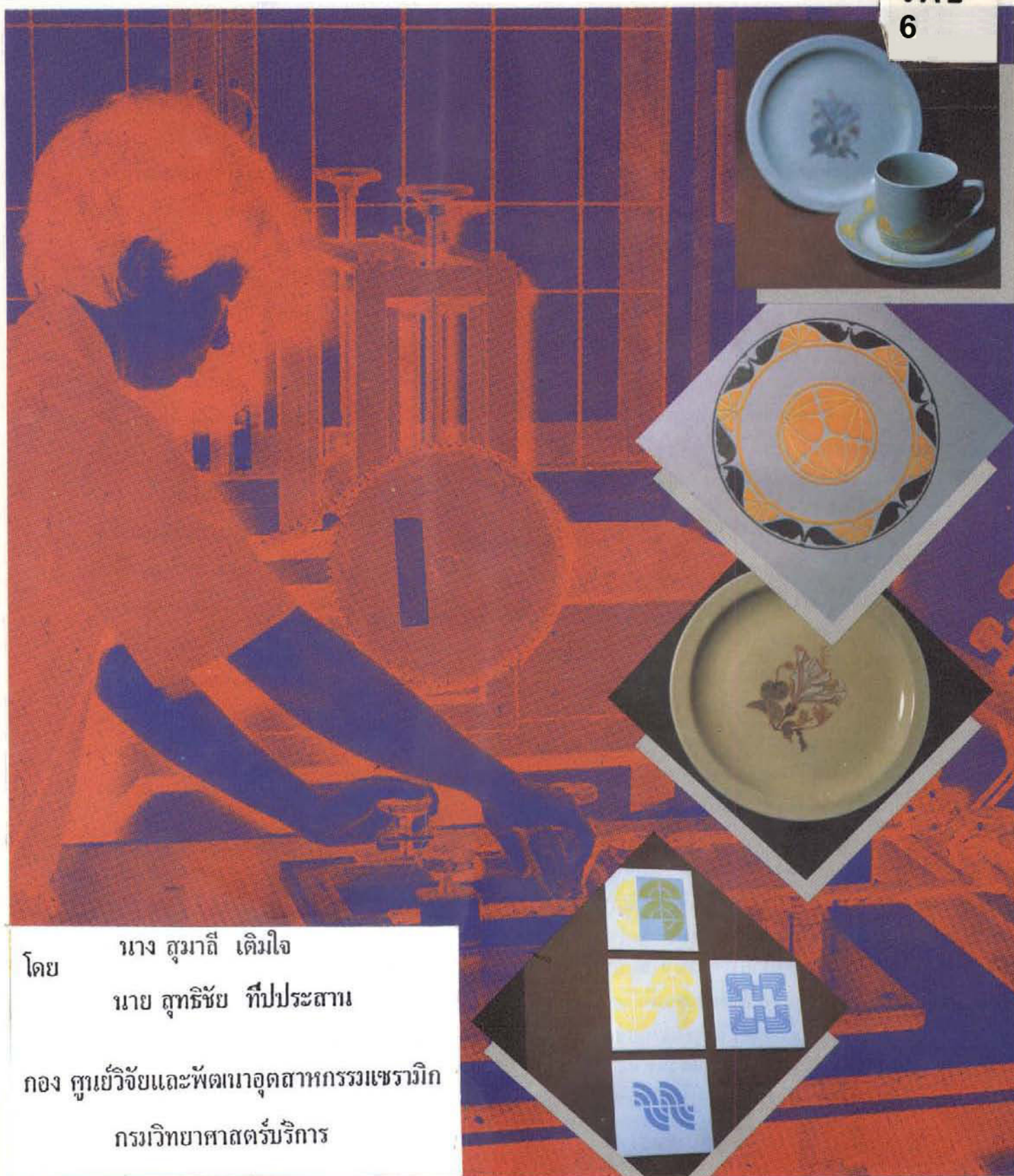


รูป ล อ ก บ น เ ค ลี อ บ

วศ
วพช
6

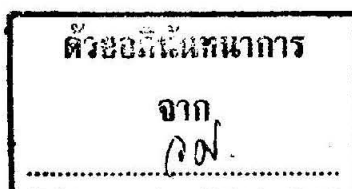
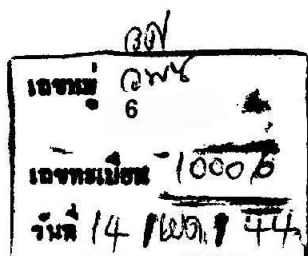


โดย นาง สุมาลี เต็มใจ
นาย สุทธิชัย ทีปประสาน
กอง ศูนย์วิจัยและพัฒนาอุตสาหกรรมเชรวิก
กรมวิทยาศาสตร์บริการ

คำนำ

เอกสารทางวิชาการ รายงานการศึกษาวิจัยเรื่องรูปลอกบนเคลือบนี้จัดทำขึ้นเพื่อรวบรวมผลการค้นคว้า วิจัย ความรู้เบื้องต้นต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับการพิมพ์ การทดลองหาส่วนผสมและวิธีทำฟลักส์ สีบนเคลือบ การทดลองผสมสีบนเคลือบในระบบ Tri-axialchart การทดลองหาส่วนผสมกาวยอกน้ำ การทดลองหาส่วนผสมน้ำมันวานิช น้ำมันผสมสีแห้งช้า ทดลองผสมหมึกพิมพ์ ทดลองทำแม่พิมพ์และการพิมพ์รูปลอกด้วยวิธีซิลค์สกรีน ตลอดจนการทดลองทำกระดาษเคลือบกาวยอกน้ำด้วย ซึ่งมีวัตถุประสงค์เพื่อเป็นความรู้ขั้นพื้นฐานแก่โรงงาน และประชาชนผู้สนใจทั่วไปได้แนวคิดทำรูปลอกบนเคลือบขึ้นใช้เอง เป็นการแนะแนวให้เกิดอุตสาหกรรมประเภทนี้ขึ้น เพื่อลดต้นทุนการผลิต ประหยัดและลดการสั่งซื้อรูปลอกจากต่างประเทศ

ผู้วิจัยทุกคนหวังเป็นอย่างยิ่งว่า เอกสารทางวิชาการเรื่องนี้ คงจะเป็นประโยชน์ต่อผู้สนใจในงานประเภทนี้ ตลอดจนโรงงานผู้สนใจทั่วไป และจะเป็นส่วนช่วยในการพัฒนาประเทศอีกด้วย



บทคัดย่อ

การศึกษาวิจัยเรื่อง "รูปลอบบนเคลื่อน" มีวัตถุประสงค์เพื่อการศึกษาทดลองผลิตภัณฑ์รูปลอบบนเคลื่อนให้เป็นประโยชน์ทางอุตสาหกรรม โดยนำผลการวิจัยสปีนเคลื่อนมาศึกษาต่อเนื่อง และนำผลวิจัยที่ได้มาแนะนำเผยแพร่ให้แก่โรงงานเครื่องปั้นฯ และประชาชนผู้สนใจทั่วไปให้สามารถผลิตรูปลอบบนเคลื่อนขึ้นใช้เอง ให้มีการตั้งโรงงานผลิตรูปลอบออกจำหน่ายในประเทศ

ขอบเขตของการวิจัย

เป็นการศึกษากกรรมวิธีการผลิตรูปลอบบนเคลื่อนด้วยวิธีซิลค์สกรีน ใช้สปีนเคลื่อนที่มีส่วนผสมของสารตะกั่วเนื้อ และจุลหอยมเกลวระหว่างอุณหภูมิ 500 - 800° ซ. ได้ศึกษาวิจัยในเรื่อง

1. หาส่วนผสมที่เหมาะสมของฟลักซ์กับสีจากออกไซด์และสีสำเร็จรูป เพื่อเป็นสปีนเคลื่อน
2. หาส่วนผสมของกาวยล่อน้ำและน้ำมันวานิลผสมสปีนเคลื่อน
3. ศึกษาการทำซิลค์สกรีน
4. ศึกษาการพิมพ์รูปลอบด้วยกระดาษสำเร็จและกระดาษที่เตรียมขึ้นใช้เอง
5. ศึกษาออกแบบลวดลายสำหรับทำรูปลอบ
6. ศึกษาวิธีการทำสกรีนแยกสี
7. ศึกษาวิธีพิมพ์รูปลอบ

วิธีดำเนินการวิจัย แบ่งการทดลองออกเป็น 3 ตอน

ตอนที่ 1 เป็นการทดลองทำฟลักซ์ ในอัตราส่วนผสมต่างกัน จำนวน 8 ตัวอย่าง และสปีนเคลื่อน จำนวน 56 ตัวอย่าง ทดลองผสมสปีนเคลื่อนระบบ Tri-axialchart จำนวน 21 ตัวอย่าง

ตอนที่ 2 ทดลองหาส่วนผสม กาวลอกน้ำ จำนวน 24 ตัวอย่าง 96 รายการ ทดลองหาส่วนผสมน้ำมันวานิช (ส่วนผสม A) และน้ำมันแห้งขาว (ส่วนผสม B) แล้วนำส่วนผสม A และ B มาผสมกันในอัตราส่วนต่าง ๆ กัน จำนวน 100 ตัวอย่าง 100 รายการ การทดลองผสมหมักพิมพ์ได้เลือกนำส่วนผสม A, B มาทดลองผสมสีบนเคลือบในอัตราส่วนต่าง ๆ กันอีก จำนวน 128 ตัวอย่าง 128 รายการ

ตอนที่ 3 เป็นการศึกษาทดลองทำแม่พิมพ์ซิลค์สกรีน ได้ทดลองทำแม่แบบ 56 ครั้ง 56 รายการ ได้ทดลองทำแม่พิมพ์ซิลค์สกรีนวิธีต่าง ๆ จำนวน 240 ครั้ง 870 รายการ ได้ศึกษาการออกแบบลวดลายสำหรับทำรูปลอก จำนวน 85 ครั้ง แบบคัดเลือกไว้เป็นแบบ 20 แบบ ทดลองพิมพ์รูปลอกด้วยกระดาษสำเร็จและกระดาษที่เตรียมขึ้นใช้ในห้องปฏิบัติการ จำนวน 128 ตัวอย่าง 768 รายการ

ผลการวิจัย

ตอนที่ 1 ผลการทดลองทำฟลักซ์และสีบนเคลือบ

1. ฟลักซ์ที่สามารถนำมาใช้ทำสีบนเคลือบได้ดี คือ ฟลักซ์ No. OG.3 เป็นฟลักซ์ที่ดี เพราะมีผิวเคลือบมันแวววาว จุดหลอมตัวที่อุณหภูมิ 800° ซ. ฟลักซ์ที่มีคุณสมบัติรองลงมา ได้แก่ ฟลักซ์ No. OG.4 - 8
2. ความสม่ำเสมอของสีบนเคลือบที่ได้จากฟลักซ์ผสมสีสำเร็จรูปคงที่มากกว่าสีที่ได้จากออกไซด์ผสมฟลักซ์
3. สีบนเคลือบที่ใช้ฟลักซ์ที่มีสารตะกั่วเป็นส่วนผสมสวยงามมากกว่าฟลักซ์ที่ไม่มีสารตะกั่วผสม
4. ฟลักซ์ที่มีสารตะกั่วผสมทั้ง 7 สูตร ไม่เหมาะที่จะใช้ทำสีเขียวจากโครมิกออกไซด์
5. การผสมสีบนเคลือบสำเร็จรูปในระบบ Tri-axial chart ได้เฉดของสีออกมามากมาย ใช้พิมพ์ลวดลายได้

ตอนที่ 2 ผลการทดลองหาส่วนผสมกาวยาลอกน้ำ ส่วนผสมวานิชผสมสีและ
ผลการทดลองผสมหมึกพิมพ์ คือ

1. ผลการทดลองกาวยาลอกน้ำเคลือบกระดาษชนิดต่าง ๆ ปรากฏว่า กาวยสูตร
ที่ 2 No.2.2 และสูตรที่ 3 No.3.2 เป็นกาวยที่ดีที่สุด กระดาษรูปลอกที่ใช้แล้วนำมา
เคลือบกาวยาลอกน้ำได้ดี ส่วนกระดาษวาดเขียนและกระดาษซับต้องนำมาจุ่มสารละลาย เอมี-
โมเนีย ร้อยละ 10 แล้วตากแห้งนำมาเคลือบกาวยาลอกน้ำ จึงจะใช้งานได้

อุปสรรคและปัญหาเกี่ยวกับ กระดาษเปรียบเทียบกับราคากับกระดาษลอกน้ำจาก
ต่างประเทศ คือ

1. กระดาษวาดเขียน และกระดาษซับ ที่หาได้ในประเทศ แพงกว่ากระดาษ
สำเร็จจากต่างประเทศ

2. การเคลือบกาวยาลอกน้ำทำได้หนานบางไม่เท่ากัน เพราะไม่มีเครื่องมือทา
กาวยให้ลอกน้ำออกช้ากว่า

3. ผลการทดลองหาส่วนผสมน้ำมันวานิชผสมสี ปรากฏว่าส่วนผสมน้ำมันวานิช
ส่วนใหญ่ใช้เป็นน้ำมันผสมหมึกพิมพ์ได้ ส่วนผสมที่ดีได้แก่ No.AB 30,42,84 และ 95

4. ผลการทดลองผสมหมึกพิมพ์ ปรากฏว่า อัตราส่วนผสมที่ดี น้ำมันวานิช AB
ร้อยละ 50-60 สืบบนเคลือบ ร้อยละ 40-50 เพิ่มน้ำยาระจับฟอง ร้อยละ 1-3 และน้ำมัน
กันดัน ร้อยละ 10-15

ตอนที่ 3 ผลการทดลองทำแม่พิมพ์ซิลค์สกรีน

1. จากการทดลองทำแม่แบบ วิธีการทำแบบโดยการถ่ายฟิล์มเป็นวิธีที่ดีที่สุด
และประหยัด

2. จากการทดลองทำแม่พิมพ์ซิลค์สกรีน วิธีทำแบบใช้กาวยอัด ใช้ฟิล์มไวแสง
และวิธีผสมเป็นวิธีที่ดีที่สุด

3. จากการทดลองออกแบบลวดลาย เลือกนำมาใช้ทำพิมพ์รูปลอกได้ 20 แบบ

รายการตารางประกอบ

ตารางที่		หน้า
1	เปรียบเทียบเบอร์ผ้าสักในขนาดต่าง ๆ	8
2	แสดงความคืบของผ้า	17
3	แสงในการถ่ายภาพ ระยะห่างและเวลาที่ใช้ได้ผลในการถ่าย	21
4	ส่วนประกอบของออกไซด์โดยประมาณสมมูล (flux composition) ..	24
5	แปลงส่วนประกอบของออกไซด์เป็นส่วนประกอบของวัตถุดิบโดยน้ำหนัก (Batch weight composition)	25
6	ส่วนผสมสีบนเคลือบ สูตร 1	27
7	ส่วนผสมสีบนเคลือบ สูตร 2	28
8	ส่วนผสมสีบนเคลือบ สูตร 3	28
9	ส่วนผสมสีบนเคลือบ สูตร 4	29
10	ส่วนผสมสีบนเคลือบ สูตร 5	29
11	ส่วนผสมสีบนเคลือบ สูตร 6	30
12	ส่วนผสมสีบนเคลือบ สูตร 7	30
13	ส่วนผสมสีบนเคลือบ สูตร 8	31
14	อัตราส่วนผสมของสีบนเคลือบ 3 สี ๆ เหลือง TR330 - แดง TR531 น้ำเงิน TR632	31
15	ส่วนผสมกาวลอกน้ำ สูตรที่ 1	33
16	สูตรที่ 2	33
17	สูตรที่ 3	34
18	สูตรที่ 4	34
19	สูตรที่ 5	35
20	สูตรที่ 6	35
21	ส่วนผสมน้ำมันวานิชผสมสี	36
22	ส่วนผสมน้ำมันแห้งช้า	36
23	การทดลองผสมน้ำมันวานิช	37
24	ส่วนผสมหมึกพิมพ์รูปลอก	39-42

ตารางที่		หน้า
25	ทดลองระยะเวลาการถ่ายไฟ	53
26	ผลการทดลองทำฟลักส์	58
27	ผลการทดลองทำสับนเคลือบ	59
28	ผลการทดลองสับนเคลือบในพื้นที่สามเหลี่ยม (Tri-axialchart)...	62
29	ผลการทดลองการลอกน้ำเคลือบกระดาษชนิดต่าง ๆ ของสูตร 1-6 ..	63
30	ผลการทดลองหาส่วนผสมน้ำมันวานิชผสมสี	64
31	ผลการทดลองผสมหมึกพิมพ์รูปลอกบนเคลือบ	65
32	ผลการทดลองวิธีทำแม่แบบ	66
33	ผลการทดลองแบบใช้กาอัด	69
34	ผลการศึกษาออกแบบลวดลาย	69
35	ผลการทดลองหาระยะเวลาถ่ายไฟ	70
36	ผลการศึกษาทดลองพิมพ์รูปลอกบนเคลือบด้วยพิมพ์ซิลค์สกรีน	71

สารบัญ

	หน้า
คำนำ	ก
บทคัดย่อ	ข-ง
รายการตารางประกอบ	จ-ฉ
1. บทนำ	1
วัตถุประสงค์	1
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	1
ขอบเขตการศึกษาวิจัย	2
คำจำกัดความ	2
2. เทคโนโลยีในการพิมพ์ที่เกี่ยวข้อง	3
การพิมพ์ผิวขน	3
การพิมพ์ร่องลึก	4
การพิมพ์พื้นราบ	6
การพิมพ์ด้วยวิธีผ่านฉากรูปพิมพ์	6
การพิมพ์ซิลค์สกรีน	7
ผ้าสกรีนในลอนและการอิงผ้าซิลค์สกรีน	7
ความกว้างของขนาดรูผ้า	7
เทคนิคการเลือกใช้เบอร์ผ้าสกรีนให้เหมาะกับงานที่จะพิมพ์	14
การอิงผ้าสกรีน	14
การวัดความตึงของผ้าที่อิงแล้ว	17
การทำแม่พิมพ์แบบง่ายไม่ใช้แสงในการทำแม่พิมพ์	18
วิธีการทำแม่พิมพ์ซิลค์สกรีนชนิดฟิล์มเขียว	18
วิธีการทำแม่พิมพ์ชนิดฟิล์มน้ำ	19
การทำแม่พิมพ์ที่ใช้แสงในการทำแม่พิมพ์	19
วิธีทำแม่พิมพ์ด้วยการอัด	19
การทำแม่พิมพ์แบบผสม	21
วิธีการทำแม่พิมพ์แบบใช้ฟิล์มไวแสง	22
การล้างแม่แบบทั้ง	23

	หน้า
3. วิธีดำเนินการศึกษาวิจัย	24
ตอนที่ 1 การทดลองทำฟลักซ์(flux) และสลิบนเคลือบ (Overglaze)	24
การเตรียมฟลักซ์	26
ทดลองเตรียมสลิบนเคลือบ	27
การทดลองผสมสลิบนเคลือบโดยการผสมแม่สีในพื้นสามเหลี่ยมด้วยวิธี ลองผิดลองถูก (Tri- axialchart).....	32
ตอนที่ 2 การทดลองหาส่วนผสมของกาวลอกน้ำเคลือบกระดานและ น้ำมันวานิชผสมสลิบนเคลือบ	33
ทดลองหาส่วนผสมกาวลอกน้ำเคลือบกระดาน	33
ทดลองหาส่วนผสมน้ำมันวานิชผสมสี	36
ทดลองผสมหมึกพิมพ์รูปลอก	39
ตอนที่ 3 การศึกษาและทดลองทำแม่พิมพ์ซิลค์สกรีน	42
ศึกษาทดลองวิธีทำแม่แบบ	43
การทำแม่แบบโดยการวาด	43
การทำแม่แบบโดยการใช้ฟิล์มหน้ากาก	43
การทำแม่แบบโดยการถ่ายภาพฟิล์ม	45
การทำแม่แบบพิมพ์ซิลค์สกรีน	45
การทำแม่พิมพ์โดยใช้ไฟฉาย	46
วิธีการปาดกาวอัดลงบนสกรีน	47
วิธีการถ่ายแม่แบบลงบนสกรีน	47
วิธีการถ่ายทำแม่พิมพ์แบบใช้ฟิล์มไวแสง	47
ศึกษาการออกแบบลวดลายสำหรับรูปลอก	48
วิธีการทำสกรีนแยกสี	49
การทดลองหาเวลาน้ำยา	51
ศึกษาทดลองการพิมพ์รูปลอกด้วยกระดานสำโรงและกระดานที่ เตรียมได้จากห้องปฏิบัติการ	54
การพิมพ์รูปลอกสำหรับผลิตผลิตภัณฑ์เซรามิก	54
การทดลองพิมพ์รูปลอกบนเคลือบ	55

	หน้า
วิธีการติครูปลูกบนเคลือบ	57
การพิมพ์รูปปลูกสำหรับติดเครื่องแก้ว	57
4. วิเคราะห์ผลการทดลอง	58
ตอนที่ 1 ผลการทดลองทำฟลักซ์(flux) และสียบนเคลือบ(Overglaze)	58
ตอนที่ 2 ผลการทดลองหาส่วนผสมกาวลอกน้ำ	63
ผลการทดลองหาส่วนผสมน้ำมันวานิลผสมสี	64
ตอนที่ 3 ผลการทดลองทำแม่พิมพ์ซิลค์สกรีน	69
ผลการทดลองผสมหมึกพิมพ์รูปปลูก	66
ผลการทำแม่พิมพ์ซิลค์สกรีน	69
ผลการศึกษาการออกแบบลวดลายสำหรับรูปปลูก	70
ผลการทดลองหาระยะเวลาถ่ายไฟ	70
ผลการศึกษาทดลองการพิมพ์รูปปลูกด้วยกระดาษสำเร็จและกระดาษ ที่เตรียมได้จากห้องปฏิบัติการ	72
5. สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ	73
ตอนที่ 1 ผลการทดลองทำฟลักซ์(flux) และสียบนเคลือบ(Overglaze)	73
อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ	73
ตอนที่ 2 ผลการทดลองหาส่วนผสมกาวลอกน้ำ ส่วนผสมน้ำมันวานิลผสมสี และการทดลองหมึกพิมพ์รูปปลูก	74
อุปสรรคและปัญหา	75
ตอนที่ 3 ผลการทดลองทำแม่พิมพ์ซิลค์สกรีน การออกแบบลวดลายรูปปลูก	75
ภาคผนวก	76
บรรณานุกรม	77

1. บทนำ

ในอุตสาหกรรมเซรามิก การตกแต่งผลิตภัณฑ์ให้สวยงามสะดุดตาและให้มูลค่ามากขึ้นมีหลายวิธีการ ได้แก่ การวาดลวดลาย การเคลือบ การใช้เทคนิคในการตกแต่งต่าง ๆ รวมทั้งการใช้รูปลอกบนเคลือบ เป็นต้น

ผลิตภัณฑ์เครื่องถ้วยชามที่ใช้ใส่อาหารรับประทาน ที่มีลวดลายสีส้มสวยงามเหล่านี้ ส่วนใหญ่เกือบทั้งหมดเป็นสิ่งที่ได้จากรูปลอกบนเคลือบ โรงงานผลิตถ้วยชามและเซรามิกทั้งหลาย ทั้งขนาดใหญ่และขนาดกลาง มีความจำเป็นต้องใช้รูปลอกบนเคลือบเป็นจำนวนมากแทนการเขียนและตกแต่งด้วยวิธีอื่น ๆ เพื่อประหยัดเวลา พิมพ์ลวดลายลงบนภาชนะได้รวดเร็ว ลดต้นทุนการผลิต ถ้าสามารถผลิตรูปลอกขึ้นใช้เองได้จะช่วยประหยัดเงินตราได้เป็นจำนวนมาก

วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาทดลองผลิตรูปลอกบนเคลือบให้เป็นประโยชน์ทางอุตสาหกรรมโดยนำผลการวิจัยสีบนเคลือบมาศึกษาต่อเนื่อง นำผลวิจัยที่ได้มาแนะนำเผยแพร่ให้แก่โรงงานเครื่องปั้น และประชาชนที่สนใจ ให้สามารถผลิตรูปลอกบนเคลือบขึ้นใช้เองได้ เพื่อการตั้งโรงงาน

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. เป็นการศึกษา ทดลองทำรูปลอกบนเคลือบขึ้นมาใช้เอง เพื่อประโยชน์ทางด้านอุตสาหกรรมเซรามิก
2. เป็นการแนะนำให้มีการผลิตชิ้นอุตสาหกรรมขึ้นภายในประเทศ ช่วยให้ประชาชนมีอาชีพมากขึ้น
3. เป็นการลดการนำเข้าจากต่างประเทศ ส่งเสริมเงินตราต่างประเทศ ช่วยลดดุลการค้ากับต่างประเทศ

ขอบเขตการศึกษาวิจัย

ศึกษาวิจัยกรรมวิธีผลิตรูปลอกบนเคลือบด้วยวิธีซิลค์สกรีน (screen printing) ใช้สีนเคลือบที่มีส่วนผสมของตะกั่ว (lead) น้อย และจุดหลอมเหลวระหว่างอุณหภูมิ 500-800° ซ. ทดลองทำรูปลอกติดบนผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นฯ และเครื่องแก้ว

คำจำกัดความ

การพิมพ์รูปลอก เอ.อี.ดอดด์¹ ให้ความหมายว่า เป็นวิธีการตกแต่งลวดลายด้วยวิธีพิมพ์ร่องลึก พิมพ์ลวดลายลงบนกระดานบาง ๆ ใช้กับผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นฯ โดยเฉพาะพิมพ์สีเดียวหรือหลายสี สีสันทั่วไปจะผสมกับน้ำมันลินสีดและสารสังเคราะห์อื่นๆ

โรเบิร์ต โฟรเนียร์² ได้ให้คำจำกัดความ "รูปลอก" ว่าเป็นการออกแบบวิธีการพิมพ์ลงบนกระดานพิเศษให้ติดลอกลงบนผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นฯ ได้เคลือบหรือบนเคลือบ การพิมพ์รูปลอกด้วยวิธีซิลค์สกรีนใช้มากกับกระเบื้อง

สีนเคลือบ เป็นสีสำเร็จที่ใช้กับผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นฯ ผสมกับฟลักซ์ (flux) ใช้เขียนหรือพิมพ์บนเคลือบ มีจุดหลอมเหลวที่อุณหภูมิ 500-800° ซ.

