รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

กิตติศักดิ์ พลอยพานิชเจริญ. การวิเคราะห์ความสามารถของกระบวนการ. พิมพ์ครั้งที่ 1 . กรุงเทพมหานคร : สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น) , 2544.

กิตติศักดิ์ อนุรักษสกุล .การวิเคราะห์และลดของเสียในกระบวนการขึ้นรูปชิ้นส่วนโครงร่างยานยนต์โดยใช้เทคนิค FMEA. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ,2545

นิสรณ์ เงาเบญจกุล. การพัฒนาระบบประกันคุณภาพของผู้ส่งมอบสำหรับชิ้นส่วนที่จัดซื้อ กรณีศึกษาโรงงานผลิตชุดสายประกอบรถยนต์ . วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ,2541

ดำรงค์ ทวีแสงสกุลไทย .การควบคุมคุณภาพสำหรับนักบริหารและกรณีศึกษา.พิมพ์ครั้งที่ 1 .กรุงเทพมหานคร : เอ็มแอนด์อี , 2538.

วรพจน์ รัตนแสงสกุลไทย .การพัฒนาการควบคุมกระบวนการเชิงสถิติในอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ กรณีศึกษาโรงงานแหนบรถยนต์ . วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ,2541

ศิริพันธ์ ชัชวาลานนท์. การปรับปรุงกระบวนการการผลิตแขนจับยึดหัวอ่านเขียนเพื่อลดปริมาณของเสียในอุตสาหกรรมชิ้นส่วนฮาร์ดดิสก์ . วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ,2542

ธนะศักดิ์ ทุเรียน, การพัฒนาระบบควบคุมคุณภาพ กรณีศึกษาโรงงานผลิตชิ้นส่วนยาง . วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ,ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย . 2543

โยชิโนบุ นายาทานิ และคณะ เขียน (วิฑูรย์ สิมะโชคดี แปลและเรียบเรียง).2541.7 New QC Tools.กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์ สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี(ไทย-ญี่ปุ่น)

เสรี ยูนิพันธ์ ,จรูญ มหิทธาฟองกุลและดำรงค์ ทวีแสงสกุลไทย.2528.เทคนิคการควบคุมคุณภาพ.ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการคณะวิศวกรรมศาสตร์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

อรรถพล ฤทธิภักดี .การปรับปรุงคุณภาพสำหรับกระบวนการพ่นสีชิ้นส่วนพลาสติกในอุตสาหกรรมรถยนต์ . วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย , 2544

อุษณีย์ ถิ่นเกาะแก้ว , การลดของเสียจากกระบวนการผลิตกระป๋องโดยประยุกต์ใช้วิธีซิกซ์ซิก

มา. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ,2545

ฮิโตชิ คูเมะ.วิธีทางสถิติเพื่อการพัฒนาคุณภาพ. แปลโดย วีระพงษ์ เฉลิมจิระรัตน์. พิมพ์ครั้งที่ 6. กรุงเทพมหานคร: สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น) , 2542

ภาษาอังกฤษ

Chrysler Coporation.Failure Mode and Effect Analysis Manual .Highland Park Mich: Chrysler Coporation.1986

Dale H.Besterfied.Quality Control.Fourth Edition. Prentice Hall.1999

Dale H.Besterfied , Carol Besterfied-Michna , Glen H.Besterfiedld and Mary Besterfield-Sacre.Total Quality Management.Second Edition. Prentice Hall.1999.

Douglas C.Montgomery. Introduction to Statistical Quality Control. 3rd ed. John wiley&Son.1997

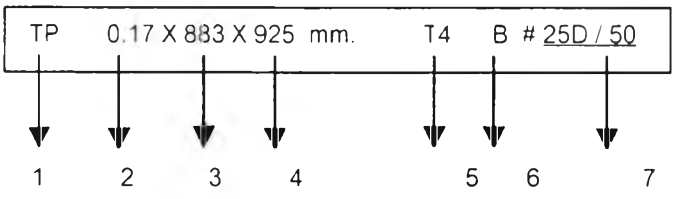
Stamaits D.H.Failure Mode and Effects Analysis :FMEA from Theory to Execution. ASQC Quality Press.1995.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก
แสดงคู่มือการตรวจสอบคุณภาพของกระป๋อง ของโรงงานตัวอย่างในปัจจุบัน

คู่มือการตรวจสอบคุณภาพกระป๋อง

ข้อกำหนดของเหล็ก



1. ชนิดของแผ่นเหล็ก TP = Tinplate TFS = Tin free
2. ความหนาของแผ่นเหล็ก (Thickness) มีหน่วยเป็น มิลลิเมตร
3. ความกว้างของแผ่นเหล็ก (Width) มีหน่วยเป็น มิลลิเมตร
4. ความยาวของแผ่นเหล็ก (Length) มีหน่วยเป็น มิลลิเมตร
5. ความแข็งของแผ่นเหล็ก (Temper)

ชั้นเทมเปอร์ (Temper grade)

T หมายถึง แผ่นเหล็กรีดเย็นเที่ยวเดียว (Single cold - reduced)

DR หมายถึง แผ่นเหล็กรีดเย็นสองเที่ยว (Double cold - reduced)

T1 , T2 , T3 , T4 , T5 , T6 , DR8 , DR9

ความแข็งน้อย ⟶ **มาก**

6. ความหยาบของผิว (roughness) , ความเกลี้ยงเกลา (Finished)

B (Bright) , S (Stone) , M (Matte)

ผิวเรียบ ⟶ **หยาบ**

7. ปริมาณดีบุกที่เคลือบ (Tin coating weight)

25 หรือ 2.8 กรัม / ตารางเมตร

50 หรือ 5.6 กรัม / ตารางเมตร

75 หรือ 8.4 กรัม / ตารางเมตร

100 หรือ 11.2 กรัม / ตารางเมตร

ประเภทการเคลือบดีบุก

ประเภท E (Equal coating) คือ เคลือบดีบุกให้มีความหนา 2 ด้าน เท่ากัน

ประเภท D (Differential coating) คือ เคลือบดีบุกให้มีความหนา 2 ด้าน ไม่เท่ากัน

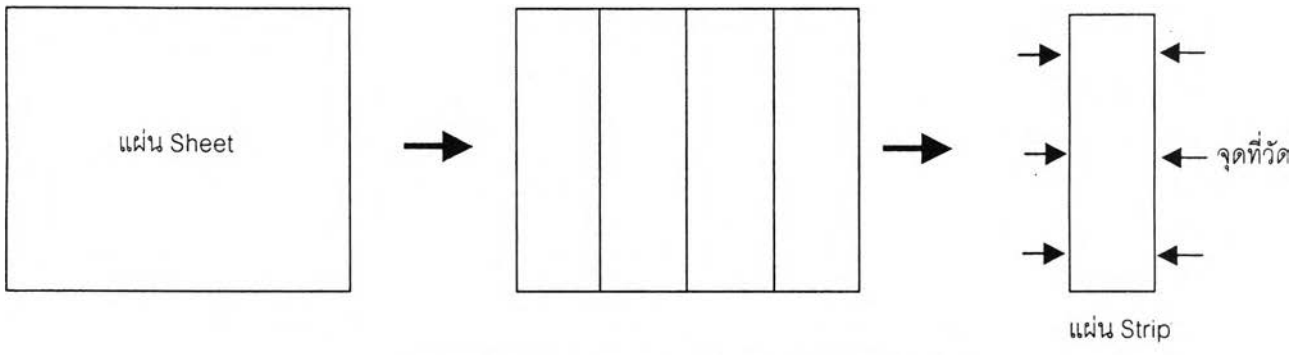
การระบุ Tin coating weight

เบอร์ชุบด้านบน D / เบอร์ชุบด้านล่าง	=	มีเส้นมาร์คด้านบนของแผ่น (ด้านนอก)
เบอร์ชุบด้านบน / เบอร์ชุบด้านล่าง D	=	มีเส้นมาร์คด้านล่างของแผ่น (ด้านใน)

1. **การตรวจสอบการตัดซอยแผ่นแบลงค์** (ทุก 4 ชั่วโมง หรือทุกครั้งที่มีการปรับเครื่อง)

