 4) รวบรวมแนวคิด , วางแผนงานและSCHEDULE ของงานชิ้นหนึ่ง ๆ
- 5) รับข้อมูลและความต้องการของลูกค้าแล้วไปแจ้งแก่ฝ่ายออกแบบและฝ่ายอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง
- 6) เป็นตัวกลางในการประสานงานระหว่างลูกค้ากับฝ่ายออกแบบและฝ่ายบริหารของบริษัท
- 7) นำเอาชิ้นงานจากการออกแบบไปนำเสนอ(PRESENTATION) แก่ลูกค้า เพื่อให้พิจารณาจนกว่าลูกค้าพอใจ
- 8) นำงานที่ตรงแก้ไขพร้อมกับความต้องการและข้อคิดเห็นจากลูกค้ากลับมาแจ้งฝ่ายออกแบบเพื่อแก้ไขปรับปรุง
- 9) ประสานงานกับทีมงานทุกฝ่ายในบริษัทเพื่อให้งานลุล่วงไปได้ด้วยดี
- 10) ให้บริการและสร้างความประทับใจแก่ลูกค้า เพื่อให้ลูกค้าเกิดความพึงพอใจและเชื่อมั่นในบริษัท เป็นการมัดใจลูกค้าตลอดไป

2.2.2) พฤติกรรมการใช้งานของนักรัก

ทั้ง AE. และลูกค้าจะปฏิบัติงานร่วมกัน มีขั้นตอนการทำงานและพฤติกรรมโดยละเอียดดังนี้

- การเตรียมตัวและการจัดเตรียมงาน

แต่ละบริษัทมีกิจการและขนาดแตกต่างกันออกไป มีปริมาณลูกค้าและจำนวนพนักงานต่างกันซึ่งมีผลต่อปริมาณการทำงาน บริษัทออกแบบกราฟฟิคมีลักษณะเช่นนี้ AE. จะต้องทำงานหนักมากน้อยเพียงใดไม่เป็นที่แน่นอน บางวันต้อง



รูปที่ 3 AE. ขณะทำงาน, จัดเตรียมเอกสารและข้อมูลต่าง ๆ ออกไปพบลูกค้าตลอดทั้งวัน ในวันหนึ่ง ๆ สามารถไปพบลูกค้าได้มากที่สุด 4 ราย บางวันอาจไม่ต้องออกไปพบลูกค้าเลย ใช้การติดต่อโทรสารโทรศัพท์ เวลาที่เหลือจะทำงานทางบ้านอื่น ๆ เช่น รวบรวมคนหาข้อมูล, ประสานงาน, จัดตารางเวลาแผนงาน เป็นต้น

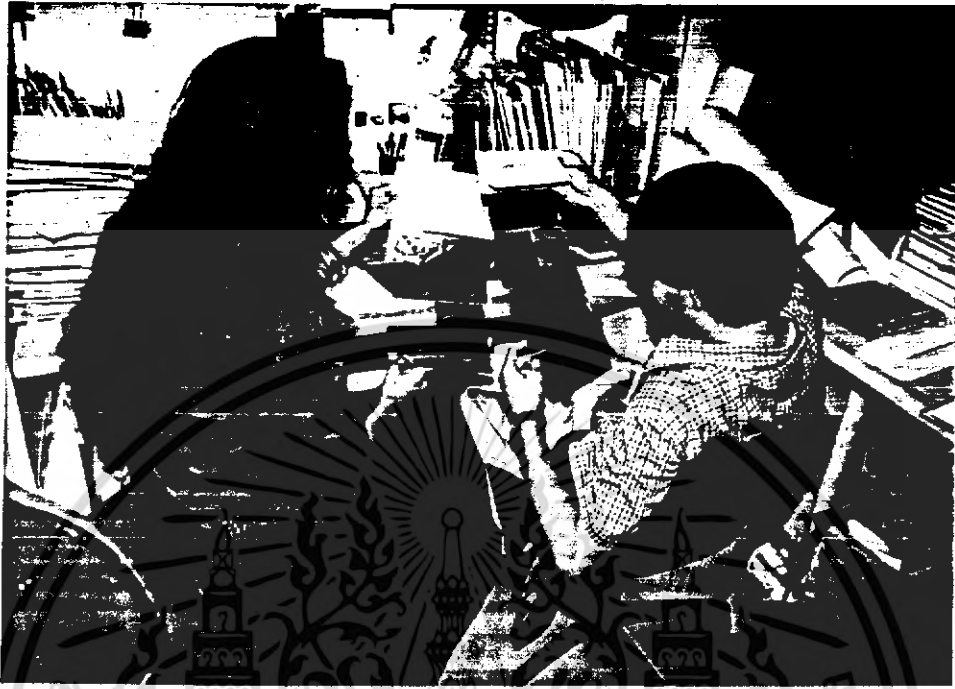
ก่อนที่จะออกไปพบลูกค้าเพื่อนำฟิล์มและงานไปให้ลูกค้าดู AE. จะได้รับฟิล์มจากDESIGNERหรือART DIRECTOR ซึ่งสามารถแบ่งได้เป็น 2 กรณี คือ

1) ฟิล์มที่ถ่ายตามSKETCH ที่ได้เสนอลูกค้าไปแล้วและอยู่ในการควบคุมของDESIGNER หรือ ART DIRECTOR

2) ฟิล์มที่ลูกค้าต้องการที่จะคัดเลือกตัดสินใจเองหรือที่ทางDESIGNER ต้องการให้ลูกค้าเป็นผู้ตัดสินใจ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ในกรณีที่มีการใช้ร่วมกันโดยไม่เป็นทางการโดยไม่ได้รับความเห็นชอบจากผู้ที่เกี่ยวข้องไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ออกแบบ เสนอไป ART DIRECTOR จะ เป็นผู้คัดเลือกตัดสินใจให้ภาพตามที่คิดที่ต้องการไว้ โดยจะนำฟิล์มมาขอเอาเฉพาะภาพที่ต้องการนั้น ๆ ไว้ แล้วส่งให้ ARTIST ทำการ CROP ภาพลงบน A/W และนำฟิล์มนั้นมาติดตามตำแหน่ง A.E. จะมารับงาน



รูปที่ 4 DESIGNER อธิบายรายละเอียดของงานและภาพให้ A.E. ฟัง
DESIGNER หรือ ART DIRECTOR จะอธิบายรายละเอียดของงานให้ฟัง A.E. จะทำความเข้าใจ, ทักถามจนเป็นที่เข้าใจ

แต่ถ้า เป็นฟิล์มที่จะให้ลูกค้าคัดเลือกเอง จะนำเอาฟิล์มไปใส่ซอง, ใส่ MOUNT จัดเรียงลำดับภาพ นำใส่ SLEEVE หรือ FILE ใส่ภาพ

จากนั้นจะรวบรวมงานต่าง ๆ , ARTWORK, อุปกรณ์ต่าง ๆ ใส่ลงใน กระเป๋าใส่ ARTWORK หรือกระเป๋าสะพายส่วนตัวตามแต่ละกอง เอกสารข้อมูลใส่ใน แฟ้ม คู่ไฟที่ใช้นั้นถ้า เป็นคู่ไฟขนาดเล็กก็จะนำไปใส่กระเป๋า แต่ถ้า เป็นขนาดใหญ่แบบ นิ้วโต อุปกรณ์ที่จะนำไปควมมี

- กิ๊บ สอ เชื้อบนพลาสติก

- เลนส์สองขยบาย

- การนำพา และการ เดินทาง

ถึงที่ทราบมาแล้วว่า บุคคลิกภาพนั้น เป็นสิ่งที่มีความสำคัญมากต่อการ ปฏิบัติงานการ เขาพบลูกค้าจะต้องมีไหวพริบลักษณะที่ถูกต้อง ภูมิฐาน การนำพาที่เหมาะสมนั้นคือ การหิ้วกระเป๋าจะเหมาะสมมากกว่าการนำพาในลักษณะอื่น ๆ เช่นการสะพาย, เอกสารหรืออื่น ๆ อีกทั้ง A.E. มีสิ่งของ และชิ้นงานต่าง ๆ ที่นำไปควมมีมากพอสมควรด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชั้นงานและอุปกรณ์ที่เตรียมไว้จะต้องนำพาไปถวายคน ๆ หนึ่ง เมื่อออกจากที่ทำงานจะขึ้นรถยนต์ส่วนตัว, แท็กซี่หรือรถยนต์ของบริษัทเพราะรวดเร็ว, ไม่เกะกะกับสัมภาระที่นำไปถวายและแลดูดี ภูมิฐาน เมื่อถึงบริษัทลูกค้า จะต้องหิวสัมภาระไป อาจจะตอมมีการ รอดิฟท์หรือพักรอ เขาพบลูกค้า



รูปที่ 6 A.E. ขณะ เตรียมตัวออกเดินทาง

—ลักษณะของลูกค้าที่เข้าพบและสถานที่ที่ไซ

A.E. จะ เขาคิดคอกับ เจาหน้าที่ประจำสัมพันธ์ เพื่อแสดง ความประสงค์ ขอเข้าพบ ซึ่งจะต้อง รอดูกค้าสักพักหนึ่งหรืออาจจะถูก เชิญไปที่สถานที่ไซรับรอง เลย สถานที่ที่ไซส่วนใหญ่จะเป็นห้องประชุม ถ้าบริษัทลูกค้าเป็นบริษัทขนาดเล็กอาจจะ ไซห้อง รับแขกหรือในห้องทำงาน ถ้าเป็นห้องประชุมโต๊ะที่จะไซมักจะไมคอบมีปัญ- ษา เพราะโต๊ะที่ไซจะมีขนาดใหญ่ มีพื้นที่ไซงานมาก ระบายส่วนสูงของโต๊ะ เกาอี้ไค ระบาย ถ้า เป็นห้องทำงานขนาดของโต๊ะมีพื้นที่ทำงานค่อนข้างน้อย เกะกะ แคระ- กับความสูงของ โต๊ะ เกาอี้ไคระบาย แต่หาห้องรับแขกจะมีปัญหามาก โต๊ะที่ไซปฏิบัติ งานค่อนข้างเล็ก ทำงานไม่สะดวก โต๊ะ เกาอี้สูง ไมไคระบาย ทำให้ต้อง เออวมและ

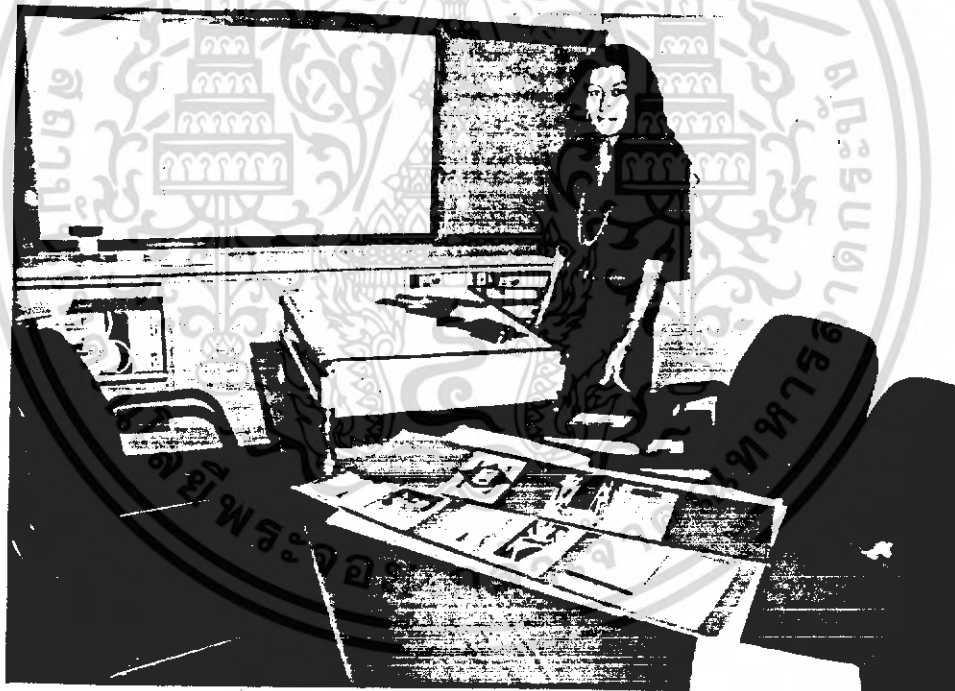
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ส่วนความรู้หรือมีข้อมูลเพื่อองการศึกษานี้ไม่ได้ออกไปให้ใครใช้ประโยชน์อื่นใด
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กมค่ามากกว่าปกติ

สถานที่ใช้ส่วนใหญ่มักจะมีปัญหาบ่อยก็คือไม่มีปลั๊กเสียบสายไฟหรืออยู่ไกลเกินไป ต้องหาสายคองหรือตำแหน่งวางตู้ไฟไม่ไค่ วางมุมไม่คีมี่แสงสะท้อนจากภายนอกหรือมีแสงภายนอกที่เข้มกว่าแสงจากตู้ไฟทำให้มอง เห็นคไค่ไม่ชัด

ถ้า A.E.คไค่เขาไปรอในสถานที่ที่จะใช้PRESENT ก็จะไปจัดเตรียมสถานที่ก่อนคไค่

- กำหนดคไค่เลือกตำแหน่งคไค่
- วางตู้ไฟหาปลั๊กสำหรับเสียบสายตู้ไฟ ตรวจสอบการทำงานของตู้ไฟ ปรับมุมหาตำแหน่งการคไค่เห็นของคไค่
- หยมบอุปกรณ์ที่ใช้งานร่วมกับตู้ไฟออกมา เช่น เคนส์, คไค่สอ
- หยมบคไค่งานA/W และ เอกสารออกมา
- หบหวนงานและการ



รูปที่ 6 A.E.กำลังจัดเตรียมสถานที่ ใช้งานและอุปกรณ์ในห้อง รับรองส่วนลักษณะของลูกค้าที่เขาหบส่วนใหญจะเป็นหัวหน้าฝ่ายที่รับคไค่ชอบอยู่ เช่น หัวหน้าฝ่ายประชาสัมพันธ์, ฝ่ายส่ง เสริมการขาย แต่ถาคลูกค้า เป็นบริษัทขนาดเล็ก อาจจะเป็นคไค่จัดการหรือคไค่อ่านคไค่การคไค่ก็คไค่ ลูกค้าที่จะPRESENT คไค่วนั้นอาจมีคไค่ตั้งแต่ 1 ถึง 4 คน ส่วนใหญ่จะเป็นกลุ่ม เพื่อที่จะช่วยในการคไค่คไค่สินคไค่ใจหรือรับคไค่คไค่ชอบรวมคไค่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คไค่ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกคไค่ที่มีการนำไปใช้

-ขั้นตอนการใช้งานและการนำเสนอ

A.E. กับลูกค้านั้นจะมีความรู้จักกันบ้าง เพราะได้ติดต่อกันมา สักกระยะหนึ่งแล้ว ปกติแล้ว A.E. และลูกค้าจะนั่งหันหน้าเข้าหากัน A.E. จะนำงาน A/P มาให้ลูกค้าดู LAY-OUT พิจารณาอยู่ที่โต๊ะหน้า กู้ตำแหน่งภาพและดึงเอาฟิล์มที่ติดไว้มาวางบนตู้ไฟ ถ้าลูกค้าต้องการรายละเอียดของภาพก็จะหยิบเลนส์ขยายมา



รูปที่ 7 A.E. นำอาร์คเวิร์คให้ลูกค้าพิจารณา



รูปที่ 8 ลูกค้านำเลนส์ขยายส่องดูรายละเอียดของภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับบริการในนามของโรงเรียนเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
สองกรายละเอียด ปกติไฟที่ไซกันยอมมีลักษณะนอนหรือท่ามุม เอียง เล็กนอนมุม
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามเผยแพร่แปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งหากมีการนำไปใช้

เกือบประมาณ 15-20" แผ่นฟิล์มที่วางจะไม่เลื่อนไถลลงมา การทำมุมเอียงของ
 คุณนั้นจะช่วยทำให้มองฟิล์มโกก็ขึ้นและไม่ตองกมลงกมมากนัก

ถ้า เป็นกรณีนำฟิล์มมาให้ลูกค้าพิจารณาเลือก A.E. จะนำของฟิล์ม
 มากางหรือจัดเรียงMOUNTให้ลูกค้า การดูฟิล์มลักษณะเพื่อเปรียบเทียบหรือเป็น
 ภาพขนาดใหญ่ ลูกค้าจะดูภาพในระยะห่างขึ้น เพื่อเห็นภาพรวม ๆ แค่มุมระนาบ



รูปที่ ๑ A.E. นำของฟิล์มทางออกให้ลูกค้า
 ของคู่มือไม่อ่านช่วย ทำให้ตองลูกชั้นยื่นค้และรวมทั้งการที่ลูกค้ามาร่วมพิจารณา เป็น
 กลุ่ม ตองมตักเปลี่ยนกัน เขามากูฟิล์มจึงตองลูกชั้นยื่นค้ คูให้บางแบบสามารถปรับ
 เปลี่ยน เป็นมุมขึ้นขึ้นทำให้สะดวกในการมอง ไม่ตองลูกชั้นและกมศรีษะ

ขณะที่ลูกค้าฟิล์มนั้น จะมีข้อสงสัยซักถาม A.E. มักจะตอบปัญหาต่างๆ
 ได้เพราะได้เคยเห็นภาพ ทำความเข้าใจและได้รับข้อมูลรายละเอียดจากการDESIGNERมาแล้ว นอกจากเป็นรายละเอียดที่ไม่ทราบจริง ๆ ก็จะมาที่ฝั่งช่างลูก
 ค้าและมากู เช่น กรณีเป็นส่วนรายละเอียดในภาพที่เล็กมาก มองไม่ชัดลูกค้าตอง ก็
 จะแก้ปัญหา เฉพาะหน้าโดยการนำเอาปากกาทึบสีมาชี้ตำแหน่งแทน ซึ่งกรณีเช่นนี้
 เกิดขึ้นบ่อยมาก

เมื่อลูกค้าพิจารณาจนหมดแล้ว จะตัดสินใจ, ตีชมงาน A.E. จะทำเครื่องหมายบนฟิล์มควบคินสอเขียน เขียนพลาสติก (ถ้ามีจะใช้ 3M อีลป) และจับบันทึกข้อความ
 ทาง ๆ ที่ลูกค้าCOMMENT หรือตองการในสมุดบันทึกหรือกระดานโน้ตจะพุดคุยตกลงกับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ทางการค้า
 ลูกค้จนเป็นที่พอใจและน้กหมายก้กันในครั้งต่อไป

ไม่ว่าในกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามเผยแพร่ลงเนื้อหา และตองอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 10 ลูกคาชั้ตามรูปที่สงสี่บ, โหCOMMENT และควมคองการแค A.E.
 A.E. อาจจะคองนำฟิล์มและงานมาโหลูกคาชั้ก็โก้ จนกวร่าเป็นที่พอใจ
 กันห้ 2 ฝ่าย ห้ในงานห้่ง ๆ นั้นจะนำฟิล์มมาโหลูกคาชั้ 2-4 คร้งกวร่ากัน



รูปที่ 11 A.E.เก็บงานและอุปกรณ์เตรียมลาคลับ
-ปริมาณของชิ้นงานและระยะเวลาการใช้งาน

ในงานห้่ง ๆ นั้นจะมีฟิล์มที่ไซ้้น มีจำนวนไม่แน่นอน อาจจะมีเพียง
 เอกสรรห้่งหรือมากจนนับเป็นร้อยชิ้นก็โก้และช่วงระยะเวลาของการกุฟิล์มครั้งห้่งๆนั้นถ้า
 ไม่วการณีใดๆ ห้่งสิ้น อีกห้่งห้ามมิให้ค้ดแปลงเนื้อหา และคองอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกคร้งห้มีการนำไปไซ้

ก็ขึ้นอยู่กับปริมาณของฟิล์ม อาจจะใช้ตู้ไฟเพียงแค่ว่า 1 นาที แต่จากการสอบถามแล้ว ช่วงเวลาการใช้นานที่สุดไม่เกิน 1 ชม. ขณะที่ใช้งานตู้ไฟอยู่ แล้วมีการซักถามพูดคุยกัน เป็นช่วงเวลาสั้น ๆ แล้ว A.E. จะมาปิดสวิทช์ตู้ไฟ เพื่อประหยัดพลังงาน และไม่ให้อายุของตู้ไฟจากแบตเตอรี่หมดเร็ว

- การเก็บและการดูแลรักษา

เมื่อเสร็จการใช้งานแล้ว ก็จะนำตู้ไฟเก็บไว้บริเวณโต๊ะทำงานนอก จากนั้นฝ่ายออกแบบจะนำไปใส่ภายในสตูดิโอหรือ A.E. คนอื่น ๆ อาจนำไปใช้ด้วย จะเห็นว่าตู้ไฟมีการใช้งานบ่อยมาก อีกทั้ง A.E. มีหน้าที่อื่น ๆ ต้องทำอีกมากทำให้ขาดแคลนการดูแลรักษาและอนุรักษ์โดยตรง

จากรูปทรงของตู้ไฟซึ่งส่วนใหญ่มักจะเรียบง่าย ไม่ค่อยมีซอกมุมมาก ทำให้ไม่ค่อยมีปัญหาการรักรักษาและทำความสะอาด แต่มักจะมีปัญหาทางคานพั้งคั่น และระบบต่างๆ ดังนี้

- หลอดไฟกระพริบ เนื่องจากหลอดไฟหมกอายุ กรณีมีในสตูดิโอจะสามารถที่จะเปลี่ยนหลอดไฟเอง

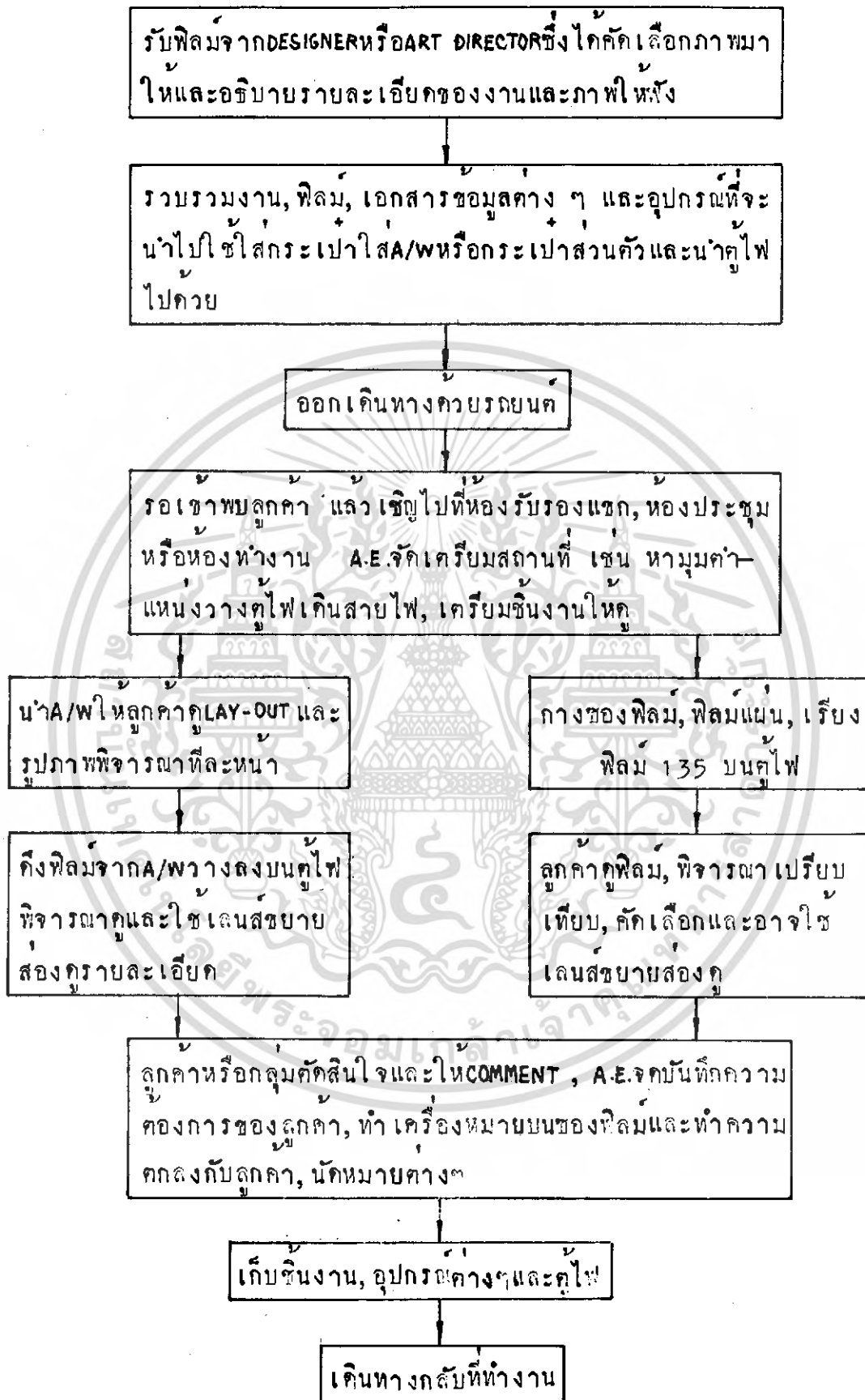
- หลอดไฟไม่ติดเนื่องจากหัวหลอดหลวม จะใช้วิธีเคาะ ตะแบก ๆ จะช่วยให้หลอดติดได้

- ถ้าระบบเกิดปัญหามักที่จะไม่กล้าที่จะซ่อมแซมเอง เช่น บัลลาสต์หรือสคาร์ท เคอร์ เสียบเพราะไม่ทราบระบบวงจรที่มีความยุ่งยากมากกว่าระบบธรรมดา จึงมักจะส่งฝ่ายซ่อมบำรุงของบริษัทหรือหาช่างไฟมาซ่อม

- มักจะใช้แบตเตอรี่ (ถ่านไฟฉาย) ราคาถูก ใช้ไปจนไฟหมดก็ทิ้งไว้ไม่เปลี่ยนถ่านใหม่ ทำให้แบตเตอรี่ที่เสื่อมคุณภาพมีสารเคมีเป็นน้ำ ไหลเยิ้มเลอะเทอะและอาจเข้าไปในระบบทำให้เสียหายได้

จะเห็นว่าทั้ง A.E. และผู้ใช้งานอื่น ๆ ซากการดูแลรักษาตู้ไฟด้วยเพราะมีหน้าที่อื่น ๆ มากและอุปนิสัยส่วนตัว ซึ่งตู้ไฟเป็นส่วนรวมจากอนุรักษ์โดยตรง

สรุปพฤติกรรมการใช้งานเป็นแผนภูมิไคคังนี้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิเคราะห์

- 1) A.E. ส่วนมาก เป็นผู้หญิง ดังนั้น น้ำหนักของตัวผลิตภัณฑ์ไม่ควรมากเกินไปที่ผู้หญิงเพียงคนเดียวจะสามารถยกไหวได้
- 2) ตัวผลิตภัณฑ์ควรมีขนาดกระทัดรัด ไม่ใหญ่ไปจนเกะกะหรือเป็นภาระ เพราะ A.E. อาจมีสัมภาระอื่นนำไปด้วยหรือบางทีมีพื้นที่ใช้วางเพื่อทำงานน้อย เช่นบนโต๊ะทำงาน
- 3) ควรมีที่เก็บกินสอเขียนพลาสติกบนของฟิล์ม ติดไปกับตัวผลิตภัณฑ์ด้วย จำนวน 2 แห่ง
- 4) ตัวผลิตภัณฑ์ควรมีการวางตั้งไถ่ยกย เพราะช่วงการเก็บทางและนำพาไปนั้นมีการหยุดพักหรือรอคอย เช่นรอคอยลิฟท์, รอพบลูกค้าขณะติดคอปนัก-งานต้อนรับ เป็นต้น
- 5) ตัวผลิตภัณฑ์ควรใช้ไถ่สะกดก คลองตัว ใช้เวลาในการจัดเตรียมเพื่อใช้งานไถ่อย่างรวดเร็ว เพราะ A.E. มีเวลาเตรียมตัวก่อนที่ลูกค้ามาพบเพียงเล็กน้อยหรือแทบไม่มีเวลาเลย
- 6) ควรมีที่ค้ำส่วนภาพ ติดไปกับตัวผลิตภัณฑ์ด้วย
- 7) เนื่องจากต้องมิกซ์ระยะลงไปเพื่อใช้เลนส์ขยายสองคูฟิล์ม ซึ่งต้องก้มลงไปมากและบ่อยครั้งมาก จึงควรที่จะยกเลนส์ให้สูงขึ้น, ใช้เลนส์ที่มีทางยาวโฟกัสมากขึ้นและเลนส์มีขนาดใหญ่ขึ้น โดยทำให้จับตัวเลนส์ให้สามารถเลื่อนสองคูไถ่หัวจ่อ
- 8) ควรมีการปรับตั้งมุมเอียงของตัวผลิตภัณฑ์ เพื่อมุมการมองและการทำงานที่สะดวกขึ้น ซึ่งมุมที่ต้องการมี 2 ลักษณะคือ
 - 8.1) มุมเอียงราบเล็กน้อย ใช้ในกรณีฟิล์มขนาดเล็ก, ขนาดกลาง ในแบบปกติทั่วไป
 - 8.2) มุมเอียงลาดชัน ใช้ในกรณีฟิล์มแผ่นใหญ่หรือเพื่อเปรียบเทียบภาพ
- 9) ควรมีที่ปิดจ่อเรื่องแสง เพราะเป็นของขอบบาง ไม่ควรให้มีรอยขีดข่วน, แครก ร้าว อันเนื่องมาจากการกระทบกระแทก ชูกช่วน เช่นจากการนำพา



2.3 ลักษณะของต้นงานที่นำไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การออกไปพบลูกค้า ในกรณีนำฟิล์มไปให้ลูกค้าดูนั้น มีงานต่าง ๆ ที่นำไปด้วยบางครั้ง ดังนี้

-ฟิล์ม

-อาร์ตเวิร์ค(A/W) และเอกสารข้อมูลต่าง ๆ

ซึ่งจะขอกล่าวรายละเอียดดังนี้

2.3.1) ฟิล์ม

ฟิล์ม หมายถึง วัสดุที่ฉาบหรือเคลือบด้วยวัสดุไวแสงเพื่อบันทึกแสงที่มากตกกระทบซึ่งใช้ร่วมกับกล้องฉายรูปหรือเครื่องฉายแสง ฟิล์มได้มีการพัฒนาขึ้นมากทั้งทางด้านการใช้งานและคุณภาพเพื่อตอบสนองตามความต้องการของผู้ใช้ ปัจจุบันใช้โซลิวเอซีเตทเซลลูโลส(ACETATE CELLULOSE) เป็นแผ่นฟิล์มแล้วเคลือบด้วยเมทัลลิกของสารเงิน(SILVER HALIDE) ซึ่งเป็นสารไวแสงสีต่าง ๆ จะทำปฏิกิริยาเมื่อถูกแสงและยังมีชั้นของสารเบลาทินและสารป้องกันแสงสะท้อนกลับ

2.3.1.1) ชนิดและขนาดของฟิล์ม

1) ฟิล์มขาว-ดำ(BLACK & WHITE FILMS) หรือ PAN FILMS ใช้สำหรับภาพที่เป็นสีขาวและดำ

2) ฟิล์มสีภาพกลับ(COLOR NEGATIVE FILMS) ใช้สำหรับการถ่ายภาพบนกระดาษอัดภาพให้เป็นสีธรรมชาติ

3) ฟิล์มสีภาพตรง(COLOR POSITIVE FILMS หรือ COLOR FILM FOR SLIDE) ซึ่งพวกเรามักเรียกว่าฟิล์มสไลด์ ใช้สำหรับทำแผ่นสไลด์ ฉายภาพนิ่งหรือทำแบบแม่พิมพ์แยกสีในงานพิมพ์หนังสือและสิ่งพิมพ์ต่าง ๆ

4) ฟิล์มพิเศษ(SPECIAL PURPOSE FILMS) ใช้สำหรับการถ่ายภาพทางการแพทย์ เช่น ฟิล์ม X-RAY, ทางดาราศาสตร์, แบบแม่พิมพ์กึ่งกรก

นอกจากนี้ ยังอาจเรียกชื่อฟิล์มตามความไวแสงของฟิล์ม ซึ่งใช้ในงานพิมพ์เทคนิคพิเศษหรืองานศิลปะ ได้แก่

1) ฟิล์มบอกลี(NON SENSITIVE FILMS) ซึ่งไวต่อแสงอุลตรา-ไวโอเลต

2) ฟิล์มออร์ทอโครเมติก(ORTHOCHROMATIC FILMS) ไวต่อแสงสีเขียว, น้ำเงิน, ครามแต่จะบอกลีแดง

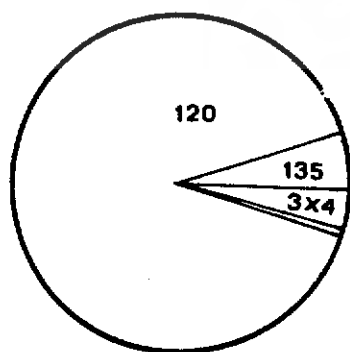
3) ฟิล์มแพนโครเมติก(PANCHROMATIC F.) บอกลีเขียวสีเคียว เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ทางการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในงานสิ่งพิมพ์นั้นจะใช้แค่ฟิล์มสไลด์เพียงอย่างเดียว ยกเว้นในกรณีพิเศษ เช่น งานพิมพ์ข่าวค่ำ, พิมพ์ภาพเทคนิค, ภาพศิลปะจะใช้ฟิล์มชนิดอื่น ๆ ส่วนงานภาพคู่ไฟกูราแตรน, กูราแฟล็ก, งานถ่ายภาพLOCATION, ถ่ายRESEARCH จะอีกภาพบนกระดาษอีกรูปไปคู่แทน

ขนาดของฟิล์มนั้นมีอยู่หลายขนาดตามความต้องการใช้งานและเหมาะสมกับกล้องชนิดต่าง ๆ ในงานออกแบบสิ่งพิมพ์สไลด์แทบทั้งสิ้น มีฟิล์มชนิดอื่นบ้างเล็กน้อย ขนาดของฟิล์มที่ใช้ในงานพิมพ์มีดังนี้

ขนาดฟิล์ม	ขนาดของเฟรมภาพ	จำนวนภาพต่อหน่วย	ปริมาณการใช้	การใช้งาน
110	1.6+1.6	12, 20	-	ไม่ใช้ในงานพิมพ์
126	5.0+5.0	12, 20	-	ไม่ใช้ในงานพิมพ์
135	2.2+3.5	24, 36	พอสมควร	ใช้ในงานพิมพ์ภาพเล็กๆ เช่น แค็ตตาล็อก, การ์ด, ส.ค.ส, ปฏิทินทั้งโต๊ะ เป็นต้น
	1.7+2.2	48, 72		
120	4.5+6.0	16	ใช้มากที่สุด	ใช้ในงานพิมพ์ทั่วไป เช่น นิตยสาร, โบรชัวร์, รีฟเล็ค, รายงานประจำปี เป็นต้น
	6.0+6.0	12		
	6.0+7.0	10		
	6.0+9.0	8		
3"+4"	3"+4"	1	พอสมควร	ใช้ในงานพิมพ์ขนาดกลาง เช่น ภาพปก
4"+5"	4"+5"	1	ใช้บาง	ใช้ในงานพิมพ์ขนาดใหญ่ เช่น โปสเตอร์
5"+7"	5"+7"	1	เล็กน้อย	-
8"+10"	8"+10"	1	ใช้น้อย	ใช้ในงานพิมพ์ขนาดใหญ่มาก เช่น โปสเตอร์ภาพเทคนิคพิเศษ, การแต่งฟิล์ม
10"+12"	10"+12"	1	ใช้น้อยมาก	

ตารางที่ แสดงขนาดและลักษณะการใช้งานต่างๆของฟิล์มสไลด์ในงานสิ่งพิมพ์



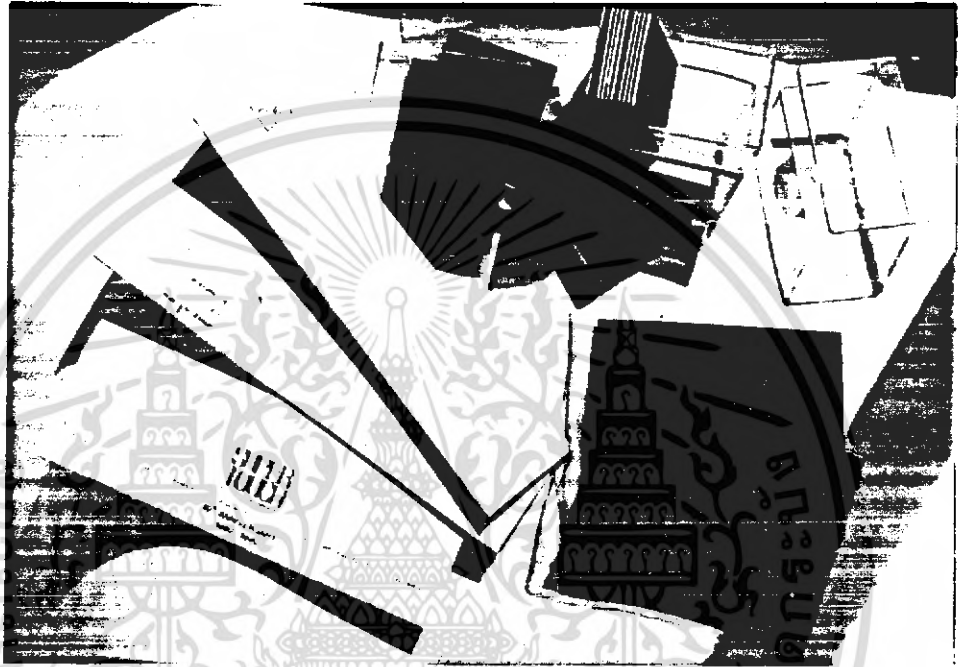
- ฟิล์มขนาด 120 91 %
- ฟิล์มขนาด 135 5 %
- ฟิล์มขนาด 3"+4" 3.4 %
- ฟิล์มขนาด 4"+5" 0.5 %
- ฟิล์มขนาด 8"+10" 0.075 %
- อื่นๆ 0.025 %

ภาพที่ กราฟแสดงสัดส่วนการใช้ฟิล์ม

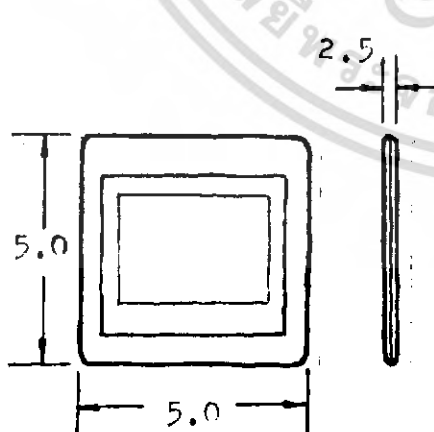
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.1.2) รูปแบบการบรรจุฟิล์ม

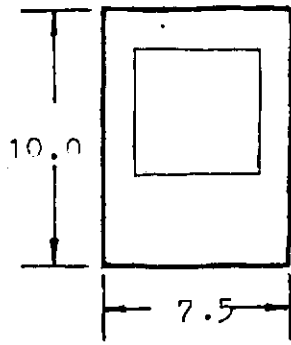
ฟิล์มจะคงได้รับการคุ้มครองป้องกันไม่ให้เกิดความเสียหายเนื่องจากการขีดข่วน, รั่วรอยจากการสัมผัสจับต้อง, ฝุ่นละอองหรือความชื้น และยังเป็น การเพิ่มความสะดวกในการนำพา, เก็บรักษา เพราะฟิล์มมีความสำคัญที่เป็นต้น-แบบของภาพที่จะต้องพิมพ์ออกมาจำนวนมาก จึงควรมีความสะอาด, คงชั้กและสา-มารถเก็บไว้ในกรณีอื่นๆอีก



รูปที่ 12 แสดงช่องและการบรรจุฟิล์มในรูปแบบต่างๆ
รูปแบบของการบรรจุฟิล์มแบบต่างๆ มีรายละเอียดดังนี้
กรอบหรือเมท

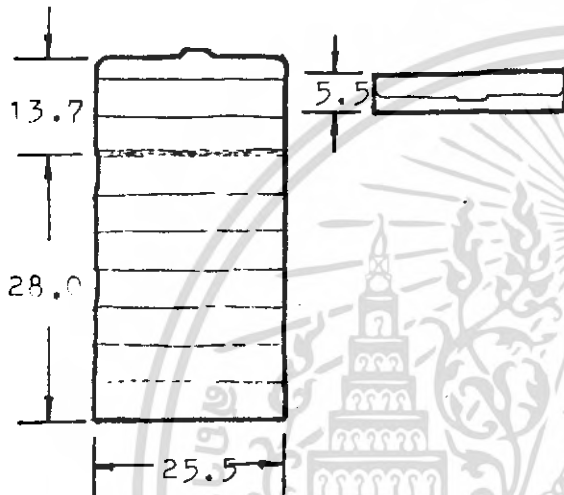


2.5 กรอบสำหรับฟิล์ม 135 ทำจากพลาสติกPE. สา-มารถเปิดออกได้ ถ้าเป็นกรอบกระดานจะปิดตาย และเมื่อต้องการใช้ฟิล์มจะตองฉีกกระดานทิ้งไป มีขนาดมาตรฐานคือ 5x5 ซม. หนาประมาณ 2-2.5 มม. มีทั้งแบบมีกระจกปิดทับฟิล์ม(จาก ต่างประเทศ ราคาแพง) และแบบธรรมดาไม่มี กระจก(ผลิตในประเทศ)

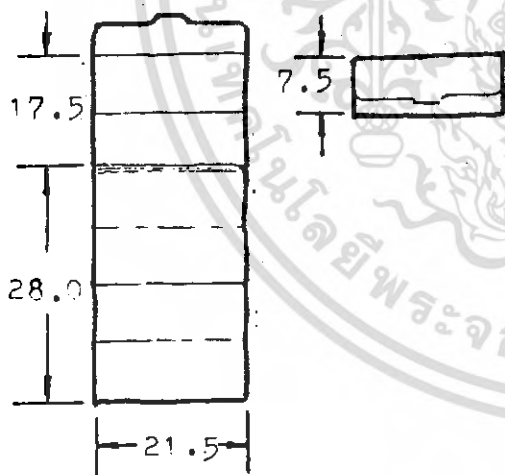


กรอบสำหรับฟิล์ม 120 เป็นกระดาษแข็ง
ปิดตาย มีแผ่นอะซีเททใสปิดช่องเจาะทับ
ฟิล์มทั้งด้านหน้าหลัง ไม่เป็นที่นิยมใช้เพราะ
ราคาแพงและค่อนข้างทิ้งไปเมื่อต้องการใช้
ฟิล์ม และยังมีขนาดใหญ่ไปกว่า

ช่องและสลีฟ



ช่องสำหรับฟิล์ม 135 แบบคัท 6-36 รูป
ตัวช่องเป็นกระดาษแข็ง ช่องใส่ฟิล์มเป็น
พลาสติก PE มีทั้งแบบใสทั้ง 2 ด้านและที่
ที่เป็นแบบขาวขุ่น 1 ด้าน ปัจจุบันมีทำ
เฉพาะของพลาสติกเท่านั้น ไม่มีส่วนที่เป็น
กระดาษแข็ง

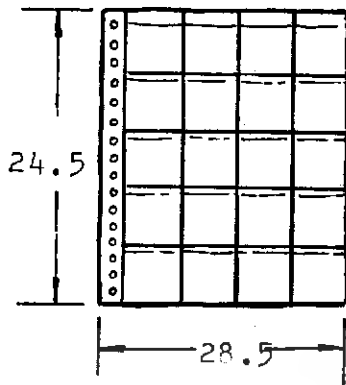


ช่องสำหรับฟิล์ม 120 แบบคัท 3-12 รูป
มีลักษณะคล้ายช่องฟิล์ม 135 ต่างกันที่ขนาด
เท่านั้น

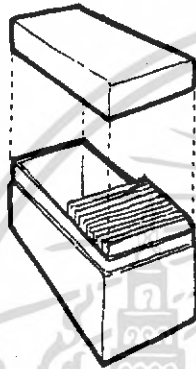


สลีฟสำหรับฟิล์ม มีขนาดต่างกันออกไปตาม
ขนาดของฟิล์มแผ่น ทำด้วยอะซีเททเพียงครั้ง
มีทั้งแบบใสและแบบขุ่น 1 ด้าน

ไฟล์และกล่องบรรจุ



เป็นไฟล์สำหรับใส่กรอบฟิล์มแบบ 135 ใ้เรียงเป็นแถวสำหรับจัดหมวดหมู่ภาพ และสามารถเก็บเข้าแฟ้มเพื่อเก็บรักษา, เป็น STOCK SHOT มีการนำมาใช้ในการนำฟิล์มไปให้ลูกค้าดูควย สามารถบรรจุกรอบได้จำนวน 20 รูป วัสดุเป็นพลาสติก มีทั้งแบบใสและแบบขาวขุ่น 1 ก้านเช่นกัน



กล่องบรรจุกรอบฟิล์มแบบ 135 มีขนาดและรูปแบบไม่แน่นอนขึ้นอยู่กับแต่ละบริษัท มีทั้งที่เป็นกล่องกระดาษและพลาสติก

วิเคราะห์

รูปแบบที่ใช้บรรจุฟิล์มที่กล่าวมาจะต้องใช้วางบนแผ่นจอเรืองแสง จะเห็นว่าฟิล์มขนาด 120 เป็นฟิล์มที่มีปริมาณการใช้มากที่สุด แต่ฟิล์มขนาด 135 ก็มีปริมาณการใช้บางพอสมควร ขนาดของไฟล์ 135 คือ 24.5×28.5 ซม. ดังนั้นขนาดของจอแสงจึงควรมีขนาดที่สามารถใส่กับไฟล์ได้ และเมื่อพิจารณาฟิล์มขนาด 10×12 " (25.4×30.48 ซม.) มีขนาดใกล้เคียงกับไฟล์ ดังนั้นถ้าจอแสงมีขนาด 10×12 " ก็จะสามารถใส่ได้กับไฟล์โดยมีระยะเหลือให้ขยับเลื่อนได้ควย

สรุป

จอเรืองแสงมีขนาด 10×12 " (25.4×30.48 ซม.)

