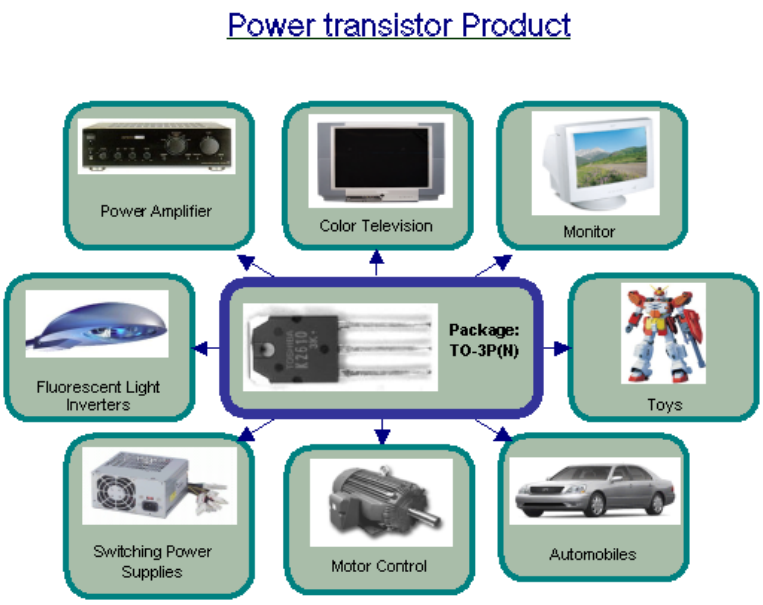
บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ประเทศไทยในปัจจุบันถือเป็นแหล่งประกอบ, ผลิต และส่งออกอุปกรณ์ทางด้านอิเล็กทรอนิกส์ ขนาดใหญ่ของภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ โดยการจำหน่ายให้บริษัทต่างๆ ทั้งในประเทศและต่างประเทศเป็นจำนวนไม่น้อย ดังนั้นการลดของเสียและการควบคุมคุณภาพของสินค้าจึงมีความจำเป็นอย่างมาก และเป็นปัจจัยที่สำคัญต่อการแข่งขัน เพื่อความอยู่รอดของบริษัทในอนาคต เนื่องจากเงินลงทุนและทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัด อีกทั้งยังมีแนวโน้มที่จะมีราคาที่สูงขึ้น จึงจำเป็นต้องหาแนวทางในการจัดการและการแก้ไขปัญหาต่างๆ ให้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ดังนั้นจึงเป็นต้องนำวิธีการต่างๆ ในการปรับปรุงกระบวนการและลดของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการ และได้นำวิธีของ ซิกซ์ ซิกม่า (Six sigma) ซึ่งมีกระบวนการ ของ DMAIC มาช่วยในการในการปรับปรุงกระบวนการทำให้ช่วยลดของเสียที่เกิดจากกระบวนการผลิตได้ อุตสาหกรรมการประกอบอุปกรณ์สารกึ่งตัวนำ มีการแข่งขันอย่างมาก โดยเฉพาะผลิตภัณฑ์ของทรานซิสเตอร์กำลัง แบบบรรจุภัณฑ์ชนิด TO-3P(N) ที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้งานได้หลายรูปแบบ แสดงดังภาพที่ 1.1



