

บทที่ 3

การศึกษาการผลิตของโรงงานตัวอย่างในปัจจุบัน

โรงงานอุตสาหกรรม คือ สถานที่ซึ่งรวมเอาปัจจัยการผลิต(Input) เข้าด้วยกัน โดยผ่านกระบวนการผลิต(Process) เพื่อให้เกิดผลผลิต(Output) ที่อยู่ในรูปของผลิตภัณฑ์(Product) หรือบริการ(Service) ปัจจัยการผลิตได้แก่อาคาร สถานที่ วัตถุดิบ คน เครื่องจักร อุปกรณ์ พลังงาน เทคโนโลยี เพื่อตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้า ในการขยายโรงงานต้องมีการศึกษาสภาพของโรงงานปัจจุบันก่อน ดังนั้นข้อมูลที่ต้องการ ได้แก่ข้อมูลปัจจัยการผลิต กระบวนการผลิต และผลผลิตที่ต้องการ ซึ่งในบทนี้จึงกล่าวถึงการศึกษากระบวนการผลิต auto led ในปัจจุบันของโรงงานตัวอย่าง เป็นการศึกษารายละเอียดเบื้องต้นและสภาพในปัจจุบัน ระบบการผลิตในปัจจุบัน ลักษณะการทำงาน สภาพทั่วไปในการผลิต การวางแผนโรงงาน ทั้งนี้เพื่อหาแนวทางในการขยายกำลังการผลิตของโรงงานตัวอย่างนี้ในบทถัดไป

3.1 การศึกษาสภาพโรงงานตัวอย่างในปัจจุบันและวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์ auto led

3.1.1 การศึกษาสภาพโรงงานตัวอย่างในปัจจุบัน

โรงงานตัวอย่างรับจ้างผลิตผลิตภัณฑ์หลายชนิด เช่น Led Opto Coil PCBA ซึ่งแผนผังการผลิตของผลิตภัณฑ์แต่ละชนิดนั้น อยู่ตามชั้นต่าง ๆ ตามความเหมาะสมของผลิตภัณฑ์ชนิดนั้น ๆ การผลิต auto led มีการผลิตจำนวนไม่มากเมื่อเทียบกับผลิตภัณฑ์อื่น ๆ ลักษณะภาพรวมของการผลิตในโรงงานตัวอย่างมีลักษณะดังต่อไปนี้

1. ผลิตภัณฑ์ที่รับจ้างผลิตเป็นผลิตภัณฑ์อิเล็กทรอนิกส์ มีลักษณะการผลิตที่คล้ายคลึงกัน
2. ผลิตภัณฑ์ที่เข้ามาจ้างโรงงานตัวอย่างผลิตเข้ามาคนละช่วงเวลา การจัดสรรพื้นที่ขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อมปัจจุบัน ณ เวลานั้นว่าควรจัดวางผังการผลิตแบบใดและไว้ที่ใด ไม่มีการแผนการณ์ล่วงหน้าระยะยาว
3. กรณีที่ผลิตภัณฑ์แต่ละชนิด มีกระบวนการซับซ้อน จะต้องวางเครื่องไว้ที่ชั้นที่ 1 ในบริเวณที่กำหนด เนื่องจากมีการติดตั้งระบบบำบัดอากาศเสียที่เกิดจากไอระเหย ไว้ที่บริเวณดังกล่าว
4. กรณีที่ผลิตภัณฑ์แต่ละชนิดมีกระบวนการของสายการผลิต ปัจจุบันตั้งอยู่บริเวณชั้นที่ 3 เนื่องจาก ช่างเทคนิคสามารถแลกเปลี่ยนความรู้และมีความสามารถช่วยเหลือกันได้ ในบางโอกาส

