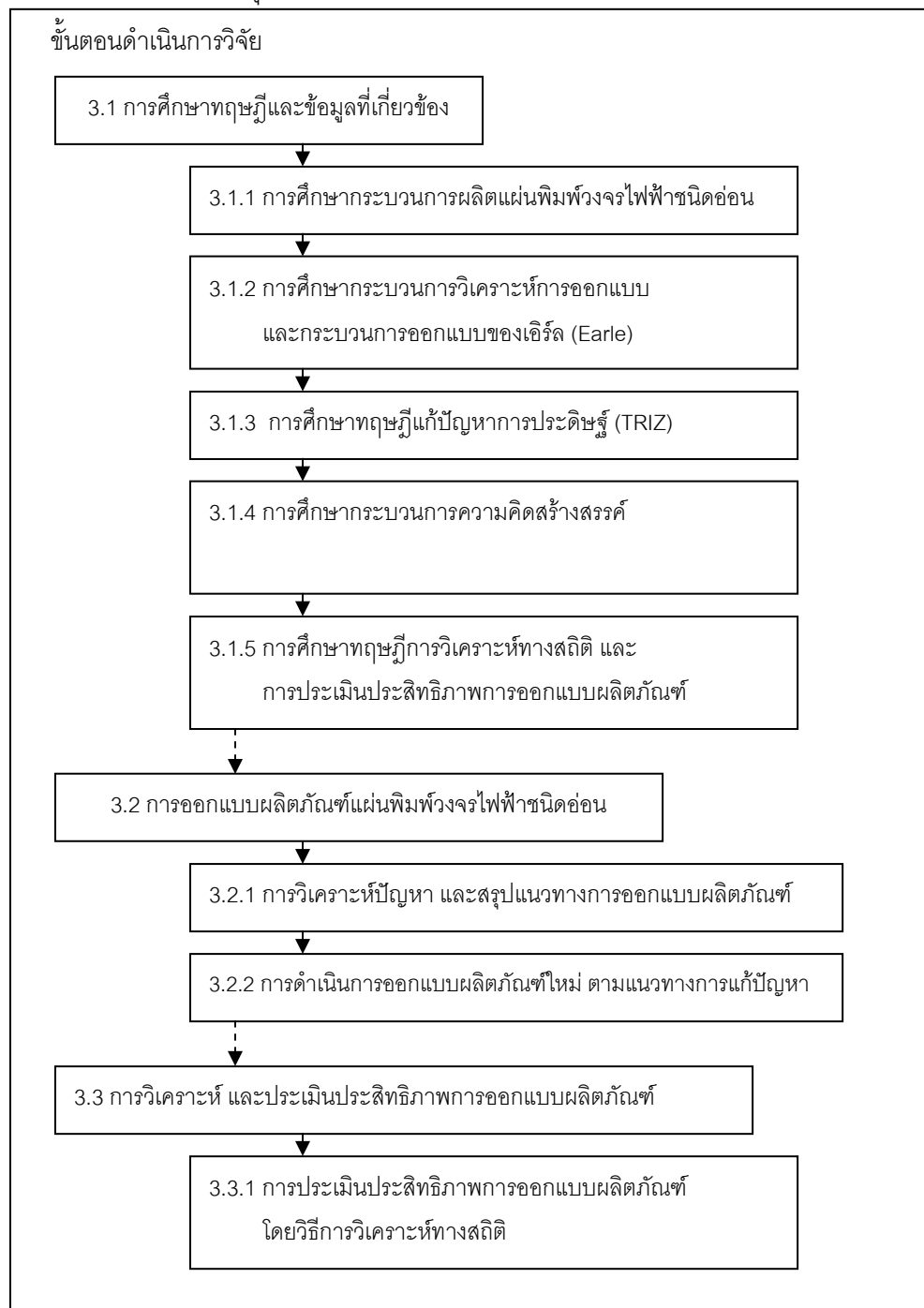


บทที่ 3

ขั้นตอนดำเนินการวิจัย

การศึกษาวิจัย สรุปขั้นตอนตามภาพที่ 3.1



ภาพที่ 3.1 ภาพแสดงขั้นตอนดำเนินการวิจัย

3.1 การศึกษาทฤษฎีและข้อมูลที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาทฤษฎีและข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย มีดังนี้

3.1.1 การศึกษากระบวนการผลิตแผ่นพิมพ์วงจรไฟฟ้าชนิดอ่อน และข้อมูลการร้องเรียนปัญหาคุณภาพผลิตภัณฑ์จากลูกค้า ข้อมูลที่เกี่ยวข้อง ได้แก่

3.1.1.1 กระบวนการผลิตแผ่นพิมพ์วงจรไฟฟ้าชนิดอ่อน แบ่งเป็น 6 กระบวนการ ดังนี้

1. กระบวนการเจาะแผ่นฐานผลิตภัณฑ์ ด้วยระบบคอมพิวเตอร์ (Computer Numerical Control drilling ,CNC)

2. กระบวนการเคลือบพื้นที่ภายในช่องเจาะด้วยสารเคมีและกระแสไฟฟ้า (Plate Through Hole ,PTH)

