

บทที่ 3

กระบวนการผลิต และข้อมูลต่าง ๆ ของโรงงาน

ในบทนี้จะกล่าวถึงภาพรวมต่างๆของกระบวนการผลิต ก่อนทำการปรับปรุงของโรงงานตัวอย่าง ซึ่งประกอบไปด้วยลักษณะของผลิตภัณฑ์และกระบวนการผลิตว่ามีลักษณะและกระบวนการในการทำงานเป็นอย่างไรรวมไปถึงความสามารถในการผลิตต่างๆและปัจจัยที่ช่วยในการผลิตเช่น อัตรากำลังคน จำนวนเครื่องจักร และกิจกรรมต่าง ๆที่ทำในแต่ละแผนกรวมไปถึงข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับระยะเวลามาตรฐานในการสั่งทำผลิตภัณฑ์ประเภทต่าง

3.1 ลักษณะของผลิตภัณฑ์

ผลิตภัณฑ์ ส่วนใหญ่จะเป็นแก๊สที่อยู่ในรูปแก๊สแรงดันสูงชนิดต่างๆ โดยจะบรรจุอยู่ในภาชนะบรรจุซึ่ง เรียกว่าท่อแก๊ส(Cylinder) ซึ่งจะแบ่งออกตามชนิดแก๊ส ที่บรรจุเช่น ออกซิเจน อาร์กอน เป็นต้น และแบ่งตามความบริสุทธิ์ของแก๊ส โดยแก๊สทั้งหมดจะถูกบรรจุอยู่ในท่อซึ่งลูกค้าสามารถนำท่อต่างๆ เหล่านี้ไปใช้งานตามกระบวนการต่างๆตามที่ต้องการ โดยจะแบ่งแก๊สออกเป็นชนิดต่างๆ ได้ดังนี้

3.1.1 แบ่งตามชนิดของแก๊ส

1.แก๊สบริสุทธิ์(Pure gases) เป็นการบรรจุแก๊สชนิดเดียวลงในท่อโดยที่ไม่มีแก๊สชนิดอื่นๆปนเช่น แก๊ส ไนโตรเจน ออกซิเจน อาร์กอน เป็นต้น ซึ่งจะแบ่งเกรดออก ตามความบริสุทธิ์ อีกที่หนึ่งดังนี้

1.1ชนิดความบริสุทธิ์มาตรฐาน (Industrial Grade)

1.2ชนิดความบริสุทธิ์สูง (Ultra Purity grade)

1.3ชนิดความบริสุทธิ์สูงพิเศษ (Ultra high Purity Grade)

2.แก๊สพิเศษ(Special Gases) เป็นแก๊สผสมตั้งแต่สองชนิดขึ้นไปอยู่ในท่อเดียวกันตามสัดส่วนที่ต้องการเช่น ผสมแก๊ส ไนโตรเจน 20 % กับ อาร์กอน 80 % เป็นต้น ซึ่งแบ่งย่อยออกเป็นชนิดต่างๆ ดังนี้

2.1 แก๊สผสมทั่วไป (Common Mixture)

2.2 แก๊สผสมตามสัดส่วนระดับความเที่ยงตรงสูงพิเศษ (Standard Gases)

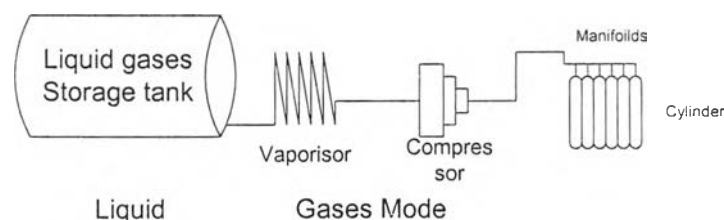
แก๊สมาตรฐานสำหรับสอบเทียบเครื่องมือวัดต่างๆ ซึ่งต้องการการวิเคราะห์หาสัดส่วนของแก๊สโดยละเอียดและมีใบรับรอง (Certificate)