ภาพที่ 1.1

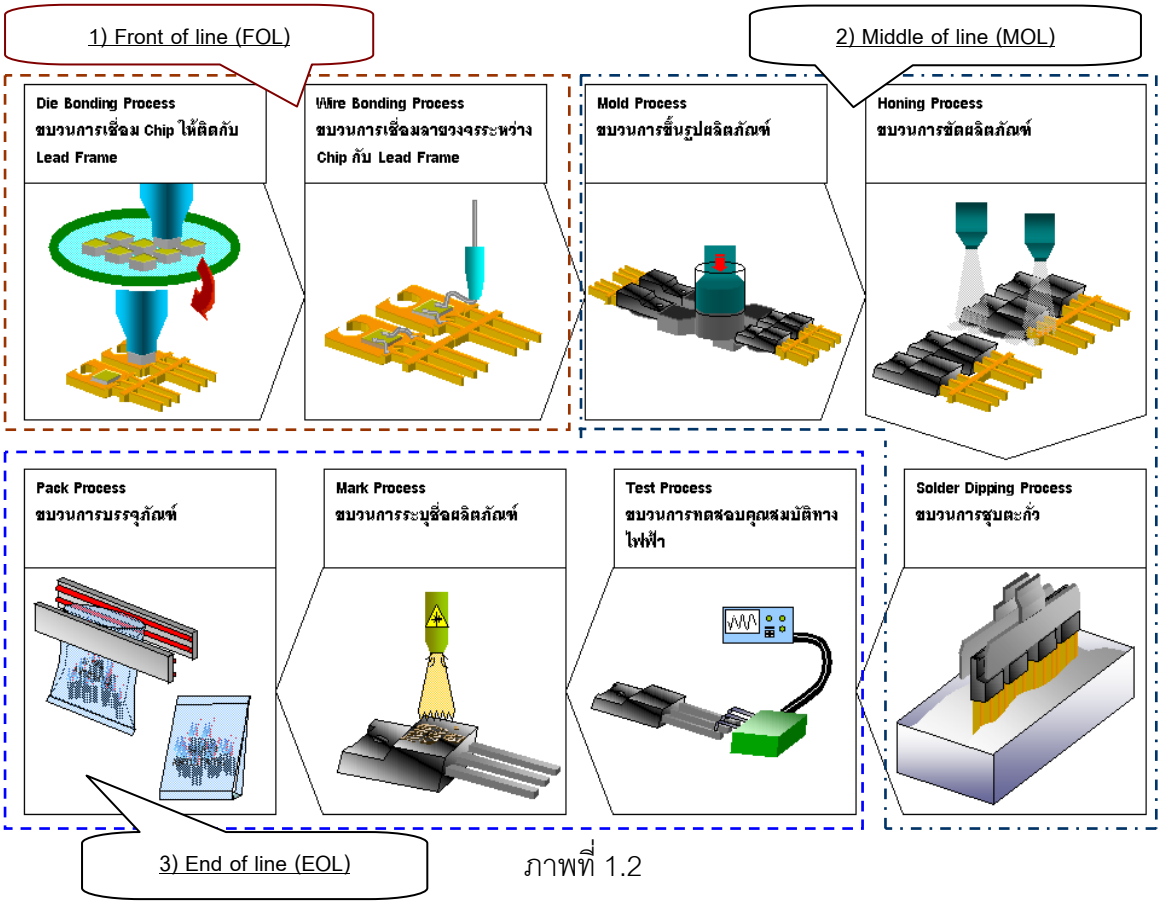
ตัวอย่างการนำทรานซิสเตอร์กำลังแบบบรรจุภัณฑ์ชนิด TO-3P(N) ไปใช้งาน

สำหรับในการผลิตทรานซิสเตอร์กำลัง แบบบรรจุภัณฑ์ชนิด TO-3P (N) จะแบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอนใหญ่ๆ คือ

1) กระบวนการของสายการผลิตส่วนหน้า (Front Of Line: FOL) จะประกอบด้วย
   - กระบวนการนำแผ่นลายวงจรมาวางบนแผ่นทองแดงขึ้นรูป (Die bonding process)
   - กระบวนการเชื่อมเส้นลวดอลูมิเนียม (Wire bonding Process)

2) กระบวนการของสายการผลิตส่วนกลาง (Middle Of Line: MOL) จะประกอบด้วย
   - กระบวนการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ (Mold Process)
   - กระบวนการขัดผลิตภัณฑ์ (Honing Process)
   - กระบวนการชุบตะกั่ว (Solder Dipping Process)