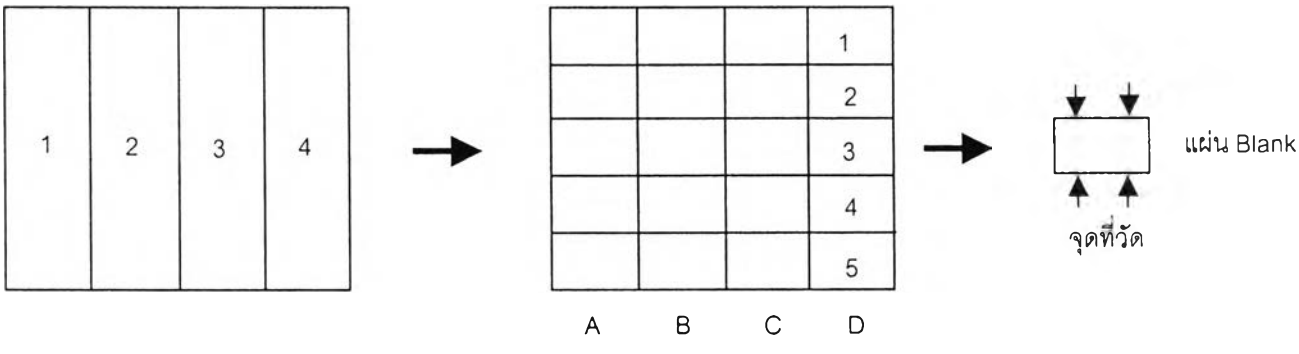
1.1 การวัดความกว้างของ Strip (Blank length) , Strip : คือ แผ่นเหล็กที่ได้จากการตัดซอยแผ่นใหญ่ , 1 แผ่นใหญ่ = 4 - 6 Strip

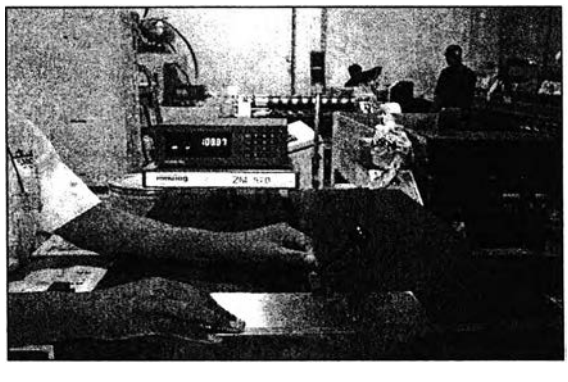
เครื่องมือ : Measuring unit วิธีการ : วัดจากแผ่นเหล็กที่ถูกซอยออกเป็น Strip จาก 1 แผ่นใหญ่ ทุก Strip



1.2 การวัดความสูงของแผ่นแบลงค์ (Blank heigth) , Blank : คือ แผ่นเหล็กที่ได้จากการตัดซอยแผ่น Strip , 1 Strip = 5 - 9 Blank

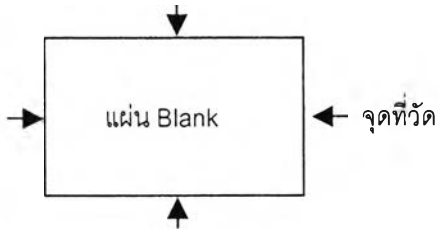
เครื่องมือ : Measuring unit วิธีการ : วัดจากแผ่น Blank ทุก Blank ที่ถูกซอยจาก Strip 1 Strip ซ่องละ 1 Blank

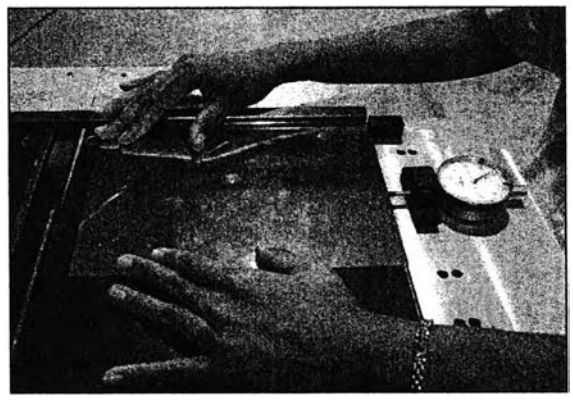




1.3 การวัดความได้ฉากของ แผ่นแบลงค์ (Squarness) ตรวจทุก 4 ชั่วโมง

เครื่องมือ : Squarness gauge วิธีการ : วัดจากแผ่น Blank ทุก Blank ที่ถูกซอยจากทั้ง 1 แผ่นใหญ่ วัดความได้ฉากด้วยเครื่องวัดฉาก



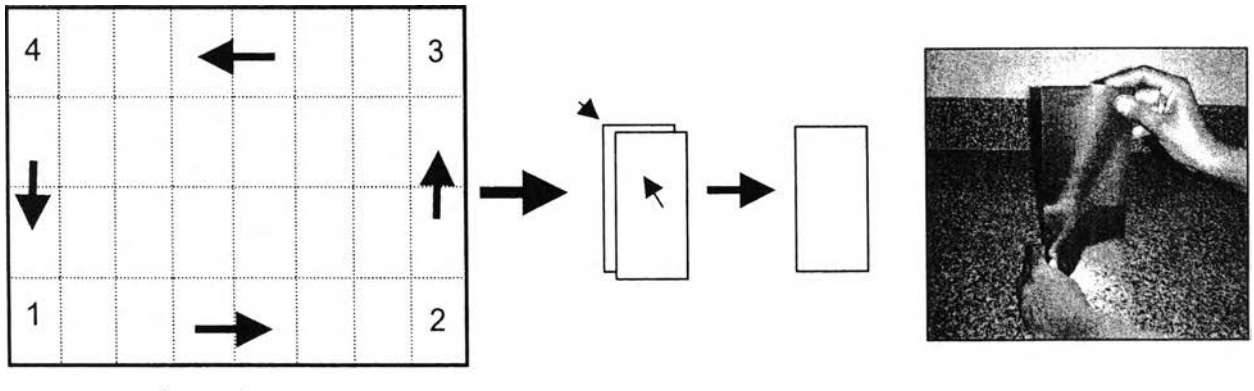


1.4 การตรวจสอบความได้ฉากของ แผ่นแบลงค์ (Squarness) ตรวจทุก 1 ชั่วโมง

เครื่องมือ : - วิธีการ : ประกบด้วยมือ : นำแผ่นแบลงค์จาก 4 มุมของการตัดแผ่น Sheet ประกบกันทีละ 2 แผ่น

โดยหยิบแผ่น Blank จาก
- มุมหมายเลข 1 ประกบกับมุม หมายเลข 2
- มุมหมายเลข 2 ประกบกับมุม หมายเลข 3
- มุมหมายเลข 3 ประกบกับมุม หมายเลข 4
- มุมหมายเลข 4 ประกบกับมุม หมายเลข 1

และให้หันด้านเดียวกัน เข้าหากัน ต้องประกบกันได้พอดี ไม่มีส่วนหนึ่งส่วนใดยื่นออกมา



รูปภาพประกอบ

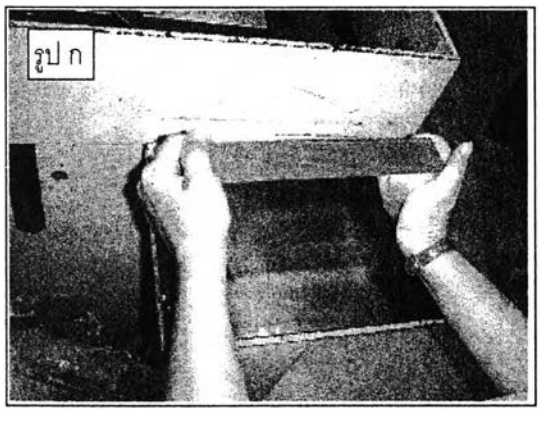
1.5 การตรวจสอบความได้ฉากของ แผ่นแบลงค์ (Squarness) ตรวจทุก 4 ชั่วโมง