3.2 กระบวนการการผลิต

ก่อนอื่นจะขอกล่าวถึงองค์ประกอบที่สำคัญในกระบวนการผลิตนั้นจะประกอบไปด้วย ส่วนต่าง ๆ คือ

1. ภาชนะบรรจุในที่นี้ เรียกว่าท่อ (Cylinder) ซึ่งจะมี ทั้งท่อส่วนตัวของลูกค้า และท่อของบริษัทเองด้วย
2. วัตถุดิบ (Raw Materials) จะอยู่ในรูปของแก๊สเหลวชนิดต่าง ๆ ที่นำมาจากโรงแยกแก๊สต่าง ๆ ของโรงงาน และจะขนส่งมาเติมไว้ในถังบรรจุแก๊สเหลว (VIE Tank) ซึ่งใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิต ต่อไป
3. กระบวนการควบคุมคุณภาพ

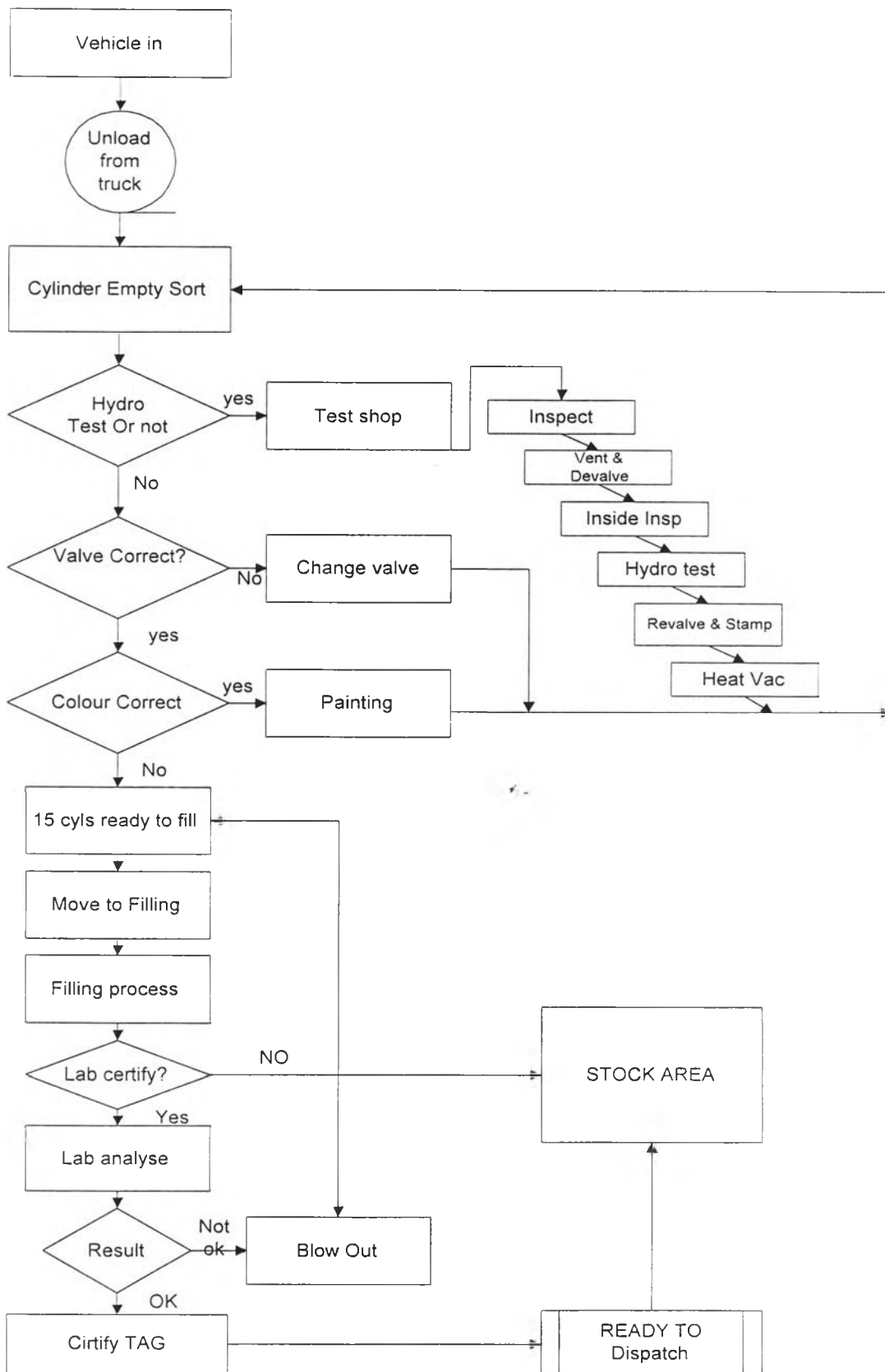
กระบวนการในการบรรจุจะเริ่มมาจากท่อแก๊สเปล่าที่จะต้องทำการบรรจุใหม่หมุนเวียนกลับมาเพื่อทำการบรรจุ จะถูกนำมาคัดแยกชนิดและตรวจสอบสภาพทั่วไปก่อนการบรรจุซึ่งจะทำการตรวจสอบ สี,วาล์ว,การครบกำหนดที่ท่อจะต้องทำการทดสอบแรงดัน และสภาพทั่วไปก่อนการบรรจุ จากนั้นก็จะคัดแยกท่อที่มีปัญหาออกจากกลุ่ม