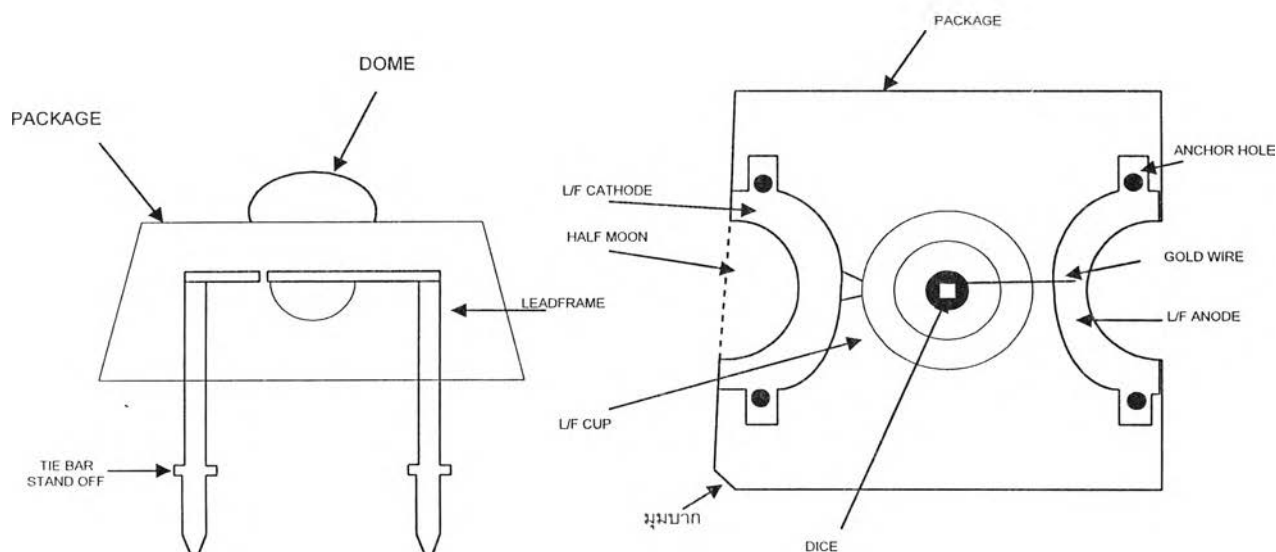
5. การจัดเก็บวัตถุดิบของผลิตภัณฑ์แต่ละชนิดเก็บไว้ที่คลังส่วนกลาง
6. อุปกรณ์ที่ใช้ขนย้ายหลักคือ รถเข็น วัตถุดิบไม่ได้ไหลไปตามสายการผลิต หรือ สายพาน

3.1.2 ผลิตภัณฑ์

ผลิตภัณฑ์ auto led เป็น led ชนิดหนึ่งซึ่งจะมีลักษณะเป็นตัวเปล่งแสงบริเวณผลึก ลักษณะการกระจายแสงอยู่บริเวณโดม ใช้กับอุปกรณ์เรืองแสงของรถชั้นนำของยุโรป เช่น รถ Ford รถ BMW ฯลฯ และอุปกรณ์เรืองแสงของโทรศัพท์มือถือ เนื่องจากกินไฟน้อยและมีอายุการใช้งานที่ยืนยาวกว่าด้วยคุณลักษณะพิเศษเหล่านี้ ทำให้เป็นที่ต้องการของตลาดอย่างมาก โดยมีรายละเอียดดังนี้

- ก. คุณลักษณะทางกายภาพ
- ข. คุณลักษณะทางไฟฟ้า
- ค. คุณลักษณะทางการใช้งาน
- ง. คุณลักษณะทางกายภาพ

ผลิตภัณฑ์มีลักษณะผลึกสี่เหลี่ยมใส บนผลึกสี่เหลี่ยมตรงกลางมีโดมยื่นออกมา มีตัว die เป็นวงจรรีเอกติรอนิกส์มีหน้าที่เรืองแสง ลวดทองคำจะทำหน้าที่เชื่อมตัว die กับโลหะ led ต่อวงจรรภายในกับภายนอก ซึ่งโลหะ led จะยื่นออกนอกผลึก มีลักษณะเหมือนขา เพื่อต่อกับวงจรรภายนอกมีทั้งหมด 4 ขา ขนาดภายนอกของผลึก กว้าง 0.9 เซนติเมตร ยาว 0.9 เซนติเมตร หนา 0.4 เซนติเมตร รูปที่ 3.1 แสดงลักษณะของ auto led



รูปที่ 3.1 ลักษณะของ Auto led

ผลิตภัณฑ์ที่จะทำการผลิตสามารถแบ่งได้เป็น 2 ลักษณะ คือ auto led ที่ส่องสว่างในมุมกว้างกับ auto led ที่ส่องสว่างในมุมแคบ ซึ่งอยู่บริเวณโดม

ข. คุณลักษณะทางไฟฟ้า

คุณลักษณะทางไฟฟ้าประกอบด้วย

- 5 Voltage
- 10 Current frequency
- 5 – 20 mA.กระแสไฟ .

ค. คุณลักษณะทางการใช้งาน

ลักษณะการใช้งานพอยกตัวอย่างได้ดังนี้

- ใช้สำหรับทำแผงไฟเบอร์กลาสหลังรถยนต์
- อุปกรณ์เรืองแสงของโทรศัพท์มือถือจะส่องแสงเมื่อได้รับสัญญาณทางไฟฟ้า
- ทำตัวอักษรวิ่งในป้ายสื่อโฆษณาต่าง เป็นต้น
- อุปกรณ์เรืองแสงของอุปกรณ์ อิเล็กทรอนิกส์

3.2 วัสดุติด

วัสดุติดทั้งหมดจะได้รับจากลูกค้าซึ่งจะเก็บในคลังล่องหน้าหนึ่งเดือนโดยแผนการผลิตตามทีลูกค้ากำหนด โดยทั่วไปมีวัสดุติดและชิ้นส่วนประกอบหลักดังนี้