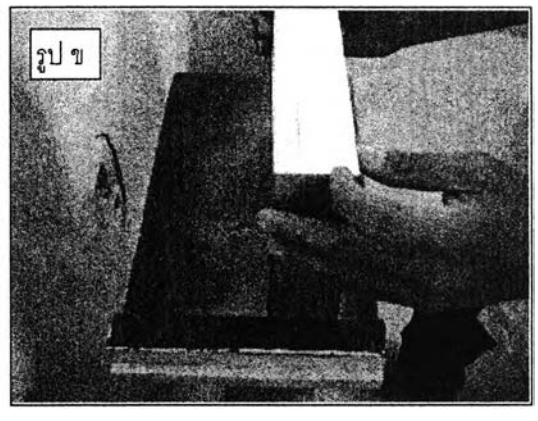
เครื่องมือ : - วิธีการ : ตอกเหล็กด้วยมือ : นำแผ่นแบลงค์ตั้งสุดท้าย (ช่องสุดท้าย) จำนวนหนึ่งตั้งไปทำการตอกที่แท่นวัดฉาก โดยทำการตอกเหล็กที่ละด้าน แล้วใช้มือสัมผัสเหล็กด้านที่ตอก ต้องไม่พบส่วนใดส่วนหนึ่งยื่นออกมา หรือไม่พบเหล็กเป็นหนาม

1.6 การตรวจสอบความคมของใบมีด ตรวจทุก 4 ชั่วโมง

เครื่องมือ : - วิธีการ : ตอกเหล็กด้วยมือ : นำแผ่นแบลงค์ตั้งสุดท้าย (ช่องสุดท้าย) จำนวนหนึ่งตั้งไปทำการตอกที่แท่นวัดฉาก โดยทำการตอกเหล็กที่ละด้าน แล้วใช้มือสัมผัสเหล็กด้านที่ตอก ต้องไม่พบเหล็ก Burr

เหล็ก Burr คือ ส่วนที่ยื่นออกมาจากความหนาของแผ่นเหล็กปกติ มักเกิดจากการตัดของใบมีดที่ไม่คมหรือบิ่น



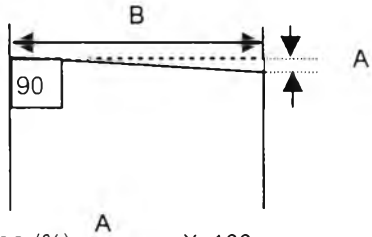


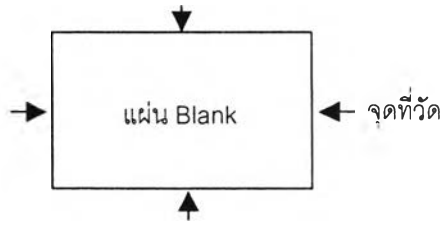
1.7 **หลักการทดสอบความไม่ได้ฉาก (เฉพาะกรณีที่เป็นแผ่น)**

ความไม่ได้ฉาก คือ การวัดความเบี่ยงเบนของริมแผ่นไปจากเส้นตรงที่ทำมุมฉากกับด้านหนึ่งของแผ่นเหล็กเคลือบดีบุก ดังรูป

เครื่องมือ : Squarness gauge วิธีการ : วัดจากแผ่น Blank ทุก Blank ที่ถูกซอยจากทั้ง 1 แผ่นใหญ่ วัดความได้ฉากด้วยเครื่องวัดฉาก

รูปภาพประกอบ





$$\text{ความไม่ได้ฉาก (\%)} = \frac{A}{B} \times 100$$

เมื่อ A คือ ระยะที่ริมแผ่นเบี่ยงเบนไปจากด้านประชิดมุมฉาก เป็นมิลลิเมตร

B คือ ความยาวของด้านหนึ่งของแผ่นเหล็กเคลือบดีบุก เป็นมิลลิเมตร

- ความไม่ได้ฉากที่มุมทั้งสี่ของแผ่นเหล็กต้องไม่เกิน 0.15 % หรือถ้าเกิน 0.15 % แต่ไม่เกิน 0.25% จำนวนที่แผ่นที่เกินต้องไม่มากกว่า 5 % ของจำนวนแผ่นที่สุ่มทดสอบ

2. การตรวจสอบคุณภาพของการเชื่อมแนวตะเข็บข้างกระป๋องด้วยกระแสไฟฟ้า

ตะเข็บข้างหรือแนวเชื่อม (weld) เกิดจากการที่ขอบทั้งสองด้านของแผ่นเหล็กม้วนมาเกยกัน เมื่อได้รับความร้อนสูงพอโลหะจะหลอมตัวเป็นเนื้อเดียวกัน ดังนั้นแนวเชื่อมที่มีคุณภาพดี จำเป็นต้องพิจารณาประเมินลักษณะสำคัญหลายประการอย่าง เช่น การตรวจวัดขนาดของรอยเชื่อม กระทำควบคู่ไปกับการตรวจประเมินด้วยตาเปล่า จะทำให้ได้รอยเชื่อมที่มีคุณภาพดี โดยไม่จำเป็นต้องไปวินิจฉัย ในห้องทดลอง ดังนั้นตะเข็บข้าง หรือแนวเชื่อมสามารถตรวจสอบคุณภาพของการเชื่อมด้วยวิธีการวัด Extrusion ,Nugget , Overlap

2.1 การตรวจสอบคุณภาพแนวเชื่อมด้วยวิธีการวัด Extrusion , Nugget , Overlap ตรวจทุก 8 ชั่วโมง

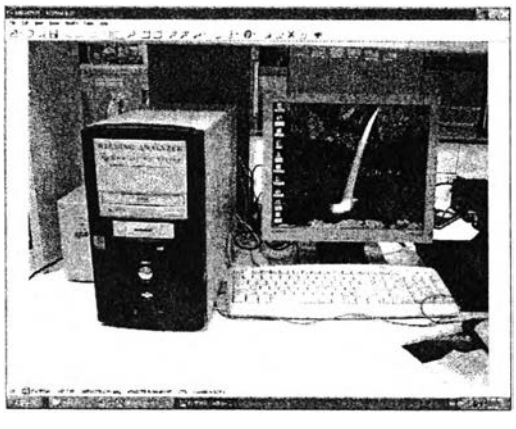
Extrusion คือการตรวจวัดการหลอมละลายของเนื้อโลหะที่ถูกขับออกมาบริเวณรอยเชื่อมด้านใน และด้านนอก

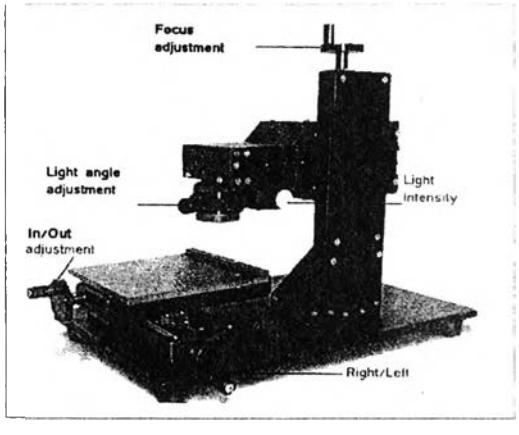
Nugget คือการตรวจวัดระยะของจุดเชื่อม (เฉพาะด้านใน)

Overlap คือ การม้วนเกยกันของระยะโอเวอร์แลปก่อนเข้าขบวนการเชื่อมด้วยไฟฟ้า (Pre-weld overlap) อันประกอบด้วย ตัวบังคับ Z-Bar และการปรับ Calibration Unit เพื่อเป็นการควบคุมเนื้อที่จะหลอมละลายทำแนวตะเข็บ

<u>เครื่องมือ</u> : Welding Analyzer

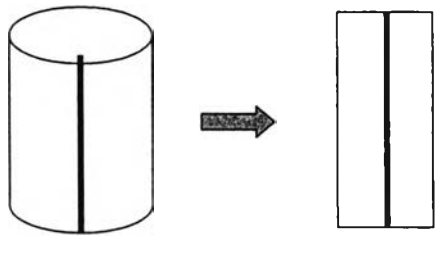
<u>วิธีการ</u> : นำกระบอกที่ผ่านการเชื่อมแล้วจำนวน 1 ใบ ใช้สำหรับวัด Extrusion , Nugget และนำกระบอกที่ผ่านการเปิด Openlap 2 ด้าน จำนวน 1 ใบ ใช้สำหรับวัด Overlap (ยังไม่ผ่านการเคลือบพาวเดอร์ด้านใน และเคลือบแลคด้านนอก) มาทำการดัด ดังรูป