เพื่อที่จะผ่านกระบวนการต่างๆ เช่น การทดสอบการขยายตัวของท่อ การทำสี เปลี่ยนวาล์วเป็นต้น ส่วนท่อที่ไม่มีปัญหาก็จะถูกคัดแยกออกตามชนิดแก๊สเพื่อเข้าทำการบรรจุในกระบวนการผลิตต่อไป ในกระบวนการก่อนการบรรจุจะประกอบไปด้วย การปล่อยแก๊สเก่าทิ้ง การทำความสะอาดภายในท่อด้วยการใช้แก๊สชนิดเดียวกันบรรจุเข้าไปก่อนและปล่อยทิ้งหลายๆเพื่อชะล้างให้สิ่งเจือปนหลุดออกไป (Purge) ซึ่งจำนวนครั้งที่ใช้จะขึ้นอยู่กับความบริสุทธิ์ของแก๊สที่ต้องการ หลังจากนั้นกระบวนการการบรรจุจะเริ่มต้นจากการนำแก๊สที่สถานะเป็นของเหลวซึ่งมีความเย็นจัดมาผ่านชุดแลกเปลี่ยนความร้อน เพื่อให้แก๊สเปลี่ยนสถานะกลายเป็นไอ หลังจากนั้นแก๊สก็จะถูกอัดเพิ่มความดัน โดย ใช้ปั๊มคอมเพรสเซอร์อัดแก๊สเข้าท่อที่ละน้อยจนแรงดันเพิ่มขึ้นจนได้ถึงระดับ 2000 ปอนด์ถึงจะเป็นการเสร็จกระบวนการบรรจุ ซึ่งกรรมวิธีการบรรจุจะแตกต่างกันตามชนิดของแก๊ส และความบริสุทธิ์ที่ต้องการ