2.3.2) อาร์ทเวิร์คและเอกสารขอมูลต่าง ๆ

อาร์ทเวิร์ค(ARTWORK หรือ A/W) เป็นแบบสำหรับการถ่ายพิมพ์อ็คเพลทแยกสิ่งงานพิมพ์ออฟเซตหรือทำบล็อกงานพิมพ์ต่างๆ มีความสำคัญ เช่น เกี่ยวกับฟิล์มคือต้องสะอาด, ระวังไม่ให้เปราะเปื้อนเสียหาย อาร์ทเวิร์คจะมีขนาดต่างกันไปตามขนาดของหน้ากระดาษ⁽¹⁾ เช่น 4หน้ายก, 8หน้ายก, เพรส-แอก(หนังสือพิมพ์) หน้าเต็ม, หน้าคู่ ไปสเคอร์ธรรมดาและขนาดใหญ่พิเศษ(74+103 ซม.) หรือแผ่นพับต่างๆ อาร์ทเวิร์คจะมีขนาดใหญ่กว่าขนาดที่กองการ เล็กลงเพื่อตัดกริมกระดาษส่วนใหญ่นำอาร์ทเวิร์คใส่ในกระเป๋า กังภาพ



รูปที่ 13 แสดงลักษณะกระเป๋าที่ใช้ใส่อาร์ทเวิร์ค

กระเป๋าที่ใช้ใส่อาร์ทเวิร์คทั้งรูป มี 2 ขนาด 60+80 ซม. และ 40+60 ซม. มีลักษณะแบนราบ สามารถบรรจุอาร์ทเวิร์คที่มีขนาดปกติได้ แต่ถ้ามีขนาดใหญ่ก็จะม้วนไปส่วนเอกสารขอมูลต่างๆ จะถูกรวบรวมเข้าในแฟ้มสำหรับลูกค้ารายหนึ่งไว้ จะถือไปหรือใส่กระเป๋ารวมกับอาร์ทเวิร์คก็ได้

เอกสาร(ถ้า)มีขนาดของหน้ากระดาษและรายละเอียดถูกใจจากตารางในภาคผนวกขณดำเนินการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



2.4 อุปกรณ์และชิ้นส่วนการใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.1) อุปกรณ์ร่วมการใช้งาน

อุปกรณ์เหล่านี้จะช่วยให้งานไคอย่างเพียบพร้อม ทบสนองความต้องการ, การใช้งานและเพิ่มความสะทกสบาย อุปกรณ์ที่ไ้ร่วมงาน ไคแก่

- 1) เลนส์ขยายส่องกุฬิม
- 2) ทัคส์ส่วนภาพ
- 3) ฟินสอเขียนเขียนพลาสติก
- 4) ภา เช็ททำความสะดวก

2.4.1.1) เลนส์ขยายส่องกุฬิม

ไ้ช่วยส่องดูรายละเอียดของภาพบนฟิล์มที่มีขนาดเล็กโดยภาพที่เห็นจะเป็นภาพเสมือนหัวตั้ง กึ่งนั้นระยะห่างของเลนส์กับแผ่นฟิล์มจึงอยู่ในช่วงไม่เกิน 1 ความยาวโฟกัสของเลนส์และกำลังขยายของเลนส์ที่เหมาะสมและสามารถเห็นรายละเอียดของภาพไคก็อยู่ในช่วง 2-4 เท่า

วัสดุที่ไ้ทำเลนส์นั้นมีอยู่ 2 ชนิดคือ แก้วและพลาสติกซึ่งจะกล่าวไคย่อ กึ่งนี้

แก้ว เป็นสารผสมของซิลิกาและออกไซด์ต่าง ๆ เช่น โซเดียมออกซอลดุมเนียม, ตะกั่วและโบรอน นำมาหลอมรวมกันไคอุณหภูมิสูงและนำมาทิ้งไว้ให้เย็นตัวลง ๆ เพื่อให้เกิความเครียดในเนื้อแก้ว มีฉะนั้นแล้วเมื่อนำมาเจียร, ทัคเป็นเลนส์แล้วจะเกิความคลาดเคลื่อนขึ้นไค เช่น COMA, CURVATURE และ DISTORTION เป็นต้น เลนส์ที่ไ้กับยลิตกัณฑ์ไม่จำเป็นที่จะต้องมีคุณภาพสูงและเนื้อแก้วที่ไคเหมือนเช่นเลนส์ถ่ายภาพหรือกล้องโทรทัศน์เพราะเพียงแคขยายภาพไคไม่บึกเบือนและมึกเขียนมากเกินไปไค

พลาสติก ที่นำมาไ้ทำเลนส์ไคควรมีคุณสมบัติโปร่งใส, แสงทะลุผ่านไคดี พลาสติกที่นิยมนำมาไ้ผลิตเป็นเลน ไคแก่

- อะคริลิก, โพลีสไตรีน ไ้ทำเลนส์ราคาถูก เช่น ในของเล่นหรือเลนส์ชั่วคราว มีคุณภาพต่ำ การบึกเบือนสูง เป็นรอยขีดข่วนไคง่าย
- โพลีคาร์บอเนต เป็นเลนส์ที่มีคุณภาพไคขึ้น แข็ง ทนรอยขีดข่วนไคดีหรือสมควร

-โพลีเมทิล เมทาไคเลท เป็นเลนส์ที่มีคุณภาพสูง แข็งและทนต่อรอยขีดข่วนไคดี นิยมไ้ทำอุปกรณ์ส่อง เลนส์ แว่นตา กระจกและอุปกรณ์เพอร์ส เปก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- เซลลูโลสอะซีเตท เป็นเลนส์คุณภาพสูง หนการซึบ
 ความชื้นที่พอสมควร น้ำหนักเบา นิยมใช้ทำแว่นตา, หนาตา, กระจกหน้าอากาศยาน
 พืช ฯลฯ

ปัจจุบันจะเห็นว่านิยมนำพลาสติกทำเป็นเลนส์, กระจก
 และทัศนอุปกรณ์ต่าง ๆ แทนแก้วมากขึ้น ควบคู่ไปกับการวิจัยวัสดุ, น้ำหนักเบา
 วัสดุทำใญ่, การผลิตไม่ยุ่งยากและอีกทั้งมีคุณภาพใกล้เคียงกับเลนส์แก้วอีกด้วย

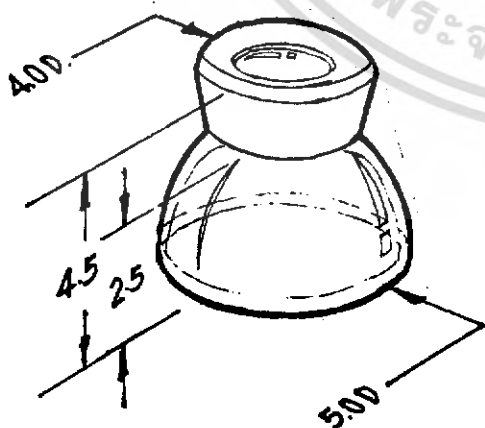
วิเคราะห์

เกณฑ์พิจารณา	ความสำคัญ	แก้ว	เซลลูโลสอะซีเตท
1) คุณภาพและประสิทธิภาพ	4	4	3.5
2) น้ำหนักเบา	3	2	4
3) ต้นทุนการผลิตต่ำ	1	2	3
4) หนคอการกระทบกระแทก	1	1	3
5) หนคอการซึบชื้น	1	4	3
	รวม	30	35

สรุป เลือก เซลลูโลสอะซีเตท เป็นวัสดุทำเลนส์ขยายสองคูฟิล์ม

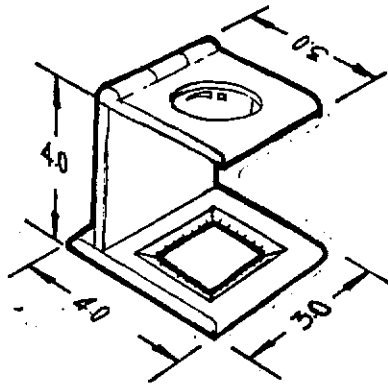
เลนส์ขยายสองคูฟิล์มที่นิยมใช้กับตู้ไฟนั้นมีอยู่ 3 แบบคือ

1)



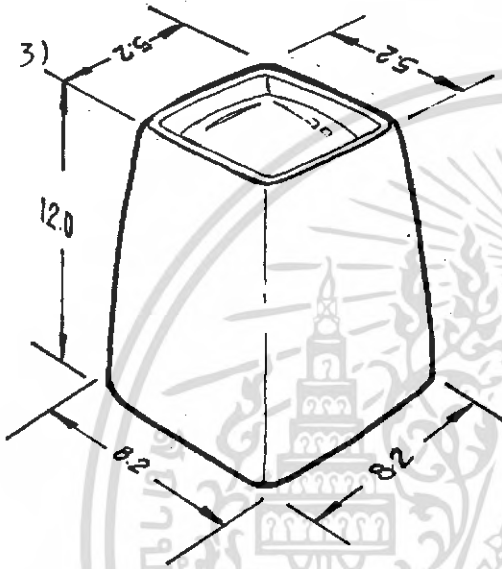
เป็นแบบที่นิยมใช้มากที่สุดเพราะมีขนาดเล็ก
 และเบา ทำด้วยพลาสติกทั้งตัว ส่วน โคม
 ใสและเลนส์ทำด้วยพลาสติกโพลีคาร์บอเนต
 ที่จับหรือที่จรรคตาทำด้วยพลาสติก PE แบบ HIGH
 DENSITY มีประสิทธิภาพค่อนข้างดี มีการบิก
 เบือนและการขุ่นมัวเล็กน้อย มีกำลังขยาย
 + 3 เท่า

2)



เป็นแบบที่นิยมเช่นกัน ใช้เป็นเลนส์สำหรับ
 ตรวจจับรังสีแกมมา กระจกเงาที่นำมา
 ใช้สองคู่ฟิล์มควย สามารถหับเก็บได้ ทำ
 กระจกเงาเล็กเกือบทั้งหมด มีน้ำหนักมาก รา-
 คาแพง ตัวเลนส์ทำด้วยแก้ว มีประสิทธิภาพ
 ที่มาก การบิดเบือนของภาพแทบไม่มี มีค่า-
 ลังขยาย + 5 เท่า

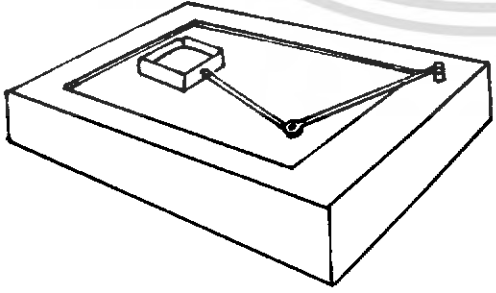
3)



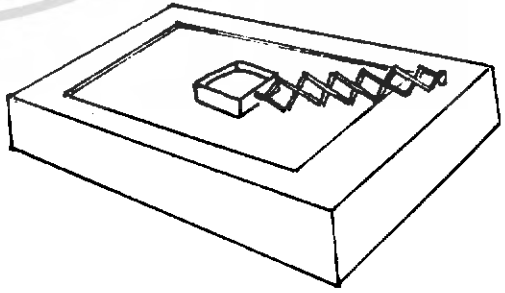
เป็นแบบที่ใช้สำหรับฟิล์มภายในสตูอิโอหรือ
 ห้องมืด เพราะมีขนาดใหญ่ ไม่นิยมนำไปใช้
 นอกสถานที่เพราะเทอะทะ พกพาไม่สะดวก
 มีข้อดีคือสามารถป้องกันแสงจากรอบข้างไม่ให้
 มาหักล้างกับแสงจากตัวไฟ วัสดุที่ใช้เป็นพลา-
 สติกหรือตัวเลนส์ทำด้วยโพลีคาร์บอเนต มี
 ประสิทธิภาพที่พอสมควร มีค่าลังขยายประ-
 มານ + 3 เท่า

วิเคราะห์

จากรูปแบบของเลนส์ขยายที่ใช้และพฤติกรรมจะเห็นว่าใช้งานจะ
 ต้องกมศรีระดงไปคู่และตองกมเงบอยครั้ง จากปัญหานี้โคเลือกโชแนวทางโดย
 มีคานหรือราวยกตัว เลนส์สูง เนื้อฟิล์มบนจอแสงโดยให้สามารถเลื่อนเลนส์ไปได้
 ทั่วทุกตำแหน่งบนจอ ซึ่งแนวทางนี้สามารถทำได้ 3 วิธี คือ

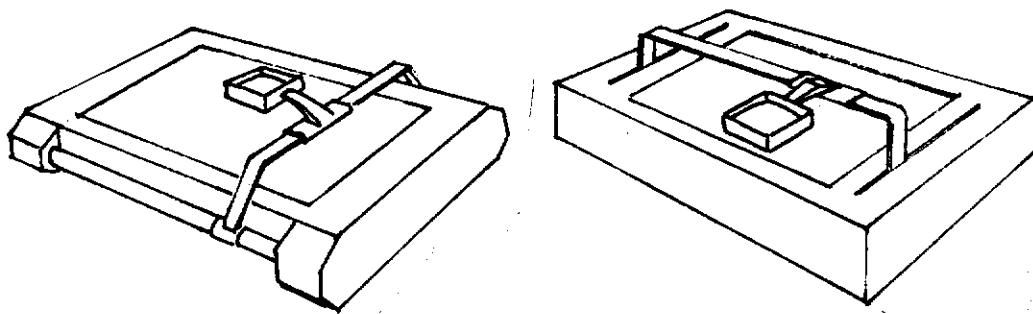


1) ระบบคานพับ



2) ระบบLINKAGE

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



3) ระบบราวหรือรางเลื่อน

เกณฑ์การพิจารณา	ความสำคัญ	วิธีใช้เลนส์สองคู่		
		แบบ 1	แบบ 2	แบบ 3
1) ใช้งานใต้ง่ายคล่องตัว	5	2	3	3
2) สามารถเลื่อนไปทั่วจอใต้ง่าย	5	3	3	4
3) ระบบแข็งแรง ไม่นำรุงง่าย	4	3	3	4
4) ไม่เกะกะขณะทำงาน	4	4	4	3
5) ผลิตใต้ง่ายไม่ยุ่งยากซับซ้อน	3	3	2	4
6) เก็บพับได้ ไม่กินเนื้อที่	3	3	4	4
	รวม	69	76	87

สรุป เลือกแบบที่ 3 แบบราวเลื่อนเป็นวิธีใช้เลนส์สองคู่

2.4.1.2) ที่ศึกษารูปภาพ

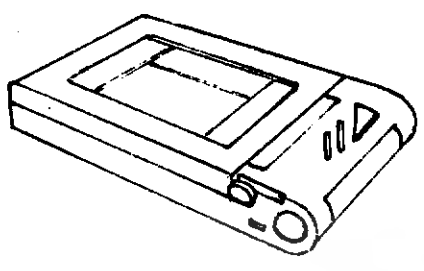
การศึกษารูปภาพ (CROP) หมายถึง การศึกษารูปภาพต่าง ๆ ในภาพออกไป เหลือแต่ส่วนที่ตรงใจเป็นภาพใหม่ ในกรอบสี่เหลี่ยมที่เล็กกว่าเดิมโดยมีจุดประสงค์เพื่อ

- จัดองค์ประกอบของภาพใหม่
- เพื่อให้ได้กรอบภาพสี่เหลี่ยมที่มีสัดส่วนตามต้องการ
- ปิดบังส่วนที่ไม่ต้องการออกซึ่งคิดเข้ามาในฟิล์มขณะถ่ายภาพ

การศึกษารูปภาพนั้น การเลือก, การกำหนดขนาด-สัดส่วนของภาพนั้น เป็นหน้าที่ของ DESIGNER หรือ ART DIRECTOR เพราะ เป็นผู้ออกแบบและควบคุม, วางเอกสารนี้เป็นเอกสารที่ส่งมอบไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ในการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

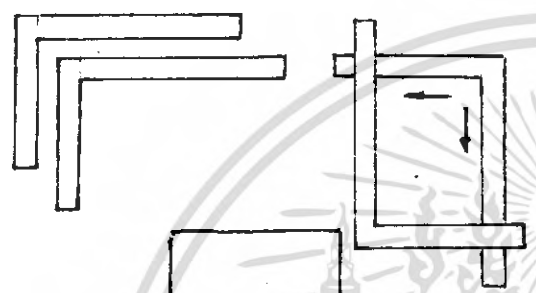
แนวทางการออกแบบ จึงสามารถตัดส่วนภาพใดก็ตามที่ต้องการ บางกรณี DESIGNER, ART DIRECTOR หรือผู้บริหาร ทำหน้าที่เป็น A.E. กวดยหรือออกไปพบลูกค้าพร้อมกับ A.E. การตัดส่วนภาพจึงอาจทำให้ลูกค้าดูโกหกทันทีในขณะที่ PRESENT ซึ่งจะใช้วิธี

1)



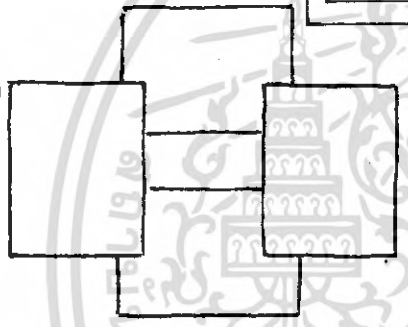
นำที่ตัดส่วนภาพสำเร็จรูปไปก๊วย เป็นกรอบสี่เหลี่ยม มีแผ่นแถบ 2 แถบสามารถปรับเลื่อนขนาดได้ นำไปวางทับฟิล์มที่วางอยู่คู่ไฟ

2)

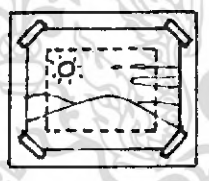


ใช้ที่ตัดส่วนภาพที่เป็นแผ่นเหล็กฉาก 2 ชิ้นหรืออาจทำใช้เองก๊วยกระดาษแข็งตัดเป็นฉาก นำฉากทั้งสองมาประกบกันเป็นกรอบสี่เหลี่ยม เลื่อนปรับขนาดใดก็ตามต้องการ

3)



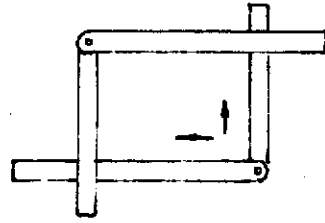
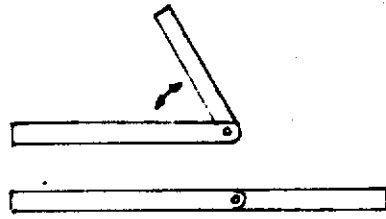
หากไม่มีหรือไม่ได้นำที่ตัดส่วนภาพไป อาจใช้กระดาษมาปิดกันเป็นกรอบก็ได้



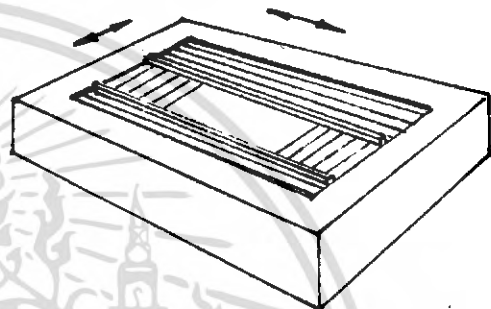
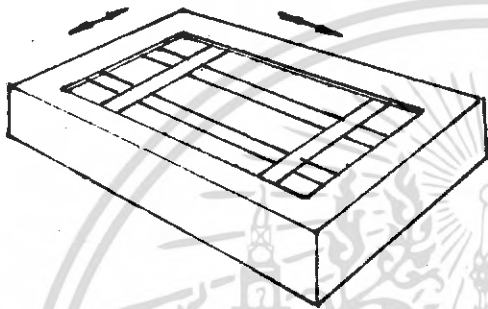
แต่ถ้า A.E. ไปคนเกี่ยวและไม่มีหน้าที่ในการออกแบบ DESIGNER จะเป็นผู้จัดเตรียมให้ โดยนำกระดาษแข็งมาตัดเจาะเป็นช่องให้ใหญ่ขนาดตามต้องการ แล้วนำไปติดทับบนแผ่นฟิล์ม

วิเคราะห์

ที่ตัดส่วนภาพ (CROPPER) มีหลักการใช้งานแบบง่ายไม่ซับซ้อน มีรูปแบบอยู่ไม่มาก เกณฑ์ที่จะใช้ในการพิจารณาที่สำคัญได้แก่สามารถปรับขนาดใดอิสระทุกขนาด, ใช้งานไ้สะดวกคล่องตัวและสามารถตัดส่วนภาพใดทุกตำแหน่งที่ต้องการ



1) จากเหล็กพับ เก็บและเลื่อนปรับได้



2) แถบ 4 เส้นเลื่อนปรับได้

3) แน่นมวนเก็บ 4 แน่น เลื่อนปรับได้

เกณฑ์การพิจารณา	ความสำคัญ	วิธีการทักส่วนภาพ		
		แบบ 1	แบบ 2	แบบ 3
1) ปรับขนาดใ้ส่วระทุกขนาด	5	3	4	3
2) สะกดในการใช้งาน	5	2	4	5
3) CROP ใ้ทุกตำแหน่งบนจอ	4	2	4	2
4) ง่ายต่อการผลิตไม่ซับซ้อน	3	1	4	3
5) ใ้รวมฟังก์ชันอื่นใ้เหมาะสม	2	-	2	4
รวม		36	72	60

หมายเหตุ แบบ 2 เป็นที่หนีบฟิล์มใ้ แบบ 3 ใ้หนีบฟิล์มใ้และใ้เป็นฝาปิดจอสรุป ใ้แบบ 2 (แถบ 4 เส้นเลื่อนปรับได้) เป็นวิธีใ้ทักส่วนภาพ

2.4.1.3) กีนสอเทียนเขียนพลาสติก

กีนสอชนิดนี้ม่มีลักษณะเป็นแท่งกระดาษพื้นเกลียว มีแกนใ้เป็น CANVAS ผสมกับ PIGMENT ของสีต่าง ๆ มีเนื้อค่อนข้างอ่อน สามารถเขียนติดใ้บนเนื้อวัสดุใ้มันเป็นเส้น แก้ว, โลหะ, พลาสติก ใ้ในการเขียนร่างแบบหรือทำเครื่องหมายในงานใ้ไม่ว่ากรรมใ้ใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งใ้หมม่ใ้ใ้ดัดแปลงเนื้อใ้หา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำใ้ไปใ้

ช่างงานฝีมือ เช่น งานเจียรกระจก เป็นต้น วิธีการเหลาใช้วิธีดึงเชือกฉีกกระดาษและกิ่งเกลียวของกระดาษออก ขนาดของหินสอมี ϕ 1.2 ซม. ยาว 18 ซม. มี 8 สี สีที่นิยมใช้ในงานฟิล์มใก้แก่ สีขาว, ดำ, แดงและเหลือง

2.4.1.4) การทำความสะอาด

มีไว้ใช้สำหรับเช็ดรอยหินสอเทียน, ทำความสะอาดจอแสงและตัวตู้ไฟ ควรใช้ผ้าที่ไม่แข็งกระด้างเกินไป เพราะส่วนที่เป็นจอแสงค่อนข้างจะบอบบางและอาจเป็นริ้วรอยได้

2.4.2) ชิ้นส่วนประกอบตัวผลิตภัณฑ์

จากที่โถกถาวมาแล้วบ้าง ในที่นี้จะกล่าวโดยละเอียด ยกเว้นหลอดไฟฟ้าและวงจร, อุปกรณ์ต่างๆ ซึ่งจะกล่าวในเรื่องของระบบ

2.4.2.1) แผ่นจอเรืองแสง เป็นส่วนประกอบที่สำคัญส่วนหนึ่ง มีการใช้งานตลอดเวลาอยู่บนแผ่นจอ ซึ่งมีลักษณะและหน้าที่ดังนี้

- เป็นตัวกลางโปร่งแสง ยอมให้แสงทะลุผ่านไป
- เป็นพื้นขาวให้กับส่วนโปร่งใสของฟิล์ม
- ช่วยเกลี่ย, กระจายแสงและลดความจ้าของแสงจากหลอดไฟ
- เป็นฟิลเตอร์ช่วยกรองสีของแสงให้ดีขึ้น

วัสดุที่เป็นตัวกลางแบ่งได้เป็น 3 ลักษณะคือ

- SPREAD TRANSMISSION ใก้แก่สิ่งทอ, กระดาษ ซึ่งจะต้องมีโครงสร้าง นิยมใช้เป็นโปะไฟ กว้างโคม จะให้แสงที่นุ่มนวล ลดความจ้าและกระจายแสงอย่างไม่เป็นระเบียบ

- DIFFUSE TRANSMISSION ใก้แก่แผ่นแก้ว โปสเตอร์, พลาสติกขาวทึบ, แผ่นหินอ่อน

- MIXED TRANSMISSION วัสดุพวกนี้มีลักษณะเลือกคลื่นแสงหรือยอมให้แสงบางสีทะลุออกไปใก้ แต่จะเปลี่ยนไปตามความหนา, ส่วนประกอบและคลื่นแสงที่มากกระทบ วัสดุพวกนี้ใก้แก่

ที่โถกถาวรมานั้นสามารถแบ่งตามวัสดุใก้เป็น 2 ชนิดคือ

- กระจกหรือแก้ว เป็นส่วนผสมของทราย(ซิลิกา), หินปูน, โซเดียมคาร์บอเนต(โซดาแอช) และอื่นๆ หลอมละลายที่อุณหภูมิ 1,500° ซ แล้วลดลงมาถึง 850° ซ เพื่อให้เกิดความหนืดพอเหมาะที่จะทำเป็นแผ่นแล้วทิ้งไว้ให้เย็นตัวลงช้าๆ นำไปเป่าให้แห้งแล้วตัดความขนาด มีการผสมวัสดุทำสีต่างๆ เช่นผสมนิกเกิ้ลให้

เป็นสีน้ำตาล, ผสมโอปอลให้มีสีขาวขุ่น และยังมีการผลิตกระจกชนิดพิเศษออกมา เพื่อตอบสนองความต้องการ ความสวยงามและการใช้งานต่างๆ

ส่วนกระจกแผ่นนั้นทำได้โดยนำกระจกธรรมดาแบบใสมาชักทำฝ้าที่ผิว โดยวิธีการทำฝ้าต่างหากตารางฟุตละ 3-5 บาท กระจกมีขนาดบางที่สุด 2 มม. กว้าง 30" ยาว 50"

-พลาสติก มีอยู่หลายชนิดที่มีคุณสมบัติโปร่งแสงอยู่มาก เช่น โพลีไธลีน, อะคริลิก, โพลีคาร์บอเนต, อะซีทอล เป็นต้น แต่ที่นิยมใช้คืออะคริลิกขาว ขุ่นเพราะสะดวก หนักง่าย มีผลึกและจำหน่ายเป็นแผ่นสำเร็จรูป และมีข้อเสียคือ เป็นรอยขีดข่วนได้ง่าย ส่วนพลาสติกชนิดอื่นๆ จะคงมีการผลิตขึ้นมาเองโดยเฉพาะ ซึ่งเสียค่าใช้จ่ายและยุ่งยากมากกว่า และมีข้อเสียคือมีความแข็งทนรอยขีดข่วนไวกว่าอะคริลิก ทั้งนี้จึงขอกล่าวคุณสมบัติเฉพาะแต่อะคริลิก

อะคริลิกหรือโพลีเมทิลเมทาอะคริลิก มีชื่อในทางการค้าว่า เพลลิกกลาส, ลูโซกหรือโพลีกลาส เป็นพลาสติกที่ใสที่สุดชนิดหนึ่ง แข็งแรงพอสมควร เป็นรอยขีดข่วนได้ง่าย ทนแสงแดดได้ดี ทนความร้อน ความเย็นและเป็นฉนวนไฟฟ้า ทนสารเคมีเกือบพอสมควร ยกเว้นเบนซิน, อาซีโตน, คลอโรฟอร์มและกรดออกซาลิกซึ่งเข้มข้น นิยมใช้ทำป้ายราคา โฆษณา, โคมไฟ, หลังคา, เลนส์, ถาดถ้วยเป็นต้น สามารถทำเป็นสีต่างๆได้ มีทั้งชนิดใส, ฝ้า, ทึบ

อะคริลิกขาวขุ่นมีเปอร์เซ็นต์การทะลุผ่านของแสงประมาณ 70% ถึง 90% ขึ้นอยู่กับความหนา

วิเคราะห์

แผ่นจอเรืองแสงเป็นส่วนสำคัญมีการใช้งานในส่วนนี้มาก วัสดุที่ใช้ทำแผ่นจอจึงควรที่จะสามารถทนต่อการขีดข่วนได้และทนต่อแรงกระแทกกระทึกได้โดยไม่แตกเสียหาย ซึ่งจะให้ความสำคัญมากที่สุด และความสำคัญรองลงมาได้แก่ ให้ปริมาณแสงสว่างออกมามาก, เกลี่ยแสงลดความจ้าได้และมีน้ำหนักเบา

เกณฑ์พิจารณา	ความสำคัญ	วัตถุประสงค์แผนจอเรืองแสง		
		กระจกฝ้า	กระจกโอบอล	อะคริลิกชาวซุน
1) หนกการติดขวน	5	4	4	2
2) หนกการกระทบกระแทก	5	1	1	3
3) มีปริมาณแสงผ่านออกมา	4	4	3	3
4) เกลี่ยแสงลดความจ้าได้	4	2	4	4
5) น้ำหนักเบา	4	2	2	4
6) ราคาถูก	2	3	2	1
	รวม	63	65	71

สรุป ใช้พลาสติก อะคริลิก เป็นวัตถุประสงค์แผนจอเรืองแสง

แผนอะคริลิกชาวซุนที่มีความหนาต่างกันจะให้ปริมาณแสงผ่านออกมาต่างกัน จากกฎของแลมเบิร์ต มีสูตรว่า

เมื่อ I เป็น INTENSITY ของแสงที่ผ่านออกมา
 I_0 เป็น INTENSITY ของแสงที่เข้ามายังตัวกลางภายหลังจากที่มีการสะท้อนไปบ้างแล้ว
 X เป็นค่า TRANSMITTANCE ในความหนา 1 หน่วยความยาว
 x เป็นความหนาของ SAMPLE ที่นำมาวางทางเดินของแสง
 จากสูตรทำให้หาปริมาณของแสงที่ผ่านออกมาได้ดังนี้

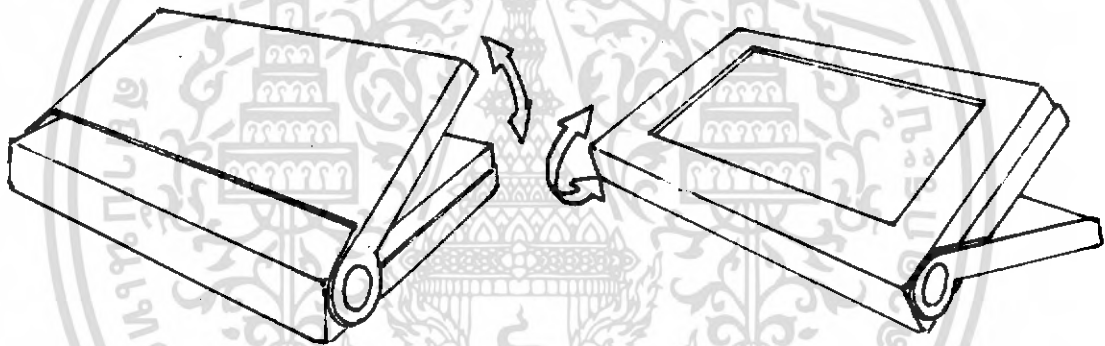
อะคริลิกหนา 1 มม. ให้ % ของแสงผ่านออกมา 91.92 %
 " 2 " " " 85.33 %
 " 2.5 " " " 82.21 %
 " 3 " " " 79.22 %

เปอร์เซ็นต์ของแสงที่ออกมานี้ จะนำไปใช้ในการคำนวณในเรื่องของระบบแสงสว่างต่อไป

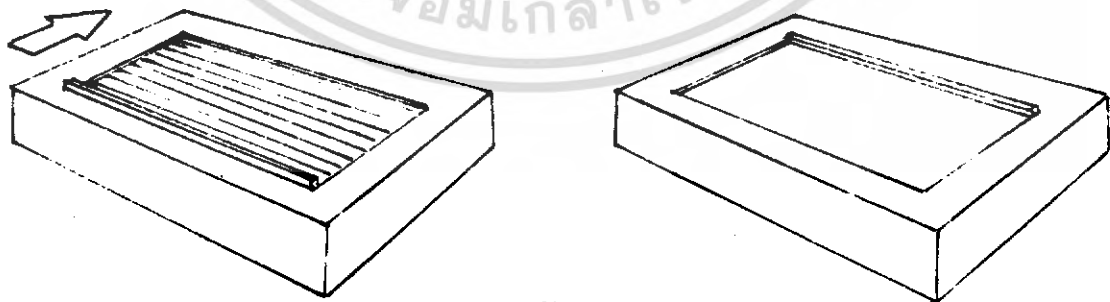
2.4.2.2) ฝาเปิด-ปิดแผ่นจอเรืองแสง เป็นส่วนที่ทำหน้าที่ปกป้อง
คู่มือจอเรืองแสง เพราะแผ่นจอเป็นส่วนที่มีความสำคัญ เป็นรอยฉีกฉ่วน
ได้ง่ายและอาจแตกเสียหายเนื่องจากการนำพาและเคลื่อนย้ายอยู่เสมอ

วิเคราะห์

รูปแบบของวิธีเปิด-ปิดฝาจอเรืองแสงนั้น อาจนำเอาวิธีและการทำงาน
จากประตูกุญแจหรือผลิตภัณฑ์อื่นที่มีอยู่มากมายมาใช้ แต่นำมาประยุกต์และ
เลือกใช้ให้เหมาะสม เกณฑ์การพิจารณานั้นจะให้ความสำคัญมากที่สุดที่สามารถเปิด
ปิดสะดวกรวดเร็ว, คล่องตัว, มีชั้นคอนนอยและความแข็งแรงสามารถรับแรงกระ-
ทบกระแทก ป้องกัน, คู่มือจอเรืองแสงได้ก็ ส่วนที่จะให้ความสำคัญรองลงมา
คือเมื่อเปิดใช้แล้วไม่เกะกะการทำงานและใช้เนื้อที่น้อย(ทั้งภายในและภายนอก
ตัวผลิตภัณฑ์) รูปแบบของวิธีเปิด-ปิดจอเรืองแสงมีดังนี้

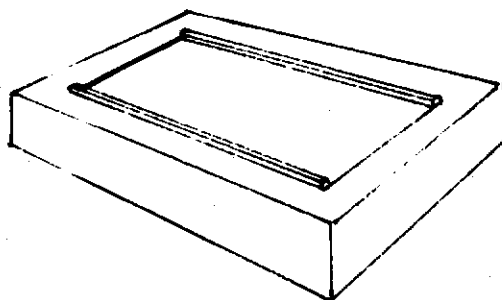
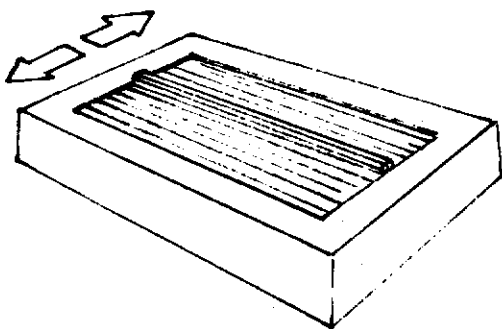


1) ฝาปิดครอบ กดกลับเป็นชาตัง

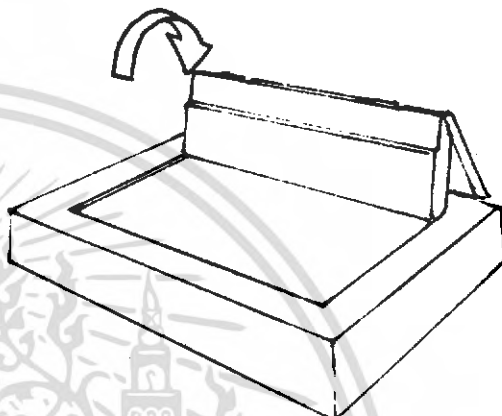
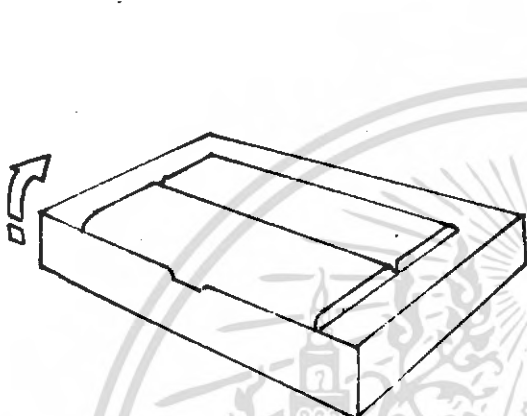


2) ขานเลื่อนข้างเดียว

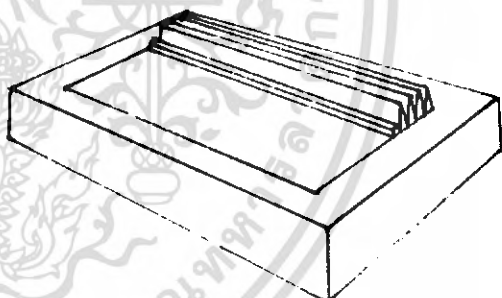
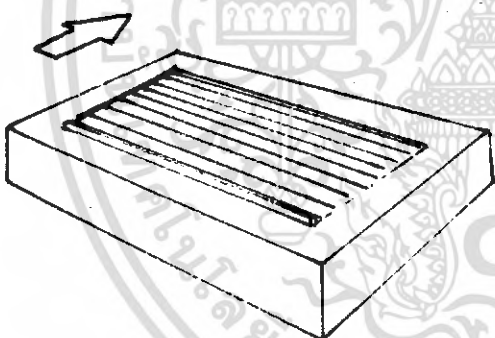
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



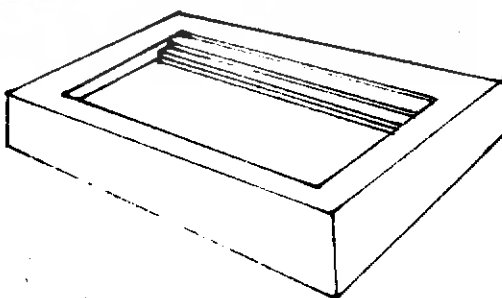
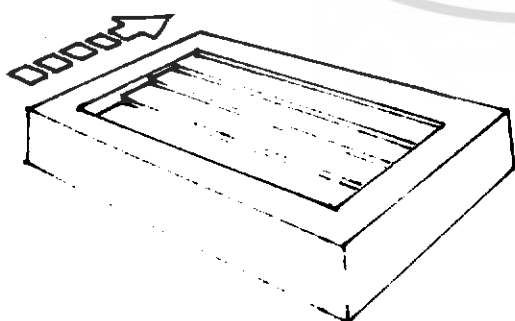
3) ขานเลื่อน 2 ขาง บน-ล่าง (ชาย-ขวา)



4) ขานเปิด พับครึ่ง



5) ขานเกล็ดพับเลื่อน



6) ขานเกล็ดเลื่อนรอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เกณฑ์พิจารณา	ความสำคัญ	วิธีเปิด-ปิดฝาจอเรื่องแสง :					
		แบบ1	แบบ2	แบบ3	แบบ4	แบบ5	แบบ6
1) เปิดใช้งานใกล้สะดวกรวดเร็ว, คลองตัว	5	1	4	3	3	4	4
2) แข็งแรง, ป้องกันการกระทบกระแทกให้จอเรื่องแสง	5	4	4	4	4	3	2
3) เปิดใช้งานแล้วไม่เกะกะการทำงาน	4	4	4	4	2	3	4
4) ใช้เนื้อที่น้อย(ทั้งภายในและนอกตัวผลิตภัณฑ์)	5	3	3	3	4	4	4
5) ผลิตได้ง่ายไม่ยุ่งยาก	3	3	4	3	3	2	1
6) ใช้รวมฟังก์ชันอื่นได้	2	1	-	2	4	-	-
รวม		67	83	79	80	73	69

หมายเหตุ แบบ 1 เป็นขาค้างทำมุมเอียงใกล้ แต่มีความเป็นไปได้น้อย

แบบ 3 เป็นที่ค้ำค้ำส่วนภาพ แต่ทำได้น้อย เพราะแผ่นฝาแต่ละข้างสามารถเลื่อนมาใกล้เพียงครึ่งจอ ไม่สามารถค้ำค้ำส่วนภาพในบริเวณคอนโซลข้างใดข้างหนึ่งได้

แบบ 4 เป็นช่องที่เก็บฟิล์มและของใช้อื่น

สรุป ใช้แบบ 2 (แบบบานเลื่อนข้างเดียว) เป็นวิธีเปิด-ปิดฝาจอเรื่องแสง

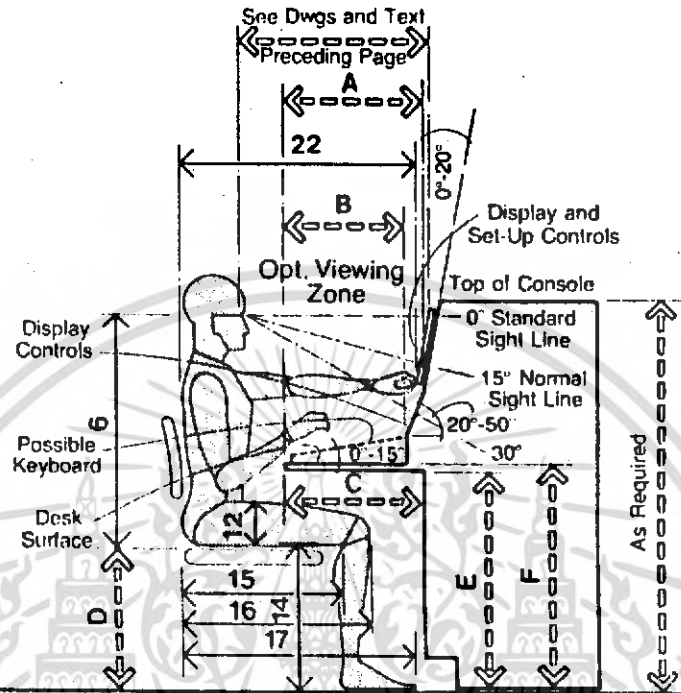
2. 2.3) ขาค้างทำมุมเอียง โดยปกติแล้วผลิตภัณฑ์ประเภทเดียวกันนี้จะตั้งวางในแนวราบ ทำให้ทองลูกขึ้นยืนคุณภาพและทองกลมตัวหรือสีระลอกไปเพื่อให้เลนส์ส่องดู การทำมุมเอียงกับระนาบใกล้กับตัวผลิตภัณฑ์ เป็นแนวทางหนึ่งที่จะช่วยทำให้สะดวกสบาย ช่วยทำให้ทัศนวิสัยดีขึ้น

ปกติมุมลาดเอียงที่ไรและพบเห็นกันอยู่ เช่นโต๊ะเขียนแบบ, แผงควบคุม จะมีมุมเอียงประมาณ 10°-15° สามารถนำมาใช้กับผลิตภัณฑ์ได้ในลักษณะการทำการทำงานปกติและทั่วๆไป แต่ผลิตภัณฑ์นี้ควรสามารถทำมุมเอียงที่ลาดชันขึ้นเพื่อการใช้งานในกรณี

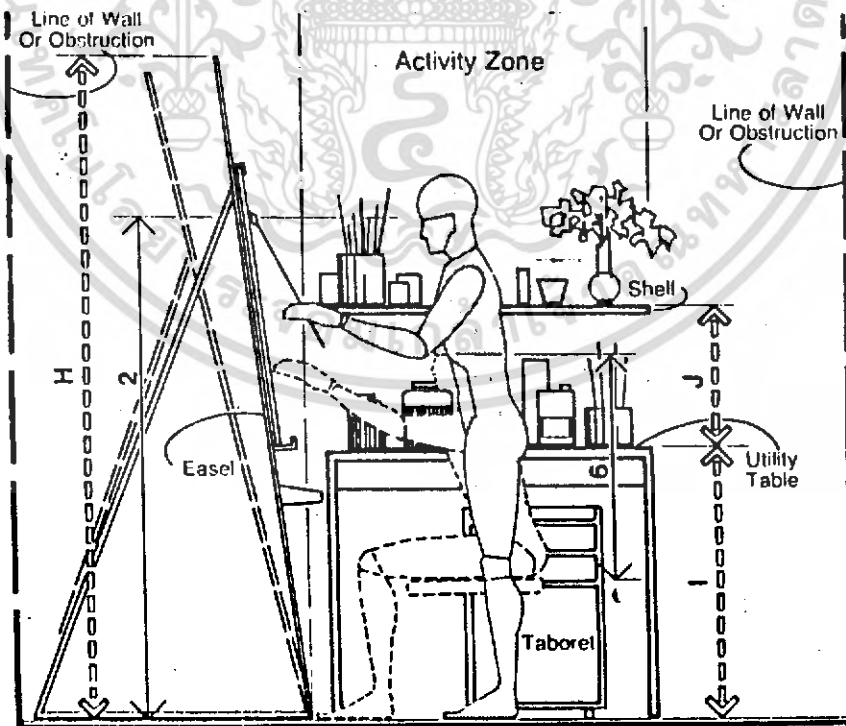
-ใช้คุณภาพขนาดใหญ่เพื่อชมคุณภาพรวมหรือดูเพื่อการเปรียบเทียบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

-ถ้ามีลูกค้าตั้งแต่ 2 คนขึ้นไปและถ้ามีมุมเอียงเพียงเล็กน้อย จะทำให้มีเพียงคนเดียวเท่านั้นที่มองเห็นได้นัก ทำให้คนอื่นๆ ของลูกค้าขึ้นเค้นมาก
 ลักษณะการใช้งานของมุมเอียงฉากชั้นนั้นมีลักษณะกับมุมเอียงของขาหยั่งวาดภาพ ซึ่งมีมุมเอียงประมาณ 75-80°