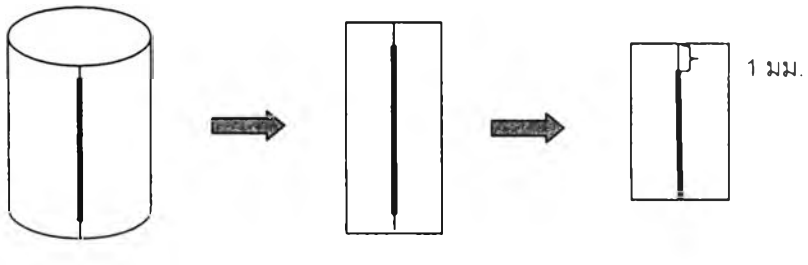


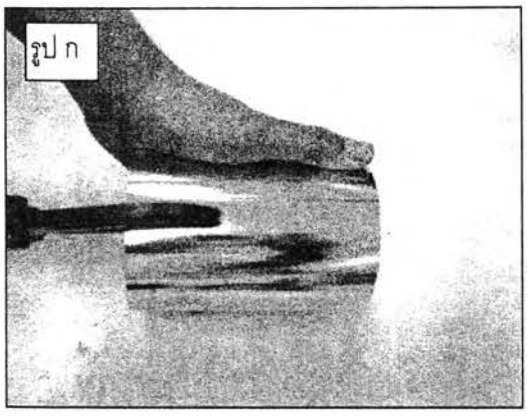
การเตรียมชิ้นงานก่อนการวัด

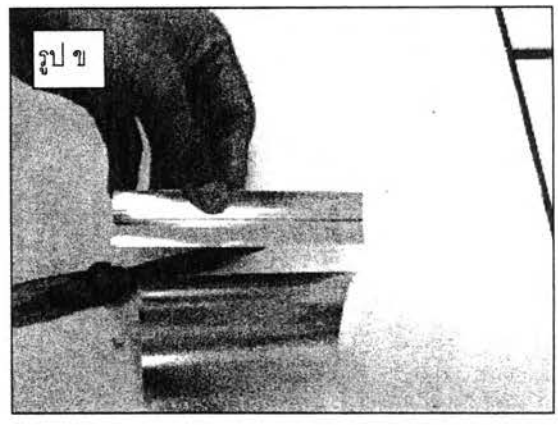
- ชิ้นงานสำหรับวัด Extrusion และ Nugget

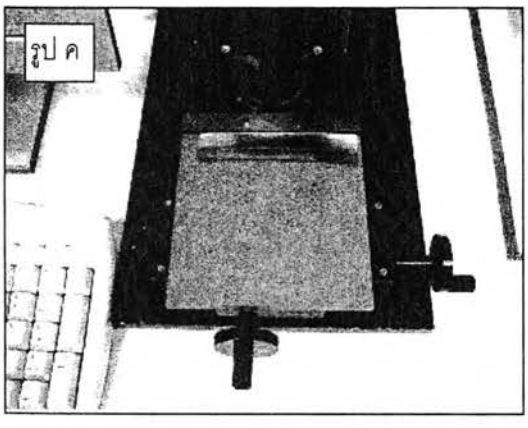


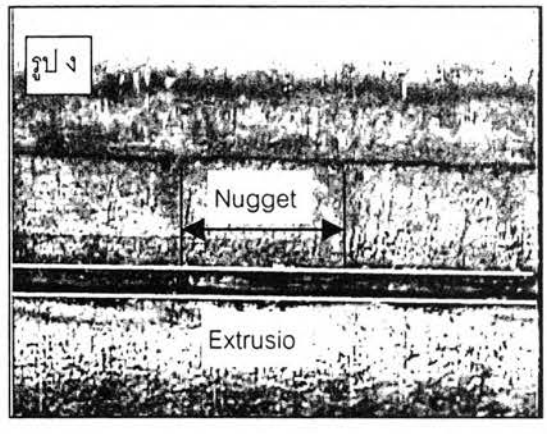
- ชิ้นงานสำหรับวัด Pre-weld Overlap

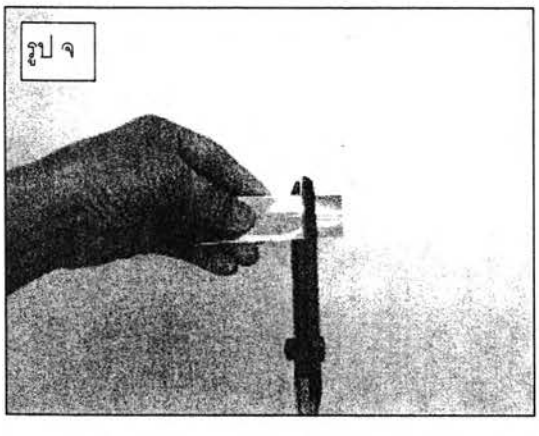


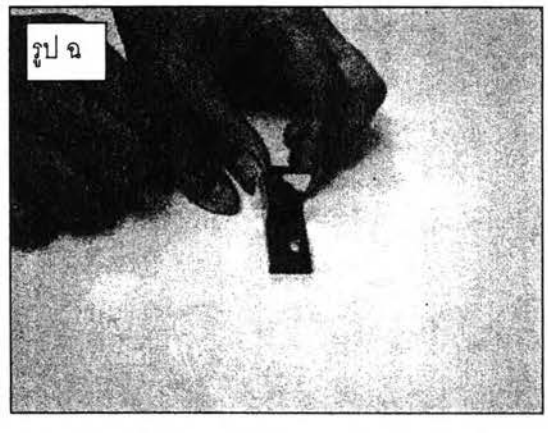

รูป ก

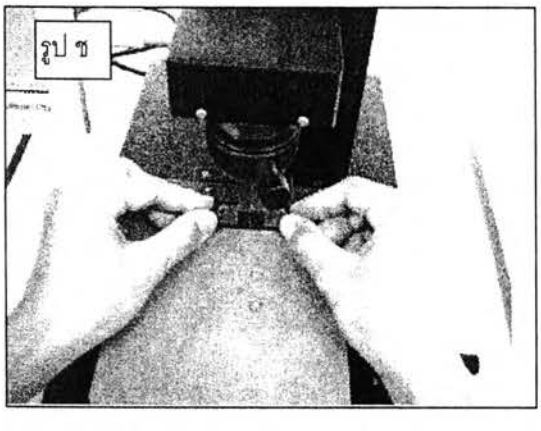

รูป ข

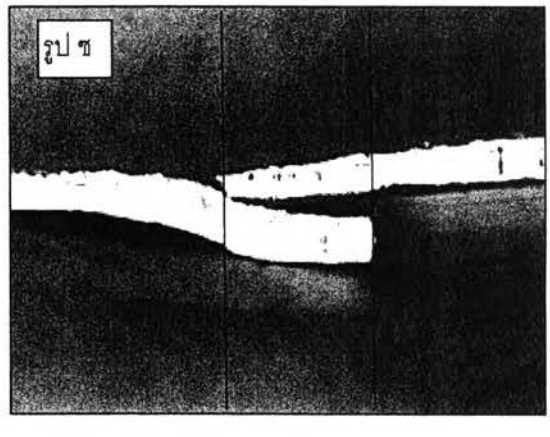

รูป ค


รูป ง
Nugget
Extrusio


รูป จ


รูป ฉ


รูป ช


รูป ช

3. การทดสอบความแข็งแรงของแนวเชื่อมหรือตะเข็บข้าง

ความแข็งแรงของแนวเชื่อมเป็นปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อการรั่วของกระป๋อง โดยทั่วไป การตรวจสอบความแข็งแรงของแนวเชื่อมจะกระทำควบคู่ไปกับการตรวจลักษณะของแนวเชื่อม ซึ่งในที่นี้จะกล่าวถึงการทดสอบด้วยวิธี Rip test , Ball test

3.1 การทดสอบแนวเชื่อมด้วยวิธีการดึง (Rip test) ตรวจทุก 30 นาที

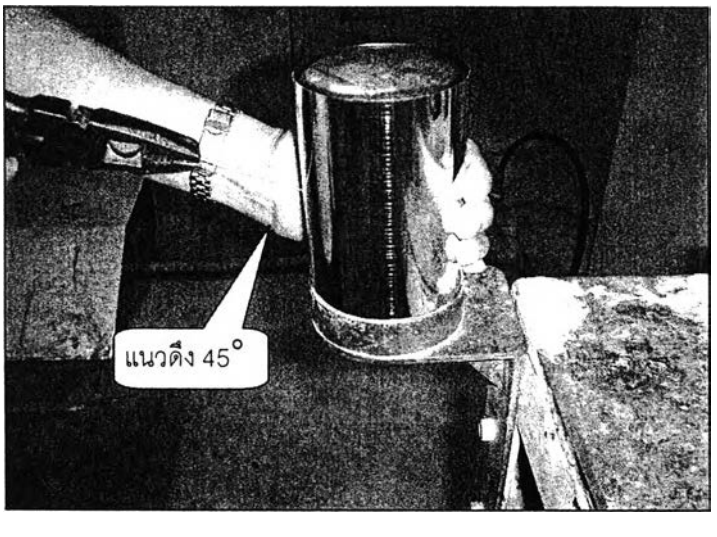
เป็นวิธีการตรวจสอบความแข็งแรงของแนวเชื่อมวิธีหนึ่ง ซึ่งรวมถึงการตรวจสอบความอ่อนตัว และความเปราะของแนวเชื่อม เป็นวิธีการที่ค่อนข้างยาก การดึงริปเทส โดยให้แนวเชื่อมหลุดตลอดแนวได้นั้น ผู้ทำการทดสอบต้องได้รับการฝึกฝนให้มีความชำนาญเพียงพอ