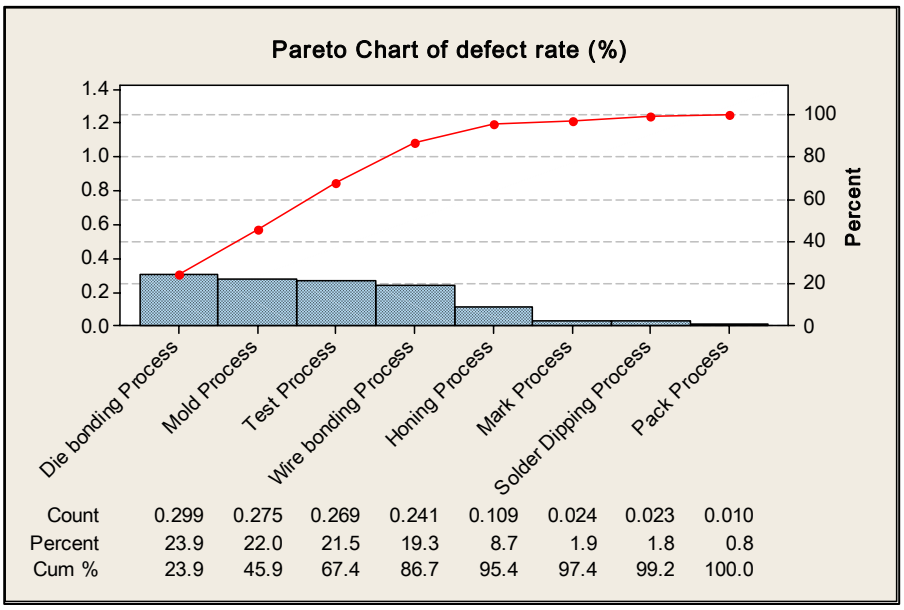
3) กระบวนการของสายการผลิตส่วนหลัง (End Of Line: EOL) จะประกอบด้วย
   - กระบวนการทดสอบคุณสมบัติทางไฟฟ้า (Test Process)
   - กระบวนการระบุชื่อผลิตภัณฑ์ (Mark Process)
   - กระบวนการบรรจุภัณฑ์ (Pack Process)



ภาพที่ 1.2

ผังการไหลของกระบวนการ (Process flow diagram)

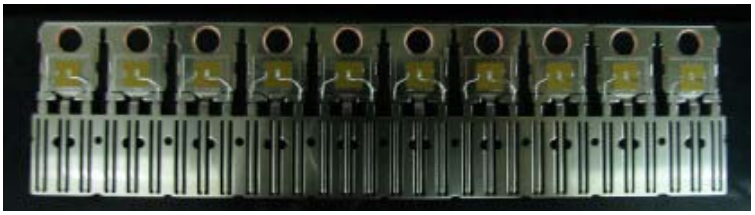
ของการผลิตทรานซิสเตอร์กำลังแบบบรรจุภัณฑ์ชนิด TO-3P(N)



ภาพที่ 1.3

แผนภูมิพลาเรโตอัตราส่วนของเสีย สำหรับกระบวนการผลิตทั้งหมด

จากภาพที่ 1.3 จะแสดงแผนภูมิพลาเรโตอัตราส่วนของเสีย สำหรับกระบวนการผลิตทั้งหมด และจากการเก็บข้อมูลพบว่า Mounting process ซึ่งเป็นกระบวนการของสายการผลิตส่วนหน้า (Front Of Line: FOL) จะประกอบด้วย กระบวนการนำแผ่นลายวงจรมาวางบนแผ่นทองแดงขึ้นรูป (Die bonding process) และกระบวนการเชื่อมเส้นลวดอลูมิเนียม (Wire bonding Process) จากการเก็บข้อมูลพบว่าในปี 2007B ที่ผ่านมามีของเสียในกระบวนการผลิตที่กระบวนการนำแผ่นลายวงจรมาวางบนแผ่นทองแดงขึ้นรูป มีอัตราส่วนของเสีย 0.299% หรือเฉลี่ยมากถึง 36,100 ชิ้นต่อเดือน หรือคิดเฉลี่ยเป็น 271,400 บาทต่อเดือนหรือ 1,628,400 บาทต่อ 6 เดือน และเป็นกระบวนการที่มีของเสียมากที่สุด ดังนั้นข้อมูลต่างๆ ที่ทำการวิเคราะห์จึงมีความจำเป็นมากต่อการพัฒนา ปรับปรุงและลดของเสียให้น้อยลงที่สุดได้ เพื่อช่วยทำให้เพิ่มกำไรให้แก่บริษัท ช่วยลดเวลาในการเก็บงานเสียออกจากกระบวนการผลิต และยังช่วยให้บริษัทยังสามารถแข่งขันในตลาดต่อไปได้