ดังนั้นจึงพอสรุปได้ว่า "รูปลอกบนเคลือบ" เป็นวิธีการออกแบบลวดลาย จะเป็นวิธีการพิมพ์ร่องลึก วิธีซิลค์สกรีนหรือวิธีอื่น ๆ พิมพ์สีนเคลือบถ่ายลงบนกระดานพิเศษ แล้วถ่ายลวดลายที่กระดานลงบนภาชนะเครื่องปั้นฯ อีกครั้งหนึ่ง แล้วเผาที่อุณหภูมิ 500-800° ซ.

-
1. A.E Dodd, Dictionary of Ceramics, (Ed; New Jersey: Littlefield, Adams & Co., Tolowa 1967) P.292.
 2. Robert Fournier, Illustrated Dictionary of Practical Pottery, (London, Van Nostrand Reinhold Company International offices, 1977.) P.237

2. เทคโนโลยีในการพิมพ์ที่เก๋ว้าง

เนื่องจากเรื่องรูปลอกบนเคลื่อนนี้ จากการค้นคว้าสอบถามผู้รู้และผู้เกี่ยวข้องแล้วปรากฏว่า ยังไม่มีผู้ใดได้ทำการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับเรื่องนี้มาก่อนเลย ฉะนั้นจึงไม่อาจนำมาอ้างอิงได้ คงได้จากบทความเทคโนโลยีในการพิมพ์วิธีต่างๆ ซึ่งจะเป็นประโยชน์และแนวทางในการศึกษาวิจัยเรื่องนี้เป็นอย่างมาก

ในการพิมพ์ภาพได้จำแนกเป็นหลายวิธีตามลักษณะวัสดุที่นำมาใช้ทำแม่พิมพ์ดังนี้

1. การพิมพ์นูน³ (relief printing)

1.1 การพิมพ์ด้วยหมึกพิมพ์แกะไม้ (woodcut) คือการแกะไม้เป็นรูปแบบ ลวดลายตามที่ต้องการด้วยเครื่องมือแกะไม้ ด้วยการแกะผิวหน้าของไม้เพื่อสร้างภาพและลวดลายที่ต้องการ แล้วนำไปเป็นแม่พิมพ์ด้วยแท่นพิมพ์ระบบต่าง ๆ แต่ที่นิยมกัน คือ แท่นพิมพ์แบบลูกกลิ้งหมุน (cylinder press) แท่นพิมพ์ชนิดนี้ใช้ได้กับมาก เพราะแม่พิมพ์และกระดาษพิมพ์ที่เลื่อนผ่านไปใต้ลูกกลิ้งจะได้รับแรงกดอย่างสม่ำเสมอทุกจุดบนพื้นภาพ ทำให้ได้ผลงานที่ประณีต แท่นพิมพ์ชนิดนี้นิยมในการพิมพ์แบบพิมพ์นูน การพิมพ์ที่ราบและการพิมพ์ร่องลึกอีกด้วย

1.2 การพิมพ์ด้วยพิมพ์แกะยาง เหมือนกับวิธีการแกะไม้ทุกประการ โดยการแกะภาพลวดลายบนแผ่นยางลิโนเลียม (linoleum) ทำเป็นแม่พิมพ์ แผ่นยางชนิดนี้มีแรงเสียดทานเครื่องมือแกะสม่ำเสมอ ไม่ต้องแกะตามลายหรือขวางลายเหมือนแกะไม้ หรืออาจทำเป็นตรายางเป็นแม่พิมพ์เลขก็ได้

1.3 การพิมพ์ด้วยพิมพ์โลหะ ใช้แผ่นโลหะเป็นแม่พิมพ์ เช่น บล็อกพิมพ์ชนิดต่างๆ มีส่วนนูนเป็นภาพและส่วนลึกเป็นพื้น แม่พิมพ์โลหะอาจจะแกะด้วยเครื่องมือเหมือนกับวิธีไลโนเกราวิง วิธีทรายพอยท์ หรือจะใช้วิธีผ่านไฟให้กรดกัดก็ได้

3 สุชาติ ปลดปล่อย , สุมาลี เดิมใจ , วิเวก อรุณรัตน์ , พรทิพย์ เวียงอำพล "รูปลอกได้เคลื่อน" (รายงานผลการวิจัย: ศูนย์วิจัยและพัฒนาอุตสาหกรรมเชรามาถ การจัดการวิจัย กรมวิทยาศาสตร์บริการ 2530) หน้า 4-8

1.4 การพิมพ์ด้วยวัสดุ คือการนำวัสดุต่าง ๆ เช่น เชือก ตะแกรง และเหรียญ เป็นต้น มาจัดภาพเป็นองค์ประกอบศิลป์ (Composition) ขึ้นบนพื้นราบเพื่อสร้างเป็นแม่พิมพ์ขึ้นกลึงสีลายกับลงบนแม่พิมพ์แล้วนำไปพิมพ์บนแท่นพิมพ์ต่อไป

1.5 การพิมพ์ด้วยการถู สร้างแม่พิมพ์ขึ้นมาจากไม้ โลหะ หรือวัสดุอื่นที่มีผิวตามธรรมชาติ เช่นเปลือกไม้ ผิวคอนกรีต ฯลฯ นำมาสร้างสรรค์ให้เป็นภาพที่น่าสนใจขึ้น การพิมพ์ใช้กระดาษเนื้ออ่อน เช่น กระดาษปรีฟ กระดาษสา ฯลฯ วางทาบบนแม่พิมพ์ ใช้เศษผ้าเนื้อนุ่ม ลูบประคบหรือลูกกด และสีพิมพ์บาง ๆ ค่อย ๆ ถูหรือกลิ้งบนกระดาษพิมพ์ ก็จะได้ภาพตามต้องการ

1.6 ภาพพิมพ์กระดาษแข็ง ใช้กระดาษแข็งที่มีเนื้อแน่นผิวเรียบเป็นมันเพื่อไม่ให้กระดาษดูดสีพิมพ์ได้มากนัก อาจจะใช้ชอล์กหรือแลคเกอร์ทาที่ผิวหน้าก็ได้ ตัดกระดาษเป็นรูปหรือลวดลายตามต้องการแล้วนำไปติดบนกระดาษแข็งหรือไม้อัด ก็จะได้แม่พิมพ์กระดาษตามต้องการ หรืออาจจะเพิ่มเทคนิคต่าง ๆ ลงไปด้วย เช่น สร้างลักษณะผิวด้วยการขูดขีดบนผิวหน้า ใช้กาเวลาเท็กซ์สร้างพื้นผิว (texture) ซึ่งจะทำให้ได้งานที่มีลักษณะแปลกตาออกไป เมื่อได้แม่พิมพ์แล้วจะนำไปพิมพ์บนแท่นพิมพ์ใช้พิมพ์แบบลูกกดหรือพิมพ์ถูธรรมชาติก็ได้

2. การพิมพ์ร่องลึก (intaglio printing) ทัวไปผ้าพิมพ์แบบร่องลึกนิยมใช้แม่พิมพ์ที่เป็นโลหะ เช่น แผ่นสังกะสี ทองแดง เงิน เป็นต้น

2.1 การพิมพ์ด้วยวิธีไลน์เอนกราวิง (line engraving) เป็นวิธีที่ใช้เครื่องมือแกะสลักภาพ หรือลวดลายบนผิวหน้าโลหะโดยตรง จึงต้องใช้ฝีมือที่ละเอียดประณีต การแกะสลักแม่พิมพ์โลหะสลักเพียงผิวหน้าลงไปเล็กน้อย ด้วยเครื่องมือเหล็กกล้าและคมจัด เมื่อแกะสลักแม่พิมพ์เรียบร้อยแล้วต้องขัดผิวหน้าให้เรียบร้อยก่อนที่จะนำไปพิมพ์

2.2 การพิมพ์ด้วยวิธีเลทิง (etching) คือการสร้างแม่พิมพ์ร่องลึก อีกวิธีหนึ่งด้วยวิธีกัดด้วยกรด วิธีการเลทิง เริ่มด้วยการรองพื้นด้วยตัวยากันการลบบนแผ่นโลหะแม่พิมพ์ การจะไม่สามารถทำปฏิกิริยากับโลหะได้ อีกวิธีหนึ่งอาจจะใช้รองพื้นด้วยขี้ผึ้ง ยางสน แอสฟัลท์ หรือยางรองพื้นสำเร็จรูปก็ได้ แล้วใช้เครื่องมือหรือของแข็งขูดขีดสร้างภาพหรือลวดลายบนแผ่นโลหะให้ลึกถึงเนื้อโลหะ ปกติจะสร้างภาพเมื่อรองพื้นแล้วแต่อาจจะสร้างภาพในขณะที่รองพื้นยังไม่แห้งก็ได้ จะได้ภาพที่มีลักษณะแปลกตาไปอีกแบบหนึ่ง เมื่อสร้างภาพและตกแต่งเรียบร้อยแล้ว นำไปผ่านกระบวนการกัดด้วยกรด จนได้แม่พิมพ์ร่องลึก พร้อมทั้งจะนำไปพิมพ์ภาพต่อไป

etching ความหมายของคำในภาษาอังกฤษ หมายถึงการใช้กรดกัดผิวหน้าโลหะ รวมถึงเทคนิคอื่น ๆ ที่ใช้กรดกัดแม่พิมพ์ด้วย การผสมกรดอื่นให้เองชนิดอื่นนอกจากกรดไนตริก มีส่วนผสม ดังนี้

potassium chlorate	4	กรัม
hydrochloric acid	20	กรัม
water	80	กรัม

การผสมกรดให้เจือจางขึ้นอยู่กับอุณหภูมิในขณะนั้น ถ้าอากาศเย็นจัดควรจะกัดช้าให้ใช้กรดประมาณร้อยละ 30 ของส่วนผสมทั้งหมด ถ้าอากาศร้อนจัดให้ใช้กรดประมาณร้อยละ 10 ของส่วนผสมทั้งหมด ถ้าในห้องอากาศปกติใช้กรดประมาณร้อยละ 15 ของส่วนผสมทั้งหมด

การผสมน้ำยารองพื้นสำหรับงานที่ใช้กรดกัดแม่พิมพ์โลหะดังนี้

beewax	2.5	ส่วน
mastic	1.5	ส่วน
asphalt	1.5	ส่วน

mastic = ยางคั้นผสมดีที่ใช้ผสมในน้ำมันวานิช และแอลกอฮอล์ประเภทเดียวกันกับยางสน

asphalt = ยางมะตอยชนิดผงคุณภาพดี การผสมให้ใช้ความร้อนในการละลาย

การล้างน้ำยารองพื้นบนแม่พิมพ์โลหะใช้น้ำมันก๊าด น้ำมันสน หรือทินเนอร์ ส่วนที่เป็นเซลลูลอสถ้าจะล้างใช้แอลกอฮอล์ ล้างออกได้

3. การพิมพ์นรภาพ (planographic printing) เป็นลักษณะการพิมพ์ที่ไม่ได้อาศัยส่วนเนื้อหรือส่วนลึกสร้างให้เกิดภาพหรือลวดลายขึ้น แต่อาศัยข้อแตกต่างและการไม่รวมตัวของไคกับน้ำเป็นหลักการสำคัญ กรรมวิธีนี้จะรู้จักกันในนามของภาพพิมพ์หิน (Lithography) ซึ่งถือได้ว่าเป็นกรรมวิธีหลักในการพิมพ์นรภาพ

หลักการทำแม่พิมพ์หินอย่างง่าย ๆ คือ เตรียมแผ่นหินสำหรับทำแม่พิมพ์ (หินปูนเหมาะสำหรับการนำมาทำแม่พิมพ์ เพราะหินปูนดูดซึมน้ำได้และผิวหน้าเรียบ สามารถสร้างภาพและลวดลายได้ง่าย) แล้วจึงเขียนภาพด้วยเครื่องหรือดินสอสีที่มีส่วนผสมไขสบู่ผิวหน้าแม่พิมพ์ให้เปียกน้ำและลูกล้างพิมพ์ที่มีส่วนผสมของไขลงบนผิวหน้า สีที่ผสมด้วยไขและภาพที่ร่างไว้ด้วยเครื่องหรือดินสอสีผสมไขจะติดกัน แต่สีผสมไขจะไม่ติดบริเวณที่มีน้ำเปียกชุ่ม ก็จะได้แม่พิมพ์หิน แล้วนำไปพิมพ์บนแท่นพิมพ์ภาพพิมพ์ต่อไป จะได้ภาพพิมพ์หินตามต้องการ

นอกจากนี้ยังมีวิธีการพิมพ์นรภาพอย่างง่าย ๆ อีกวิธีหนึ่ง โดยใช้น้ำมันพลาสติกหรือกระดาษเป็นแม่พิมพ์ ระบายสีเป็นภาพหรือลวดลายตามต้องการลงบนแม่พิมพ์ แล้วนำกระดาษพิมพ์วางทับบนแม่พิมพ์ใช้ลูกกลิ้ง ๆ ไปมาบนกระดาษพิมพ์ ก็จะได้ภาพตามต้องการ แต่อาจจะได้ภาพเพียงครั้งเดียวหรือที่เรียกว่า "โมนโอปรินต์" (monoprint) เพราะสีอาจจะหลุดติดกระดาษพิมพ์ไปทั้งหมด จากการผลิตแบบนรภาพนี้โดยเฉพาะการพิมพ์หินได้พัฒนาก้าวหน้าไปมากจนไปสู่การผลิตที่มีบทบาทในวงการพิมพ์ สิ่งพิมพ์อีกรูปแบบหนึ่ง คือการพิมพ์ระบบออฟเซต

4. การพิมพ์ด้วยวิธีผ่านฉากพิมพ์ (serigraphic printing) เป็นการพิมพ์ภาพที่ตรงกับแม่พิมพ์เหมือนกับการพิมพ์ภาพแบบฉีกรุ่น ซึ่งจะได้อาตรตรงกับต้นฉบับ การพิมพ์ผ่านฉากพิมพ์เป็นการพิมพ์ที่ปล่อยให้สีพิมพ์ผ่านจากด้านหลังบนแม่พิมพ์ทะลุลงมาถึงพื้นรองรับข้างล่าง เรามักนิยมใช้ตะแกรงไหม (silk screen) เป็นฉากพิมพ์ โดยการสร้างภาพหรือลวดลายลงบนผ้าไหมซึ่งมีสภาพเป็นฉากพิมพ์ (screen) การสร้างภาพบนตะแกรงไหมมีหลายวิธี ได้แก่ วิธีตัดกระดาษ (cutpaper) วิธีระบายสี (painting) วิธีกระดาษเซลลูลอส (shellac film) วิธีตัดฟิล์ม (cut film) และวิธีถ่ายภาพ (photographic stencil)

5. การพิมพ์ซิลค์สกรีน⁴ เป็นการพิมพ์ผ่านฉากพิมพ์กรรมวิธีในการทำแม่พิมพ์ มีอยู่หลายวิธีด้วยกันซึ่งขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ในการใช้งานเป็นหลักว่าจะเลือกใช้วิธีใดจึงจะเหมาะสมกับงานและวัสดุที่จะพิมพ์ วิธีทำแม่พิมพ์อาจแบ่งออกเป็น 3 ลักษณะ ด้วยกันคือ

1. ผ้าซิลค์สกรีนในลอน และการชิงผ้าสกรีน
2. การทำแม่พิมพ์แบบง่ากไม่ใช้แสงในการถ่ายทำแม่พิมพ์
3. การทำแม่พิมพ์ที่ใช้แสงในการถ่ายทำแม่พิมพ์

1. ผ้าซิลค์สกรีนในลอน และการชิงผ้าสกรีน ผ้าซิลค์สกรีนเป็นผ้าที่ทอขึ้นเป็นพิเศษอย่างละเอียดเพื่อให้จำนวนเส้นและระยะห่างของเส้น (รูผ้า) เป็นไปอย่างสม่ำเสมอเท่ากันเป็นมาตรฐาน จำนวนและขนาดของรูผ้าจะมีผลโดยตรงต่อความคมชัดของภาพหรือลวดลายที่เราสร้างขึ้น ผ้าสกรีนทำจากเส้นใยในลอน (nylon) หรือเส้นใยโพลีเอสเตอร์ (polyester) นำมาถักไขว้กันมีทั้งถักแบบเส้นเดี่ยว (monofilament) หรือถักแบบเส้นควบ (multi filament) ขนาดของเส้นใยที่นำมาถักมีขนาดเล็ก (S = Small), ขนาดกลาง (M = Medium), ขนาดใหญ่ (HD = Heavyduty) และขนาดหนา (T = Thick) เช่นผ้าสกรีนเบอร์ 120 T NYMO หมายถึง เส้นใย 120 เส้น ที่เรียงกันอยู่บนผ้าในความยาว 1 ซม. เป็นเส้นใยขนาดหนาทำจากในลอนแบบเส้นเดี่ยว และถ้าเป็นผ้าสกรีนเบอร์ 90 S POMO หมายถึง จำนวนเส้นใยจำนวน 90 เส้น เรียงกันอยู่บนผ้าในความยาว 1 ซม. เป็นเส้นใยที่ทำจากโพลีเอสเตอร์แบบเส้นเดี่ยวขนาดเล็ก เป็นต้น

ความกว้างของขนาดรูผ้า (mesh opening) ขนาดของรูผ้ามักจะวัดความกว้างเป็นไมครอน (microns : 1/1000 มม.) เช่นผ้าสกรีนเบอร์ 36 ที่ มีขนาดความกว้างของรูผ้า 180 ไมครอน เบอร์ 77 ที่ เท่ากับ 80 ไมครอน เบอร์ 120 ที่ เท่ากับ 50 ไมครอนและเบอร์ 140 ที่ เท่ากับ 42 ไมครอน ซึ่งจะเห็นได้ว่าผ้าสกรีนเบอร์สูงขึ้นขนาดของรูผ้ายิ่งเล็กลง

4 พัฒนชัย กุลสิริสวัสดิ์ , " ความรู้เบื้องต้นการพิมพ์ซิลค์สกรีน " , บริษัท ชัยบุรณ บราเคอร์ส จำกัด , กรุงเทพฯ , 2499. หน้า 1-76

Fabric-No mesh count	Mesh count	Silk gauze No.	Thread diameter	Mesh opening	Open surface	Fabric thickness	Theoretical Colour Vol.	Weight
per/au cm	per inch		mm	Micron	%	Micron	cm ³ /m ²	g/m ²
10 S	25 S		0.260	700	53	470	250	135
10 T	25 T		0.350	700	44	700	311	250
12 S	30 S		0.24	600	51	440	224	135
12 T	30 T		0.30	500	39	560	218	215
15 S	37 S	0	0.20	465	49	360	176	145
15 T	37 T	0	0.26	430	39	470	183	220
18 S	45 S	1	0.18	390	46	310	145	115
18 T	45 T	1	0.23	350	36	440	159	170
21 T	54 T	2	0.145	325	48	230	110	100
21 HD	54 HD	2	0.20	300	36	380	137	175
24 T	60 T	3	0.123	300	50	200	100	65
24 HD	60 HD	3	0.16	250	37	300	112	130
25 S	63 S	4	0.123	275	47	200	95	65
25 T	63 T	4	0.145	265	42	270	113	100
27 S	70 S	5	0.105	250	49	170	84	55
27 T	70 T	5	0.123	240	44	215	95	90
27 HD	70 HD	5	0.145	225	37	255	94	110

"MONYL" MONOFILAMENT NYLON SCREENPRINTING FABRIC

Fabric-No mesh count	Mesh count	Silk gauze No.	Thread diameter	Mesh opening	Open surface	Fabric Thickness	Theoretical Colour Vol.	Weight
per/au cm	per inch		mm	Micron	%	Micron	cm ³ /m ²	g/m ²
20 HD	71 HD		0.145	210	35	255	89	110
30 S	76 S	6	0.105	220	45	170	78	60
30 T	76 T	6	0.123	215	40	230	93	95
30 HD	76 HD	6	0.145	200	34	285	97	130
32 S	83 S	7	0.094	230	50	155	77	50
32 M	83 M	7	0.094	200	46	160	74	55
32 T	83 T	7	0.105	210	44	170	76	65
32 HD	83 HD	7	0.123	190	36	220	81	100
34 T	85 T		0.105	195	42	170	72	65
34 HD	85 HD		0.123	177	34	220	76	100
36 S	92 S	8	0.070	209	56	125	70	40
36 M	92 M	8	0.083	195	49	145	71	50
36 T	92 T	8	0.094	180	43	155	67	60
36 HD	92 HD	8	0.105	175	39	180	70	80
36 HD Super	92 HD	8	0.123	155	31	230	71	100
38 S	96 S		0.083	180	46	135	63	50
38 T	96 T		0.105	160	36	180	65	80
40 S	103 S	9	0.060	190	57	105	61	35

Fabric-No mesh count	Mesh count	Silk gauze No.	Thread diameter	Mesh opening	Open surface	Fabric thickness	Theoretical Colour Vol.	Weight
per/au cm	per inch		mm	Micron	%	Micron	cm ³ /m ²	g/m ²
40 M	103 M	9	0.070	181	52	125	65	40
40 T	103 T	9	0.083	165	44	140	62	50
40 HD	103 HD	9	0.094	150	37	170	64	65
40 HD Super	103 HD	9	0.123	124	25	230	59	100
43 S	110 S	10	0.060	170	54	105	57	35
43 M	110 M	10	0.070	165	49	125	62	45
43 T	110 T	10	0.083	150	41	140	58	55
43 HD	110 HD	10	0.094	145	36	160	59	70
45 S	115 S	11	0.060	160	52	105	55	35
45 T	115 T	11	0.070	155	47	125	59	50
45 HD	115 HD	11	0.083	140	39	140	56	65
48 S	123 S	12	0.060	150	51	110	56	45
48 T	123 T	12	0.070	140	44	120	53	50
48 HD	123 HD	12	0.083	125	36	140	51	60
51 S	131 S	13	0.060	135	47	105	50	45
51 T	131 T	13	0.070	125	41	125	51	55
51 HD	131 HD	13	0.083	115	33	140	47	65
54 S	137 S	14	0.047	136	55	90	50	25
54 T	137 T	14	0.060	125	45	105	48	45

Fabric-No mesh count	Mesh count	Silk gauze No.	Thread diameter	Mesh opening	Open surface	Fabric thickness	Theoretical Colour Vol.	Weight
per/au cm	per inch		mm	Micron	%	Micron	cm ³ /m ²	g/m ²
54 HD	137 HD	14	0.070	110	37	125	47	55
58 S	148 S	15	0.047	120	51	90	47	25
58 T	148 T	15	0.060	112	42	105	45	50
58 HD	148 HD	15	0.070	100	35	125	44	55
61 S	156 S	16	0.047	112	49	90	45	30
61 T	156 T	16	0.060	103	39	105	42	50
61 HD Super	156 HD	16	0.070	90	31	130	41	60
64 M	163 M	17	0.047	110	49	90	44	30
64 T	163 T	17	0.060	95	37	105	39	50
66 S	169 S	18	0.047	105	47	90	43	35
66 T	169 T	18	0.060	91	36	110	40	50
68 M	175 M	20	0.047	100	46	85	39	30
68 T	175 T	20	0.060	85	34	110	38	55
68 HD	175 HD	20	0.070	76	27	140	38	75
73 S	186 S	25	0.043	95	47	75	36	30
73 T	186 T	25	0.047	88	42	80	34	30
73 HD	186 HD	25	0.060	75	30	125	38	55

Fabric-No mesh count	Mesh count	Silk gauze No.	Thread diameter	Mesh opening	Open surface	Fabric thickness	Theoretical Colour Vol.	Weight
per/au cm	per inch		mm	Micron	%	Micron	cm ³ /m ²	g/m ²
77 S	195 S		0.043	85	44	75	33	30
77 T	195 T		0.047	80	39	85	34	45
77 HD	195 HD		0.060	68	28	115	32	60
81 S	206 S		0.037	90	50	65	32	25
81 T	206 T		0.043	80	42	75	32	30
81 HD	206 HD		0.047	73	37	80	30	35
81 HD Super	206 HD		0.060	63	25	115	30	60
85 T	215 T		0.043	74	39	80	32	30
85 HD	215 HD		0.047	67	35	85	28	40
90 S	230 S		0.037	75	45	65	29	25
90 M	230 M		0.039	72	42	70	30	30
90 T	230 T		0.043	69	38	75	29	35
90 HD	230 HD		0.047	64	33	85	28	40
95 S	240 S		0.037	70	42	70	30	30
95 M	240 M		0.039	65	39	70	27	30
95 T	240 T		0.043	62	34	80	28	-5
95 HD	240 HD		0.047	55	29	95	28	50
100 S	260 S		0.037	61	38	65	25	30
100 T	260 T		0.039	58	35	65	23	30

Fabric-No mesh count	Mesh count	Silk gauze No.	Thread diameter	Mesh opening	Open surface	Fabric thickness	Theoretical Colour Vol.	Weight
per/au cm	per inch		mm	Micron	%	Micron	cm ³ /m ²	g/m ²
100 HD	260 HD		0.043	54	31	80	25	35
110 S	280 S		0.030	60	44	55	25	25
110 T	280 T		0.037	55	35	65	23	35
110 HD	280 HD		0.039	52	32	70	23	40
110 HD Super	280 HD		0.043	47	27	75	21	40
120 S	305 S		0.030	53	41	55	23	25
120 T	305 T		0.035	50	34	60	21	30
120 HD	305 HD		0.039	45	28	75	22	35
120 HD Super	305 HD		0.043	41	23	85	20	50
130 S	330 S		0.030	46	37	55	20	25
130 T	330 T		0.035	42	30	65	19	35
130 HD	330 HD		0.039	38	24	75	18	35
130 HD Super	330 HD		0.043	34	18	90	17	50
140 S	355 S		0.030	41	33	60	20	30
140 T	355 T		0.035	36	25	70	18	35
140 HD	355 HD		0.039	33	21	75	16	40
140 HD Super	355 HD		0.043	28	15	90	14	50
150 S	390 S		0.030	36	30	60	18	25
150 T	390 T		0.035	30	21	70	15	45

เทคนิคการเลือกใช้เบอร์ผ้าสกีนให้เหมาะสมกับงานที่จะพิมพ์

ในเรื่องการเลือกใช้เบอร์ผ้าให้ถูกต้องกับงานต้องอาศัยประสบการณ์เป็นส่วนมากในการตัดสินใจ ไม่มีกฎเกณฑ์ตายตัวว่าจะใช้ผ้าเบอร์อะไร ดังนั้นจึงอาจสรุปเป็นหลักการในการเลือกใช้เบอร์ผ้าสกีนได้ ดังนี้

1. ผ้าเบอร์ 18, 24, 36, 48, 61 และ 77 เป็นผ้าที่มีขนาดผ้าใหญ่ หมักลงได้มาก ส่วนใหญ่ใช้ในแบบหรือภาพที่มีเส้นใหญ่ (เขยิบ) ใช้ในการพิมพ์ผ้าเพราะมีการลดทอนของหมึกมาก

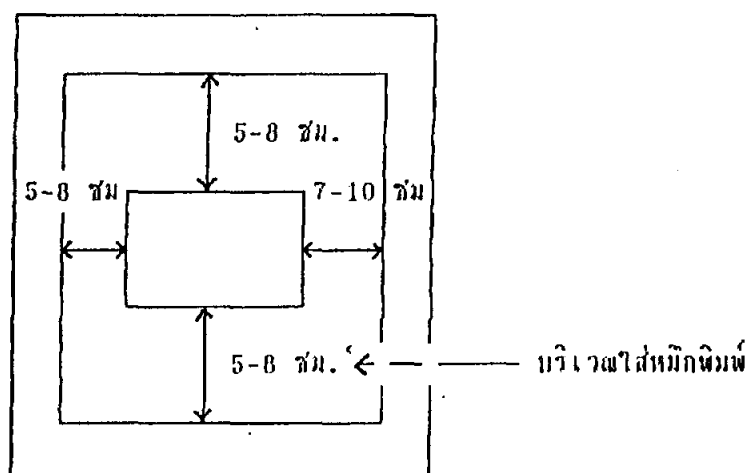
2. ผ้าเบอร์ 90, 95, 100, 110, 120 เหมาะสำหรับใช้พิมพ์กระดาษ ไม้ โลหะ พลาสติก ฯลฯ ต้องการให้ปริมาณของหมึกไหลผ่านออกมาปานกลาง ความละเอียดของเส้นที่พิมพ์หนาประมาณ 1-2 มม.