วิธีการ : นำกระบอกที่ผ่านการเชื่อมแล้ว 4 ใบ ตัดปลายด้านหนึ่ง ดังรูป แล้วใช้คีมดึงแนวเชื่อมให้หลุดตลอดแนว โดยทดสอบจากหัวไปท้ายและท้ายไปหัวอย่างละ 2 ใบ

- แนวเชื่อมที่สามารถดึงผ่านได้ตลอดแนว และทำให้กระบอกนั้นแยกออกจากกัน ถือว่าแนวเชื่อมนั้นมีความแข็งแรงดี
- แนวเชื่อมที่สามารถดึงผ่านได้ตลอดแนว แต่ล่อนเป็น 2 ชั้น (กระบอกไม่สามารถแยกออกจากกันได้) หรือดึงขาดและล่อน ถือว่าแนวเชื่อมนั้นไม่แข็งแรง มีโอกาสเสี่ยงต่อการรั่ว
- แนวเชื่อมที่ถูกดึงขาดแต่ไม่ล่อน อาจเกิดจากการดึงที่ไม่ถูกต้อง ให้ทดสอบซ้ำ โดยมีเกณฑ์การยอมรับดังนี้

ใบที่	1	2	3	4	การตัดสินใจ
ผลการทดสอบ	A	A	A	A	ผ่าน
ผลการทดสอบ	A	A	A	B	ทดสอบซ้ำ
ผลการทดสอบ	A	A	A	C	ไม่ผ่าน
ผลการทดสอบ	A	A	B	B	ไม่ผ่าน

หมายเหตุ : A คือ ดึงแล้วผ่านโดยตลอด , B คือ ดึงแล้วขาดแต่ไม่ล่อน , C คือ ดึงแล้วล่อน

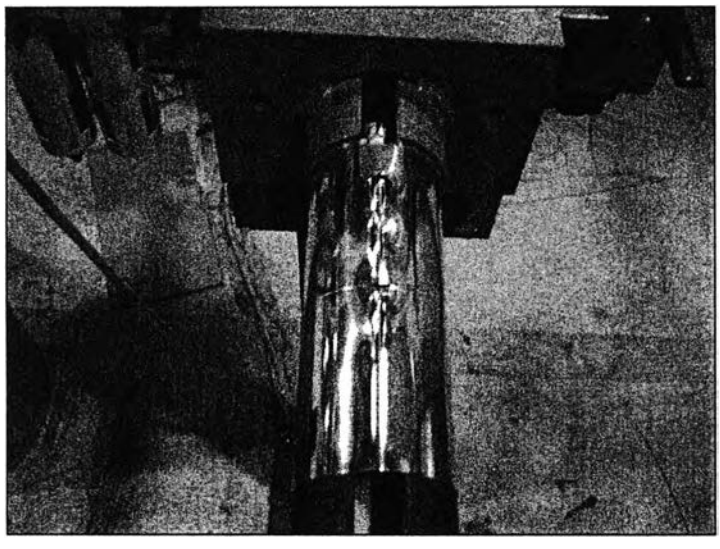


3.2 การทดสอบแนวเชื่อมด้วยวิธีการ Ball test (ตรวจสอบทุก 30 นาที)

เป็นการทดสอบความแข็งแรงของแนวเชื่อม วิธีนี้จะสามารถทราบถึงขนาดของการเชื่อมประสานเป็นเนื้อเดียวกันของแผ่นเหล็ก

วิธีการ : นำกระบอก 4 ใบ ที่ผ่านการเชื่อมแล้วมาทดสอบด้วยเครื่องมือที่เรียกว่า Ball weld tester (ดูรูปประกอบ)

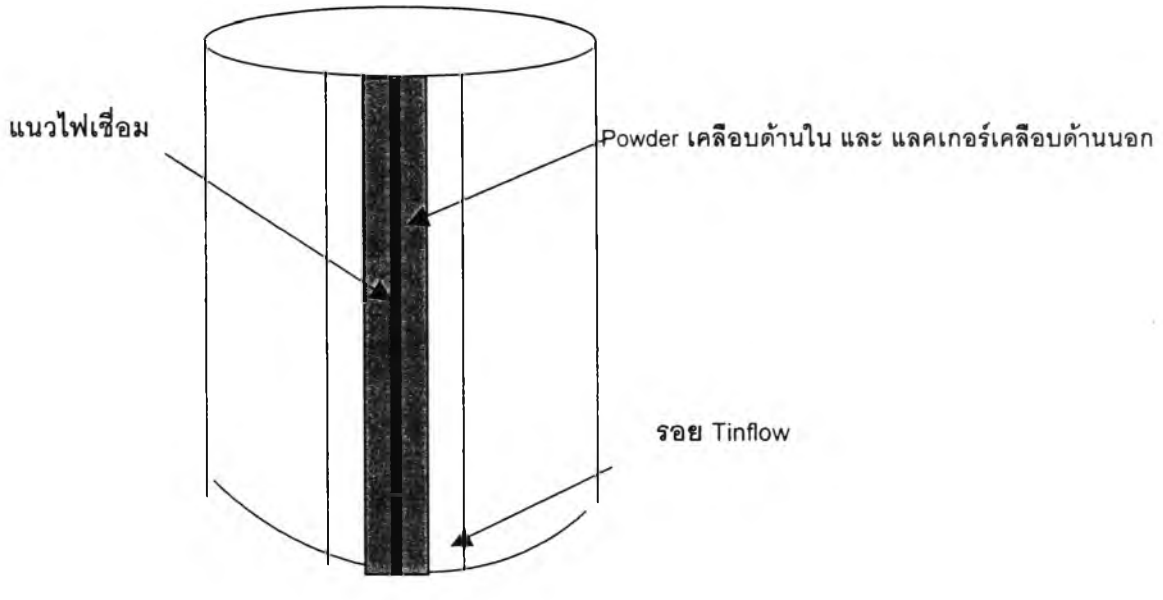
- ต้องไม่มีส่วนใดของแนวเชื่อม ปริแตกออกเป็น 2 ชั้น เกยกัน หากส่วนใดส่วนหนึ่งของแนวเชื่อมปริแตกออกเป็นสองชั้นเกยกัน แสดงว่า แนวเชื่อมนั้นไม่แข็งแรง มีโอกาสเสี่ยงต่อการรั่ว



4. การทดสอบคุณภาพของแนวการเคลือบแลคเกอร์และ / หรือพาวเดอร์บริเวณตะเข็บข้าง (ถ้ามี) (ตรวจสอบทุก 30 นาที)