**DESIGN GUIDELINES/
 WORKSTATION DISPLAY CONSOLE**

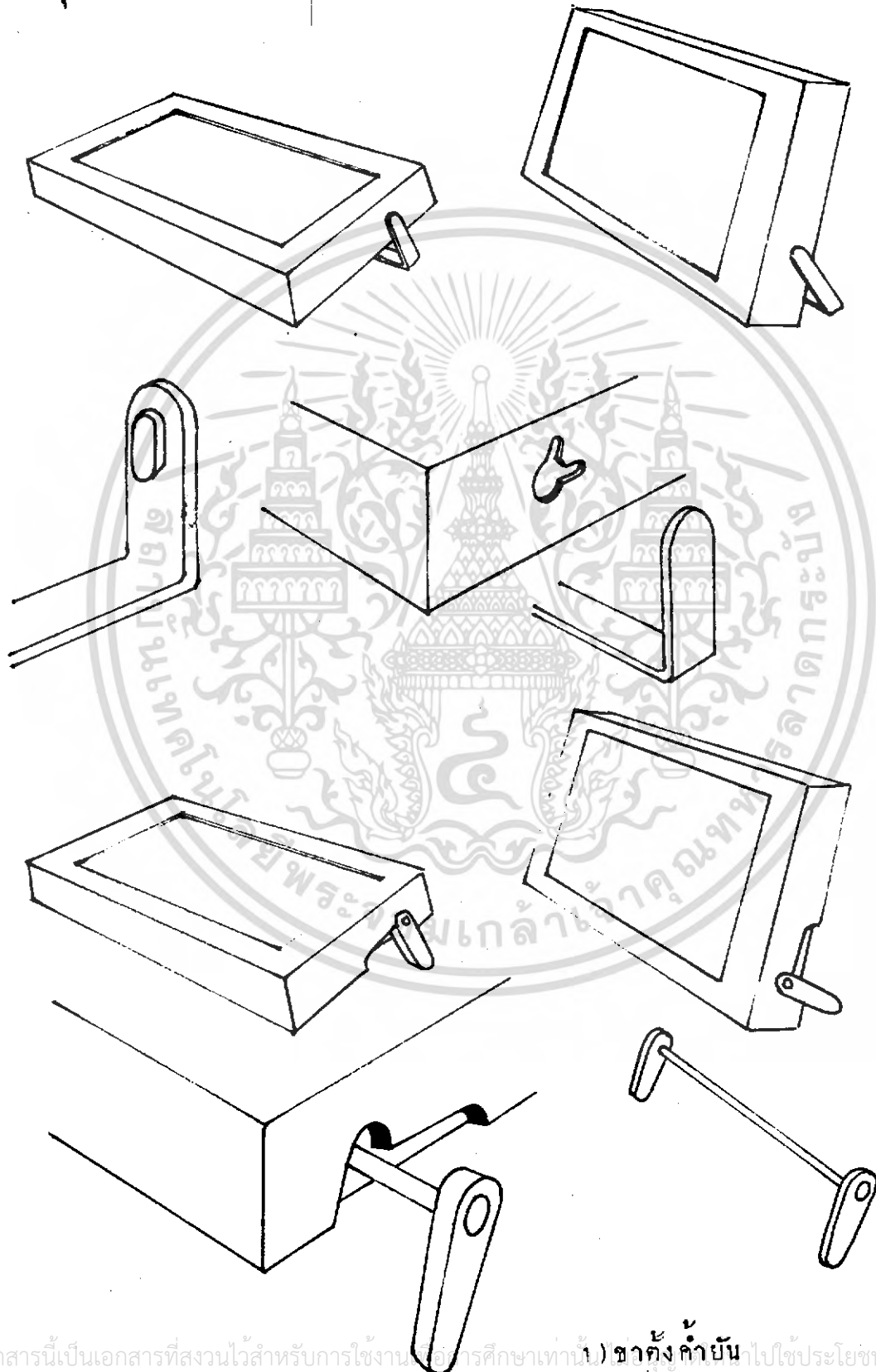


PAINTING FACILITIES

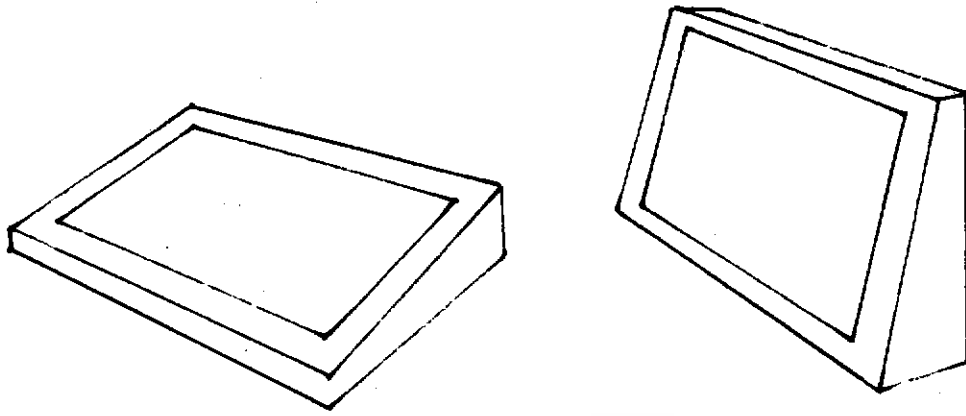
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิเคราะห์

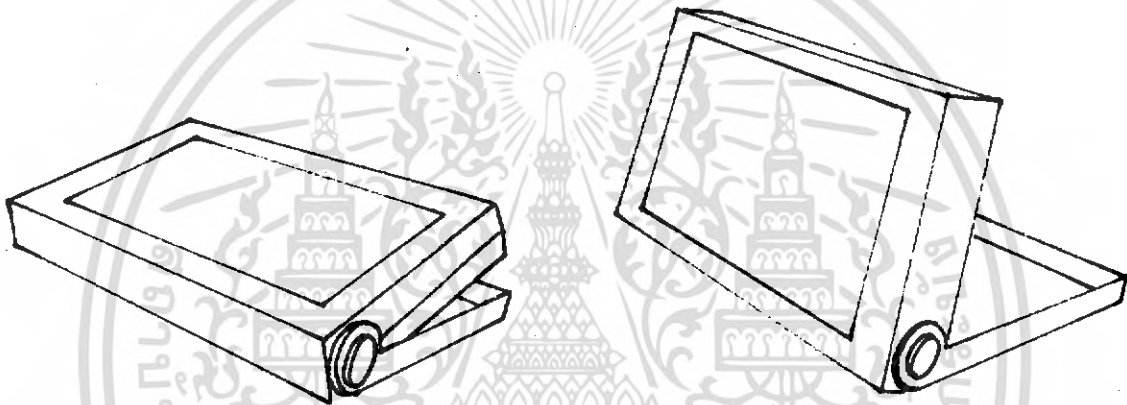
ชาตั้งทำมุมเอียงมีเกณฑ์พิจารณาที่สำคัญมากกว่าเกณฑ์พิจารณาอื่นๆ ได้แก่ แข็งแรง มั่นคง ไม่ทรุด พับล้มได้ง่าย, ใช้งานสะดวก คล่องตัวและไม่ทำรูปเสียหายได้ง่าย



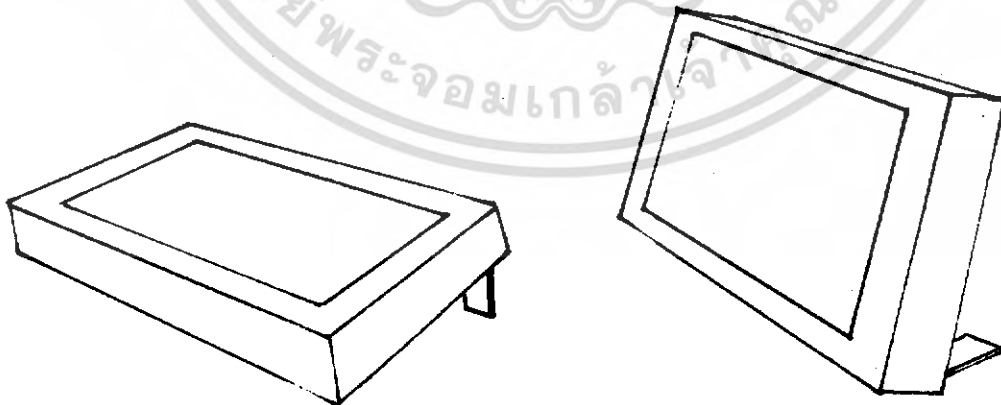
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งาน (เพื่อการศึกษานี้) **ชาตั้ง ค่ายัน** ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



2) ความเป็นลักษณะเป็นระนาบเอียง



3) ขานพับ ชั้นบับที่จุดหมุน



4) แขนหมุน ค้ำยัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เกณฑ์พิจารณา	ความสำคัญ	วิธีทำมุมเอียง			
		แบบ 1	แบบ 2	แบบ 3	แบบ 4
1) แข็งแรง, มั่นคง, ไม่ทรุด พับล้ม	4	4	4	2	2
2) ใช้งานไคสะกวก คล่องตัว	4	3	4	2	3
3) ไม่ชำรุดเสียหายไคง่าย	4	3	4	3	2
4) สามารถเปลี่ยนมุมไคสะกวก	3	4	4	3	4
5) บดไคไคง่าย ไม่ยุ่งยากซับซ้อน	3	3	4	2	2
6) ต้นทุนการบดไคต่ำ	2	3	4	2	3
	รวม	67	80	47	56

สรุป ใช้ แบบ 2 (ตัวผลิตภัณฑ์เป็นระนาบเอียง)

2.4.2.4) ชิ้นส่วนที่ใช้ในการนำพา ผลิตภัณฑ์ที่มีการนำพาออกไปใช้ พบลูกค้าอยู่เสมอ ลักษณะการนำพาที่ใช้นั้น มีดังนี้



วิเคราะห์

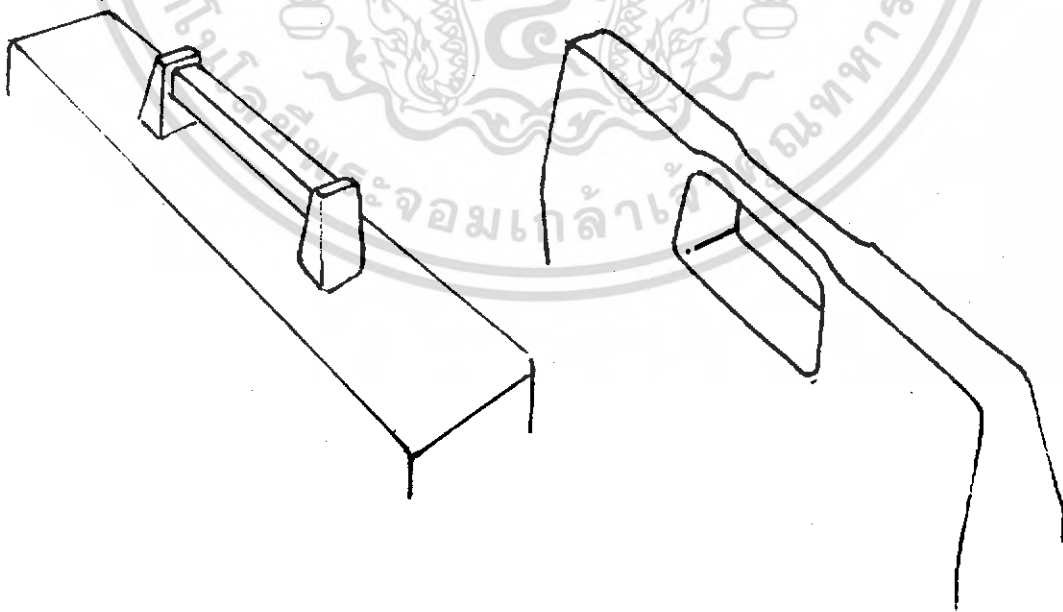
-ลักษณะการนำพา ควรมีความเหมาะสมกับบุขุขริโภคและพฤติกรรม การใช้งาน เกณฑ์พิจารณาที่สำคัญคือไม่ทำลายบุคคลิกภาพของบุขุขริโภค เพราะบุคค- ลิกภาพเป็นส่วนสำคัญในการติดคคอธุรกิจ เสริมสร้างคความมั่นใจและคความน่าเชื่อถือ ใขเกิดแกลลคคา , มีคความคล่องค้วขณะนำพา , มีคความกระขัข มั่นคคง ซึ่งหั้ง 3 ประ- การนี้หจะหให้คความสำคัญมากกว่าเกณฑ์พิจารณาอื่นๆไคแก่สะกวกในการหขขย วาง, หน หาน ง่ายแกการคดูแลรักษาและหมีความเหมาะสม เห่ากับขผลิตภัณฑ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ หั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เกณฑ์พิจารณา	ความสำคัญ	ลักษณะการนำพา		
		หิ้ว	สะพายข้าง	จับถือ
1) ไม่ทำลายบุคคลิกภาพของบุรุษวิภาค	5	4	1	3
2) มีความคล่องตัวในขณะที่นำพา	5	4	4	2
3) มีความกระชับ มีน้ำหนัก	5	4	4	2
4) มีความสะดวกในการหยิบวาง	4	4	2	4
5) ทนทาน คุ้มค่าราคา	2	4	2	4
6) เหมาะสม สอดคล้องกับตัวผลิตภัณฑ์	2	4	2	4
	รวม	92	61	67

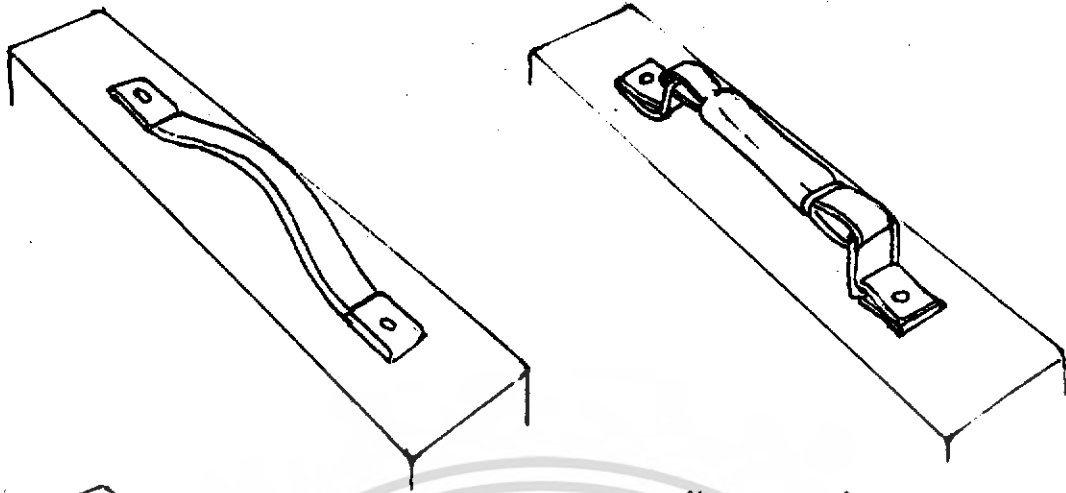
สรุป ใช้ การหิ้ว เป็นลักษณะการนำพาผลิตภัณฑ์

- หิ้ว เป็นชิ้นส่วนที่มีการออกแบบให้สวยงามให้โดดเด่น หรือให้กลมกลืนกับตัวผลิตภัณฑ์แล้วแต่ประเภทของผลิตภัณฑ์และความคิดรวบยอด (CONCEPT) ในการออกแบบ เกณฑ์การพิจารณาที่สำคัญในการเลือกชนิดของหิ้วให้เหมาะสมกับหิ้วคือ ความสะดวกในการหยิบ, วาง เกณฑ์การพิจารณารองลงมาคือ ไม่เกะกะกินเนื้อที่มาก, แข็งแรงรับแรง, น้ำหนักเบา ลักษณะของหิ้วแบ่งได้เป็น

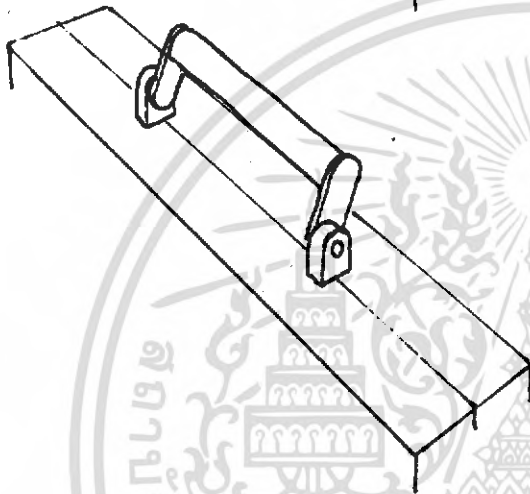


1) หิ้วชนิดแข็ง ทายตัว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



2) หัวชนิดสายอ่อน



3) หัวชนิดแข็ง แกร่ง, พับโก๋

เกณฑ์พิจารณา	ความสำคัญ	ลักษณะของหัว		
		แข็ง, กายตัว	สายอ่อน	แข็ง, แกร่งโก๋
1) กระชับ มั่นคง สบายมือ	5	2	3	4
2) สะดวกในการหีบวาง	5	2	2	4
3) แข็งแรง รับน้ำหนักโคกดี	4	4	4	3
4) ไม่เกะกะ ใช้น้อยที่น้อย	4	4	3	3
5) ผลิตได้ง่าย ไม่ยุ่งยากซับซ้อน	3	4	3	2
6) ต้นทุนการผลิตต่ำ	2	4	3	3
รวม		72	68	76

สรุป ใช้ หัวชนิดแข็ง แกร่ง, พับโก๋ เป็นวิธีการนำพา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.2.5) ที่เก็บสายไฟ เนื่องจากผลิตภัณฑ์ใช้กับไฟฟ้ากระแสสลับเป็นหลัก จึงมีการใช้สายไฟฟ้าแทบทุกครั้งที่มีการใช้งาน ปกติแล้วสายไฟฟ้าที่ใช้กับผลิตภัณฑ์ต่างๆจะมีความยาวประมาณ 1-2.5 เมตร ขึ้นอยู่กับลักษณะการใช้งานของผลิตภัณฑ์นั้นๆ ซึ่งมีผลต่อรูปแบบและวิธีการเก็บสายไฟ สำหรับผลิตภัณฑ์นี้ มีการใช้งานที่สำนักงานต่างๆ มักจะเป็นห้องประชุม, โต๊ะทำงาน, ห้องรับรอง ซึ่งจะมีรัศมีของปลั๊กที่จะใช้เสียบได้ เฉลี่ยประมาณ 2-3 เมตร สายไฟฟ้าของผลิตภัณฑ์จึงควรมีความยาวไม่ต่ำกว่า 3 เมตร เพื่อที่จะไม่ต้องใช้การเดินสายต่อ

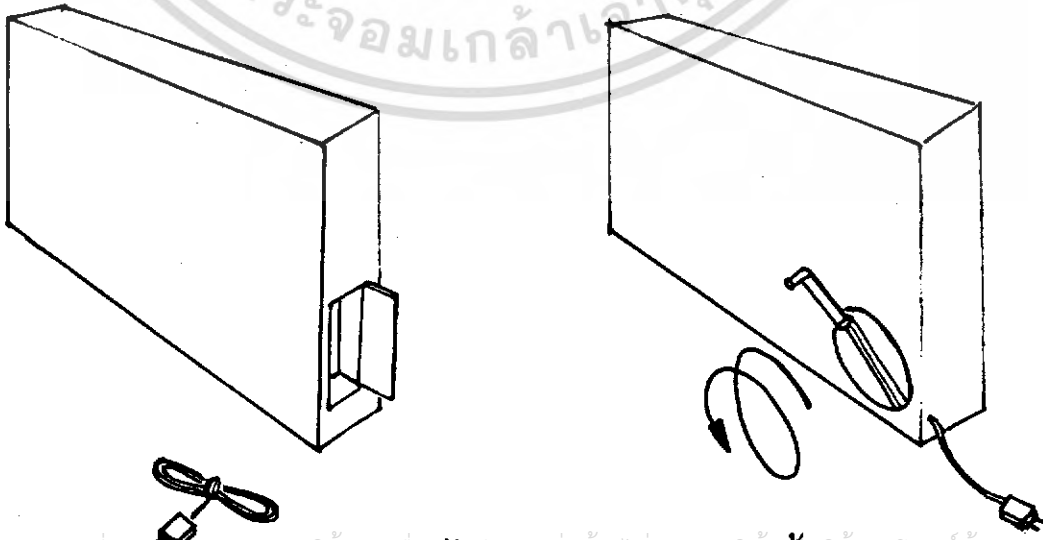
วิเคราะห์

ที่เก็บสายไฟนั้นมีเกณฑ์สำคัญได้แก่ ใช้งานไต่รวดเร็ว สะดวกคล่องตัว, เมื่อเก็บแล้ว แลดูเรียบร้อยไม่เกะกะรุงรัง ส่วนเกณฑ์พิจารณารองลงมาได้แก่ ใช้น้อยและระบบไม่ยุ่งยากซับซ้อน รูปแบบวิธีการเก็บสายไฟมีดังนี้



1) พันรอบแกนหรือขา

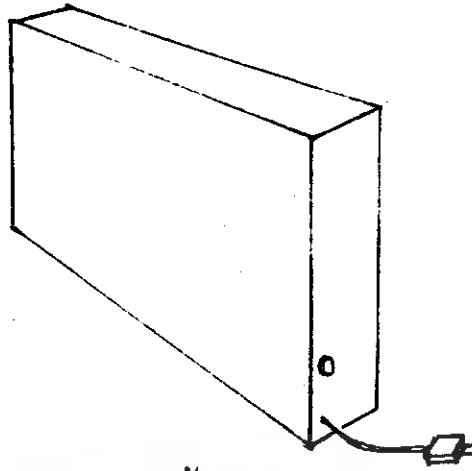
2) ทำร่องบนตัวผลิตภัณฑ์



3) ม้วนเป็นขดแล้วใส่ในช่องหรือลิ้นชัก

4) ม้วนเป็นขดแล้วเก็บ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่ไปใช้ในการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมีเหตุดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



5) มีลานสปริงม้วนเก็บโดยอัตโนมัติ

เกณฑ์พิจารณา	ความสำคัญ	วิธีเก็บสายไฟฟ้า				
		แบบ1	แบบ2	แบบ3	แบบ4	แบบ5
1) ใช้งานไต่ราวเร็ว, สะดวก คล่องตัว	5	1	2	2	3	4
2) เก็บแล้วดูเรียบร้อย, ไม่รุงรัง	4	1	3	4	4	4
3) ใช้น้อย	3	4	3	3	3	1
4) ผลิตใ้คงาย ไม่ยุ่งยากซับซ้อน	2	4	4	3	3	1
5) ต้นทุนการผลิิตต่ำ	2	4	4	3	3	1
รวม		37	47	47	52	46

สรุป ใ้ แบบ 3 (มือหมุนม้วนเก็บ) เป็นวิธีเก็บสายไฟฟ้า



2.5 ระบบของผลิตภัณฑ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลอดที่ตรงศูนย์กลางและปลายอีกข้างหนึ่งจะถูกเชื่อมเข้ากับมิวโลโตะภายนอกทำด้วยทองเหลืองหรืออลูมิเนียมและเชื่อมต่อกับฐานรับ (SOCKET) โดย 2 วิธีคือ เป็นแบบเกลียว (SCREW) กับแบบเขี้ยว (BAYONET)

หลอดที่มีไส้อายุการใช้งานขึ้นอยู่กับอุณหภูมิของไส้หลอด โดยอายุการใช้งานจะสั้นถ้าอุณหภูมิของไส้หลอดสูงขึ้นและยังขึ้นอยู่กับแรงดันไฟฟ้าที่ไม่สม่ำเสมอขณะใช้งาน หลอดที่มีไส้เมื่อใช้งานไปไส้หลอดจะค่อย ๆ ระเบิดออกไปจับตัวกับผนังหลอดเริ่มดำและไส้ชากงาย

ขณะที่ได้มีการพัฒนาไปเป็นหลอดไฟฟ้าชนิดอื่น ๆ มากมายเพื่อมีประสิทธิภาพสูงขึ้น แต่หลอดที่มีไส้แทบไม่มีการพัฒนาเลย จนกระทั่งเมื่อประมาณ พ.ศ. 2504 ได้มีการพัฒนาและผลิตหลอดที่มีไส้แบบใหม่ขึ้นมาคือหลอดทั้งสแตน-ฮาโลเจน ซึ่งมีคุณภาพสูงและอายุการใช้งานยาวนานกว่าและมีขนาดเล็กกว่าหลอดที่มีไส้แบบธรรมดา หลอดทั้งสแตน-ฮาโลเจนนั้นก็คือ "หลอดที่มีไส้ทั้งสแตนที่ภายในบรรจุด้วยสารฮาโลเจน" สารฮาโลเจนคือสารประเภทไอโอดีน, ลอรีน, โบรมีน, ฟลูออรีนและโซดาไนเจน ซึ่งสารนี้จะทำหน้าที่ป้องกันการระเบิดของทั้งสแตนเพราะไส้ทั้งสแตนนี้จะทำงานที่อุณหภูมิสูงมาก ไอของไอโอดีนจะจับตัวกับไอทั้งสแตน แต่ผนังหลอดแก้วซึ่งทำด้วยควอทซ์นั้นก็มีความสูงไอทั้งสแตนจึงไม่จับที่ผนังหลอด เมื่อหลอดเย็นตัวลงก็จะกลับมาจับที่ไส้หลอดใหม่ ทำให้ไส้หลอดชากงายและไม่มีเขม่าดำมาจับที่ผนังหลอด ด้วยเหตุผลนี้จึงทำให้หลอดทั้งสแตน-ฮาโลเจนนี้มีอายุการใช้งานที่ยาวนานประมาณ 2 เท่าของหลอดที่มีไส้ธรรมดา แต่ประสิทธิภาพในการให้แสงสว่างเมื่อเทียบกับพลังงานที่ได้รับจะเท่าหลอดไส้ธรรมดา ข้อก็อื่น ๆ ก็คือให้แสงสว่างอย่างสม่ำเสมอหรือลดลงเล็กน้อยเมื่อเทียบอายุการใช้งาน เช่น ให้ความสว่าง 98% เมื่ออายุการใช้งาน 90% คุณภาพของแสงก็มีการบิดเบือนของสีน้อย, สามารถใช้กับแรงดันไฟฟ้าต่ำได้และหลอดมีขนาดเล็กแต่ให้ความสว่างสูง

ข้อดี-ข้อเสียของหลอดแบบมีไส้

ข้อดี	ข้อเสีย
1) มีน้ำหนักเบา	1) อายุการใช้งานสั้น
2) ไม่ต้องมีระบบวงจรต่าง ๆ เช่น บัลลาสต์	2) ประสิทธิภาพต่ำ (ความสว่างที่เปลืองออกมาต่อ 1 หน่วยพลังงาน)
3) ไม่มีมลพิษต่ออุณหภูมิที่เปลี่ยนแปลง	3) แสงความร้อนออกมาขณะใช้สูง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อดี	ข้อเสีย
4) มีโคมเลือกตั้งแต่ขนาด 0.1-1, 500 WATT และยังมีรูปทรงต่าง ๆ มากมาย 5) สามารถใช้กับ เครื่องรีไฟโคสเกวค ไม่มีปัญหา 6) โคมแสงที่สลายตาที่มาก 7) โคมคุณสมบัติทางสีโคคี่ มีมากมายหลายแบบ	4) การกระจายแสงไม่ดี 5) การเสื่อมของหลอดอยู่ในอัตราสูง 6) อุณหภูมิของ แสงไม่ใกล้เคียงกับแสงธรรมชาติ 7) ค่าใช้จ่ายโดยรวมทั้งหมดสูง 8) แสงไฟจะตกเมื่อแรงดันไฟฟ้าไม่สม่ำเสมอ

2) หลอดเรืองแสง (FLUORESCENT) เป็นหลอดที่นิยมใช้มากที่สุด มีลักษณะเป็นกระบอกแก้วกลมยาว มีขั้วหลอดที่ ทั้ง 2 ข้างของหลอด (ปัจจุบันพัฒนาให้มีขั้วหลอดที่ปลายข้างเดียว) ภายในบรรจุควยไอปรอทที่ความดันต่ำผสมควยก๊าซเฉื่อยเล็กน้อย ที่ขั้วหลอดจะมีขั้วอิเล็กโทรดอยู่ เมื่อได้รับพลังงานไฟฟ้า อิเล็กโทรดจะร้อนและปล่อยอิเล็กตรอนออกมาโดยวิ่งจากขั้วคาโอดไปยังขั้วแอนโอดด้วยความเร็วสูงจากความต่างศักย์ที่ต่างกัน อิเล็กตรอนจะวิ่งไปชนกับไอปรอท ทำให้เปล่งพลังงานออกมาเป็นคลื่นแสงที่ตามองเห็นและแสงอุลตราไวโอเลต และแสงอุลตราไวโอเลตจะถูกเปลี่ยนเป็นเป็นแสงที่ตามองเห็นโดยผ่านสารฟอสฟอรัสที่เคลือบอยู่ที่ผนังหลอดซึ่งจะถูกคลื่นแสงและถูกกระคนให้เปล่งแสงออกมาให้อยู่ในช่วงที่ตามองเห็นได้

ชนิดของหลอดเรืองแสงสามารถแบ่งออกเป็น 2 ชนิดคือ

2.1) ชนิด PREHEAT เป็นหลอดที่ต้องการอุ่นไส้หลอด ต้องใช้สตาร์ทเตอร์ (STARTER) ทำหน้าที่เป็นสวิตซ์ปล่อยให้กระแสไหลผ่านขั้วอิเล็กโทรดอุ่นขั้วอิเล็กโทรดให้ร้อน (ประมาณ 2-3 วินาที) จนเกิดความต่างศักย์สูงที่ขั้วอิเล็กโทรดจะปล่อยอิเล็กตรอนอิสระออกมา เมื่อหลอดเริ่มทำงาน สตาร์ทเตอร์จะเปิดวงจร และมีบัลลาสต์ (BALLAST) จะเป็นตัวควบคุมความต่างศักย์ให้สม่ำเสมอที่หลอดทำงาน

2.2) ชนิดไม่ใช้สตาร์ทเตอร์ การทำงานเหมือนกับชนิดแรกต่างกันที่การจุดติดของหลอด

ซึ่งแบ่งไ้ออกเป็นอีก 2 ชนิดคือ

2.2.1) แบบ INSTANT START จะมีบัลลาสต์ที่ทำหน้าที่การคำนวณว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เหนี่ยวนำให้เกิดความตึงเครียดสูงพอที่จะเกิดลวดอิเล็กทรอนิกส์ที่

2.2.2) แบบ RAPID START จะใช้บัลลาสต์ที่มีขดลวดอยู่ในภายในทำหน้าที่อุ่นขดลวดก่อนเวลาเพื่อลดค่าแรงดันไฟฟ้าที่จะใช้ในการจุดติดของหลอด

แท่ง 2 แบบนี้ใช้บัลลาสต์ที่มีประสิทธิภาพสูง มีขนาดเล็ก หลอดเรืองแสงนั้นมีรูปทรงขนาดต่าง ๆ เหมาะแก่การใช้งานและยังมีสีของแสงให้เลือกมากโดยเปลี่ยนส่วนประกอบของสารฟอสฟอรัสทำให้เกิดสีต่าง ๆ มากมาย หลอดเรืองแสงนั้นสามารถให้แสงสีขาวออกมาหลายแบบ เช่น DAYLIGHT สามารถให้แสงสีขาวออกมาใกล้เคียงแสงธรรมชาติที่สุดคืออุณหภูมิแสงประมาณ 6,500° แต่หลอดเรืองแสงนั้นยังเปล่งแสงออกมาเป็นสีน้ำเงินอมเขียวออกมาบ้างแต่ก็เพียงเล็กน้อยเมื่อเทียบกับแสงที่ตามองเห็น

ข้อดีและข้อเสียของหลอดเรืองแสงมีดังนี้

ข้อดี	ข้อเสีย
1) มีอุณหภูมิสีของแสงให้เลือกมากและมีชนิดที่ให้แสงขาวใกล้เคียงธรรมชาติมากที่สุด	1) ต้องใช้บัลลาสต์และระบบอื่น ทำให้ยุ่งยาก
2) ขนาดที่ใช้งานหลายขนาดตั้งแต่ 4-90 WATT ยาวตั้งแต่ 6" ถึง 60"	2) คงเสียบเนื้อที่ให้กับบัลลาสต์และมีน้ำหนักมาก
3) ประสิทธิภาพสูง (ความสว่างของหลอดต่อ 1 หน่วยพลังงาน) ใช้พลังงานไฟฟ้าต่ำ (ประมาณ 4 เท่าของหลอดไส้)	3) หลอดมีขนาดใหญ่ เมื่อเทียบกับปริมาณแสงที่เปล่งออกมา
4) อายุการใช้งานสูง อัตราการเสื่อมของหลอดต่ำ	4) แสงที่เปล่งออกมาจะเปลี่ยนแสงได้เมื่ออุณหภูมิรอบ ๆ เปลี่ยนไปเรื่อยๆ
5) ปริมาณความร้อนที่มีออกมามีเมื่อเทียบกับประสิทธิภาพของหลอด	5) แสงที่เปล่งออกมาจะขากสีแคง
6) มีการกระจายแสงได้ดี สม่ำเสมอ นำไปประยุกต์ใช้ได้ง่าย	6) มีการแกว่งคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าออกมารบกวน
7) ค่าใช้จ่ายโดยรวมต่ำ	
8) แสงมี CONTRAST ต่ำ เงามจะไม่เข้มและมีความจ้า (GLARE) ต่ำ สบายตา	

3) หลอด GAS DISCHARGE เป็นหลอดที่บรรจุไอของสารโลหะหรือ ส่วนผสมของก๊าซหลาย ๆ ชนิด การเกิดแสงไม่ใช่เกิดจากการเผาตัวของขั้วหลอดแต่ เกิดจากการป้อนความต่างศักย์ขนาดหนึ่ง กระแสไฟฟ้าจะทำให้ไอโลหะเกิดการแตก ตัว เป็นไอออนของก๊าซและจะทำให้มีกระแสเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ จึงต้องมีบัลลาสต์คอยควบคุมกระแสไฟฟ้าโดยเป็นตัวต้านทาน แรงดันไฟฟ้าจะต้องควบคุมให้ถูกต้อง นิกพลาค ไทโมเกิน 5% บัลลาสต์จะคงใช้เวลา 4-7 นาที ในการที่จะควบคุมให้กระแสและ แรงดันให้อยู่ในสภาพสมดุล ทำให้เกิดปฏิกิริยาของไอภายในหลอดคงที่และให้แสงสว่างออกมามากที่สุด

หลอด GAS DISCHARGE ที่มีใช้กันแพร่หลายมีดังนี้

- 3.1) หลอดไอโซเดียมความดันต่ำ เป็นหลอดที่บรรจุด้วยสาร และส่วนผสมของก๊าซเฉื่อยซึ่งถูกอัดด้วยความดัน $400-800\text{N/m}^2$
- 3.2) หลอดไอโซเดียมความดันสูง เป็นหลอดที่ใช้สารโซเดียม เช่นกันแต่บรรจุสารมาก จนไออิ่มตัวด้วยความดัน $13-26\text{N/m}^2$
- 3.3) หลอดไอปรอทความดันสูง บรรจุด้วยสารปรอท ซึ่งเป็น ของเหลวที่อุณหภูมิปกติและจะระเหยเป็นไอ เมื่อหลอดติด จะให้แสงสีฟ้า-อ่อน ถ้าเคลือบด้วยสารฟอสเฟอร์จะให้แสงสีขาวธรรมชาติ
- 3.4) หลอดไอปรอท-ทั้งสแตน(BLENDED-LIGHT) เป็นหลอดที่ปรับปรุง จากหลอดไอปรอทความดันสูง โดยเพิ่มใส่หลอดทั้งสแตนเข้าไปด้วย เพื่อให้ประสิทธิภาพและคุณภาพแสงที่ดีขึ้น หลอดชนิดนี้ไม่คงใช้บัลลาสต์
- 3.5) หลอดเมทัลเฮไลด์ คล้ายหลอดไอปรอทมาก แต่เติมสารพวกไอโอไดด์เข้าไปเพื่อให้มีประสิทธิภาพที่ดี แสงที่ออกมาใกล้เคียงแสงแคด

หลอด GAS DISCHARGE ทั้งหมด(ยกเว้นหลอดไอปรอท-ทั้งสแตน) จะ คงใช้งานร่วมกับบัลลาสต์, ตัวจุกไฟและตัวเก็บประจุ โดยตัวเก็บประจุจะเป็นตัวให้ ทำให้ระบบดีขึ้น หลอดพวก GAS DISCHARGE จะมีประสิทธิภาพสูงและอายุ การใช้งานนาน เหมาะกับงานที่ต้องการประสิทธิภาพสูง เช่น

- ถ้าพิจารณาที่ความประหยัด หลอดชนิดไอโซเดียมความดันสูง-ต่ำ จะเหมาะที่สุด
- ถ้าพิจารณาคุณภาพของแสงและประสิทธิภาพสูง ควรใช้หลอดเมทัล เฮไลด์จะเหมาะที่สุด
- ถ้าพิจารณาคุณภาพแสงรองลงมา ควรใช้หลอดไอปรอทความดันสูง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับบริการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ส่วนไอปรอท-รังสีเคน ผลิตขึ้นแทนหลอดแบบมีไส้ โดยเปลี่ยนแทน
 โททันทีเพราะมีขั้วหลอดเดียวกัน
 ที่กล่าวมาทั้งหมดจะเห็นว่ามีหลอดไฟฟ้าอยู่มากมาย และต่อไปนี้จะ
 จะแสดงชนิดและคุณสมบัติ กิ่งตาราง

ชนิดหลอด	ประสิทธิภาพ	อุณหภูมิสีของแสง	การจุดติด	การรบกวน	อายุการใช้งาน
มีไส้	ประมาณ 8-20	สีเหลืองแกมเป็นส่วนใหญ่ มีบางทีใกล้เคียงกับDAY-LIGHT ซึ่งเป็นชนิดพิเศษ	โททันที	ไม่มี	ประมาณ 1000 ชั่วโมง
ฮาโลเจน	ประมาณ 8-20	สีขาวอมเหลือง ขึ้นกับอุณหภูมิของไส้ ยิ่งสูงมากจะโหดขาวยิ่งขึ้น	โททันที	ไม่มี	ประมาณ 2000 ถึง 3000 ชั่วโมง
เรืองแสง	ประมาณ 4 ของหลอดไส้	เท่าที่มีหลายโหนดสีโหดเลือก	โททันทีตามปกติ	มี, หากจำเป็นก็ใช้อุปกรณ์ฟิลเตอร์แก้ไข	ประมาณ 7.5 ถึง 18 เท่าของหลอดไส้
ไอปรอท	ประมาณ 3-5 เท่าของหลอดไส้	หลอดแบบเลือกจะโหนดแสงสีขาว ถ้าไม่เลือกจะโหนดแสงสีขาว-ขาว	ไม่สามารถRE-START ทันที เนื่องจากความดันในหลอดยังสูง ของโหนดหลอดเป็น	มีในบางครั้งที่เกิดคั้งในที่โหนด	ประมาณ 16 ถึง 24 เท่าของหลอดมีไส้
ไอปรอท- รังสีเคน	ประมาณ 1.2- 1.5 เท่าของ หลอดไส้	เหมือนแฮโลไลท์	เหมือนหลอดไอปรอท	เหมือนหลอดไอปรอท	ประมาณเท่ากับหลอดมีไส้
ไอโซเดียม	ประมาณ 10 เท่า ของหลอดไส้	สีเหลือง	ไม่สามารถRE-START ทันทีต้องรอให้หลอดเป็น	เหมือนหลอดเรืองแสง	ประมาณ 12-24 เท่าของหลอดมีไส้

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากที่กล่าวมานั้นมีหลอดไฟอยู่จำนวนมากมาย แต่ละชนิดก็มีข้อดีและข้อเสียอยู่ แต่ไม่มีชนิดใดที่สมบูรณ์แบบ การพิจารณาเลือกใช้ชนิดของหลอดไฟควรพิจารณาให้เหมาะสมกับการใช้งานหนึ่งๆไป เกณฑ์ที่จะใช้พิจารณานั้นพอมีหลักดังนี้

ตารางที่ องค์ประกอบที่สำคัญในการพิจารณาเลือกหลอดไฟ(1)

องค์ประกอบ	คุณสมบัติที่ใช้พิจารณา
ประสิทธิภาพ	สีของแสงไฟที่ส่องไปยังวัตถุจะมีผลต่อการมองเห็นวัตถุนั้น ความสว่างที่หลอดเปล่งออกมาเมื่อใช้พลังงานไฟฟ้า 1 วัตต์ มีหน่วยเป็นลูเมนต่อวัตต์
อายุการใช้งาน	อายุของหลอดที่ใช้งานเป็นชั่วโมง มีผลต่อความบ่อยของการเปลี่ยนหลอดและราคา
ความสว่าง	วัตต์เป็นลูเมน จำนวนหลอดไฟ(และวงจรโคม) จะใช้ขยับลงถ้าใช้หลอดที่มีความสว่างสูง หรืออาจจะวัตต์เป็นปริมาณแสงที่หลอดเปล่งออกมาตลอดอายุการใช้งาน มีหน่วยเป็น (ฟุตลันลูเมน-ชั่วโมง)
คุณสมบัติทางกายภาพ	ขนาดและลักษณะของหลอดจะมีผลถึงราคาของระบบไฟฟ้า
คุณสมบัติทางไฟฟ้า	ความสว่างจากโคมไฟและการกระจายแสง วัตต์ที่ใช้ แรงดันไฟฟ้า คุณสมบัติของการทำงานไฟฟ้า และ องค์ประกอบอื่นๆ แบบนี้จะมีผลในการเลือกใช้หลอด
คุณสมบัติทางความแสง	แสงไฟที่เปล่งออกมาจากหลอดมีด้วยกัน 4 แบบคือ เป็นจุด ล้ำ บริเวณและกระจาย
ค่าใช้จ่าย	การพิจารณาทางานเศรษฐกิจจะพิจารณารวมค่าใช้จ่ายนี้ทั้งหมดไว้ โดยที่ราคาของหลอดไม่มีผลต่อการพิจารณามากนัก เมื่อเทียบกับจำนวนวัตต์ที่ใช้ไปรวมกับค่าใช้จ่ายในการติดตั้ง เปลี่ยนหลอดที่ซาด

"ประสิทธิภาพ อายุการใช้งาน ความสว่าง จะเกี่ยวข้องโดยตรงกับราคาของหลอดแต่ราคาของหลอดไม่ใช่ องค์ประกอบสำคัญในการพิจารณาว่าเราจะเลือกใช้หลอดชนิดไหน เราอาจจะเอาราคาของหลอดมาช่วยพิจารณาว่าน่าใช้มากกว่าชนิดนั้น"(1)

(1) เอกสารนี้เป็นจากหนังสืออุปกรณ์ไฟฟ้า หน้าที่ 3 แต่งโดยโครงการสนับสนุนนิคมอุตสาหกรรม
ไม่ว่ากรณีใดก็ตามข้าพเจ้าขอสงวนสิทธิ์ในเทคโนโลยี(ไทย-ญี่ปุ่น)อ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

"ประสิทธิภาพของหลอดไฟก็เป็นดูเมนทอวัตต์(ของหลอดใหม่และเฉลี่ยต่ออายุการใช้งาน) เป็นองค์ประกอบสำคัญอย่างหนึ่งในการพิจารณาเลือกหลอดไฟรองลงมาจาก การเลือกชนิดของแสงไฟที่เหมาะสม"(1)

จากคำกล่าวข้างต้นเป็นหลักกว้างๆในการใช้งานหนึ่งๆจะมีองค์ประกอบที่พิจารณาอื่นอีกต่างกันไป สำหรับแสงสว่างที่ใช้สำหรับตู้ไฟนั้น อุณหภูมิสีของแสง เป็นองค์ประกอบที่สำคัญ เพราะในการดูฟิล์มนั้นแสงที่ใช้ส่องดูควรเป็นสีขาวใกล้เคียงแสงแดดในธรรมชาติเพื่อการดูสีของภาพบนฟิล์มได้ถูกต้อง ไม่ผิดเพี้ยน นอกจากนั้นยังมีองค์ประกอบอื่นๆอีกมาก

วิเคราะห์

เกณฑ์พิจารณา	ประเภทของหลอดไฟ					
	ความสำคัญ	มีใช้งาน	เห็นสี (เกย์ไลต์)	ฮาโลเจน	เรืองแสง	โคมโปรเจกต์
1) ให้แสงสีขาวใกล้เคียงแสงแดด	5	2	2	4	4	2
2) ประสิทธิภาพสูง (ดูเมนทอวัตต์)	5	1	1	2	4	2
3) รูปทรงกระจายแสงโคเคี้นำไปประยุกต์ใช้ได้ง่ายกับตัวผลิตภัณฑ์	4	1	1	1	4	1
4) ให้ความร้อนออกมาต่ำ	4	1	1	1	3	1
5) อายุการใช้งานยาวนาน	3	1	1	2	4	1
6) สามารถใช้กับไฟฟ้าแรงดันค่าใด	3	4	4	4	3	3
7) ระบบวงจรมีขนาดเล็ก, นน. เบา และง่ายต่อการประกอบ, ทึบคัง	4	4	4	3	2	4
8) ราคาของหลอดไฟและระบบ ถูก	1	4	4	1	3	3
รวม		58	58	69	100	59

สรุป เลือกใช้หลอดไฟฟ้าชนิดหลอดเรืองแสง เป็นแหล่งกำเนิดแสงสว่างสำหรับผลิตภัณฑ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการวิเคราะห์ ได้เลือกใช้หลอดเรืองแสง แทหลอดเรืองแสงนั้น ยังมีอีกมากมายหลายชนิด เพื่อตอบสนองความต้องการ การใช้งานและการเพิ่ม ประสิทธิภาพ, การประหยัดพลังงาน หลอดเรืองแสงที่เราพบเห็นอยู่นั้น ภายนอก จะคล้ายคลึงกัน แต่ที่จริงแล้วลักษณะการทำงานและโครงสร้างจะแตกต่างกันไปจึง ควรที่จะศึกษาในแต่ละชนิด ซึ่งแบ่งออกเป็น

-หลอดชนิดอุ่นร้อน(PREHEAT) เป็นหลอดชนิดแรกที่ผลิตขึ้นมา หลอดชนิดต้องการอุ่นไส้หลอดก่อนจุดหลอดกติก จึงต้องมีตัวสตาร์ทเตอร์ ซึ่งทำหน้าที่ ปล่อยให้ไส้หลอดมีกระแสไหลผ่านอิเล็กโทรดจนอิเล็กโทรดร้อนและสามารถปล่อยอิเล็ก- ทรอนที่ค่าแรงดันต่ำ จากนั้นชั่วระยะเวลาหนึ่งสตาร์ทเตอร์จะตัดไม่ให้กระแสไหลต่อไป ทำให้เกิดความต่างศักย์ระหว่างอิเล็กโทรดทั้งสองเพิ่มขึ้นเป็นปกติ

หลอดชนิดนี้ที่ปลายหลอดทั้งสองข้างจะเป็นขั้วหลอดโดยมีขั้วละ 2 ขา มีขนาดตั้งแต่ 4 ไปจนถึง 90 วัตต์ มีความยาวตั้งแต่ 6" ถึง 60" การเรียกขนาด ของหลอดทำโดยกำหนดค่าวัตต์, เส้นผ่าศูนย์กลาง(เป็นเศษส่วน 8 ของนิ้ว)และ สีของแสง เช่น T20 12/D คือหลอดขนาด 20 วัตต์เส้นผ่าศูนย์กลาง 1 1/2 นิ้ว ชนิด DAY LIGHT, T10 8/D คือหลอดขนาด 10 วัตต์ เส้นผ่าศูนย์กลาง 1 นิ้ว ชนิด เคย์ไลท์ ส่วนหลอดชนิดจิ๋วชนิด 5 มีขนาดตั้งแต่ 4, 6, 8 และ 13 วัตต์ เหมาะ สำหรับงานที่ต้องการหลอดขนาดเล็กและมีประสิทธิภาพสูง

-หลอดชนิดจุดกติกทันที(INSTANT START) หรือ SLIM LINE หลอดแบบอุ่นไทรอนมีข้อเสียคือจะต้องใช้เวลานานกว่าที่จะทำให้หลอดกติก จึงมี การพัฒนาหลอดชนิดใหม่โดยไม่ต้องการอุ่นไส้หลอดและใช้สตาร์ทเตอร์ โดยใช้ตัวบัลลาสต์ ทำหน้าที่เหนี่ยวนำให้เกิดความต่างศักย์ที่สูงมากพอที่จะทำให้เกิดลำอิเล็กตรอนทันที ทำให้ง่ายในการกติกตั้งและดูแลรักษา การที่ไม่ต้องการอุ่นไส้หลอด ขาของขั้วอิเล็ก- โตรดจึงมีเพียงขาเดียวที่แต่ละปลายของหลอด มีขนาดตั้งแต่ 21-75 วัตต์ มีความ ยาวตั้งแต่ 24"-96"

-หลอดชนิดอุ่นไทรอนก่อนจุดกติกเร็ว(RAPID START) เป็นหลอด ที่สามารถจุดกติกได้อย่างรวดเร็ว ไม่มีการกระพริบและไม่ต้องใช้สตาร์ทเตอร์ โดย จะใช้ขั้วหลอดที่มีอยู่ในบัลลาสต์อุ่นไส้หลอดไว้ตลอดเวลาเพื่อช่วยลดค่าแรงดันในการ จุดหลอดกติก บัลลาสต์นี้จะมีประสิทธิภาพสูง และมีขนาดเล็กกว่าแบบจุดกติกทันทีเสียอีก มีขนาด 30 วัตต์จนถึง 100 วัตต์ มีความยาวตั้งแต่ 36"-96"

-หลอดชนิดRAPID START ชนิดHIGH OUTPUTจากหลอดทั้งหมดที่ได้กล่าวมาแล้วนั้นจะใช้พลังงานตกประมาณ 10 วัตต์ต่อฟุต แต่หลอดชนิดนี้จะใช้พลังงานประมาณ 14 วัตต์ต่อฟุต ให้ความสว่างคิดเป็นลูเมนแล้วสูงกว่าหลอดแบบจุดคิดพื้นที่ถึง 45 % มีขนาดตั้งแต่ 32 วัตต์ถึง 105 วัตต์ มีความยาว 24"-96" และ ยังแบ่งออกเป็นชนิดแบบใช้ภายในร่วมกับแบบที่ใช้กลางแจ้ง

-หลอดชนิดRAPID START ชนิดVERY HIGH OUTPUT (VHO) หลอดชนิดนี้ใช้พลังงานประมาณ 25 วัตต์ต่อฟุต เป็นหลอดที่ให้แสงสว่างสูงกว่าหลอดแบบธรรมดา และหลอดชนิดนี้จะต้องใช้กระแสสูงเกินกว่า 1 แอมแปร์ซึ่งจะก่อให้เกิดปัญหาเกี่ยวกับความร้อน ทำให้ความดันภายในหลอดสูงขึ้น ไอปรอทตกประสิทธิภาพการให้แสงสว่างของหลอด จึงมีการออกแบบแผ่นสะท้อนความร้อนขึ้นภายในตัวหลอดเป็นการควบคุมความดัน และมีการเติมก๊าซเฉื่อยลงไปด้วยเพื่อป้องกันการเผาตัวหลอดไม่ให้อายุสั้นเกินไป หลอดแบบนี้มีขนาดตั้งแต่ 110 วัตต์ถึง 215 วัตต์ มีความยาวตั้งแต่ 48"-96"

-หลอดวงกลม (CIRCULAR LIGHT) มีลักษณะเหมือนกับการนำเอาหลอดแบบทรงกระบอกยาวมาซอกเป็นวงให้ปลายทั้งสองมาชนกันนั่นเอง หลอดชนิดนี้ผลิตออกมาเป็นหลอดชนิดRAPID START ใช้ร่วมกับบัลลาสต์ RAPID START แต่สามารถนำไปใช้กับวงจรของหลอดแบบPREHEATได้ หลอดชนิดนี้มีขนาดตั้งแต่ 22-40 วัตต์ มีเส้นผ่าศูนย์กลางตั้งแต่ 8-16 นิ้ว

-หลอดรูปถ้วยหรือหลอดคอมเพล็กซ์ฟลูออเรสเซนต์ (COMPLEX FLUORESCENT) มีลักษณะเหมือนกับการนำเอาหลอดแบบยาวมาพับ หักงอเป็นรูปถ้วย มีทั้งที่เป็นหลอดแบบINSTANT START (มี 4 ขา) และแบบRAPID START (มี 2 ขา) เป็นหลอดที่มีประสิทธิภาพสูงกว่าหลอดธรรมดา หลอดชนิดนี้แบบRAPID START นั้นสามารถนำไปใช้ทั้งกับบัลลาสต์แบบRAPID START และใช้กับวงจรPREHEAT แม้กระทั่งวงจรใช้ฟ้ากระแสตรง ส่วนหลอดชนิดINSTANT START นั้นจะต้องใช้กับบัลลาสต์แบบINSTANT START เท่านั้น ไม่สามารถใช้กับวงจรอื่นๆ หลอดชนิดนี้มีขนาดตั้งแต่ 5- วัตต์ มีความยาวตั้งแต่ 7-20 ซม. ซึ่งเป็นหลอดขนาดเล็ก ส่วนหลอดขนาดใหญ่มีขนาดตั้งแต่ 18-36 วัตต์ มีความยาวตั้งแต่ 20-39 ซม.