3. ผ้าเบอร์ 130, 140, 150, 165, 180, 200 เหมาะสำหรับใช้พิมพ์กระดาษ พลาสติก วงจรเซมิคอนดักเตอร์ ฯลฯ ต้องการปริมาณของหมึกพิมพ์ไหลผ่านออกมาเล็กน้อย ความละเอียดของเส้นที่พิมพ์หนาประมาณ 1 มม. ลงไป

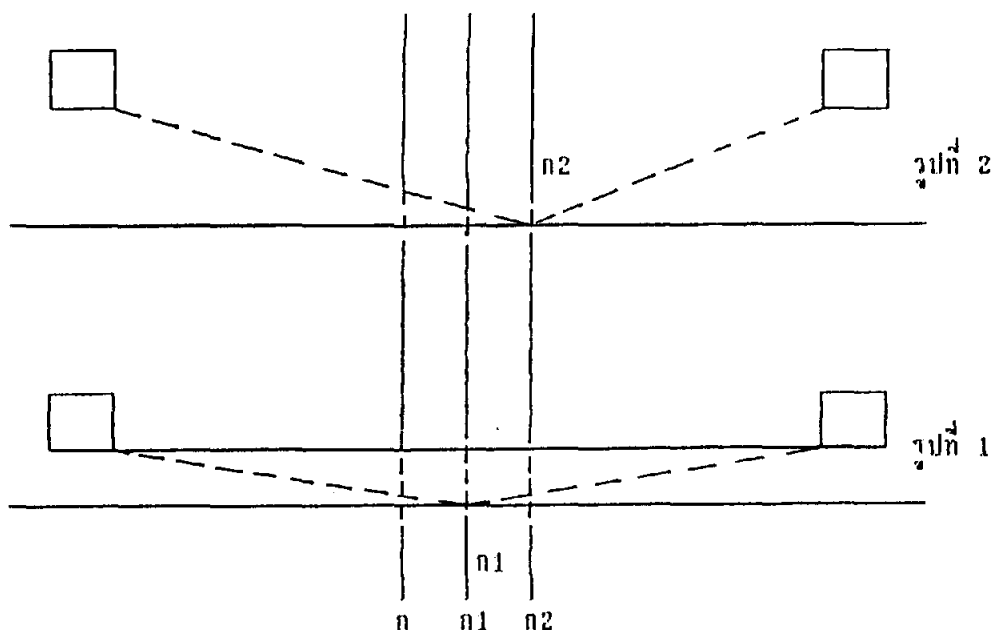
4. ผ้าสกีนที่ทำจากเส้นใยโพลีเอสเตอร์ (polyester - net) ใช้สำหรับงานที่ต้องการความละเอียดสูงมาก เพราะผ้าสกีนชนิดนี้มีอัตราการยืดหยุ่นของเส้นใยต่ำมาก ส่วนผ้าสกีนชนิดนี้มีอัตราการยืดหยุ่นของเส้นใยต่ำมาก ส่วนผ้าสกีนที่ถักด้วยเส้นใยคาร์บอนสลับกับเส้นใยไนลอนหรือโพลีเอสเตอร์ (polyester - CF) เส้นใยคาร์บอนจะช่วยทาลายประจุไฟฟ้าสถิตที่เกิดบนผ้าสกีนระหว่างพิมพ์ให้หมดไป

การึงผ้าสกีน

ในการึงผ้าสกีนมีสิ่งที่เกี่ยวข้องและควรเรียนรู้ก่อนจะอิงผ้าสกีน คือการอบสกีนและผ้าสกีน วิธีการเลือกกรอบและผ้านั้น ต้องเลือกผ้าสกีนที่มีเบอร์และชนิดผ้าให้เหมาะสมกับงาน กรอบไม้หรือกรอบอลูมิเนียมที่ใช้สำหรับทำกรอบควรให้ขนาดของภายในใหญ่กว่าสิ่งพิมพ์อย่างน้อยด้านละ 5-8 ซม. สำหรับด้านหยอดสีควรให้เหลือที่อย่างน้อย 7-10 ซม. ทั้งนี้ จะทำให้การพิมพ์มีความคล่องตัวมากขึ้น และนอกเหนือจากนี้ยังจะต้องคำนึงถึงสิ่งสำคัญอีกประการหนึ่ง คือ ความตึงของผ้าสกีน



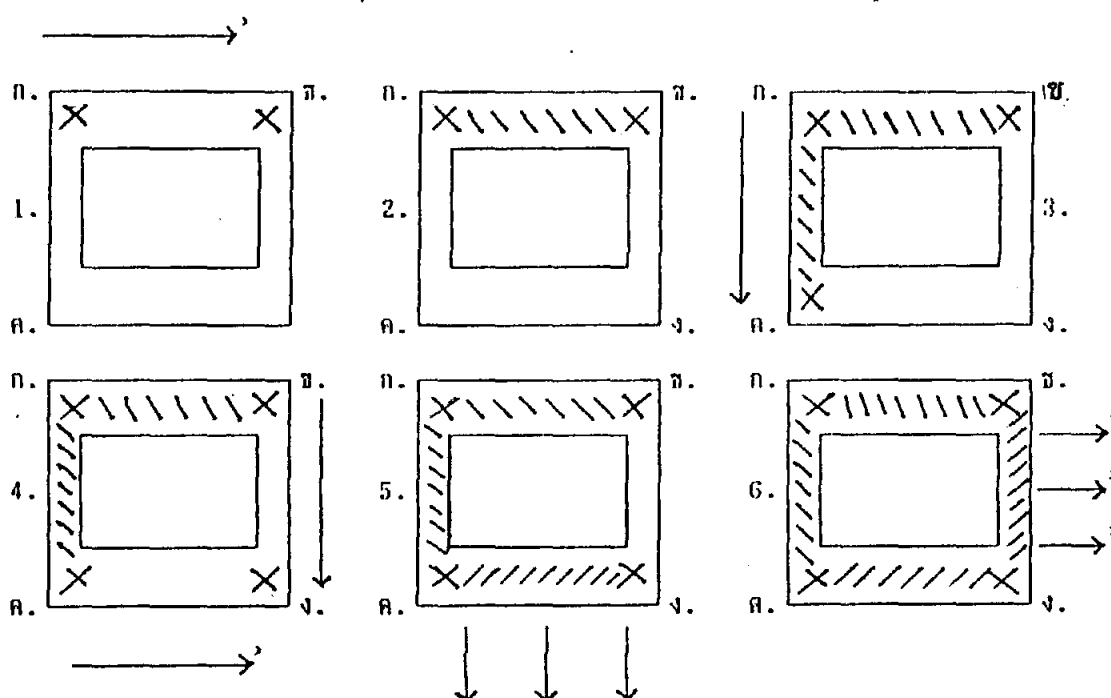
ความตึงของผ้าสกรีนมีความสำคัญมาก โดยเฉพาะในการพิมพ์ภาพซ้อนหลายๆ สี ถ้าผ้ามีความตึงไม่เท่ากัน ภาพที่เกิดขึ้นจากการพิมพ์จะคลาดเคลื่อนได้ ดังตัวอย่างที่ 1 จึงผ้าให้มีความตึงน้อยกว่ารูปที่ 2 เพื่อให้เกิดแรงสปริงของผ้ามากขึ้น โปรดสังเกตจากรูปที่ 1 ตำแหน่งที่ต้องการพิมพ์อยู่ที่ ก เมื่อพิมพ์แล้วจะเคลื่อนที่มากอยู่ที่ ก1 และจากรูปที่ 2 จะเคลื่อนที่มากอยู่ที่ ก2 ทำให้ภาพที่เกิดขึ้นเคลื่อนจากตำแหน่งที่ต้องการซึ่งเป็นเหตุจากการอิงผ้าที่มีความตึงไม่เท่ากัน



การึงผ้าสกรีน สามารถทำได้ 2 วิธี คือ การึงด้วยมือและการึงด้วยเครื่อง การึงด้วยเครื่องจะมีประสิทธิภาพมากกว่าผ้าสกรีนจะมีความตึงสม่ำเสมอทั้งกรอบและได้กำหนดไว้อย่างแน่นอน แต่จะต้องลงทุนสูง การึงผ้าด้วยมือมีอุปกรณ์ที่ใช้ คือ ถังดึงผ้า ปากคีมทำด้วยยางเป็นร่องเพื่อกันลื่น การึงแบบนี้ใช้ลวด (staple) ึงผ้าสกรีนให้ติดกับกรอบ ดังนั้น จึงสามารถึงบนกรอบไม้ได้เพียงอย่างเดียว

วิธีการึงผ้าสกรีนบนกรอบไม้

1. ตัดผ้าสกรีนให้มีขนาดใหญ่กว่ากรอบไม้ นำผ้าสกรีนขยับน้ำให้เปียก วางทาบบนกรอบไม้ ใช้ปืนลวดยิง (staple) ึงที่จุด ก. เป็นรูปกากบาท (x) ดึงผ้าจากจุด ก. ไปทาง ข. ตามแนวลูกศร (รูปที่ 1) ให้ตึง แล้วึงที่จุด ข. เป็นรูปกากบาทเช่นกัน จากนั้นึงไล่จากจุด ก. มายัง ข. ให้มีความตึงพอควร (รูปที่ 2)
2. ขยับที่จุด ค. ดึงผ้าตามแนว กค. ึงที่จุด ค. เหมือนจุด ก. และ ข. จากนั้นึงไล่จากจุด ก. มายัง ค. (รูปที่ 3)
3. ที่จุด ง. ดึงผ้าจากจุด ค. มายัง ง. พร้อมกับดึงผ้าจากจุด ข. มายังจุด ง. ด้วย เมื่อได้ความตึงของผ้าตามที่ต้องการแล้ว ใช้ลวด Staple ึงที่จุด ง. เป็นรูปกากบาท (รูปที่ 4)
4. ยิงลวด Staple จาก ค. มายัง ง. โดยให้ออกแรงดึงผ้าเป็นช่วง ๆ พร้อมทั้ง Staple ไปด้วยจนถึงจุด ง.
5. การึงจากจุด ข. ไปยัง ง. ให้ใช้วิธีเดียวกับข้อ 4 (รูปที่ 6)



การวัดความตึงของผ้าที่ถึงแล้ว ความตึงของผ้าที่ถึงบนกรอบสกรีน อาจใช้เครื่องวัดความตึงของผ้า วัดได้ว่าจะตึงมากน้อยเพียงใด ตึงเท่ากันหมดทุก ๆ จุด หรือไม่ ซึ่งจะเป็นการสะดวกต่องานอย่างยิ่งถ้าหากผ้าสกรีนที่ถึงบนกรอบตึงมาก เมื่อเราเอาเครื่องวัดความตึงของผ้าวางลงบนผ้านั้น ผ้าจะส่งแสงปฏิกิริยาตอบโต้ออกมาได้สูงจะแสดงให้เห็นทางเข็มหน้าปัดว่าผ้านั้นมีความตึงเท่าไร และถ้าหากผ้าที่ถึงมีความตึงน้อย (ผ้าห่อน) เมื่อวางเครื่องวัดลงบนผ้าๆ จะส่งแรงปฏิกิริยาตอบโต้ออกมาน้อยหรือไม่แสดงเลข ตามตารางที่ 2 เป็นตารางแสดงความตึงมาตรฐานของผ้าที่ถึงบนกรอบ

ตารางที่ 2 แสดงความตึงของผ้า

ตารางแสดงความตึงของผ้า หน่วยเป็น นิวตัน/ซม.

ผ้าสกรีนเบอร์	การยืดหดของเส้นด้าย	ความตึง นิวตัน/ซม. (+, -)			
		S	T	HD	
ในล่อนเส้นเดี่ยว 10-18	3	16	17	18	2N
21-57	3.5	15	16	17	2N
54-77	4	14	15	16	2N
81-95	4	12	13	14	2N
100-195	5.6	10	11	12	2N
โพลีเอสเตอร์เส้นเดี่ยว					
10-18	1	20	21	22	1N
21-36	1	19	20	21	1N
40-81	1.5	17	18	19	1N
90-195	2-2.5	14	16	17	1N

2. การทำแม่พิมพ์แบบง่ายไม่ใช้แสงในการทำแม่พิมพ์ เป็นการทำแม่พิมพ์ขึ้น
 ค้น โดยอาศัยการตัดฟิล์มติดกับลงบนผ้าสกีนเป็นงานพื้นฐาน แบบไม่มีลวดลายมากนัก
 เพราะต้องคำนึงถึงความง่ายในการตัดฉลุ แม่พิมพ์ชนิดนี้ใช้ได้เฉพาะงานบางอย่างเท่านั้น
 นั้น ฟิล์มตัดที่ใช้กับงานนี้แบ่งออกเป็น 2 ชนิด ๆ ฟิล์มเขียวและฟิล์มน้ำ

วิธีการทำแม่พิมพ์ซิลค์สกรีนชนิดฟิล์มเขียว ฟิล์มเขียวเป็นที่ทำละลายด้วย
 ทินเนอร์ เนื้อฟิล์มเคลือบอยู่บนแผ่นโพลีเอสเตอร์ไฟที่ไม่ยึดหรือหดตัวทำให้สะดวกต่อ
 การตัดฉลุและลอกเนื้อฟิล์มออก ถ้าหากตัดหรือลอกฟิล์มออกผิดก็สามารถปิดลงไปใหม่ได้ ผิว
 หน้าของฟิล์มมีลักษณะด้านใช้ดินสอเขียนลวดลายได้ เนื้อฟิล์มเป็นสีเขียวโปร่งแสงจึงสะดวก
 ต่อการลอกลายและแยกสี แม่พิมพ์ซิลค์สกรีนชนิดฟิล์มเขียวนี สามารถใช้ได้ทั้งสีเชื่อน้ำและ
 เชื่อน้ำมัน

วิธีทำแม่พิมพ์ นำแผ่นฟิล์มเขียวทาบลงบนแม่พิมพ์แบบทำของจริงโดยให้ด้าน
 เนื้อฟิล์มหงายขึ้นหรือจะลอกลายแม่แบบด้วยดินสอคำลงบนเนื้อฟิล์มเบาๆ พอให้เห็นลายก็ได้
 ใช้มีดกรีดตัดฟิล์มตามลวดลาย ระวางอย่ากดมีดให้ลึกถึงเนื้อแผ่นโพลีเอสเตอร์ที่รองรับ เมื่อ
 ตัดลวดลายที่ต้องการเรียบร้อยแล้วใช้ปลายมีดค่อยๆ จัดส่วนที่ต้องการ ฟิล์มเป็นแบบโพสทีฟ
 หรือเนกาทีฟ นำฟิล์มที่ตัดเรียบร้อยแล้ววางบนพื้นกระจกหรือพื้นไม้ที่มีความเรียบ โดย
 หงายด้านเนื้อฟิล์มขึ้นให้ด้านที่มีโพลีเอสเตอร์ติดอยู่กับแผ่นกระจก นำกรอบสกรีนซึ่งล้าง
 เรียบร้อยวางทาบลงไปบนแผ่นฟิล์มเขียวอีกชั้นหนึ่งโดยให้กรอบสกรีนหงายขึ้น ใช้สำลีหรือ
 เศษผ้าชุบทินเนอร์ที่มีความเข้มข้นปานกลางพรมมาด ๆ ถูไปทางเดียวให้ทั่ว ห้ามถูไปมา
 เพราะจะทำให้เชื้อของฟิล์มถูกทินเนอร์ก็ออกมาจนบางไป หรือถ้าชุบทินเนอร์โรกมากเกินไป
 แล้วถู การระเหยของทินเนอร์จะช้าลงบ้าง มีโอกาสค้างอยู่บนเยื่อมากกว่าปกติก็จะกัด
 ขอบฟิล์มทำให้ลดความคมของเส้นหรือตามขอบ เมื่อเช็ดทินเนอร์ทั่วแล้วซับให้แห้งด้วย
 กระดาษซับ กระดาษหึงสีอิมพ์ กระดาษปรีฟ โดยวางกระดาษลงบนฟิล์มแล้วใช้ลูกกลิ้ง ๆ
 กดลงบนกระดาษ ระวางอย่าให้ฟิล์มเขียวหึ่งงอเพราะจะทำให้ทินเนอร์ซึมเข้าไปไม่ถึงจะทำ
 ให้ฟิล์มไม่ติดกับผ้าสกีน นำกรอบสกรีนที่ติดฟิล์มแล้วไปเป่าให้แห้งด้วยเครื่องเป่าลมให้
 แห้งสนิทแล้วลอกแผ่นโพลีเอสเตอร์ออก อุดช่องว่างต่าง ๆ ด้วยเทปกระดาษหรือใช้กาวยัด
 ที่ผสมสารไวแสง แล้วทำให้ทั่วนำไปตากแดดหรือฉายด้วยไฟแสงสว่าง นำไปล้างน้ำ และ
 เป่าให้แห้ง นำไปติดขอบด้านในด้วยกระดาษกาวกันสีไหล จึงเป็นแม่พิมพ์พร้อมที่จะนำไป
 พิมพ์ได้ทันที

วิธีทำแม่พิมพ์ชนิดฟิล์มน้ำ ฟิล์มน้ำเป็นฟิล์มที่ละลายด้วยน้ำ เนื้อฟิล์มเคลือบอยู่บนแผ่นโพลีเอสเตอร์ใสที่ไม่ยืดหดตัว ฟิล์มจะเป็นสีม่วงอมชมพูโปร่งแสง ผิวหน้าของฟิล์มมีลักษณะด้านสามารถใช้น้ำสอเขียนลวดลายได้ มีลักษณะเช่นเดียวกับพิมพ์เขียว แตกต่างกันที่ลักษณะของการใช้งาน พิมพ์ที่ใช้พิมพ์ใช้น้ำมันและเชื้อพลาสติก เท่านั้น ส่วนวิธีทำแม่พิมพ์ทำเช่นเดียวกับวิธีทำพิมพ์ฟิล์มเขียว ต่างกันที่ใช้น้ำหรือแอลกอฮอล์เจือจางเช็ดบนผิวฟิล์มเท่านั้น

3. การทำแม่พิมพ์ที่ใช้แสงในการทำแม่พิมพ์ จะเห็นได้ว่าทั้งวิธีฟิล์มน้ำและฟิล์มเขียวไม่มีเรื่องของการถ่ายด้วยแสง แต่การทำแม่พิมพ์วิธีการอัด ฟิล์มม่วง ฟิล์มคอนแทค ต้องใช้แสงเข้ามาช่วยในการถ่ายแม่พิมพ์ เพราะเป็นการทำแม่พิมพ์ที่สามารถเก็บรายละเอียดได้ทั้งหมด ไม่ว่าจะเป็นเส้นเล็กหรือใหญ่ เป็นที่นิยมแพร่หลายซึ่งสามารถนำไปพิมพ์ได้ทั้งสีพิมพ์เขื่อน้ำ เขื่อน้ำมัน และเชื้อพลาสติก การทำแม่พิมพ์วิธีนี้ต้องอาศัยการอัดเป็นสารเคมีที่ผสมน้ำยาไวแสง หรือแผ่นฟิล์มเคลือบน้ำยาไวแสง และตู้ไฟสำหรับให้แสงสว่าง เวลาอัดเป็นหลักใหญ่ หรืออาจจะใช้อัดด้วยแสงแดดก็ได้ แต่เดิมการถ่ายแม่แบบลงบนแผ่นสกรีนจะใช้วิธีถ่ายด้วยแสงแดดซึ่งเป็นแสงที่คึกที่สุด เพราะแสงแดดมีมวลของแสงที่หนาแน่น ความเข้มของแสงคงที่สม่ำเสมอ แต่การใช้แสงแดดสามารถทำงานได้ในเวลาจำกัดและไม่สะดวกเพราะว่าเมื่อเวลาท้องฟ้าโปร่งก็จะมีปัญหา ถ้าท้องฟ้ามีเมฆมากจะมีปัญหาในการถ่ายแบบ ข้อสังเกตอีกอย่างหนึ่งในการถ่ายด้วยแสงคือ ถ้าแสงแดดจัด ๆ จะใช้เวลาถ่ายประมาณ 45-60 วินาที

วิธีทำแม่พิมพ์ด้วยกาวยัด ระยะแรก ๆ กาวยัดเตรียมได้จากเจลาตินผสมกับน้ำยาไวแสงนำมาเคลือบสกรีน และถ่ายอัดสกรีนความคมชัดของภาพหรือลวดลายไม่ค่อยดี แม่พิมพ์จะออกมาเป็นลายฟุ้งปลา แต่ยังคงใช้กันมากในอุตสาหกรรมพิมพ์ผ้า ส่วนกาวยัดที่ใช้ในปัจจุบันทำมาจากสารสังเคราะห์โพลีไวนิลแอลกอฮอล์ หรือโพลีไวนิลอะซิเตท และสารเคมีชนิดอื่น ๆ เพื่อให้มีคุณสมบัติแตกต่างกันออกไป ผสมกับน้ำยาไวแสงที่บรรจุในขวดสีชา เพื่อป้องกันแสงแดดทำลาย โดยปกติอัตราส่วนผสมของกาวยัดและน้ำยาไวแสงเท่ากับ 5:1 บางชนิดใช้ 10:1 หลังจากผสมแล้ว ควรให้อยู่ในที่ๆ แสงสลัวๆ (แสงสีแดง ส้ม เหลือง) เมื่อผสมกาวยัดกับน้ำยาไวแสงแล้วควรทิ้งไว้สัก 30-60 นาที เพื่อไล่ฟองอากาศให้หมดไป ทุกครั้งควรผสมกาวยัดให้พอเหมาะแล้วใช้ให้หมดไป ถ้าทิ้งไว้นานเกินไปกาวยัดอาจจะเสื่อม

คุณภาพลงได้ กาวอัดเป็นสารเคมีเมื่อผสมกับน้ำยาไวแสง แล้วนำไปปาดบนผ้าสกปรนที่ขึงบนกรอบแล้วนำไปเป่าให้แห้ง เมื่อนำไปถ่ายแบบลงสกปรนส่วนที่ถูกแสงจะทำปฏิกิริยากับแสงจับตัวกันแข็ง และส่วนใดที่ไม่ถูกแสงจะไม่ทำปฏิกิริยากับแสงจะอ่อนตัวเมื่อนำไปล้างน้ำ กาวอัดที่ใช้กันมีอยู่หลายชนิดสามารถเลือกใช้ได้ตามลักษณะของงาน กาวเจลาตินเป็นกาวคุณภาพต่ำใช้ในอุตสาหกรรมพิมพ์ผ้า ส่วนกาวสำเร็จ เช่นกาวอัดสีชมพู กาวอัดสีฟ้าตราโซล และกาวอัดทนน้ เป็นต้น มีคุณภาพปานกลางนิยมใช้กันมากในการทำแม่พิมพ์ซิลค์สกรีน

