บทที่ 3
การศึกษาการดำเนินการผลิตและสภาพทั่วไปของโรงงานตัวอย่าง

การศึกษานี้จะใช้โรงงานผลิตกระป๋องแห่งหนึ่งเป็นโรงงานตัวอย่าง โรงงานตัวอย่างนี้เริ่มดำเนินการผลิตตั้งแต่ปี พ.ศ. 2527 เป็นโรงงานขนาดกลาง ลักษณะของการดำเนินงานเป็นอุตสาหกรรมในครอบครัว ผลิตภัณฑ์ที่ทำการผลิตเป็นกระป๋องขนาดต่าง ๆ ซึ่งใช้เป็นภาชนะบรรจุอาหารกระป๋อง เช่น ผักกาดดอง เนื้อปลา ผลไม้ต่าง ๆ เป็นต้น

อาหารกระป๋อง นับได้ว่า เป็นอุตสาหกรรมหนึ่งที่มีการขยายตัวอย่างต่อเนื่องควบคู่ไปกับการพัฒนาประเทศ ในปัจจุบันนี้เราพบว่าอาหารกระป๋องเป็นที่นิยมกันมาก ดังนั้นกระป๋องซึ่งใช้เป็นภาชนะที่บรรจุจึงเป็นสิ่งที่เราควรให้ความสนใจเป็นพิเศษ โดยทั่วไป กระบวนการผลิตกระป๋องใช้เทคโนโลยีไม่สูงมากและอุตสาหกรรมนี้ก็เจริญเติบโตมานาน ทำให้การศึกษาสภาพการผลิตเป็นไปไม่ยากมากนัก สำหรับโรงงานกรณีศึกษานี้ทำการผลิตกระป๋องเพื่อจำหน่ายแก่ลูกค้าที่เป็นโรงงานผลิตอาหารกระป๋องโดยเฉพาะ

ในการผลิตกระป๋องประเภทต่าง ๆ มักมีกระบวนการผลิตและเครื่องจักรที่คล้ายคลึงกัน จะแตกต่างกันก็เฉพาะประเภทของวัตถุดิบพื้นฐานที่จะนำไปผลิต เนื่องจากการศึกษานี้ได้ใช้โรงงานผลิตกระป๋องบรรจุอาหารเป็นโรงงานกรณีศึกษา ดังนั้นในส่วนของรายละเอียดเกี่ยวกับอุตสาหกรรมผลิตกระป๋องบรรจุอาหาร จะพิจารณาลักษณะของโรงงานตัวอย่างเป็นหลัก

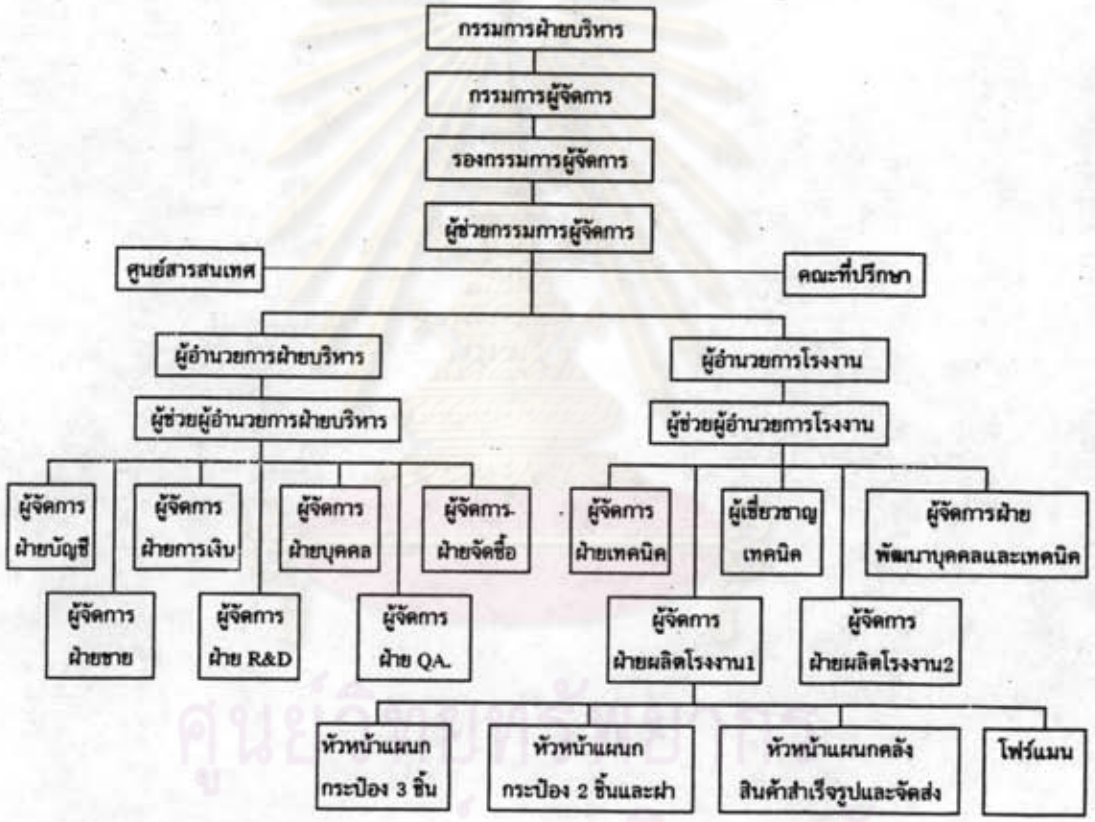
สำหรับการดำเนินการผลิตนี้เป็นปัจจัยสำคัญที่จะทำให้องค์กรประสบความสำเร็จ ในขั้นตอนการดำเนินการอย่างหนึ่งของการศึกษาและวิจัยนี้ ก็เพื่อการศึกษาการดำเนินการผลิตและสภาพทั่วไปของโรงงานตัวอย่าง การดำเนินการผลิตที่มีประสิทธิภาพนั้น ก็คือ การปฏิบัติงานผลิตของทุก ๆระบบย่อยที่มีความสอดคล้องกันทั่วทั้งระบบ ซึ่งรวมถึงการจัดการ การวางแผนการผลิต การควบคุมการผลิต วัตถุดิบที่ใช้ในการผลิต รูปแบบของผลิตภัณฑ์ กระบวนการผลิต การจัดสายการผลิตและการวางผังโรงงาน ปริมาณของเครื่องจักร เครื่องจักรที่ใช้ในกระบวนการผลิตกระป๋อง 2 ชิ้นและฝา เป็นต้น

การจัดการ

ดังได้กล่าวมาแล้วว่า โรงงานตัวอย่างนี้เติบโตขึ้นมาจากองค์กรขนาดเล็ก ถึงแม้ว่าจะมีการขยายตัวอย่างรวดเร็วกลายเป็นองค์กรที่ขนาดใหญ่ขึ้น แต่ระบบการบริหารก็ยังเป็นแบบผูกขาดอำนาจ คือ อำนาจการตัดสินใจทั้งหมดต้องขึ้นอยู่กับเจ้าของกิจการ ซึ่งมีตำแหน่งเป็นกรรมการ ผู้จัดการบริษัท ส่วนการบริหารงานภายในบริษัทนั้น จะมีผู้บริหารระดับสูงของแต่ละส่วนงานคอยควบคุมดูแล ผู้บริหารระดับสูงเหล่านี้ ส่วนใหญ่จะเป็นคนเก่าแก่ที่ทำงานกับ

บริษัทมานานตั้งแต่กิจการยังเล็กๆ เลื่อนขั้นขึ้นมาจากตำแหน่งระดับล่าง มีประสบการณ์การทำงานมากกว่า 10 ปี เป็นที่ไว้วางใจของเจ้าของกิจการ