นอกจากนี้ยังมีหลอดชนิดพิเศษสำหรับการใช้งานต่างๆ เช่นหลอดให้แสงสว่างสำหรับการเจริญเติบโตของพืช, หลอดBLACK LIGHT หลอดชนิดฆ่าเชื้อโรค หลอดสะท้อนแสงทั้งแบบธรรมดาและแบบมีช่องหน้าต่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แต่เป็นที่น่าเสียดายเป็นอย่างยิ่งที่หลอดเรืองแสงที่ใกล้กว่านั้นบางชนิดไม่มีจำหน่ายหรือสั่งเข้ามาในประเทศ ซึ่งการผลิตหลอดเรืองแสงภายในประเทศเรานั้นจะผลิตแทนหลอดชนิด PREHEAT เพียงชนิดเดียวเนื่องจากหลอดชนิดนี้ผลิตได้ง่าย ไม่ต้องใช้เทคโนโลยีและเครื่องจักรคุณภาพสูง หลอดที่ปรากฏสั่งเข้ามาจำหน่ายภายในประเทศได้แก่หลอดชนิดวงกลมและหลอดคอมเพิล็กซ์ฟลูออเรสเซนต์ (เฉพาะหลอดแบบ INSTANT START ที่มี 2 ขาเท่านั้น)

วิเคราะห์

จะเห็นว่าหลอดเรืองแสงอยู่มากมาย แต่วิธีการคัดเลือกหลอดในขั้นแรกจะใช้วิธีง่าย ๆ คือพิจารณาที่ความยาวของหลอดที่จะนำมาใช้ ควรมีความยาวที่พอเหมาะกับขนาดของการใช้งานคือขนาดของแขนขอเรืองแสง 10" x 12" ดังนั้นจะเหลือหลอดอยู่ 4 แบบคือ



หลอดชนิดอุณหภูมิต่ำ
ขนาด T, 10 วัตต์-12"



หลอดชนิดอุณหภูมิต่ำ
ขนาด T, 8 วัตต์-10"



หลอดชนิด CIRCULAR
ขนาด ϕ 10", 32 วัตต์



หลอดชนิดคอมเพิล็กซ์ ฟลูออเรสเซนต์ ขนาด 1 วัตต์
20 ซม.

จากหลอดทั้ง 4 แบบนั้น สามารถคัดเลือกหลอดได้อีกโดยพิจารณาที่สามารถใช้กับไฟฟ้ากระแสตรงได้ จะทำให้เหลือหลอดอยู่เพียง 3 ชนิด ได้แก่หลอดชนิดอุณหภูมิต่ำขนาด T-10 วัตต์-12", ขนาด T-8 วัตต์-10" และหลอดชนิด CIRCULAR LIGHT ขนาด 32 วัตต์- ϕ 10" ส่วนหลอดแบบคอมเพิล็กซ์ ฟลูออเรสเซนต์นั้น ที่เอกสไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มีจำหน่ายอยู่ในประเทศขณะนี้ เป็นแบบ INSTANT START (2ขา) ไม่สามารถใช้กับไฟฟ้ากระแสตรงได้ เพราะหลอดชนิดนี้ใช้โดยเฉพาะกับบัลลาสต์แบบเท่านั้น

หลอดทั้ง 3 ชนิดที่เลือกละนำมาวิเคราะห์เปรียบเทียบกัน โดยเกณฑ์พิจารณาที่ให้ความสำคัญมากได้แก่มีประสิทธิภาพสูง, สามารถกระจายแสงได้ดี, มีน้ำหนักเบา รวมทั้งระบบและมีขนาดกระทัดรัดซึ่งจะทำให้ตัวผลิตภัณฑ์มีเล็กและบาง

เกณฑ์พิจารณา	ความสำคัญ	ชนิดของหลอดเรืองแสง		
		แบบ T 10 วัตต์	แบบ T 8 วัตต์	แบบวงกลม 32 วัตต์
1) มีประสิทธิภาพสูง (ลูเมนต่อวัตต์)	5	3	2	4
2) มีการกระจายแสงได้ดี	5	3	4	1
3) น้ำหนักเบา เมื่อรวมทั้งระบบ	4	3	3	4
4) มีขนาดเล็กกระทัดรัด	4	2	4	3
5) ใช้กับไฟฟ้ากระแสตรงได้ง่าย	3	4	4	2
6) หาซื้ออะไหล่ได้ง่าย	2	4	3	3
7) ราคาของหลอดถูก	1	3	2	4
	รวม	73	78	69

สรุป ใช้หลอดเรืองแสงชนิดอุณหภูมิต่ำก่อนจุกคิกขนาด T-8 วัตต์-10" แบบเกลียวโลโก้ เป็นแหล่งกำเนิดแสงสว่างสำหรับผลิตภัณฑ์

2.5.1.2) แผนสะท้อนแสง ทำหน้าที่สะท้อนแสงที่ออกมาโดยรอบตัวหลอดไฟให้ สะท้อนกลับไปในทิศทางที่ต้องการ แผนสะท้อนแสงที่เราพบเห็นมีการทำเป็นรูปทรงต่างๆ เพื่อทำเป็นวงโคมกับหลอดไฟ ประสิทธิภาพของวงโคมหรือแผนสะท้อนแสงนั้นจะให้ความสว่างที่ออกมาต่างกัน โดยขึ้นอยู่กับ

- ชนิดของวัสดุที่ใช้

- รูปทรงของวงโคมหรือแผนสะท้อนแสง

- วัสดุที่ใช้ในการสะท้อนแสง วัสดุต่างๆจะมีคุณสมบัติในการสะท้อนแสงต่างกันขึ้นอยู่กับการดูดกลืนแสงที่มาตกกระทบ ลักษณะที่มีผลต่อการดูดกลืนแสงได้แก่การมีผิวที่เรียบ, เป็นมันและสีของวัสดุนั้น %ของการสะท้อนแสงของวัสดุต่างๆ สามารถยกตัวอย่างได้ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Fig. 6-13. Reflecting and Transmitting Materials

Material	Reflectance or Transmittance (per cent)	Characteristics
Reflecting		
Specular		
Mirrored glass	80 to 90	Provide directional control of light and high brightness at specific viewing angles. Effective as efficient reflectors and special decorative lighting effects.
Processed aluminum*	75 to 85	
Polished aluminum	60 to 70	
Chromium	60 to 65	
Stainless steel	55 to 65	
Black structural glass	5	
Spread		
Processed aluminum (diffuse)*	70 to 80	General diffuse reflection with a high specular surface reflection of from 5 to 10 per cent of the light. Undesirable streak highlights will occur when these materials are used as backgrounds. Special decorative band and high-bright effects may be achieved with these surfaces.
Etched aluminum	70 to 85	
Satin chromium	60 to 55	
Brushed aluminum	55 to 58	
Porcelain enamel	60 to 90	
Aluminum paint	60 to 70	
Diffuse		
White plaster	90 to 92	Diffuse reflection results in uniform surface brightness at viewing angles. Materials of this type are good reflection backgrounds for coves and luminous forms.
White paint (mat)	75 to 90	
White terra-cotta	65 to 80	
White structural glass	75 to 80	
Limestone	35 to 65	

ตารางแสดง % การสะท้อนแสงของวัสดุต่างๆ (1)
 เป็นที่น่าสนใจ เกือบวัสดุที่มีสีขาว เช่นพลาสติกเคอร์ซีขาวหรือวัสดุสีขาว
 กานมี % การสะท้อนแสงสูงกว่ากระจกเงาหรืออลูมิเนียมชนิดมันวาว แต่วัสดุทั้งกล่าว
 ไม่มีคุณสมบัติอื่นๆ เหมาะที่จะนำมาใช้ก็ได้ จึงมีการนำเอาวัสดุต่างๆมาทำการ
 บิว เพื่อเพิ่มคุณสมบัติในการสะท้อนแสงเพิ่มขึ้น ทั้งตารางที่แสดงในหน้าถัดไป

(1) จากหนังสือวิศวกรรมแสงสว่าง หน้า 6/6 เขียนโดย กิตติพงษ์ ตันมิตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
 เอกสารนี้เป็นของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี การศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Fig. 6-36. Properties of Finishes

Type of Finish	Method of Application ^a	Principal Uses ^b	Colors Possible	Character of Reflected Light	Per Cent Reflectance ^c	Resistances ^d				Stability ^e	Flammability
						Heat	Corrosion	Abrasion	Impact		
Organic coatings Lacquers Emulsions Enamels Baked clear coatings Organic solis Ceramic coatings Vitrious enamels Ceramic enamels Metallic coatings Chrome plate Nickel plate Cadmium plate Brass plate Silver plate Laminates	D, B, S	A, P	Colorless or any color	Mixed to diffuse	10-90	F	F	F	F	F	Slow burr
	D, B, S	A, P	All colors	Mixed to diffuse	10-90	G	G	G	G	G	Slow burr
	D, B, S	A, P, R	All colors	Mixed to diffuse	10-90	G	G	G	G	G	Slow burr
	D, B, S	A, P	Colorless, clear color	Diffuse to specular	0	G	G	G	G	G	Slow burr
	D, S	A, P	All colors	Mixed to diffuse	10-90	F	E	G	G	F	None
	D, S	A, P, R	All colors	Diffuse to specular	10-90	E	E	E	P	E	None
	D, S, B	A, R	All colors	Mixed to specular	10-90	E	E	E	P	E	None
	Electrochemical	A, P	Fired; depending on color of plated metal	Specular to diffuse	60-88	E	E	E	E	E	None
	Electrochemical	A, P		Specular to diffuse	85	E	G	E	E	E	None
	Electrochemical	P		Specular to diffuse	85	G	G	F	P	E	None
Electrochemical	A		Specular to diffuse	55-90	P	F	F	F	F	None	
Electrochemical	A, R		Specular	85-95	P	F	F	F	F	None	
Laminates		A, P, R	All colors of metallic effects	Mixed	10-90	Depends on nature of laminate				None	
Conversion coatings Anodized aluminum	Electrochemical	A, P, R	Natural aluminum (or a wide variety of colors)	Diffuse to specular	60-90	E	E	E	E	E	None
Vacuum deposition	Vacuum chamber	A, R	Natural aluminum (or a wide variety of colors)	Specular	10-70	Depends on nature of protective coating				None	

^a D—dip, B—spray, S—brush.
^b A—apparatus, P—protective, R—reflectant.
^c F—poor, P—fair, G—good, E—excellent.
^d Depends upon color.

ตารางแสดงชนิดและคุณสมบัติของการ FINISHED ทั่วแบบต่างๆ (1)

(1) จากหนังสือวิศวกรรมแสงสว่าง หน้า 6/31 เขียนโดย กิตติพงษ์ คุ้มมิตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า ทุมบุรี

วิเคราะห์

วัสดุที่จะใช้ทำเป็นแผ่นสะท้อนแสงนั้นไม่จำเป็นว่าต้องเป็นวัสดุที่มีผิวของตัวมันเองสะท้อนแสงโคกี้ แต่อาจใช้วัสดุอื่นที่มีความเหมาะสมในด้านต่างๆมาทำการFINISHED ผิวใหม่ให้การสะท้อนแสงที่ดีขึ้น

แผ่นสะท้อนแสงที่ใช้กับผลิตภัณฑ์นั้นขึ้นอยู่กับตัวผลิตภัณฑ์ ไม่มีการกระทบกระเทือน จึงไม่มีความจำเป็นที่ต้องใช้วัสดุที่มีความแข็งแรงมาก แต่ควรมีความแข็งแรงอยู่โคกี้ เกณฑ์พิจารณาที่สำคัญโคกี้แก่น้ำหนัก เบา, ทนต่อความร้อนโคกี้ ไม่เสีกรูปโคกี้กายและงายต่อการFINISHED ผิว ส่วนที่มีความสำคัญรองลงมาคือ สามารถขึ้นรูปทรงโคกี้และผลิตโคกี้กาย

เกณฑ์พิจารณา	ความสำคัญ	วัสดุที่ใช้ทำแผ่นสะท้อนแสง		
		กระดาษแข็งเคลือบพลาสติก	พลาสติก	อลูมิเนียม
1) น้ำหนัก เบา	4	4	3	2
2) ทนต่อความร้อนโคกี้, ไม่เสีกรูปงาย	4	2	4	4
3) FINISHED โคกี้กาย	4	4	2	3
4) ขึ้นรูปทรงโคกี้และผลิตโคกี้กาย	3	4	3	3
5) ต้นทุนการผลิตต่ำ	1	4	2	1
	รวม	56	44	44

สรุป ใช้ กระดาษแข็งเคลือบพลาสติก เป็นวัสดุทำแผ่นสะท้อนแสง

กระดาษแข็งนั้นมีอยู่มากมาย แต่ละชนิดมีลักษณะต่างกันออกไป แต่ถ้าใช้กระดาษที่มีความแข็งแรงมาก เช่นกระดาษชานออย, PHOTO BOARD และลูกฟูก กระดาษเหล่านี้มีปัญหาในการผลิต กล่าวคือไม่สามารถใช้แม่แบบบีบรอยเพื่อหีบโคกี้ กระดาษชานออย, PHOTO BOARD จะต้องคักเป็นชิ้นๆแล้วนำมาประกอบก้วยกาว อีกทั้งไม่สามารถคักโคกี้รัศมีเล็กๆโคกี้ ส่วนกระดาษลูกฟูกเมื่อหีบแล้วจะเป็นรอยยับย่นขนาดใหญ่และไม่สามารถคักโคกี้ในทิศทางตามแนวลอนลูกฟูก กระดาษที่เหมาะสมจะมาใช้จึงควรที่ไม่แข็งเกินไปและหนาเกินไป มีความอ่อนตัวสามารถหีบและคักโคกี้ซึ่งกระดาษที่เหมาะสมจะนำมาใช้โคกี้แก่กระดาษเทา-ขาวชนิดหนาหรือกระดาษหลังรูป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาค้นคว้าเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนการFINISHED ผิวกระจกนั้น จากตารางหน้า 71 จะเห็นว่าวิธีที่เหมาะสมสำหรับกระจกใกแกORGANICS COATING และLAMINATE วิธีแบบORGANICS COATING สำหรับกระจก ใกแกการพ่น, ทาสีหรือแลคเกอร์ ซึ่งเมื่อเทียบกับวิธี LAMINATEแล้วจะประหยัดมาก เพราะวิธี LAMINATE สามารถผลิตใกง่าย, รวดเร็วกวาระบบอุตสาหกรรม อีกทั้งสามารถเลือกวัสดุที่สามารถสะท้อนแสงใกก็มาปิดเคลือบผิวใกเช่นน้ำกระจก, สติ๊กเกอร์สีเงินวาวหรือแผ่นฟลอยด์ ซึ่งให้ % การสะท้อนแสงสูงกว่าสีเงินที่โซพหรือทา

สรุป ใกกระจกเทา-ขาวแบบหนานำมาเคลือบปิดผิวด้วยกระจก, สติ๊กเกอร์สีเงินหรือแผ่นฟลอยด์ ทำเป็นแผ่นสะท้อนแสง

 - รูปทรงของแผ่นสะท้อนแสง ซึ่งมีผลต่อ % ของปริมาณแสงที่สะท้อนออกมาได้มีการออกแบบรูปทรงต่างๆขึ้นเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการให้แสงสว่าง และเพื่อตอบสนองในกานความสวยงามของวงโคม มีการนำไปใช้งานโดยไม่จำกัดว่าจะมีรูปร่างเป็นอย่างไร การออกแบบแผ่นสะท้อนแสงหรือวงโคมแบ่งใกเป็น 2 ลักษณะคือ

- BASIC CONTOUR

- GENERAL CONTOUR

- BASIC CONTOUR เป็นการออกแบบใกใช้ส่วนคักของภาคคักกรวยและทรงกลม โดยใกนิยาม"ทางเคินของจุดที่มีระยะห่างจากจุดคักที่(จุดไฟคัก)จุดหนึ่งจะเป็นอัตราส่วนคักที่ของระยะห่างจากเส้นคักที่คักที่(เส้นโคเรคทริค)"ซึ่งอัตราส่วนคักที่นี้คือค่าเอคเซนทริคิตี(e) ซึ่งถ้าค่าeเท่ากับ 1 จะเป็นพาราโบล่า ถ้าค่าeน้อยกว่า 1 จะเป็นวงรี แต่ถ้าค่าeมากกว่า 1 จะเป็นไฮเพอร์โบล่า ซึ่งจะมีรายละเอียดของรูปทรงต่างๆ กังนี้

- แบบพาราโบลิก จะสะท้อนกลับไปในทิศทางของจุดไฟคักในลักษณะขนานกับแนวแกน โดยแหล่งกำเนิดแสงจะอยู่ที่จุดไฟคัก ซึ่งลักษณะคักกล่าวเป็นสภาพในอุกมคคิ ลำแสงจะไม่ขนานกันที่เคียวขึ้นอยู่คักกับรูปทรงของแหล่งกำเนิดแสง รูปทรงแบบพาราโบลิกเป็นรูปทรงที่นิยมใกกันมากที่สุดเช่นใกในไฟฉาย, โคมไฟหนารดยบคักและวงโคมของหลอดไฟให้แสงสว่างทั่วไป

- แบบอีลิปโซคคิ จะสะท้อนแสงออกมาในทิศทางของจุดไฟคักแสงที่ออกมาจะเป็นลำแสงที่เบนคักเข้าเมื่อแสงที่ออกมาตามแนวแกนยาวของวงรี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนใกสาคักใกเพื่อการศึกษาคักเท่านั้น เมื่อนุญาคักใกไปใกประโยชน์คักการคักไม่ว่ากรณิคักใก ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามใกให้คักคักแปลงเนื้อหาคัก และคักอังกังถึงเจ้าของเอกสารทุกคักใกที่ใกมีการนำไปใก

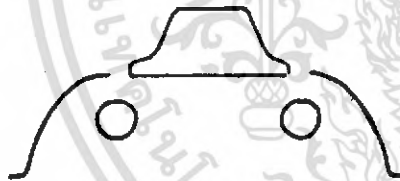
และจะบานออก เมื่อลำแสงออกในทิศทางตามแนวแกนสั้นของวงรี

-แบบไฮเพอร์โบลิก จะสะท้อนแสงออกมาในลักษณะลำแสงที่
ลู่บานออก ซึ่งสามารถใช้แทนวงรีได้

-แบบสเฟียริคัล เป็นตัวสะท้อนแสงที่ใช้ส่วนของทรงกลม แต่
ไม่เป็นที่นิยมใช้ เพราะแสงที่สะท้อนกลับออกมาจะย้อนกลับในทางเดิมกลับเข้าสู่
แหล่งกำเนิดแสง เมื่ออยู่ที่จุดศูนย์กลางซึ่งไม่มีประโยชน์เลย แต่ถ้าไม่อยู่ที่จุดศูนย์
กลาง ลำแสงจะสะท้อนหักเหไม่เป็นระเบียบ ทำให้แสงที่ออกมากระจายออก

-GENERAL CONTOUR เป็นรูปทรงของดวงโคมหรือแผ่นสะท้อนแสงที่
ออกแบบขึ้นมาใช้เพื่อให้เหมาะกับภารกิจงานจริง, สถานที่หรือเพื่อความสวยงาม
ซึ่งส่วนใหญ่จะไม่ได้อิงการคำนวณออกแบบ แต่จะอิงการทดลองวัดค่าออกมา
เขียนกราฟลักษณะเชิงตัวและค่าของแสงที่ส่องออกมาจากดวงโคม(LUMEN OUT-
PUT) และใ้มีการรวบรวมข้อมูลของดวงโคมต่างๆที่มีอยู่ ทำเป็นตารางเพื่อนำเอา
ไปประยุกต์หรือใช้งานใกล้เคียง ซึ่งตารางนี้เรียกว่า COEFFICIENTS OF UTILIZATION
หรือตารางCU. ซึ่งใ้รวบรวมไว้แล้วในภาคผนวก

จากตารางCU. เราจะพิจารณาในรูปแบบของดวงโคมหรือแผ่นสะท้อน
แสงที่ใ้ % ของแสงที่ออกมา(LUMEN OUT-PUT) ออกมาสูงสุด และเมื่อพิจารณา



แล้วจะเห็นว่าดวงโคมแบบ 33 ใ้แสง
ออกมาสูงสุดคือ 75 % และสะท้อนขึ้นไป
10 % เป็นดวงโคมที่ใช้สำหรับหลอดเรือง
แสง 2 หลอด ภายในดวงโคมFINISH ภาย
PORCELAIN สีขาว เราจะนำเอารูปทรง

ของดวงโคมแบบนี้นำมาประยุกต์ใช้เป็นแผ่นสะท้อนแสง โดยเพิ่มจำนวนหลอดไฟฟ้า
(ซึ่งจะคำนวณหาต่อไป) และเปลี่ยนวัสดุเคลือบผิวภายในจากPORCELAIN เป็นแผ่น
ฟลอยด์, กระดาษหรือสติคเกอร์สีเงินแทนซึ่งจะเพิ่มปริมาณแสงที่ออกมา แต่ในการ
คำนวณจะใช้ค่าLUMEN OUT-PUT เท่ากับค่าเดิมของดวงโคมคือ 75 % เพราะเป็น
ค่าที่คาดหวังใ้แน่นอน ถึงแม้ว่าจะต่ำกว่าความเป็นจริงแต่ปริมาณแสงที่เกิดขึ้นใ้
ใ้ส่งผลเสียในการใช้ฟิล์ม ซึ่งก็คิดว่าใ้จะใ้ปริมาณแสงน้อยไปเพราะจะใ้
ฟิล์มไม่ชัดเจนและเห็นรายละเอียดใ้ไม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตใ้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามใ้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5.1.3) การหาจำนวนหลอดไฟฟ้า เนื่องจากหลอดไฟฟ้าในหลอดหนึ่งๆนั้นมีความสามารถในการให้แสงสว่างจำกัด จึงจำเป็นต้องใช้หลอดไฟฟ้าหลายหลอดเพื่อให้ได้กำลังส่องสว่างตามที่ต้องการ จากที่นำมาได้วิเคราะห์เลือกใช้หลอดเรืองแสงแบบ T ขนาด 8 วัตต์ เคย์โลห์ ให้ความสว่าง 280 ลูเมน ความยาว 10" (25 ซม.) ส่วนกำลังส่องสว่างที่โครงการเท่ากับ 1,400 แสงเทียนต่อตารางเมตร (ที่ผิวของแผ่นจอ) ซึ่งเป็นค่าที่เหมาะสมที่ใช้สองคูฟิล์มและเป็นค่าที่ใช้ในคูแสงที่มีจำหน่าย

วิเคราะห์

กำลังส่องสว่างที่ผ่านทะลุมาที่ผิวของจอแสง	= 1,400	แสงเทียน/ม ²
แต่จอแสงมีขนาด 10"×12"	= 25 ซม.×30 ซม.	
	= 0.075	ม ²
แสงเทียนที่ผิวของจอแสง	= 1,400÷0.075	แสงเทียน
	= 105	แสงเทียน
ซึ่งต่อจากนี้จะทำการคำนวณย้อนกลับ เพื่อหา กำลังส่องสว่าง ที่ออกมาจากหลอดไฟทั้งหมด		
สมมุติว่าใช้หลอดไฟจำนวนหนึ่งที่ให้กำลังส่องสว่างทั้งหมด	= X	แสงเทียน
ควมโคมหรือแผ่นสะท้อนแสงให้	ออกมา	= 75 %
กำลังส่องสว่างที่ออกจากแผ่นสะท้อนแสง	= 0.75 X	แสงเทียน
แสงออกจากแผ่นสะท้อนแสงมาตกที่ผิวภายในของแผ่นจอที่ทำด้วยแผ่นอะคริลิกขาวขุ่นซึ่งมีผิวมันแสงจึงสะท้อนผิวอะคริลิกกลับออกไป 6 % เหลือที่จะผ่านไป 94 % นั่นแสงที่จะผ่านแผ่นจอ		
	= 0.94÷0.75 X	แสงเทียน
แต่แผ่นจอซึ่งเป็นอะคริลิกขาวขุ่นนั้นมีการดูดกลืนแสง ให้แสงผ่านออกไปได้ 90%		
ดังนั้นจะมีกำลังส่องสว่างที่จะผ่านทะลุแผ่นจอ	= 0.9÷0.94÷0.75 X	แสงเทียน
ดังนั้นจะใกล้เคียงสมการ	105 = $\frac{0.9÷0.94÷0.75 X}{105}$	
	X = (0.9)(0.94)(0.75)	
	X = 165.48	
หลอดไฟทั้งหมดต้องให้กำลังส่องสว่างออกมา	= 165.48	แสงเทียน
แต่หลอดไฟแต่ละหลอดให้แสงสว่างออกมา	= 280	ลูเมน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$\begin{aligned} \text{คังนั้นหลอดไฟแต่ละหลอดให้กำลังส่องสว่าง} &= \frac{280}{27} = 44.55 \text{ แรงเทียน} \\ \text{เพราะฉะนั้นจะตองใช้หลอดไฟจำนวน} & \frac{165.48}{44.55} = 3.72 \text{ หลอด} \end{aligned}$$

สรุป ใช้หลอดเรืองแสง แบบ T ขนาด 8 วัตต์-เคย์ไลต์ จำนวน 4 หลอด

2.5.1.4) การจัดวางตำแหน่งของหลอดไฟ การที่ใช้จำนวนหลอดไฟหลายหลอดเป็นการดีที่จะช่วยทำให้สามารถกระจายแสงไปทั่วพื้นจอได้ง่าย แต่ควรที่จะมีการจัดวางตำแหน่งของหลอดไฟให้พอเหมาะ ปัญหาที่โคพบเห็นอยู่เสมอคือการที่แสงตกบนจอไม่สม่ำเสมอ มีแสงสว่างเป็นช่วงๆ เพราะเกิดจากการวางตำแหน่งของหลอดไฟไม่ดี เราจะใช้สูตรในการจัดวางหลอดซึ่งเป็นสูตรของแมนปาย โฆษณาเรืองแสง จะเห็นว่ามีลักษณะเหมือนกัน ค่างกันที่กำลังส่องสว่างที่ต้องการไม่เท่ากัน ถึงแมนปายโฆษณาใช้ในเวลากลางคืน แต่ว่าตองการกำลังส่องสว่างมากเพราะตองการให้สามารถมองเห็นโคในระยะเวลาไกลและโคคเกินจากสภาพแวดล้อมที่มีแสงจากบริเวณข้างเคียง แมนปายโฆษณาโดยทั่วไปตองการกำลังส่องสว่างประมาณ 1,500-2,500 แรงเทียนต่อตารางเมตร

วิเคราะห์

$$\text{สูตร ระยะห่างของหลอดไฟ} (1) = \frac{0.94 + 0.9 + 0.75 + \text{กำลังส่องสว่างของหลอดไฟ}}{\text{ความยาวของหลอดไฟ}}$$

$$\begin{aligned} \text{โดยที่ } 0.94 &= \text{ค่าคงที่ของการสะท้อนกลับของแผ่นจอก่อนที่จะออกไป} \\ 0.9 &= \text{ค่า TRANSMITTANCE ของแผ่นจอซึ่งก็คือแผ่นอะคริลิกขาวทึบ หน้า 1 มม.} \\ 0.75 &= \text{LUMEN OUTPUT ของดวง โคมหรือแผ่นสะท้อนแสง} \end{aligned}$$

$$\text{กำลังส่องสว่างของหลอดไฟ} = 44.55 \text{ แรงเทียน}$$

$$\text{ความยาวของหลอดไฟ} = 10" = 0.254 \text{ เมตร}$$

$$\text{กำลังส่องสว่างที่ต้องการ} = 1,400 \text{ แรงเทียน/ม}^2$$

$$\text{แทนค่า ระยะห่างของหลอดไฟ} = \frac{(0.94)(0.9)(0.75)(44.55)}{0.254}$$

$$= 1,400$$

$$= 0.0795 \text{ เมตร} = 7.95 \text{ ซม.}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุป ระยะของหลอดไฟเท่ากับ 8.0 ซม. (จากจุดศูนย์กลางถึงจุดศูนย์กลาง)

ส่วนระยะห่างของหลอดไฟกับแผ่นจอมีความสำคัญ เช่นกันถ้ามีระยะไกลเกินไปจะทำให้เกิดแนวแสงจำเป็นทาง ถ้าห่างเกินไปจะทำให้กำลังส่องสว่างลดลงไป จากสูตรการหาระยะห่างของหลอดไฟ มีข้อความเขียนไว้ว่า

"สิ่งสำคัญในการกำหนด LAMP LAY-OUT ที่เหมาะสมก็คือระยะห่างระหว่างหลอดไฟไปยังแผ่นจอและระยะห่างระหว่างหลอดไฟ จะต้องพิจารณาร่วมกัน เพื่อที่จะได้กระจายแสงได้ดี โดยปกติแล้วมักยึดหลักว่าให้ระยะห่างระหว่างหลอดไฟและแผ่นจอ ไม่น้อยกว่า $\frac{2}{3}$ ของระยะห่างระหว่างหลอดไฟ แต่ไม่ควรทดลองว่า จะมากหรือน้อยกว่านี้หรือไม่" (1)

เราจะใช้ข้อความดังกล่าวในการหาระยะห่างของหลอดไฟกับแผ่นจอ โดยเบื้องต้นก่อน จะได้ว่า

$$\begin{aligned} \text{ระยะห่างระหว่างหลอดไฟกับแผ่นจอ} &= \frac{2}{3} \text{ ของระยะห่างระหว่างหลอดไฟ} \\ &= \frac{2}{3}(8.0) = 5.3 \text{ ซม.} \end{aligned}$$

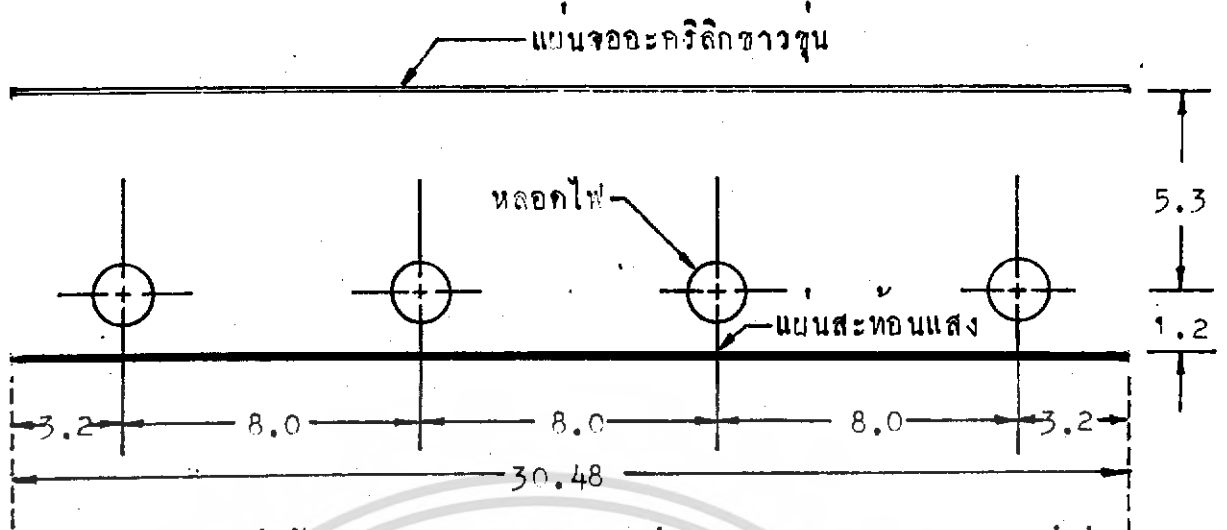
หมายเหตุ ค่าการคำนวณต่าง ๆ นั้นมี เกิดขึ้น ทำให้ไม่ควรที่ยึดถือค่าที่ใ้มาใช้ แต่สามารถใช้เป็นแนวทางในการทดลองจริง เพื่อปรับค่าที่เหมาะสมกับสภาพความเป็นจริงมากกว่า

ส่วนระยะห่างหลอดไฟกับแผ่นสะท้อนแสงนั้น ถ้าระยะห่างน้อยไปจะทำให้ลำแสงที่ออกจากหลอดแล้วตกกระทบแผ่นสะท้อนแสงกลับเข้าหาหลอดไฟเป็นจำนวนมาก แต่ถ้ายูห่างมากขึ้นมุมและจำนวนลำแสงที่ตกกระทบจะสามารถสะท้อนออกมามากขึ้นแต่ก็จะมีกำลังส่องสว่างลดลงไป ดังรูป

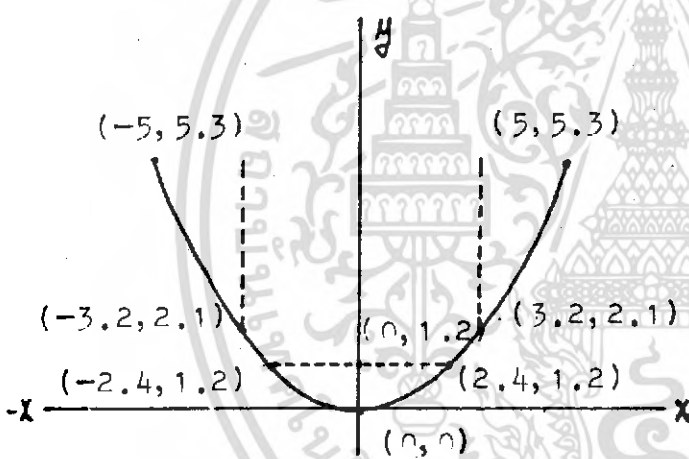


แต่ระยะห่างของหลอดไฟกับกับแผ่นจอที่น้อยที่สุดในดวงโคมทั่วไปประมาณ $\frac{3}{4}$ เท่าของ เส้นผ่าศูนย์กลางของหลอด (จากจุดศูนย์กลางของหลอดถึงผิวของแผ่นสะท้อนแสง) ซึ่ง เท่ากับ $(\frac{3}{4})(\frac{5}{8}) = 1.2$ ซม.

จากการคำนวณทั้งหมดที่ผ่านมาสามารถสรุปในชั้นแรก ดังภาพ



จากที่ได้เลือกรูปแบบของวงโคมที่ 33 ของตาราง จะเห็นว่าที่
 ก้านริมสุดของวงโคมมีการทำเป็นรูปพาราโบลา แผ่นสะท้อนแสงจึงควรทำให้มีรูป
 ทรงพาราโบลาด้วยเพื่อให้สามารถสะท้อนแสงได้ดีขึ้น



สมมุติว่ารูปตัดทรงพาราโบลาของแผ่น
 สะท้อนแสงวางอยู่บนแกนพิกัด (CO-OR
 DINATE) โดยที่เส้นแกนสมมาตรของพาร
 าโบลาวางอยู่บนแกน y มีจุดยอดอยู่ที่พิกัด
 $(0, 0)$ นำระยะทางจากรูปข้างบนมา
 เขียนบนพิกัด โดยที่ตำแหน่งของหลอด
 ไฟคือจุดโฟกัสของพาราโบลา อยู่ที่
 พิกัด $(0, 1.2)$ และมีเส้นลาตัส รัศมีกับ

ตัดเส้นพาราโบลาที่จุด $(2.4, 1.2)$ และ $(-2.4, 1.2)$ จากจุดต่างๆทั้งหมดสามารถ
 นำมาเขียนสมการของพาราโบลาได้ดังนี้

จากสมการมาตรฐานของพาราโบลาคือ

$$(x-h)^2 = 4p(y-k)$$

แทนค่า

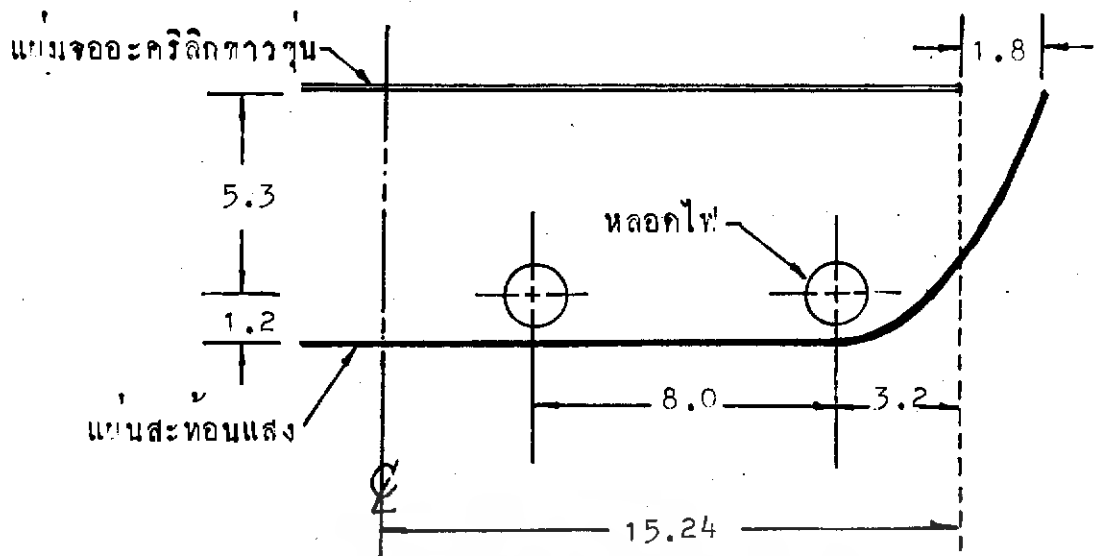
$$(x-0)^2 = 4(1.2)(y-0)$$

$$x^2 = 4.8y$$

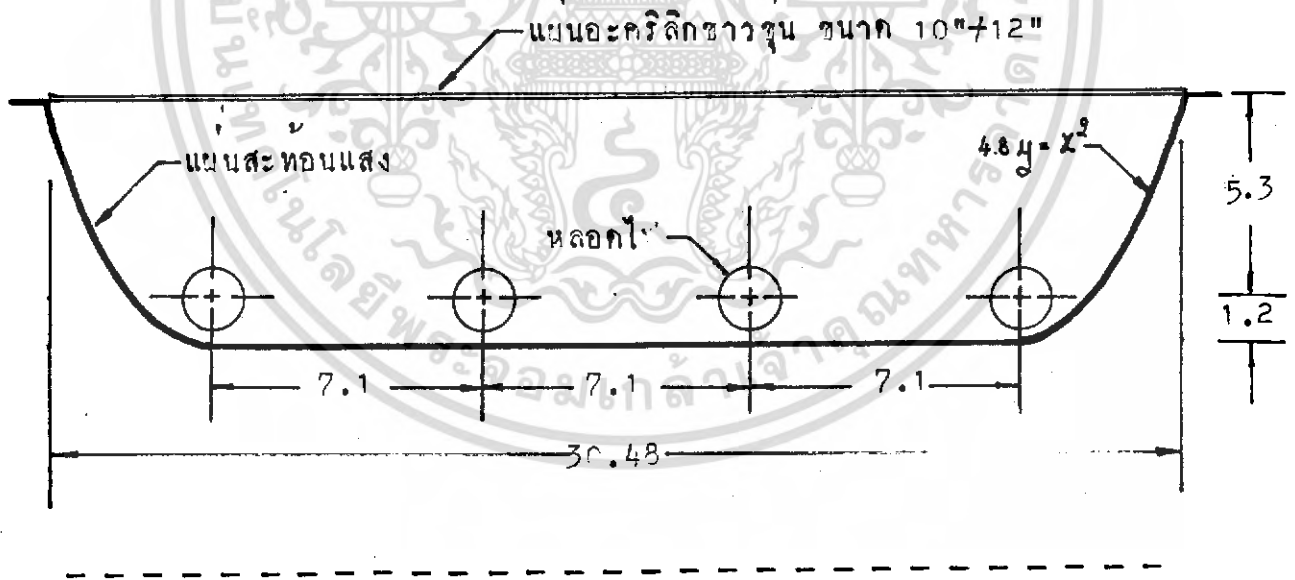
สรุป สมการของรูปพาราโบลาของแผ่นสะท้อนแสงคือ $4.8y = x^2$

จากกราฟจะเห็นว่าจุด $(3.2, 5.3)$ และ $(-3.2, 5.3)$ ซึ่งเป็นจุดของ
 ขอบริมสุดของจอ นั้นไม่อยู่บนเส้นกราฟ แสดงว่าส่วนที่เป็นพาราโบลาของแผ่นสะ
 ท้อนแสงบางส่วน ยื่นเลยขอบของแผ่นจอออกไปมากประมาณข้างละ 2.6 ซม. จึงรูป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



จากภาพจะเห็นว่าแผ่นสะท้อนแสงยื่นเกินขอบแผ่นจอไปประมาณข้าง
 ละ 1.8 ซม. ซึ่งเป็นการสูญเสียเปล่า ถ้าหักหรือตัดให้แผ่นสะท้อนแสงให้อยู่ในแนว
 เส้นจอจะทำให้การกระจายแสงไม่ดี ถ้าลดจำนวนหลอดลงจะทำให้กำลังส่อง
 สว่างลดลง แนวทางแก้ปัญหาที่ดีที่สุดคือ การลดระยะห่างของหลอดไฟลงเล็กน้อย
 คือเลื่อนหลอดเข้าหากันหลอดละ 0.9 ซม. จะทำให้แผ่นสะท้อนแสงเลื่อนมาเสมอ
 กับขอบแผ่นจอพอดี ซึ่งสามารถแสดงและสรุปได้ดังรูปข้างล่าง