วิธีทำแม่พิมพ์

ผสมกาวอัดสีชมพู 5 ส่วน น้ำยาไวแสง 1 ส่วน (โดยน้ำหนัก) ถ้าเป็นกาวอัดสีฟ้าตราโซลหรือกาวทนน้ ผสมกาวอัด 10 ส่วน น้ำยาไวแสง 1 ส่วน (ควรผสมเท่าที่ใช้) เมื่อผสมเข้ากันดีแล้วตั้งทิ้งไว้ 30-60 นาที เพื่อให้ฟองอากาศหมดไป

นำกรอบสกปรนที่ขึงเรียบร้อยแล้วมาล้างด้วยน้ำยาขัดผ้า seriprep 101 และน้ำยาล้างไขมัน degreaser เพื่อให้หมดคราบไขมันและสิ่งสกปรกต่าง ๆ เมื่อสะอาดดีแล้วเป่าให้แห้ง

เทกาวอัดที่ผสมแล้วลงบนสกปรนพอประมาณ ใช้ยางปาด ไม้โปรเทคเตอร์หรือรางปาด ๆ กาวอัดให้เคลือบเสมอกันทั้งสองหน้า นำกรอบสกปรนที่เคลือบกาวอัดแล้วไปเป่าให้แห้งในห้องมืด เมื่อแห้งแล้วจะถูกแสงขาวไม่ได้ ถูกได้เฉพาะแสงสีส้ม สีแดง และสีเหลือง เท่านั้น

นำแม่แบบวางลงบนกระจกของตู้ไฟติดด้วยเทปใสกันเลื่อน (ควรวางแบบเอาแบบด้านที่ต้องการ หรือถ้าเป็นตัวหนังสือให้เอาด้านที่อ่านออกแนบกับผ้าสกปรน) วางกรอบสกปรนทาบลงบนแบบถ่ายนำกระดาษค่า หรือกระดาษทึบแสงปิดบนผ้าสกปรนบริเวณลวดลายทั้งหมด หาแผ่นไม้หรือแผ่นโฟมวางทับกระดาษและทับด้วยของหนักพอประมาณอีกครั้งหนึ่ง เพื่อให้ผ้าสกปรนแนบกับแม่แบบซึ่งจะทำให้ภาพคมชัด เวลาที่ใช้ในการถ่ายขึ้นอยู่กับตู้ถ่ายจะใช้เวลาไม่เท่ากัน หากใช้เวลาถ่ายน้อยไปกาวอัดจะหลุดหมด และถ้าใช้เวลาถ่ายนานเกินไปจะล้างกาวอัดไม่ออก

แสงที่ใช้ถ่ายนั้นใช้ได้หลายชนิด คือแสงแดด แสงจากหลอดนีออน แสงจากไฟอาร์คแลมป์ แสงที่ดีควรมีความนิ่งไม่กระพริบ ช่วงคลื่นแสงควรอยู่ระหว่าง 390 - 450 นาโนมิเตอร์ ตู้ไฟนีออนควรมีจำนวนตั้งแต่ 10 หลอดขึ้นไป เรียงห่างกันประมาณ 5 ซม. และห่างจากกระจก 30 ซม. จะใช้หลอดสั้นหรือยาวก็ได้ ขึ้นอยู่กับขนาดของกรอบสกปรน

ตารางที่ 3 แสงในการถ่าย ระยะห่างและเวลาที่ใช้ได้ผลในการถ่าย

แสงในการถ่าย	ระยะห่าง (ซม.)	เวลา (นาที)
หลอดนีออน 40 วัตต์ 8 หลอด	30	4
ไฟอาร์คแลมป์ 1200 วัตต์	50	3
เมทัลเฮไลด์ 2000 วัตต์	120	2-3
เมทัลเฮไลด์ 5000 วัตต์	120	40-45 วินาที

ข้อสังเกต : ลายเส้นขนาดเล็กใช้เวลาถ่ายน้อยกว่าลายเส้นขนาดใหญ่
นำกรอบสกรีนที่ถ่ายแล้วไปล้างน้ำธรรมดาใช้ฟองน้ำถูเบา ๆ หรือใช้หัวฉีด ๆ
ที่ตัวลวดลายทั้งสองด้าน ส่วนที่ไม่ถูกแสงจะหลุดออกมาและที่ถูกแสงจะเกาะแน่นบนผ้าสกรีน

ตรวจสอบกับแสงสว่างดูว่าลวดลายส่วนใดล้างออกไม่หมดบ้าง เมื่อไม่มีรอย
อุดตันนำไปเป่าให้แห้ง ตรวจสอบดูรอยร้าวเล็ก ๆ (ตามด) อีกครั้ง ถ้ามีให้นำเอาภาวอัดที่
เหลื่อมมาอุดโดยใช้นิ้วกดจนแน่นแล้วป้ายบนรูร้าว เป่าให้แห้งอีกครั้ง

สกรีนที่เคลือบด้วยกาวยัดสีชมพู และกาวยัดสีฟ้าดีราโซล ใช้พิมพ์ได้เฉพาะ
สีพิมพ์เขื่อน้ำมันและสีพลาสติกเท่านั้น ถ้าจะนำไปพิมพ์ด้วยสีพิมพ์เขื่อนน้ำต้องเคลือบสกรีน
ด้วยน้ำยาเคลือบกันน้ำทั้งสองด้านด้วยสำลีจุ่มน้ำยาพอสมควร แล้วเป่าให้แห้งด้วยลมเย็น
ห้ามตากแดดและเป่าลมร้อน

การทำแม่พิมพ์แบบผสม⁵ เป็นการทำได้โดยใช้กาวยัดและฟิล์มสีม่วงมาผสมกัน
ลักษณะฟิล์มสีม่วงเช่นเดียวกับฟิล์มเขียวและฟิล์มน้ำ แต่ไม่ใช่วิธีตัดฟิล์มเป็นลวดลาย วิธีนี้
ใช้ตัดฟิล์มม่วงติดกับผ้าสกรีนด้วยกาวยัดแล้วนำไปฉายไฟทำให้ได้แบบลวดลายที่ละเอียดและ
คมชัด การทำแม่พิมพ์ชนิดนี้ อัตราส่วนผสมกาวยัด 5 ส่วน น้ำยาไวแสง 3 ส่วน และใช้
ระยะเวลาฉายไฟเพิ่มขึ้นจากเดิมอีกประมาณร้อยละ 50 มีวิธีทำแม่พิมพ์แบบผสมดังนี้

5 พืชรพล ม่วงจร, "ซิลค์สกรีน", กองบริการอุตสาหกรรม กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม,
กรุงเทพฯ 2527 หน้า 53

ตัดฟิล์มม้วนให้ใหญ่กว่าแบบที่จะอัดเล็กน้อย นำมาวางบนกระจกโดยเอาเนื้อฟิล์มหงายขึ้นเอาด้านที่เป็นพลาสติกติดกับกระจก นำกรอบสกรีนวางทาบบนแผ่นฟิล์ม (ที่วางอยู่บนกระจกเล็กกว่ากรอบสกรีนด้านในเล็กน้อย) ให้แนบสนิท เทกาวอัดที่ผสมน้ำยาไวแสง แล้วลงในกรอบสกรีนใช้ยางหรือรางปาด ๆ กาวอัดให้เรียบเสมอกัน ยกกรอบสกรีนขึ้นจากกระจก แผ่นฟิล์มจะติดอยู่กับผ้าสกรีน ปาดกาวอัดให้ทั่วผ้าสกรีนทั้งสองด้าน เป่ากาวให้แห้งในห้องมืด เมื่อแห้งสนิทแล้วลอกเอาแผ่นพลาสติกออก (ถ้ากาวอัดไม่แห้งเวลาลอกแผ่นพลาสติกออกเนื้อฟิล์มจะหลุดติดแผ่นพลาสติกออกมา) บนผ้าสกรีนจะเหลืออยู่แค่เนื้อฟิล์มม้วนและกาวอัดเท่านั้น นับแบบที่จะถ่ายให้ติดกับฟิล์มแล้วนำไปถ่ายใช้เวลาในการถ่ายมากกว่ากาวอัดธรรมดาอีกร้อยละ 50 ถ่ายเสร็จแล้วนำไปแช่น้ำไว้ 2-3 นาที แล้วใช้น้ำจืดค่อย ๆ ไล่ตัวแบบหรือลวดลายให้ชัดเจน นำกรอบสกรีนมาเป่าให้แห้ง อุดรอยร้าวตามคดต่าง ๆ ด้วยกาวอัด ติดกรอบสกรีนด้านในขอบไม้กับผ้าด้วยกระดาษกาว พร้อมทั้งจะพิมพ์ได้

วิธีการทำแม่พิมพ์แบบใช้ฟิล์มไวแสง⁶ ฟิล์มชนิดนี้เป็นฟิล์มไวแสงต้องเก็บไว้ในที่มืดตลอดเวลาในห้องที่มีอุณหภูมิพอเหมาะไม่ร้อนเกินไป ฟิล์มชนิดนี้สามารถเก็บรายละเอียดหรือแบบที่มีเส้นเล็กมาก (ตั้งแต่ 1 มิลลิเมตร ลงไป) ได้เป็นอย่างดี เนื้อฟิล์มมีความเหนียวมากสามารถยืดหยุ่นได้จึงเหมาะสำหรับใช้พิมพ์วัสดุผิวหน้าหยาบหรือแข็งได้เช่นแผ่นเซรามิก เซรามิก บัณฑิตวนูน รูปดอก หน้าปัทม์วิทยุ กระจก กระดาษ เป็นต้น ที่ต้องการมีความคมของเส้นและจำนวนฟิล์มสูงได้เป็นอย่างดี ฟิล์มแบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ ฟิล์มชนิดสีน้ำเงินแก่ ใช้น้ำอุ่นล้างฟิล์มและชนิดเป็นสีแดง ใช้น้ำอุ่นผสมไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ล้างฟิล์ม มีวิธีทำแม่พิมพ์ดังนี้

ตัดฟิล์มแดงในห้องมืดให้ใหญ่กว่าแบบเล็กน้อย นำแบบมาทาบกับฟิล์มตรงด้านที่เป็นพลาสติก การวางแบบบนแผ่นฟิล์มให้วางแบบกลับจากซ้ายไปขวา ถ้าเป็นตัวหนังสือให้วางแล้วอ่านไม่ออก ให้ใช้เทปใสติดบนแผ่นฟิล์ม นำไปถ่ายไฟให้แบบอยู่ระหว่างฟิล์มกับแสงสว่าง แบบจะเป็นตัวกลางไม่ให้แสงผ่าน เวลาที่ใช้ในการฉายแสงนานกว่าที่ใช้กับกาวอัดสีชมพูประมาณร้อยละ 50 ถ้าใช้แสงแดดจัดๆ ในการถ่ายใช้เวลาประมาณ 1 นาที การนำฟิล์มออกไปถ่ายด้วยแสงแดดให้น้ำกระจกใส 2 แผ่น มาวางประกบกับฟิล์มให้แผ่นล่างปิดไว้ด้วยกระดาษดำหรือกระดาษทึบแสง แล้วนำออกไปถ่ายด้วยแสงแดด ฟิล์มแดงเมื่อ

ถ่ายแล้วนำมาแช่น้ำยาที่มีส่วนผสมของไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ 1 ส่วน น้ำอุ่น 4 ส่วน แช่ไว้ประมาณ 90 วินาที (ส่วนผสมน้ำยานี้ใช้ได้ภายใน 24 ชั่วโมง เท่านั้น) เมื่อแช่ฟิล์มจนกระทั่งส่วนของตัวฟิล์มที่ไม่ถูกแสงหลุดออกมาหมดแล้วนำไปล้างด้วยการฉีดน้ำเบา ๆ ให้สะอาดอีกครั้งหนึ่ง

ถ้าเป็นฟิล์มชนิดสีน้ำเงินแก่ เมื่อใช้เวลาในการถ่ายที่ถูกต้องฟิล์มจะเปลี่ยนเป็นสีน้ำเงินปนเทาแล้วนำไปล้างด้วยน้ำอุ่นประมาณ 40-50 °ซ. เพื่อให้เนื้อฟิล์มที่ไม่ถูกแสงอ่อนตัวหลุดออก แล้วฉีดน้ำล้างเบา ๆ ให้สะอาด แล้วนำฟิล์มไปแช่น้ำเย็น (ไม่ควรต่ำกว่า 15 °ซ.) ทิ้งไว้ประมาณ 10-15 นาที เพื่อให้เนื้อฟิล์มจับแน่นขึ้น (คุณสมบัติของฟิล์มนี้เหมือนกับกาวอัดผสมน้ำยาไวแสง คือ จะจับตัวแข็งล้างไม่ออก เมื่อถ่ายไฟนานเกินไป และจะหลุดออกหมดเมื่อถ่ายไฟเร็วเกินไป) ล้างกรอบสกรีนให้สะอาด นำฟิล์มที่ล้างแล้วยังเปียกอยู่วางบนแผ่นกระจกให้เนื้อฟิล์มหงายขึ้น เอากรอบสกรีนวางทับบนแผ่นฟิล์ม กดผ้าสกรีนให้แนบสนิทกับแผ่นฟิล์ม ระวังอย่าให้มีฟองอากาศ รีบซับน้ำส่วนที่เกินออกให้หมดโดยเร็วด้วยกระดาษซับหรือกระดาษหนังสือพิมพ์ วางซับไว้แล้วใช้ลูกกลิ้ง ๆ ทับไปมา (ไม่ควรกดลูกกลิ้งแรง ๆ) เปลี่ยนกระดาษซับจนแห้งหมด ๆ ปล่อยให้แห้งประมาณ 4-5 นาที เพื่อรอให้เนื้อฟิล์มจับตัวให้เข้าที่นำไปเป่าให้ลมอุ่น ๆ ถ้าลมร้อนมากเกินไปจะทำให้ฟิล์มจับตัวกับผ้าสกรีนไม่แน่นดี หรือจะเอาไปตากแดดก็ได้ เมื่อแห้งดีแล้วอุดรูรั่วตามด้วยกาวอัด เมื่อแห้งดีแล้วจึงค่อย ๆ ลอกพลาสติกด้านหลังออกทิ้งไป และพร้อมที่จะนำไปพิมพ์ได้ทันที

การล้างแม่แบบทั้ง แม่แบบสกรีนทั้งชนิดกาวอัดแบบผสมและฟิล์มไวแสง เมื่อใช้งานพิมพ์เสร็จเรียบร้อยแล้ว ควรล้างทิ้งให้สะอาดเมื่อเก็บผ้าสกรีนไว้ใช้ใหม่อีก มีวิธีล้าง 2 วิธี คือ

1. ล้างด้วยผงคลอรีน มีลักษณะเป็นผงสีขาวมีกลิ่นเหม็นฉุนกัดมือและเสื้อผ้า ล้างโดยวิธีโรยผงคลอรีนบนแม่แบบที่มีน้ำเปียก เกลี่ยให้ทั่ว ทิ้งไว้ประมาณ 5 นาที ระวังอย่าให้แห้ง แล้วล้างด้วยน้ำจนกาวที่จับไว้หลุดออกหมด

2. ล้างด้วยผงกาวอัด เป็นผงสีขาวคล้ายผงซักฟอก ผสมน้ำจุ่มด้วยผ้าถูให้บริเวณผ้าสกรีนทั้งสองด้านทิ้งไว้ 5 นาที ถูเบา ๆ ฉีดน้ำให้กาวหรือฟิล์มหลุดออกให้หมด สามารถเก็บกรอบสกรีนไว้ใช้งานได้อีก

3. วิธีดำเนินการวิจัย

ตอนที่ 1 การทดลองทำฟลักซ์ (Flux) และสียินเคลือบ (Overglaze)

อุณหภูมิ 500 - 850 °ซ.

ฟลักซ์หรือแก้วที่มีจุลหลอมตัวต่ำ เป็นส่วนประกอบที่สำคัญของสียินเคลือบ ซึ่งนำไปผสมกับสีสำเร็จรูป (stains) ประมาณร้อยละ 10-50 เมื่อนำไปตกแต่งลายบนเคลือบเผาที่อุณหภูมิ 500-800 °ซ. จะหลอมตัวติดเป็นเนื้อเดียวกับเคลือบ ฟลักซ์ที่ดีจะทำให้ได้สีที่มีความมันและด้านตามต้องการ มีความทนทานต่อสารเคมีและการขีดข่วนเหมาะแก่การใช้งานของผลิตภัณฑ์

ส่วนประกอบของฟลักซ์สียินเคลือบ ได้ทำการศึกษาทดลองทำฟลักซ์สำหรับสียินเคลือบจำนวน 8 สูตร ตามส่วนประกอบของออกไซด์ โดยปริมาณสมมูลย์ที่แตกต่างกัน ดังนี้

ตารางที่ 4 ส่วนประกอบของออกไซด์โดยปริมาณสมมูลย์ (flux compositions)

oxide No.	PbO	K ₂ O	Na ₂ O	CaO	BaO	MgO	Al ₂ O ₃	B ₂ O ₃	SiO ₂	หมายเหตุ
OG.1	0.84	-	-	0.08	0.08	-	-	-	0.42	
OG.2	0.90	-	-	0.05	0.05	-	-	-	0.25	
OG.3	0.73	0.13	0.14	-	-	-	-	0.41	0.68	
OG.4	-	0.20	-	0.50	0.20	0.10	0.20	1.07	1.83	
OG.5	0.32	-	0.18	0.23	-	0.27	-	-	1.06	
OG.6	0.88	-	0.12	-	-	-	-	-	0.54	
OG.7	1.00	-	-	-	-	-	0.07	0.17	0.50	
OG.8	0.86	-	0.14	-	-	-	-	-	0.37	

ตารางที่ 5 แปลงส่วนประกอบของออกไซด์เป็นส่วนประกอบของวัตถุดิบ
โดยน้ำหนัก (Batch weight compositions)

วัตถุดิบ	No.	OG.1	OG.2	OG.3	OG.4	OG.5	OG.6	OG.7	OG.8
White lead		81.24	88.62	-	-	-	-	-	-
Red lead		-	-	56.65	-	36.12	81.36	79.23	84.31
Quartz		9.43	5.72	13.78	10.00	31.65	13.24	7.63	9.46
Barium Carbonate		6.19	3.75	-	10.36	-	-	-	-
Limestone		3.14	1.91	-	13.15	11.38	-	-	-
Potassium Carbonate		-	-	6.33	-	-	-	-	-
Borax		-	-	17.55	-	-	-	-	-
Boric acid		-	-	5.69	35.02	-	-	7.17	-
Feldspar		-	-	-	29.26	-	-	-	-
Magnesium Carbonate		-	-	-	2.21	11.43	-	-	-
Sodium Carbonate		-	-	-	-	9.42	5.40	-	6.23
Clay (Ranong)		-	-	-	-	-	-	5.97	-
รวม		100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

ผลิตภัณฑ์เลือกผสมทั้ง 4 สูตรนี้ พิจารณาจากคุณสมบัติของออกไซด์และอัตราส่วนผสมแล้ว คาดว่าคุณสมบัติของผลิตภัณฑ์ที่จะได้ คือ

1. ผลิตภัณฑ์ OG.1 และ OG.2 ทดลองทำขึ้นโดยไม่ได้นำไปหลอมเป็นฟริต (frit) ก่อนเพราะในส่วนผสมไม่มีสารหรือออกไซด์ที่ละลายน้ำได้ ปริมาณซิลิกาในส่วนผสมค่อนข้างต่ำ ดังนั้นผลิตภัณฑ์ทั้งสองนี้จะหลอมตัวดีเพราะมีปริมาณตะกั่วสูง แต่จะไม่ทนกรด อาจใช้ทำสียบนเคลือบกับผลิตภัณฑ์ที่ไม่ใช้ใส่อาหาร

2. ผลิตภัณฑ์ OG.3 เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีปริมาณ PbO สูง มี SiO_2 สูงปานกลาง B_2O_3 ค่อนข้างสูง ซึ่งเป็นตัวช่วยหลอมอย่างดี นอกจากนี้ยังมีออกไซด์ของอัลคาไล ซึ่งเป็นตัว

ช่วยหลอมอย่างดีจำนวนหนึ่ง คาดว่าฟลักซ์นี้จะหลอมตัวดี และจากปริมาณ SiO_2 และ B_2O_3 ฟลักซ์นี้จะทนทั้งกรดและด่างได้พอสมควร แต่ความทนกรดอาจไม่พอสำหรับการทำสียบนเคลือบใช้ใส่อาหาร

3. ฟลักซ์ OG.4 ไม่มีตะกั่วเป็นองค์ประกอบ มี B_2O_3 สูง จะหลอมตัวได้ดี ใช้ทำสียบนเคลือบกับภาชนะใส่อาหารได้

4. ฟลักซ์ OG.5 มีปริมาณ PbO ต่ำ และมี SiO_2 สูง น่าจะเป็นฟลักซ์ชนิดทนกรดได้ดี ใช้ทำสียบนเคลือบกับผลิตภัณฑ์ใส่อาหารได้

5. ฟลักซ์ OG.6 , OG.7 และ OG.8 มีปริมาณของ PbO สูง และ SiO_2 ต่ำ น่าจะมีการหลอมตัวได้ดี ความทนกรดไม่ดีพอสำหรับใช้ภาชนะใส่อาหาร แต่อาจจะใช้กับการตกแต่งลวดลายกับเครื่องประดับและเครื่องใช้บางอย่างอื่นที่ไม่ใช้กับอาหาร

การเตรียมฟrit

การทำส่วนผสมของฟลักซ์หลอมให้เป็นฟritก่อนเพราะเป็นการลดความเป็นพิษของสารตะกั่ว ปกติสารตะกั่วไม่ละลายน้ำ แต่เมื่อตะกั่วดิบเข้าสู่ร่างกายจะถูกละลายด้วยกรดเกลือในกระเพาะอาหารแล้วซึมเข้าสะสมในร่างกาย ผู้บริโภคจึงได้รับอันตรายจากพิษตะกั่วได้ เมื่อทำเป็นฟritแล้วจะไม่ละลายด้วยกรดในกระเพาะอาหารอีกประการหนึ่ง เปลี่ยนสารประกอบที่ละลายน้ำได้ (บอแรกซ์ บอริกแอซิด หรือเกลือของโซเดียมและโพแทสเซียม) มาผสมกับสารอื่นที่ไม่ละลายน้ำ หลอมให้เป็นฟrit จะทำให้ฟลักซ์มีจุดสุกตัวคงที่จะได้สียบนเคลือบที่สม่ำเสมอ เกิดตำหนิของสียบนเคลือบน้อยกว่า

การเตรียมฟritได้โดยวิธีซึ่งวัตถุดิบที่มีความละเอียด (ประมาณ 100 เมช หรือเล็กกว่า) น้ำหนักตามส่วนผสม ถลุกส่วนผสมเหล่านี้ให้เข้ากันดีแล้วนำไปใส่เข้าและหลอมในเตาที่อุณหภูมิ 1000°C . เมื่อส่วนผสมต่าง ๆ หลอมตัวเป็นแก้วสมบูรณ์แล้วเทแก้วที่หลอมเหลวนี้ลงไปในน้ำเย็น แก้วจะแตกเป็นเม็ดเล็ก ๆ จมอยู่ก้นภาชนะที่รองรับนำไปบดในหม้อบดบอลมิล ประมาณ 8-12 ชั่วโมง กรองด้วยร่อนขนาด 325 เมช อบให้แห้ง จะได้ฟลักซ์ตามต้องการที่จะนำไปผสมบนเคลือบต่อไป ในการวิจัยครั้งนี้ได้ทำเป็นฟrit จำนวน 6 สูตร คือ OG.3-OG.8 สำหรับสูตร OG.1 และ OG.2 ทำเป็นฟลักซ์ดิบโดยไม่ทำเป็นฟritก่อน

ทดลองเตรียมสียินเคลือบ

เตรียมสียินเคลือบด้วยฟลักซ์สูตรต่าง ๆ กับสีสำเร็จรูปและสีออกไซด์ ได้ทดลองทำสียินเคลือบฟลักซ์สูตรละ 7 สี ๆ ละ 50 กรัม บดให้ละเอียดอีกครั้ง ใช้ส่วนผสมของสีออกไซด์และสีสำเร็จ ดังนี้

1. น้ำเงิน	ผสม	Co_3O_4	ร้อยละ	5
2. เขียว	"	CuO	"	10
3. น้ำตาล	"	Fe_2O_3	"	10
4. เขียว	"	Cr_2O_3	"	10
5. ดำ	"	Co_3O_4	"	8.2
		Cr_2O_3	"	1.8
6. เหลือง	"	สีสำเร็จรูป B800	"	20
7. ส้มแดง	"	สีสำเร็จรูป B697	"	20

ตารางที่ 6 ส่วนผสมสียินเคลือบ สูตร 1

วัตถุดิบ	No.	OG.1Co	OG.1Cu	OG.1Fe	OG.1Cr	OG.1Co-Cr	OG.1B800	OG.1B697
Flux OG.1		95	90	90	90	90	80	80
CoO		5	-	-	-	8.2	-	-
CuO		-	10	-	-	-	-	-
FeO		-	-	10	-	-	-	-
CrO		-	-	-	10	-	-	-
เหลือง B800		-	-	-	-	1.8	20	-
ส้มแดง B697		-	-	-	-	-	-	20

ตารางที่ 7 ส่วนผสมสับบเคลือบ สูตร 2

วัสดุ No.	OG.2Co	OG.2Cu	OG.3Fe	OG.2Cr	OG.2Co-Cr	OG.2B800	OG.2B697
Flux OG.2	95	90	90	90	90	80	80
Co ₃ O ₄	5	-	-	-	8.2	-	-
CuO	-	10	-	-	-	-	-
Fe ₂ O ₃	-	-	10	-	-	-	-
Cr ₂ O ₃	-	-	-	10	1.8	-	-
เหลือง B800	-	-	-	-	-	20	-
ส้มแดง B697	-	-	-	-	-	-	20