การจัดองค์กรของโรงงานตัวอย่างนี้ ได้แสดงดังรูปที่ 3.1 ต่อไปนี้



รูปที่ 3.1 แผนผังองค์กร

<u>การวางแผนการผลิต</u>

ลักษณะของการวางแผนการผลิตของโรงงาน เริ่มจากวางเป้าหมายการผลิตจากฝ่ายการตลาดโดยระบุจำนวนผลิตภัณฑ์ของสินค้าแต่ละชนิดอย่างกว้าง ๆ และพิจารณาให้เหมาะสมกับสภาวะของตลาดในเดือนนั้น การวางแผนเช่นนี้จะกระทำทุก ๆ ปี เนื่องจากโรงงานตัวอย่างมีลักษณะผลิตแบบตามสั่ง (Job Order) ดังนั้น การวางแผนในขั้นตอนนี้จึงเป็นเพียงการคาดคะเนความต้องการของตลาดเท่านั้น

ส่วนในการวางแผนในระดับปฏิบัติงาน จะเริ่มต้นเมื่อฝ่ายการตลาดรับใบสั่งซื้อจากลูกค้าฝ่ายการตลาดก็จะส่งต่อให้กับฝ่ายผลิต โดยผู้ที่ทำการวางแผนคือผู้จัดการฝ่ายผลิต วิธีการวางแผนในขั้นนี้เป็นการกระจายใบสั่งผลิตเข้าสู่การผลิตแต่ละเครื่องจักร โดยวันที่จะเริ่มผลิตและวันที่ผลิตเสร็จนี้ คำนวณโดยอาศัยประสบการณ์และการประมาณคร่าว ๆ เพื่อเป็นข้อมูลให้กับฝ่ายการตลาด สำหรับในบางใบสั่งซื้อที่ต้องการอย่างเร่งด่วน ฝ่ายการตลาดก็จะเร่งผ่านทางฝ่ายผลิต ดังนั้น จะเห็นได้ว่า ตารางการผลิตและวันเวลาต่าง ๆ จึงไม่แน่นอน บางครั้งฝ่ายผลิตก็ไม่สามารถบอกได้อย่างแน่นอนว่าใบสั่งผลิตนั้นจะสำเร็จออกมาเมื่อใด

สรุปได้ว่า ในปัจจุบันนี้การวางแผนการผลิตของโรงงานตัวอย่างนี้ยังไม่สมบูรณ์ เนื่องจากเป็นการวางแผนโดยอาศัยประสบการณ์เท่านั้น และไม่มีบุคคลากรเข้าไปทำงานที่รับผิดชอบโดยตรงต่อการวางแผนการผลิต โดยเฉพาะในสภาพปัจจุบันที่โรงงานกำลังขยายการผลิตและจำนวนใบสั่งมีจำนวนมากขึ้น

<u>หลักเกณฑ์พิจารณาในการจัดลำดับการผลิต</u>

1. ความเร่งด่วนของลูกค้า
2. วัตถุดิบ (Raw Material) มีพร้อมหรือไม่
3. ความพร้อมของเครื่องจักร
    - หลีกเลี่ยงการเปลี่ยนขนาด (Size) เนื่องจากเสียเวลานาน
    - ถ้าหลีกเลี่ยงไม่ได้ ก็เลือกที่ใช้เวลาเปลี่ยนน้อยที่สุด
        - หาขนาด (Size) ที่มีเส้นผ่าศูนย์กลางเท่ากัน แต่ความสูงต่างกันจะใช้เวลาในการเปลี่ยนขนาดน้อยกว่า ขนาดที่มีเส้นผ่าศูนย์กลางและความสูงต่างกัน
        - ในการเปลี่ยนขนาดแต่ละครั้ง จะต้องแน่ใจว่าจะผลิตขนาด (Size) นั้นอย่างน้อย 500,000 ชิ้น ขึ้นไป จึงจะคุ้มค่า
4. พิจารณาสต็อคเก่าด้วย บางทีอาจเป็นที่ชนิดแลคเกอร์ไม่ตรงกัน แต่ขนาดเดียวกันอาจเจรจาขายได้
5. ขอบเขตจำกัดในการผลิตของเครื่องจักรแต่ละเครื่อง เนื่องจากเครื่องจักรบางเครื่องจะมีแม่พิมพ์เพียงแค่บางขนาดเท่านั้น

การควบคุมการผลิต

เริ่มจากฝ่ายขายรับใบสั่งซื้อ (Order) จากลูกค้ามาเรียบเรียงหรือจัดลำดับความต้องการสินค้าแต่ละประเภท เช่น

- ต้องระบุขนาด (Size) ที่ต้องการ
- ชนิดของแลคเกอร์ภายใน-ภายนอก หรือพิมพ์สี ฯลฯ
- ต้องระบุรายละเอียดต่าง ๆ
- กำหนดวันที่ส่งสินค้า เมื่อครบขบวนการให้ส่งข้อมูลให้ฝ่ายควบคุมการผลิต (Production Control) ไปดำเนินการต่อไป

เมื่อฝ่ายควบคุมการผลิต (Production Control) รับใบสั่งซื้อ (Order) จากฝ่ายขาย ก็ให้ดำเนินการตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ตรวจเช็คปริมาณสินค้าคงคลัง (Finished Goods Stock) ว่ามีจำนวนเท่าไร แล้วนำมาหักกับใบสั่งซื้อ (Order) ของฝ่ายขาย เมื่อได้ตัวเลขที่จะต้องทำการผลิตเพิ่มเติมมาแล้ว ให้นำมาคำนวณหาจำนวนแผ่นเหล็กออกมา
2. ตรวจเช็คและประสานงานด้านวัตถุดิบ (Raw Material) ว่ามีวัตถุดิบอยู่ในคลังสินค้า (Stock) เพียงพอหรือไม่ กรณีถ้าไม่มีวัตถุดิบอยู่ในคลังสินค้า (Stock) ให้ประสานงานกับฝ่ายจัดซื้อ เพื่อจัดเตรียมให้ทันการผลิตและขาย

หลังจากนั้น ก็จะประสานงานวางแผนร่วมกัน เพื่อกำหนดวันเวลาการผลิตให้เหมาะสมและสอดคล้องทั้งสองฝ่าย เมื่อมีการสรุปและตกลงตามหมายกำหนดการวันเวลาสอดคล้องกับฝ่ายขายเรียบร้อยแล้วทางฝ่ายฝ่ายควบคุมการผลิต (Production Control) นำไปเรียบเรียงให้ทั้งสองฝ่าย หรือจัดลำดับการผลิตให้ เมื่อเสร็จแล้วให้ฝ่ายที่เกี่ยวข้องนำไปดำเนินการตามที่วางไว้ร่วมกัน

1. ในกรณีที่ฝ่ายขายเปลี่ยนแปลงโปรแกรมการผลิต ให้ประสานงานกับฝ่ายควบคุมการผลิต (Production Control) แล้วทำเอกสารมาให้ชัดเจน และให้รวบรวมว่าจะแทรกลำดับที่เท่าไหร่ ของเดิมจะเลื่อนไปอยู่ลำดับไหน และจะเรียกผู้เกี่ยวข้องมาประชุมบอกกล่าวว่ามีการเปลี่ยนแปลงรายการผลิต
2. ต้องมีการประชุมผู้เกี่ยวข้องทุกวันในเวลา 9.00 น. เพื่อนำปัญหาต่าง ๆที่พบมาแก้ไขในแต่ละวัน