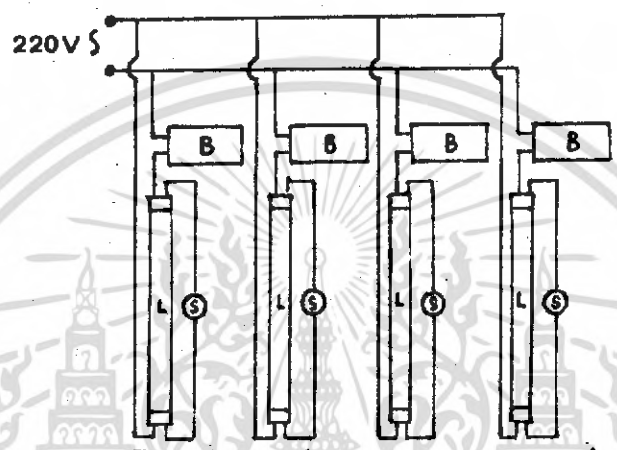
2.5.2) ระบบไฟฟ้า

จากการที่เลือกใช้หลอดเรืองแสง ทำให้ต้องมีระบบและวงจรสำหรับหลอดไฟและแหล่งจ่ายกระแสไฟฟ้า

2.5.2.1) วงจรหลอดไฟฟ้า หลอดเรืองแสงที่ใช้นั้นเป็นหลอดประเภทอุโมงค์ร้อนและมีลักษณะที่สามารถใช้ทั้งไฟฟ้ากระแสตรงและสลับ ซึ่งเป็นส่วนสำคัญส่วนหนึ่งในการเลือกใช้ระบบและวงจร ต่อไปนี้จะขอกล่าวถึงระบบที่ใช้กันอยู่

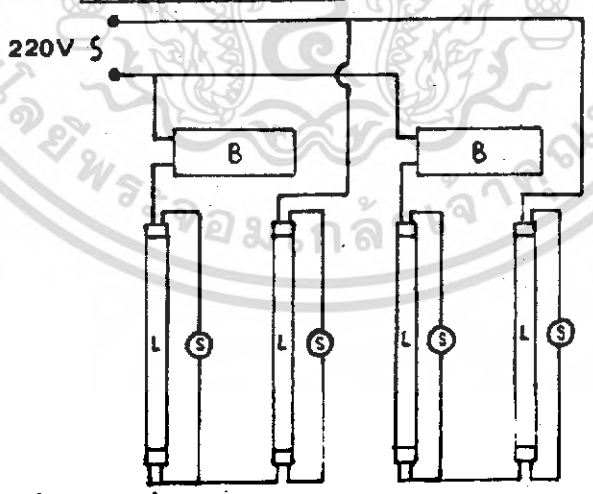
- วงจรกระแสสลับ สามารถต่อวงจรได้ 2 ลักษณะ คือ

1) ต่อหลอดไฟแบบขนาน



แบ่งออกเป็นชุด ในแต่ละชุดต่อวงจรแบบธรรมดาที่ใช้กันอยู่ ประกอบไปด้วย หลอดไฟ, บัลลาสต์และสวิตช์เทอรอยอย่างละ 1 ตัว และนำแต่ละชุดมาต่อขนานกันไป

2) ต่อหลอดไฟแบบผสม



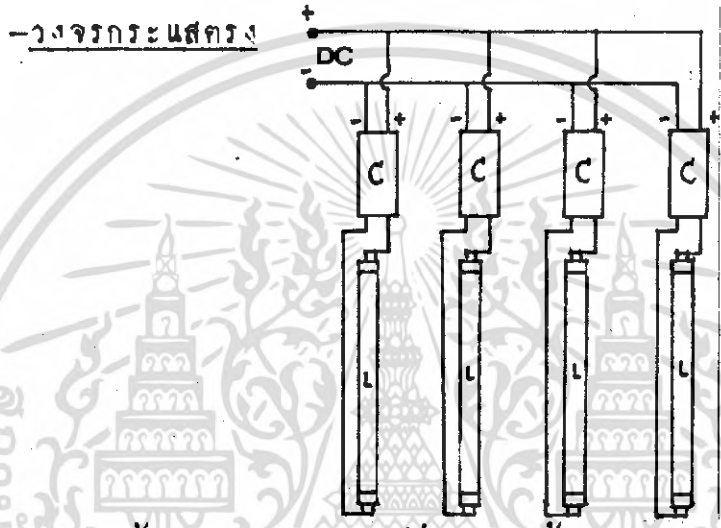
เป็นการต่อระบบที่มีทั้งวงจรขนานและอนุกรม โดยแบ่งเป็นชุด ในแต่ละชุดนั้นหลอดไฟ 2 หลอดต่อแบบอนุกรม แล้วนำแต่ละชุดมาต่อแบบขนานกัน ซึ่งในแต่ละชุดประกอบด้วยบัลลาสต์ 1 ตัว หลอดไฟและสวิตช์เทอรอยอย่างละ 2 ตัว การต่อแบบอนุกรมทำได้โดยการนำเอาบัลลาสต์ที่มีขนาดกำลังเป็น 2 เท่าของกำลังเป็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการศึกษาไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลอดไฟมาใช้กับหลอดไฟ 2 หลอดที่ต่ออนุกรมกันดังรูป วงจรแบบนี้มีข้อเสีย คือ

- ถ้าใช้บัลลาสต์ที่มีกำลังสูงเกิน 2 เท่าของหลอด จะทำให้ไส้หลอดถูกเผาไหม้มากกว่าปกติ ทำให้ไส้หลอดขาดง่าย อายุใช้งานสั้น แต่ถ้ามีกำลังต่ำกว่าจะทำให้หลอดจุกคึกคึกยากหรือไม่คึกคึกและเมื่อคึกแล้วหลอดไฟอาจจะกระพริบ
- ถาหลอดไฟเสียหลอดหนึ่ง ถาทิ้งไว้จะทำให้อีกหลอดเสียมួយและถาเปลี่ยนเพียงหลอดเดียวจะทำให้หลอดทั้ง 2 มีอายุการใช้งานต่างกันมาก

หมายเหตุ ในต่างประเทศมีบัลลาสต์ที่สามารถต่อได้ถึง 4 หลอด แต่ประเทศไทยยังไม่มีการผลิตหรือนำเข้า

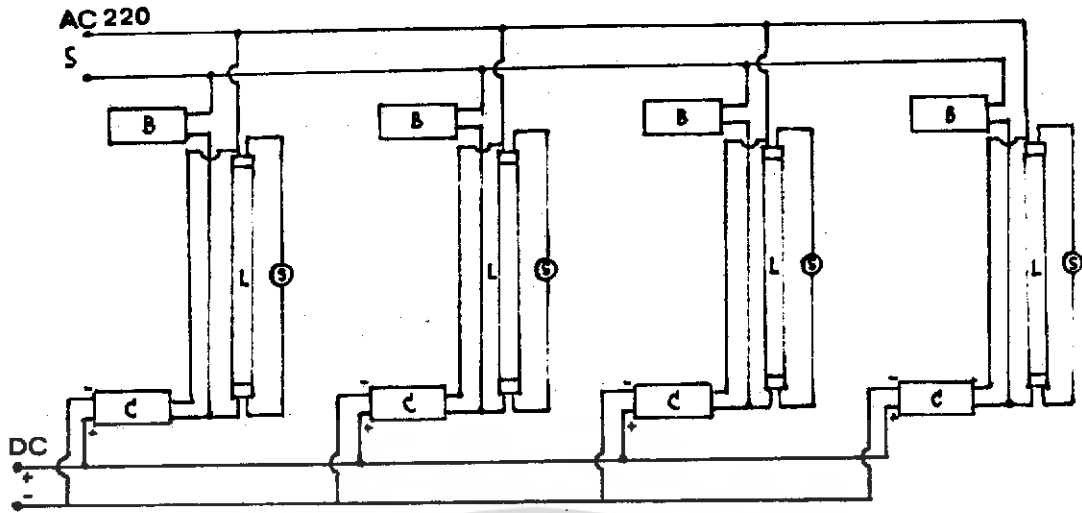


โดยการใช้วงจรอิเล็กทรอนิกส์ชดเชยชานเข้ากับหลอดไฟ โดยวงจรนี้เป็นตัวทำหน้าที่แปลงไฟฟ้ากระแสตรงให้เป็นกระแสสลับที่มีแรงดันไฟฟ้าและความถี่ที่สูงขึ้นโดยที่คลื่นความถี่สูงขึ้นนั้นจะทำให้ไอปรอทแตกตัว เป็นไอออนจนหลอดไฟจุกสว่างได้โดยไม่ต้องใช้สตาร์ทเตอร์ ส่วนแรงดันที่สูงขึ้นจะเป็นตัวช่วยให้กระแสไฟฟ้ายไหลอย่างเพียงพอตามกำลังวัตต์ที่หลอดกำหนด ปัจจุบันมีการผลิตวงจรสำเร็จรูปจำหน่าย มีให้เลือกตามกำลังของหลอดไฟและแรงดันไฟฟ้าที่ต้องการคือ 6, 9 และ 12 โวลต์

วิเคราะห์

เนื่องจากผลิตภัณฑ์สามารถใช้ได้ทั้งไฟฟ้้ากระแสตรงและสลับ ดังนั้นจะทำการรวมวงจรทั้งสองแบบ เข้าด้วยกัน วงจรกระแสสลับแบบผสมจะไม่พิจารณา เพราะจะทำให้เกิดไฟฟ้าลัดวงจร ส่วนการรวมวงจรกระแสสลับแบบชานกับวงจรกระแสตรง สามารถทำได้ดังภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



จะเห็นว่าเราจะต้องมีสวิตช์ 2 ทางในวงจรของแต่ละชุดรวม 4 สวิตช์ มิฉะนั้นจะทำความเสียหายให้กับวงจรกระแสตรงเมื่อใช้ไฟฟ้ากระแสสลับ ซึ่งจะยุ่งยากมาก ในการใช้งานที่จะต้องเปิด-ปิดสวิตช์ถึง 4 ตัวในการใช้งาน อีกทั้งวงจรนี้มีขนาดใหญ่และมีความยุ่งยากซับซ้อนมาก

แต่มีอีกแนวทางหนึ่งที่จะช่วยให้ระบบยุ่งยากน้อยลง โดยการใช้อะแดปเตอร์ (ADAPTER) ทำการแปลงไฟฟ้าให้เป็นแรงดันต่ำและกรองกระแสสลับให้เป็นกระแสตรงแล้วจึงใช้วงจรร่วมกับไฟฟ้ากระแสตรงที่มาจากแบตเตอรี่ได้ แต่เราควรคำนวณหากระแสไฟฟ้าที่ใช้ในวงจรหลอดไฟเพื่อกำหนดขนาดของอะแดปเตอร์ก่อน ไฟฟ้าก่อนที่จะเข้าวงจรหลอดไฟนั้นเป็นไฟฟ้ากระแสตรง เราจะสามารถใช้กฎของแอมแปร์ในการคำนวณได้

$$\text{จาก } P = VI \longrightarrow I = \frac{P}{V}$$

หลอดไฟที่ใช้นั้นมีขนาด 8 วัตต์ วงจรของหลอดไฟก็จะต้องมีกำลังเท่ากับหลอดไฟ ถ้าใช้แรงดันไฟฟ้าที่เข้าวงจรต่าง ๆ คือ 6, 9, 12 โวลต์ จะทำให้กระแสที่ใช้ในวงจรเป็นดังตาราง

กระแสที่ใช้	แรงดันไฟฟ้าที่ป้อนเข้าวงจรขนาด 8 วัตต์		
	6 โวลต์	9 โวลต์	12 โวลต์
สำหรับ 1 หลอด	1.33	0.89	0.67
สำหรับ 4 หลอด	5.33	3.56	2.67
ประสิทธิภาพจริง (ที่ 10-15%)	6.13	4.09	3.07

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แต่ในความเป็นจริงแล้ว กระแสที่ใช้จะมากกว่าที่คำนวณ เนื่องจากมีการสูญเสียพลังงานไปในรูปของความร้อน โดยเสียไปให้กับประสิทธิภาพของขดลวดแปลงแรงดันขึ้นไฟฟ้าและตัวทรานซิสเตอร์แบบออปแอมป์ที่ขยายกำลังความถี่สูงจากการที่หกลองใช้วงจรสำเร็จรูปขนาด 10 วัตต์-12 โวลต์ ค่าวนกระแสที่ใช้ในวงจรคือ $= 10/12 = 0.83$ แอมป์ แต่เมื่อนำไปวัดด้วยแอมมิเตอร์ ปรากฏว่าต้องใช้กระแสไฟฟ้าถึง 1.22 แอมป์ ซึ่งใช้กระแสเพิ่มขึ้นถึง 44% เมื่อพิจารณาคุณภาพของขดลวดแปลงกระแสมีคุณภาพต่ำมาก ใช้กระดาษหนังสือพิมพ์มาพันขดลวดและใช้ทรานซิสเตอร์ราคาถูก ในการผลิตจริงนั้น เราสามารถสังขลิตวงจรโดยใช้วัสดุที่มีคุณภาพดี ซึ่งจะสูญเสียไปในราว 10-15% ซึ่งก็แสดงไว้ในตารางแล้ว

ขนาดของอะแดปเตอร์จะมีขนาดใหญ่ขึ้นตามปริมาณของกระแสที่จ่ายให้อะแดปเตอร์ขนาด 6 แอมป์มีขนาด, สักส่วนและน้ำหนักที่มากเกินไปกว่าที่จะเหมาะใส่กับผลิตภัณฑ์ ส่วนขนาด 3 และ 4 แอมป์นั้นมีขนาดเล็กลงมา แต่จะมีปัญหาเรื่องการจัดวางตำแหน่งเพื่อการถ่วงน้ำหนักเพราะอะแดปเตอร์เป็น 2 ตัวเท่ากันต่อแบบขนาน โดยแต่ละตัวต่อเข้าหลอดไฟตัวละ 2 หลอด ซึ่งจะช่วยให้การจัดวางทำได้โดยง่ายและช่วยกระจายน้ำหนัก

อะแดปเตอร์ขนาด 3 และ 4 แอมป์ถูกแบ่งออกเป็น 1.5 และ 2.0 แอมป์ตามลำดับ ซึ่งขนาด 1.5 และ 2.0 แอมป์มีขนาดและน้ำหนักต่างกันเพียงเล็กน้อยและถ้าพิจารณาจากที่แรงดันไฟฟ้า จะเห็นว่าอะแดปเตอร์ 1.5 แอมป์-แปร์ 2 ตัว ให้แรงดัน 12 โวลต์ของโซแบคเตอร์ 1.5 โวลต์จำนวน 8 กอน (NiCd -1.2 โวลต์-10 กอน) ส่วนอะแดปเตอร์ 2.0 แอมป์แปร์ 2 ตัว ใช้แรงดัน 9.0 โวลต์จำนวน 6 กอน (NiCd -1.2 โวลต์-8 กอน) จะเห็นว่า ถ้าใช้อะแดปเตอร์ 2.0 แอมป์แปร์ 2 ตัว จะใช้แบคเตอร์ลดลง 2 กอน ทำให้น้ำหนักและขนาดของแหล่งจ่ายไฟกระแสตรงลดลง โดยที่ขนาดและน้ำหนักของ ADAPTER จะเพิ่มขึ้นเพียงเล็กน้อย

สรุป วงจรหลอดไฟจะใช้อะแดปเตอร์ขนาด 2.0 แอมป์แปร์ 9 โวลต์ 2 ตัว แปลงไฟฟ้าให้เป็นกระแสตรงแล้วเข้าวงจรหลอดไฟฟ้าตัวละ 2 หลอด ซึ่งแสดงได้ดังรูป



2.5.2.2) แหล่งจ่ายพลังงานไฟฟ้า

ในปัจจุบันแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสสลับ 220 โวลต์ได้สะดวก ทั้งจ่ายใช้ตามอาคารและบ้านเรือนอยู่แล้ว ส่วนไฟฟ้ากระแสตรงนั้นมีอยู่มากมาย เช่น เซลแสงแดด, แบตเตอรี่ เซลเบียร์-แห้ง เป็นต้น โดยทั่วไปการที่จะนำแบตเตอรี่หรือเซลล์ไฟฟ้ามาใช้สามารถแบ่งลักษณะของการใช้งานได้ 3 แบบดังนี้

- 1) ใช้เป็นตัวย้ายไฟในกรณีจ่ายไฟกระแสสลับได้ไม่สะดวกหรือใช้ใน ระบบส่องแสงที่เคลื่อนที่ไค้
- 2) เป็นตัวย้ายไฟฉุกเฉินเมื่อระบบที่ใช้ตามปกติขัดข้อง
- 3) ใช้ในงานที่ต้องการกระแสและแรงดันที่ต่างจากค่าที่ใช้ในปกติ เช่น ในห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์การแพทย์

แหล่งกำเนิดไฟฟ้ากระแสตรงที่เหมาะสมกับตัวผลิตภัณฑ์อยู่ในลักษณะ กรณีแรก เซลไฟฟ้าที่เหมาะสมกับผลิตภัณฑ์คือ เซลแห้ง ซึ่งสามารถแบ่งออกเป็น 2 ประเภทดังนี้

- 1) ชนิดปรุณภูมิ คือ เซลไฟฟ้าที่ใช้แล้วหมดไป ไม่สามารถนำกลับมาใช้ได้อีก เซลแห้งประเภทนี้มีอยู่หลายชนิด ไค้แก่

-ชนิดคาร์บอน-สังกะสี เป็นชนิดที่พบเห็นและรู้จักกันดีและเป็น แหล่งกำเนิดไฟฟ้ากระแสตรงที่ราคาถูกที่สุด เป็น เซลแห้งที่ใช้งานไค้ทั่ว ๆ ไป ไค้ แรงดันไฟฟ้าเซลล์ละ 1.5 โวลต์ การใช้งานค่อนข้างปลอดภัย นอกจากการไค้ที่ผิด ลักษณะจริง - เซลชนิดนี้เหมาะกับการใช้งานที่ไค้กระแสสลับและช่วงระยะเวลา ที่ไม่นาน เพราะการไค้กระแสที่มากและเป็นเวลานานจะทำให้เกิดปฏิกิริยาเคมีมาก เกินไป ทำให้ประสิทธิภาพการไค้กระแสลดลงอย่างรวดเร็ว

-ชนิดอัลคาไลน์ เป็น เซลแห้งที่พัฒนาขึ้นเพื่อไค้กับงานที่ต้องการ กระแสไฟฟ้าที่สูงขึ้นที่ด้านคาร์บอน-สังกะสีไม่สามารถไค้ไค้เหมาะสม เซลชนิดนี้มี ประสิทธิภาพในการทำปฏิกิริยาไค้ไค้ทำให้สามารถไค้กระแสที่สูงติดต่อกันเป็น เวลา นาน มีอัตราการลดลงของแรงดันไฟฟ้าที่ช้ากว่าและมีอายุการใช้งานที่ยาวนานกว่า นับสิบเท่า เซลชนิดนี้ไค้แรงดันไฟฟ้าเซลล์ละ 1.5 โวลต์ และมีความจุกระแสของ เซลสูงกว่าแบบคาร์บอน-สังกะสีไค้ไค้

-ชนิดปรอทออกไซด์, ลิเทียม, แคดเมียมปรอทและเงินออกไซด์

ทั้ง 4 ชนิด เป็น เซลที่มีประสิทธิภาพเมื่อเทียบกับขนาดที่เท่ากันและมีระดับพลังงาน ที่สูงค่อนข้างสม่ำเสมอตลอดการใช้งาน แต่เหมาะที่จะไค้กับงานที่ไค้กระแสสลับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ทางการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เช่น ภายในเครื่องมือแพทย์, เครื่องช่วยฟัง, กล้องถ่ายรูป, นาฬิกาข้อมือ ซึ่งเราจะพบเห็นโคทั้งในรูปแบบของทรงกระบอกและแบบกระดุม

2) ชนิดทุติยภูมิ คือ เซลล์ไฟฟ้าที่โซ่หมกแล้ว สามารถนำกลับไปเติมประจุเข้าไปและนำมาใช้โคอีก เซลล์แห่งประเภทนี้มีขั้วโคเดียว คือชนิดนิเกิล-แคดเมียม เป็นเซลล์ที่มีรูปทรงและขนาดสัดส่วนเหมือนกับถ่านแบบธรรมดา มีแรงดันไฟฟ้า 1.2 ถึง 1.3 โวลต์ต่อเซลล์ ซึ่งเมื่อใช้งานไปแรงดันไฟฟ้าจะเริ่มลดลง สามารถนำไปเติมประจุได้ ซึ่งสามารถประจุใหม่ได้ไม่น้อยกว่า 1,000 ครั้งจึงจะหมดสภาพการใช้งาน และมีข้อเสียคือ

- 1) ถ้าไม่ใช้งานกำลังไฟจะตกลงเรื่อย ๆ
- 2) ถ้าจะให้เซลล์ชนิดนี้มีอายุยืนยาวจะต้องอยู่ในสภาพอัดเต็มตลอด
- 3) ถ้าอัดไฟฟ้ามักเกินไปจะทำให้สารละลายอิเล็กโทรไลต์ภายในกลายเป็นไอระเหยภายใน เกิดความดันภายในและเกิดการระเบิดได้
- 4) ถ้าอัดไฟฟ้าเมื่อเซลล์อยู่ในสภาพเต็มอยู่แล้วจะเกิดการระเบิดได้
- 5) ในค่าแรงดันประมาณ 1.2-1.3 โวลต์ ทำให้ต้องใช้จำนวน

เซลล์เพิ่มมากขึ้น ในกรณีที่มีแรงดันสูง

วิเคราะห์

ชนิดของ เซลล์ที่ปกกล่าวมานั้นที่มีความเหมาะสมมาพิจารณาที่จะมาใช้ในงาน 2 แบบ คือ ชนิดนิเกิล-แคดเมียมและชนิดแบบอัลคาไลน์(ใช้ในงานอาจใช้แบบคาร์บอน-สังกะสีก็ได้)

เกณฑ์พิจารณา	ความสำคัญ	ชนิดของ เซลล์แห่ง	
		นิเกิล-แคดเมียม	อัลคาไลน์
1) มีน้ำหนักเบาและขนาดกระทัดรัดเมื่อมาต่อเพื่อใช้งาน	5	2	4
2) ประสิทธิภาพจ่ายในการใช้งาน	3	4	2
3) นำไปใช้งานได้ง่าย ไม่ยุ่งยาก	3	3	2
4) ดูแลรักษาได้ง่าย	2	3	4
รวม		37	40

สรุป ใช้ถ่านแบบอัลคาไลน์เป็นแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสดตรง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ส่วนไอส์หมักการใช้น้ำมันที่อาคารเรียนเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ทำซ้ำในประโยชน์ใดๆ หากไม่ว่ากรรมใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบไฟฟ้าที่ใช้นั้นใช้กระแสไฟฟ้าประมาณ 4.01 แอมป์แอมป์และในการใช้งานนั้นมีระยะเวลาการใช้งานนานที่สุดไม่เกิน 1 ชม. ดังนั้นความจุของเซลล์ไฟฟ้าไม่ควรต่ำกว่า 4 แอมป์แอมป์-ชั่วโมง ส่วนเซลล์ที่ใช้นั้นเป็นชนิดอัลคาไลน์ ให้แรงดันเซลล์ละ 1.5 โวลต์ นำมาต่อกัน 6 เซลล์ จะได้แรงดัน 9 โวลต์ แต่ค่าความจุไฟฟ้าเท่ากับเซลล์เดียว เซลล์อัลคาไลน์นั้นมีหลายขนาดต่าง ๆ กันให้แรงดัน 1.5 คอเซลล์แต่มีค่าความจุต่างกันดังตาราง

หมายเลข	ขนาด	ค่าแรงดันไฟฟ้า (โวลต์)	ค่าความจุ (แอมป์แอมป์-ชั่วโมง)
1	N	1.5	0.5
2	AAA	1.5	1
3	AA	1.5	2
4	C	1.5	3
5	D	1.5	5
6	216	9	2

จะเห็นว่า เซลล์ขนาด D มีความจุ 5 แอมป์แอมป์-ชั่วโมงซึ่งเพียงพอกับการใช้งานของผลิตภัณฑ์โดยประมาณ 1 ชั่วโมง สรุป ใช้ความอัลคาไลน์ขนาด D (ใหญ่) จำนวน 6 ก้อน เป็นแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรง

หมายเหตุ : ใช้งานอาจใช้เซลล์แบบคาร์บอน-สังกะสีก็ได้ เพราะมีรูปร่าง, สักส่วน, ค่าแรงดันไฟฟ้าและความจุไฟฟ้าเท่ากับแบบอัลคาไลน์เพียงแต่การเกิดปฏิกิริยาเคมีภายในเพื่อจ่ายกระแสไฟฟ้าสูง ๆ ทำได้ไม่ดีเท่าแบบอัลคาไลน์ซึ่งระบบของผลิตภัณฑ์ใช้กระแสไฟฟ้าสูงจึงขอแนะนำให้ใช้เซลล์ชนิดอัลคาไลน์มากกว่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



2.6 วัสดุและกรรมวิธีการผลิต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6.1) วัสดุสำหรับชิ้นส่วนผลิตภัณฑ์

วัสดุที่มีความเป็นไปได้ที่จะนำมาใช้ผลิตเป็นคู่แข่งมี

- โลหะ
- พลาสติก
- ไม้

ซึ่งจะกล่าวถึงลักษณะและคุณสมบัติโดยย่อ ดังนี้

2.6.1.1) โลหะ ในที่นี้หมายถึงโลหะแผ่น (SHEET METAL) เพราะใช้ในงานช่างทั่วไปและเหมาะที่จะใช้ทำชิ้นส่วนต่าง ๆ

โลหะแผ่น (SHEET METAL) หมายถึง โลหะที่รีดออกเป็นแผ่น มีความหนาหลายขนาด แต่ไม่เกิน 3/16 นิ้ว โลหะแผ่นที่ในงานอุตสาหกรรมมีอยู่หลายชนิด มีลักษณะและคุณสมบัติพิเศษเฉพาะตัวต่างกันไป ดังนั้นการทำงานแต่ละประเภทจึงควรศึกษาและเลือกใช้ให้เหมาะสม ซึ่งจะให้งานที่ออกมาพอใจและมีคุณภาพมากขึ้น

โลหะแผ่นโดยทั่วไปแบ่งเป็น 2 ประเภท คือ

1) โลหะแผ่น เปลือย (BARE METAL, UNCOATED METAL)

2) โลหะแผ่น เคลือบผิว (COATED METAL)

1) โลหะแผ่น เปลือย โดยมากจะเป็นประเภทที่ไม่ใช่เหล็ก (NON FURROUS METAL) เช่น แผ่นทองแดง, แผ่นอลูมิเนียม เป็นต้น แต่ก็ยังมีประเภทเหล็ก เช่น สแตนเลส เป็นต้น แต่ในที่นี้จะขอกล่าวรายละเอียดเฉพาะสแตนเลสและอลูมิเนียมเท่านั้น

2) โลหะแผ่น เคลือบผิว โลหะที่ทำด้วยเหล็กเป็นส่วนใหญ่ (FURROUS METAL) ซึ่งจะเป็เหล็กแผ่นแล้วนำไปเคลือบผิวด้วยกรรมวิธีต่าง ๆ แล้วแต่การใช้งาน เช่น การเคลือบสี, เคลือบสังกะสี เป็นต้น การเคลือบผิวจะทำให้เนื้อเหล็กไม่ถูกกัดกร่อนจากสภาพแวดล้อมซึ่งจะทำให้มีอายุการใช้งานนานมากขึ้น

โลหะที่นำมาใช้เป็นชิ้นส่วนของผลิตภัณฑ์ได้ ได้แก่

1) เหล็ก เป็นโลหะประเภท FURROUS METAL ซึ่งนำเอามาใช้ในงานต่าง ๆ

มาก โดยปกติเหล็กบริสุทธิ์จะมีความเหนียวและอ่อนตัวสูง เหล็กสามารถรวมตัวกับออกซิเจนในอากาศจึงเป็นสนิมได้ง่าย ดังนั้นผลิตภัณฑ์ที่ทำจากเหล็กจึงต้องเคลือบผิว เพื่อป้องกันการบุกร่อน ประเภทของเหล็กมีดังนี้

- เหล็กหล่อ คือ เหล็กดิบโดยตรง มีหลายชนิดด้วยกัน เช่น เหล็กหล่อสี

ขาว เหนียวมีความแข็งแรงสูงมากจนเปราะง่าย เหล็กหล่อเหนียวและเหล็กหล่อพิเศษมีความเหนียว สามารถรับแรงโคสูง เหล็กหล่อถึงแม้ว่าจะมีน้ำหนักมากแต่ขอที่คือราคาถูก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รับแรงไค้มากกว่าตรงส่วนที่มีความหนา

-เหล็กกล้า เหล็กกล้าเขามา มีบทบาทแทนเหล็กหล่อและเป็นที่นิยมใช้ประมาณ 150 ปีแล้ว ภายหลังมีขบวนการผลิตทางอุตสาหกรรม นำมาใช้อาวุธและเครื่องมือที่มีความละเอียด เหล็กกล้าแยกออกอย่างบาง ใช้เป็นส่วนหนึ่งของผลิตภัณฑ์แผ่นหน้าใช้เป็นโครงของเครื่องจักรแบบหล่อเหล็ก เหล็กกล้ามีคุณสมบัติหลายอย่างและมีประเภทต่าง ๆ กัน เช่น ไม่ควรออกแบบชิ้นส่วนที่หักง่ายเช่น เลสสตีล โดยการขึ้นรูปเพราะทำให้ยากจะตองใช้เทคนิคบางอย่างทำชิ้นส่วนเพราะมีราคาแพง ถ้านำมาใช้ในถูกของความจำเป็นและคุณค่าจะทำงานก็มาก เพราะเป็นเหล็กกล้าที่มีความแข็งแรง, ทนทาน และโรสนิม

-เหล็กผสม มีความแข็งแรงมากน้อยแล้วแต่ส่วนผสมในเนื้อเหล็ก เช่น เนื้อผสมคาร์บอนทำให้แข็งและเปราะง่าย ผสมกับโครเมียมช่วยป้องกันสนิมเป็นต้น รูปแบบของเหล็กที่ใส่ทั่วไปจะผลิตออกมาเป็นมาตรฐาน ไม่ว่าจะเป็เหล็กโครงสร้างที่ใส่กับงานก่อสร้างหรือเหล็กที่ใส่กับงานช่าง เหล็กรูปต่าง ๆ แผ่นเหล็กที่เหล็กและลวดเหล็ก วัสดุเหล่านี้ทำขึ้นจากการรีด กิ่ง อัด ตี โขยมากทำขึ้นในสภาพเย็น เหล็ก

-เหล็กแท่งหรือเหล็กโครงสร้าง มีขนาดและรูปร่างแตกต่างกันไปตามมาตรฐานซึ่งไค้จากการรีด เหล็กแท่งอีกประเภทหนึ่งไค้จากการยึคเหล็กโดยแบ่งเหล็กที่ถูกรีดมาก่อนจะถูกดึงผ่านรูของ เครื่องยึคเหล็ก จะทำให้เนื้อเหล็กอีกตัวแน่นและมีผิวเรียบ เรียบกว่าเหล็กยึคผิวเรียบ

-ท่อเหล็กไค้จากการรีด ตักเหล็กแผ่นให้เป็นรูปท่อและเชื่อมให้ติดกันแล้วขานการรีดอีกครั้งหนึ่งให้ไค้ขนาดตามที่ตองการ ท่อที่ไม่มีรอยต่อสำหรับใช้งานที่มีความหนา เช่น ท่อรถจักรยานยนต์จะไค้จากการรีด การอัดหรือยึคเหล็กที่มีการผสมพิเศษ สำหรับท่อนำเราใช้ท่อที่ทำจากการเชื่อมไค้เพราะตองการแรงต้านทานความ ความกันเล็กน้อย

คุณสมบัติโดยทั่วไปของ เหล็กมีดังนี้

- 1) มีความแข็งแรงคอกการรับแรงกระแทกสูงและทนคอกการรับแรงคั้งไค้
- 2) สามารถเป็นแม่เหล็กไค้
- 3) นำไฟฟ้าและนำความร้อนไค้
- 4) ท้าปฏิกิริยาไค้กับออกซิเจนในอากาศ ทำให้เป็นสนิมง่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 5) สามารถทำให้เป็นรูปได้โดยการหล่อ รีด ักโค้ง ขึ้นรูป
- 6) สามารถตกแต่งผิวโคหลายวิธีทั้งพ่นสี ชุบสี เคลือบด้วยโลหะ
- 7) จุดหลอมเหลวสูง
- 8) ไม่ทนต่อการกัดกร่อนของสารเคมีต่าง ๆ
- 9) ราคาถูกกว่าโลหะอื่น ๆ เมื่อเทียบคุณสมบัติ

-การตกแต่งผิว

เนื่องจากเหล็กแผ่นโดยปกติแล้วจะเป็นสนิมง่ายและไม่ทนต่อการกัดกร่อนในสภาพอากาศปกติ ดังนั้นจึงจำเป็นต้องป้องกันเพื่อไม่ให้เกิดการเสียหายต่อแผ่นเหล็กประกอบกับเพื่อความสวยงาม กรรมวิธีที่ใช้ในอุตสาหกรรมทั่วไป ได้แก่

- 1) ชุบด้วยไฟฟ้า
- 2) การพ่นหรือทาสี
- 3) การเคลือบด้วยความร้อน ซึ่งแบ่งเป็น
 - อบเคลือบด้วยเสียง
 - อบเคลือบด้วยความร้อน

4) การชุบพลาสมา

กรรมวิธีตกแต่งนั้นจะต้องเลือกให้เหมาะสมกับสภาพของการใช้งาน โดยมากแล้วในงานเฟอร์นิเจอร์ซึ่งมักจะใช้วิธีการพ่นสีและการอบเคลือบด้วยเสียง ซึ่งวิธีหลังนี้ให้ประสิทธิภาพที่ดีกว่า ทนต่อการใช้งาน ทนต่อการกระแทกและทนต่อการขีดข่วนไม่แตกกร่อนแต่ราคาค่าใช้จ่ายสูง สำหรับกรรมวิธีอื่น ๆ นั้น มักจะใช้กับงานประเภทที่มีขนาดไม่ใหญ่มากนัก

2) อลูมิเนียมและอลูมิเนียมผสม เป็นโลหะแผ่นเปลือยประเภท (NON FERROUS METAL) อลูมิเนียมถือว่าเป็นโลหะที่มีผู้นิยมใช้กันมากเพราะเป็นโลหะที่มีน้ำหนักเบาและไม่เป็นสนิม การศึกษาถึงอลูมิเนียมนี้เพื่อการนำไปใช้ในการพิจารณาออกแบบ เนื่องจากอลูมิเนียมมีคุณสมบัติบางประการที่เหมาะสมกับการออกแบบเช่น น้ำหนักเบา สามารถตกแต่งให้มีสีสรรสวยงาม ฯลฯ

คุณสมบัติโดยทั่วไปของอลูมิเนียมมีดังนี้

- 1) เป็นโลหะที่มีน้ำหนักเบา มีสีขาว ยาวมัน
- 2) โลหะผสมบางอย่างของอลูมิเนียมมีความแข็งแรง เช่น เหล็กเหนียวธรรมชาติมีคุณสมบัติในการักโค้ง บิดงอได้เป็นอย่างดี

3) ทนต่อการกัดกร่อนของสารเคมีต่าง ๆ เพราะไม่ทำปฏิกิริยา—
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ยากับกรคอนทรีบี แต่จะทำปฏิกิริยาอย่างรวดเร็วกับกรคอนินทรีบี

- 4) ในสถานะปกติไม่มีสีของ เกลือและสารพิษปรากฏอยู่
- 5) อลูมิเนียมบริสุทธิ์เป็นสารละลายที่นำไฟฟ้าและความร้อนได้ดี
- 6) เป็นโลหะที่ไม่มีประกายไฟและไม่เป็นสื่อแม่เหล็ก
- 7) สามารถทำเป็นรูปร่างได้ เช่น เส้น พรอบคัท ฯลฯ โดยวิธีการหล่อ รีด ขึ้นรูป ปั้นตึงและกลึงตกแตงได้ เนื่องจากความยืดหยุ่น
- 8) สามารถตกแต่งให้มีสีสรรต่าง ๆ ได้โดยการชุบเคลือบผิวที่เรียกว่า ANODIZE เท่านั้น

9) รับน้ำหนักไคนอย ทนต่อแรงกระแทกได้ดี

อลูมิเนียมผสมหรืออลูมิเนียมอัลลอยด์เป็นอลูมิเนียมที่มีส่วนผสมของสารชนิดอื่น ๆ มีจุดหลอมเหลวระหว่าง 900-1220 องศาฟาเรนไฮต์ ส่วนผสมที่ผสมลงไปมีส่วนทำให้อลูมิเนียมมีคุณสมบัติเปลี่ยนไปในเรื่องของความแข็งแรง ความทนทานต่อการรับน้ำหนัก สารที่นิยมผสมลงไปได้แก่ ซิลิกอน แมกนีเซียม เหล็ก ทองแดง มังกานีส อัลลอยด์ เป็นต้น

-การยึกประกอบของอลูมิเนียม

การยึกประกอบของอลูมิเนียมมีลักษณะที่พอจะแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท คือ

1) การยึกแบบ KNOCK DOWN ซึ่งเป็นการยึกโดยอาศัยตัวล็อกประกอบ การยึกแบบนี้ขึ้นอยู่กับลักษณะงานที่นำไปใช้ บ่อยครั้งการยึกแบบนี้จะเห็นได้ชัดในงานประกอบวงกบหน้าต่างอลูมิเนียมตามอาคารร้านค้าต่าง ๆ

2) การยึกแบบตัวต่อ ลักษณะการยึกแบบนี้แบ่งออกได้เป็น 2 อย่าง คือ

2.1) การไขสกรู

2.2) การเชื่อม

3) สแตนเลส เป็นโลหะเป็ด็อยประเภทที่ FERROUS METAL ซึ่งมีส่วนผสมคือ เหล็ก โครเมียม นิกเกิลและธาตุอื่น ๆ อีกเล็กน้อย สแตนเลสมีหลายชนิดสามารถที่จะเลือกใช้ให้เหมาะสมกับความคงการโต โดยปกติผิวของสแตนเลสจะมีสีคล้ายเงินและมีลักษณะเป็นมัน

สแตนเลสนิยมใช้ทำเครื่องมื่อวิทยาศาสตร์ ภาชนะใส่อาหารหรืองานเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เกี่ยวกับสถาปัตยกรรมอย่างละเอียด ที่ต้องการความสวยงามใช้ไคท์ทั้งภายนอกและภายในตัวอาคาร โดยไม่ต้องมีการทาสีหรือเคลือบผิว เพื่อป้องกันการกัดกร่อนด้วยวัสดุอื่นใดทั้งสิ้น

คุณสมบัติทางกายภาพของสแตนเลสที่เหมือนโลหะผสมชนิดอื่น ๆ คือขึ้นอยู่กับส่วนผสมของธาตุต่าง ๆ ที่ผสมลงไป ในขณะที่ยังหลอมละลายอยู่ ซึ่งต้องระมัดระวังควบคุมอุณหภูมิและบรรยากาศของธาตุต่าง ๆ ด้วย ธาตุต่าง ๆ ที่ผสมในสแตนเลส ไคแก นิกเกิล แมงกานีส โครเมียม ทิตาเนียม เป็นต้น

สแตนเลสมีอยู่หลายชนิด ขึ้นอยู่กับส่วนผสมของธาตุต่าง ๆ ที่กล่าวมาแล้ว โดยทั่วไปจะมีส่วนผสมหลักคือ เหล็ก นิกเกิลและโครเมียม

สแตนเลสเป็นโลหะที่มีราคาแพง แต่อายุการใช้งานยาวนานมาก ทนต่อการกัดกร่อนไคท์และเสียบค่าบำรุงรักษาถูกอีกด้วย เมื่อเทียบกับโลหะชนิดอื่น ๆ ทั้งนี้ในการทำงานควรเลือกให้เหมาะสมกับการทำงานด้วย

2) โลหะแผ่นเคลือบ แบ่งออกเป็น

1) เหล็กอาบสังกะสี ในสภาพบรรยากาศปกติสังกะสีที่ทนต่อการกัดกร่อนไคท์มาก ทั้งนี้จึงนิยมนำไปเคลือบแผ่นเหล็ก เพื่อช่วยให้แผ่นเหล็กมีอายุการใช้งานที่ยาวนาน ถ้าสังกะสีที่ใช่เคลือบผิว เหล็กลอกหรือเหล็กก็จะทำให้เกิดสนิมขึ้นกับแผ่นเหล็กไค

การผลิตเหล็กอาบสังกะสีสามารถทำได้ 2 วิธี ดังนี้ คือ

1) โคยวิธีจุ่ม (HOT DIPPED)

2) โคยวิธีเคลือบผิวด้วยไฟฟ้า

เหล็กอาบสังกะสีที่ได้จากการเคลือบผิวด้วยไฟฟ้า ผิวที่เคลือบจะติดแน่นเรียบสม่ำเสมอมีลักษณะเป็นคอกสีเทา เหมาะอย่างยิ่งสำหรับงานที่ต้องการทนสี

ความคงทนต่อการกัดกร่อนของเหล็กอาบสังกะสี จะขึ้นอยู่กับคุณภาพของสังกะสีที่เกาะเคลือบผิวอยู่ ถ้ามีคุณภาพก็จะสามารถทักโคจงอและทับให้เกิดความแข็งแรงไคโดยที่สังกะสีไม่กระเทาะหรือร่อนออกจากผิว เหล็กไคง่ายและไม่เกิดการฉีกขาดเมื่อทับหลาย ๆ ครั้ง

เหล็กแผ่นอาบสังกะสีสามารถยักไคง่าย แต่อาจจะนำไปเชื่อมจะเกิดปัญหายุ่งยากเนื่องจากสังกะสีเมื่อถูกเผาจะเกิดก๊าซและควันพิษขึ้น ผลของการเผาไหม้จะทำให้เกิดการเชื่อมตักไคยากและยังเป็นการทำลายสังกะสีที่เคลือบด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในบรรยากาศปกติจะมีอายุการใช้งานอย่างน้อย 5-10 ปีโดยไม่
 ต้องทาสีหรือป้องกันการกัดกร่อนแต่อย่างใด แต่ถ้านำไปใช้งานในบรรยากาศที่มีการ
 กัดกร่อน เช่น ใต้น้ำ กรดหรือที่มีความชื้นมาก ๆ ควรจะทาสี

2) เหล็กเคลือบตะกั่ว ตะกั่ว เป็นโลหะที่ใช้เคลือบผิวอีกชนิดหนึ่ง
 ในงานโลหะแผ่น ตะกั่วสามารถบักกรีหรือเชื่อมได้ง่าย โดยให้ความร้อนอย่างถูกต้อง
 เหมาะสม ตะกั่วเป็นโลหะที่อ่อนมาก ยึดได้ง่ายจนสามารถจะรีดได้โดยเครื่องที่ใช้
 มือหมุน ดังนั้นการขึ้นรูปจึงสามารถทำได้ด้วยมือโดยไม่ยากนักและไม่มีการฉีกขาดควย

3) เหล็กเคลือบคิงุก ผิวหน้าของคิงุกที่เคลือบผิวเหล็กไว้จะชุ่มฉ่ำ
 ไม่สะท้อนแสงหรือเป็นเงามันเหมือนกับโลหะชนิดอื่น มีความคงทนต่อไอน้ำหรือความ
 ชื้นได้ดี

แต่ก่อนนี้แผ่นคิงุกใช้สำหรับมุงหลังคา ภาชนะบรรจุอาหารและ
 เครื่องมือเครื่องใช้ประจำบ้าน ครั้นพอสแตนเลสได้รับการปรับปรุงให้มาใช้อย่าง
 กว้างขวางแล้ว จึงทำให้แผ่นคิงุกมีที่ใช้งานลดลง แต่ในปัจจุบันนี้ก็ยังคงใช้ทำกระ-
 ป่องบรรจุอาหาร กระจังเครื่องกัม ถึงแม้จะใช้โลหะอื่นแทนแล้วก็ตาม
ขนาดมาตรฐานของโลหะแผ่น (STANDARD SIZE SHEET)

โลหะแผ่นมีขนาดต่าง ๆ กัน ขนาดมาตรฐานของอเมริกามีดังนี้

30×96 นิ้ว	36×96 นิ้ว
30×120 นิ้ว	36×120 นิ้ว

ในท้องตลาดเมืองไทย จะใช้กันมากเพียง 2 ขนาด คือ 36×96 นิ้ว
 และ 48×96 นิ้ว ซึ่งเรียกกันจนเคยชินว่า โลหะแผ่นขนาด 3×8 ฟุตและ 4×8 ฟุต
 ตามลำดับ

ในกรณีที่ต้องการขนาดพิเศษ สามารถจะสั่งทำจากโรงงานที่ผลิตได้

2.6.1.2) พลาสติก เป็นสารORGANIC COMPOUNDซึ่งมีน้ำหนักโมเลกุลสูง อาจ
 เปลี่ยนสภาพโดยการให้ความร้อนและความดัน หรืออาจให้ความดันเพียงอย่างเดียว
 โดยจะมีรูปร่างคงที่ในสภาวะปกติ

พลาสติกแบ่งได้เป็น 2 ประเภทคือTHERMOPLASTIC และTHERMOSETTING
 THERMOPLASTIC RESIN จะทำให้อ่อนตัวเมื่อได้รับความร้อนและจะแข็งตัวเมื่อได้รับความ
 เย็นโดยไม่มีการเปลี่ยนแปลงทางเคมี ส่วนTHERMOSETTING RESIN ไม่สามารถทำให้อ่อน
 ตัวและกลับมามีรูปร่างอย่างเดิมได้ เนื่องจากได้รับความร้อนทำให้เกิดการ
 เปลี่ยนแปลงโครงสร้างทางเคมี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พลาสติกที่เหมาะสมสำหรับใช้ทำตัวผลิตภัณฑ์ดังนี้

1) โพลีเอทิลีน (POLYETHYLENE) คุณสมบัติคือ มีน้ำหนักเบามาก เนื่องจากมีความถ่วงจำเพาะ 0.92 เท่านั้น ในรูปที่เป็นแผ่นที่สามารถพับงอได้ก็ เมื่อมีความหนามากขึ้นจะคงรูป รับแรงดึงและแรงอัดได้น้อย มีความยืดหยุ่นสูงถึง 500% ฉีกขาดยาก ทนความร้อนได้น้อย เป็นฉนวนไฟฟ้าที่ดีมาก ทนกรดด่างอ่อนแต่ ไม่ทนต่อน้ำมันและไขมัน ไม่ถูกความชื้นแต่ยอมให้ผ่านไอน้ำได้