ภาพที่ 1.4

ผลิตภัณฑ์หลังกระบวนการ Mounting

จากภาพที่ 1.4 เป็นผลิตภัณฑ์หลังกระบวนการ Mounting จะพบว่ากระบวนการนี้ถ้าหากเกิดของเสียขึ้นก็จะส่งผลกระทบต่อกระบวนการต่อไปได้ เพราะเมื่อเข้าไปที่กระบวนการของสายการผลิตส่วนกลาง (Middle of line: MOL) แล้วก็จะทำให้เสียวัสดุเรซิ่น (Resin) บุคลลากร และเวลาในการเก็บของเสียออกจากกระบวนการ เพราะแผ่นทองแดงขึ้นรูป (Lead Frame) จะเป็นแถวติดกัน จำนวน 10 ตัว ต่อแผ่นทองแดงขึ้นรูปจำนวน 1 อัน

1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา

1. เพื่อศึกษาปัญหาที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตอุปกรณ์สารกึ่งตัวนำ เพื่อนำมาวิเคราะห์ หาปัจจัยของกระบวนการได้ โดยจะทำการศึกษาในกระบวนการ Mounting
2. เพื่อศึกษาการนำขบวนการ DMAIC มาใช้งานในการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตอุปกรณ์สารกึ่งตัวนำ
3. เพื่อหาค่าที่เหมาะสมของพารามิเตอร์ที่แท้จริง เพื่อเพิ่ม Yield และลดจำนวนของเสียลง

1.3 ขอบเขตของการศึกษาวิจัย

1. สามารถปรับปรุงกระบวนการผลิตของผลิตภัณฑ์ของทรานซิสเตอร์กำลัง แบบรรจุภัณฑ์ชนิด TO-3P(N) เพื่อลดจำนวนของเสียได้ หลังจากการทำการปรับปรุงเรียบร้อยแล้ว
2. สามารถสรุปปัญหาที่เกิดขึ้นกับเครื่องจักร Mounting ในกระบวนการของสายการผลิตส่วนหน้าได้

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ทำให้รู้ปัจจัยต่างๆ ที่ส่งผลกระทบต่อกระการผลิตได้ โดยใช้หลักการของ DMAIC
2. กำหนดแนวทางในการปรับปรุงกระบวนการที่ส่งผลต่อของเสียในกระบวนการได้
3. สามารถลดของเสียที่เกิดจากกระบวนการผลิตได้
4. เพิ่มผลกำไรให้กับบริษัทผู้ผลิตได้

1.5 วิธีการดำเนินงาน

1. ศึกษากระบวนการประกอบอุปกรณ์สารกึ่งตัวนำ ทรานซิสเตอร์กำลังแบบรรจุภัณฑ์ชนิด TO-3P(N) และค้นหาปัญหาที่เกิดขึ้นในกระบวนการ Mounting เพื่อหาแนวทางในการปรับปรุง รวมทั้งเรียนรู้เทคนิคการใช้เครื่องมือต่างๆ ของซิกซ์ ซิกม่า (Six Sigma) เพื่อนำมาประกอบกระบวนการในการคิดแก้ไขปัญหาอย่างเป็นระบบ