เมื่อมีการประสานงานวางแผนเรียบร้อยแล้วก็ถึงการเตรียมวัตถุดิบ โดยฝ่ายควบคุมการผลิต (Production Control) จะทำหน้าที่ประสานงานติดตามความพร้อมของวัตถุดิบให้เป็นไปตามแผนการผลิตล่วงหน้า หากพบว่าวัตถุดิบยังไม่พร้อมตามแผนการผลิตล่วงหน้าก็ให้ประสานงานกับผู้ที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้การผลิตเป็นไปตามแผนการผลิตและขายที่กำหนดไว้และทำ

การประสานงานกับฝ่ายวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ และฝ่ายควบคุมคุณภาพ ให้ทำการตรวจสอบวัตถุดิบที่จะนำเข้ามาทำการผลิตตามขั้นตอนของฝ่ายวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ และฝ่ายควบคุมคุณภาพ เพื่อขจัดปัญหาต่าง ๆในระหว่างการผลิต

เมื่อได้ทำการผลิตแล้ว ฝ่ายควบคุมการผลิต (Production Control) ก็จะคอยดูแลด้านคุณภาพ โดยประสานงานดูแลสินค้าให้อยู่ในมาตรฐานของบริษัทฯ และดูแลระบบการตรวจสอบคุณภาพสินค้าว่า พนักงานผู้ที่ได้รับมอบหมายได้ปฏิบัติหน้าที่เป็นไปตามขั้นตอนที่ฝ่ายวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์และฝ่ายควบคุมคุณภาพได้วางระบบขั้นตอนไว้หรือไม่ ในกรณีพบสินค้ามีปัญหาก็จะปฏิบัติดังนี้

1. สั่งให้หยุดสายการผลิตได้ เพื่อป้องกันสินค้าที่มีปัญหาออกมาเป็นจำนวนมาก เป็นเหตุให้บริษัทฯ ต้องได้รับความเสียหาย
2. ให้ช่างมาดำเนินการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นให้แล้วเสร็จและฉับพลัน โดยจะไม่รับรู้ข้อขัดข้องหรือปัญหาด้านเทคนิค และข้อแก้ตัวต่าง ๆ แต่ประการใด ช่างจะต้องเป็นผู้แก้ไขปัญหาต่าง ๆ ในระหว่างสายงานด้านเทคนิคด้วยกันเอง
3. ประสานงานกับหน่วยงานควบคุมคุณภาพ เพื่อสะสางปัญหาที่เกิดขึ้นให้แล้วเสร็จโดยเร็ว โดยไม่มีสินค้าที่มีปัญหาตกค้างอยู่ในสายการผลิต

ในระหว่างการผลิตฝ่ายควบคุมการผลิต (Production Control) ก็จะคอยดูแลด้านการสูญเสียในการผลิต โดยจะต้องประสานงานด้านอัตราการสูญเสียให้อยู่ในมาตรฐานของบริษัทฯ เช่น วัตถุดิบ (Raw Material) หรือสินค้าในสายการผลิต และต้องประสานงานกับหน่วยงานควบคุมคุณภาพ เพื่อสะสางวัตถุดิบที่มีปัญหาเป็นประจำทุกวัน ทั้งนี้เพื่อไม่ให้เกิดการสะสมของวัตถุดิบที่มีปัญหา ในกรณีที่พบการสูญเสียในขบวนของการผลิตเกินกว่ามาตรฐานจะต้องนำมาประชุมกับผู้เกี่ยวข้อง เพื่อชี้ให้เห็นถึงปัญหาและเหตุแห่งการสูญเสียพร้อมทั้งสรุปหาข้อแก้ไขปัญหาให้เรียบร้อยโดยเร็ว

นอกจากนี้ ฝ่ายควบคุมการผลิต (Production Control) ยังมีหน้าที่ในการประสานงานการผลิตสินค้าแต่ละชนิดแต่ละประเภท ไม่ให้สินค้าตกค้างหรือสะสมอยู่ในสายการผลิต ก่อนมีการเปลี่ยนประเภท หรือเปลี่ยนชนิดของสินค้า

สำหรับในด้านประสิทธิภาพการผลิต ฝ่ายควบคุมการผลิต (Production Control) ยังมีหน้าที่ประสานงานติดตามขบวนการผลิตสินค้าให้เป็นไปตามเป้าหมายของบริษัทฯ หากพบว่าสายการผลิตใดผลิตสินค้าไม่เป็นไปตามเป้าหมายที่กำหนด ต้องเรียกผู้เกี่ยวข้องมาประชุมร่วมกันโดยด่วน และให้ผู้เกี่ยวข้องชี้แจงถึงสาเหตุที่ไม่สามารถผลิตสินค้าได้ตามเป้าหมาย พร้อมทั้งให้ชี้ข้อแก้ไข และกำหนดเวลาแก้ไขว่าจะดำเนินการให้ได้ตามเป้าหมายเมื่อใด โดยให้มีระยะเวลาที่เหมาะสมและบริษัทฯต้องไม่ได้รับความเสียหายจากการล่าช้า เนื่องจากส่งสินค้าให้กับลูกค้าไม่ทันตามกำหนดนัดหมาย และจะไม่รับรู้ขั้นตอนการแก้ไขหรือปัญหาขัดข้องต่าง ๆ เพราะขั้นตอนการแก้ไขและปัญหาข้อขัดข้องเป็นหน้าที่ของผู้เกี่ยวข้องโดยตรง

สำหรับในงานด้านสินค้าในคงคลังนั้น ฝ่ายควบคุมการผลิต (Production Control) มีหน้าที่ประสานงานด้านวัตถุดิบ (Raw Material) , สินค้าคงคลัง (Finished Goods) และวัสดุฟุ่มเฟือย (Overhead Stock) โดยควบคุมปริมาณให้เป็นไปตามความเหมาะสมกับภาวะการตลาด

วัตถุดิบที่ใช้ในการผลิต

โรงงานผลิตกระป๋องที่ใช้เป็นโรงงานตัวอย่างนี้ เป็นโรงงานที่ทำการผลิตกระป๋องเพื่อนำไปใช้สำหรับอุตสาหกรรมอาหารกระป๋องโดยเฉพาะ ดังนั้น วัตถุดิบที่ใช้จึงต้องมีการควบคุมคุณภาพให้ได้มาตรฐานเป็นพิเศษ แต่โดยทั่วไปกระบวนการผลิตสำหรับอุตสาหกรรมประเภทนี้จะมีการใช้วัตถุดิบประเภทต่าง ๆ ที่คล้ายคลึงกัน ซึ่งอาจจะแยกออกเป็นได้ 5 ประเภทต่าง ๆ ดังนี้

1.วัตถุดิบพื้นฐานที่ใช้ในการผลิตนี้ คือ แผ่นเหล็ก สำหรับแผ่นเหล็กที่นิยมใช้กับอุตสาหกรรมประเภทนี้พอจะจำแนกได้ 2 ประเภท คือ แผ่นเหล็กเคลือบดีบุก (Tin Plate Steel) และแผ่นเหล็กชุบโครเมียม (Tin Free Steel) ซึ่งพอจะสรุปคุณสมบัติคร่าว ๆ ได้ ดังนี้

ก. แผ่นเหล็กเคลือบดีบุก (Tin Plate Steel) หรือแผ่นเหล็กวิลาศ เป็นเหล็กที่มีส่วนประกอบของคาร์บอน (Carbon) อยู่ในปริมาณน้อยและมีดีบุกอยู่ในปริมาณมาก ซึ่งดีบุกมีคุณสมบัติในตัวเอง กล่าวคือ โลหะดีบุกไม่เกิดสนิม ไม่เป็นพิษต่อร่างกาย มีความสามารถในการฟอร์มรูปของเหล็ก ทนต่อการผุกร่อน มีจุดหลอมเหลวต่ำ และมีคุณสมบัติในการเกาะจับผิวโลหะบางชนิด เช่น เหล็กทองแดงและทองเหลืองได้เป็นอย่างดี ดีบุกจึงเป็นวัตถุดิบที่สำคัญในการใช้เคลือบแผ่นเหล็ก