โดยทั่วไปจะมีลักษณะใส เมื่อมีแผ่นบางและจะมีสีขุ่นเมื่อมีความหนาเพิ่มขึ้นสามารถทำเป็นสีต่าง ๆ ได้ตามความต้องการและไม่ควรใช้ภายนอก

โพลีเอทิลีนมีปริมาณการใช้สูงที่สุดในพลาสติกประเภทเทอร์โมพลาสติกแม้ว่าจะมีราคาที่ไม่ถูกที่สุดแต่เนื่องจากมีน้ำหนักที่เบาจึงสามารถผลิตได้ปริมาณมาก

นิยมใช้ทำถุงพลาสติกบรรจุอาหารและเสื้อผ้า ตุ๊กตาเด็กเล่น กอกไม้เทียม สายไฟและของใช้พลาสติกราคาถูกมากมาย

2) โพลีโพรพิลีน (POLYPROPYLENE) เป็นพลาสติกที่นำมาใช้หลังจากโพลีเอทิลีน มีคุณสมบัติทั่วไปคล้ายกันแต่มีความทนทานและแข็งแรงกว่า ทั้งที่มีความถ่วงจำเพาะน้อยกว่าคือ 0.90 ทนความร้อนได้ดีกว่า สามารถใช้งานได้ในอุณหภูมิ 300° สามารถรับแรงดึงได้ดี มีราคาแพงกว่าโพลีเอทิลีน

โพลีโพรพิลีนใช้ทำผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ ได้มากมาย เช่น ถุงบรรจุอาหารร้อนพลาสติกหมวกของบูทรี เชือกพลาสติก กล่องแบตเตอรี่ ดึงคัทน้ำ หมวกกันกระแทก กระเป๋าสายของ ฯลฯ

3) โพลีสไตรีน (POLYSTYRENE) เป็นพลาสติกที่มีปริมาณการผลิตมากและมีความต้องการที่จะให้มีคุณสมบัติพิเศษต่าง ๆ จึงมีการผสมวัสดุอื่น ๆ เข้าไปกลายเป็นพลาสติกชนิดใหม่ขึ้นมา เช่น

- ABS (ACRYLONITRILE - BUTADIENE - STYRENE)

- SAN (STYRENE - ACRYLONITRILE - COPOLYMER)

- SMM (STYRENE - METAL - METHACRYLATE)

โพลีสไตรีนเป็นพลาสติกที่มีน้ำหนักเบาที่สุดในพลาสติกชนิดแข็ง (RIGID PLASTIC) มีความถ่วงจำเพาะ 0.89-1.1 มีความหนาแน่นน้อยมาก มีความคงรูปได้ดี แต่จะเปราะ สามารถทำเป็นสีต่าง ๆ ได้ มีทั้งแบบใส ขุ่นและทึบ ไม่มีรสและกลิ่น เป็นฉนวนไฟฟ้าได้ดี มีความถูกขีมน้ำต่ำ ไม่เหมาะกับการใช้ภายนอก หมายเหตุเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทบ ว)	ความแข็ง	ทนความร้อน (ไร่)	ความใส	ทนกรรกอ่อน-แก่	ทนกว้างอ่อน-แก่	ทนสารละลาย	ทนแสงแดด
	0.56-0.61	180	ใส-ขุ่น-ทึบ	ทนกรรกอ่อน-แก่ ถูกทำลายช้ำๆ จากกรรกแกออก ซิโคซิง	ทนทั้งกว้างอ่อน- แก่โต	ไมทนน้ำมันและ ไขมันโดยเฉพา น้ำมันกาคและน้ำ มันเบนซิน	ชนิกสีค่าทนโคพอ สมควรขมิอิน ควรมีแผงป้องกัน และตัว
	0.65-0.75	220					
	0.75-0.85	250					
	0.55-0.68	275	โปร่งใส	ทนกรรกอ่อน-แก่โต แต่ถูกทำลายช้ำๆ จากกรรกแกออกซิ โคซิง	ทนโตทั้งกว้าง อ่อนและแก่โต	ทนโตคือ แต่ทนน้ำ มันเครื่องและไซ มันโตจำกัด	พอโต
	0.70-0.85	220	โปร่งแสง				
	0.90-1.10	210	ทึบ				
0	0.85-1.05	210	ใส-ขุ่น-ทึบ	ทนกรรกอ่อนโตแก่ ไมทนกรรกแกออก ซิโคซิง	ทนโตทั้งกว้าง อ่อนและแก่	ละลายโตในสาร อะโรเมติกและ คลอริเนท โคลโค คาร์บอนเช่นน้ำ- มันเบนซิน	เป็นสีเหลือง
1	0.80-3.50	230	ทึบ	ทนกรรกอ่อน-แก่โต คือพอสมควร ไม่ทน กรรกออกซิโคซิง แซมชน	ทนโตทั้งกว้าง อ่อนและแก่	ทนแอลกอฮอล์โต จำกัด ไมทนคอ เบนซิน อาซีโตน และคลอโรฟอร์ม	ก็มาก
0	1.10-4.15	200	โปร่งแสง, ทึบ	ทนกรรกอ่อนโตคือ แต่ไมทนกรรกแก	ทนกว้างอ่อนโตคือ แก่ไมทนกว้างแก่	ทนไขมันและน้ำ- มันเครื่องโตคือ ยกเวนเอสเตอร์ และอีเธอร์	ก็มาก
0	0.95-5.52	250	โปร่งแสง, ทึบ	ทนกรรกอ่อนโตจำกัด แต่ไมทนคอ กรรกแก	ทนกว้างอ่อนโต ก็มาก ไมทนคอกว้างแก่	ก็ ยกเวนฟินอล	ไมก็ สีซีด
0	1.21-5.60	220	โปร่งแสง, ทึบ	ทนกรรกอ่อนโตจำกัด แต่ไมทนกรรกแก	ทนกว้างอ่อนโต จำกัดและไมทน กว้างแก่	ทนโตคือ	ไมก็ สีซีดเหลือง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางแสดงคุณสมบัติของพลาสติกชนิดต่างๆ

ชนิดพลาสติก		คุณสมบัติ	ความถ่วงจำเพาะ	ปริมาณ (ลบ.นิ้ว/ปอนด์)	ทนต่อแรงดึง (ปอนด์/ตร.นิ้ว)	ทนต่อแรงอัด (ปอนด์/ตร.นิ้ว)	ทนต่อแรงกร (ปอนด์/ตร.)
POLYETHYLENE	LOW DENSITY		0.910-0.925	30.25	1,000-2,300	500-1,200	ไม่ฉีกขาด
	INTERMEDIATE D.		0.926-0.935	29.80	1,200-3,500	1,300-2,200	0.5-16.
	HIGH DENSITY		0.941-0.965	29.20	3,100-5,500	2,100-3,500	0.8-20.
POLYPROPYLENE	UNMODIFIED		0.904	30.60	5,500	8,000	1.5
	CO-POLYMER		0.901	31.10	4,500	7,000	10.0
	IMPACT TYPE		0.910	30.50	4,400	6,000	15.0
โพลีสไตรีน			1.04-1.10	25.2-28.0	5,000-9,000	11,000-16,000	0.25-11
เอ บี เอส			1.02-1.08	28.20	3,500-10,000	5,000-11,000	2.0-8.
เอส เอ เอ็น			0.98-1.05	27.90	9,800-11,500	15,000-17,500	3.2-18
ไนลอน			1.10-1.14	24.30	8,750-12,000	12,000-13,000	9.6-32
อะซีทอล			0.97- 1.10	25.70	9,250-10,000	17,000-18,000	12.8-32

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พลาสติกที่ใ้กันอยู่มีกรรมวิธีการผลิต 5 วิธี คือ

1) MOLDING เป็นการหล่อพลาสติกโดยใช้ความร้อนและแรงอัด
ในแม่แบบเป็ค แบ่งเป็น

- แบบอ็ก()
- แบบอ็กสง()
- แบบฉีก()
- แบบรีก()
- แบบเป่า()
- แบบลูกกลิ้ง()
- แบบอ็กแผน()
- แบบอ็กเย้น()

2) CASTING (ประเภทหล่อพลาสติกเหลว) แบ่งเป็น

- แบบหล่อเย้น()
- แบบหล่อร้อน()

3) THERMOFORMING ประเภทอ็กขึ้นรูปพลาสติกแผน)

- แบบอ็กควยแม่แบบ()
- แบบสูญญากาศ()
- แบบลมอ็ก()

4) REINFORCING (ประเภทหล่อพลาสติกเหลวกับวัสดุเสริมกำลัง)
แบ่งเป็น

- แบบไ้มือทา()
- แบบไ้เครื่องพน()
- แบบไ้แม่แบบอ็ก()
- แบบอ็กเหลว()
- แบบดุงอ็กอากาศ()
- แบบดุงสูญญากาศ()

5) FOAMING (ประเภทหล่อโฟม)

- แบบหล่อพลาสติกเม็ค()
- แบบหล่อพลาสติกเหลว()

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้) เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กรรค่างชนิดอ่อนได้แต่ไม่ทนต่อหินเนอร์ น้ำมันสน เบนซิน ใช้ทำกล่องบรรจุเครื่องใช้อื่น ๆ แปรวงสีอื่น ของเด็กเล่น โมบรอร์ท กุ้โทรทัศน์ วิทยุ ฯลฯ ในรูปโฟม เรียกว่า สไตโรโฟม(STYROFOAM) ใช้ทำป้ายและสิ่งประดับต่าง ๆ วัสดุกันแตกในกล่องบรรจุของ เป็นต้น

4) เอบีเอส(ACRYLONITRILE BUTADIENE STYRENE) เป็นสไตรีนที่ไ้ปรับปรุงขึ้นมาใหม่ให้มีคุณสมบัติที่ดีขึ้น โดยที่สามารถรับแรงกระทบได้ดีกว่า ทนความร้อนได้ถึง 212° ทนกรรค่างได้ดี เป็นฉนวนไฟฟ้าที่ดีมากและสามารถชุบโครเมียมได้คล้ายกับโลหะ ส่วนใหญ่แล้วใช้ทำหมวกกันกระแทก ยางตู้เย็น เครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้าน ชิ้นส่วนในรถยนต์ ฯลฯ

5) เอสเอเอ็น(STYRENE ACRYLONITRILE COPOLYMER) เป็นสไตรีนที่ไ้รับการปรับปรุงใหม่เช่นกัน มีคุณสมบัติทนต่อแรงกระแทก มีความแข็งแรงมากขึ้น เหมาะสำหรับทำผลิตภัณฑ์ตัวถัง เครื่องกลไกและเครื่องใช้อิเล็กทรอนิกส์ เช่น เครื่องคิดเลข วิทยุ โทรทัศน์ ใช้ทำผลิตภัณฑ์ตกแต่งภายในรถยนต์ ตลอดจนใช้ในงานบรรจุหีบห่อคุณภาพสูง ใช้เป็นวัสดุกันกระแทก กันความร้อน

6) โพลีเอไมด์(POLYAMIDE) พลาสติกชนิดนี้รู้จักกันดีในชื่อ "ไนลอน"ซึ่งคิดค้นและนำเข้ามาใช้ในอุตสาหกรรมเพื่อใช้เป็นวัสดุทดแทนเส้นไหม ในอุตสาหกรรมทำถุงเท้าและเสื้อผ้า ไนลอนเป็นพลาสติกที่มีน้ำหนักเบา ราคาแพง มีความทนทานต่อการเสียดทานสูง รับแรงดึง แรงอัดได้ดี ทนความร้อน ทนการขีดข่วน เป็นฉนวนไฟฟ้าแต่ไม่เหมาะสำหรับไฟฟ้าแรงสูง ทนกรรค่างอ่อน ทนค่างทั้งชนิดอ่อนและแข็ง ทนสารเคมี เช่น น้ำมัน แอลกอฮอล์ กุ้ชิมน้ำโดยบาง ไม่เหมาะสมกับการใช้ภายนอก โดยทั่วไปเนื้อของไนลอนมีความโปร่งแสงในรูปของเส้นใยจะโปร่งใส สามารถทำเป็นสีต่าง ๆ ได้ นิยมใช้ทำเป็นเกียร์ บูช ส่วนรับน้ำหนัก และมีแรงเสียดทานสูง ในรูปเส้นใยใช้ทำร่มชูชีพ ถุงเท้า เสื้อผ้า เ็นตกปลา ผงกำมะหยี่ คอนพลาสติก วาล์ว ท่อส่งน้ำมัน ฯลฯ

7) อะซีทัล(ACETAL) เป็นพลาสติกที่มีวสีคล้ายเทียนไข มีสีขุ่นขาวโปร่งแสง สามารถทำเป็นสีต่างๆได้ โดยทั่วไปมีคุณสมบัติเหนียว ทนทานรับแรงดึงได้ดีมาก ทนสารเคมีพอสมควร ไม่มีกลิ่น โทเป็นพิษ ทนอุณหภูมิไ้ประมาณ -40° ถึง 200° ฟ ใช้ทำอุปกรณ์ชิ้นส่วนเครื่องกลไกบางชนิดเช่น เกียร์ บูช แหวน แปรง ลูกปืน ลูกกลิ้ง คาร์บูเรเตอร์ เป็นต้น

คุณสมบัติของพลาสติกที่กล่าวมานั้น สามารถสรุปเป็นตารางได้ ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(1) ตารางแสดงความหนาของพลาสติกต่างๆที่ใช้ฉีดเป็นผนังของผลิตภัณฑ์

	ค่าสูง	ทั่วไป	ขนาดกลาง	ขนาดใหญ่
เอส เอ เอ็น	0.7	1.0	2.5	3.0-6.0
ไนลอน	0.4	0.6	1.5	2.5-3.2
เอ บี เอส	0.8	1.3	2.0	3.0-5.0
โพลีเอทิลีน (L.D.)	0.4	0.8	1.0	1.8-2.0
(L.D.)	0.6	1.0	1.3	2.2-2.5
(H.D.)	0.8	1.2	1.5	2.5-3.2
โพลีโพรพิลีน	0.2	0.5	1.5	2.0-5.0
โพลีสไตรีน	0.8	1.3	2.0	3.0-5.0
อะซีทอล	0.4	0.6	1.5	2.5-3.2
โพลีคาร์บอเนต	0.8	1.5	2.0	3.0-5.0

หน่วยเป็น มิลลิเมตร (มม.)

(1) ที่มา วารสารพลาสติก ปีที่ 2 ฉบับที่ 8
 เรื่องการออกแบบผลิตภัณฑ์พลาสติก (DESIGN OF PLASTIC INJECTION
 PRODUCT) เขียนโดย จุลพันธ์ พจนโฆสิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6.1.3) ไม้ เป็นวัตถุดิบจากธรรมชาติที่มีคุณค่า นิยมใช้ในการสร้างบ้าน, ของใช้, เครื่องเรือน, เฟอร์นิเจอร์, เรือและอื่น ๆ มากมาย ไม้มีลักษณะและคุณสมบัติดังนี้

ข้อดี - ในน้ำหนักที่เท่า ๆ กัน ไม้มีความแข็งแรงกว่าวัสดุอื่น (ขึ้นอยู่กับความหนาของหน้าไม้)

- ไม่สามารถทำงานได้สะดวก เช่น เจาะ, ใส, บาก ฯลฯ

- เป็นฉนวนความร้อนที่ดีพอสมควร

- ไม้มีลายที่สวยงาม มีคุณค่าในตัวเอง

- เมื่อมีแรงกระทบกระเทือน ไม้สามารถให้ตัวมีความยืดหยุ่น

ทำให้ไม้พัง หรือแตกหักง่าย

- ความชื้นและอุณหภูมิ มีผลต่อการบิด หักและบิกตัวของไม้บ้าง

พอสมควร

ข้อเสีย - ปัจจุบันหาได้ยากและราคาแพง

- ไม่สามารถขึ้นรูปทรงต่าง ๆ ได้ง่ายเหมือนวัสดุอื่น

- ไม้มีข้อจำกัดเกี่ยวกับความหนาของไม้ ต้องทำโครงสร้างขึ้น

มาเอง

- ไซลิทหรือประกอมนกับชิ้นส่วนกลไกได้ยาก

- มีรอยแตกร้าวหรือตาไม้ ทำให้เกิดความเสียหายและไม้แข็ง

แรง

- ถูกทำลาย บุกร่อนได้ง่ายจากแมลง เช่น มด, ปลวกและจาก

เชื้อราต่าง ๆ

ในปัจจุบัน ไม้ที่ใช้กันอยู่ แบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ

1) ไม้แปรรูปจากธรรมชาติ ทำเป็นแผ่น, เส้า ฯลฯ

2) ไม้แผ่นที่ผลิตแบบอุตสาหกรรม ซึ่งในที่นี่จะขอล่าวเฉพาะ

แต่ไม้อัดสลับชั้น

- ไม้แปรรูป แบ่งออกเป็น 3 ชนิด คือ

- ไม้เนื้อแข็ง ได้แก่ ไม้สัก, เค็ง, ฝรั่ง, ตะเคียน, ตะ-

แบก, แคน, ประคู้ เป็นต้น เป็นไม้ที่มีราคาแพง หาได้ยาก เป็นไม้ที่มีคุณค่า มีลวด

ลายในตัวเอง

- ไม้เนื้อปานกลาง ได้แก่ ไม้ยาง, กระจับปี่, ชุมแพรง,

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นนทรีย์ เป็นต้น ใช้ทำเครื่องเรือนราคาปานกลางและใช้ภายในร่ม

-ไม้เนื้ออ่อน ได้แก่ ไม้ยางพารา, สยา, สมพง, กาน-

เหลือง ใช้ทำเครื่องเรือนราคาถูก, ใช้ทำไม้ฉีกตลอดจนของใช้ต่าง ๆ

เกณฑ์การแบ่งประเภทของไม้แปรรูป ยึดเอาจากความแข็งแรง ซึ่ง
ทำเป็นตารางได้ดังนี้

ประเภทไม้	ความแข็งแรง (ก.ก/ม ²)	ความทนทาน (ปี)
ไม้เนื้อแข็ง	สูงกว่า 1000	สูงกว่า 6
ไม้เนื้อปานกลาง	600-1,000	2-6
ไม้เนื้ออ่อน	ต่ำกว่า 600	ต่ำกว่า 2

ไม้แปรรูป เป็นผลิตภัณฑ์มาจากร้านอุตสาหกรรม รายละเอียดดูจากภาค
ผนวก

-ไม้แป้น เป็นการนำเอาไม้จากธรรมชาติที่มีคุณค่ามาใช้
ประโยชน์สูงสุดและประหยัดการใช้ทรัพยากรด้วย ซึ่งสามารถแบ่งได้เป็น

-ไม้ฉีกสลัดชั้น (PLYWOOD) เป็นการนำเอาไม้ซุงมา
ปลอก, กลึงให้มีลักษณะกลม ตรง โต ไม้มีตา ไม้มีและคักเลือกอย่างก็มีเหตุผล
เอาเครื่องปลอกไสท่อนซุงให้เป็นแผ่นวีเนียร์บาง ๆ เป็นแผ่นยาวมาก ๆ จนท่อน
ซุงมีขนาดเล็กแล้วเอาแผ่นไม้บาง ๆ มาซ้อนกันโดยมี ขวางสลัดตั้งฉากกันแล้ว
ใช้กาวUREA หรือPHENOL FORMAL DEHYDE เชื่อมประสานกันเพื่อเพิ่มความแข็งแรงและ
ป้องกันการบิดงอของแผ่นไม้ คุณสมบัติของไม้ฉีกสลัดชั้นขึ้นอยู่กับชนิดของไม้ที่นำมา
ผลิต, ชนิดและคุณภาพของกาวที่ใช้ประสาน

ถ้าเปรียบเทียบความแข็งแรงของไม้ฉีกสลัดชั้นกับไม้แปรรูปที่เป็นไม้
ชนิดเดียวกัน ขนาดอายุการใช้งานและความชื้นและความชื้นและความหนาเท่ากัน
แล้ว ไม้ฉีกสลัดชั้นมีความแข็งแรงมากกว่าไม้แปรรูป ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับชนิดของไม้,
เกรดของไม้บาง จำนวนชั้นของไม้บางและประสิทธิภาพของกาวที่นำมาใช้ ความ
แข็งแรง (STRENGTH) ในแนวตั้งฉากหรือแนวยาวตามเส้นของหน้าไม้แล้ว ไม้ฉีกสลัดชั้น
แะไม้แปรรูปชนิดเดียวกันจะต่างกันเล็กน้อย แต่ที่มีมุม 45 องศาหน้าไม้ตามลายเส้น
แล้ว ไม้ฉีกสลัดชั้นจะแข็งแรงกว่า 4-8 เท่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สไม้อีกสลัดชั้นมีลักษณะและคุณสมบัติดังนี้เมื่อนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

-คงรูปโคกได้ ถึงแม้สภาพอากาศจะเปลี่ยนแปลงไปแต่ไม้สักสลั
ชั้นยังคงรูปอยู่ ไม้มีการยืดหด บิด โค้งงอต่ำกว่าไม้แปรรูป ยิ่งมากชั้นการยืดหดตัว
จะน้อยลง ไม้สัก 3 ชั้นจะมีการยืดหดตัวประมาณ 0.19% โดยเฉลี่ยทั้งแผ่น

-เป็นสื่อความร้อนที่เลว เพราะเนื่องจากการนำความร้อนของ
ไม้สักมีลักษณะควบคุมระหว่างชั้นไม้ที่ประกอบ

-ถูกความชื้นน้อยกว่าไม้แปรรูปซึ่งการถูกความชื้นจะมีอยู่เฉพาะ
ปีวน้ำและจะถึงกุน้อยลง เมื่อชื้นไม้มากขึ้น ดังนั้นเมื่อมีการคอบแห้งผิว เช่น การ
ทาสี, เคลือบเงา

-ง่ายต่อการประคิษรุกรม กล่าวคือ ไม้สักสลัชั้นสามารถ
ตอกตะปูโคกจิมโดยไม้แตก แตกเป็นตะปุ่มควงแล้วจะมีคุณสมบัติดีกว่าไม้แปรรูป
โดยเฉพาะอย่างยิ่งไม้สักที่มีความหนาต่าง ๆ

-เบากว่าไม้แปรรูปที่มีขนาดเท่ากัน

-มีความสวยงามเพราะมีปีวน้ำที่เรียบ เสมอและมีชนิดของไม้
ชั้นบนสุดให้เลือกหลายชนิด ไคแก, ไม้ยาง, ไม้สัก, ไม้ยางพารา เป็นต้น

-สามารถขึ้นรูปโค้งงอได้ โดยใช้แผ่นไม้แบบบางตอกยึดหรือ
ใช้วิธีอัดบนแทนความร้อนในขณะผลิตทั้งไม้แปรรูปทำไม้โคกหรือทำโคกยากกว่า
แต่ไม้สักสลัชั้นก็มีข้อเสีย คือ

-เมื่อถูกน้ำหรือความชื้นนาน ๆ กาวจะเสื่อมประสิทธิภาพ ทำ
ให้มีการบวมหรือพองตัว จะหลุดร่อน

-เมื่อเขาเครื่องจักรหรือเครื่องเลื่อย ถ้าขวางเส้นจะมีการ
ฉีก, แตกของเนื้อไม้

-ไม่เหมาะที่จะใช้กับงานที่มีรายละเอียดมากหรือขนาดเล็ก
นิยมใช้ทำเครื่องเรือนหรืออื่น ๆ ที่มีขนาดปานกลางหรือใหญ่

-ไม่สามารถขึ้นรูปทรงต่าง ๆ โค้งมาก เช่น การโค้งในลักษณะ
ที่เล็ก

วิเคราะห์

- วัสดุหลักของผลิตภัณฑ์ วัสดุที่มีความเป็นไปไ้และเหมาะสม ไ้แก่ อลูมิเนียม พลาสติก และไม้ ไ้โดยไ้ความสำคัญในเรื่อง ความแข็งแรง, ทนทาน ท่อการกระทบ ชีคชว่นและการขึ้นรูปทรงต่างๆไ้ง่าย เป็นเกณฑ์พิจารณาที่ไ้ความสำคัญมากกว่าคุณสมบัติอื่นๆ

เกณฑ์พิจารณา	ความสำคัญ	วัสดุหลักของผลิตภัณฑ์		
		อลูมิเนียม	พลาสติก	ไม้
1) แข็งแรงทนทาน	4	4	2	3
2) ทนทานต่อการกระทบ ชีคชว่น	4	3	2	2
3) มีน้ำหนัก เบา(ทำ เป็นผลิตภัณฑ์แล้ว)	4	2	3	2
4) ขึ้นเป็นรูปทรงต่างๆไ้ง่าย	4	2	4	2
5) ทนต่อความร้อนไ้ดี	3	4	3	4
6) ทนแรงบิดวัสดุไ้ง่าย	3	2	4	3
7) ราคาและต้นทุนการผลิตต่ำ	2	2	3	2
8) ทนทานต่อการขีดข่วนและสภาพแวดล้อม	2	4	3	3
9) เป็นฉนวนไฟฟ้า	1	0	4	4
10) ง่ายต่อการดูแลรักษา	1	4	3	3
	รวม	78	84	72

สรุป ไ้ พลาสติก เป็นวัสดุหลักของผลิตภัณฑ์

- วัสดุของชิ้นส่วนหลักของผลิตภัณฑ์ ไ้โดยไ้ความสำคัญของเกณฑ์การพิจารณาที่ น้ำหนัก เบา, ทนทานต่อการกระทบกระแทกและชีคชว่น ส่วนคุณสมบัติอื่นๆ ไ้มีความสำคัญรองลงมา เพราะผลิตภัณฑ์นี้มีการนำพาและเคลื่อนย้าย จึงต้องการให้ม้น้ำหนัก เบา อีกทั้งมีการการกระทบกระแทก, ชีคชว่นอยู่เสมอ พลาสติกที่มีคุณสมบัติเหมาะสมไ้แก่

- โพลีเอทิลีน แบบ HIGH DENSITY
- โพลีโพรพิลีน แบบ IMPACT TYPE
- โพลีสไตรีน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

-เอ บี เอส แบบ HIGHT IMPACT

-เอส เอ เอ็น

-ไนลอน แบบ 6/6

เกณฑ์พิจารณา	ความสำคัญ	PE. HIGHT DENSITY	PP. IMPACT TYPE	PS.	ABS HIGHT IMPACT	SAN	NYLON 6/6
1) มีน้ำหนักเบา	4	4	4	3	3	3	3
2) ทนแรงกระแทกกระทึก	4	4	3	3	2	4	4
3) ทนต่อการขีดข่วน	3	1	2	2	3	4	4
4) ทนต่อแรงอัด	2	2	3	4	3	4	3
5) ทนต่อแรงดึง	2	2	2	3	4	4	4
6) ทนต่อความร้อนปกติ	2	4	3	3	4	3	4
7) คบแต่งผิววัสดุได้ง่าย	2	2	3	3	4	4	2
8) ราคาถูก	2	3	2	3	3	3	1
9) ทนทานต่อการสารเคมี	1	2	3	2	2	2	1
10) ทนทานต่อแสงแดด	1	3	3	2	4	4	1
รวม		66	66	66	71	82	70

สรุป โพลีเอทิลีน เอส เอ เอ็น เป็นวัสดุสำหรับชิ้นส่วนหลักของผลิตภัณฑ์

-วัสดุสำหรับฝาเปิด-ปิดจอแสง ซึ่งใช้วิธีเลื่อนสไลด์ ดังนั้นเกณฑ์ที่ใช้พิจารณา โคนก สามารถทำเป็นแบบบางมากๆได้, มีความแข็งแรงอยู่ตัว แต่สามารถรับแรงกดโค้งงอได้มาก โดยไม่เสียรูป, เนื้อวัสดุควรลื่น สามารถเลื่อนสไลด์ได้คล่อง และสามารถรับแรงเสียดสีได้ดี ไม่สึกกร่อน วัสดุที่มีลักษณะดังกล่าวคือ โคนก

-โพลีโพรพิลีน แบบ IMPACT TYPE

-ไนลอน

-อะซิโตน

เกณฑ์พิจารณา	ความสำคัญ	โพลีโพฟิลิน	ไนลอน แบบ 6/6	อะซีทอล
1) ทำเป็นแผ่นบางได้	4	4	3	3
2) ทนแรงกระทบกระแทก	4	3	4	4
3) รับแรงเสียดสีได้ดี	4	2	4	3.5
4) สามารถรับแรงกัก โค้งงอได้ มากและไม่เสียรูป	5	1	4	3
5) ดิ้น สามารถเลื่อนไถลคล่อง	3	2	4	4
6) น้ำหนักเบา	2	4	3	2
7) ทนต่อสารเคมีและแสงแดด	2	3	1	1
	รวม	61	84	76

สรุป ไซพลาสติก ไนลอน เป็นวัสดุสำหรับฝาเปิด-ปิดจอแสง

- วัสดุสำหรับรางและตัวเลื่อนของแขนยกเลนส์ ส่วนนี้มีการเลื่อนสไลด์ไป-มาบนระนาบเลนส์สองคู่ฟิล์ม ซึ่งไซคอนข้างมาก ทั้งนี้คุณสมบัติของวัสดุที่ต้องการคือ สามารถรับแรงเสียดสีได้ดี, มีเนื้อวัสดุที่ลื่น ทำให้มีแรงเสียดทานน้อย สามารถเลื่อนไปมาไถลคล่อง และคุณสมบัติรองลงมาคือสามารถรับแรงบิกและแรงอัดได้ดี วัสดุที่มีคุณสมบัติดังกล่าวก็คือ ไนลอนและอะซีทอล

เกณฑ์พิจารณา	ความสำคัญ	ไนลอน 6/6	อะซีทอล
1) ทนทานต่อแรงเสียดสี	5	4	3.5
2) ดิ้น-สามารถเลื่อนไถลคล่อง	4	3.5	4
3) ทนต่อแรงบิก	2	4	2.5
4) ทนต่อแรงอัด	2	3	4
	รวม	48	46.5

สรุป ไซพลาสติก ไนลอน เป็นวัสดุสำหรับไร่เป็นรางและตัวเลื่อนของแขนยกเลนส์ หมายเหตุ ไนลอนและอะซีทอลนั้นมีลักษณะและคุณสมบัติใกล้เคียงและคล้ายคลึงกันมาก ทำให้มีคะแนนในการพิจารณาใกล้เคียงกันด้วย

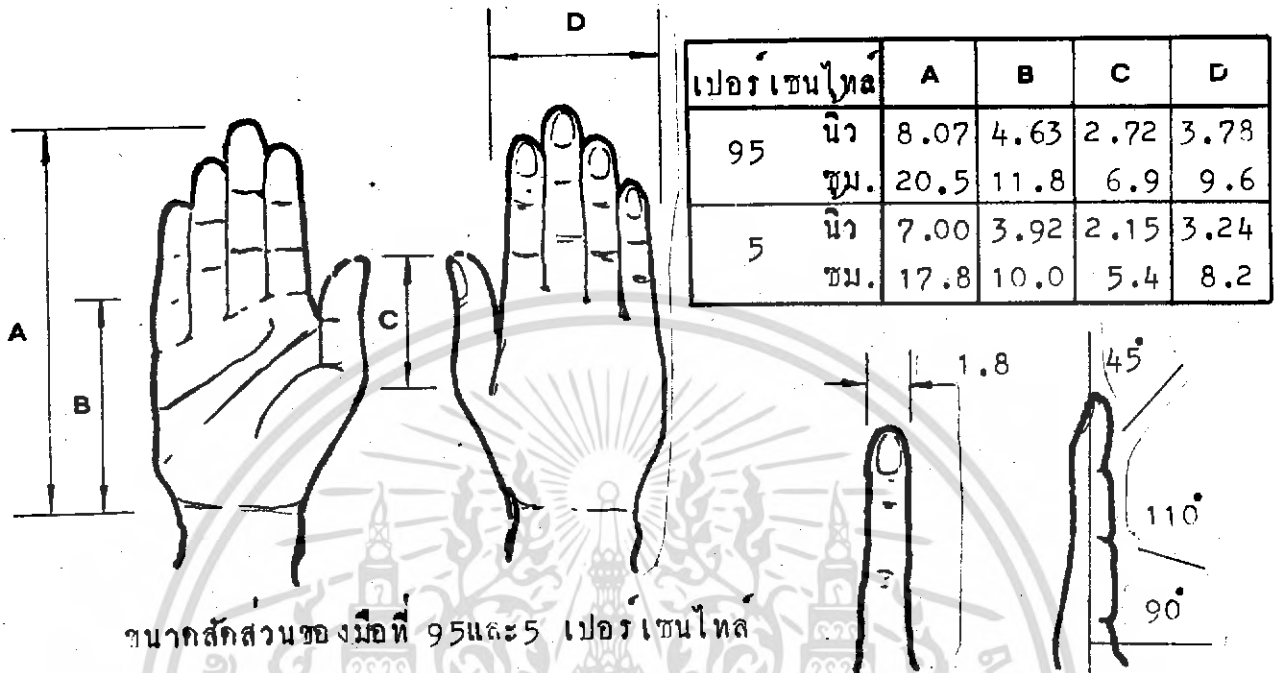


2.7 ข้อมูลที่สัมพันธ์กับการออกแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

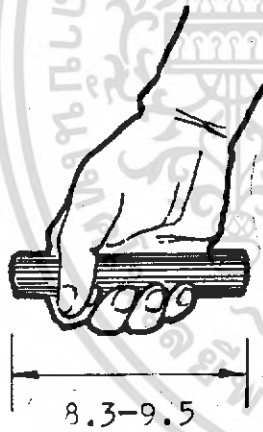
2.7.1) ขนาดสีกส่วนและ เอเอโกโนมิคส์

จากพฤติกรรม จะพบว่า การนำพาและการใช้งานในหลายชั้นคอนันั้น
 เกี่ยวกับขนาดสีกส่วนของร่างกายมนุษย์และความสามารถต่างๆ ทั้งนี้จึงควรที่จะ
 ต้องศึกษาและเลือกใช้ขนาดสีกส่วนที่เหมาะสมไปใช้ในการออกแบบ



ขนาดสีกส่วนของมือที่ 95 และ 5 เปอร์เซ็นต์

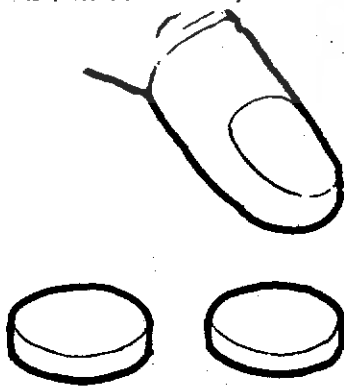
ขนาดและการพับงอของข้อของนิ้วมือ



ขนาดการกำรอบ, ถือหัวโคมเจลลี่



ขนาดการจับถ้วยปลายนิ้วมือ โคมเจลลี่



ระยะโคมรอบสวิตช์ (น้อยที่สุด)

ที่นิ้วมือทำงานไคสะทวก

หน่วยเป็นซม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขนาดสัดส่วนที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบ	การนำไปใช้
1. ระยะความกว้างของมือ	1. ความยาว ของกำมจับ, หนีว
2. ขนาดความกว้างของวัตถุที่มือกำ, หนีวไคถนัค	2. ความกว้างของกำมจับ, หนีว
3. ขนาดของปลายนิ้วและการจับทวยปลายนิ้ว	3. ขนาดสัดส่วนของปุ่มสวิทซ์
4. มุมและความยาวของนิ้วมือ	4. ตำแหน่งการจิกวางปุ่มสวิทซ์
5. ระยะห่างรอบนิ้วมือที่ทำงานไคสะควก	5. ระยะห่างระหว่างปุ่มสวิทซ์
6. น้ำหนักที่ยกไคในระยะความสูงต่างๆ	6. น้ำหนักที่สามารถหนีว, นำพาไค

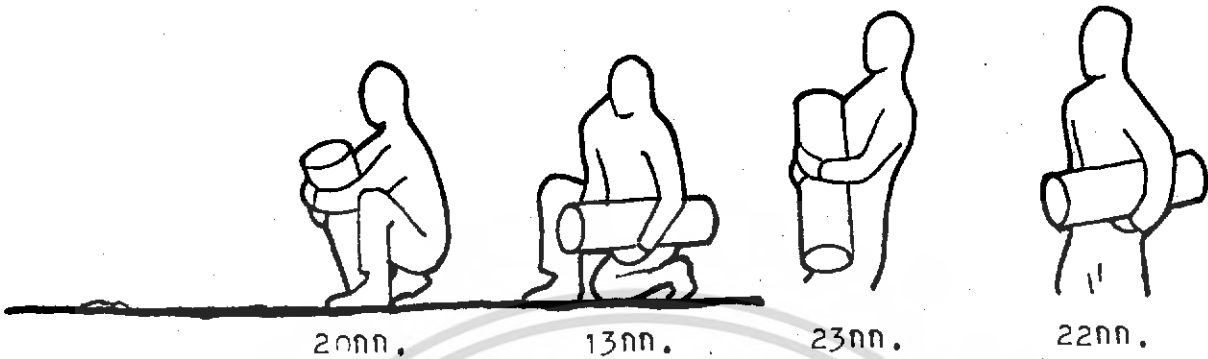
1. ความกว้างของมือ นำค่า 95 เพอร์เซนไทล์ของความกว้างของมือมาใช้ เพราะมนุษย์โลกที่มีขนาดมือปานกลางหรือเล็กกว่าก็สามารถจับหนีวไค ค่าที่นำมาใช้ของไม้ต่ำกว่า 9.6 ซม.
2. ความกว้างของวัตถุที่มือกำหรือหนีวไคถนัค นำค่ามากที่สุดที่มนุษย์อายุ 16 ปีสามารถกำหรือจับหนีวไคถนัคมาใช้ เพราะมนุษย์โลกที่มีอายุมากกว่าหรือเป็นเพศชายก็สามารถใช้ไค ค่าที่นำมาใช้คือ 1.3-2.5 ซม.
3. ขนาดของปลายนิ้วและการจับทวยปลายนิ้ว นำค่ามากที่สุดที่มนุษย์อายุ 16 ปีมาใช้ เพราะมนุษย์โลกที่มีอายุมากกว่าหรือที่เป็นผู้ชายก็สามารถใช้ไคถนัคเช่นกัน ค่าที่ใช้คือ 3.0 ซม.
4. มุมการทำงานของนิ้วมือ ค่าที่ใช้คือ ปลายนิ้วขอแรงงอไค 45 องศาองอไค 110 องศาองอไค 90 องศา
5. ระยะห่างของปุ่มสวิทซ์ นำค่าน้อยที่สุดที่นิ้วมือผู้ชายอายุ 25 ปี สามารถทำงานไคสะควก เป็นเกณฑ์ เพราะมนุษย์โลกที่มีอายุน้อยกว่าหรือที่เป็นผู้หญิงก็สามารถทำงานไคสะควกเช่นกัน ค่าที่นำมาใช้ของไม้ต่ำกว่า 1.9 ซม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

-ภาพแสดงน้ำหนักมากที่สุดในการยกและเคลื่อนย้ายสัมภาระในลักษณะต่างๆ

(จาก)

วัสดุเป็นแท่งระบอบกลม (φ12")



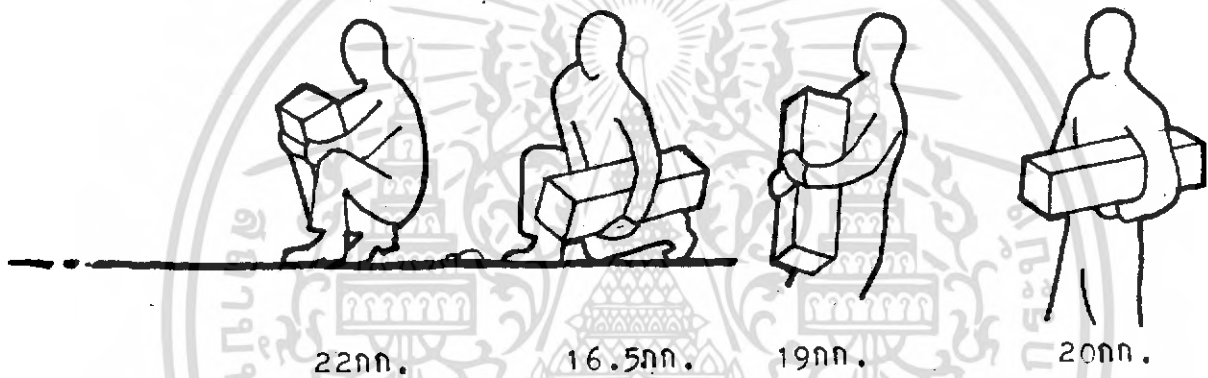
20กก.

13กก.

23กก.

22กก.

วัสดุเป็นแท่งเหลี่ยม (12"×12")



22กก.

16.5กก.

19กก.

20กก.



25 - 30กก.

20กก.

14กก.