- ตัว die เป็นวงจรรีเลย์ทรอนิกส์ลักษณะสี่เหลี่ยมจัตุรัส
- แผ่นโลหะled มีลักษณะเป็นแผ่นสี่เหลี่ยมผืนผ้าที่เรียกว่า strip
- Silver Epoxy เป็นกาวชนิดหนึ่ง
- ลวดทองคำ
- Epoxyชนิด A
- Epoxyชนิด B
- แม่พิมพ์
- ตะกั่ว
- หลอด และจุกยาง

เนื่องจากกำลังการผลิตน้อยความต้องการพื้นที่ในการจัดเก็บไม่มากนัก ดังนั้นการจัดเก็บวัสดุติดจึงใช้พื้นที่ร่วมกับผลิตภัณฑ์ Led

3.3 ลักษณะการผลิต

ปริมาณผลิต auto led ในโรงงานตัวอย่างนี้มีการผลิตไม่มากนัก การผลิตขึ้นอยู่กับแผนการสั่งผลิตของลูกค้า โดยมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ลักษณะการผลิตของโรงงานมีลักษณะดังต่อไปนี้

1. มีแผนการสั่งผลิตต่อเนื่องระยะยาว การพยากรณ์มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น
2. ปริมาณการสั่งจำนวนมาก ผลิตภัณฑ์มีรูปร่างแบบเดียวกันต่างกันตรงรูปร่างของส่วนที่ให้ความสว่างเป็นมุมกว้าง มุมแคบ ซึ่งขึ้นกับแบบของแม่พิมพ์
3. วัตถุดิบทุกชนิดได้มาจากลูกค้าซึ่งมีจำนวนมากพอ
4. การผลิตมีลักษณะผสมผสานระหว่างจัดแบบกระบวนการผลิตและจัดตามแบบผลิตภัณฑ์ โดยการผลิตหลักจัดแบบตามผลิตภัณฑ์ จะมีบางกระบวนการผลิตจำเป็นต้องถูกจัดไว้เฉพาะที่ และกระบวนการสุดท้ายคือกระบวนการทดสอบอยู่คนละชั้นกันกับสายการผลิตส่วนต้น
5. เครื่องจักรที่ใช้เป็นของลูกค้าทั้งหมด มีทั้งแบบอัตโนมัติ และแบบกึ่งอัตโนมัติในการผลิต อุปกรณ์ส่วนใหญ่เป็นของลูกค้า
6. อุปกรณ์ขนถ่ายหลักคือรถเข็นในการขนย้ายผลิตภัณฑ์ วัตถุดิบไม่ได้ไหลไปตามสายพาน

3.4 เครื่องจักรและอุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิต

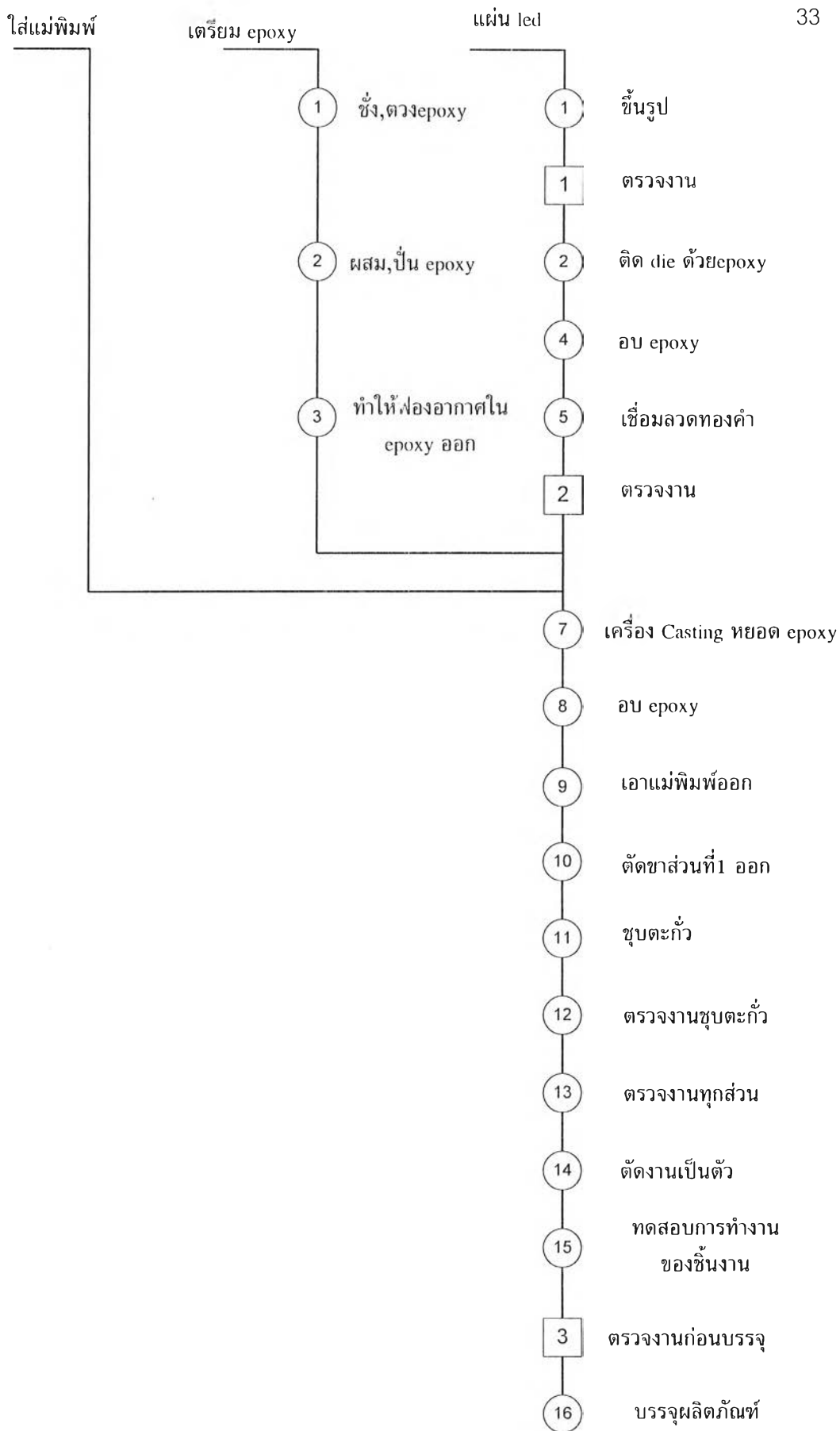
รายการเครื่องจักรและอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับผลิตและประกอบ auto led ประกอบด้วย เครื่องจักร เครื่องมือเครื่องใช้บริเวณเตรียมสารเคมี เครื่องมือเครื่องใช้ และอุปกรณ์ขนถ่าย