ข. แผ่นเหล็กชุบโครเมียม (Tin Free Steel) เป็นเหล็กกล้าบางที่เคลือบด้วยโครเมียมและโครเมียมอ๊อกไซค์ เพื่อให้ทนต่อการผุกร่อนที่ผิวหน้า โดยผ่าน กระบวนการเคมีไฟฟ้าสำหรับแผ่นเหล็กประเภทนี้มีคุณสมบัติเก็บอาหารได้เพียงระยะสั้น ๆ เท่านั้น

2. สารอินทรีย์ที่ใช้ในการเคลือบแผ่นเหล็ก โดยทั่วไปสารอินทรีย์ที่ใช้ในการเคลือบแผ่นเหล็กมีไว้เพื่อป้องกันการเกิดปฏิกิริยาทางเคมีระหว่างภาชนะบรรจุกับผลิตภัณฑ์ และยังช่วยเพิ่มความทนทานต่อการผุกร่อนของภาชนะ ทำให้ลดปริมาณดีบุกที่ใช้ในการเคลือบได้ นอกจากนี้ยังเพิ่มความสวยงามอีกด้วย

ชนิดของสารเคลือบ (Lacquer)

แลคเกอร์ คือ Resin ที่ละลายใน Solvent และเมื่อเคลือบผิวแผ่นเหล็กแล้วก็จะแห้ง โดยการระเหยของตัวทำละลาย ชนิดของแลคเกอร์มีดังนี้

- Epoxy ประเภท phenoic
- Acrylics Lacquer
- Oleoresinous
- Vinyl Lacquer

3. วัสดุที่ใช้ในการผลิต

วัสดุที่ใช้ทำฝากระป๋อง (Lining Compound) เป็นวัสดุที่ใช้ทาฝาเพื่อป้องกันการรั่วซึมของ กระป๋อง วัสดุที่ใช้ในการผนึกมี 2 ชนิด คือ Solvent Base Lining Compound และ Water Base Lining Compound

ก. Solvent Base Lining Compound เป็นยางน้ำเพื่อใช้ในการทาฝาซึ่งมีส่วนผสมของยางแท้และยางเทียม สามารถละลายใน Solvent Hexane

ข. Water Base Lining Compound เป็นยางน้ำเพื่อใช้ในการทาฝา ซึ่งทำมาจากยางแท้สามารถละลายในน้ำ Ammonia

คุณสมบัติของ Solvent Base Lining Compound

1.ไม่ละลายในน้ำ (Good Water Resistance)

2.ช่วยให้ผิวของแผ่นเหล็กเปียกได้ดี (Good Surface Wetting)

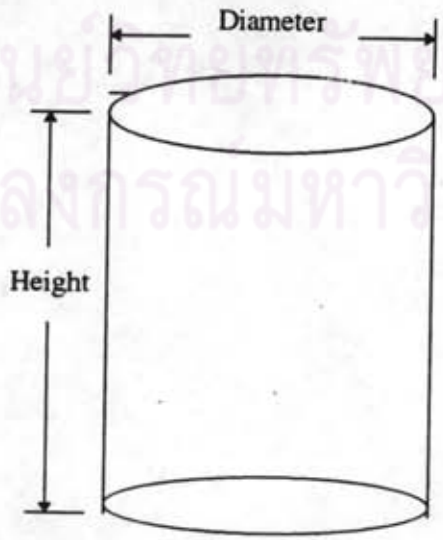
3.อายุการเก็บดี

คุณสมบัติของ Water Base Lining Compound

1. ไม่ละลายในน้ำ (Good Oil Resistance)

รูปแบบของผลิตภัณฑ์

ผลิตภัณฑ์ของบริษัทฯ ผลิตจากแผ่นเหล็กอาบสังกะสีประเภท Tin Free Steel และ Tin plate Steel ซึ่งสามารถแสดงการวัดขนาด (Size) ได้ดังรูปที่ 3.2 และสามารถจำแนกแบบตามขนาดความกว้าง (Diameter) X ความสูง (Height) ได้ดังตารางที่ 3.1 ต่อไปนี้



รูปที่ 3.2 แสดงการวัดขนาดของผลิตภัณฑ์กระป๋อง

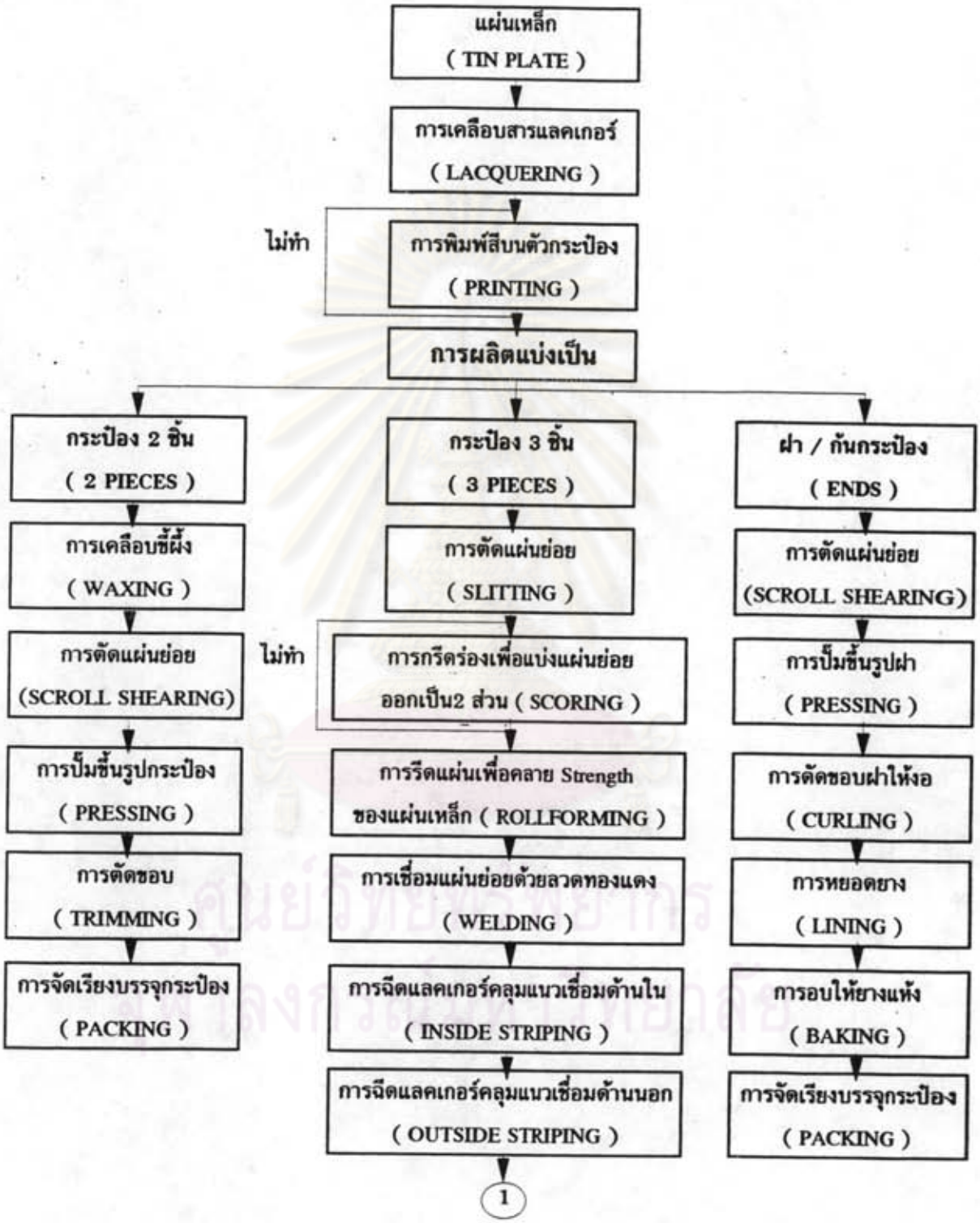
ตารางที่ 3.1 รูปแบบของผลิตภัณฑ์จำแนกแบบตามประเภทและขนาด