ตารางที่ 8 ส่วนผสมสับบเคลือบ สูตร 3

วัสดุ No.	OG.3Co	OG.3Cu	OG.3Fe	OG.3Cr	OG.3Co-Cr	OG.3B800	OG.3B697
Flux OG.3	95	90	90	90	90	80	80
Co ₃ O ₄	5	-	-	-	8.2	-	-
CuO	-	10	-	-	-	-	-
Fe ₂ O ₃	-	-	10	-	-	-	-
Cr ₂ O ₃	-	-	-	10	1.8	-	-
เหลือง B800	-	-	-	-	-	20	-
ส้มแดง B697	-	-	-	-	-	-	20

ตารางที่ 9 ส่วนผสมสับนเคลือบ สูตร 4

วัตถุคืบ	No.	OG.4Co	OG.4Cu	OG.4Fe	OG.4Cr	OG.4Co-Cr	OG.4B800	OG.4B697
Flux	OG.4	95	90	90	90	90	80	80
Co_3O_4		5	-	-	-	8.2	-	-
CuO		-	10	-	-	-	-	-
Fe_2O_3		-	-	10	-	-	-	-
Cr_2O_3		-	-	-	10	1.8	-	-
เหลือง	B800	-	-	-	-	-	20	-
ส้มแดง	B697	-	-	-	-	-	-	20

ตารางที่ 10 ส่วนผสมสับนเคลือบ สูตร 5

วัตถุคืบ	No.	OG.5Co	OG.5Cu	OG.5Fe	OG.5Cr	OG.5Co-Cr	OG.5B800	OG.5B697
flux	OG.5	95	90	90	90	90	80	80
Co_3O_4		5	-	-	-	8.2	-	-
CuO		-	10	-	-	-	-	-
Fe_2O_3		-	-	10	-	-	-	-
Cr_2O_3		-	-	-	10	1.8	-	-
เหลือง	B800	-	-	-	-	-	20	-
ส้มแดง	B697	-	-	-	-	-	-	20

ตารางที่ 11 ส่วนผสมสีบนเคลือบ สูตร 6

No.	OG.6Co	OG.6Cu	OG.6Fe	OG.6Cr	OG.6Co-Cr	OG.6B800	OG.6B697
วัตถุดิบ							
Flux OG.6	95	90	90	90	90	80	80
Co ₃ O ₄	5	-	-	-	8.2	-	-
CuO	-	10	-	-	-	-	-
Fe ₂ O ₃	-	-	10	-	-	-	-
Cr ₂ O ₃	-	-	-	10	1.8	-	-
เหลือง B800	-	-	-	-	-	20	-
ส้มแดง B697	-	-	-	-	-	-	20

ตารางที่ 12 ส่วนผสมสีบนเคลือบ สูตร 7

No.	OG.7Co	OG.7Cu	OG.7Fe	OG.7Cr	OG.7Co-Cr	OG.7B800	OG.7B697
วัตถุดิบ							
Flux OG.7	95	90	90	90	90	80	80
Co ₃ O ₄	5	-	-	-	8.2	-	-
CuO	-	10	-	-	-	-	-
Fe ₂ O ₃	-	-	10	-	-	-	-
Cr ₂ O ₃	-	-	-	10	1.8	-	-
เหลือง B800	-	-	-	-	-	20	-
ส้มแดง B697	-	-	-	-	-	-	20

ตารางที่ 13 ส่วนผสมสีย้อมเคลือบ สูตร 8

No.	OG.8Co	OG.8Cu	OG.8Fe	OG.8Cr	OG.8Co-Cr	OG.8B800	OG.8B697
วัตถุดิบ							
Flux OG.8	95	90	90	90	90	80	80
Co ₃ O ₄	5	-	-	-	8.2	-	-
CuO	-	10	-	-	-	-	-
Fe ₂ O ₃	-	-	-	10	1.8	-	-
เหลือง B800	-	-	-	-	-	20	-
ส้มแดง B697	-	-	-	-	-	-	20

ตารางที่ 14 อัตราส่วนผสมของสีย้อมเคลือบ 3 สี ๆ เหลือง TR330 -
แดง TR531 - น้ำเงิน TR632

No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
วัตถุดิบ												
เหลือง TR330	100	80	80	60	60	60	40	40	40	40	20	20
แดง TR531	-	20	-	40	20	-	60	40	20	-	80	60
น้ำเงิน TR632	-	-	20	-	20	40	-	20	40	60	-	20

No.	13	14	15	16	17	18	19	20	21
วัตถุดิบ									
เหลือง TR330	20	20	20	-	-	-	-	-	-
แดง TR531	40	20	-	100	80	60	40	20	-
น้ำเงิน TR632	40	60	80	-	20	40	60	80	100

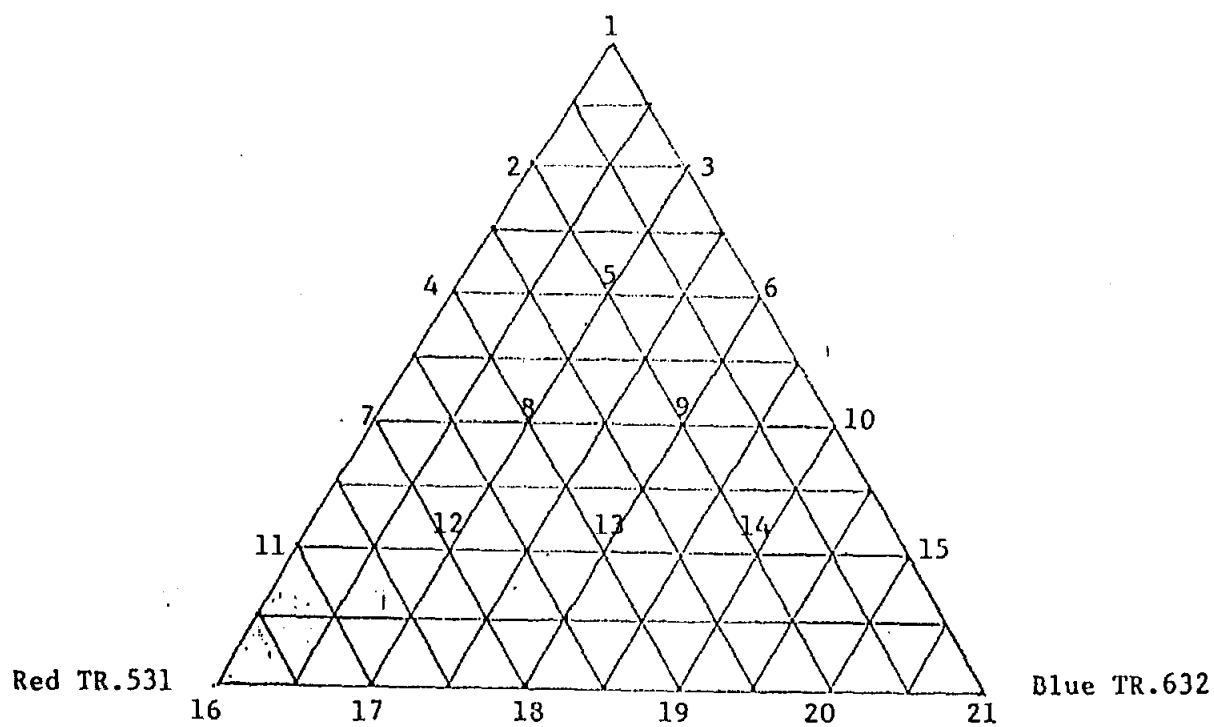
การทดลองผสมสีบนเคลือบโดยการผสมแม่สีในพื้นที่สามเหลี่ยมด้วยวิธีลองผิดลองถูก

(Tri-axialchart)

ทดลองผสมแม่สีในพื้นที่สามเหลี่ยม

(Tri-axialchart)

Yellow TR.330



วิธีเตรียม ชั่งวัตถุดิบ (สับนเคลือบ) ตามอัตราส่วนข้างบนนี้ จำนวน 20 กรัม บดด้วยโม่ร่งไฟนาน 30 นาที อบแห้งบดเป็นผงเก็บเอาไว้ผสมกับน้ำมันวานิล และสารประกอบอื่น ๆ เพื่อเตรียมเป็นหมึกพิมพ์ต่อไป

ตอนที่ 2 การทดลองหาส่วนผสมของกาวลอกน้ำเคลือบกระดาษและน้ำมันวานิลผสมสับนเคลือบ

1. ทดลองหาส่วนผสมกาวลอกน้ำเคลือบกระดาษ

ตารางที่ 15 ส่วนผสมกาวลอกน้ำ สูตรที่ 1

No.	0.3	0.3	0.3	0.3	ผลการทดลองเคลือบกระดาษ
วัตถุดิบ					
Gelatin Powder	20	20	20	20	ทุกตัวอย่างใสมากเกินไปเมื่อเคลือบกระดาษ ทำให้กระดาษขุ่น งอ บิดเบี้ยว ตัวอย่างเบอร์ 1.3 , 1 ผิวแตก
น้ำกลั่น	100	100	100	100	
gum arabic	5	10	20	30	
sodium benzoate	0.3	0.3	0.3	0.3	

ตารางที่ 16 สูตร 2

No.	2.1	2.2	2.3	2.4	ผลการทดลองเคลือบกระดาษ
วัตถุดิบ					
Gelatin Powder	20	30	30	30	No.2.1 ค่อนข้างใส เคลือบกระดาษแล้วแตก
น้ำกลั่น	100	100	100	100	No. 2.2 ขุ่นพอดี เคลือบกระดาษไม่แตก
gum arabic	5	10	20	30	No. 2.3 เคลือบกระดาษผิวแตก
sodium benzoate	0.3	0.3	0.3	0.3	No. 2.4 เคลือบกระดาษผิวแตก

ตารางที่ 17 สูตรที่ 3

วัตถุดิบ	No.	3.1	3.2	3.3	3.4	ผลการทดลองเคลือบกระดาษ
Gelatin powder	40	40	40	40	3.1	ชั้นมากเกินไปเคลือบกระดาษผิวแตก
น้ำกลั่น	100	100	100	100	3.2	ชั้นมากเกินไปเคลือบกระดาษผิวแตก
gum arabic	5	10	20	30	3.3	ชั้นมากเกินไปเคลือบกระดาษผิวแตก
sodium benzoate	0.3	0.3	0.3	0.3	3.4	ชั้นมากเกินไปเคลือบกระดาษผิวแตก

ตารางที่ 18 สูตรที่ 4

No.	4.1	4.2	4.3	4.4	ผลการทดลองเคลือบกระดาษ
วัตถุดิบ					
Gelatin powder	20	20	20	20	เหมือนสูตร 3
น้ำกลั่น	100	100	100	100	
*starch mixture	5	10	20	30	
sodium benzoate	0.3	0.3	0.3	0.3	

ตารางที่ 19 สูตรที่ 5

วัตถุดิบ	5.1	5.2	5.3	5.4	ผลการทดลองเคลือบกระดาษ
Gelatin powder	30	30	30	30	ผลเช่นเดียวกับสูตร 4
น้ำกลั่น	100	100	100	100	
*starch mixture	5	10	20	30	
sodium benzoate	0.3	0.3	0.3	0.3	

ตารางที่ 20 สูตรที่ 6

วัตถุดิบ	No.	6.1	6.2	6.3	6.4	ผลการทดลองเคลือบกระดาษ
Gelatin powder		40	40	40	40	ผลเช่นเดียวกับสูตร 4
น้ำกลั่น		100	100	100	100	
*starch mixture		5	10	20	30	
sodium benzoate		0.3	0.3	0.3	0.3	

*starch mixture คือ แป้งมัน 50 กรัม ผสมน้ำเดือด 100 กรัม กวนให้เข้ากัน
 ได้ทดลองนำกระดาษลอกน้ำเคลือบส่วนผสมต่างๆ ไปเคลือบบนกระดาษชนิดต่างๆ
 ที่หาได้ในตลาด เช่น กระดาษวาดเขียน เบอร์ต่าง ๆ กระดาษปรีฟ กระดาษลอกลาย
 และกระดาษหีบ เป็นต้น ใช้วิธีเคลือบกระดาษ 2 วิธี คือ พิมพ์ด้วยวิธีซิลค์สกรีน และทากระดาษ
 ด้วยแปรง

2. ทดลองหาส่วนผสมน้ำมันวานิลลาผสมสี

ตารางที่ 21 ส่วนผสมน้ำมันวานิลลาผสมสี

No.	1	2	3	4	5
วัตถุดิบ					
น้ำมันวานิลลา	100	90	80	70	60
เบนซีน ซุปเปอร์	-	10	20	30	56

ตารางที่ 22 ส่วนผสมน้ำมันผสมแห้งช้า

No.	1	2	3	4	5
วัตถุดิบ					
น้ำมันสน	67	60	50	40	30
น้ำมันเบนซีน ซุปเปอร์	33	30	30	30	30
น้ำมันก๊าด	-	10	20	30	40

3. ทดลองนำส่วนผสม A และ B ผสมในอัตราส่วนต่าง ๆ กัน ดังนี้

ตารางที่ 23 ผลการทดลองผสมน้ำมันวาชิ

No	1	2	3	4	No	21	22	23	24	No	41	42	43	44
A1	95	90	70	50	A2	95	85	70	50	A3	95	85	70	50
B1	5	10	30	50	B1	5	15	30	50	B1	5	15	30	50
No	5	6	7	8	No	25	26	27	28	No	45	46	47	48
A1	95	90	70	50	A2	95	85	70	50	A3	95	85	70	50
B2	5	10	30	50	B2	5	15	30	50	B2	5	15	30	50
No	9	10	11	12	No	29	30	31	32	No	49	50	51	52
A1	95	90	70	50	A2	95	85	70	50	A3	95	85	70	50
B3	5	10	30	50	B3	5	15	30	50	B3	5	15	30	50
No	13	14	15	16	No	33	34	35	36	No	53	54	55	56
A1	95	90	70	50	A2	95	85	70	50	A3	95	85	70	50
B4	5	10	30	50	B4	5	15	30	50	B4	5	15	30	50
No	17	18	19	20	No	37	38	39	40	No	57	58	59	60
A1	95	90	70	50	A2	95	85	70	50	A3	95	85	70	50
B5	5	10	30	50	B5	5	15	30	50	B5	5	15	30	50

No	61	62	63	64	No	77	78	79	80	No	93	94	95	96
A4	95	85	70	50	A4	95	85	70	50	A5	95	85	70	50
B1	5	15	30	50	B5	5	15	30	50	B4	5	15	30	50
No	65	66	67	68	No	81	82	83	84	No	97	98	99	100
A4	95	85	70	50	A5	95	85	70	50	A5	95	85	70	50
B2	5	15	30	50	B1	5	15	30	50	B5	5	15	30	50
No	69	70	71	72	No	85	86	87	88					
A4	95	85	70	50	A5	95	85	70	50					
B3	5	15	30	50	B2	5	15	30	50					
No	73	74	75	76	No	89	90	91	92					
A4	95	85	70	50	A5	95	85	70	50					
B4	5	15	30	50	B3	5	15	30	50					

4. ทดลองผสมหมึกพิมพ์รูปลอก เลือกนำส่วนผสม A,B มาทดลองผสมกับสี
บนเคลือบ มาทดลองผสมกับสีบนเคลือบ (Overglaze) ในอัตราส่วนต่าง ๆ กัน ดังนี้

ตารางที่ 24 ส่วนผสมหมึกพิมพ์รูปลอก

No. ส่วนวัตถุดิบ	Bl.1	Bl.2	Bl.3	Bl.4
สีน้ำเงิน No TR632 (กรัม)	30	40	50	60
Mixt.AB No 1 (ม.ล.)	70	60	50	40
No. ส่วนวัตถุดิบ	Y.1	Y.2	Y.3	Y.4
สีเหลือง TR330 (กรัม)	30	40	50	60
Mixt.AB No 6 (ม.ล.)	70	60	50	40
No. ส่วนวัตถุดิบ	Br.1	Br.2	Br.3	Br.4
สีน้ำตาล TR531 (กรัม)	30	40	50	40
Mixt.AB No 11 (ม.ล.)	70	60	50	60
No. ส่วนวัตถุดิบ	G.1	G.2	G.3	G.4
สีเขียว TR733 (กรัม)	30	40	50	60
Mixt.AB No 16 (ม.ล.)	70	60	50	40

No.	W1	W2	W3	W4
วัตถุคืบ				
สีขาว TR130 (กรัม)	30	40	50	60
Mixt.AB No 19 (ม.ล.)	70	60	50	40
No.	W5	W6	W7	W8
วัตถุคืบ				
สีขาว TR130 (กรัม)	30	40	50	60
Mixt.AB No 22 (ม.ล.)	70	60	50	40
No.	R1	R2	R3	R4
วัตถุคืบ				
สีแดง TR532 (กรัม)	30	40	50	60
Mixt.AB No 25 (ม.ล.)	70	60	50	40
No.	R5	R6	R7	R8
วัตถุคืบ				
สีแดง TR532 (กรัม)	30	40	50	60
Mixt.AB No 30 (ม.ล.)	70	60	50	40
No.	R9	R10	R11	R12
วัตถุคืบ				
สีแดง TR532 (กรัม)	30	40	50	60
Mixt.AB No 36 (ม.ล.)	70	60	50	40

No. วัตถุคืบ	T1	T2	T3	T4
สีเทา TR230 (กรัม) Mixt.AB No 39 (ม.ล.)	30 70	40 60	50 50	60 40
No. วัตถุคืบ	T5	T6	T7	T8
สีเทา TR230 (กรัม) Mixt.AB No 42 (ม.ล.)	30 70	40 60	50 50	60 40
No. วัตถุคืบ	T9	T10	T11	T12
สีเทา TR230 (กรัม) Mixt.AB No 46 (ม.ล.)	30 70	40 60	50 50	60 40
No. วัตถุคืบ	Y1.1	Y1.2	Y1.3	Y1.4
สีเหลืองอ่อน TR332 (กรัม) Mixt.AB No 48 (ม.ล.)	30 70	40 60	50 50	60 40
No. วัตถุคืบ	Y1.5	Y1.6	Y1.7	Y1.8
สีเหลืองอ่อน TR332 (กรัม) Mixt.AB No 51 (ม.ล.)	30 70	40 60	50 50	60 40

No. วัตถุคิ	Yl.9	Yl.10	Yl.11	Yl.12
สีเหลืองอ่อน TR332 (กรัม) Mixt.AB No 52 (ม.ล.)	30 70	40 60	50 50	60 40
No. วัตถุคิ	YR1	YR2	YR3	YR4
สีเหลือง TR332 (กรัม) สีแดง TR531 (กรัม) Mixt.AB No 54 (ม.ล.)	30 70	40 60	50 50	60 40
No. วัตถุคิ	Gr.1	Gr.2	Gr.3	Gr.4
สีเขียวเข้ม TR732 (กรัม) น้ำมัน Mixt.AB No 55(ม.ล.)	30 70	40 60	50 50	60 40
No. วัตถุคิ	Gr.5	Gr.6	Gr.7	Gr.8
สีเขียวเข้ม TR732 (กรัม) น้ำมัน Mixt.AB No 59(ม.ล.)	30 70	40 60	50 50	60 40

ตอนที่ 3 การศึกษาทดลองทำแม่พิมพ์ซิลค์สกรีน

1. ศึกษาทดลองวิธีทำแม่แบบ

ในระบบการพิมพ์ซิลค์สกรีนนี้ การเตรียมแม่แบบสำหรับทำแม่พิมพ์ซิลค์สกรีนนับได้ว่า เป็นปัจจัยสำคัญอย่างยิ่งที่จะทำให้แม่พิมพ์ และงานพิมพ์มีประสิทธิภาพที่ดี

วิธีการทำแม่แบบสำหรับงานพิมพ์ซิลค์สกรีนนี้ได้ศึกษาวิธีการทำเป็น 3 วิธี คือ

1. การทำแม่แบบโดยการวาด (Hand drawn positive)
2. การทำแม่แบบโดยใช้ฟิล์มหน้ากาก (Masking film positive)
3. การทำแม่แบบโดยการถ่ายภาพฟิล์ม (Photographic positive)

1.1 การทำแม่แบบโดยการวาด (Hand drawn positive)

การทำแม่แบบวิธีนี้ ต้องวาด หรือเขียนลงหลายลงบนกระดาษเขียนแบบ (tracing paper) หรือแผ่นพลาสติกใสด้วยหมึกทึบแสง (Opaque ink)

ขั้นตอนการปฏิบัติ

นำกระดาษเขียนแบบ หรือแผ่นพลาสติกใสวางทาบลงบนลายที่ต้องการลอกวาดด้วยดินสอระบายหมึกทึบแสงบนบริเวณลายที่ต้องการพิมพ์ ในกรณีที่ไม่มีหมึกทึบแสงอาจใช้หมึก rotting แทนก็ได้ การระบายหมึกต้องระบายให้ไปในทิศทางเดียวกัน จนแน่ใจว่า แสงไม่สามารถผ่านออกไปได้เมื่อนำไปส่องไฟ ฉะนั้นอุปกรณ์ที่จะใช้ในการนี้ เช่น กระดาษเขียนแบบ จึงควรมีคุณภาพดี คงรูป มีความหนา เก็บรักษาง่าย ทนน้ำ และสามารถแก้ไขแบบได้โดยกระดาษไม่เสียรูปทรง

จากการทดลอง

การใช้กระดาษเขียนแบบที่บาง จะทำให้กระดาษย่นและหมึกกระเถาะง่าย เมื่อระบายซ้ำ ๆ หลายครั้ง

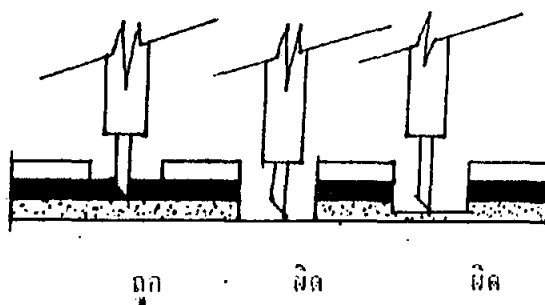
1.2 การทำแม่แบบโดยการใช้อนุรูปหน้ากาก (Masking film positive)

โดยทั่ว ๆ ไป ฟิล์มหน้ากากที่พบเห็นมักจะมีชนิดสีส้มและสีแดง ซึ่งทั้ง 2 สีนี้มีคุณสมบัติทึบแสง เหมาะสำหรับการทำแม่แบบที่มีพื้นที่พิมพ์มาก หรือเป็นลายหยาบ ซึ่งสามารถใช้แทนการฝนหมึกตามขั้นตอนการทำแม่แบบวิธีที่ 1 ทั้งยังเป็นการประหยัดเวลาในการทำงานด้วย

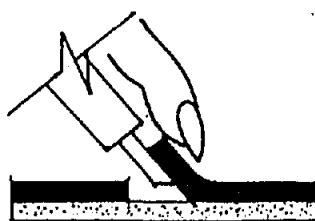
ฟิล์มหน้าฉาก ประกอบด้วยเนื้อฟิล์มสีส้ม หรือสีแดง ลาบอยู่บนแผ่นพลาสติก (polyester) โดยมีกาวพิเศษพิเศษเป็นตัวยึดเชื่อมให้เนื้อฟิล์มกับแผ่นพลาสติกติดกัน คุณสมบัติของกาวพิเศษพิเศษนี้ คือ สามารถลอกติดใหม่ได้ในกรณีที่มีการผิดพลาดไปในช่วงการกำหนดแบบ

ขั้นตอนการปฏิบัติ

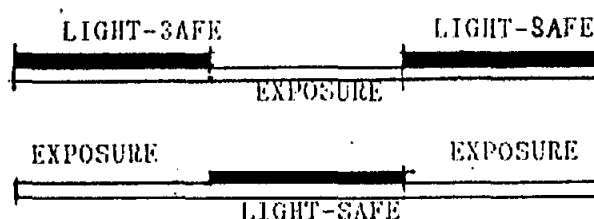
1.2.1 ตัดฟิล์มหน้าฉากให้มีขนาดใหญ่ว่าลายที่ต้องการ นำฟิล์มมาวางกับลาย โดยให้ด้านเนื้อฟิล์มหงายขึ้น ใช้มีดกรีดฟิล์มที่มีความคมมาก ๆ กรีดตามลวดลายขึ้น ๆ โดยออกแรงพอสมควร ขอให้เนื้อฟิล์มขาดจากกันเท่านั้น ต้องระวังอย่ากดหนักมากเกินไปจะทำให้แผ่นพลาสติกที่รองรับขาดไปด้วย



1.2.2 ลอกเนื้อฟิล์มในส่วนที่ไม่ต้องการพิมพ์ออก



1.2.3 สำหรับฟิล์มหน้าฉากส่วนที่เหลืออยู่ ซึ่งจะเป็ "Light Safe" คือ บริเวณที่แสงผ่านไม่ได้จะมีคุณสมบัติทนสีดีในการทำแบบตามวิธีที่ 1 นอกจากนี้ยังสามารถดัดแปลงให้เป็นการพิมพ์แบบลวดลายหรือพิมพ์สีก็ได้ตามต้องการ (Negative or Positive)



2. การทำแม่แบบโดยการถ่ายภาพฟิล์ม (Photographic positives)

การทำแม่แบบวิธีนี้เป็นที่นิยมกันมากที่สุด เนื่องจากสามารถออกแบบได้ทั้งขนาดใหญ่และเล็กตามต้องการ (Art Work) และนำไปถ่ายฟิล์ม Negative และ Positives

การทำแบบ (Art Work) ที่มีการย่อหรือขยาย จะต้องคำนวณขนาดของชิ้นงานที่กำลังทำขึ้นมาด้วยว่า หลังจากย่อหรือขยายแล้วจะได้ตามส่วนที่ต้องการหรือไม่

ข้อควรจำในการทำแบบเมื่อถ่ายฟิล์มย่อหรือขยาย คือ

แบบใหญ่ —————> ย่อ —————> จะได้แบบที่คมชัดขึ้น

แบบเล็ก —————> ขยาย —————> อาจจะแตกไม่คมชัด

ขั้นตอนการถ่ายภาพฟิล์ม

ฟิล์มแบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ

1. เนกาตีฟ ฟิล์ม (Negative film)
2. โพสิทีฟ ฟิล์ม (Positive film)