- ก. เครื่องจักร
- ข. เครื่องมือที่ใช้บริเวณเตรียมสารเคมี
- ค. เครื่องมือเครื่องใช้
- ง. อุปกรณ์ขนถ่าย
- ก. เครื่องจักร
 1. เครื่องขึ้นรูปชิ้นงานแบ่งออกได้เป็น 2 แบบ คือ manual bending และ auto bending ลักษณะการทำงานเหมือนกัน
 2. เครื่องตีด Die หรือเรียกว่า เครื่อง Die attach (DA)
 3. เครื่องอบงานที่ติดตัว Die หรือเรียกว่า เครื่อง Oven
 4. เครื่องเชื่อมลวดทองคำ หรือเรียกว่า เครื่อง Wire bond (WB)

5. เครื่องหยอด epoxy หรือเรียกว่า เครื่อง Casting แบ่งออกได้เป็น 2 แบบ คือ manual cast และ auto cast ลักษณะการทำงานเหมือนกัน
 6. เครื่องอบ epoxy หรือเรียกว่า เครื่อง Cast oven
 7. เครื่องที่นำเอา epoxy ออกจากแม่พิมพ์ หรือเรียกว่า เครื่องDemold แบ่งออกได้เป็น 2 แบบ คือ manual และ auto ลักษณะการทำงานเหมือนกัน
 8. เครื่องตัดส่วนที่ไม่ใช้งานของชิ้นงาน หรือเรียกว่า เครื่อง Tie bar
 9. เครื่องชุบตะกั่ว หรือเรียกว่า เครื่อง Solder
 10. เครื่องตัดงานให้เป็นผลิตภัณฑ์ขั้นสุดท้าย หรือเรียกว่า เครื่อง Singulation
 11. เครื่องทดสอบงาน หรือเรียกว่าเครื่อง Tester
- ข. เครื่องมือที่ใช้บริเวณเตรียมสารเคมี
1. เครื่องชั่งวัดน้ำหนักสารเคมี
 2. กระจกตวงสารเคมี
 3. เครื่องอุ่นสารเคมี
 4. เครื่องปั่นผสมสารเคมี
 5. เครื่องไล่อากาศออกจากสารเคมี
- ค. เครื่องมือเครื่องใช้
1. ก้านโหลพาเวอร์
 2. สายพานลำเลียง(Belt conveyer)
 3. ตู้ก๊าซไนโตรเจนเปิดทางเดียว
 4. ตู้ก๊าซไนโตรเจนเปิดสองทาง
 5. เครื่องเป่าลม
- ง. อุปกรณ์ขนถ่าย
1. magazine
 2. base set
 3. carrier
 4. กล่องพลาสติก
 5. หลอดพลาสติก