3. กระบวนการสร้างเส้นลายวงจร (Circuit Forming Manufacturing ,CFM)

4. กระบวนการเคลือบเส้นลายวงจร (Cover Coat process ,CVC)

5. กระบวนการเคลือบผิวหน้าผลิตภัณฑ์ (SurfaceTreatment ,SFT)

6. กระบวนการผลิตขั้นตอนสุดท้าย (Final process ,FIN) จากกระบวนการดังกล่าว การผลิตขั้นตอนสุดท้ายสามารถแบ่งได้เป็น

6.1 กระบวนการตัดแผ่นผลิตภัณฑ์ (VIC process)

6.2 กระบวนการเจาะไพลอตโฮล (Pilot Hole Punching ,PHP)

6.3 กระบวนการเจาะผลิตภัณฑ์ (Piercing process)

6.4 กระบวนการตัดผลิตภัณฑ์ (Blanking process)

6.5 กระบวนการตรวจสอบผลิตภัณฑ์ (Inspection process)

6.6 กระบวนการบรรจุผลิตภัณฑ์ (Packing process)

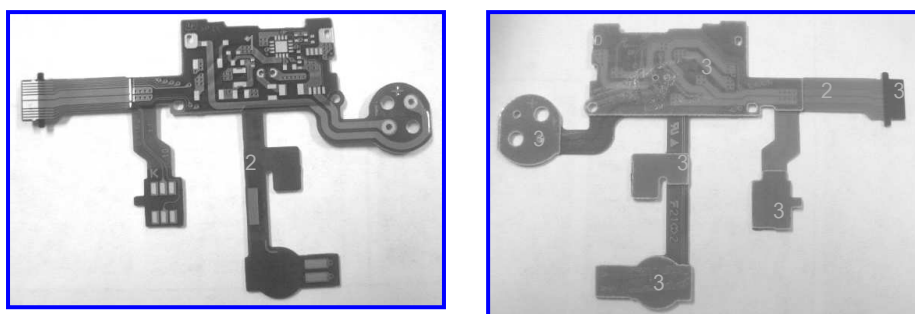
3.1.1.2 วัตถุดิบที่ใช้ในกระบวนการผลิตแผ่นพิมพ์วงจรไฟฟ้าชนิดอ่อน แบ่งได้เป็น 3 ประเภท ดังนี้

ประเภทแรก คือ วัตถุดิบที่ผลิตเป็นแผ่นพิมพ์วงจรไฟฟ้าชนิดอ่อน ได้แก่ แผ่นฐานผลิตภัณฑ์ (Copper Clad Laminate (CCL)) ,แผ่นปกคลุมเส้นลายวงจร (Cover Layer (CL)) และหมึกพิมพ์บนตัวผลิตภัณฑ์ (Dry Film Solder Resist (DSR))

ประเภทที่สอง คือ วัตถุดิบที่ประกอบเข้ากับแผ่นพิมพ์วงจรไฟฟ้าชนิดอ่อน ได้แก่ แผ่นกาว (Adhesive (ADH)) แผ่นรองผลิตภัณฑ์ (Stiffener (STF)) และหมึกพิมพ์(สัญลักษณ์) (Ink)

ประเภทที่สาม คือ วัตถุดิบส่วนประกอบในขั้นตอนการผลิตแผ่นพิมพ์วงจรไฟฟ้าชนิดอ่อน ได้แก่ แผ่นฟิล์มปกคลุมผลิตภัณฑ์ (Dry Film (DF)) และ หมึกพิมพ์ปกคลุมผลิตภัณฑ์ (Masking ink)

ตำแหน่งของวัตถุดิบในผลิตภัณฑ์ตัวอย่าง แสดงตามภาพที่ 3.2



ตำแหน่งที่ 1 พื้นที่ผลิตภัณฑ์ปกคลุมด้วยหมึกพิมพ์

ตำแหน่งที่ 2 แผ่นฐานของตัวผลิตภัณฑ์

ตำแหน่งที่ 3 พื้นที่ติดแผ่นรองผลิตภัณฑ์โดยแผ่นกาว

ภาพที่ 3.2 แสดงตำแหน่งส่วนประกอบของวัตถุดิบในแผ่นพิมพ์วงจรไฟฟ้าชนิดอ่อน

(ข้อมูลจาก บริษัทผลิตแผ่นพิมพ์วงจรไฟฟ้าชนิดอ่อน)

วัตถุดิบที่เป็นส่วนประกอบของผลิตภัณฑ์ในแต่ละกระบวนการผลิต แบ่งตามหน้าที่ และคุณสมบัติการใช้งาน ดังนี้