การวาดลวดลายหรือแบบลงบนกระดาษอาร์ตให้เรียบร้อยแล้วนำไปเข้ากล้องถ่ายภาพ เพื่อจะย่อหรือขยายให้เท่าแบบก็ตาม ฟิล์มที่ถ่ายออกมาจะเป็น ฟิล์มเนกาตีฟ (negative) นำฟิล์มเนกาตีฟไปถ่ายอีกครั้งก็จะได้เป็น ฟิล์มโพสิทีฟ (positive)

การถ่ายออกมาเป็นฟิล์มเนกาตีฟ (negative) จะมีลักษณะตรงกันข้ามกับแบบจริง คือ ส่วนที่เห็นเป็นสีดำจะกลับมาเป็นสีขาว และส่วนที่เป็นสีขาวก็จะกลับเป็นสีดำ เมื่อถ่ายกลับมาเป็นฟิล์มโพสิทีฟ (positive) ก็จะได้ออกภาพที่มีน้ำหนักเหมือนต้นแบบที่ได้ทำขึ้นตอนในคอนแทรกพร้อมที่จะนำไปใช้เป็นแม่แบบ สำหรับการทำแม่แบบพิมพ์ซิลค์สกรีนได้ทันที แต่ควรตรวจสอบความทึบในส่วนที่เป็นสีดำด้วย คือ ต้องให้ดำสนิท เพื่อป้องกันการเกิดตามคบบแม่พิมพ์

การทำแม่พิมพ์ซิลค์สกรีน

หลักการพิมพ์ซิลค์สกรีน คือ การปาดหมึกพิมพ์ให้ผ่านผ้าสกรีนที่ได้มีการทำลวดลายเรียบร้อยแล้ว เรียกว่า "แม่พิมพ์" ไปบนวัตถุที่ต้องการพิมพ์ การพิมพ์จะไม่สามารถให้ผลที่ดีได้ ถ้าการทำแม่พิมพ์ไม่สมบูรณ์

หลักการทำแม่พิมพ์ แบ่งออกได้ 3 วิธี คือ

1. การทำแม่พิมพ์โดยใช้ฟิล์มตัด (The knife-cut technique)
2. การทำแม่พิมพ์โดยใช้ไฟฟ้า (Photochemical technique)
3. การทำแม่พิมพ์โดยใช้ฟิล์มด้วยน้ำ (Capillary film)

ในการทดลองครั้งนี้ได้ทดลองเกี่ยวกับการทำแม่พิมพ์แบบที่ใช้ไฟฟ้า (Photo chemical technique) เท่านั้น เพราะเป็นการทำแม่พิมพ์ที่สามารถใช้วัสดุที่มีความละเอียดได้มากกว่าแม่พิมพ์ชนิดอื่น ๆ สิ่งสำคัญของการทำแม่พิมพ์ชนิดนี้ คือ จะต้องมียุอุปกรณ์ที่ทำให้กำเนิดแสงและความถี่ของแสงที่ต้องการตลอดจนน้ำยาเคมีซึ่งจะเป็นส่วนช่วยให้การอัดหรือฟิล์มเกาะตัวกับผ้าสกปรนให้แน่นยิ่งขึ้น ทำให้ได้แม่พิมพ์ที่มีคุณภาพสูง และผลิตจำนวนการพิมพ์ได้มากกว่าแม่พิมพ์วิธีอื่น ๆ

การทำแม่พิมพ์โดยใช้ไฟฟ้า (Photo chemical technique) เป็นการทำแม่พิมพ์แบบใช้การอัด โดยการทำแม่พิมพ์สกปรนที่ลบด้วยกาละลายผสมน้ำยาไวแสงไว้เรียบร้อยแล้วลงบนสกปรน (การปฏิบัติงานจะต้องทำในห้องมืดหรือห้องที่มีไฟสีแดง เพราะน้ำยาที่ใช้เป็นน้ำยาไวแสง ถ้าโดนแสงสีขาวแล้วจะถ่ายภาพไม่ชัด) จากนั้นนำไปทำให้แห้ง แล้วนำแม่แบบมาถ่ายไฟกับบล็อกสกปรนแล้วจึงใช้น้ำที่ละลายให้ลาออก เราก็จะได้แม่พิมพ์ตามต้องการ

วิธีการปฏิบัติตามขั้นตอน มีดังนี้

1. ทำความสะอาดผ้าสกปรน (Pre-clean the fabric) ใช้ผงซักฟอกล้างผ้าสกปรนให้สะอาดทั้ง 2 ด้าน ฉีดน้ำล้างผงซักฟอกออกแล้วนำไปตากให้แห้ง ระวังอย่าให้มีเศษผงซักฟอกจุกค้างอยู่ตามรูของผ้าสกปรน

2. ผสมกาอัด (Sensitize the emulsion) โดยทั่ว ๆ ไปแล้ว ในการผสมกาอัดมักจะใช้อัตราส่วน 1:5 คือ กาอัด 5 ส่วน ต่อน้ำยาไวแสง 1 ส่วน หรือกาอัด 10 ส่วน ต่อน้ำยาไวแสง 1 ส่วน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับคุณสมบัติของกาแต่ละชนิด โดยใช้น้ำหรือถ้วยตวงกาอัดและน้ำยาไวแสงผสมกันในอัตราส่วนดังกล่าว ซึ่งการผสมนี้จะต้องทำในห้องมืดสลัวปราศจากแสงสีขาว หรือห้องที่มีไฟสีแดง หรือสีเหลืองก็ได้ เพื่อป้องกันแสงสีขาวมาทำปฏิกิริยากับกาอัดที่ผสมน้ำยาไวแสงไว้

การกวนกาอัดควรกวนไปในทิศทางเดียวกันตลอดจนเสร็จไม่ควรกวนย้อนไปย้อนมา เพราะจะทำให้เกิดฟองอากาศมากกว่าปกติ และเมื่อผสมเสร็จแล้วควรทิ้งไว้อย่างน้อยประมาณ 1-2 ชั่วโมง เพื่อเป็นการไล่ฟองอากาศให้หมดไปจึงจะนำไปใช้งานได้

วิธีการปกดาวอัดลงบนสกรีน (Coat the screen fabric)

นำกรอบสกรีนที่ขึงและทำความสะอาดแล้วตากให้แห้ง ตรวจสอบความเรียบร้อยอีกครั้ง มั่นใจว่าไม่มีเศษผงหรือรอยต่าง ๆ เหลืออยู่บนผ้าสกรีนวางกรอบสกรีนให้เอียงมุมประมาณ 60 องศา เทกาวอัดลงในรางปกดาวอัดประมาณครึ่งหนึ่งของรางปกดาว แล้วเริ่มปาดจากด้านล่างไปหาด้านบน พยายามให้น้ำหนักที่กดลงบนผ้าในขณะปาดดาวเท่ากัน และสมดุลกันตลอดแนว แล้วจึงหันสกรีนกับใช้ยางปาดด้านหลังสกรีนโดยปาดจากด้านล่างไปหาด้านบนเช่นเดียวกัน จากนั้นนำสกรีนไปเป่าให้แห้งโดยใช้พัดลมหรือเครื่องเป่าผมก็ได้

วิธีการถ่ายแม่แบบลงบนสกรีน

นำฟิล์มแม่แบบซึ่งเป็นฟิล์ม Positive film วางไว้ด้านหน้า คือด้านกาวอัด (ไม่ใช่ด้านพิมพ์) แล้วใช้เทปใสติดไว้ จากนั้นนำไปเข้าห้องมืด ใช้กระดาษสีดำปิดทับไว้อีกด้านหนึ่ง และนำไปถ่ายในตู้ไฟอัดสกรีน เมื่อถ่ายไฟเสร็จเรียบร้อยแล้วให้ดึงแบบ (Positive) ออก นำสกรีนมาแช่น้ำหรือชะโลมน้ำให้เปียกทั้ง 2 ด้าน เพื่อหยุดการทำปฏิกิริยาระหว่างกาวอัดกับน้ำยาไวแสง ต่อจากนั้นใช้หัวฉีดน้ำที่มีความดันมากพอสมควรฉีดล้างลายที่ต้องการพิมพ์ออกให้หมด ระวังอย่าให้มีกาวอัดค้างอยู่ตามรูผ้าบริเวณที่ต้องการให้สีออกนำไปทำให้แห้ง และนำมาตรวจสอบดูว่ามีตามดหรือรูร้าวให้อุดด้วยกาวอัดบล็อกสกรีน ก็จะสามารถนำไปใช้งานได้ทันที

วิธีการถ่ายทำแม่พิมพ์แบบใช้ฟิล์มไวแสง ฟิล์มไวแสงแบ่งออกได้เป็น 2 ชนิดๆ เป็นสีน้ำเงินแก่ ใช้น้ำอุ่นล้าง และชนิดเป็นสีแดง ใช้น้ำอุ่นผสมไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ล้าง เป็นฟิล์มที่สามารถเก็บรายละเอียดหรือแบบที่มีเส้นเล็กมาก และมีความคงทนสูง มีขั้นตอนการทดลองทำแม่พิมพ์ ดังนี้

วัสดุและอุปกรณ์

1. กรอบสกรีนที่ขึงผ้าและล้างสะอาดแล้ว
2. ฟิล์มสีน้ำเงินแก่และฟิล์มสีแดง
3. น้ำอุ่นและไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์
4. แผ่นกระจก (ขนาดเล็กกว่ากรอบสกรีนด้านในเล็กน้อย)
5. กระดาษซับหรือกระดาษหนังสือพิมพ์
6. ลูกกลิ้งยาง

ขั้นตอนการทำแม่พิมพ์แบบฟิล์มไวแสง

1. กรอบสกรีนที่ขึงผ้าและล้างสะอาดดีแล้ว
2. แม่แบบ (art work) ส่วนมากจะเป็นฟิล์มโพซิทีฟ เพราะเป็นลายที่ละเอียดมาก
3. ตัดฟิล์มให้ใหญ่กว่าแบบเล็กน้อยในห้องมืด
4. ติดแบบ (art work) ลงกับฟิล์มบนด้านที่เป็นพลาสติก
5. นำไปฉายไฟหรือแสงแดดโดยให้แบบอยู่ระหว่างฟิล์มกับแสง ทดลองระยะเวลากำต่าง ๆ กัน
6. ฟิล์มสีแดงเมื่อถ่ายแล้วนำไปแช่ในน้ำอุ่นผสมไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ ฟิล์มสีน้ำเงินแก่ เมื่อถ่ายแล้วนำไปแช่ในน้ำอุ่นธรรมดา
7. นำไปฉีดยา ๗ ด้วยที่ฉีดน้ำ
8. นำฟิล์มที่ล้างจนลวดลายชัดเจนแล้วไปวางบนแผ่นกระจก
9. วางกรอบสกรีนขึงผ้าล้างสะอาดแล้วทับลงบนเนื้อฟิล์มในขณะที่ผ้ายังเปียกอยู่
10. ใช้น้ำให้แห้งด้วยกระดาษโดยใช้ลูกกลิ้ง ๆ เบา ๆ
11. ตากแห้งอุดรูรั่วด้วยกาวยูเรทหรือยาอุดรูรั่ว
12. ติดกรอบสกรีนด้านในระหว่างผ้ากับขอบไม้ด้วยกระดาษกา
13. นำไปพิมพ์ได้

ศึกษาการออกแบบลวดลายสำหรับรูปลอก

การออกแบบลวดลายเป็นการเพิ่มความงามให้กับผลิตภัณฑ์ที่ต้องการจะตกแต่งเพื่อให้ดูดีขึ้น นำใช้สอย เพื่อสนองตอบอารมณ์ทางสุนทรียภาพด้วย ความงาม นอกจากจะได้จากการใช้สีและการประดับประดาแล้ว อาจได้จากการใช้เส้นของลวดลายเป็นพื้นฐานในการออกแบบ เส้นชนิดต่าง ๆ เมื่อนำมาประกอบกันช่วยให้ลวดลายสามารถให้ความรู้สึกในการมองเห็นและแทนสื่อความหมายต่าง ๆ ให้เป็นที่เข้าใจได้ อย่างเช่น ภาพลวดลายต่าง ๆ ที่ถ่ายทอดมาจากธรรมชาติ ได้แก่ ภาพดอกไม้ ผลไม้ มีกิ่งก้าน เถาใบมาประกอบขึ้นให้ดูงดงามเพื่อการตกแต่ง หรือถ่ายทอดมาจากความนึกคิด โดยอาศัยเค้าโครงจากประวัติศาสตร์ ภูมิศาสตร์ วัฒนธรรม ขนบธรรมเนียมประเพณี เป็นต้น

วิธีการออกแบบลวดลาย จะต้องคำนึงถึงสิ่งเหล่านี้ คือ

1. เส้น (line) เป็นมูลฐานอันสำคัญอันแรกของศิลปทุกประเภท เส้นทำให้เกิดศิลป นักออกแบบจะต้องพยายามเข้าใจถึงลักษณะของเส้นว่าให้ความรู้สึกเช่นไร เพราะเราจะออกแบบอะไรก็ตามต้องอาศัยเส้นร่างก่อน

2. สี (Colour) สีมีความสำคัญมากไม่เพียงแต่ศิลปินและนักออกแบบเท่านั้น แต่สียังมีบทบาทต่อมนุษย์ทุกคนด้วย ดังนั้นในการออกแบบจึงต้องคำนึงถึงเรื่องสีเป็นสิ่งที่สำคัญ เพราะสีจะช่วยให้สิ่งเร้าในงานดูเด่นขึ้น สวยงามขึ้น หรือในขณะเดียวกันถ้าเราไม่ระมัดระวังเรื่องสีหรือไม่ศึกษาให้ถ่องแท้ หรือใช้สีไม่เหมาะสม สีก็อาจเป็นตัวจุดให้งานออกแบบล้มเหลวได้ แม้ว่ารูปแบบหรือลวดลายจะออกแบบไว้ดีมากก็ตาม

3. ช่องว่าง (Space) ควรจะมีช่องว่างไม่มากหรือน้อยจนเกินไป ถ้าเรามีช่องว่างมากเกินไปจะทำให้ลวดลายดูไม่งดงามเท่าที่ควร เปรียบเสมือนกับภาพที่ยังไม่เสร็จ แต่ถ้าเรามีช่องว่างน้อยเกินไปก็จะทำให้ดูแล้วรู้สึกแน่นกับอัดอัด

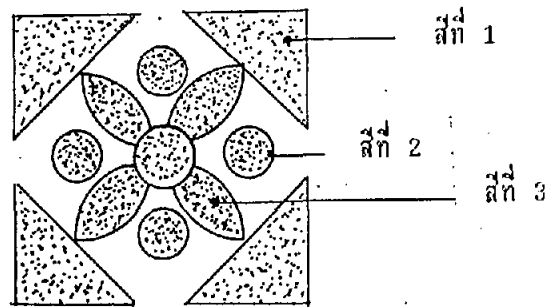
เมื่อเราได้ศึกษาข้อมูลต่าง ๆ ใช้อย่างเพียงพอแล้ว ขั้นตอนต่อมาก็คือ การออกแบบควรจะสเก็ต (sketch) ไว้หลาย ๆ แบบ เพื่อเลือกแบบที่ดีที่สุดเพียงแบบเดียว และเมื่อได้แบบที่สวยงามและถูกใจแล้วจึงลงมือเขียนแบบพร้อมกับลงสีให้ใกล้เคียงกับสภาพจริงที่จะตกแต่งให้มากที่สุด

วิธีการทำสกรีนแฮกส์

- การเขียนตัวแบบลาย
- การทำอาร์ตเวิร์คแฮกส์

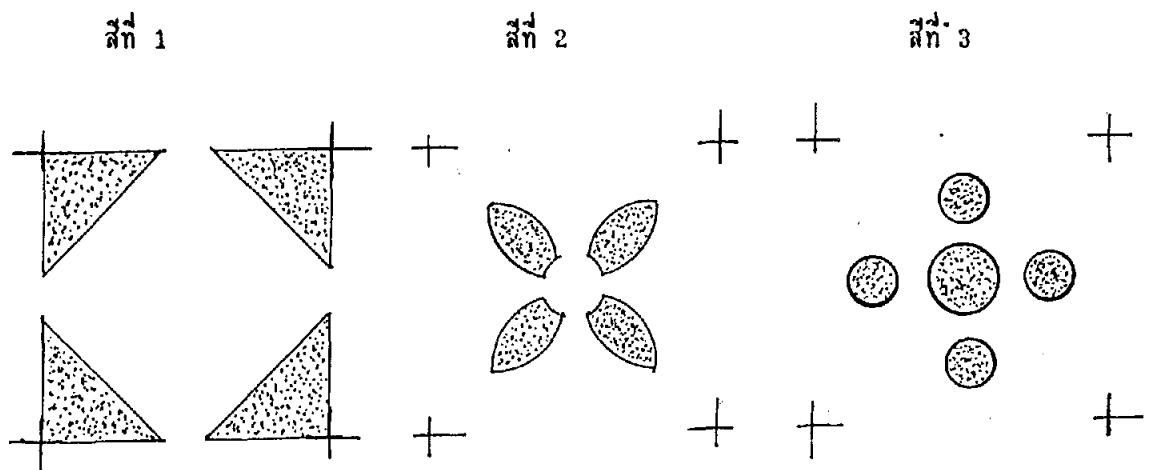
การเขียนตัวแบบลาย

ตัวแบบลาย (Design) คือ แบบลวดลายที่เราได้คัดเลือกแล้วว่ามีความเหมาะสมและเสร็จสมบูรณ์ คือ ระบายสีเรียบร้อยตามความต้องการอาจจะเป็นลวดลายที่มี 3 สี (ดังรูปตัวอย่าง)



การทำอาร์ตเวิร์คแยกสี

นำแผ่นพลาสติกใสหรือแผ่นกระดาษไขมาวางทาบบนลวดลาย และลอกลวดลายสีละแผ่นจนครบจำนวนสี โดยลอกสีที่ 1 เสร็จ ก็นำแผ่นที่ 2 วางทาบบนแผ่นที่ 1 แล้วลอกสีที่ 2 เสร็จแล้วก็เอาแผ่นที่ 3 วางทาบบนแผ่นที่ 2 และ 1 ลอกสีที่ 3 ก็จะได้ตัวแบบลาย 3 แผ่น คือ แผ่นที่ 1 สีแดง แผ่นที่ 2 สีเขียว และแผ่นที่ 3 สีดำ (ตามรูป) ที่ทำเช่นนี้จะได้ว่าตำแหน่งของแต่ละสี แผ่นกระดาษไขที่ลอกมานี้ เรียกว่า แผ่นแม่แบบ (Positive) ซึ่งจะนำไปอัดลงบนสกรีนที่เตรียมไว้จำนวน 3 สกรีน จะได้ลวดลายชนิด 3 สี เมื่อพิมพ์เสร็จเรียบร้อย



สิ่งสำคัญในการลอกลายลงบนแผ่นพลาสติกแม่แบบก็ คือ เครื่องหมาย ๗ ที่เขียนไว้ที่มุมของตัวแบบลาย ในกรณีที่ต้องพิมพ์งานหลาย ๆ สี การเพิ่มสัญลักษณ์อย่างใดอย่างหนึ่ง ตามมุมตั้งแต่ 2 มุม ถึง 4 มุม หรือจุดกึ่งกลางด้านบนและล่างของแม่แบบ โดยให้สัญลักษณ์ของแต่ละสีตรงกันทุกตำแหน่ง ระวังอย่าให้แผ่นพลาสติกเลื่อนขณะทำการลอกลาย มิฉะนั้นลายทั้ง 3 แผ่นจะคลาดเคลื่อน ไม่สัมพันธ์กัน เวลาพิมพ์สีจะไม่ลงตำแหน่งที่ต้องการทำให้เกิดภาพซ้อน เมื่อได้แผ่นแม่แบบแยกสีแล้วนำไปถ่ายลงบนสกรีนในการทดลองครั้งนี้ใช้ถ่ายแม่พิมพ์ด้วยวิธีทาวอ๊ต กรอบสกรีนหนึ่งอันต่อแบบหนึ่งสี ถ้าสามสีก็ใช้กรอบสกรีน 3 อัน

การทดลองหาเวลาถ่าย (Make a test exposure)

ขั้นตอนการถ่ายเป็นขั้นตอนที่ย่างยากพอสมควร สาเหตุหนึ่งที่ทำให้แม่พิมพ์สกรีนไม่ทนก็เนื่องมาจากการกำหนดเวลาถ่ายผิด ดังนั้น จึงจำเป็นที่จะต้องรู้ให้แน่ว่าควรจะใช้เวลาในการถ่ายไฟนานเท่าไรจึงจะเป็นการเหมาะสมที่สุดต่องานชิ้นนั้น ๆ

ปัจจัยต่าง ๆ ที่มีอิทธิพลต่อการกำหนดเวลาในการถ่ายไฟมีดังนี้

1. อุณหภูมิห้องหรืออุณหภูมิปกติ ถ้าอุณหภูมิสูงเวลาการถ่ายจะลดลง
2. ถ้ามีความชื้นสัมพัทธ์มาก เวลาการถ่ายจะต้องเพิ่มขึ้น
3. เบอร์ดของผ้าสกรีนที่สูงขึ้นหรือละเอียดขึ้น เวลาการถ่ายจะลดลง
4. สีของผ้าสกรีนก็มีส่วนเกี่ยวข้องกับการถ่ายด้วย กล่าวคือ ถ้าผ้าสกรีนสีขาวเวลาการถ่ายจะคงที่ ถ้าผ้าสกรีนเป็นสีเหลือง สีส้ม สีแดง เวลาการถ่ายจะต้องเพิ่มขึ้นตามลำดับ
5. เวลาการถ่ายจะผันแปรไปตามจำนวนครั้งของการปาดทาวอ๊ต
6. ระยะห่างระหว่างตู้ไฟกับกรอบสกรีน ถ้าถึงไกลมากขึ้นเวลาการถ่ายจะต้องเพิ่มมากขึ้นด้วย
7. กำลังของไฟถ่าย ถ้าไฟถ่ายมีกำลังวัตต์หรือแอมแปร์มากขึ้น เวลาการถ่ายจะต้องลดลง
8. ชนิดของไฟถ่าย ถ้ามีการเปลี่ยนแปลงไฟถ่าย การถ่ายนั้นจะต้องเปลี่ยนไฟตามเงื่อนไขด้วย

ในการทดสอบหาเวลาการถ่ายนั้น เราจำเป็นต้องกำหนดตัวแปรต่าง ๆ ที่กล่าวมาแล้วให้คงที่ทุกครั้งในการทดลอง

วิธีทดลอง

หันฟิล์มด้านหน้าชาติกับผ้าสกรีนในด้านพิมพ์ (Printing side) ใ้ เทบติดเข้ากับผ้า จะเห็นว่าอ่านตัวหนังสือไม่ออก แต่เมื่อหันมามองด้านข้างปาด (Squeegee Side) จะสามารถอ่านตัวหนังสือออก จากนั้นก็นำไปใส่ใน Vacuum Frame โดยหันด้านผิวให้ติดอยู่บนแผ่นกระจกของ Vacuum Frame แล้วปิด Frame เปิดเครื่อง Vacuum เครื่องก็จะดูดเอาอากาศออก และจะกดแบบให้แนบสนิทกับกระจก และผ้าสกรีนเข้าด้วยกัน หัน Frame นั้นโดยให้หันด้านกระจกเข้าหาไฟถ่าย นำกระดาษสีดำหรือแผ่นยางสีดำมาปิดกับ Frame ใ้ไว้ให้มืดชิด แล้วทำการเปิดไฟถ่ายใช้ระยะเวลาที่ต้องการถ่ายจนครบเวลา แล้วปิดไฟเสร็จแล้วนำไปฉีดน้ำล้างลายที่ต้องการ สิ่งเกตุควรให้ได้ว่าเมื่อฉีดน้ำแล้วลายจะออก ใ้ชัดที่สุดและความคมชัดของลายเป็นไปตามความต้องการแล้วหรือไม่ บันทึกเวลานี้ไว้ใน การถ่ายสกรีนในการทำงานต่อไป

การปฏิบัติงานทุกขั้นตอนจะต้องทำในห้องมืดหรือห้องที่มีแสงไฟสีแดง และสีเหลืองเท่านั้น

ได้ทำการทดลองถ่ายเพื่อหาเวลาที่แน่นอนในการปฏิบัติงานด้วยแม่แบบวางสายเส้นที่ความหนาของเส้นขนาดต่าง ๆ กันจำนวน 170 ตัวอย่าง
ตารางที่ 23 ทดลองระยะเวลาการถ่ายไฟ

No.	ขนาดสาย		ผู้สกรีน		การวัด		ไฟถ่าย		ระยะเวลา การถ่าย (นาที)	การทดลอง (ตัวอย่าง)	ผลการทดลอง
	ชนิดของสาย	ขนาดของเส้น สาย (มม.)	สี	เบอร์	ชนิด (เคอร์ราโซล)	การปาด (ครั้ง)	กำลังไฟ (เอิร์ดแลมป์)	ระยะห่าง (ซม.)			
1	สายเส้น	0.1	ขาว	120	สีชมพู	2	1200 วัตต์	80	1 - 3	18	1.5 นาที จะได้ภาพที่คมชัด
2	"	0.2	"	"	"	2	"	"	1 - 3	12	1.5 "
3	"	0.3	"	"	"	2	"	"	1 - 3	22	2 "
4	"	0.4	"	"	"	2	"	"	2 - 4	16	2 "
5	"	0.5	"	"	"	2	"	"	2 - 4	35	2.5 "
6	"	0.6	"	"	"	2	"	"	2 - 4	20	2.5 "
7	"	0.7	"	"	"	2	"	"	2 - 4	10	2.5 "
8	"	0.8	"	"	"	2	"	"	2 - 5	15	3 "
9	"	0.9	"	"	"	2	"	"	2 - 5	12	3 "
10	"	-	"	"	"	2	"	"	3 - 5	10	4 "