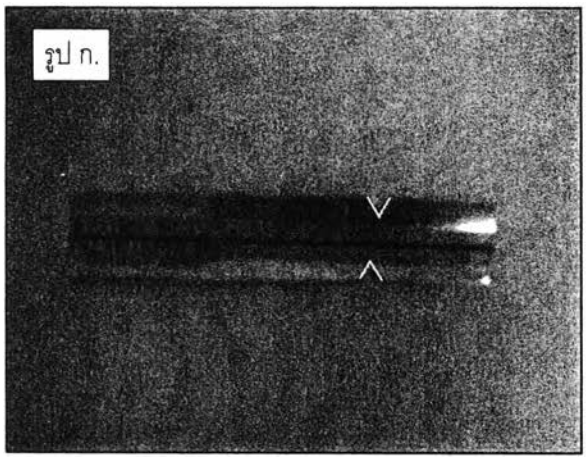
4.1 ตรวจรอย Tinflow

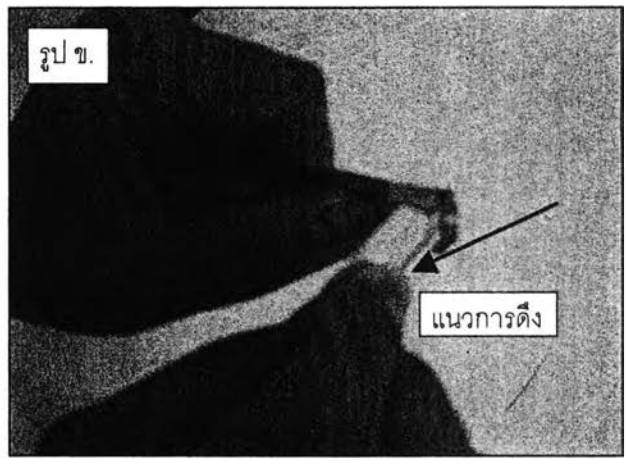
พาวเดอร์ที่คลุมแนวไฟเชื่อม (ด้านใน) หลังจากผ่านเตาอบแล้วต้องสุก (Cure) หรือแห้งเพียงพอ โดยสังเกตได้จากรอย Tinflow (Tinflow คือ รอยการละลายของดีบุกเมื่อถูกความร้อนที่ประมาณ 238 องศาเซลเซียสขึ้นไป โดยจะมีลักษณะคล้ายรอยฝ้าขนานด้านข้างแนวการเคลือบทั้งด้านในและด้านนอก ดังรูป)



4.2 ทดสอบพาวเดอร์ด้วยวิธีการดึง

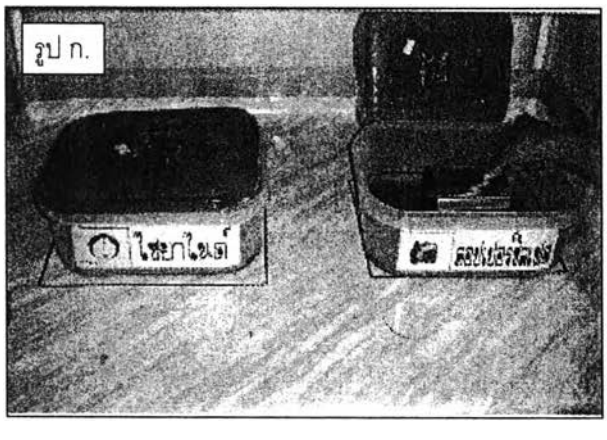
การสุกเพียงพอสามารถทดสอบอีกวิธีหนึ่งด้วยการดึง (Break - off test) โดยพาวเดอร์ที่ดึงได้ต้องมีระยะการขาดไม่เกิน 12 มม. โดยนำกระบอกหลังจากผ่านเตาอบ 1 ใบ แล้วตัด ตามรูป ก. หักพับไปมาจนเนื้อเหล็กหัก แล้วทำการดึงพาวเดอร์อย่างรวดเร็ว ตามรูป ข.





4.3 ทดสอบแนวการเคลือบด้วยการ Test ด้วยสารเคมี (สารละลายคอปเปอร์ซัลเฟต)

- โดยนำกระบอกที่ผ่านการเคลือบแนวการเชื่อมและผ่านเตาอบแล้ว 1 ใบ แช่ในสารละลายคอปเปอร์ซัลเฟต ประมาณ 1 นาที ต้องไม่พบสีน้ำตาลแดงตามแนวการเคลือบ (สารละลายคอปเปอร์ซัลเฟต มีสีฟ้าใช้ทดสอบรอยถลอกของชั้นแลคเกอร์และ / หรือพาวเดอร์ หากเกิดปฏิกิริยาจะได้สีน้ำตาลแดง)

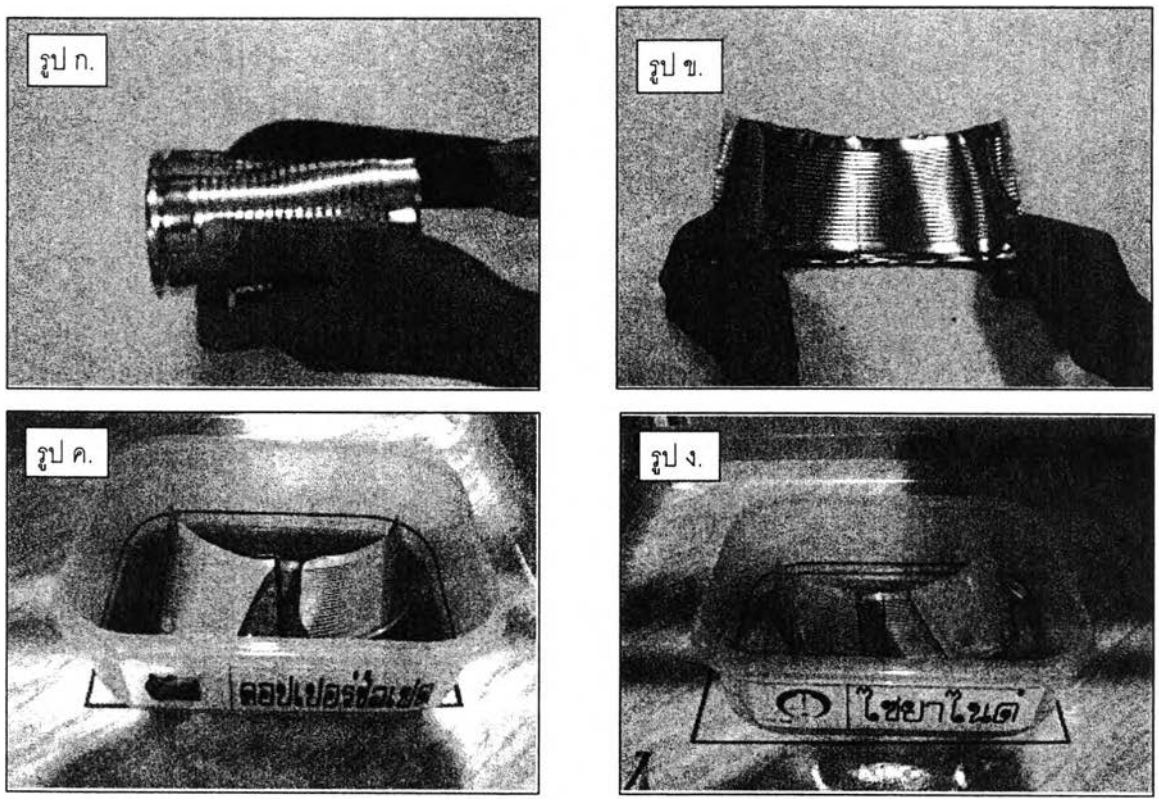


5. การตรวจสอบหลังผ่านเครื่องแบ่ง / เครื่องรีดลอน / เครื่องบานปาก / เครื่องเน็ค

5.1 ตรวจสอบรอยถลอกหลังจากผ่านการรีดลอน (ทุก 4 ชั่วโมง)

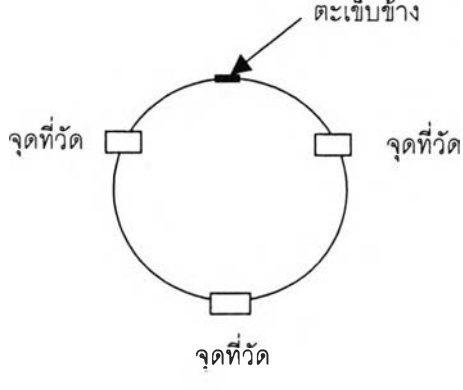
วิธีการ : นำกระบอกที่ผ่านการรีดลอนแล้วจากเครื่องตีลอนหัวละ 1 ใบ ทดสอบด้วยสารละลายคอปเปอร์ซัลเฟต สำหรับด้านที่เคลือบแลคเกอร์ ต้องไม่พบสีน้ำตาลแดง และทดสอบด้วยสารละลายเฟอริคไซยาไนด์สำหรับด้านที่ไม่เคลือบแลคเกอร์ ต้องไม่พบสีน้ำเงินเข้ม

* สารละลายคอปเปอร์ซัลเฟต มีสีฟ้า ใช้ทดสอบรอยถลอกของชั้นแลคเกอร์ หากเกิดปฏิกิริยาจะได้สีน้ำตาลแดง
* สารละลายเฟอริคไซยาไนด์ มีสีเหลือง ใช้ทดสอบรอยถลอกของชั้นดีบุก หากเกิดปฏิกิริยาจะได้สีน้ำเงินเข้ม