3.5 แผนภูมิกระบวนการผลิตของ Auto led

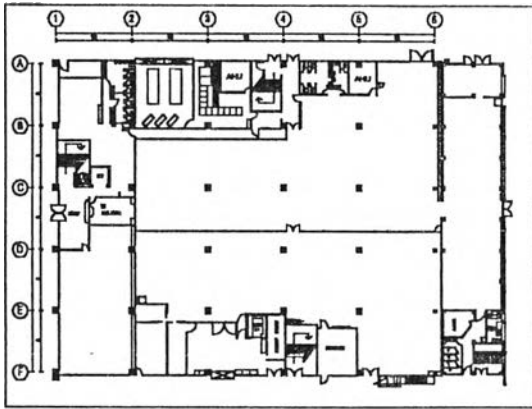
เพื่อดูชิ้นส่วนต่าง ๆ ที่ใช้ในการผลิต auto led และพิจารณาแผนภูมิกระบวนการผลิต Auto led ดังแสดงในรูปที่ 3.2 ซึ่งจะให้ภาพกว้าง ๆ ของการไหลของวัสดุ ซึ่งเริ่มต้นที่ Front of line โดยการนำแผ่น led มาเข้าเครื่อง Bending เพื่อขึ้นรูปชิ้นงาน นำงานออกจากเครื่อง แล้วตรวจความเรียบร้อยของงาน นำงานใส่ magazine แล้ว ส่งงานไปยังเครื่อง Die attach ซึ่งติด Die ด้วย epoxy นำ led ที่ขึ้นรูปและติด Die ด้วย epoxy ไปอบให้ epoxy แข็งด้วยเครื่องอบ หลังจากนั้นนำชิ้นงานไปยังเครื่อง Wire bond เพื่อเชื่อมลวดทองคำ ซึ่งเป็นการเชื่อมต่อวงจร หลังจากนั้นงานที่ผ่านการเชื่อมต่อวงจรไปตรวจด้วยกล้อง หลังจากนั้นส่งงานไปยัง หน่วยงานถัดไป ซึ่งเรียกว่า Middle of line ซึ่งเริ่มต้นด้วยการเตรียม epoxy โดยการชั่ง ตวง สารเคมีตามส่วนผสมที่ลูกค้ากำหนด จากนั้นนำสารเคมีมาผสมแล้วเข้าเครื่องปั่น หลังจากนั้นนำไปเข้าเครื่องไล่ฟองอากาศ ที่เรียกว่าเครื่อง Degas จะได้ epoxy ที่พร้อมใช้งาน นำ epoxy ที่พร้อมใช้งาน แม่พิมพ์ และ led ที่ผ่านการเชื่อมลวดทองคำแล้ว ใสในเครื่อง Casting เพื่อหยอด epoxy ลงไปในแม่พิมพ์ที่มี led ที่ผ่านการเชื่อมลวดทองคำแล้ว หลังจากนั้นงานที่ออกจากเครื่อง Casting ไปอบ ด้วยเครื่องอบ เมื่ออบได้ที่ นำเอาแม่พิมพ์ออก ส่งงานไปยังส่วนถัดไปที่เรียกว่า End of line โดยงานที่ได้ไปตัดขาส่วนที่ 1 ออกจากนั้นนำชิ้นงานไปชุบตะกั่ว ด้วยเครื่องชุบตะกั่ว ตรวจงานชุบตะกั่ว จากนั้นส่งงานต่อไป เพื่อตรวจงานทุกส่วนด้วยกล้อง จากนั้นส่งงานไปที่เครื่อง Cropping เพื่อตัดงานเป็นตัวสามารถใช้งานได้ จากนั้นส่งชิ้นงานที่ได้เข้าเครื่องทดสอบการทำงานของชิ้นงาน ตรวจงานครั้งสุดท้าย จากนั้นบรรจุผลิตภัณฑ์



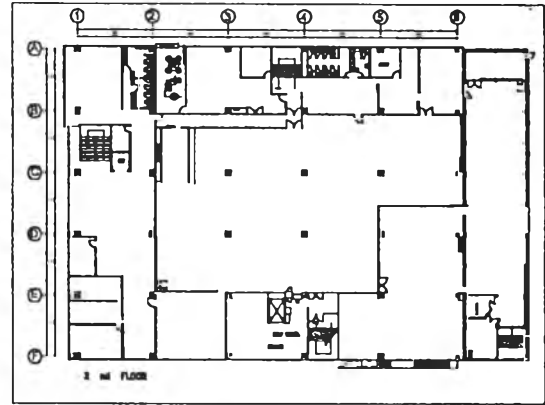
รูปที่ 3.2 แผนภูมิกระบวนการผลิต Auto led