2. รวบรวมข้อมูลและวางแผนต่างๆ เพื่อที่จะใช้ในการวิเคราะห์

3. คัดเลือกปัญหา (Define phase) โดยค้นหาผลกระทบต่อลูกค้า (Critical To Quality: CTQ ของกระบวนการประกอบอุปกรณ์สารกึ่งตัวนำทรานซิสเตอร์กำลัง และทำแผนภูมิพลาเรโต (Pareto Chart) เพื่อหาลำดับความสำคัญของปัญหาแล้วจึงเลือก เพื่อใช้ในการปรับปรุงต่อไป

4. ขั้นตอนการวัด (Measure phase) ค้นหาหัวข้อการตรวจวัด เพื่อระบุถึงลักษณะต่างๆ ของกระบวนการต่างๆ ที่สนใจ และทุกครั้งที่เกิด "ของเสีย" ขึ้นในขบวนการมันทำให้เกิดการเสียเวลามากขึ้นในการตรวจสอบ, วิเคราะห์ และการซ่อม โดยจะใช้เครื่องมือของ แผนผังกระบวนการ (Process Mapping) รูปแบบเมทริกซ์ของสาเหตุและผลกระทบ (Cause and Effect Matrix) และการวิเคราะห์สาเหตุของข้อบกพร่องและผลกระทบ (Failure Modes & Effects Analysis: FMEA) มาช่วยในการตัดสินใจในการนำข้อมูลไปทำต่อหรือไม่

5. ขั้นตอนการวิเคราะห์ (Analyze phase) ค้นหาสภาวะปัจจุบันจนกระทั่งถึงขั้นที่ ระบุปัจจัยต่างๆ ทั้งหลาย ที่สามารถทอดข้ามช่องว่าง ไปสู่ค่าเป้าหมายต่างๆ ที่ตั้งเอาไว้ โดยใช้โปรแกรม Minitab ช่วยในการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้มา

6. ขั้นตอนการปรับปรุง (Improve phase) จะระบุความสัมพันธ์ระหว่าง ปัจจัยหลักๆ กับ ปัจจัยที่มีความผันแปรต่างๆ เพื่อจะค้นหาหนทางแก้ไขปัญหากระบวนการประกอบอุปกรณ์สารกึ่งตัวนำทรานซิสเตอร์กำลังที่ดีที่สุดได้ โดยการนำการออกแบบแผนการทดลองแบบ (Design of Experiment (DOE)) มาใช้

7. ขั้นตอนการควบคุม (Control phase) เป็นการกำหนดมาตรฐานในกระบวนการประกอบอุปกรณ์สารกึ่งตัวนำทรานซิสเตอร์กำลัง เพื่อทำให้ขบวนการที่ถูกปรับปรุงให้ดีขึ้นแล้วคงอยู่ตลอดไปนั้น ต้องถูกตรวจสอบ และผลของการปรับปรุงต้องถูกแปลงให้เป็นมูลค่าออกมา

8. สรุปผลกรณีศึกษา และข้อเสนอแนะแนวทางในการนำไปประยุกต์ใช้

1.6 ระยะเวลาดำเนินงาน

ตารางที่ 1.1

แผนการดำเนินงาน

ขั้นตอนการดำเนินการ	พ.ศ. 2551						พ.ศ. 2552		
	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.
1.ศึกษากระบวนการผลิตและค้นหาปัญหาที่เกิดขึ้น	⟷	⟷							
2.รวบรวมข้อมูลและวางแผนต่างๆ		⟷	⟷						
3.คัดเลือกปัญหา (Define phase)			⟷	⟷					
4.ดำเนินการ - ขั้นตอนการวัด (Measure phase)				⟷	⟷				
- ขั้นตอนการวิเคราะห์ (Analyze phase)					⟷	⟷			
- ขั้นตอนการปรับปรุง (Improve phase)						⟷	⟷		
- ขั้นตอนการควบคุม (Control phase)							⟷	⟷	
5.สรุปผลกรณีศึกษา								⟷	⟷

⟷ หมายถึง ระยะของเวลาที่ได้วางแผนการดำเนินงาน