1. กระบวนการเจาะแผ่นฐานผลิตภัณฑ์ วัตถุดิบที่ใช้ ได้แก่ แผ่นฐานผลิตภัณฑ์
2. กระบวนการเคลือบพื้นที่ภายในช่องเจาะด้วยด้วยสารเคมีและกระแสไฟฟ้า วัตถุดิบที่ใช้ ได้แก่ สารเคมี
3. กระบวนการสร้างเส้นลายวงจร วัตถุดิบที่ใช้ ได้แก่ สารเคมี และแผ่นฟิล์มปกคลุมผลิตภัณฑ์
4. กระบวนการเคลือบเส้นลายวงจร วัตถุดิบที่ใช้ ได้แก่ แผ่นปกคลุมเส้นลายวงจร หมึกพิมพ์บนตัวผลิตภัณฑ์ หมึกพิมพ์สัญลักษณ์บนผลิตภัณฑ์ แผ่นกาว และแผ่นรองผลิตภัณฑ์

5. กระบวนการเคลือบผิวหน้าผลิตภัณฑ์ วัตถุดิบที่ใช้ ได้แก่ สารเคมี และหมึกพิมพ์
ปกคลุมผลิตภัณฑ์

6. กระบวนการผลิตขั้นตอนสุดท้าย วัตถุดิบที่ใช้ ได้แก่ แผ่นกาว และแผ่นรอง
ผลิตภัณฑ์

3.1.1.3 ข้อมูลการร้องเรียนปัญหาคุณภาพผลิตภัณฑ์จากลูกค้า โดยศึกษาปัญหาด้านคุณภาพที่ได้รับการร้องเรียนอย่างต่อเนื่อง และส่งผลกระทบต่อการใช้งานของผลิตภัณฑ์

3.1.2 การศึกษากระบวนการวิเคราะห์การออกแบบผลิตภัณฑ์ และกระบวนการออกแบบของเอิร์ล (Earle) โดยศึกษากระบวนการผลิตแผ่นพิมพ์วงจรไฟฟ้าชนิดอ่อน ที่ส่งผลให้เกิดปัญหาคุณภาพ ตามขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 สรุปสาระสำคัญของปัญหาที่เกิดจากกระบวนการผลิต

ขั้นที่ 2 วิเคราะห์ปัญหา

ขั้นที่ 3 เสนอแนวความคิดที่เป็นไปได้ของการแก้ปัญหา

ขั้นที่ 4 เลือกแนวความคิดที่ดีที่สุดในการแก้ปัญหา

ขั้นที่ 5 ทำให้เกิดเป็นผลสำเร็จตามแนวทางการแก้ปัญหา

3.1.3 การศึกษาทฤษฎีแก้ปัญหการประดิษฐ์ ข้อมูลที่เกี่ยวข้อง ได้แก่

3.1.3.1 การจัดระบบของปัญหการประดิษฐ์ โดยหลักการประดิษฐ์คิดค้น (Inventive Principles) และตารางความขัดแย้งทางเทคนิค (Technical Contradiction Matrix)

3.1.3.2 กำหนดแนวทางแก้ปัญหาสำหรับการออกแบบผลิตภัณฑ์

3.1.4 การศึกษากระบวนการความคิดสร้างสรรค์ ข้อมูลที่เกี่ยวข้อง ได้แก่

3.1.4.1 การพัฒนาแนวความคิดให้เกิดรูปลักษณะใหม่ของผลิตภัณฑ์

3.1.4.2 วิธีการคิด หรือกระบวนการทางความคิด รวมถึงแนวทางการแก้ปัญหการออกแบบ

3.1.5 การศึกษาทฤษฎีการวิเคราะห์ทางสถิติและการประเมินประสิทธิภาพการออกแบบผลิตภัณฑ์ ได้แก่ การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (I – Way ANOVA)

3.2 การออกแบบผลิตภัณฑ์แผ่นพิมพ์วงจรไฟฟ้าชนิดอ่อน

ขั้นตอนการออกแบบผลิตภัณฑ์ มีดังนี้

3.2.1 การวิเคราะห์ปัญหาการออกแบบ และสรุปแนวทางการออกแบบผลิตภัณฑ์ โดยทฤษฎีแก้ปัญหาการประดิษฐ์ และกระบวนการความคิดสร้างสรรค์

3.2.2 การดำเนินการออกแบบผลิตภัณฑ์ใหม่ ตามแนวทางการแก้ปัญหาการออกแบบ โดยมีจุดมุ่งหมายในการลดจำนวนเศษทองแดงที่ตกค้างบนผลิตภัณฑ์ และลดปัญหาข้อร้องเรียนทางด้านคุณภาพ เรื่องเศษทองแดงตกค้างบนผลิตภัณฑ์

3.3 การวิเคราะห์ และประเมินประสิทธิภาพการออกแบบผลิตภัณฑ์

3.3.1 การประเมินประสิทธิภาพการออกแบบผลิตภัณฑ์ตามข้อมูลที่ได้ออกแบบใหม่ โดยวิธีการวิเคราะห์ทางสถิติ (การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว) ซึ่งพิจารณาจากการออกแบบผลิตภัณฑ์ตามลักษณะการตัดของผลิตภัณฑ์ (ตัวแปรอิสระ) ที่ส่งผลต่อจำนวนเศษทองแดงที่ตกค้างบนผลิตภัณฑ์ (ตัวแปรตาม)