ส่วนการผลิตฝา	ส่วนการผลิตกระป๋อง 2 ชิ้น	ส่วนการผลิตกระป๋อง 3 ชิ้น
202D	307X111	202X308
211D	307X108	211X400
300D	307X110	300X202
307D	300X108	300X303
401D	211X109	300X405
603D	307X111	300X407
5A END.	307X202	300X409
	307X113	307X113
	5A BODY	307X201
		307X202
		307X309
		307X407
		307X409
		307X511
		401X205
		401X212
		401X411
		603X408
		603X700
		603X907

กระบวนการผลิต

ระบบการผลิตของโรงงานตัวอย่างนี้ จะเริ่มต้นด้วยการเตรียมวัตถุดิบพื้นฐานของการผลิต ซึ่งคือ แผ่นเหล็ก โดยมีขนาด ชนิดและความหนาต่าง ๆ การคัดเลือกแผ่นเหล็กชนิดและขนาดใดนั้น ขึ้นอยู่กับประเภทของผลิตภัณฑ์ที่จะทำการผลิต โดยที่ทางโรงงานมีวิธีการคำนวณเพื่อให้ใช้แผ่นเหล็กให้เกิดประโยชน์มากที่สุด จากนั้นจะต้องพิจารณาว่าต้องนำแผ่นเหล็กที่ทำการเลือกแล้วไปอาบ แลคเกอร์หรือไม่ หลังจากนั้นก็จะนำแผ่นเหล็กเข้าสายการผลิต โดยพิจารณาว่าแผ่นเหล็กนั้นจะนำไปผลิตฝา ,กระป๋อง 2 ชิ้น หรือ กระป๋อง 3 ชิ้น ซึ่งสามารถเขียนเป็นแผนภูมิของกระบวนการผลิต โดยสังเขปได้ดังแสดงในรูปที่ 3.3

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 3.3 แผนภูมิกระบวนการผลิตกระป๋องโดยสังเขป (Process Flow)

รูปที่ 3.3 (ต่อ) แผนภูมิกระบวนการผลิตกระป๋องโดยสังเขป (Process Flow)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การจัดสายการผลิตและการวางผังโรงงาน

ที่โรงงานตัวอย่างนี้มีการจัดสายการผลิตและเครื่องจักร ในลักษณะของการวางผังโรงงานแบบผสมระหว่างการวางผังโรงงานแบบผลิตภัณฑ์ (Product Layout) และการวางผังโรงงานแบบกระบวนการ (Process Layout) การวางผังโรงงานแบบผลิตภัณฑ์ เป็นการวางผังโรงงานโดยนำเอาเครื่องจักรที่ใช้ในกระบวนการผลิตมาเรียงต่อกันตามขั้นตอนเป็นลำดับต่อเนื่อง ส่วนการวางผังโรงงานแบบกระบวนการนั้น เป็นการนำเครื่องจักรที่มีลักษณะการใช้งานประเภทเดียวกันมาอยู่ในกลุ่มเดียวกัน ที่โรงงานตัวอย่างนี้มีการวางผังโรงงานทั้ง 2 ลักษณะนี้ผสมกันและสามารถแยกแยะเครื่องจักรทั้งหมดออกเป็นกลุ่มดังนี้

กลุ่มที่ 1 เครื่องจักรในการเตรียมวัตถุดิบ (ก่อนเข้าสายการผลิต)

เป็นกลุ่มที่มีการจัดเครื่องจักรในลักษณะของการวางผังแบบกระบวนการ โดยนำเครื่องจักรที่มีลักษณะการใช้งานประเภทเดียวกันมาอยู่ในกลุ่มเดียวกัน สำหรับเครื่องจักรในกลุ่มนี้ได้แสดงในตารางที่ 3.2 ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 3.2 รายละเอียดของกลุ่มเครื่องจักรในการเตรียมวัตถุดิบ

รหัสเครื่องจักร	ประเภทของเครื่องจักร
SL. FE.	SLITTER FEEDING MACHINE
SC. FE.	SCROLL SHEAR FEEDING MACHINE
OD.	OXY DRY

กลุ่มที่ 2 กลุ่มสายการผลิต

กลุ่มสายการผลิตนี้ เป็นกลุ่มที่มีการจัดเครื่องจักรในลักษณะของการวางผังแบบผลิตภัณฑ์ โดยนำเอาเครื่องจักรที่ใช้ในกระบวนการผลิตมาเรียงต่อกันตามขั้นตอนเป็นลำดับต่อเนื่อง กลุ่มนี้แบ่งออกเป็น 3 กลุ่มต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1. ส่วนการผลิตฝา
2. ส่วนการผลิตกระป๋อง 2 ชิ้น
3. ส่วนการผลิตกระป๋อง 3 ชิ้น

สำหรับเครื่องจักรของแต่ละสายการผลิตในแต่ละกลุ่มนี้ แสดงในตารางที่ 3.3 ,3.4 และ 3.5 ตามลำดับ และผังโรงงานของโรงงานตัวอย่างนี้ ได้แสดงดังรูปที่ 3.4 ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 3.3 รายละเอียดของสายการผลิตในส่วนการผลิตผ้า

สายการผลิต	รหัสเครื่องจักร	ประเภทของเครื่องจักร
P.1	P.1	PRESS MACHINE 1 (DOUBLE)
	L.3	LINING COMPOUND MACHINE 3
	L.4	LINING COMPOUND MACHINE 4
P.2	P.2	PRESS MACHINE 2 (DOUBLE)
	L.5	LINING COMPOUND MACHINE 5
	L.6	LINING COMPOUND MACHINE 6
P.3	P.3	PRESS MACHINE 3 (DOUBLE)
	L.7	LINING COMPOUND MACHINE 7
	L.8	LINING COMPOUND MACHINE 8
P.4	P.4	PRESS MACHINE 4 (DOUBLE)
	L.9	LINING COMPOUND MACHINE 9
	L.10	LINING COMPOUND MACHINE 10
P.5	P.5	PRESS MACHINE 5 (DOUBLE)
	L.11	LINING COMPOUND MACHINE 11
	L.12	LINING COMPOUND MACHINE 12
P.6	P.6	PRESS MACHINE 6 (DOUBLE)
	L.13	LINING COMPOUND MACHINE 13
	L.14	LINING COMPOUND MACHINE 14
P.7	P.7	PRESS MACHINE 7 (DOUBLE)
	L.15	LINING COMPOUND MACHINE 15
	L.16	LINING COMPOUND MACHINE 16
P.8	P.8	PRESS MACHINE 8 (DOUBLE)
	L.17	LINING COMPOUND MACHINE 17
	L.18	LINING COMPOUND MACHINE 18
SP.1	SP.1	PRESS MACHINE 1 (SINGLE)
	L.1	LINING COMPOUND MACHINE 1
	L.2	LINING COMPOUND MACHINE 2
SP.2	SP.2	PRESS MACHINE 2 (SINGLE)
	L5A.1	LINING COMPOUND MACHINE 5A.1
	L5A.2	LINING COMPOUND MACHINE 5A.2
	L5A.3	LINING COMPOUND MACHINE 5A.3