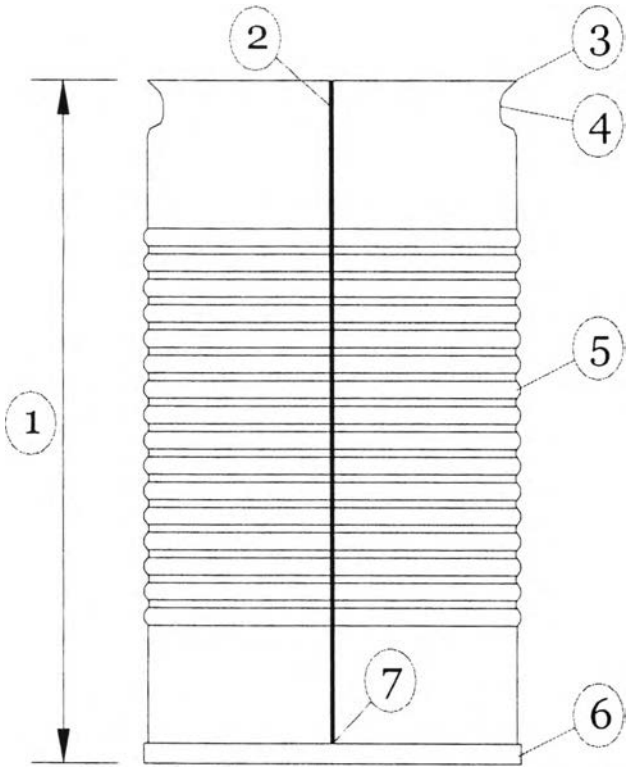


6. การตรวจวัดสเปคของกระป๋องและตะเข็บดับเบิ้ลซีม

การกำหนดจุดวัด กำหนดให้มีการวัด 3 จุด (โดยประมาณ) ดังนี้



ส่วนประกอบของกระป๋องที่ต้องทำการตรวจวัด



1 Can height (ความสูงของกระป๋อง)

2 Welding (แนวไฟเชื่อม, ตะเข็บข้าง)

3 Flange (ปากกระป๋อง)

4 Neck (คอกระป๋อง)

5 Bead (ความลึกลอนกระป๋อง)

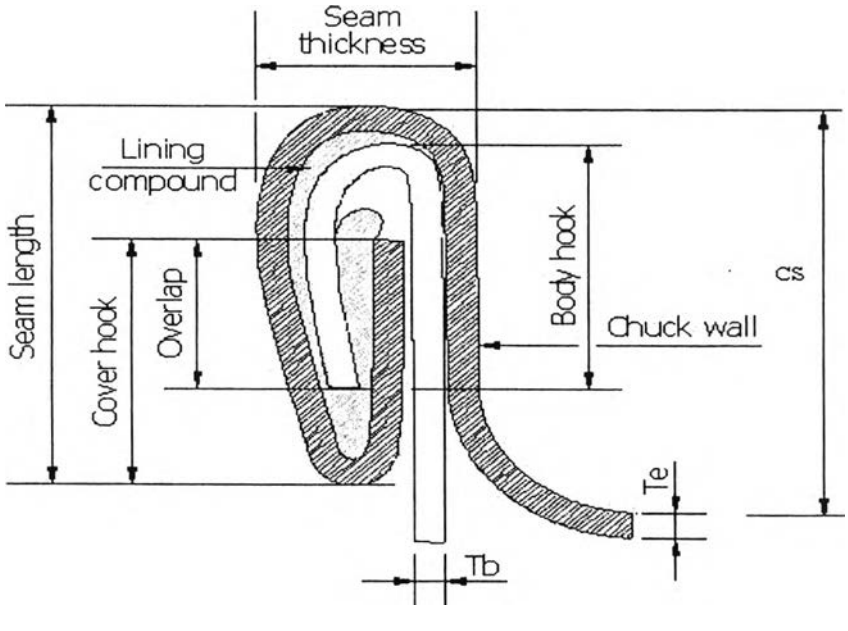
6 Double seam (ตะเข็บคู่)

7 T- Zone (จุดที่แนวไฟเชื่อมตั้งฉากกับดับเบิ้ลซีม)

รูปแสดงส่วนประกอบของตัวกระป๋อง

ส่วนประกอบของตะเข็บดับเบิ้ลซีม (Double Seam)

ตะเข็บดับเบิ้ลซีม เกิดจากการม้วนของขอฝา และขอตัวเข้าด้วยกัน โดยมียาง (Compound) อยู่ระหว่างกลางเพื่อป้องกันไม่ให้เกิดการรั่วซึมขึ้น (ยกเว้นนมข้นไม่มี Compound)



รูป แสดงส่วนประกอบของ Double Seam

เมื่อ Te = End Thickness (ความหนาของฝา) SL = Seam Length (ความยาวของดับเบิ้ลซีม)

Tb = Body Thickness (ความหนาของตัวกระป๋อง) BH = Bodyhook Length (ความยาวของขอตัว)

CS = Countersink Depth(ความลึกเคาเตอร์ซิงค์) CH = Coverhook Length (ความยาวของขอฝา)

ST = Seam Thickness (ความหนาของดับเบิ้ลซีม) OVL = Overlap (ระยะการเกยกันของขอตัวกับขอฝา)

การคำนวณค่า Actual Overlap

Actual Overlap = BH + CH + (1.1XTe) - SL

Actual Overlap คือ ระยะการเกยกันของขอตัว และขอฝาเมื่อเทียบกับความยาวของขอตัว และขอฝาไม่รวมความหนาของทั้งสองส่วน ระยะการเกยกันนี้มีความสำคัญต่อความแข็งแรงของ Double seam มาก เพราะกระป๋องจะต้องผ่านขั้นตอนการผลิตที่อุณหภูมิ และความดันสูง ๆ ดังนั้น ระยะการเกยกันของกระป๋องใหญ่จะมากกว่ากระป๋องเล็กซึ่งการรับแรงต่าง ๆ จะน้อยกว่า

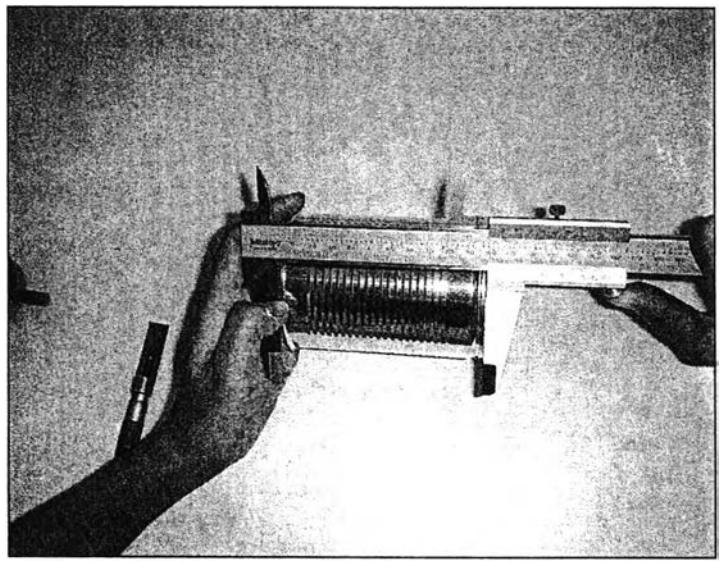
7. **การตรวจสอบหลังการปิดฝา (ทุก 2 ชั่วโมง)**

7.1 การตรวจวัด Spec ของดับเบิ้ลซีม โดยการวัดด้วยมือ

7.1.1 การวัดความสูงของกระป๋อง (Opened can height)

<u>เครื่องมือ</u> : คาลิเปอร์ (Caliper) ต่าง ๆ ได้แก่ Vernier caliper , Dial caliper