3.6 ผังโรงงานในปัจจุบัน

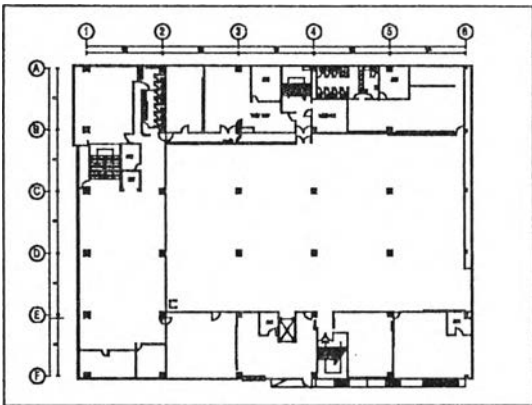
โรงงานตัวอย่างได้ทำการผลิตผลิตภัณฑ์หลายชนิดภายในอาคาร 6 ชั้น แผนผังโรงงานแสดงดังรูปที่ 3.3 ซึ่งมีพื้นที่ทั้งหมด 9,900 ตารางเมตร



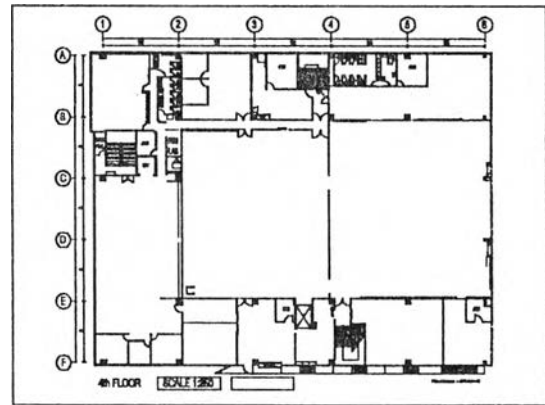
รูปที่ 3.3 (ก) แผนผังโรงงานชั้นที่ 1



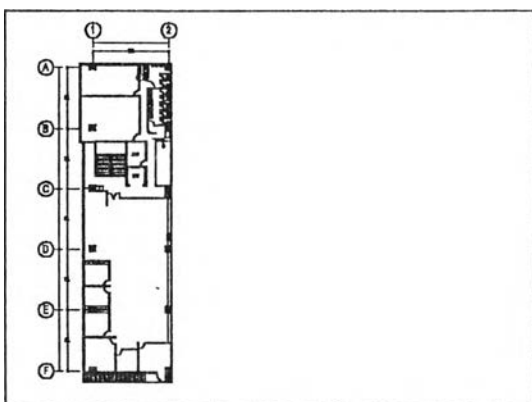
รูปที่ 3.3 (ข) แผนผังโรงงานชั้นที่ 2



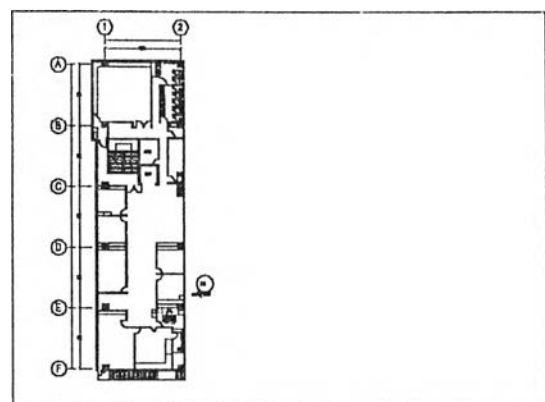
รูปที่ 3.3 (ค) แผนผังโรงงานชั้นที่ 3



รูปที่ 3.3 (ง) แผนผังโรงงานชั้นที่ 4



รูปที่ 3.3 (จ) แผนผังโรงงานชั้นที่ 5



รูปที่ 3.3 (ฉ) แผนผังโรงงานชั้นที่ 6

รูปที่ 3.3 (ก - ฉ) แผนผังโรงงานชั้นที่ 1-6

ภายในอาคารพื้นที่แบ่งเป็นพื้นที่สำหรับทำการผลิตทั้งหมด 3,900 ตารางเมตร พื้นที่สนับสนุนการผลิต 1906 ตารางเมตร พื้นที่สำหรับ สำนักงาน บันได ลิฟท์ ห้องน้ำ 3365 ตารางเมตร พื้นที่ว่าง 729 ตารางเมตร แสดงดังตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 แสดงสัดส่วนการใช้พื้นที่ในอาคารหลังใหญ่ 6 ชั้น ในช่วงเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2542

พื้นที่	ตารางเมตร										
	ส่วนที่ทำการผลิต	เก็บวัสดุคงคลัง	แผนกซ่อมบำรุง	ควบคุมคุณภาพและตรวจสอบ	สนับสนุนการผลิตอื่นๆ	สำนักงาน	บันได	ลิฟท์	ห้องน้ำ	ว่าง	ผลรวม
ชั้นที่ 1	922	317	57	0	161	433	85	14	81	275	2345
ชั้นที่ 2	1426	168	144	0	81	422	97	14	68	0	2420
ชั้นที่ 3	579	204	158	102	61	392	80	14	68	454	2112
ชั้นที่ 4	973	251	101	24	61	533	80	14	68	0	2105
ชั้นที่ 5					8	392	24	6	29	0	459
ชั้นที่ 6					8	384	24	6	37	0	459
		940	460	126	380	2556	390	68	351	729	
ผลรวม	3900	1906				3365				729	9900