ตารางที่ 3.4 รายละเอียดของสายการผลิตในส่วนการผลิตกระป๋อง 2 ชิ้น

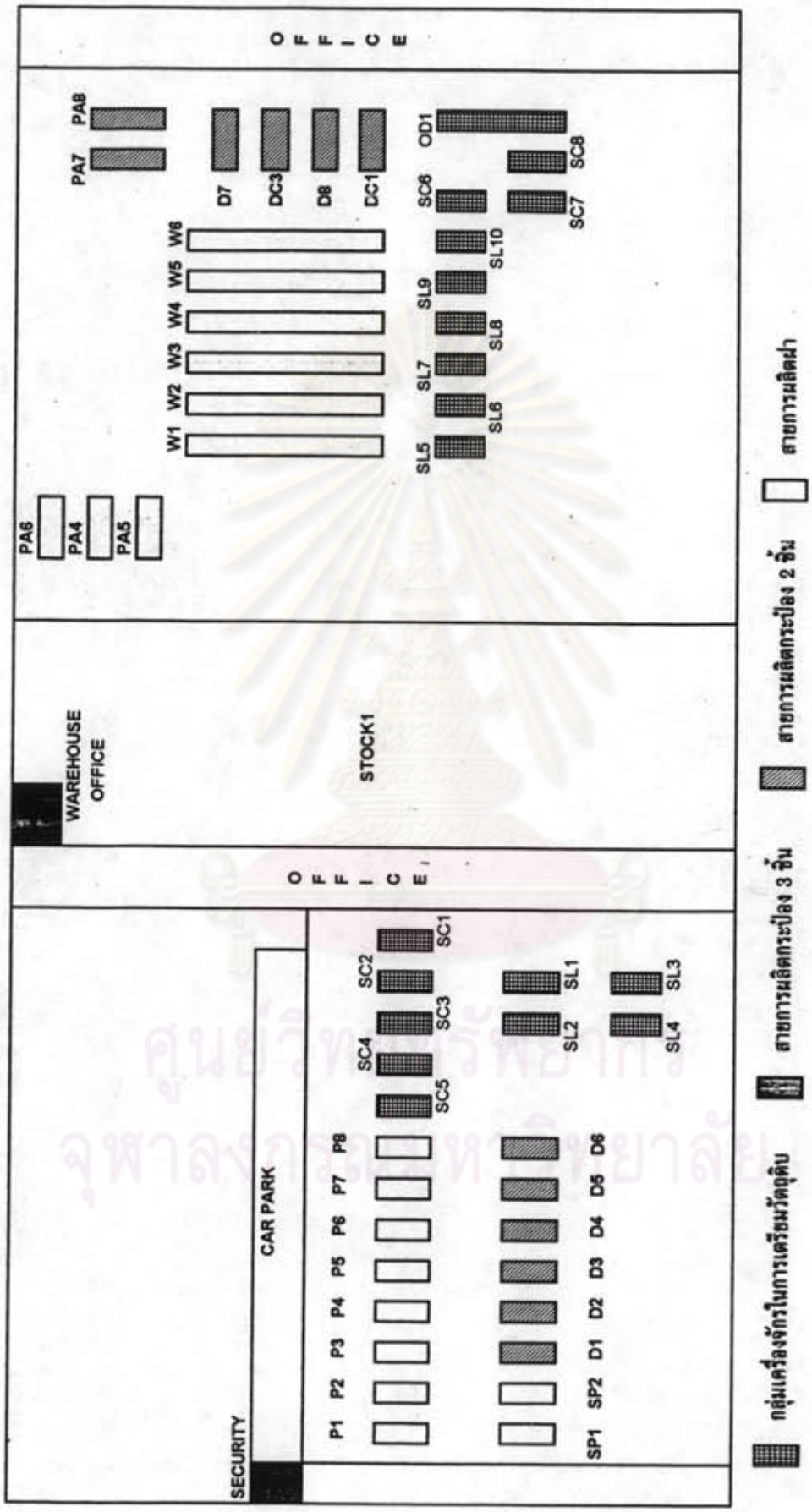
สายการผลิต	รหัสเครื่องจักร	ประเภทของเครื่องจักร
D.1	D.1 CE.2	PRESS MACHINE 1 (SINGLE) TRIMMER 2
D.2	D.2 CE.3	PRESS MACHINE 2 (SINGLE) TRIMMER 3
D.3	D.3 CE.4	PRESS MACHINE 3 (SINGLE) TRIMMER 4
D.4	D.4 CE.5	PRESS MACHINE 4 (SINGLE) TRIMMER 5
D.5	D.5 CE.6	PRESS MACHINE 5 (SINGLE) TRIMMER 6
D.6	D.6 CE.7	PRESS MACHINE 6 (SINGLE) TRIMMER 7
D.7	D.7 CE.8	PRESS MACHINE 7 (SINGLE) TRIMMER 8
D.8	D.8 CE.9	PRESS MACHINE 8 (SINGLE) TRIMMER 9
DC.1	DC.1 TR.1 PA.7	PRESS MACHINE 1 (DOUBLE) ROTARY TRIMMING MACHINE 1 PALLETIZER 7
DC.3	DC.3 TR.3 PA.8	PRESS MACHINE 3 (DOUBLE) ROTARY TRIMMING MACHINE 3 PALLETIZER 8

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 3.5 รายละเอียดของสายการผลิตในส่วนการผลิตกระป๋อง 3 ชิ้น

สายการผลิต	รหัสเครื่องจักร	ประเภทของเครื่องจักร
WC.1	WC.1	WELDED CAN 1
	F.1	FLANGER 1
	SE.1	SEPERATOR 1
	BE.1	BEADER 1
	S.1	SEAMER 1
WC.2	WC.2	WELDED CAN 2
	F.2A	FLANGER 2A
	F.2B	FLANGER 2B
	S.2A	SEAMER 2A
	S.2B	SEAMER 2B
WC.3	WC.3	WELDED CAN 3
	F.3A	FLANGER 3A
	F.3B	FLANGER 3B
	S.3A	SEAMER 3A
	S.3B	SEAMER 3B
WC.4	WC.4	WELDED CAN 4
	F.4	FLANGER 4
	BE.4	BEADER 4
	S.4	SEAMER 4
	PA.4	PALLETIZER 4
WC.5	WC.5	WELDED CAN 5
	F.5	FLANGER 5
	BS.5	BEADER & SEPERATOR 5
	S.5	SEAMER 5
	PA.5	PALLETIZER 5
WC.6	WC.6	WELDED CAN 6
	F.6	FLANGER 6
	BE.6	BEADER 6
	S.6A	SEAMER 6A
	S.6B	SEAMER 6B
	PA.6	PALLETIZER 6

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 3.4 แผนผังโรงงาน (Plant Layout)

จากการพิจารณาผังโรงงานของโรงงานตัวอย่างนี้ พบว่า ไม่ได้มีการนำเทคนิคการวางผังโรงงานมาช่วยในการจัดวางตำแหน่งและลำดับงานของเครื่องจักร เพื่อให้ได้ผังโรงงานที่เอื้ออำนวยให้มีการผลิตดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพและประหยัด สาเหตุหนึ่งก็คือ การขยายกำลังการผลิตของโรงงาน ทำให้ทางโรงงานมีการสั่งซื้อเครื่องจักรและประเภทต่าง ๆที่ต้องการเข้ามาเพิ่มเรื่อย ๆ ทำให้เครื่องจักรที่จัดซื้อเข้ามาใหม่ถูกนำมาติดตั้งในพื้นที่เหลือภายในโรงงาน ดังนั้น จึงทำให้เครื่องจักรแต่ละประเภทถูกติดตั้งอย่างกระจัดกระจายทั่วโรงงาน และเนื่องจากเนื้อที่ของโรงงานมีขนาดจำกัดมาก จึงมีการแบ่งกลุ่มเครื่องจักรออกเป็น 2 ชุดใหญ่ ๆ คือ กลุ่มเครื่องจักรแบบเดิมและแบบใหม่ ดังนั้น เครื่องจักรที่ติดตั้งในโรงงานจึงค่อนข้างแออัดทำให้มีผลต่อความไม่สะดวกของการขนส่งในโรงงาน และพื้นที่สำหรับจัดวางสินค้าในระหว่างผลิต (Work in process)