รูป 3.1 กระบวนการผลิต

จากนั้นแก้ไขชนิดความบริสุทธิ์สูงพิเศษและแก้ไขพิเศษต่างๆผ่านกระบวนการการวิเคราะห์ โดยห้องแล็บเพื่อทำการตรวจหาความบริสุทธิ์และสารเจือปนต่างๆ เพื่อทำการออกไปรับประกันคุณภาพในแก๊สท่อนั้น ส่วนท่อที่มีปัญหาที่จะต้องนำไปเริ่มกระบวนการการผลิตใหม่ตามแต่ชนิดของแก๊สนั้น ๆ

แผนผังกระบวนการผลิต



รูป 3.2 แผนผังกระบวนการผลิต

3.3 เวลามาตรฐานในการสั่งบรรจุและส่งมอบสินค้า

ในการผลิตนั้นจำเป็นต้องใช้ เวลาในการผลิต พอสมควรทั้งใน การเตรียมท่อนก่อนการผลิต กระบวนการผลิต และกระบวนการวิเคราะห์คุณภาพ

โดยเวลานำของการผลิต ซึ่งตั้งเป็นมาตรฐาน สำหรับการส่งมอบหลังจากที่ลูกค้าสั่งเข้ามาเป็น ดังนี้โดยจะแบ่งตาม ชนิด ประเภทของควมบริสุทธิ์ และความยากในการผลิตดังนี้

Type of product	Lead time (Day)
1.Hight purity grade (Stock Gases)	Next day After received order
2.Ultra high purity grade (Stock Gases)	Next day After received order
3.Common Mixture (Stock gases)	Next day After received order
4.Common Mixture (Non stock gases)	3 day After Received order
5.Standard gases	
● 2 Component (Non stock gases)	5 day After received order
● 3 Component (Non stock gases)	10 Day After received order
● 4 Component (Non stock gases)	15 Day After received order
● More than 4 Component (Non stock gases)	20 Day After received order
● PPM level (Non stock gases)	20 day After received order
Customer cylinder (POC)	+ 2 Day
Painting	+1 Day
Hydrostatic Test	+ 1 Day

ตาราง 3.1 เวลามาตรฐานของการผลิต
 (ที่มา : เวลามาตรฐาน ในการสั่ง จากแผนกบริการลูกค้า)

ซึ่งรอบเวลาดังกล่าวนี้จะเริ่มนับหลังจากวันที่รับคำสั่งซื้อจากลูกค้าแล้ว หลังจากที่ทางฝ่ายผลิตได้รับใบคำสั่งเพื่อทำการผลิตแล้ว ก็จะทำการตรวจสอบ สภาพท่อนก่อนการผลิตต่างๆ ที่บริเวณจุดคัดแยกท่อน ว่าถูกต้องตามมาตรฐาน และสามารถทำการ อัด ได้ทันทีหรือไม่กรณีที่ไม่พร้อมที่จะทำการอัดบรรจุอาจเนื่องมาจากจาก สาเหตุต่าง ๆ ดังนี้

-ท่อหมดอายุ ต้องทำการทดสอบความสามารถในการรับแรงดัน

- ท่อนั้นๆมี วาล์ว ผิดประเภท ของแก๊สที่จะบรรจุ
- สีท่อไม่ถูกต้องตามมาตรฐาน
- สภาพไม่เหมาะสมที่จะอัดได้ต่อไป เช่น ผ่านการเชื่อมมา มีรอยถูกเชื่อม
- ไม่สามารถระบุได้ว่าป็นท่ออะไร และเป็นของลูกค้านรายใด

ซึ่งสาเหตุต่างๆเหล่านี้จะทำให้ทำให้ทางแผนกผลิตไม่สามารถทำการบรรจุแก๊สชนิดต่างๆลงท่อได้ทันที จากสภาพความไม่พร้อมของท่อต่างๆข้างต้นและจะต้องเพิ่มรอบระยะเวลาในการผลิตออกไปอีกตัวอย่างเช่น ถ้าท่อหมดอายุ ต้องทำการทดสอบแรงดันก็จะต้องเป็นการเสียเวลา 1 วัน หรือถ้าต้องทำสีและเปลี่ยนวาล์วด้วยก็จะต้องเสียเวลาอีก 1 วันเป็นต้นทั้งนี้ เป็นกฎมาตรฐานทางด้านความปลอดภัยของทางบริษัทที่จะต้องเข้มงวดเกี่ยวกับเรื่องต่างๆ เหล่านี้อย่างเคร่งครัดเพราะถ้าเกิดอันตรายเกิดขึ้นย่อมจะนำมาซึ่งความสูญเสียทำให้ธุรกิจทางบริษัทและชื่อเสียงของทางบริษัทก็จะเสื่อมเสียไปอีกด้วย