3.7 กำลังการผลิต Auto led ในปัจจุบัน

กำลังการผลิตของ auto led ในปัจจุบันอยู่ที่ 30,000 ตัว/วัน ในการผลิตจะมีสายการผลิตส่วนหน้า สายการผลิตส่วนกลาง สายการผลิตส่วนหลังซึ่งในส่วนของงานชุบตะกั่ว ลูกค้าได้ทำการจ้างบริษัทภายนอกทำ และส่งมาให้โรงงานตัวอย่างทำในส่วนของสายการทดสอบ หลังจากนั้นชิ้นงานจะถูกนำส่งให้ลูกค้า ประกอบด้วย เครื่องขึ้นรูป 1 เครื่อง เครื่องตี Die 1 เครื่อง เครื่องอบ 1 เครื่อง เครื่องเชื่อมลวดทองคำ 1 เครื่อง เครื่อง Casting 1 เครื่อง เครื่องอบ 2 เครื่อง เครื่องเอาแม่พิมพ์ออก 1 เครื่อง เครื่องตัดขา 1 เครื่อง เครื่องตัดงานออกเป็นตัว 1 เครื่อง และเครื่องทดสอบงานอัตโนมัติ 1 เครื่อง แสดงดังตารางที่ 3.2

ตารางที่ 3.2 ข้อมูลกำลังการผลิตของเครื่องจักรที่ใช้ในการผลิต Auto Led ก่อนการขยายกำลังการผลิต มีดังต่อไปนี้

ลำดับสายการผลิต	ชนิดของเครื่อง	จำนวนเครื่องจักร
	สายการผลิตส่วนหน้า	
1	เครื่องขึ้นรูปไม่อัตโนมัติ	1
2	เครื่องตีได	1
3	เครื่องอบ	1
4	เครื่องเชื่อมลวดทองคำ	1
	สายการผลิตส่วนกลาง	
5	เครื่องฉีด epoxyไม่อัตโนมัติ	1
6	เครื่องอบ epoxy	2
7	เครื่องถอดแม่พิมพ์อัตโนมัติ	1
	สายการผลิตส่วนหลัง	
8	เครื่องตัดขาไม่อัตโนมัติ	1
	สายการทดสอบ	
9	เครื่องทดสอบไม่อัตโนมัติ	1

สำหรับการผลิต auto led พื้นที่ที่ทำการผลิตในปัจจุบันได้แก่ชั้นที่ 1 และชั้นที่ 3 ใช้พื้นที่

ทั้งสิ้น 117 ตารางเมตร ดังแสดงในรูปที่ 3.4 และ 3.5 ตามลำดับ ประกอบด้วย

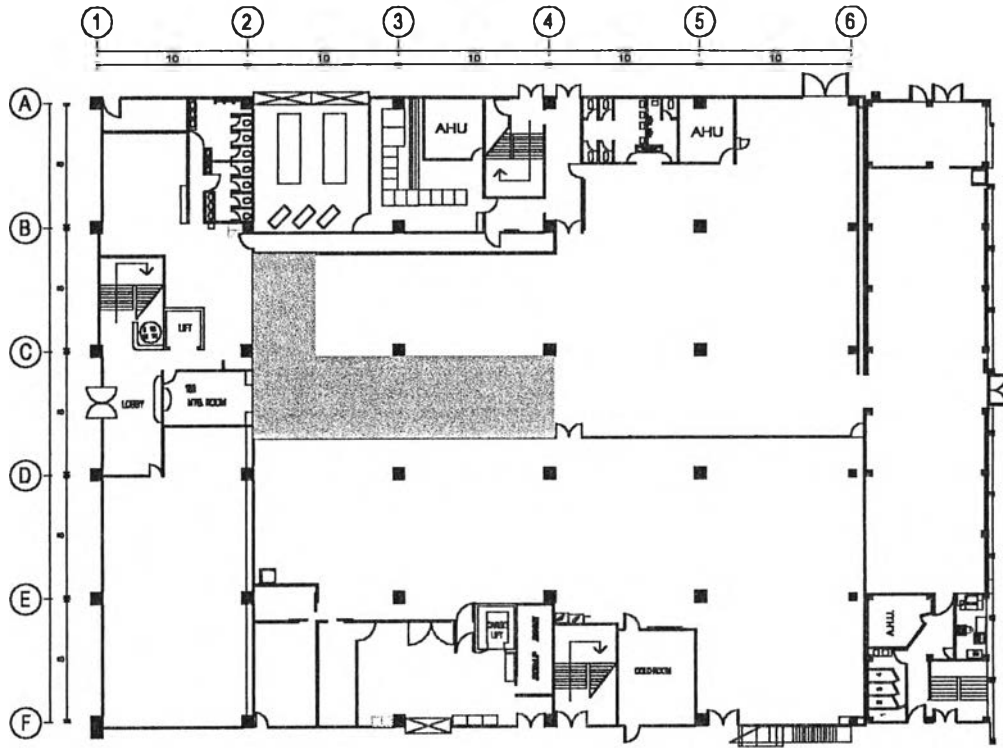
พื้นที่ในชั้นที่ 1 บริเวณของกระบวนการผลิตแสดงดังพื้นที่แรเงารูปที่ 3.4 (ก) ได้แก่