ศึกษาทดลองการพิมพ์รูลอกด้วยกระดาษสำเร็จและกระดาษที่เตรียมได้จากห้องปฏิบัติการ

การพิมพ์ซิลค์สกรีนลงบนวัสดุ ที่มีพื้นผิวเรียบ และแบนเป็นการพิมพ์ที่ง่ายและสะดวกกว่าการพิมพ์บนวัตถุที่มีรูปทรงแปลก ๆ หรือวัสดุที่มีผิวค่อนข้างหยาบ จำเป็นที่จะต้องสิ้นเปลืองในการจัดหาอุปกรณ์ต่าง ๆ มาช่วยในการพิมพ์ให้สะดวกยิ่งขึ้น ต้องเสียเวลามากพอสมควรกับการที่จะทำให้ได้งานที่สมบูรณ์ ดังนั้น ผู้พิมพ์จึงไม่นิยมพิมพ์โดยตรงลงบนวัสดุเหล่านี้โดยเฉพาะกับวัสดุ หรือกับงานที่ต้องการความละเอียดมาก ซึ่งจะนำมาพิมพ์สอกลีหลาย ๆ สี จะอาศัยการพิมพ์โดยตรงก็ทำได้ยากมากเช่นเดียวกัน ดังนั้นจึงเกิดการค้นคว้าและพยายามหาวิธีการที่จะทำให้ได้ผลงาน ที่ไม่สามารถพิมพ์โดยตรงได้ดี ให้มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น และได้พบวิธีดังกล่าว คือ การพิมพ์รูลอก (Transfer Screen Printing)

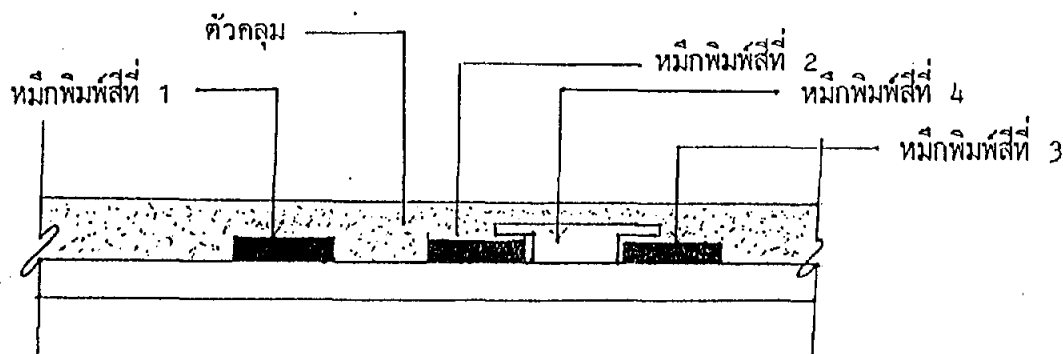
การพิมพ์รูลอก (Transfer screen Printing) คือ การพิมพ์ไม่ว่าจะด้วยระบบการพิมพ์ใด ๆ ก็ได้ลงบนวัสดุรองรับ (Support) อาจโดยการอาศัย น้ำ ความร้อน หรือแรงกด วัสดุ เพื่อช่วยในการเกาะติดกับวัตถุใด ๆ ได้แน่น สำหรับในที่นี้จะขอกล่าวเน้น เฉพาะการพิมพ์รูลอกด้วยระบบการพิมพ์ซิลค์สกรีนซึ่งใช้สำหรับงานทางด้านเซรามิก และแก้ว ซึ่งเป็นการใช้สับบนเคลือบเท่านั้น

การพิมพ์รูลอกสำหรับติดผลิตภัณฑ์เซรามิก เป็นลักษณะการพิมพ์ รูลอกน้ำ (Water Slide Transfer) พิมพ์ลงบนกระดาษที่เคลือบด้วยกาว สามารถลอกออกได้ด้วยน้ำและให้รูปวาดลายไปเกาะติดผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผา เมื่อนำรูลอกมาติดบนตำแหน่งที่ต้องการแล้ว อบแห้งแล้ว นำเข้าเตาเผา เผาให้ถึงอุณหภูมิที่ต้องการ (ประมาณ 500-800 °ซ.) จะได้เครื่องปั้นดินเผาที่มีลวดลายสวยงามนำไปใช้งานได้ทันที ซึ่งมีลักษณะคล้ายกับการพิมพ์โดยตรงและนำเข้าเตาเผาเช่นเดียวกัน

วัสดุและอุปกรณ์

1. กระดาษ (Transfer paper) เป็นกระดาษชนิดพิเศษที่เคลือบด้วยกาว ใส สามารถลอกออกได้ด้วยน้ำเมื่อนำไปแช่น้ำ กระดาษไม่ยุ่ย กระดาษกาวนี้จะเป็นแผ่นรองรับ (Support) สีพิมพ์
2. สีพิมพ์ หรือหมึกพิมพ์เป็นสีพิมพ์บนเคลือบที่ใช้ในการพิมพ์รูลอกนี้ ประกอบด้วยสีพิกเมนต์และน้ำมันวานิชผสมกันเป็นหมึกพิมพ์

3. ตัวคลุม คือ วานิชอีกชนิดหนึ่งที่จะต้องเลือกให้มีคุณสมบัติในการคลุมสีพิมพ์ที่นำไปพิมพ์ในครั้งแรกเพื่อให้เกาะติดกับผิวของเซรามิก และสามารถป้องกันน้ำได้ เรซินที่ใช้สำหรับเป็นตัวคลุมนี้นจะมีอุณหภูมิต่ำกว่าสีพิมพ์ การพิมพ์ตัวคลุมนี้นี้จะต้องพิมพ์ให้มีความหนาพอสมควร เพื่อจะได้คลุมสีพิมพ์ให้ทรงตัวอยู่ได้และมีการยึดหยุ่นได้ดีพอในขณะลอกออกเพื่อติดกับผลิตภัณฑ์เซรามิก



การทดลองพิมพ์รulloบนเคลือบ

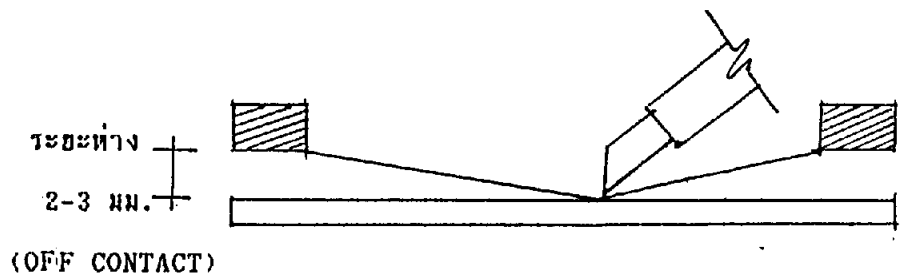
ขั้นตอนการพิมพ์สีพิมพ์ชนิดนี้ใช้หลักในการเลือกผ้าสกรีนและหลักการพิมพ์เช่นเดียวกับการพิมพ์โดยตรงธรรมดา ผ้าสกรีนที่เหมาะสมแก่การพิมพ์สีเซรามิก คือ เบอร์ผ้าที่ไม่ละเอียดเกินกว่าเบอร์ 120 ที/ซม. สำหรับการพิมพ์นั้นก็จะเริ่มพิมพ์สีที่ 1 สีที่ 2 และสีที่ 3 และสีต่อไปลงบนกระดาษขาว โดยจะต้องให้สีที่พิมพ์ไปก่อนในแต่ละครั้งนั้นแห้งพอสมควรแล้วจึงค่อยพิมพ์ต่อไป เมื่อพิมพ์จนครบสีตามต้องการแล้วจึงพิมพ์ทับด้วยตัวคลุม (Cover Coat) ซึ่งจะเป็นตัวคลุมสีไว้ ดังนั้นจึงควรเลือกผ้าสกรีนค่อนข้างหยาบในการพิมพ์ตัวคลุม คือ ประมาณ 90 ที/ซม. หรืออาจจะต่ำมาจนถึงเบอร์ 77 ที/ซม. ก็ได้ และอาจจะใช้ฟิล์มเข้าช่วยในการพิมพ์กับสีพิมพ์ซึ่งก็มีผู้พิมพ์บางส่วนนิยมที่จะพิมพ์ด้วยผ้าเบอร์ละเอียดแต่ต้องพิมพ์ทับเป็น 2 ชั้น ซึ่งก็ให้ผลเท่ากัน

การพิมพ์รulloชนิดนี้จะเป็นการพิมพ์โดยตรงบนกระดาษเคลือบขาวลอก นำเรียงตามลำดับขั้นตอนดังกล่าวแล้ว สีพิมพ์และตัวคลุมจะถูกลอกเลื่อนออกไปติดบนผลิตภัณฑ์ดังกล่าวไว้ข้างต้น

หลักและขั้นตอนในการพิมพ์

1. ยึดกรอบสกรีนให้ติดกับโต๊ะพิมพ์หรือแท่นพิมพ์ ซึ่งอาจจะใช้บานพับแบบธรรมดา

2. ในการติดกรอบสกรีน ควรให้กรอบสกรีนลอยตัวห่างจากชิ้นงานที่จะพิมพ์ 2-3 มม. เพื่อช่วยให้ผ้าสกรีนติดตัวกลับเมื่อเราลากยางปาดไป ระยะนี้มีผลต่อการพิมพ์เป็นอย่างมาก เพราะถ้าแน่นเกินไปภาพที่พิมพ์ออกมาจะเลอะเทอะหรือตัวหนังสือจะบด เพราะผ้าสกรีนไม่ติดตัวออกจากชิ้นของงาน แต่ถ้าระยะห่างมากเกินไปจะทำให้พิมพ์ไม่สะอาดและภาพจะไม่คมชัด



3. ทำฉากที่แท่นพิมพ์เพื่อกำหนดตำแหน่งที่วางชิ้นงาน
4. ฉีดสเปรย์กาวเหนียวที่แท่นพิมพ์เพื่อยึดชิ้นงาน
5. วางชิ้นงานแล้วทาสีพิมพ์ลงในกรอบสกรีน
6. ปาดหมึกพิมพ์ควรตั้งยางปาดเอียงทำมุมประมาณ 45° แล้วปาดเข้าหาตัว
7. ปาดกลบ ปาดยางปาดกลับไปโดยไม่ต้องใช้แรงกด เพื่อให้สีพิมพ์เคลือบอยู่บนผิวหน้าของแม่พิมพ์ ซึ่งจะช่วยป้องกันไม่ให้หมึกแห้งอุดรูบนผ้าสกรีนได้เร็วเกินไป การตั้งระยะห่าง OFF CONTACT สัมพันธ์อยู่กับวัสดุที่ใช้พิมพ์และประเภทของสีพิมพ์ที่ใช้ด้วย

วิธีการติดรูปลอกบนเคลือบ

เมื่อพิมพ์รูปลอกเสร็จเรียบร้อยแล้วก็ต้องนำรูปลอกไปตัด หรือป้อนให้มีขนาดใหญ่มากว่าลายที่พิมพ์เล็กน้อย เตรียมผลิตภัณฑ์ที่จะติดรูปลอกนี้ให้พร้อมและปฏิบัติตามขั้นตอนดังนี้ คือ

1. นำรูปลอกที่ตัดไว้แล้วไปแช่น้ำซักครู่ และลองจับดูว่ารูปลอกนั้นสามารถเลื่อนออกได้หรือไม่ ถ้ายังก็แช่น้ำต่อไปอีกซักครู่
2. เลื่อนรูปลอกไปปะติดบนผลิตภัณฑ์ในตำแหน่งที่กำหนดไว้
3. นำยางปาดมาปาดบนรูปลอกที่ปะติด เพื่อไล่น้ำและฟองอากาศที่ค้างอยู่ใต้รูปลอกออกให้หมด รูปลอกจะเรียบสนิทติดผิวผลิตภัณฑ์
4. นำผลิตภัณฑ์ที่ติดรูปลอกแล้วไปเข้าเตาเผาที่มีอุณหภูมิประมาณ 500°-800° ซ. ใช้เวลาเผาประมาณ 2-4 ชั่วโมง เมื่อเสร็จแล้วจะได้ผลงานของเซรามิกที่ใช้การพิมพ์รูปลอกสีบนเคลือบ จะมีความสวยงามมากตามลวดลายที่พิมพ์ถ่ายไว้ในกระดาษรูปลอก

การพิมพ์รูปลอกสำหรับติดเครื่องแก้ว (Glass water slide transfer)

คือ การพิมพ์รูปลอกที่ลอกด้วยน้ำให้ไปติดบนผลิตภัณฑ์เครื่องแก้ว วิธีการเช่นเดียวกันกับติดรูปลอกบนผลิตภัณฑ์เซรามิก เมื่อติดแล้วก็นำเข้าเตาเผาที่มีอุณหภูมิในเตาเผาประมาณ 400-500° ซ. เท่านั้นก็ได้ เสร็จแล้วจะได้ผลิตภัณฑ์แก้วที่มีลายพิมพ์สวยงามตามที่เขียนแบบไว้ทุกประการ

4. วิเคราะห์ผลการทดลอง

ตอนที่ 1 ผลการทดลองทำฟลักซ์ (Flux) และสีบนเคลือบ (Overglaze)

ตารางที่ 26 ผลการทดลองทำฟลักซ์

No.	ผลการทดลอง
OG.1 ‘ 	ทำเป็นฟลักซ์ดิบ (ไม่ได้หลอมเป็นฟลัก)
OG.2 ‘ 	
OG.3	หลอมเป็นฟลักซ์ได้ดี ลักษณะใส หลอมที่อุณหภูมิ 1000° ซ.
OG.4	หลอมเป็นฟลักซ์ได้ดี สีขาวทึบ หลอมที่อุณหภูมิ 1000° ซ.
OG.5	หลอมเป็นฟลักซ์ได้ดี สีขาวทึบ หลอมที่อุณหภูมิ 1000° ซ.
OG.6	หลอมเป็นฟลักซ์ได้ดี ลักษณะใส หลอมที่อุณหภูมิ 1000° ซ.
OG.7	หลอมเป็นฟลักซ์ได้ดี สีเหลืองอ่อนใส หลอมที่อุณหภูมิ 1000° ซ.
OG.8	หลอมเป็นฟลักซ์ได้ดี ลักษณะใส หลอมที่อุณหภูมิ 1000° ซ.

ตารางที่ 27 ผลการทดลองทำสับนเคลือบ

No.	ผลการทดลองเผาสับนเคลือบที่อุณหภูมิ 800° - 850° ซ.
OG.1Co	น้ำเงิน ลักษณะผิวเคลือบกึ่งมัน-กึ่งด้าน ผิวไม่เรียบคล้ายเม็ดทรายเล็ก ๆ ติดอยู่
OG.1Cu	เขียว " " "
OG.1Fe	น้ำตาล " " "
OG.1Cr	ส้มแดง " " "
OG.1Co-Cr	ดำ " " "
OG.1B800	เหลือง " " "
OG.1B697	ส้มแดง " " "
OG.2Co	น้ำเงิน ลักษณะผิวเคลือบกึ่งมัน-กึ่งด้าน ผิวไม่เรียบคล้ายเม็ดทรายเล็ก ๆ ติดอยู่
OG.2Cu	เขียว " " "
OG.2Fe	น้ำตาล " " "
OG.2Cr	ส้มแดง " " "
OG.2Co-Cr	ดำ " " "
OG.2B800	เหลือง " " "
OG.2B697	ส้มแดง " " "
OG.3Co	น้ำเงิน สับนเคลือบมันวาวดี ผิวเรียบ
OG.3Cu	เขียว " "
OG.3Fe	น้ำตาลอ่อน " "
OG.3Cr	เขียวเข้ม " "
OG.3Co-Cr	ดำอมเขียว " "
OG.3B800	เหลือง " "
OG.3B697	ชมพู " "

	ผลการทดสอบเผาสีบนเคลือบที่อุณหภูมิ 800° - 850° ซ.	
OG.4Co	สีม่วง	ลักษณะผิวเคลือบเป็นมัน ผิวเรียบ
OG.4Cu	เขียวอ่อน	"_____"
OG.4Fe	น้ำตาล	"_____"
OG.4Cr	เขียว	"_____"
OG.4Co-Cr	ดำอ่อน	"_____"
OG.4B800	เหลือง	"_____"
OG.4B697	ส้มแดง	"_____"
OG.5Co	น้ำเงินอมม่วง	ลักษณะผิวเคลือบเป็นมัน ผิวเรียบ
OG.5Cu	เขียวอ่อน	"_____"
OG.5Fe	น้ำตาลอ่อน	"_____"
OG.5Cr	น้ำตาลอมแดงอ่อน	"_____"
OG.5Co-Cr	ดำอ่อน	"_____"
OG.5B800	เหลือง	"_____"
OG.5B697	แดง	"_____"
OG.6Co	น้ำเงิน	ลักษณะผิวเคลือบเป็นมัน ผิวเรียบ
OG.6Cu	เขียวทองอ่อน	"_____"
OG.6Fe	น้ำตาล	"_____"
OG.6Cr	ส้มแดง	"_____"
OG.6Co-Cr	ดำ	"_____"
OG.6B800	เหลือง	"_____"
OG.6B697	ส้มแดง	"_____"

No.	ผลการทดลองเผาสีบนเคลือบ ที่อุณหภูมิ 800° - 850° ซ.	
OG.7Co	น้ำเงิน	ลักษณะผิวเคลือบหลอมตัวเป็นมันดี
OG.7Cu	เขียว	"_____"
OG.7Fe	น้ำตาล	"_____"
OG.7Cr	เขียวอมน้ำตาล	"_____"
OG.7Co-Cr	ดำ	"_____"
OG.7B800	เหลือง	"_____"
OG.7B697	ส้มแดง	"_____"
OG.8Co	น้ำเงิน	ลักษณะผิวเคลือบหลอมตัวเป็นมันดี
OG.8Cu	เขียวอมเหลือง	"_____"
OG.8Fe	น้ำตาล	"_____"
OG.8Cr	ส้มแดง	"_____"
OG.8Co-Cr	ดำ	"_____"
OG.8B800	เหลือง	"_____"
OG.8B697	ส้มแดง	"_____"

ตารางที่ 28 ผลการทดลองสับนเคลือบในพื้นที่สามเหลี่ยม (Triaxialchart)

และ Yellow TR.330 - Red TR.531 - Blue TR.632

No.	ผลการทดลองเพาท์อณหภูมิ 750 - 800° ซ.	
1	เหลือง	ลักษณะผิวเคลือบเป็นมันดี
2	ส้มเหลือง	"_____"
3	เขียวอมเหลือง	"_____"
4	ส้มแดง	"_____"
5	น้ำตาลอมเขียว	"_____"
6	เขียวอ่อน	"_____"
7	แดงอมส้ม	"_____"
8	น้ำตาลคล้ำ	"_____"
9	น้ำตาลอมดำ	"_____"
10	เขียวก้านมะลิ	"_____"
11	แดงอมส้ม	"_____"
12	น้ำตาล	"_____"
13	น้ำตาลคล้ำ	"_____"
14	ดำอมเทา	"_____"
15	เขียวอมฟ้า	"_____"
16	แดง	"_____"
17	น้ำตาลเข้ม	"_____"
18	น้ำตาลคล้ำ	"_____"
19	น้ำตาลคล้ำ	"_____"
20	ม่วงน้ำเงิน	"_____"
21	น้ำเงิน	"_____"

ตอนที่ 2 ผลการทดลองหาส่วนผสมการลอกน้ำ

ตารางที่ 29 ผลการทดลองการลอกน้ำเคลือบกระดาษชนิดต่าง ๆ ของสูตร 1-6

No.	กระดาษแก้ว ลอกง่าย	กระดาษวาดเขียน	กระดาษซับ	กระดาษรูปลอกสำเร็จ ที่ใช้งานแล้ว
1.1	กระดาษย่นกาวบาง	กระดาษย่นกาวบาง	กาวติดบาง	กาวติดบาง
1.2	"	"	"	"
1.3	"	"	"	"
1.4	"	"	"	"
2.1	"	"	"	"
2.2	"	กาวติดดีมาก	กาวติดดีมาก	กาวติดดีมาก
2.3	กาวติดดี ย่น	กาวติดดี ผิวแตก	กาวติดดี ผิวแตก	กาวติดดีมาก
3.4	"	"	"	"
3.1	"	"	กาวติดดี ชั้น	กาวติดดี ชั้น
3.2	"	"	"	"
3.3	"	"	"	"
3.4	"	"	"	"
4.1	"	"	กาวติดดี ผิวแตก	กาวติดดี ผิวแตก
4.2	"	"	"	"
4.3	"	"	"	"
4.4	"	"	"	"
5.1	"	"	"	"
5.2	"	"	"	"
5.3	"	"	"	"
5.4	"	"	"	"
6.1	"	"	"	"
6.2	"	"	"	"
6.3	"	"	"	"
6.4	"	"	"	"

ผลการทดลองหาส่วนผสมน้ำมันวานิลลาผสมสี

ในการทดลองหาส่วนผสมน้ำมันวานิลลาผสมสี (ส่วนผสม A) และน้ำมันแห้งข้า
(ส่วนผสม B) แล้วนำน้ำมันส่วนผสม A และ B มาผสมกันในอัตราส่วนต่างๆ จำนวน 100
ตัวอย่าง ได้ผลการทดลอง ดังนี้

ตารางที่ 30 ผลการทดลองหาส่วนผสมน้ำมันวานิลลาผสมสี

No.AB	ผลการทดลอง	No.AB	ผลการทดลอง
1	น้ำมันข้นมาก แห้งเร็ว	20	น้ำมันข้นมาก แห้งปานกลาง
2	"_____"	21	"_____"
3	"_____"	22	"_____"
4	"_____"	23	"_____"
5	"_____"	24	"_____"
6	น้ำมันข้นมาก แห้งปานกลาง	25	น้ำมันข้นพอดี แห้งปานกลาง
7	"_____"	26	น้ำมันข้นพอดี ค่อนข้างแห้งช้า
8	"_____"	27	"_____"
9	"_____"	28	"_____"
10	"_____"	29	"_____"
11	"_____"	30	"_____"
12	"_____"	31	"_____"
13	"_____"	32	"_____"
14	"_____"	33	"_____"
15	"_____"	34	"_____"
16	"_____"	35	"_____"
17	"_____"	36	"_____"
18	"_____"	37	"_____"
19	"_____"	38	"_____"

No. AB	ผลการทดลอง	No. AB	ผลการทดลอง
39	น้ำมันชั้นพอดี้ ค่อนข้างแห้งช้า	64	น้ำมันชั้นพอดี้ แห้งช้า
40	"_____"	65	"_____"
41	"_____"	66	"_____"
42	"_____"	67	"_____"
43	"_____"	68	"_____"
44	"_____"	69	"_____"
45	"_____"	70	"_____"
46	"_____"	71	"_____"
47	"_____"	72	"_____"
48	"_____"	73	"_____"
49	"_____"	74	"_____"
50	"_____"	75	"_____"
51	"_____"	76	"_____"
52	"_____"	77	"_____"
53	น้ำมันชั้นพอดี้ แห้งช้า	78	"_____"
54	"_____"	79	"_____"
55	"_____"	80	"_____"
56	"_____"	81	"_____"
57	"_____"	82	"_____"
58	"_____"	83	"_____"
59	"_____"	84	"_____"
60	"_____"	85	"_____"
61	"_____"	86	"_____"
62	"_____"	87	"_____"
63	"_____"	88	"_____"

No. AB	ผลการทดลอง	No. AB	ผลการทดลอง
89	น้ำมันชั้นพอลิ แห้งช้า	95	น้ำมันชั้นพอลิ แห้งช้า
90	" "	96	" "
91	" "	97	" "
92	" "	98	" "
93	" "	99	" "
94	" "	100	" "

ผลการทดลองผสมหมึกพิมพ์รูปลอก ได้ทดลองคัดเลือกส่วนผสม A,B ผสมกับสีบนเคลือบจากต่างประเทศ และสีบนเคลือบที่ทดลองทำขึ้นในห้องปฏิบัติการ บดให้เข้ากัน ผสมน้ำยาระงับฟองและน้ำมันกันดินและทดลองพิมพ์ด้วยสกรีน ดังนี้

ตารางที่ 31 ผลการทดลองผสมหมึกพิมพ์รูปลอกบนเคลือบ

No.	ผลการพิมพ์	No.	ผลการพิมพ์	No.	ผลการพิมพ์
Bl.1	สีหมึกลงสกรีนไม่ได้	Br.1	สี พิมพ์ไม่ได้	W.1	สี พิมพ์ไม่ได้
Bl.2	ชั้นพอลิ พิมพ์ได้ แห้งเร็ว	Br.2	ชั้นพอลิ พิมพ์ได้	W.2	ชั้นพอลิ พิมพ์ได้
Bl.3	ชั้นพอลิ พิมพ์ได้ แห้งเร็ว	Br.3	ชั้นพอลิ พิมพ์ได้	W.3	ชั้นพอลิ พิมพ์ได้
Bl.4	ชั้นมาก พิมพ์ไม่ได้	Br.4	ชั้นมากเกินไป พิมพ์ไม่ได้	W.4	ชั้นมาก พิมพ์ไม่ได้
Y.1	สี พิมพ์ไม่ได้	G.1	สี พิมพ์ไม่ได้	W.5	สี พิมพ์ไม่ได้
Y.2	ชั้นพอลิ พิมพ์ได้	G.2	ชั้นพอลิ พิมพ์ได้	W.6	ชั้นพอลิ พิมพ์ได้
Y.3	ชั้นพอลิ พิมพ์ได้	G.3	ชั้นพอลิ พิมพ์ได้	W.7	ชั้นพอลิ พิมพ์ได้
Y.4	ชั้นมากเกินไป พิมพ์ไม่ได้	G.4	ชั้นมาก พิมพ์ไม่ได้	W.8	ชั้นมาก พิมพ์ไม่ได้