ปริมาณของเครื่องจักร

เครื่องจักรที่ใช้ทั้งหมดในโรงงานตัวอย่าง เมื่อแบ่งตามลักษณะการวางผังโรงงานแล้ว ในแต่ละกลุ่มจะมีปริมาณเครื่องจักรดังแสดงในตารางที่ 3.6

ตารางที่ 3.6 แสดงปริมาณของเครื่องจักร

กลุ่มที่	ชื่อเครื่องจักร	จำนวน
1. เครื่องจักรที่ใช้เตรียมวัตถุดิบ (ก่อนเข้าสายการผลิต)	ตระไกรซอยไฟฟ้า (Slitter)	10
	Scroll Shear	8
	เครื่องเคลือบขี้ผึ้ง (Oxy Dry)	1
2. สายการผลิตฝา	เครื่องปั๊มฝา (Press Machine)	10
	เครื่องทายางน้ำ	21
3. สายการผลิตกระป๋อง 2 ชิ้น	เครื่องปั๊มกระป๋อง (Press Machine)	10
	เครื่องตัดขอบ	10
	เครื่องบรรจุกระป๋อง (Palletizer)	2
4. สายการผลิตกระป๋อง 3 ชิ้น	เครื่องเชื่อมกระป๋อง (Welded Can)	6
	เครื่องแยกกระป๋อง (Seperator)	2
	เครื่องขึ้นลอนกระป๋อง (Beader)	4
	เครื่องบานปากกระป๋อง (Flanger)	8
	เครื่องปิดฝากระป๋อง (Seamer)	9
	เครื่องบรรจุกระป๋อง (Palletizer)	3

เครื่องจักรทั่วไปที่ใช้ในกระบวนการผลิตกระป๋อง 2 ชิ้นและฝา

เครื่องจักรที่ใช้ประกอบขึ้นเป็นสายการผลิตกระป๋องนั้น เป็นเครื่องจักรที่ใช้สำหรับกระบวนการผลิตทั่วไปในอุตสาหกรรมผลิตกระป๋องบรรจุอาหาร ซึ่งสามารถแสดงรายละเอียดของเครื่องจักรที่เกี่ยวข้องได้ดังนี้

1. ตระไกรซอยไฟฟ้า (Slitter)

ตระไกรซอยไฟฟ้าแบบนี้มี 2 ชนิด ชนิดแรกคือตระไกรซอยไฟฟ้าตัดด้านเดียว (Singer Cut Slitter) อีกชนิดคือตระไกรซอยไฟฟ้าตัดสองด้าน (Double Cut Slitter) โดยทั่วไปนิยมใช้ชนิดหลัง การป้อนวัตถุดิบสำหรับการตัดแบบนี้อาจใช้เครื่องป้อนแผ่นเหล็กอัตโนมัติหรือใช้แรงงานคนก็ได้ บนเครื่องตัดนี้จะติดตั้งชุดมีดแต่งขอบโดยถูกติดตั้งอยู่ตอนกลางของเครื่อง ก่อนนำแผ่นเหล็กป้อนเข้าเครื่อง ต้องแต่งความยาวของแผ่นเหล็กให้เรียบร้อยก่อน แล้วอาศัยตะขอส่งวัตถุดิบเคลื่อนไปมาส่งแผ่นเหล็กนี้เข้าถึงที่ตั้งมีดตัด โดยทำการยึดตอนปลายแผ่นเหล็กเป็นหลักแล้วตัดเอาส่วนเกินทิ้งไป โดยใช้วิธีอัดตัดเป็นแผ่นย่อย (Slit)

2. เครื่อง Scroll Shear

เมื่อก่อนการผลิตเหล็กออกมาเพื่อปั๊มฝา เราใช้ที่ตัดแบบใช้เท้าเหยียบออกมาเป็นแผ่นสี่เหลี่ยมผืนผ้า และการปั๊มฝาใช้ปั๊ม 1 ตัว (Single Die) ซึ่งการสิ้นเปลืองวัสดุมีมาก จึงเปลี่ยนออกมาใช้หัวปั๊มแบบ 2 หัว (Double Die) ซึ่งลดวัสดุหรือประหยัดเวลาไปได้บ้าง แต่การตัดแผ่นเหล็กออกมามันช้ามาก จึงได้มีการคิดค้นเครื่องตัดเหล็กออกมา คือ ตระไกรซอยไฟฟ้า (Slitter) ซึ่งตัดเหล็กออกมาเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าเช่นกัน จึงสามารถตัดได้รวดเร็ว แต่การสิ้นเปลืองก็เท่าเดิม ดังนั้นจึงได้มีการคิดค้นเครื่องที่สามารถตัดเหล็กออกมาแล้ว จะได้ประหยัดวัสดุและตัดได้รวดเร็ว จึงได้คิดค้นออกมาได้ว่าต้องมีลักษณะใบมีดเป็นหยักตามรูปร่างการเรียงตัว การปั๊มขึ้นรูปฝานี้จึงเป็นต้นกำเนิดของเครื่อง Scroll Shear ที่สามารถผลิตได้ไวและประหยัดวัสดุได้มาก

หลักการทำงานของเครื่องนี้ก็คือ การนำเหล็กที่จะทำฝามาแบ่งย่อยจากเป็นแผ่นเหล็ก Tin Plate หรือ Tin Free ผ่านเครื่องป้อนแผ่นเหล็ก (Sheet) เข้าสู่เครื่อง Scroll Shear ถ้าเป็นแผ่นเหล็กตรงก็จะผ่านการตัดเศษด้านข้าง โดยมีดทางกลมเพื่อตัดให้ได้ความยาวตามมาตรฐานเสียก่อน ส่วนเหล็ก Scroll Cut นั้นไม่ต้องผ่านการตัดเศษข้าง พอผ่านเข้าที่ Reciprocating Finger Table ซึ่งเป็นฐานรองชิ้นส่วนต่าง ๆที่จะเป็นตัวส่งแผ่นเหล็กเป็นจังหวะ Finger ก็จะทำหน้าที่ส่งแผ่นเหล็ก Tin Plate หรือ Tin Free เข้าตัดเป็นจังหวะทีละขั้น (Step) เมื่อ Finger ส่งแผ่นเหล็กนี้จะมีแม่เหล็กเป็นตัวดึงแผ่นเหล็กกลับให้ชนกับ Stopper เพื่อที่จะได้ขนาดตามที่ตั้งไว้ แผ่นเหล็กที่ถูกตัดออกมาจะเป็นแผ่น Strip ไหลมาตามสายพานลำเลียงมาเรียงใน Blank Stock เป็นแถว ๆแล้ว พอหมดลูก ก็จะมัดส่งไปเครื่องปั๊มฝา เพื่อผลิตฝาต่อไป

3. <u>เครื่องป้อนแผ่นเหล็ก</u> (Feeding Machine)