- พื้นที่ส่วนของสายการผลิตหน้าประกอบด้วย เครื่องขึ้นรูป เครื่องตีหน้าได้ เครื่องอบ และเครื่องเชื่อมลวดทองคำ ขนาดพื้นที่ 6.5 เมตร x 6 เมตร คิดเป็นพื้นที่ 39 ตารางเมตร
- พื้นที่ส่วนของสายการผลิตกลางประกอบด้วยพื้นที่สำหรับเตรียมสารเคมี เครื่องหยอดสารเคมีลงบนแม่พิมพ์ เครื่องอบสารเคมี ขนาดพื้นที่ 5.5 เมตร x 6 เมตร คิดเป็นพื้นที่ 33 ตารางเมตร
- พื้นที่ส่วนของสายการผลิตหลังประกอบด้วยเครื่องตัดขาลед พื้นที่บริเวณตรวจงานภายนอกทั้งหมดของตัวงาน และมีพื้นที่สำหรับเครื่องตัดงานออก ให้เป็นตัวงานที่ใช้งานได้ ขนาดพื้นที่ 5 x 6 เมตร คิดเป็นพื้นที่ 30 ตารางเมตร ในส่วนเครื่องชุบตะกั่วซึ่งลูกค้าจ้างบริษัทภายนอกทำ

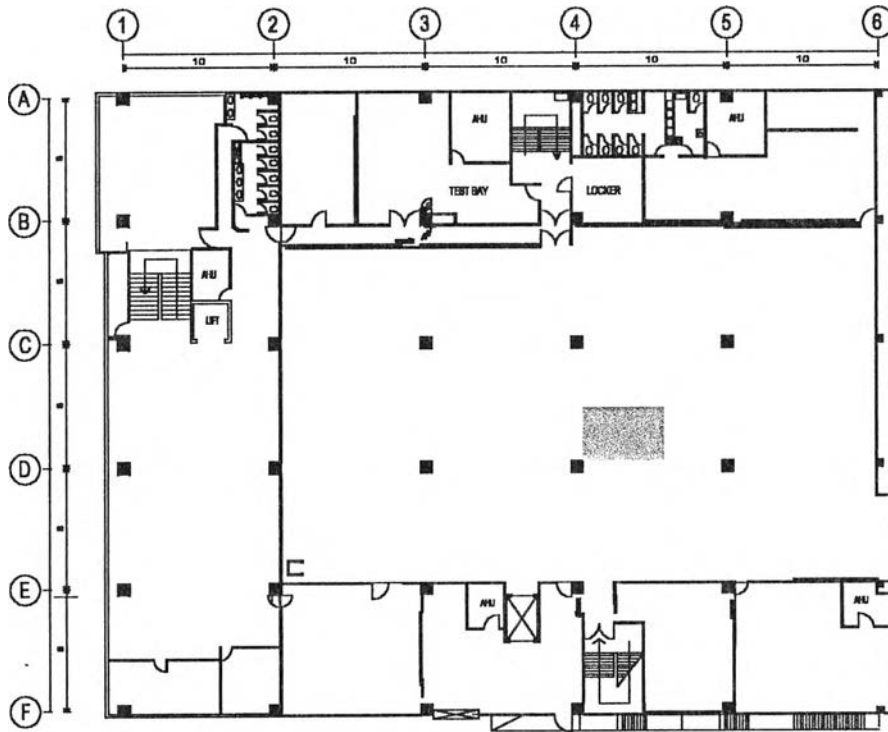
พื้นที่การผลิตในชั้นที่ 3 บริเวณของกระบวนการผลิตแสดงดังพื้นที่แรเงารูปที่ 3.4 (ข)

ได้แก่

- พื้นที่ส่วนของการทดสอบตัวงาน ประกอบด้วยพื้นที่เครื่องทดสอบการส่องสว่างของตัวงาน 10 ตารางเมตร และพื้นที่ตรวจสอบและบรรจุตัวงาน ขนาดพื้นที่ 5 ตารางเมตร รวม 15 ตารางเมตร สาเหตุที่ต้องตั้งอยู่ที่ชั้นที่ 3 เนื่องจากต้องการสภาวะที่เป็นห้องมืดเพื่อทดสอบแสง



รูปที่ 3.4 (ก) แผนผังที่ตั้ง Auto led ชั้นที่ 1



รูปที่ 3.4 (ข) แผนผังที่ตั้ง Auto led ชั้นที่ 3