No.	ผลการพิมพ์	No.	ผลการพิมพ์
Iv.12	ชั้นมาก พิมพ์ไม่ได้	OG.6Cr1	ใส พิมพ์ไม่ได้
OG.2Fe1	ใส พิมพ์ได้	OG.6Cr2	ชั้นพอดี พิมพ์ได้
OG.2Fe2	ชั้นพอดี พิมพ์ได้	OG.6Cr3	ชั้นพอดี พิมพ์ได้
OG.2Fe3	ชั้นพอดี พิมพ์ได้	OG.6Cr4	ชั้นมาก พิมพ์ไม่ได้
OG.2Fe4	ชั้นมาก พิมพ์ไม่ได้	OG.7Co1	ใส พิมพ์ไม่ได้
OG.3Cu1	ใส พิมพ์ไม่ได้	OG.7Co2	ชั้นพอดี พิมพ์ได้
OG.3Cu2	ชั้นพอดี พิมพ์ได้	OG.7Co3	ชั้นพอดี พิมพ์ได้
OG.3Cu3	ชั้นพอดี พิมพ์ได้	OG.7Co4	ชั้นมาก พิมพ์ไม่ได้
OG.3Cu4	ชั้นมาก พิมพ์ไม่ได้	OG.8Fe1	ใส พิมพ์ไม่ได้
OG.4Co1	ใส พิมพ์ไม่ได้	OG.8Fe2	ชั้นพอดี พิมพ์ได้
OG.4Co2	ชั้นพอดี พิมพ์ได้	OG.8Fe3	ชั้นพอดี พิมพ์ได้
OG.4Co3	ชั้นพอดี พิมพ์ได้	OG.8Fe4	ชั้นมาก พิมพ์ไม่ได้
OG.4Co4	ชั้นมาก พิมพ์ไม่ได้		
OG.5Co-Cr1	ใส พิมพ์ไม่ได้		
OG.5Co-Cr2	ชั้นพอดี พิมพ์ได้		
OG.5Co-Cr3	ชั้นพอดี พิมพ์ได้		
OG.5Co-Cr4	ชั้นมาก พิมพ์ไม่ได้		

ตอนที่ 3 ผลการทดลองทำแม่พิมพ์ซิลค์สกรีน

ตารางที่ 32 ผลการทดลองวิธีทำแม่แบบ

วิธีทำแม่แบบ	ครั้ง/รายการ	ผลการทดลอง
การทำแม่แบบโดยวิธีการวาด	8/8	พิมพ์ลวดลายที่ไม่ละเอียดมาก
การทำแม่พิมพ์โดยการใช้ฟิล์มหน้ากาก	8/8	พิมพ์ลวดลายที่ไม่ละเอียดมาก
การทำแม่แบบโดยการถ่ายฟิล์ม	40/40	พิมพ์ลวดลายได้ทั้งขนาดใหญ่และเล็กได้ตามต้องการ

ผลการทำแม่พิมพ์ซิลค์สกรีน ได้ทำการทดลองพิมพ์ โดยใช้ไฟถ่าย ซึ่งเป็นการทำแม่แบบโดยใช้กาวยัด แบบใช้ฟิล์มไวแสง และแบบวิธีผสม (ใช้กาวยัดผสมกับฟิล์ม) ผลการทดลอง ดังนี้

ตารางที่ 33 ผลการทดลองแบบใช้กาวยัด ใช้ฟิล์มไวแสงและแบบวิธีผสม

วิธีการทำแม่พิมพ์	ครั้ง/รายการ	ผลการทดลอง
ทำแม่พิมพ์แบบใช้กาวยัด	170/680	ได้ภาพและลวดลายที่คมชัด
ทำแม่พิมพ์แบบใช้ฟิล์มไวแสง	50/180	ได้ภาพและลวดลายที่คมชัด
ทำแม่พิมพ์แบบวิธีผสม (กาวยัดผสมกับฟิล์ม)	20/40	ได้ภาพและลวดลายที่คมชัด

ผลการศึกษาการออกแบบลวดลายสำหรับรูปลอก ได้ทำการทดลองออกแบบลวดลายสำหรับทำแม่แบบรูปลอก จำนวน 85 แบบ แล้วคัดเลือกแบบที่สวยงามไว้ 20 แบบ เตรียมไว้ทำแม่พิมพ์ซิลค์สกรีนต่อไป ดังนี้

ตารางที่ 34 ผลการศึกษาออกแบบลวดลาย

ศึกษาการออกแบบลวดลาย	ครั้ง/รายการ	ผลการทดลอง
ออกแบบลวดลายที่มีลวดลายประกอบเล็กน้อย	35/35	เลือกแบบที่สวยงามไว้ 7 แบบ
ออกแบบลวดลายที่มีลวดลายประกอบปานกลาง	20/20	เลือกแบบที่สวยงามไว้ 4 แบบ
ออกแบบลวดลายที่มีลวดลายละเอียดประณีต	15/30	เลือกแบบที่สวยงามไว้ 4 แบบ
ออกแบบลวดลายสำหรับพิมพ์แยกสี ลวดลายง่าย ๆ	10/20	เลือกแบบที่สวยงามไว้ 3 แบบ
ออกแบบลวดลายสำหรับพิมพ์แยกสี ลวดลายประณีต	5/10	เลือกแบบที่สวยงามไว้ 2 แบบ

ผลการทดลองหาระยะเวลาถ่ายไฟ ได้ทำการทดลองหาระยะเวลาถ่ายที่เหมาะสมกับสภาพการปฏิบัติงานในห้องทดลองของศูนย์วิจัยฯ 3 วิธีการ คือ แบบใช้การอัด แบบใช้ฟิล์มไวแสง และวิธีแบบผสม (การอัดผสมกับฟิล์ม) จำนวน 240 ครั้ง รวม 870 รายการ ผลที่ได้ คือ ถ้าระยะเวลาการถ่ายไฟถูกต้อง การอัดหรือฟิล์มที่ถูกแสงจะทำปฏิกิริยากับแสงจับตัวกันแข็ง และส่วนที่ไม่ถูกแสงจะไม่จับตัวเมื่อล้างด้วยน้ำ ถ้าถ่ายแสงนานเกินไปการอัดจะจับตัวแข็งล้างน้ำไม่หลุดออกมา และในกรณีกลับกับถ้าถ่ายแสงเร็วเกินไปการอัดจะจับตัวแข็งนำไปล้างจะหลุดออกหมด ลวดลายที่มีเส้นเล็กจะใช้เวลาถ่ายน้อยกว่าลายที่มีเส้นใหญ่ ผลการทดลอง ดังนี้

ตารางที่ 35 ผลการทดลองระยะถ่ายไฟ

ขนาดของเส้น (มม.)	ผ้าสักวัน	กาวอัด	ฟิล์มไวแสง	กาวอัด + ฟิล์ม	ไฟถ่าย (อาร์คแลมป์)	ครั้ง/รายการ	ผลการทดลอง ได้ผลหลายที่คมชัด
0.1	ขาว	สีชมพู	สีน้ำเงินแก่	กาวอัด + ฟิล์มม่วง	1200 วัตต์	240 / 670	1.5 นาที
0.2	"	"	"	"	"	"	1.5 "
0.3	"	"	"	"	"	"	2.0 "
0.4	"	"	"	"	"	"	2.0 "
0.5	"	"	"	"	"	"	2.5 "
0.6	"	"	"	"	"	"	2.5 "
0.7	"	"	"	"	"	"	2.5 "
0.8	"	"	"	"	"	"	3.0 "
0.9	"	"	"	"	"	"	3.0 "
เส้นทึบ	"	"	"	"	"	"	4.0 "

ผลการศึกษาทดลองการพิมพ์รูปลอกด้วยกระดาษสำเภา และกระดาษที่เตรียมได้จากห้องปฏิบัติการ

1. ได้นำกระดาษลอกน้ำสำเภาจากต่างประเทศ และกระดาษลอกน้ำที่ทำขึ้นจากห้องปฏิบัติการมาพิมพ์เปรียบเทียบคุณสมบัติกัน

2. สีพิมพ์หรือหมึกพิมพ์ ได้ทดลองผสมสีพิมพ์บนเคลือบ 8 ขั้นตอน คือ

2.1 สีนเคลือบจากต่างประเทศ (ผลจากตารางที่ 28) ผสมกับน้ำมันวานิชผสมสีจากต่างประเทศ ในอัตราส่วนต่างกัน จำนวน 21 ตัวอย่าง

2.2 สีนเคลือบจากต่างประเทศ และสีที่เตรียมได้จากห้องปฏิบัติการ ผสมกับน้ำมันวานิชที่ทดลองได้จากห้องปฏิบัติการ ในอัตราส่วนต่างกัน 32 ตัวอย่าง (ผลจากตารางที่ 32-33)

3. ตัวคลุม (cover coat) ได้ทดลองใช้ตัวคลุมจากต่างประเทศพิมพ์คลุมทับหมึกพิมพ์อีกครั้งหนึ่ง

ตารางที่ 36 ผลการศึกษาทดลองพิมพ์รูปลอกบนเคลือบ

กระดาษ	สีต่างประเทศ + วานิชต่างประเทศ	สีเตรียมได้+วานิชต่างประเทศ	สีเตรียมได้และสีต่างประเทศ + วานิชเตรียมได้	ผลการทดลองลอกน้ำ
กระดาษลอกน้ำจากต่างประเทศ	พิมพ์ได้	พิมพ์ได้	พิมพ์ได้	ลอกน้ำออกได้ดี
กระดาษลอกน้ำที่เตรียมได้จากห้องปฏิบัติการ	พิมพ์ได้	พิมพ์ได้	พิมพ์ได้	ลอกน้ำออกช้ากว่า เพราะกาวเคลือบไม่สม่ำเสมอ

5. สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

จากผลของการศึกษาวิจัยกรรมวิธีการผลิตรูปลอกบนเคลือบ พอสรุปได้ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการทดลองทำฟลักซ์ (flux) และสีบนเคลือบ (over glaze)

1. ฟลักซ์สูตรต่าง ๆ ที่ทดลองทำ จำนวน 8 สูตร นี้ ฟลักซ์ OG.3-8 สามารถนำมาใช้ทำสีบนเคลือบได้ดี ฟลักซ์ OG.3 เป็นฟลักซ์ที่ดีที่สุด เพราะมีผิวเคลือบเป็นมันวาว หลอมตัวดีที่ 800° ซ. ฟลักซ์ที่มีคุณสมบัติลดลงมา ได้แก่ ฟลักซ์ OG.4-OG.8
2. ความสม่ำเสมอของสีบนเคลือบที่ได้จาก ฟลักซ์ผสมสีสำเร็จรูปคงที่มากกว่าสีที่ได้จากออกไซด์ผสมกับฟลักซ์
3. สีบนเคลือบที่ใช้ ฟลักซ์ที่มีตะกั่วสูงงามมากกว่า ฟลักซ์ที่ไม่มีตะกั่ว กล่าวคือ มีผิวเรียบสม่ำเสมอ มีความมันวาว สดใส ในขณะที่สีบนเคลือบที่ไม่มีตะกั่วผสมให้สีค่อนข้างด้านไม่แวววาว
4. ฟลักซ์ที่มีตะกั่วผสมทั้ง 7 สูตรนี้ ไม่เหมาะที่จะใช้ทำสีเขียวจากโครมิกออกไซด์ เพราะสีจะเปลี่ยนจากเขียวไปไม่มากนัก การใช้สำเร็จรูปที่มีโครมิกผสมอยู่น้อย ควรทดลองเผาคูก่อนว่าได้สีเขียวตามต้องการหรือไม่
5. ผลจากการทดลองผสมสีบนเคลือบสำเร็จรูปในระบบ Tri-axial chart นี้จะได้ชุดสีผสมกันได้ออกมามากมาย สามารถเลือกมาใช้พิมพ์วดลายได้มากด้วย

อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

1. สีบนเคลือบสีเขียวปกตินิยมใช้โครมิกออกไซด์ผสม เพราะละลายในตะกั่ว ซิลิเกตที่หลอมเหลวได้น้อยมาก น้อยครั้งที่ละลายเกินร้อยละ 1 เมื่อเผาที่อุณหภูมิ 1100° ซ. ทำให้สีทึบแสงและเสถียรดี แต่สารโครมิกออกไซด์ไวต่อค่าที่หลอมเหลวมาก ดังนั้น ฟลักซ์ตะกั่วที่มีค่าอยู่ด้วยจะได้สีแดง ส้ม หรือเหลือง แทนที่จะได้สีเขียว และจะกลายเป็นสีน้ำตาลขึ้น โดย Al_2O_3 , ZnO , BaO และ SnO ซึ่ง SnO นี้ภายใต้ภาวะที่เหมาะสมจะได้สีชมพู-แดง CaO จะให้สีอมเหลือง หรือส้ม ส่วน MgO ดูเหมือนจะช่วยทำให้สีเขียวดีขึ้น ฟลักซ์ที่เหมาะสมสำหรับใช้ทำสีเขียวจากสารโครเมียม ขอแนะนำส่วนผสม SiO_2 ร้อยละ 70-73 , red lead ร้อยละ 0-18 และ boric acid ร้อยละ 9-20

2. ฟลักซ์สับบนเคลือบที่ได้ทำการวิจัยนี้ มีทั้งชนิดมีตะกั่ว และไม่มีตะกั่วเป็นองค์ประกอบ และมีทั้งชนิดทนกรด ทนด่าง สามารถใช้กับภาชนะเซรามิกใส่อาหารได้ บางชนิดเหมาะกับเครื่องประดับ ฟลักซ์ที่ทำการวิจัยนี้เป็นเพียงส่วนหนึ่งเท่านั้น เพราะสีที่ใช้กับฟลักซ์มีมากมาย บางฟลักซ์ใช้กับสีได้หลายสี บางสีต้องการฟลักซ์ที่มีส่วนผสมพิเศษแตกต่างกันออกไป จึงจะได้สีตามต้องการ จึงเป็นเหตุผลหนึ่งซึ่งอธิบายได้ว่า ทำไมสับบนเคลือบที่ผลิตขายบางสีจึงสามารถผสมกันได้สีตามทฤษฎีสีได้ แต่บางสีผสมกันไม่ได้ผลดังกล่าว

สำหรับการทำฟลักซ์เพื่อใช้กับภาชนะเซรามิกใส่อาหาร ต้องคำนึงถึงความทนกรดทนด่างของฟลักซ์ด้วยซึ่งขึ้นอยู่กับสูตรส่วนผสม ขั้นตอนการผลิต สีที่ใช้ผสม รวมทั้งชนิดของเคลือบ และลักษณะผิวเคลือบของผลิตภัณฑ์ที่จะแต่งสับบนเคลือบหรือรูปลอก ฟลักซ์ที่มีสูตรผสมทนกรดทนด่างได้ดีมาก ถ้าขั้นตอนการผลิตไม่ดี (ความสมบูรณ์ในการหลอมฟลักซ์ การบดผสมกับสี ความหนาบางที่ตกแต่งลาย อุณหภูมิที่เผาต่ำหรือสูงไป บรรยากาศในเตาเผา) จะทำให้ความทนกรดทนด่างของฟลักซ์ลดลงได้ ส่วนสีที่ผสมเกือบทั้งหมดเพิ่มความทนกรดทนด่าง นอกจากสีจาก CuO หรือ Cr_2O_3 ที่เป็นสีส้มจะลดความทนกรด สำหรับเคลือบของผลิตภัณฑ์ที่เผาอุณหภูมิต่างกัน อาจทำให้ความทนกรดทนด่างต่างกันด้วย ลักษณะผิวเคลือบไม่เรียบมีฟองอากาศ เป็นรูเข็ม เคลือบร่วน จะทำให้ทนกรดทนด่างได้น้อยลง ดังนั้นการทำสับบนเคลือบหนึ่ง ๆ จึงควรที่จะได้ทดสอบความทนกรดทนด่างให้ได้เกณฑ์มาตรฐานที่สำนักงานมาตรฐานอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรมกำหนดไว้

ตอนที่ 2 ผลการทดลองหาส่วนผสมกาวลอกน้ำ ส่วนผสมน้ำมันวานิลผสมสี และการทดลองผสมหมึกพิมพ์รูปลอก

1. ผลการทดลองกาวลอกน้ำเคลือบกระดาศชนิดต่าง ๆ จากการทดลองปรากฏว่า

1.1 กาวลอกน้ำ สูตรที่ 2 No.2.2 และสูตรที่ 3 No.3.2 เป็นกาวที่ดีที่สุดเคลือบกระดาศใช้ได้หลายชนิด

1.2 กระดาศวาดเขียน กระดาศขีด และกระดาศรูปลอกที่ใช้แล้ว แต่กระดาศวาดเขียน และกระดาศขีดต้องนำมาจุ่มในน้ำสัรละลายแอมโมเนียร้อยละ 10 ตากแห้ง แล้วนำมาเคลือบกาวลอกน้ำจึงใช้งานได้ดี ส่วนกระดาศรูปลอกที่ใช้แล้วนำมาเคลือบกาวแล้วไปพิมพ์รูปลอกใช้งานได้ดีกว่า เพราะเนื้อกระดาศดี ไม่ยุ่ย

อุปสรรคและปัญหา เกี่ยวกับกระดาษที่เปรียบเทียบกับกระดาษลอกน้ำจากต่างประเทศ ผลปรากฏว่า

1.2.1 กระดาษวาดเขียน และกระดาษซับที่หาได้ในประเทศ มีราคาแพงมากกว่ากระดาษลอกน้ำต่างประเทศที่ส่งเข้ามาขาย

1.2.2 การเคลือบกาวลอกน้ำที่ทำได้นานบางไม่เท่ากันเพราะในห้องปฏิบัติงานไม่มีเครื่องมือสำหรับเคลือบกาว เมื่อทำเป็นกระดาษรูปลอกแล้วนำไปลอกน้ำจะออกช้ากว่า ส่วนที่มีกาวเคลือบหนาพอดีจะลอกง่ายกว่ากาวติดบาง

2. ผลการทดลองหาส่วนผสมน้ำมันวานิชผสมสี จากการทดลองปรากฏว่า ส่วนผสมน้ำมันวานิชผสมสี A , B ส่วนใหญ่ใช้เป็นน้ำมันวานิชผสมสีบนเคลือบสำหรับเป็นหมึกพิมพ์ได้ ส่วนผสมที่ดีที่สุด ได้แก่ ส่วนผสม AB25, AB30, AB36, AB42, AB52, AB54, AB68, AB70, AB75, AB80, AB84, AB87, AB95 และ AB100

3. ผลการทดลองผสมหมึกพิมพ์รูปลอก จากการทดลองปรากฏว่า หมึกพิมพ์ส่วนใหญ่ใช้พิมพ์ได้ดี ส่วนหมึกพิมพ์ที่ดี ได้แก่ No. Br.2,3 , G.2,3 , W.2,3,7 , R.2,3,6,10 , T.2,3,6,7,10,11 , Yl.3,6,7,10,11 , YR.2,3 , Gr.2,3,6,7,10,11 , B.2,6,11 , Iv.3,6,11 , OG.2Fe3 , OG.3Cu2,3 , OG.4Co2 , OG.5Co-Cr2 , OG.6Cr2,3 , OG.7Co2 , OG.8Fe3 ในอัตราส่วนที่เหมาะสม คือ สิบบนเคลือบ ร้อยละ 40-50 น้ำมัน AB ผสมสี ร้อยละ 50-60 และเพิ่มน้ำยาระงับฟอง ร้อยละ 1-3 น้ำมันป้องกันรูด้าน ร้อยละ 10-15

ตอนที่ 3 ผลการทดลองทำแม่พิมพ์ซิลค์สกรีน การออกแบบบลวดลายรูปลอก

1. จากการทดลองทำแม่แบบ ผลปรากฏว่า วิธีการทำแม่แบบโดย การถ่ายฟิล์มเป็นวิธีที่ดีที่สุดและประหยัด

2. จากการทดลองทำแม่พิมพ์ซิลค์สกรีน ปรากฏว่า วิธีทำแม่พิมพ์แบบ ใช้กาวยัด ใช้ฟิล์มไวแสงและวิธีผสมเป็นวิธีที่ใช้ได้ดีในการทำแม่พิมพ์ซิลค์สกรีน

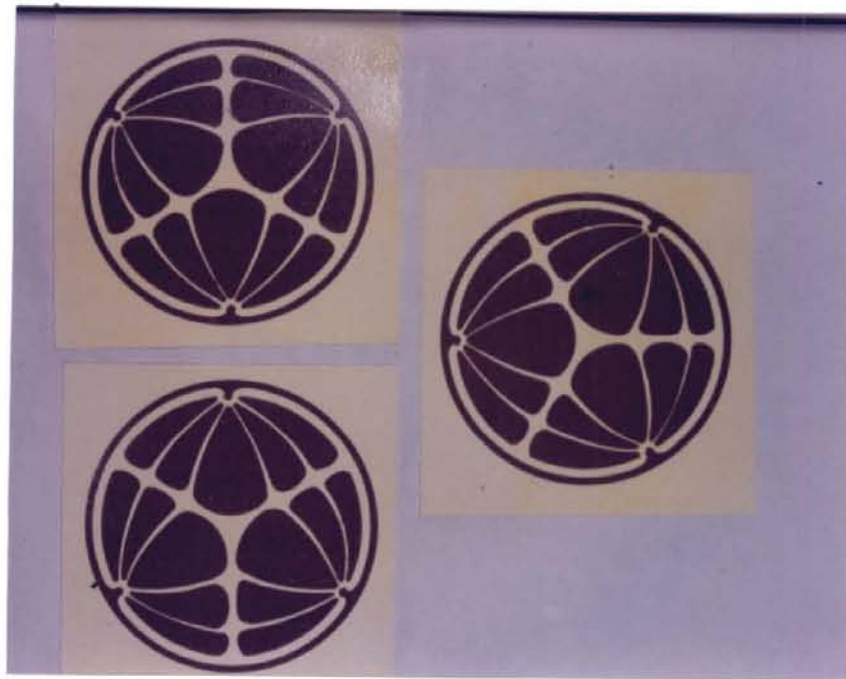
3. ผลจากการทดลองออกแบบบลวดลายสำหรับทำรูปลอก ปรากฏว่า แบบบลวดลายเล็กน้อยจนถึงบลวดลายประณีตเลือกนำมาใช้ทำพิมพ์รูปลอกได้ รวม 20 แบบ

ภาคผนวก

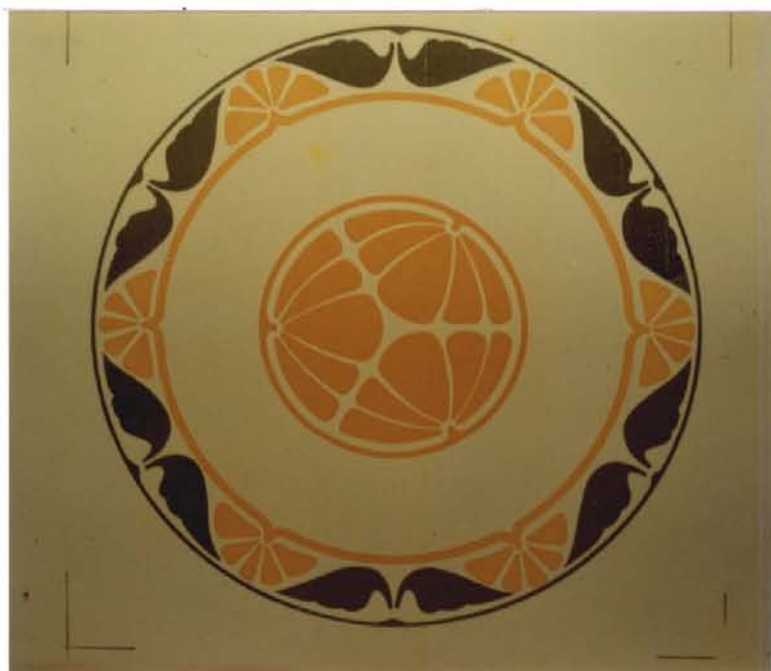


การทดลองพิมพ์





รูป ลอกสีเดียว



รูป ลอกสองสี



ผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป



บรรณานุกรม

- พัฒนาชัย กุลศิริสวัสดิ์ , "ความรู้เบื้องต้นการพิมพ์ซิลค์สกรีน" กรุงเทพฯ : บริษัทชัยบูรณ์
 บราเดอร์ส จำกัด , 2528
- พิรพล ม่วงจร , "ซิลค์สกรีน" กรุงเทพฯ : กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม กระทรวง
 อุตสาหกรรม , 2527
- วิเชียร จิระกรานนท์ , นางเยาว์ จิระกรานนท์ , "การพิมพ์ซิลค์สกรีน" , กรุงเทพฯ :
 บริษัทวินสันซ์พลาซัส จำกัด , 2529
- สุชาติ ปลดเปลื้อง , สมบัติ เต็มใจ , พรทิพย์ เวียงอำพล , วิเวก อรุณรัตน์ ,
 เอกสารทางวิชาการ รายงานการวิจัยเรื่องรูปดอกไม้เคลือบ , ศูนย์วิจัยและพัฒนา
 อุตสาหกรรมเซรามิก กองการวิจัย กรมวิทยาศาสตร์บริการ กรุงเทพฯ : 2530
- Daniel Rhodes , Clay and Glazes for the Pottery , 3rd ; New York :
 Chilton Company , 1959.
- Fritz Viehweger , Recipe-book for Glazes+Colours , Germany : Verlag
 des Sprechsaal Coburg , 1959.
- F.H. Norton , Fine Ceramics , New York : McGraw-Hill , Inc., 1970.
- Robert Fournier , Illustrated Dictionary of Practical Pottery , New
 York : Van Nostrand Reinhold Company , 1976.
- Stan Eley , Australian Fritted Glazes , Australia : Research
 Publication Pty. Ltd., 1978
-