เมื่อสิ่งของมีผิวเรียบ
สามารถไถหน้าขามา
ช่วยประคอง

เมื่อสิ่งของมีผิวไม่เรียบ
ไม่สามารถไถหน้าขามา
ช่วยประคอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.7.2) จิตวิทยาของสีและการใช้สีของผลิตภัณฑ์

สี (COLOR) มีคุณลักษณะเฉพาะตัวของแต่ละสีอยู่ 3 ประการ ได้แก่

- 1) HUE หมายถึงตัวเนื้อสีแต่ละชนิดนั้นๆ เช่น สีแดง, เขียว
- 2) VALUE หมายถึงความเข้มของสี ความอ่อน-แก่
- 3) CHROMA หมายถึงความแรงของสี เช่น สีแดงสดเป็นสีที่มี

นอกจากนั้นในวงจรสี ยังมีลักษณะต่างๆ ดังนี้

- TINT คือสีที่จาง, เบาหรือสีที่ผสมด้วยสีขาว
- SHADE คือสีที่คล้ำ, เข้มหรือสีที่ผสมด้วยสีดำ
- COMPLIMENTARY คือคู่สีตรงข้ามกันในวงจรสี เช่น ม่วงแดงกับเขียว เหลือง
- WARM COLOR คือสีโทนร้อน
- COOL COLOR คือสีโทนเย็น

2.7.2.1) สีกับความรู้สึก

สีน้ำเงินเข้ม	สงบ ลึกลับ เรียบขรึม เย็น ทำให้เกิดสมาธิ
สีน้ำเงินอมเขียว	ให้ความรู้สึกคุ้นเคย มีเสน่ห์งดงาม
สีเขียว	ให้ความรู้สึกสดชื่นกระชุ่มกระชวย
สีเขียวใบไม้	ทำให้จิตใจสงบเยือกเย็น สดชื่น
สีเขียวเหลือง	ให้ความรู้สึกรื่นเริง น่ารัก น่ารัก
สีเหลือง	ร่าเริงแจ่มใส ตื่นเต้นเร้าใจ สนุกสนาน
สีเหลืองเข้ม-สด	แสดงถึงความเจริญรุ่งเรือง ความมั่นคง สมบูรณ์ ถ้าเหลือง เข้มมากๆ จะทำให้เกิดความรู้สึกหงุดหงิด
สีเหลืองอ่อน	ให้ความรู้สึกถึงความสะอาด ความสว่าง
สีส้ม, ส้มแดง	น่าสนใจ สนุกสนาน ร้อนแรง ภาควิมิ
สีแดง	มีพลังสมบูรณ์ กระตุ้นกำลังใจ ตื่นเต้น ความกล้าหาญ การ ทำลายล้าง สีของเปลวไฟ อำนาจ
สีกุหลาบ	ทำให้จิตใจสดชื่น กระชุ่มกระชวย
สีอ่อนแก่ของกุหลาบ	ความประณีต งดงาม
สีชมพูอ่อน	ความอ่อนโยน อ่อนหวาน นุ่มนวล
สีม่วงแดง	รื่นเริง น่ารัก
สีม่วง	1) ความสง่างาม ความภาควิมิ กล้าหาญ ความเป็นเจ้านาย 2) ความสงบ ความเป็นจริง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สีน้ำตาล	3) ความเศร้า ลึกลับ ความชั่วร้าย ราคะและความทุกข์ แทนการคุ้มครองป้องกัน
สีเทา	ความสง่างาม ชрім เบื่อเหินและเงียบสงัด
สีโพล	ความเป็นหนุ่มสาว ความกระชุ่มกระชวย
สีขาว	บริสุทธิ์ โนมสะอาด สกชื้นและแจ่มใส
สีคำ	ความมืด ความลึกลับ การทำนาย บาปและความทุกข์
สีคำ/ขาว	การไวทุกข์ ให้ความรู้สึกหดหู่ใจ
สีคำ/ขาว/สีอื่นๆ	เกิดความกระปรี้กระเปร่า มีชีวิตชีวา
สีน้ำเงิน/ทอง	ความสง่างาม
สีเขียวแก/เทา	แสดงถึงความแก่ชรา น่าเศร้าใจ

2.7.2.2) อิทธิพลของสีที่มีต่อความรู้สึก

- ขนาด สีอ่อนทำให้ของใหญ่ สีเข้มทำให้ของเล็ก
- น้ำหนัก สีอ่อนและสีโทนเย็น สีเข้มสีโทนร้อนทำให้รู้สึกหนัก
- ความแข็งแรง สีอ่อน เช่น น้ำเงินอ่อน, เขียวอมฟ้า ในความรู้สึกอ่อนแรงแและสงบนิ่ง สีร้อนแรง เช่น แดง, แสด, เหลืองเข้ม ในความรู้สึกแข็งแรง สีเข้มเช่น เทา, น้ำเงินแก่, น้ำตาลแก่ ให้ความรู้สึกหนักแต่ไม่แข็งแรง สีโลหะ เช่นสีน้ำเงินปนเทา บรอนซ์ ในความรู้สึกเป็นโลหะ คุแข็งแรง
- อุณหภูมิ สีโทนร้อนหรือสีที่มีCHROMAสูง จะทำให้รู้สึกร้อนและไม่สบายใจ ส่วนสีโทนเย็นหรือสีที่มีCHROMAต่ำ จะทำให้รู้สึกร่มเย็นและสบายใจกว่า
- ความสะอาด สีขาว, สีขาวขางหรือสีนํ้านม แสดงถึงความสะอาด โดยทั่วไปสีอ่อนๆ จะสะอาดกว่าสีเข้ม
- ความภูมิฐานสง่างาม สีเทา เป็นสีที่แสดงDIGNITY โค้ดที่ดีที่สุด สีที่อาจใจแสดงถึงความสง่างามก็คือ เทาอมน้ำเงิน, เทาอมน้ำเงินเข้ม หรือ เทาอมม่วง

2.7.2.3) เทคนิคการใช้สี

1) รูปทรงและน้ำหนัก วัสดุที่เป็นเหลี่ยมถ้าต้องการให้ดูแข็งแรง ทึบ, หนัก ควรใช้สีมืด เช่น เทาแก่, ดำหรือน้ำเงิน วัสดุที่ไม่เป็นเหลี่ยม-ทรงกลม ถ้าต้องการให้ดูหนักหรือแข็งแรงควรเลือกใช้สีคำ, น้ำตาลแก่หรือสีบรอนซ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2) ทัศนวิสัย คือช่วยให้อัตนวิสัยแจ่มใสที่สุด โดย

- สีอ่อนตัดกับสีแก่
- สีสกลีตตัดกับสีสกลีต
- สีอ่อนตัดกับสีสกลีต
- สีอ่อนตัดกับสีเย็น

3) ระยะทาง สีอุ่น เช่น เหลืองส้ม, เหลือง จะทำให้รู้สึกเหมือนเข้ามาใกล้ ส่วนสีเย็น เช่น น้ำเงิน, เขียวน้ำเงิน, ม่วง จะทำให้ไกลห่าง

4) ช่วยเสริมความน่าดู โดยการใส่สีสดเพียงเล็กน้อยในพื้นที่อื่น เช่น เส้นสีแดงบนพื้นเทาจะทำให้ไม่ดูน่าเบื่อ

5) ความโดดเด่นและควมมีชีวิตชีวา สีเข้มจืด (เช่น เนื้อสีแท้ ๆ) คู่กับสีอ่อนจืด (ผสมขาวมาก ๆ) จะดูเด่นและมีชีวิตชีวามากกว่าใช้สีที่มีความเข้มของสีใกล้เคียงกัน

6) ดึงดูดความสนใจ เช่น งานป้ายโฆษณา ควรใช้สีที่มีความสกลีตต่าง ๆ กัน จะช่วยดึงดูดความสนใจได้เร็ว

2.7.2.4) ความต้องการความสัมพันธ์ของสีที่มีต่อผลิตภัณฑ์

1) สถานที่และสิ่งแวดล้อม ผลิตภัณฑ์ชิ้นนี้ ใช้งานภายในสำนักงาน ห้องรับรอง, ห้องประชุม ซึ่งสภาพภายในจะมีสีพื้นคอนกรีตอ่อนและสว่างซึ่งให้ความรู้สึกโปร่งโล่ง ส่วนเฟอร์นิเจอร์จะมีสีที่เข้มขึ้นเพื่อเป็นจุดเด่น ไม่จืดจาง เช่น สีน้ำตาลเข้มหรือน้ำเงินเข้ม เป็นต้น แนวทางการใช้สีของผลิตภัณฑ์มีดังนี้

-ความกลมกลืนกับสภาพแวดล้อม โดยใช้สีโทนอ่อนหรือโทนเย็น ซึ่งให้ความรู้สึกโปร่ง สบายใจ

-ความโดดเด่นจากสภาพแวดล้อม โดยใช้สีโทนเข้มหรือสีสด ซึ่งจะดูเด่น น่าสนใจ

2) การนำพาและการเดินทาง

-ควรใช้สีที่เป็นสีโทนอ่อน ซึ่งจะให้ความรู้สึกเบา

-ควรใช้สีที่เป็นสีโทนเข้มคล้ำ จะให้ความรู้สึกเล็กกระทัดรัด

-การเดินทางและการนำพาทำให้เกิดการกระแทกกระแทกช็อกชวนไถ่
ง่ายและสกลีตปรกไถ่ง่าย จึงควรใช้สีโทนเข้มคล้ำ

3) ความรู้สึกทันสมัยและเหมาะกับการใช้งานทางธุรกิจ

ถูกจังหวะและเหมาะสม ไม่ควรใช้สีโทนกลาง สีทึบๆ ทำให้จืดจาง, เก๋และล้ำสมัย
 - ควรใช้สีที่ดูสุขภาพ ไม่ควรใช้สีสก ดูกดาก ร้อนแรง หรือใช้สีเบรค
 กล้วย ทำให้ดูอ่อนหวาน น่ารักซึ่งเหมาะกับวัยรุ่นมากกว่า
 - ควรใช้สีโทนอ่อนหรือโทนเขมสีเดียว จะให้ความรู้สึกสุขภาพ เรียบ
 ง่าย ภูมิระคับ

4) เสริมบุคลิก ความภูมิฐานและมั่นใจ

- ควรใช้สีที่มี ที่ให้ความภูมิฐานสง่างาม สีที่ควรใช้ โคนกสีเทา
 สีเทาอมน้ำเงิน, สีเทาอมม่วง

5) ช่วยเสริมความน่าดู โดดเด่น มีชีวิตชีวา

- ควรใช้สีเขมจึก (สีเนื้อแท้) คู่กับสีอ่อนจึก (ผสมขาวมากๆ) จะดูเด่นมี
 ชีวิตชีวามากกว่าใช้สีใกล้เคียงกัน

- ควรใช้สีสกเพียงเล็กน้อยบนสีพื้น เช่นสีแกมบนพื้นสีเทา ทำให้ดูไม่
 จืดจาง น่าเมื่อ

6) ง่ายต่อการผลิต เพื่อลดต้นทุนและความยุ่งยากในการผลิต

- ไม่ควรใช้หลายสีในแก้วเดียวกันและไม่ควรมีลวดลายมาก

วิเคราะห์

กลุ่มสีที่จะนำมาใช้กับผลิตภัณฑ์โถแก

1) สีโทนเขม โถแก สีเทา, กำหรือน้ำเงินเขม เป็นต้น ซึ่ง

- ให้ความรู้สึกเล็กกระทัดรัด

- แลดูสุขภาพ ภูมิฐาน เรียบง่ายมีระคับ

- สกปรกยาก ไม่เห็นรอยจึกขวนที่เกกขึ้น

- ทำให้ดูโดดเด่นได้ง่าย มีชีวิตชีวา น่าสนใจ โดดเด่นคู่สีอื่นได้ง่าย

เพราะเป็นสีโทนกลาง เช่น เขมสีสกหรือสีโทนอ่อนเล็กน้อย

2) ใช้สีสกหรือสีอ่อนเล็กน้อย เพื่อให้ดูเด่นขึ้น

3) ใช้สีอ่อนที่สุด โดดเด่นขึ้นหลักของผลิตภัณฑ์เป็นสีพื้น



2.8 สรุปผลการวิเคราะห์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากข้อมูลและการวิเคราะห์สามารถสรุปได้ดังนี้

- แผ่นจอเรืองแสง ทำด้วยอะคริลิกขาวขุ่น หน้า 1 ม.ม. มีขนาดกว้าง 10"(25.4 ซม.) ยาว 12"(30.48 ซม.)
- ฝาเปิด-ปิดแผ่นจอเรืองแสง เป็นแผ่นบานเลื่อนสไลด์(ข้างเดียว)ใช้ใน- ลอนเป็นวัสดุในการผลิต
- เลนส์ขยายสองกึ่งฟิล์ม ทำด้วยเซลลูโลสอะซีเตท มีรอบยกตัวเลนส์ ทำ เป็นราวและรางเลื่อนสำหรับปรับเลื่อนตำแหน่งเลนส์ซึ่งทำด้วยในลอน
- โซแถบเส้น 4 เส้น เลื่อนไปมาไต่บนจอเป็นที่ตั้งกล้องภาพ()
- ให้ตัวผลิตภัณฑ์มีระนาบเอียงในตัว ในการทำมุมเอียงให้โซมุมเอียงของ ระนาบตัวผลิตภัณฑ์เอง เป็นวิธีการทำมุมเอียง
- โซการหิ้ว เป็นการทำพาตัวผลิตภัณฑ์ โดยโซหิ้วหัวชนิดแข็ง แกว่ง ทั้บได้
- โซวิธีหมุนม้วนเก็บสายไฟ
- มีที่เก็บฟิล์มและกินสอเทียบเขียนพลาสติก
- แหล่งกำเนิดแสงสว่าง โซหลอดเรืองแสงแบบ 5 เคย์ไลต์ ขนาด 8 วัตต์ ยาว 10" จำนวน 4 หลอด
- หลอดเรืองแสงมีระยะห่าง 7.1 ซม.(จากจุดศูนย์กลางถึงจุดศูนย์กลาง ของหลอด)และอยู่ห่างแผ่นจอ 5.3 ซม.(จากจุดศูนย์กลางถึงผิวแผ่นจอ)
- แผ่นสะท้อนแสง ทำด้วยกระดาษแข็งเคลือบพลาสติกที่มีด้านข้างทั้ง 2 ข้างเป็นพาราโบล่าสมการ 4.8 และโซแผ่นพลอยหรือสติกเกอร์สีน้ำเงิน ปิด ผิวด้านในเพื่อช่วยเพิ่ม % ในการสะท้อนแสง
- โซอะแคปเตอร์ขนาด 2 แอมป์แปร์ 9 โวลต์ จำนวน 2 ตัว ต่อขนาน กันกับโซ้ากระแสสลับ 220 โวลต์ โดยหลอดไฟฟ้า 2 หลอดต่อขนานกันกับอะ- แคปเตอร์แต่ละตัว
- โซเซลล์แรงดันกัลวาไนต์(หรือคาร์บอน-สังกะสีกัลวาไนต์)ขนาด D จำนวน 6 ก้อนเป็นแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรง 9 โวลต์
- โซพลาสติกชนิด SAN เป็นวัสดุทำชิ้นส่วนหลักของผลิตภัณฑ์
- โซสีเทา, กาวหรือสีน้ำเงินเข้มเป็นสีของตัวผลิตภัณฑ์และโซสีสกรหรือสีอ่อน เป็นจุดเด่นหรือเพิ่มความน่าดู

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



บทที่ 3

การวัดและการออกหมาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1) ขั้นตอนการออกแบบ

สำหรับวิทยานิพนธ์นี้มีขั้นตอนการออกแบบ ดังนี้

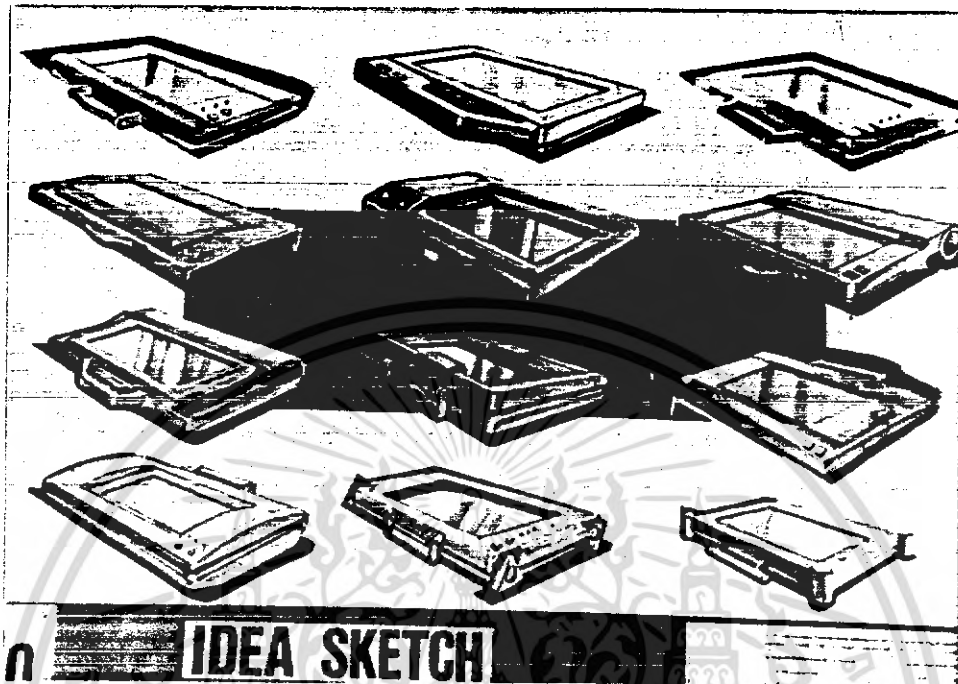
- ศึกษาและค้นหาปัญหาที่เกิดขึ้นจากผลิตภัณฑ์เดิมหรือใกล้เคียง
- ศึกษาและค้นคว้าหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบ
- นำข้อมูลมาทำการวิเคราะห์
- สรุปและรวบรวมผลการวิเคราะห์
- สร้าง CONCEPT เพื่อเป็นแนวทางในการออกแบบ
- ทำ IDEA SKETCH เพื่อหารูปแบบที่เหมาะสมในหลายแนวทาง
- ทำ IDEA DEVELOPE ให้สอดคล้องกับการใช้งานและประโยชน์ใช้สอย
- ทำ LAY-OUT และทำ SECTION โดยละเอียดเพื่อวางตำแหน่งวงจรไฟฟ้า

และระบบทาง

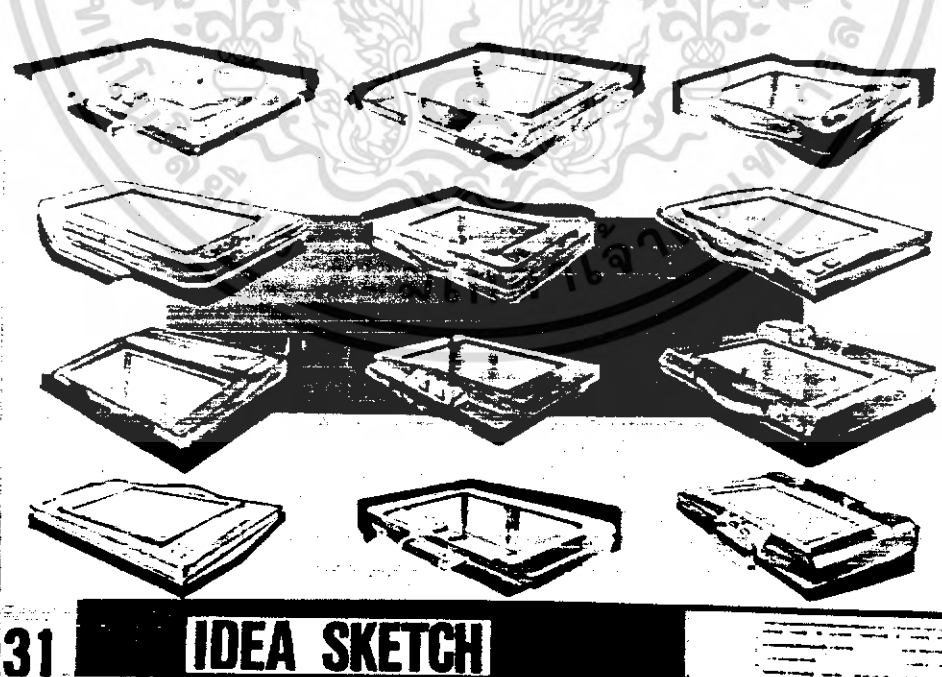
- ทำ REFINEMENT และปรับปรุงแก้ไขขั้นสุดท้ายเพื่อทำการ
และปรับสัดส่วนต่างๆให้เหมาะสมกับการใช้งาน
- ทำหุ่นจำลองเหมือนจริงและทำแผนเสนองาน

3.2) การออกแบบขั้นต้น (แบบร่าง)

- IDEA SKETCH



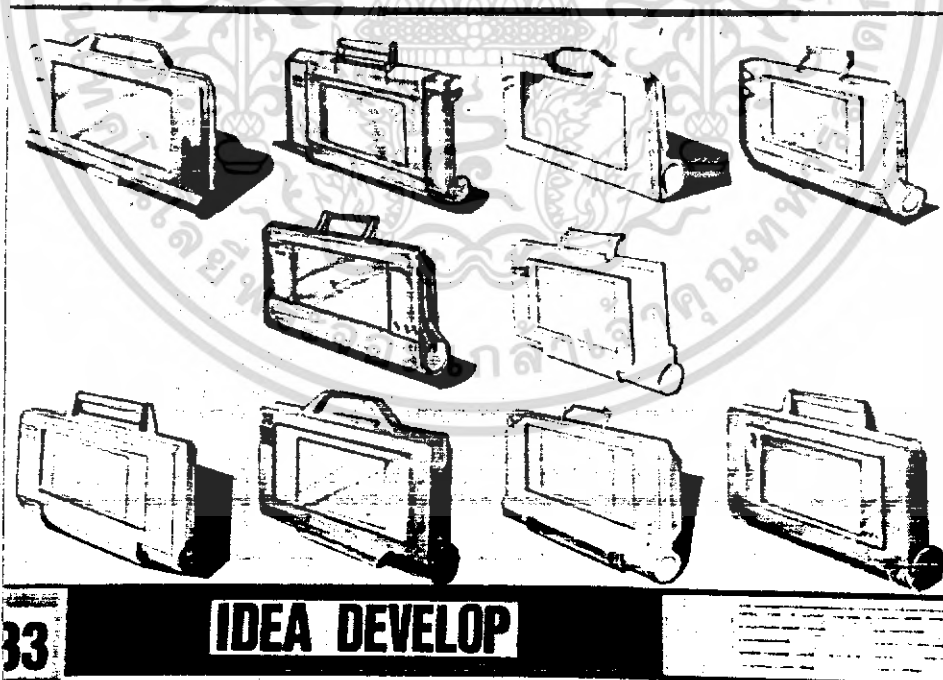
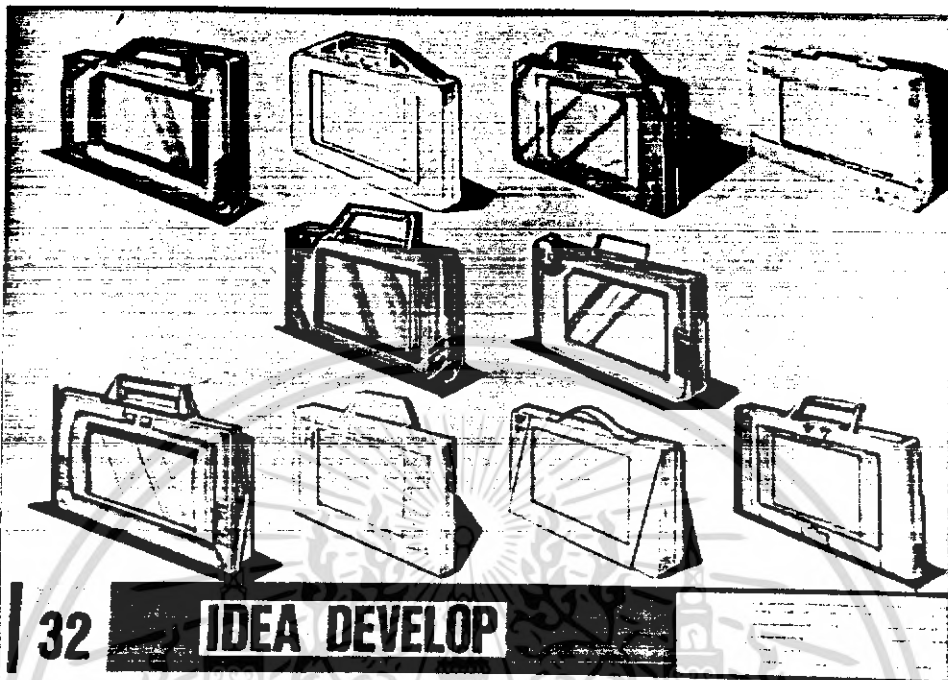
ก IDEA SKETCH



31 IDEA SKETCH

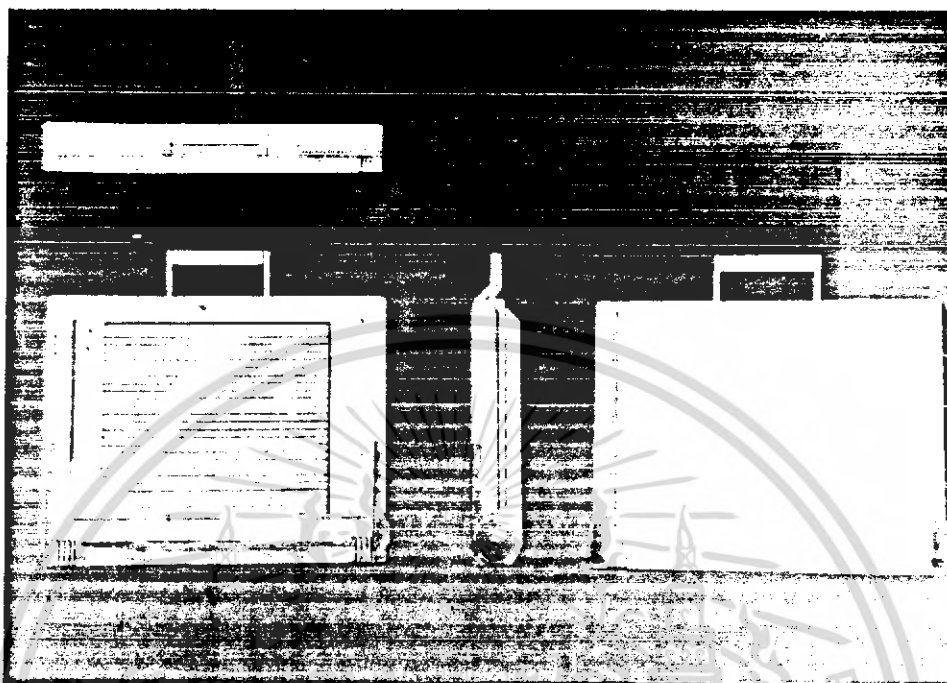
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- IDEA DEVELOPE

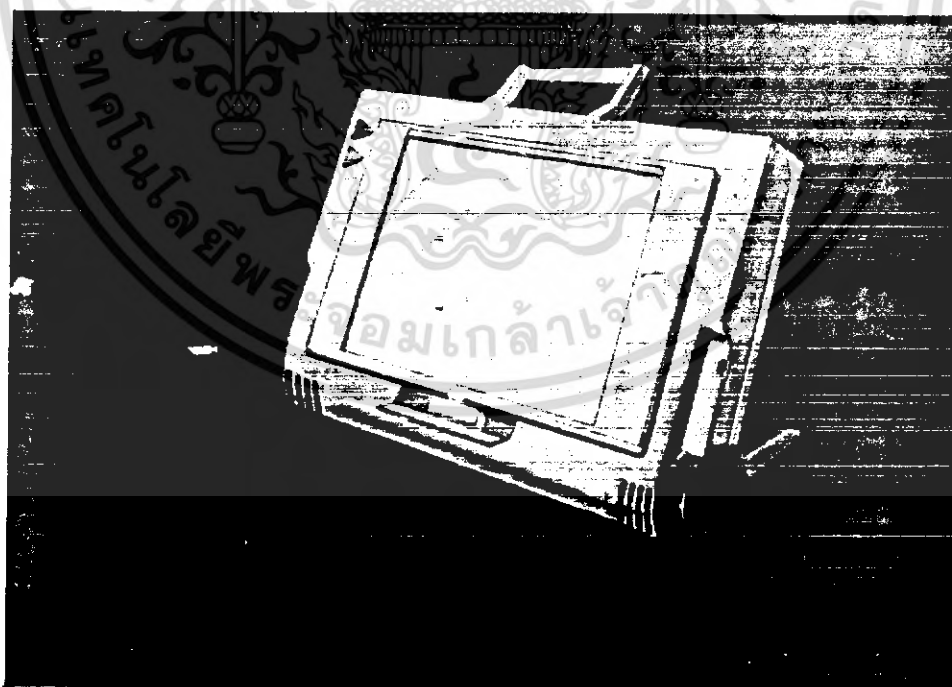


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

-FIX IDEA

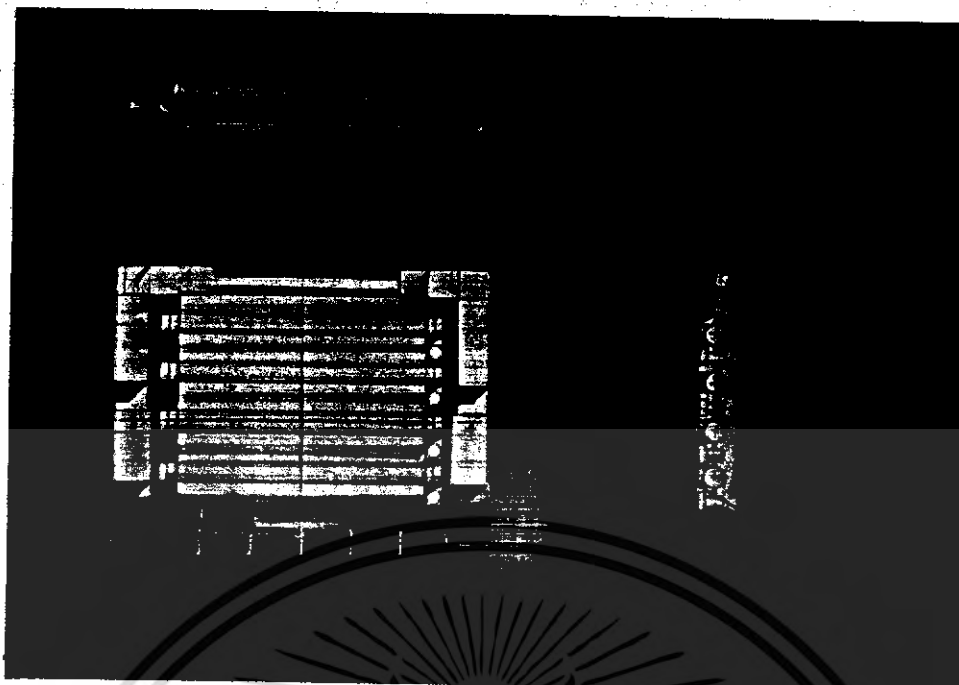


ภาพรูปถ่าย



ภาพทัศนียภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ๑

- สรุปการออกแบบขั้นต้น(แบบร่าง) จะเห็นว่าผลการออกแบบนั้นขาดความ
ลงตัวทั้งในทางรูปทรงความงามและทั้งค่านิยมใช้งาน เพราะ

- ยังติดอยู่กับความคิดและความรู้สึกของกระเป่าเอกสาร ซึ่งมีลักษณะ
เป็นเหลี่ยม เรียบๆ

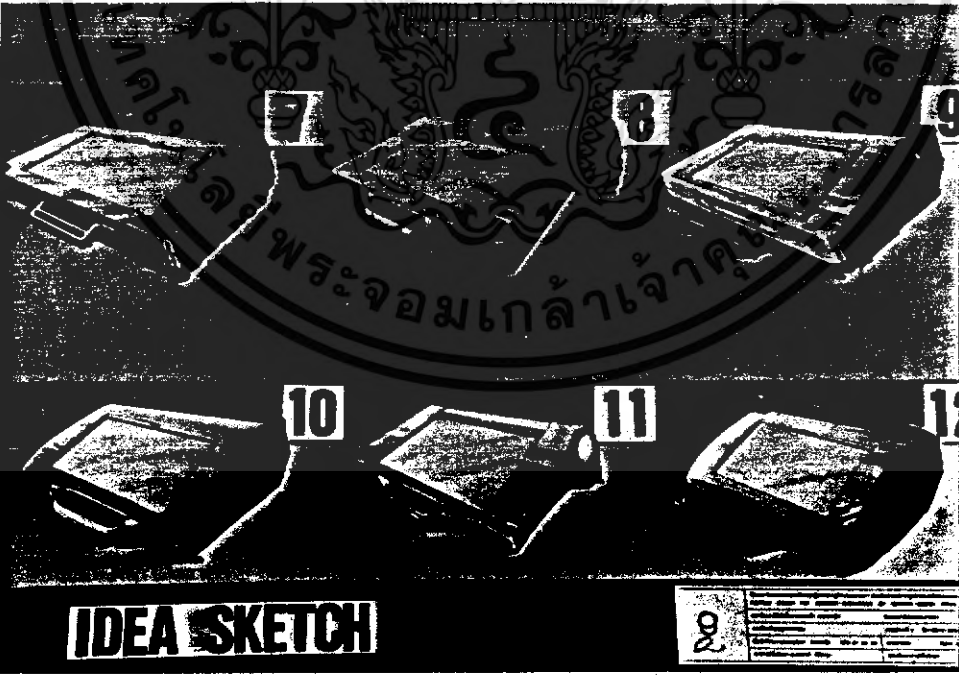
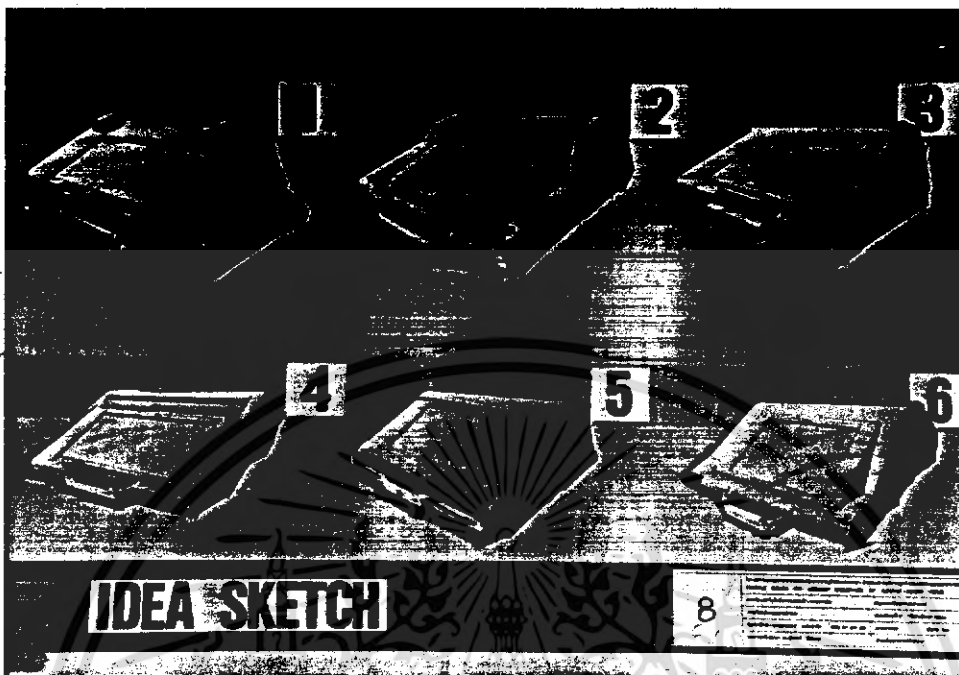
- ข้อมูลและการวิเคราะห์ที่ได้นั้น บางส่วนได้ทำการวิเคราะห์อย่าง
เอนเอียงและขาดความเที่ยงตรง อีกทั้งผลการวิเคราะห์ขาดความกระชับ, ชัดเจน
 อีกทั้งยังออกแบบขาดความแน่นอนและมั่นใจในการวิเคราะห์ ทำให้ไม่สามารถสร้าง
CONCEPT ที่ชัดเจนและสร้างแนวทางการออกแบบได้

จึงได้ทำการตรวจทานข้อมูลและการวิเคราะห์อีกครั้งอย่างถูกต้องและ
เที่ยงตรงมากขึ้น นำมาสร้าง CONCEPT ที่มีความกระชับชัดเจนมากยิ่งขึ้น ทำให้มี
บรรทัดฐานและเกิดแนวทางในการออกแบบได้ สามารถคลี่คลายและเกิดความคิด
ที่มีความหลากหลายมากขึ้นกว่าเดิม

หมายเหตุ ข้อมูลและการวิเคราะห์ที่ปรากฏในภาคนี้พิมพ์เล่มนี้ได้ทำการทบทวนตรวจ
ทานและแก้ไขเรียบร้อยแล้ว

3.3) การออกแบบขั้นสุดท้าย

- IDEA SKETCH



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- IDEA DEVELOPE



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4) วิเคราะห์การออกแบบ

จากการออกแบบขั้นต้น(แบบร่าง) เมื่อได้ทำการตรวจทานข้อมูลและวิเคราะห์ใหม่ และนำมาสร้าง CONCEPT และทำ IDEA SKETCH ใหม่โดยหลักการวิเคราะห์ที่สำคัญที่เป็นหลักหรือแนวทางออกแบบต่อไปได้ คือการให้ด้วยลักษณะที่มีระนาบเอียงในตัวและรวมกับความต้องการให้ด้วยลักษณะที่มีลักษณะที่ทันสมัย และสวยงามกระทัดรัด ทำให้สามารถทำ IDEA SKETCH ออกมาได้และมีความหลากหลาย ได้เลือกแบบที่ 7 และ 9 เพื่อทำการ DEVELOPE เพราะ

- มีรูปทรงที่ทันสมัย เรียบง่าย

- รูปทรงมีลักษณะที่มีเรื่องราวในตัวเองแต่ไม่แลดูยุ่งยาก รุนวากกล่าวคือมีลักษณะ เป็นแผนที่ถูกพับงอเป็นฉาก เพื่อทำมุมเอียงและเป็นพื้นสำหรับตั้งวางโดยมีเส้นช่วยแสดงและให้ความรู้สึกพับงอ

- ตรงบริเวณจุดที่มีงอมีโคมทรงกลม ซึ่งเป็นตัวจุดเด่น ช่วยดึงดูดความสนใจและเสริมความงามในกับด้วยลักษณะ

- มีความสอดคล้องเข้ากับ CONCEPT , และการวิเคราะห์และมีความเป็นไปได้จริง

จากที่ได้เลือกมาเพื่อทำ IDEA DEVELOPE ซึ่งเป็น 2 แนวทางโดยจะทำการเพิ่มรายละเอียดลงไปให้ชัดเจนขึ้น เช่นการจกวางตำแหน่งต่าง, สวิทช์ ฟาปิกจอ, ช่องเก็บแขนเลื่อนเลนส์, การเสริมริ้วลายเส้นต่างลงไป ซึ่งสามารถเลือกแบบออกมาได้คือแบบที่ 3 เพราะ

- รูปทรงและดูทันสมัย เรียบง่าย

- มีรูปทรงและส่วนประกอบต่างๆที่มีความไหลลื่นกลมกลืนกันอย่างถูกจังหวะ เข้ากับการออกแบบสไตล์ "FORM FOLLOW FUNCTION "

- การจกวางตำแหน่งของส่วนต่างๆเหมาะสมกับการใช้งาน

- มีความเป็นไปได้สูง สามารถทำ REFINEMENT ได้โดยมีการเปลี่ยนแปลงแก้ไขแบบน้อยที่สุด

เมื่อได้เลือกแบบแล้ว นำมาทำ REFINEMENT เพื่อปรับ DESIGN และสัดส่วนต่างๆให้เหมาะกับระบบ, ชิ้นส่วน, การใช้งานและความสวยงามแล้ว จึง FIX DESIGN ซึ่งได้แสดงไว้ในบทถัดไป



บทที่ 4

การเสนาอำนวยการออกแบบ

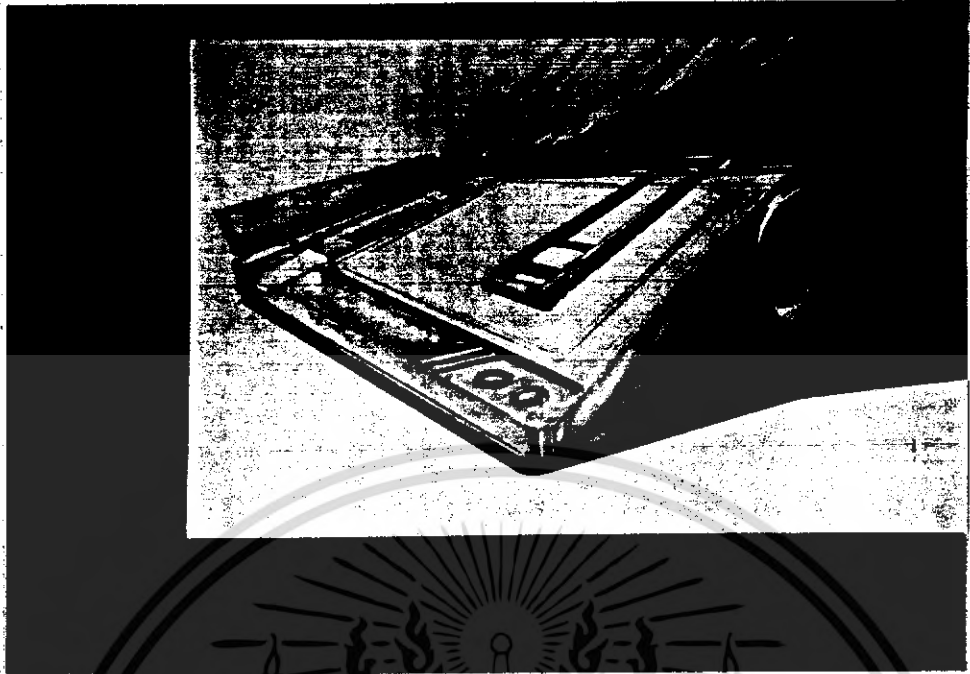
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1) แผน เสนองงาน



ภาพรูปทวน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

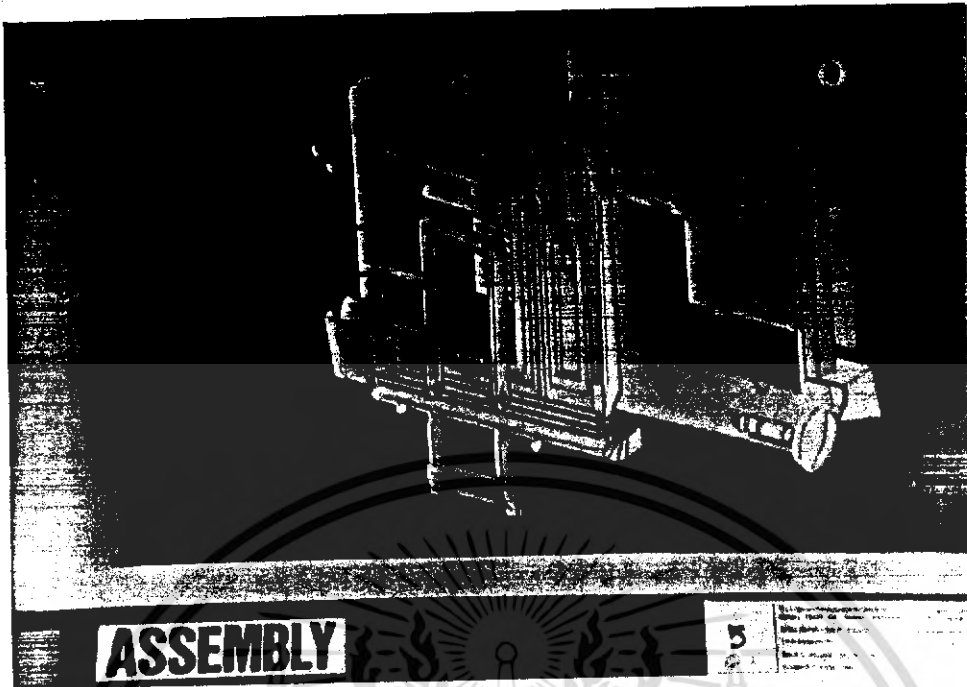


ภาพทัศนียภาพ



ภาพทัศนียภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพแยกส่วนประกอบ



ภาพแสดงส่วนรายละเอียด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

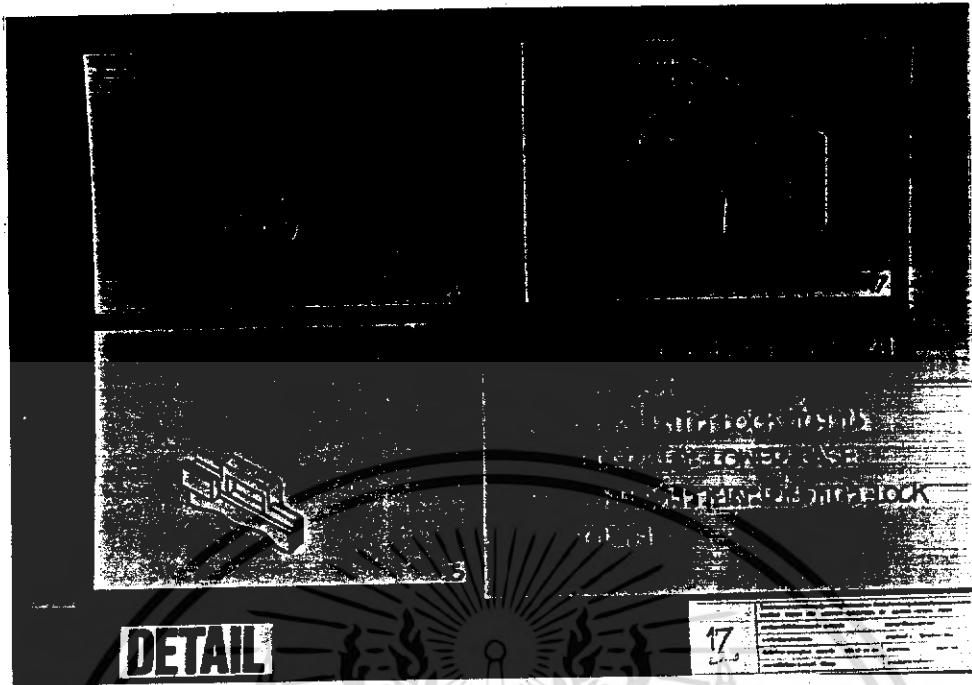


ภาพแสดงส่วนรายละเอียด



ภาพแสดงส่วนรายละเอียด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพแสดงส่วนรายละเอียด



ภาพแสดงการใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

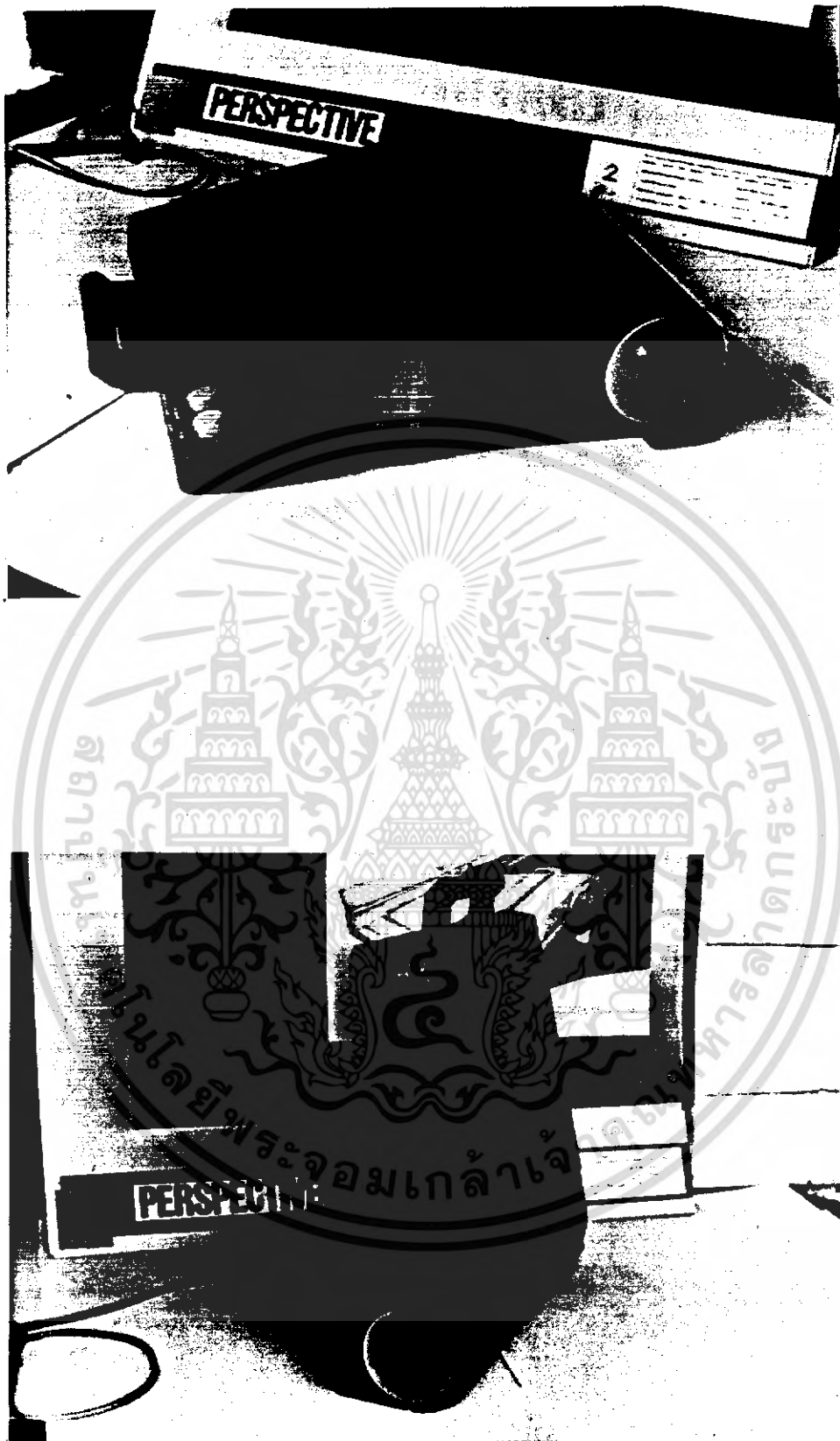


ภาพแสดงการโรงงาน

4.2) ภาพถ่ายหุ่นจำลอง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



บทที่ 5

บทสรุป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.1) สรุปผลการออกแบบ

โดยลัทธิใหม่ที่มีการพัฒนาทั้งทางความประหยัดประโยชน์และความสวยงามของรูปทรง ดังนี้

-สามารถนำพาโคสะควก โคยมือหัวที่กระชับมือสามารถปรับหมุนเพื่อหา และหูหัวมีรูปทรงกระดกงอขึ้นทำให้สามารถหนีบวางโคสะควก

-จอเรืองแสงมีขนาดพอเหมาะกับขนาดของฟิล์มและของฟิล์มต่างๆที่มีใช้ในงานสิ่งพิมพ์

-มีแผ่นฝาปิดป้องกันแผ่นจอจากการกระทบกระแตกขีดข่วนในขณะนำพา เพราะจอเรืองแสงทำด้วยอะคริลิกขาวขุ่น โคยทำเป็นแผ่นขานเลื่อนม้วนเก็บได้ในตัวลัทธิ

-มีที่ค้ำส่วนภาพทำด้วยแถบเหล็กแผ่นสนิมแดง 4 แถบ สามารถปรับเลื่อนไปมาโดยบนจอทั้งในแนวนอนและแนวตั้ง

-จอแสงมีกำลังส่องสว่างที่เหมาะสม (1,400 แคนเดิล/ม²) เพียงพอที่จะเห็นรายละเอียดบนฟิล์มโค และมีการกระจายแสงสม่ำเสมอทั่วจอ เนื่องจากการจัดวางตำแหน่งของหลอดไฟโคพอเหมาะ