เมื่อทำการปรับปรุงสภาพของท่อจนสามารถทำการบรรจุได้แล้วนั้นพนักงานที่มีหน้าที่ในการคัดแยกท่อก็จะทำการรวบรวมท่อชนิดต่างๆ โดยจะรวมครั้งละ 15 ท่อเข้าในชุดบรรจุท่อสำหรับเคลื่อนย้ายเพื่อที่จะทำการขนย้ายไปยังแผนกบรรจุ ซึ่งถ้าปริมาณของท่อชนิดต่างๆ มีไม่ถึง 15 ท่อ ก็จะไม่สามารถทำการบรรจุได้ ดังนั้นท่อที่เหลือก็ต้องทำการรอให้มีท่อเปล่าครบตามจำนวนจึงจะสามารถบรรจุได้

3.4 กระบวนการในการควบคุมคุณภาพ

ทางบริษัท จะแบ่งแยกคุณภาพของแก๊สชนิดต่างๆออกตามความบริสุทธิ์ของแก๊ส ซึ่งแบ่งได้ดังนี้

- 3.4.1 ชนิดแก๊สอุตสาหกรรม จะมีการควบคุมคุณภาพของแก๊สขณะบรรจุ โดยจะใช้เครื่องมือวัดความบริสุทธิ์ของแก๊สที่บรรจุ โดยจะมีความถี่ ทุกๆ ชั่วโมง
- 3.4.2 ชนิดแก๊สบริสุทธิ์สูง จะทำการสุ่มท่อมาวิเคราะห์ 1 ท่อ จาก 15 ท่อ ในการบรรจุแต่ละครั้ง ซึ่งจะวิเคราะห์โดยห้องแล็บ
- 3.4.3 ชนิดแก๊สบริสุทธิ์สูงพิเศษ จะทำการวิเคราะห์ส่วนผสมทุกท่อ

3.5 ข้อมูลทั่วไปของโรงงาน

ในปัจจุบันบริษัทมีพนักงานทั้งหมดประมาณ 250 คน (รวมทั้งพนักงานขับรถและพนักงานซ่อมบำรุง) ซึ่งทางฝ่ายผลิตจะประกอบด้วยกระบวนการต่างๆ ดังต่อไปนี้

3.5.1 โมดูลบรรจุแก๊ส มีพนักงานประจำ 9 คนประกอบด้วย จุดต่างๆสำหรับทำการบรรจุแก๊สดังต่อไปนี้

หัวบรรจุแก๊ส (MODULE)	จำนวน (โมดูล)
1.Nitrogen	2
2.Oxygen	2
3.Oxygen Medical	1
4.Argon	2
5.Argoshield	1
6.Helium	1
7.Mixture	1
8.Standards gases	1

ตาราง 3.2 แสดงโมดูลบรรจุแก๊สแต่ละชนิด

3.5.2. แผนกทดสอบท่อ ทำหน้าที่ในการทดสอบเปอร์เซ็นต์การขยายตัวของท่อ กรณีที่ท่อหมดอายุซึ่งโดยปกติจะต้องทำการทดสอบทุกๆ 3 ปีแผนกนี้มีพนักงาน 2 คน

3.5.3. แผนกอบท่อสำหรับทำการอบท่อที่มีความชื้นสูงเช่น ท่อที่ผ่านการทดสอบความดัน โดยจะทำการนำท่อมาทำการอบที่อุณหภูมิ 120 องศาเพื่อให้ท่อแห้งและสามารถทำการบรรจุก๊าซที่มีความบริสุทธิ์สูงได้ ซึ่งกำลังการผลิตจะทำการอบได้ครั้งละ 15 ท่อ มีพนักงาน 1 คน

3.5.4 ห้องแล็บ หน้าที่หลักคือ ทำการวิเคราะห์ความบริสุทธิ์ของก๊าซต่างๆ หลังจากที่ผลิตเสร็จแล้วรวมถึงการวิเคราะห์สัดส่วนการผสมก๊าซด้วยท่อทุกท่อที่ผ่านการวิเคราะห์ก็จะมีใบรับรองคุณภาพ (Certificate) ติดที่ท่อด้วย