วิธีการส่งแผ่นเหล็ก Tin Plate หรือ Tin Free เข้าเครื่องตัดของเครื่องป้อนแผ่นเหล็ก ใช้ทฤษฎีของสูญญากาศ คือให้สูญญากาศผ่านวาล์วลมให้อากาศเข้าไปในกระบอกสูญญากาศตามลำดับก่อนหลัง ทำให้ท่อดูดอากาศ (Sucker Cylinder) ต่ำลงเพื่อให้ลูกยาง (Sucker Rubber) ของท่อลม (Cylinder) ดูดแผ่นเหล็ก ทำให้ภายในกระบอกลมเกิดสูญญากาศและทำให้ท่อลมสูบอากาศดูดแผ่นเหล็กลอยขึ้น หลังจากนั้นจะใช้ระบบลูกเบี้ยว (Cam for Feeding Lever) ดึงโยกกระบอกลมไปทางด้านหน้า ย้ายกระบอกลมสูญญากาศที่ลูกยางดูดแผ่นเหล็กติดอยู่ไปด้านหน้าตามทิศทางของท่อลม และส่งแผ่นเหล็กเข้าวงล้อ (Roller Feeding Arm) ในขณะที่จะทำให้สูญญากาศในกระบอกลมหมดไป การทำงานของเครื่องนี้ใช้ระบบสูญญากาศ หรือ Vacuum Pump นั่นเอง

การยกตัวของ Lifting คือเมื่อเวลาแผ่นเหล็กค่อย ๆ หมดลงไป จะมีตัว Sensor Limit Control Bar ตัดความสูงต่ำของแผ่นเหล็กแบบอัตโนมัติ และยกลูกเหล็กสูงขึ้นเรื่อย ๆ เพื่อรักษาระดับความสูงของแผ่นเหล็กให้แน่นอน

4. <u>เครื่องปั๊ม</u> (Press Mechine)

เครื่องปั๊มเป็นเครื่องที่ทำการปั๊มและม้วนพับฝากระป๋อง เครื่องปั๊มฝากระป๋องมีทั้งแบบเดี่ยวและแบบคู่ซึ่งมีชนิดและวิธีการใช้ที่แตกต่างกันไปมากมาย นอกจากนี้ เครื่องปั๊มยังมีส่วนประกอบที่สำคัญ คือ (1) ส่วนส่งวัตถุดิบ (2) ส่วนเคาะฝา (3) ส่วนม้วนตัดขอบ ซึ่งสามารถอธิบายการทำงานโดยสังเขปได้ดังนี้ -

(1) ส่วนส่งวัตถุดิบ

ไม่ว่าเครื่องปั๊มแบบเดี่ยวหรือแบบคู่ต่างก็มีส่วนประกอบส่วนนี้ เพื่อส่งวัตถุดิบจากกองวัตถุดิบเข้าเครื่องโดยอัตโนมัติ แล้วอาศัยการเคลื่อนที่ไปมาของแท่งส่งวัตถุดิบแล้วแต่ระยะห่างที่ต้องการของกระป๋องแต่ละเบอร์ส่งเข้าแม่พิมพ์เพื่อทำฝากระป๋อง

(2) ส่วนเคาะฝา

ส่วนนี้อาศัยการเคลื่อนตัวขึ้นลงของม้อน ใช้ส่วนแอ่นลงของแผ่นเรียงบนม้อนทำการเคาะฝา จัดการเคาะฝาที่หลุดจากแบบเครื่องอัดให้ออกจากแบบโดยรวดเร็ว

(3) ส่วนม้วนตัดขอบ

ฝากระป๋องที่ปั๊มออกจากเครื่องปั๊ม ส่วนขอบจะเป็นรูปมุมฉาก ฝากระป๋องลักษณะนี้ จะทำให้เครื่องแยกฝาของเครื่องปิดกระป๋องหรือเครื่องทายางน้ำไม่สามารถแยกฝาออกจากกันได้ ดังนั้น จึงต้องใช้เครื่องม้วนตัดขอบนี้ โดยอาศัยวงล้อในและวงแหวนนอกม้วนตัดขอบ

5. เครื่องทายางน้ำ (Lining Compound Machine)

ฝากระป๋องเมื่อผ่านเครื่องปั๊มและส่วนม้วนพับฝาแล้ว ร่องของขอบฝาจะต้องทายางน้ำ 1 ชั้น ยางน้ำนี้เมื่อผ่านการตากแห้งจะกลายเป็นผิวยางชั้นหนึ่ง เวลาปิดฝากระป๋องชั้นยางน้ำนี้จะกลายเป็นแผ่นอัดเพื่อป้องกันอากาศภายนอกเข้ามาในกระป๋อง คุณสมบัติพิเศษของยางน้ำ คือ ให้ความยืดหยุ่นและความมิดชิดโดยไม่ทำให้อาหารภายในกระป๋องสกปรก นอกจากนี้ยังทำให้ไม่มีกลิ่นและไม่ละลายในอาหาร

เครื่องทายางน้ำมีแบบหัวพ่นเดียวและหลายหัวพ่น สำหรับส่วนประกอบที่สำคัญของเครื่องทายางน้ำและตากแห้งมี (1) ส่วนส่งกำลัง (2) หัวทายางน้ำ (3) เตาตากแห้ง อธิบายการทำงานโดยสังเขปได้ดังนี้

(1) ส่วนส่งกำลัง

ส่งกำลังจากมอเตอร์ตัวหนึ่งสู่กลุ่มเฟือง มีส่วนที่ผ่านเฟืองเอียงเพื่อส่งกำลังตามแนวดิ่งเพื่อขับเคลื่อนแท่งส่งฝาไปมาหรือขับเคลื่อนจานส่งฝาไปยังตำแหน่งทายางน้ำ ในจุดนี้ฝากระป๋องจะถูกหัวลูกกลิ้งข้างล่างยกสูงขึ้น จนกระทั่งลากเอาเข็มทายางน้ำเปิดหัวพ่นยางน้ำและเริ่มทายางน้ำ เมื่อทายางน้ำเสร็จฝาจะลดระดับลงและถูกส่งไปยังแท่งส่งฝาและจานส่งฝาเพื่อผ่านเข้าไปข้างใต้เตาตากแห้งโดยติดอยู่ในงาที่กำลังหมุนอยู่ ซึ่งขณะนี้ฝากระป๋องจะถูกค่อย ๆ ยกขึ้นจากล่างสุดของเตา ระหว่างการยกขึ้นนี้ลมร้อนก็จะตากให้ยางน้ำแห้ง ฝาเมื่อถูกส่งขึ้นไปยังส่วนสูงสุดของเตาก็จะถูกส่งออกนอกเตาไป

(2) หัวทายางน้ำ

หัวทายางน้ำมีเข็มทายางน้ำ หัวพ่นยางน้ำ และมีอุปกรณ์ควบคุมการหยุดทายางน้ำเมื่อไม่มีฝาเพื่อป้องกันการสูญเสียของยางน้ำ นอกจากนี้ยังมีส่วนปรับปริมาณยางน้ำที่ทาและอุปกรณ์ปิดเข็มทายางน้ำ ในกรณีเกิดไฟฟ้าหยุดส่งในระหว่างทายางน้ำ

(3) เตาตากแห้ง

ในเตาจะมีงา 8 อัน หมุนริบตัวโดยข้อต่อหมุนรอบด้านและพร้อมทั้งหมุนตามจานหมุน อาศัยทฤษฎีที่ว่าเมื่อจานหมุนหมุน 1 รอบ งาทั้ง 8 บนจานหมุนก็หมุนครบ 1 รอบ ฝากระป๋องจะถูกส่งไปอยู่ระหว่างงา 2 อัน จากนั้นค่อย ๆลอยสูงขึ้นโดยอาศัยชั้นของตัวงาในระหว่างที่ลอยขึ้น ลมร้อนจะถูกเป่าออกจากเตาเข้าทางตรงกลางด้านบนของเตา การตากยางน้ำบนฝาให้แห้งเพื่อป้องกันการเกิดฟองอากาศในชั้นยางน้ำ สำหรับการควบคุมอุณหภูมิในเตามีความสำคัญมากต่อการแห้งของยางน้ำ