-ตัวลัทธิมีระนาบเอียงในตัว เป็นมุม 15° และสามารถกลับพลิกกลับเป็นมุม 75° ซึ่งทั้ง 2 มุมนี้เป็นมุมมองและการใช้งานที่เหมาะสม

-มีแขนยกเลนส์ขยายใช้สองคูฟิล์ม สามารถปรับเลื่อนไปมาได้ในแนวนอนและแนวตั้งโคทั่วจอ ทำให้สามารถส่องคูฟิล์มโคสะควกไมคองกมลงไปดู และสามารถพับเก็บโคในช่องเก็บที่อยู่ก้านซ้ายของจอซึ่งมีฝาปิดกันไม่ให้หลุหรือกางออกมาขณะที่หัวนำพา

-มีช่องเก็บอุปกรณ์โคแก่กินสอดเขียนเขียนพลาสติก, นาฬิกาความสะอาดและมีช่องเก็บของฟิล์ม โคยทำเป็นฝาเปิดปิดที่ด้านหลัง

-มีที่ม้วนเก็บสายไฟ โคยใช้วิธีหมุนม้วนเก็บ

-สามารถใช้ทั้งไฟฟ้ากระแสสลับและกระแสตรง โคยไฟฟ้ากระแสสลับไหลผ่านหม้อแปลงไฟฟ้า ขนาด 2 แอมป์ 9 โวลต์ จำนวน 2 ตัว ส่วยกระแสตรงโคจากแบคเทอรีเซลล์แห้งขนาด ๑ แรงดันไฟฟ้า 1.5 โวลต์ 6 กอน

-มีสวิทซ์ 2 ตัว เพื่อแยกการใช้งานความถี่ของกระแสไฟฟ้าโคยใช้สวิทซ์แบบกดคิกคกกับ 2 ทาง 1 ตัวและแบบทางเกี่ยว 1 ตัว เพื่อเป็นการป้องกันไหลย้อนกลับแบคเทอรีเซลล์แห้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อใช้ในการศึกษาวิจัยเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกข้อมูล และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

-การจิกวางระบบวงจรต่างๆจิกแบบสมมาตร ซึ่งจะทำให้เกิดสมดุล
ในขณะตีหัว และจิกให้ระบบวงจรที่มีน้ำหนักมากให้อยู่ในบริเวณคานล่างสุดเพื่อให้
อยู่ต่ำที่สุดอีกทั้งยังช่วยดองไม่ให้ลมโคง่ายขณะที่ใช้งานในลักษณะตั้งขึ้น

-มีรูปทรงที่สวยงาม ทันสมัย มีการลบเหลี่ยมมุมเพื่อให้คนนำมาจับต้อง
และมีการขอมุมช่วยทำให้แลดูบางเบา

-สีของผลิตภัณฑ์เป็นสีเทาเข้มเพราะเป็นสีที่ให้ความรู้สึกสง่า ภูมิฐาน
เยือกเย็น โดดใช้สีเหลือง เป็นตัวเน้นและเสริมจุดเด่น

5.2) ข้อเสนอแนะจากคณะกรรมการ

-แนะนำเลนส์ไม่แข็งแรง ให้แก้ไขโดย

1) ให้เชื่อมต่อตรงจุดหมุนของแขนโยกใช้แกนเดียวกัน

หรือ 2) ให้ปลายของแขนยกเลนส์ มีชายันหยั่งลงมาบนตัวผลิตภัณฑ์
ซึ่งคงทำรางรองรับขาหยั่งด้วย

-ให้เปลี่ยนรางเลื่อนของแขนยกเลนส์จากโพลีเอทิลีนเป็นรางโลหะเพราะ
เลนส์มีน้ำหนักมาก เกิดโมเมนต์มากที่ปลายตรงที่ใช้เลื่อน รางเลื่อนจะแรงเดือน
ซึ่งถ้าตัวรางเลื่อนใช้พลาสติกจะทำให้เกิดการบิดโคงงอได้

-โครงสร้างบริเวณรางเลื่อนซึ่งมีช่องระบายความร้อนอยู่ใกล้ๆจะ
ทำให้บริเวณดังกล่าวไม่แข็งแรง ซึ่งถ้าใช้เสริมความแข็งแรงเพิ่มมากขึ้นหรือฉีก
เนื้อพลาสติกเสริมปีกของระบายความร้อนเพิ่มขึ้น

-ที่มันเก็บสายไฟ วิธีกางแขนเพื่อหมุนมันไม่ควรใช้วิธีเลื่อนสไลด์
ควรใช้แบบแขนเปิดพับจะแข็งแรงกว่า

-ที่ค้ำส่วนภาพควรมีการปิดปลายทั้งสองข้าง เพราะการยกที่ปลายข้าง
เดียวเวลาที่ออกแบบจะทำให้เลื่อนไถลไม่สะดวก จะบิดเอียงไปมา

-ตำแหน่งของสวิตช์ไม่เหมาะสมเพราะ เมื่อกดสวิตช์ในขณะที่ใช้งาน
ในลักษณะตั้งขึ้นจะทำให้หงาย ลมลงโคง่าย

-กราฟฟิคต่างๆ เช่นบนสวิตช์ ชื่อสินค้า ควรจะต้องระวังเพราะมีการ
ใช้งานใน 2 ลักษณะ จิตรวางตัวอักษรในแนวตั้งหรือหัดเฉียงไปใช้เป็นสัญลักษณ์
แทน

-ควรมีเส้นบอกขนาดและระยะบนแผ่นแถบที่ค้ำส่วนภาพ

-ผลิตภัณฑ์มีขนาดใหญ่ สามารถทำให้มีขนาดเล็กลงได้อีก โดยจิกวาง
แขนยกเลนส์ให้พับเก็บใหม่ให้ใช้เนื้อที่น้อยกว่าเดิม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

- 1) ประเสริฐ มหาศรานนท์, วัสดุอุตสาหกรรม, สำนักพิมพ์พิทักษ์อักษร, บางกอกน้อย กรุงเทพฯ, 2530
- 2) พงศ์พันธ์ วรสุนทรโรสถ, วัสดุก่อสร้าง, บริษัทซีเอ็คยูเคชั่น จำกัด, กรุงเทพฯ 2521
- 3) มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ในชีวิตประจำวัน หน่วยที่ 1-8, กรุงเทพฯ, พิมพ์ครั้งที่ 1, 2530
- 4) ประหยักร จิระวรพงษ์, เทคโนโลยีการถ่ายภาพ, สำนักพิมพ์อักษรวัฒนา, กรุงเทพฯ, พิมพ์ครั้งที่ 2, 2527
- 5) สมพร ปิติกมล, อนันต์ ตาราไต, ศักดิ์สิทธิ์ สิทธิศักดิ์, 70 เรื่องน่ารู้เทคนิคไฟฟ้า, บริษัทเอเซียเพรส จำกัด, กรุงเทพฯ, 2530
- 6) เจน สะสมพันธ์, เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์ 1, สำนักพิมพ์พิมพ์ทรงวาด, กรุงเทพฯ, 2531
- 7) โครงการสนับสนุนภาคภูมิภาคอุตสาหกรรม สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น), อุปกรณ์ไฟฟ้า, สำนักพิมพ์สีทองกิจไศยา, กรุงเทพฯ, 2533
- 8) กิติพิชญ์คันนิมิตร, วิศวกรรมแสงสว่าง, เอกสารการพิมพ์สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, กรุงเทพฯ, 2525
- 9) นิธิศ เลี่ยมทอง, พลาสติก, สำนักพิมพ์แพรววิทยา, กรุงเทพฯ, 2525
- 10) รศ. กนต์ รัตนทัศนีย์, เทคโนโลยีเบื้องต้นสำหรับการออกแบบผลิตภัณฑ์ พลาสติก, เอกสารการพิมพ์คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง



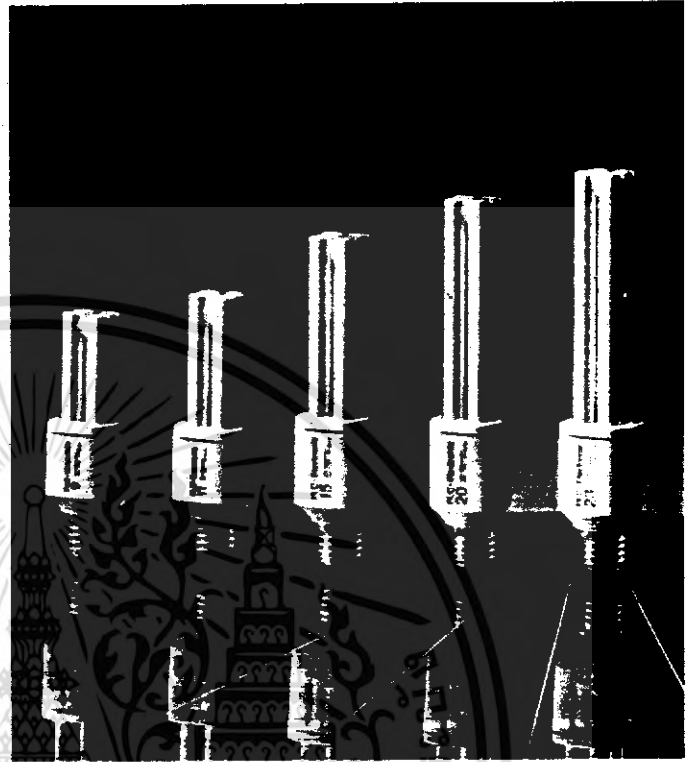
ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Product information

PLC * Electronic lamps

หลอดประหยัดไฟฟิลิปส์พีแอลซี อิเล็กทรอนิกส์



ประเภทของหลอด

เป็นหลอดไฟประเภทดิสชาร์จขนาดกระทัดรัด รูปหลอดเป็นแท่งแก้ว 4 แท่งเชื่อมต่อกัน ทำงานด้วยบัลลาสต์อิเล็กทรอนิกส์และสตาร์ทเตอร์ในตัว หลอดจะจุดติดทันทีโดยไม่กระพริบ และมีขั้วหลอดเหมือนหลอดไฟชนิดธรรมดาทั่วไป

คุณสมบัติของหลอด

เป็นหลอดประหยัดไฟได้ถึง 80% และมีอายุการใช้งานยาวนานเฉลี่ยประมาณ 8 เท่าของหลอดธรรมดา (8,000 ชม.) คุณสมบัติพิเศษของหลอดชนิดนี้คือมีขนาดเล็ก น้ำหนักเบา สวยงามทันสมัย ดังนั้นจึงเหมาะที่จะใช้กับโคมไฟเกือบทุกชนิด นอกจากนี้หลอด PLC *

Electronic มีความร้อนน้อยกว่าหลอดธรรมดาอย่างมาก ดังนั้นจึงช่วยประหยัดค่าไฟเมื่อใช้เครื่องปรับอากาศหรือกรณีโคมไฟติดตั้งไว้สูงและยากแก่การเปลี่ยนหลอดไฟ มีให้เลือกหลายขนาดคือ 9, 11, 15, 20, และ 23 วัตต์ สี Warm White และสี Daylight ขั้วเกลียวที่สามารถใช้กับขั้วรับหลอดธรรมดาได้ทันที ใช้กับไฟ 220 โวลต์

สถานที่ใช้

เป็นหลอดไฟที่เหมาะสมที่สุดที่จะใช้เมื่อต้องการเปิดไฟเป็นระยะเวลานานและสถานที่ที่ต้องการความสวยงามโอโถง หรือกรณีที่ใช้โคมไฟมีขนาดเล็ก เช่น จะใช้บริเวณโรงแรม ร้านค้า ร้านอาหาร ศูนย์การค้า ห้องรับแขก บริเวณบ้าน เป็นต้น

Philips Lighting



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไป
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

PHILIPS

Product information

L' D Fluorescent lamps

หลอดนีออนฟิลิปส์ 'ทีแอลดี'



ให้แสงสว่างเท่าเดิม
แต่ประหยัดไฟ

10%

ประเภทของหลอด

หลอดฟลูออเรสเซนต์รุ่นใหม่ 'TL' D 18 วัตต์ และ 36 วัตต์ ที่ขนาดของหลอดมีเส้นผ่าศูนย์กลาง 26 มม.

คุณสมบัติของหลอด

หลอดทีแอลดีเป็นหลอดไฟชนิดที่ให้แสงสว่างมากเป็นพิเศษเมื่อเทียบกับหลอดชนิดเดียวกันคือ ขนาด 18 วัตต์ให้แสงเทียบเท่ากับ 36 วัตต์ และขนาด 36 วัตต์ให้แสงเทียบเท่ากับ 40 วัตต์ ด้วยเทคโนโลยีใหม่ของฟิลิปส์หลอด 'ทีแอลดี' จึงประหยัดไฟได้ถึง 10% นอกจากนี้ยังมีวงแหวนพิเศษช่วยป้องกันช้อหลอดดำและให้แสงกระจายได้ทั่วทั้งหลอด ดังนั้น ช้อทั้ง 2 ข้างจึงไม่ดำ วงแหวนพิเศษป้องกันช้อ

ด้านเป็นเอกลักษณ์พิเศษของฟิลิปส์ เมื่อจุดหลอดในระยะแรกจะเห็นช้อทั้ง 2 ข้างมีเงาของวงแหวนสีเทาและจะค่อยๆ จางหายไป ซึ่งเป็นเรื่องปกติของหลอด 'ทีแอลดี' ลักษณะพิเศษนี้เท่านั้นที่ประกันคุณภาพการใช้งานยาวนานกว่า หลอด 'ทีแอลดี' มีขนาดช้อและความยาวหลอดมาตรฐานที่ใช้กับรางนีออนได้ทั่วไป

สถานที่ใช้

มักนิยมใช้หลอดชนิดนี้ทั้งภายในและนอกอาคารทั่วไปโดยไม่จำกัดสถานที่ เช่น บริเวณสำนักงาน ที่อยู่อาศัย ร้านค้า โรงเรียน โรงพยาบาล โรงงาน ทางเดินเท้า ฯลฯ

Philips Lighting

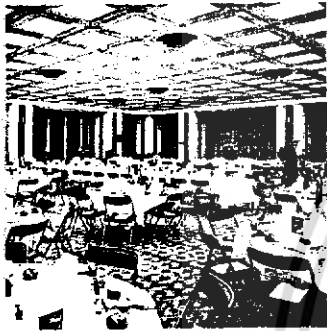
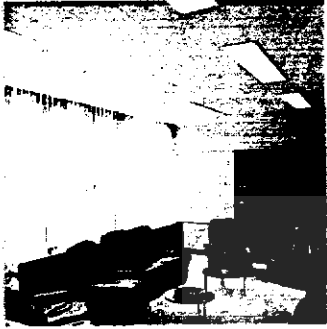


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ทำซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาต
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสาร

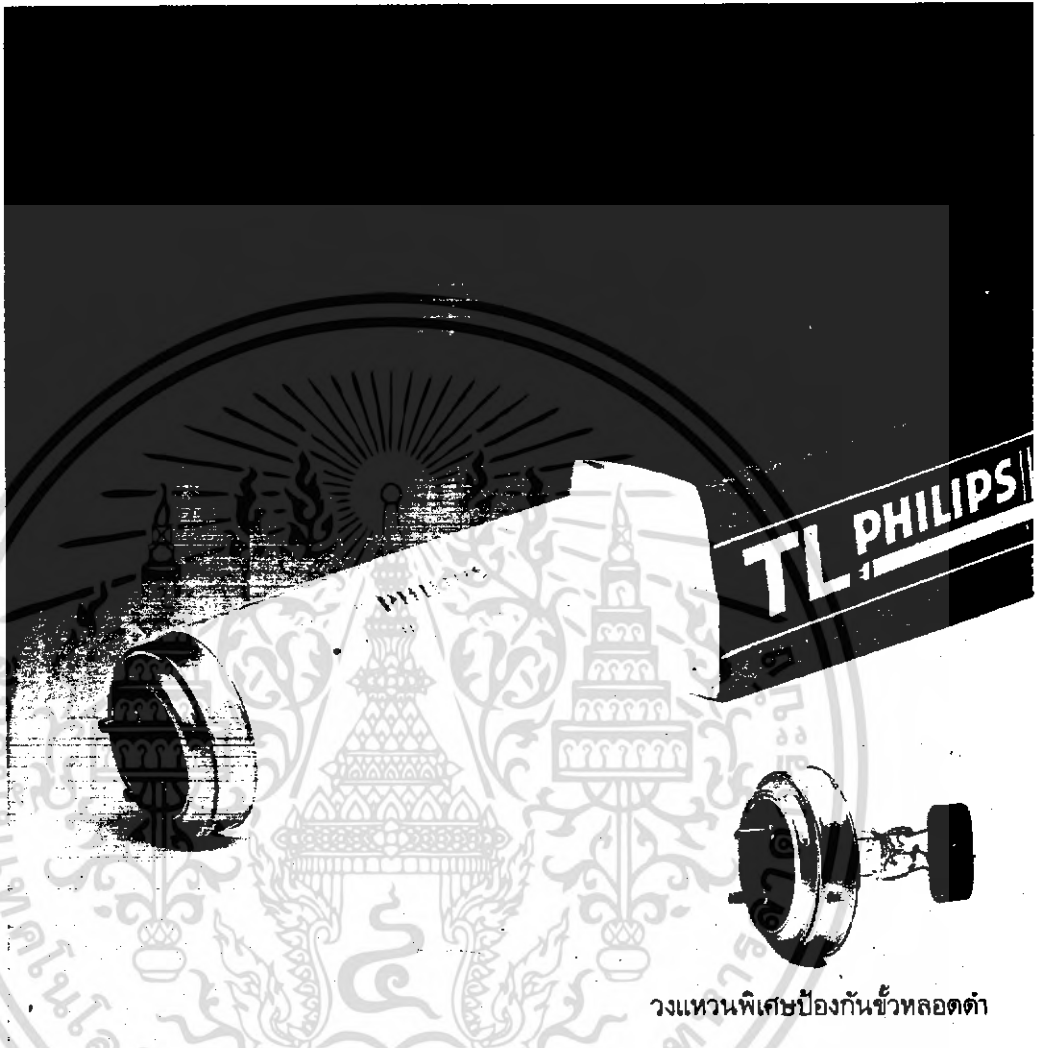
PHILIPS

Product information

TL' Fluorescent lamps



หลอดฟลูออโรฟิลิปส์



ประเภทของหลอด

หลอดฟลูออโรเรสเซนต์ขนาดมาตรฐาน 20 วัตต์ และ 40 วัตต์

คุณสมบัติของหลอด

เป็นหลอดไฟชนิดที่ให้แสงสว่างมากและให้แสงสีสบายตาที่มักใช้กันทั่วไปในเกือบทุกสถานที่ ขนาดของหลอดมีเส้นผ่าศูนย์กลาง 38 มม. มีให้เลือกชนิดที่เป็นแสงสีเดย์ไลท์ (Daylight) และสีขาว (White) ใช้

วงแหวนพิเศษป้องกันชั่วหลอดดำ

กับไฟ 220 โวลต์ หลอดฟลูออโรฟิลิปส์เท่านั้นที่มีวงแหวนพิเศษป้องกันชั่วหลอดดำ ดังนั้นจึงทำให้อายุการใช้งานยาวนาน

สถานที่ใช้

มักนิยมใช้หลอดชนิดนี้ทั้งภายในและนอกอาคารทั่วไปโดยไม่จำกัดสถานที่ เช่น บริเวณสำนักงาน ที่อยู่อาศัย ร้านค้า โรงเรียน โรงพยาบาล โรงงาน ทางเดินเท้า ฯลฯ

Philips Lighting

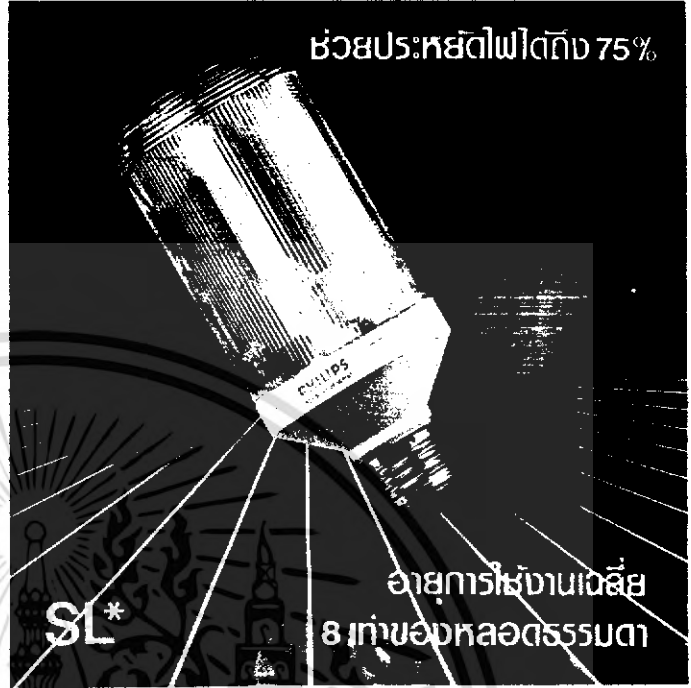
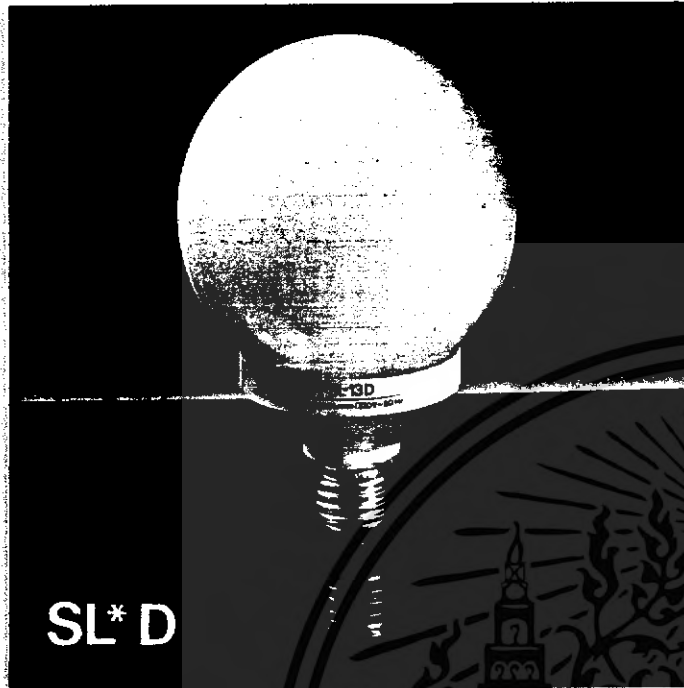


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไป
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำใบ

PHILIPS

หลอดประหยัดไฟฟลิปส์ เอสแอล และ เอสแอลดี

SL* SL*D Lamps



ประเภทของหลอด

เป็นหลอดไฟประเภทดีซีอาร์ขนาดกะทัดรัด พร้อมด้วยบัลลาสต์ และสตาร์ทเตอร์ครบชุดที่บรรจุอยู่ในกระเปาะแก้วและมีขั้วหลอดเหมือนหลอดไฟฟลูออโรสเซรามิคทั่วไป

คุณสมบัติของหลอด

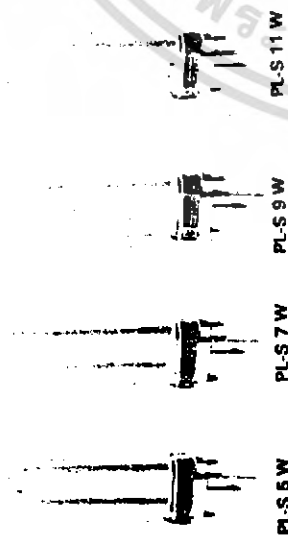
เป็นหลอดประหยัดไฟได้ถึง 75% และมีอายุการใช้งานยาวนานเฉลี่ยประมาณ 8 เท่าของหลอดธรรมดา (8,000 ชม.) คุณสมบัติพิเศษของหลอดชนิดนี้คือมีขนาดกะทัดรัด สวยงามทันสมัย ดังนั้นจึงเหมาะที่จะใช้กับโคมไฟเกือบทุกชนิด นอกจากนี้หลอด SL* และ SL*D มีความร้อนน้อยกว่าหลอดชนิดธรรมดาอย่างมาก ดังนั้นจึงช่วยประหยัดค่าไฟเมื่อใช้เครื่องปรับอากาศ อีกทั้งอายุการใช้

งานของหลอดยาวนาน จึงเหมาะสำหรับกรณีโคมไฟติดตั้งไว้ที่สูง ซึ่งยากแก่การเปลี่ยนหลอดไฟ มีให้เลือกหลายแบบ เช่น แบบ SL* ชนิดใส Prismatic (สี Warm White และ Daylight) หรือ Opal (สี Warm White) แบบ SL*D ทรงกลม ชนิดขุ่น (สี Warm White) หลอด SL* มีขนาด 9, 13, 18 และ 25 วัตต์ และหลอด SL*D มีขนาด 9, 13 และ 18 วัตต์ ขั้วหลอดมีทั้งชนิดเกลียว E27 และเขี้ยว B22 ใช้กับไฟ 220 โวลต์

สถานที่ใช้

เหมาะสำหรับสถานที่ที่เปิดไฟไว้เป็นเวลานาน เช่น บริเวณบ้าน ห้องรับแขก ระเบียง ร้านค้า ร้านอาหาร สำนักงาน โรงแรม ฯลฯ





PL-S LAMPS

PL-S lamps are compact, single-ended light sources, consisting of two fluorescent tubes welded together. The lamps have a two-pin base with a housing incorporating the special instant starter and the capacitor. They are available in 5, 7, 9 and 11 W ratings, all having the same lamp cap and operating on the same universal ballast. In view of its favourable colour rendering properties and choice in warm colour impressions, the PL-S lamp is very suitable for use where the light contributes to the creation of a pleasant atmosphere, such as in hotels, restaurants, in the home, in theatres and so on. Also more concentrated light, necessary for local lighting, can be achieved with this light source. The compact size of the lamp and, in particular, its long life of at least 8000 hours and its energy saving of about 70-80% in relation to incandescent lamps, make this lamp ideal for those applications where energy-effective lighting is needed over long periods, for example signs, corridor lighting and security and orientation lighting.

Type	Max. length	Lamp wattage W	Lamp voltage V	Lamp current mA	Base designation	Colour designation	Colour temp. K	Luminous flux ¹⁾ lm	Ordering number
PL-S 5W	85	5	34	180	G23	/82 /83	2700 /3000	250 /250	9279 005 082 / 8222 342 308
PL-S 7W	115	7	47	175	G23	/82 /83 /84	2700 /3000 /4000	400 /400 /400	9279 011 082 / 8222 342 309 / 9279 011 084
PL-S 9W	145	9	60	170	G23	/82 /83 /84	2700 /3000 /4000	600 /600 /600	9279 017 082 / 8222 342 310 / 9279 017 084
PL-S 11W	215	11	92	160	G23	/82 /83 /84	2700 /3000 /4000	900 /900 /900	9279 023 082 / 8222 342 311 / 9279 023 084

¹⁾ After 100 burning hours



PL-S /4p LAMPS

The PL-S /4p lamp is a compact single-ended light source in 5, 7, 9 and 11 W ratings. The lamp has a four-pin base, and is specially designed for electronic operation. Furthermore, it has all the advantages of the standard two-pin PL-S lamp. In this four-pin PL-S version, the capacitor and starter are no longer built into the base, as is the case with the standard version. Therefore, they are very well adapted to be used in combination with electronic gear. Electronic gear offers the possibility of controllable light output, HF operating and independency from the supply system. It is, for instance, possible to use AC and DC supply and a wide range of supply voltages.


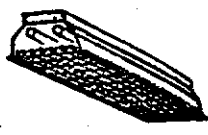

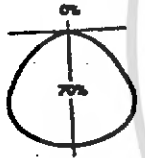
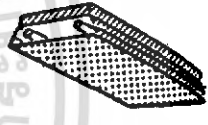
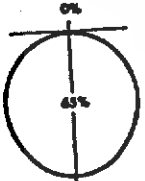
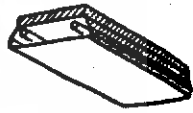
Type	Max. length	Lamp wattage W	Lamp voltage V	Lamp current mA	Base designation	Colour temp. K	Luminous flux ¹⁾ lm	Ordering number	
PL-S 5W/82/4p	85	4.4	26.5	170	2G7	/82 /83	2700 /3000	235 /235	8222 342 249 / 8222 342 312
PL-S 7W/82/4p	115	6.3	37.5	170	2G7	/82 /83 /84	2700 /3000 /4000	390 /390 /390	8222 342 250 / 8222 342 313 / 8222 342 255
PL-S 9W/82/4p	145	8.3	49.0	170	2G7	/82 /83 /84	2700 /3000 /4000	610 /610 /610	8222 342 251 / 8222 342 314 / 8222 342 256
PL-S 11W/82/4p	215	12.3	73.5	170	2G7	/82 /83 /84	2700 /3000 /4000	990 /990 /990	8222 342 252 / 8222 342 315 / 8222 342 257

¹⁾ After 100 burning hours
 • All data at 24 kHz after 100 operating hours
 • Preheating of electrodes is necessary for reliable lamp life
 • The preferred lamp current is 170 mA. A lamp current less than 140 mA or more than 190 mA will have an adverse effect on lamp life

LIGHTING CALCULATIONS

-9/8-

Fig. 9-4. Continued

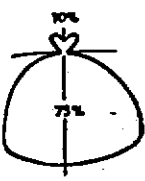

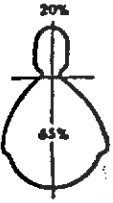

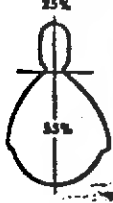
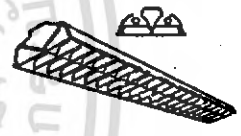
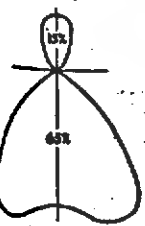
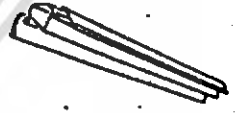
Typical Distribution and Maximum Spacing ^a	ACC ^b →		80			70			50			30			10			0	Typical luminaires and luminaire Maintenance Category ^c	Typical I _c Maximum
	RCR ^d ↓	PW ^e ↓	50	30	10	50	30	10	50	30	10	50	30	10	50	30	10	0		
			Coefficients of Utilization for 20 Per Cent Effective Floor Cavity Reflectance, PFC																	
 Max. S/MH _{0.75} = 1.1	1	.48	.47	.46	.47	.46	.45	.46	.44	.43	.44	.43	.42	.42	.41	.41	.40	 2-lamp, 1'-wide white troff with 45° plastic louver LDD Maint. Category IV	Max. S/A	
	2	.43	.41	.39	.42	.40	.38	.41	.39	.37	.40	.38	.37	.38	.37	.36	.35			
	3	.39	.38	.34	.39	.36	.34	.37	.35	.33	.36	.34	.33	.35	.33	.32	.27			
	4	.36	.32	.30	.35	.32	.30	.34	.31	.29	.33	.31	.29	.32	.30	.28	.24			
	5	.32	.28	.26	.31	.28	.26	.30	.28	.25	.30	.27	.25	.29	.27	.25	.22			
	6	.29	.26	.23	.29	.25	.23	.28	.25	.23	.27	.25	.23	.27	.24	.22	.20			
	7	.27	.23	.21	.26	.23	.21	.26	.23	.21	.25	.23	.20	.25	.22	.20	.17			
	8	.24	.21	.18	.24	.21	.18	.23	.20	.18	.23	.20	.18	.22	.20	.18	.15			
	9	.22	.19	.16	.22	.18	.16	.21	.18	.16	.21	.18	.16	.20	.18	.16	.14			
	10	.20	.17	.15	.20	.17	.15	.20	.17	.15	.19	.16	.15	.19	.16	.14	.14			
	 Max. S/MH _{0.75} = 0.9	1	.44	.42	.41	.43	.41	.40	.41	.40	.39	.39	.39	.38	.38	.38	.37			.36
2		.39	.38	.36	.39	.37	.35	.37	.36	.34	.36	.35	.34	.35	.34	.33	.29			
3		.36	.33	.31	.35	.33	.31	.34	.32	.31	.33	.32	.30	.32	.31	.30	.26			
4		.33	.30	.28	.33	.30	.28	.31	.29	.27	.30	.28	.27	.30	.28	.27	.23			
5		.30	.27	.25	.29	.26	.24	.28	.26	.24	.28	.26	.24	.27	.25	.24	.21			
6		.27	.24	.22	.27	.24	.22	.26	.24	.22	.26	.24	.21	.26	.23	.22	.19			
7		.25	.22	.20	.25	.22	.20	.24	.22	.20	.24	.21	.20	.23	.21	.20	.17			
8		.23	.20	.18	.23	.20	.18	.22	.20	.18	.22	.19	.18	.21	.19	.18	.15			
9		.21	.18	.16	.21	.18	.16	.20	.18	.16	.20	.17	.16	.19	.17	.16	.14			
10		.19	.16	.14	.19	.16	.14	.19	.16	.14	.18	.16	.14	.18	.16	.14	.14			
 Max. S/MH _{0.75} = 1.3		1	.75	.72	.70	.73	.71	.69	.70	.68	.67	.68	.66	.65	.65	.64	.63	.62	 2-lamp, 2'-wide white troff with prismatic lens. (Multiply by 0.9 for 4-lamp) LDD Maint. Category V	Max. S/A
	2	.67	.63	.61	.65	.62	.59	.63	.60	.57	.61	.58	.56	.59	.57	.55	.54			
	3	.60	.55	.51	.59	.54	.51	.57	.53	.50	.55	.52	.49	.53	.50	.48	.47			
	4	.54	.48	.44	.53	.48	.44	.51	.47	.43	.50	.46	.43	.48	.45	.42	.41			
	5	.48	.42	.38	.47	.42	.38	.45	.41	.37	.44	.40	.37	.43	.39	.36	.35			
	6	.43	.37	.33	.42	.37	.33	.41	.36	.33	.40	.36	.32	.39	.35	.32	.31			
	7	.39	.33	.29	.38	.33	.29	.37	.32	.28	.36	.31	.28	.35	.31	.28	.27			
	8	.35	.29	.25	.34	.29	.25	.33	.28	.25	.32	.28	.25	.32	.28	.24	.23			
	9	.31	.25	.21	.31	.25	.21	.30	.24	.21	.29	.24	.21	.28	.24	.21	.20			
	10	.28	.23	.19	.28	.22	.19	.27	.22	.19	.26	.22	.19	.26	.22	.19	.17			
	 Max. S/MH _{0.75} = 1.2	1	.69	.66	.64	.67	.65	.63	.65	.63	.61	.62	.61	.58	.58	.57	.55	 2-lamp, 2'-wide white troff with translucent diffuser (Multiply by 0.9 for 4-lamp) LDD Maint. Category V		
2		.61	.56	.53	.56	.55	.52	.56	.53	.51	.54	.52	.50	.52	.50	.49	.47			
3		.53	.49	.44	.52	.48	.43	.50	.47	.43	.49	.44	.42	.46	.43	.41	.40			
4		.48	.42	.38	.46	.41	.38	.44	.40	.37	.43	.39	.36	.42	.38	.36	.35			
5		.42	.36	.31	.41	.36	.31	.40	.34	.31	.38	.33	.30	.37	.33	.30	.29			
6		.38	.31	.27	.37	.31	.26	.36	.30	.26	.34	.30	.26	.33	.29	.25	.25			
7		.33	.28	.24	.33	.28	.24	.32	.27	.24	.31	.27	.24	.30	.26	.23	.22			
8		.30	.25	.21	.30	.25	.21	.29	.24	.21	.28	.24	.21	.27	.23	.20	.19			
9		.27	.22	.18	.27	.22	.17	.26	.21	.17	.25	.21	.17	.24	.21	.17	.16			
10		.25	.19	.16	.24	.19	.16	.24	.18	.15	.23	.18	.15	.22	.18	.15	.14			

^a Ratio of maximum spacing between luminaire centers to mounting (or ceiling) height above the work plane. See "Luminaire Spacing" on page 9-11.
^b RCR = Room Cavity Ratio.
^c ACC = Per cent effective ceiling cavity reflectance.
^d PW = Per cent wall reflectance.
^e See pages 9-16 and 9-17.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่วารณมีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

• Rat
 • RC
 • ACC
 • PW
 • See

-9/13-
Fig. 9-4. Continued

Typical Distribution and Luminaire Spacing*	RCC ^a →	Coefficients of Utilization for 20 Per Cent Effective Floor Cavity Reflectance, <i>per cent</i>												Typical Luminaires and Luminaire Maintenance Category ^b						
		80			70			50			30				10			0		
		50	30	10	50	30	10	50	30	10	50	30	10		50	30	10	50	30	10
 10% 75% S/MH _{wp} = 1.3 Category V	1	.87	.84	.81	.84	.81	.78	.79	.76	.74	.74	.72	.70	.69	.65	.66	.64	.64	.64	 2-lamp porcelain-enamelled industrial with 13° crosswise shielding LDD Maint. Category III
	2	.76	.71	.66	.74	.69	.65	.63	.65	.62	.65	.62	.60	.61	.55	.56	.54	.54	.54	
	3	.67	.61	.56	.65	.59	.55	.51	.58	.52	.58	.54	.50	.54	.45	.48	.45	.48	.46	
	4	.60	.52	.47	.58	.51	.45	.43	.55	.46	.44	.51	.47	.43	.44	.45	.41	.43	.39	
	5	.52	.45	.39	.51	.44	.39	.48	.42	.38	.45	.40	.36	.43	.38	.35	.33	.35	.33	
	6	.47	.39	.34	.45	.38	.32	.43	.37	.32	.40	.35	.31	.38	.34	.30	.28	.30	.28	
	7	.42	.34	.29	.40	.33	.29	.38	.32	.28	.36	.31	.27	.34	.30	.26	.24	.26	.24	
	8	.37	.30	.25	.36	.29	.25	.34	.28	.24	.32	.27	.23	.31	.26	.22	.21	.23	.21	
	9	.33	.26	.21	.32	.26	.21	.31	.25	.20	.29	.24	.20	.28	.23	.19	.18	.20	.18	
	10	.30	.23	.19	.29	.23	.18	.28	.22	.18	.26	.21	.17	.25	.20	.17	.15	.17	.15	
 20% 65% S/MH _{wp} = 1.3 Category III	1	.86	.83	.80	.82	.79	.77	.75	.72	.70	.68	.66	.65	.62	.61	.60	.57	.57	.57	 2-lamp porcelain-enamelled industrial with 35° crosswise shielding LDD Maint. Category II
	2	.76	.71	.67	.73	.68	.65	.67	.63	.60	.61	.58	.56	.56	.54	.52	.49	.48	.46	
	3	.68	.62	.57	.65	.60	.56	.60	.56	.52	.55	.52	.49	.49	.48	.46	.44	.42	.40	
	4	.61	.54	.49	.58	.52	.48	.54	.49	.45	.49	.46	.42	.46	.42	.40	.38	.35	.33	
	5	.54	.47	.42	.52	.46	.41	.48	.43	.39	.44	.40	.37	.41	.37	.35	.33	.30	.29	
	6	.49	.42	.37	.47	.40	.36	.43	.38	.34	.40	.36	.32	.37	.33	.30	.28	.26	.25	
	7	.44	.37	.32	.42	.36	.31	.39	.34	.30	.36	.32	.28	.34	.30	.27	.25	.23	.22	
	8	.39	.32	.28	.38	.31	.27	.35	.30	.26	.32	.28	.25	.30	.26	.23	.21	.20	.18	
	9	.35	.29	.24	.34	.28	.23	.31	.26	.22	.29	.25	.21	.27	.23	.20	.18	.16	.15	
	10	.32	.26	.21	.31	.25	.21	.29	.23	.20	.27	.22	.19	.25	.21	.18	.16	.14	.13	
 25% 55% 1000W S/MH _{wp} = 1.3 Category III	1	.75	.72	.71	.71	.69	.65	.65	.64	.62	.59	.53	.57	.54	.53	.52	.50	.50	.50	 2-lamp porcelain-enamelled industrial with 35° crosswise and lengthwise shielding LDD Maint. Category II
	2	.67	.64	.61	.64	.61	.58	.59	.53	.54	.54	.52	.50	.49	.47	.46	.44	.42	.41	
	3	.61	.55	.53	.58	.54	.51	.53	.46	.48	.46	.44	.41	.39	.40	.38	.36	.34	.33	
	4	.55	.50	.45	.53	.48	.45	.48	.45	.42	.44	.41	.39	.40	.38	.36	.34	.32	.30	
	5	.50	.44	.40	.48	.43	.39	.44	.40	.37	.43	.37	.34	.37	.34	.32	.30	.28	.27	
	6	.45	.39	.35	.43	.38	.35	.40	.36	.32	.36	.33	.30	.33	.30	.28	.26	.24	.23	
	7	.41	.35	.31	.39	.34	.30	.33	.32	.29	.33	.29	.27	.30	.27	.25	.24	.22	.21	
	8	.37	.31	.27	.36	.30	.27	.33	.23	.25	.30	.26	.24	.27	.24	.22	.21	.19	.18	
	9	.33	.28	.24	.32	.27	.23	.30	.25	.22	.27	.23	.21	.25	.22	.19	.18	.16	.15	
	10	.30	.25	.21	.29	.24	.21	.27	.23	.20	.25	.21	.18	.23	.20	.17	.15	.14	.13	
 15% 65% S/MH _{wp} = 1.5 Category III	1	.84	.83	.79	.80	.78	.73	.74	.73	.71	.69	.68	.66	.64	.63	.62	.60	.60	.60	 2-lamp aluminum industrial with 35° crosswise shielding LDD Maint. Category II
	2	.75	.71	.68	.72	.69	.65	.67	.65	.62	.63	.60	.59	.58	.57	.55	.53	.51	.50	
	3	.68	.62	.55	.65	.61	.57	.61	.57	.54	.57	.54	.51	.53	.51	.49	.47	.45	.43	
	4	.61	.55	.51	.59	.54	.50	.55	.51	.47	.51	.48	.45	.48	.45	.43	.41	.39	.37	
	5	.55	.48	.44	.53	.47	.43	.50	.45	.41	.43	.43	.40	.44	.40	.38	.36	.34	.32	
	6	.49	.43	.38	.47	.42	.38	.45	.40	.36	.42	.38	.35	.40	.36	.33	.31	.29	.28	
	7	.44	.38	.34	.43	.37	.33	.40	.35	.32	.38	.34	.30	.36	.32	.29	.27	.25	.24	
	8	.39	.33	.29	.38	.32	.28	.36	.31	.27	.34	.30	.26	.32	.28	.25	.23	.21	.20	
	9	.35	.30	.25	.34	.29	.25	.32	.27	.24	.30	.26	.23	.29	.25	.22	.20	.18	.17	
	10	.32	.26	.22	.31	.25	.22	.29	.24	.21	.28	.23	.20	.26	.22	.19	.17	.15	.14	

*Ratio of maximum spacing between luminaire centers to mounting (or ceiling) height above the work plane. See "Luminaire Spacing" on page 9-15.
^aRCC = Room Cavity Ratio.
^bRCC = Per cent effective ceiling cavity reflectance.
^cRCR = Per cent wall reflectance.
 See pages 9-16 and 9-17.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 วิชาการใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประเภท ตัด	แผ่นเดิม 31*43	แผ่นเดิม 34 1/2 * 44 1/2	แผ่นเดิม 22 * 34	ประเภท ตัด	แผ่นเดิม 24 * 35	แผ่นเดิม 28 * 40	ประเภท ตัด
1	30 1/2 * 42 1/2	34 * 44	21 3/4 * 33 3/4	1	23 1/2 * 34 1/2	27 1/2 * 39 1/2	1
2	21 1/8 * 30 1/2	22 * 34	16 7/8 * 21 1/4	2	17 3/8 * 25 1/2	19 7/8 * 27 1/2	2
3	14 * 30 1/2	14 3/4 * 34	11 1/4 * 21 1/2	3	11 7/8 * 23 1/2	13 1/4 * 27 1/2	3
4	15 1/2 * 21 1/2	17 * 22	10 7/8 * 16 7/8	4	11 7/8 * 17 3/8	13 7/8 * 19 1/2	4
5	13 1/2 * 17	14 3/4 * 19 1/4	9 3/4 * 12	5	11 1/2 * 12 1/2	13 * 14 1/2	5
6	14 1/16 * 15 1/4	14 1/4 * 17	10 7/8 * 11 1/4	6	7 7/8 * 8 11/16	13 1/4 * 13 7/8	6
7	8 1/2 * 21 1/4	8 3/4 * 22 1/8	6 3/4 * 15	7	6 7/8 * 16 7/8	7 7/8 * 19 7/8	7
8	7 3/8 * 21 1/4	11 * 17	5 1/8 * 8 3/8	8	5 7/8 * 17 3/8	9 15/16 * 13 7/8	8
9	10 * 14	11 1/3 * 14 3/4	7 1/4 * 11 1/4	9	7 7/8 * 17 1/2	9 1/4 * 13 1/4	9
10	8 1/2 * 15 3/8	8 3/4 * 17	6 * 9 1/4	10	6 7/8 * 17 1/2	7 7/8 * 13 7/8	10
11	8 1/2 * 13 1/2	7 7/8 * 14 3/4	6 3/4 * 8 1/4	11	6 7/8 * 10	7 1/2 * 12 1/2	11
12	7 * 15 1/4	8 1/2 * 14 3/4	5 5/8 * 10 7/8	12	4 5/16 * 7 7/8	6 15/16 * 13 1/4	12
13	8 1/2 * 11	8 3/4 * 12 3/4	6 3/4 * 7 1/2	13	6 7/8 * 8 7/16	7 1/2 * 10 1/4	13
14	8 1/2 * 10 5/8	8 3/4 * 11	6 3/4 * 7 1/2	14	6 7/8 * 8 7/16	7 7/8 * 9 15/16	14
15		7 3/8 * 13 13/16		15			15
16		8 1/2 * 11	5 1/2 * 8	16	6 11/16 * 5 7/8	6 15/16 * 9 15/16	16

At: 21:11
A4 8 1/4 * 11 3/4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติการศึกษา



- ชื่อ นายอนุพันธ์ นามสกุล แสงจาร์ก
- มัธยมศึกษาตอนต้น - จากโรงเรียนราชวินิต บางแก้ว ปีการศึกษา 2523
- มัธยมศึกษาตอนปลาย - จากกรมสามัญศึกษา สมุทรปราการ ปีการศึกษา 2524
- อุดมศึกษา - จากคณะวิทยาศาสตร์ สาขาฟิสิกส์ มหาวิทยาลัยศิลปากร นครปฐม ชั้นปีที่ 2 (ลาออก) ปีการศึกษา 2526
- ปรียาศาสนาปัตยกรรมศาสตร์บัณฑิต สาขาศิลปอุตสาหกรรม จากสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า ปีการศึกษา 2533

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้