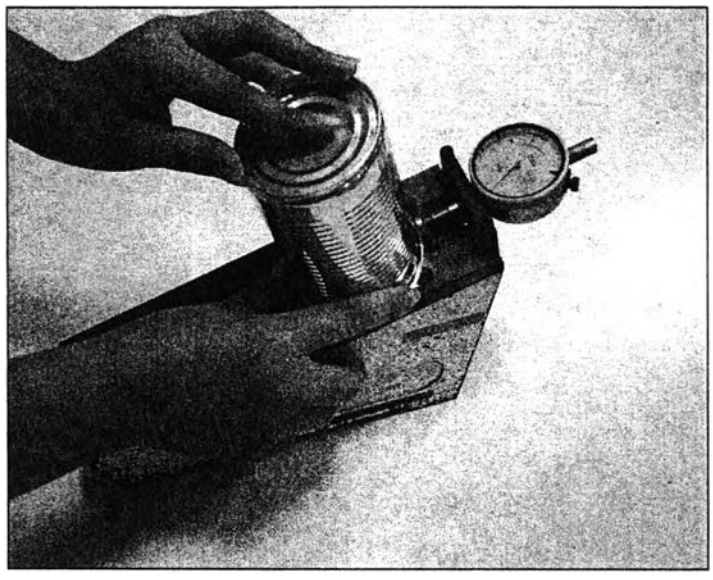
<u>วิธีการ</u> : นำกระป๋องที่ผ่านการปิดฝาแล้วจากเครื่องปิดฝา หัวละ 1 ใบ มาทำการวัดความสูงของกระป๋อง จนครบ 3 จุด แล้วทำการบันทึกผลลงรายงาน ดังรูป



7.1.2 การวัดความกว้างของปากกระป๋อง (Flange width)

<u>เครื่องมือ</u> : Flange width gauge

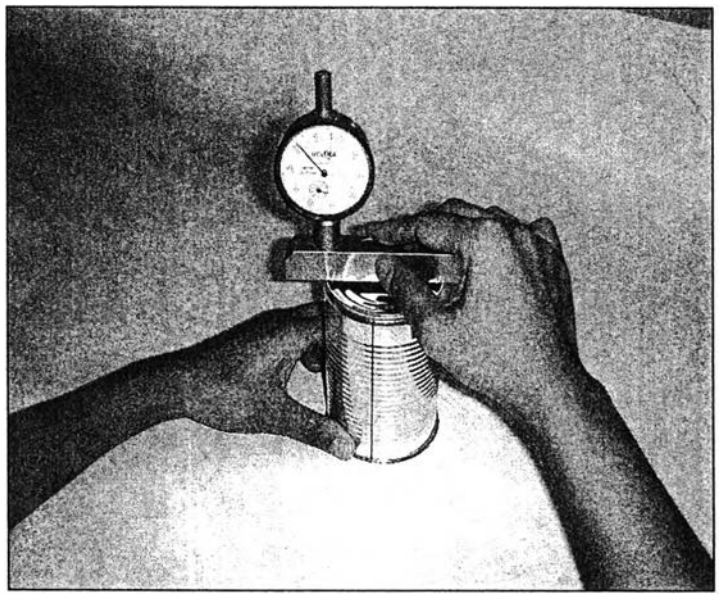
<u>วิธีการ</u> : นำกระป๋องจากข้อ 7.1.1 มาทำการวัดความ กว้างของปากกระป๋องจนครบ 3 จุด แล้วทำการบันทึกผลลงรายงาน ดังรูป



7.1.3 การวัดความลึกเคาเตอร์ซิงค์หรือความลึกของฝา (Countersink Depth)

เครื่องมือ : Countersink gauge หรือ Dial depth gauge

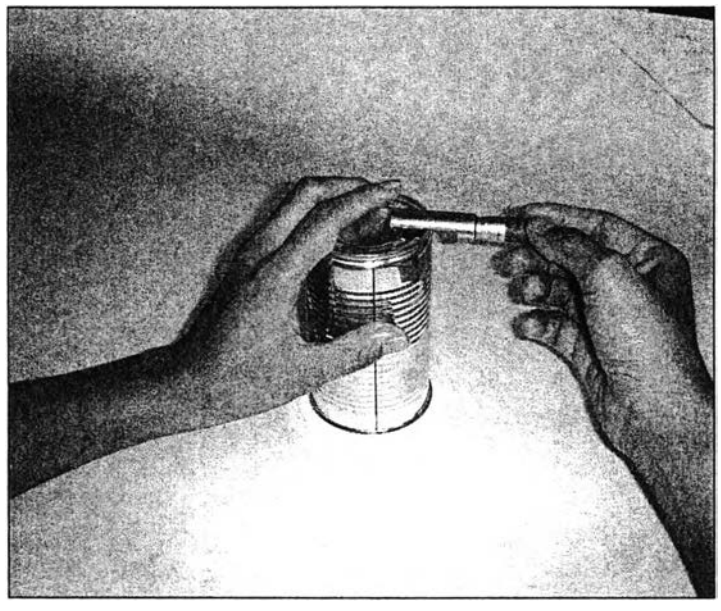
วิธีการ : นำกระป๋องจากข้อ 7.1.2 มาทำการวัดความลึกของเคาเตอร์ซิงค์หรือความลึกของฝาจนครบ 3 จุด แล้วทำการบันทึกผลลงรายงาน ดังรูป



7.1.4 การวัดความหนาของตะเข็บดับเบิ้ลซีม (Seam thickness)

เครื่องมือ : Seam micrometer (ซีมไมโครมิเตอร์)

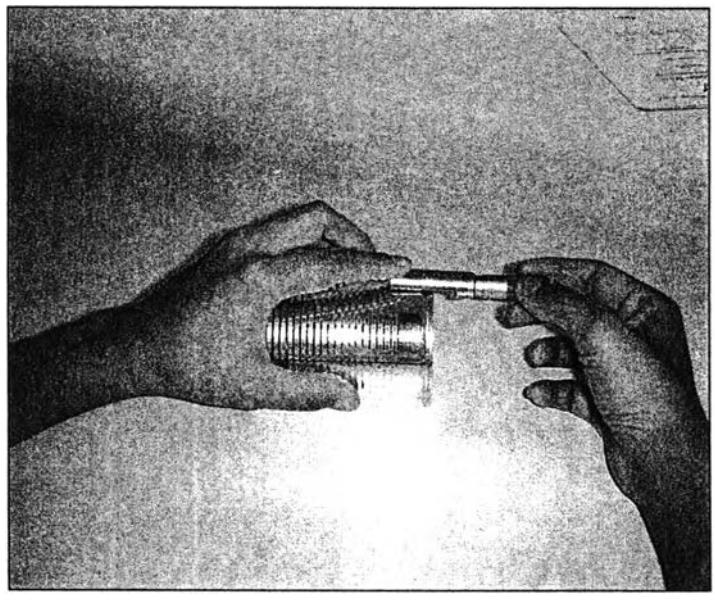
วิธีการ : นำกระป๋องจากข้อ 7.1.3 มาทำการวัดความหนาของตะเข็บดับเบิ้ลซีมจนครบ 3 จุด แล้วทำการบันทึกผลลงรายงาน ดังรูป



7.1.5 การวัดความยาวของตะเข็บตะเข็บดับเบิ้ลซีม (Seam length)

<u>เครื่องมือ</u> : Seam micrometer (ซีมไมโครมิเตอร์)

<u>วิธีการ</u> : นำกระป๋องจากข้อ 7.1.4 มาทำการวัดความยาวของตะเข็บดับเบิ้ลซีมจนครบ 3 จุด แล้วทำการบันทึกผลลงรายงาน ดังรูป

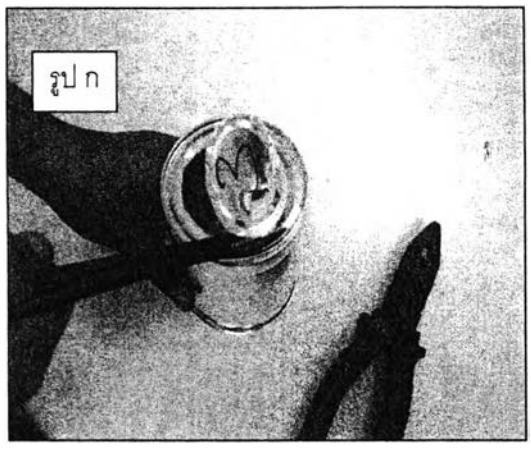


7.1.6 การฉีกตะเข็บ (Tear down)

<u>เครื่องมือ</u> : กรรไกรและคีม

<u>วิธีการ</u> : นำกระป๋องจากข้อ 7.1.5 มาทำการเปิดฝาด้วยกรรไกร และคีม ดังรูป

เก็บส่วนที่เป็น Cover ไว้เพื่อทำการวัดในขั้นต่อไป



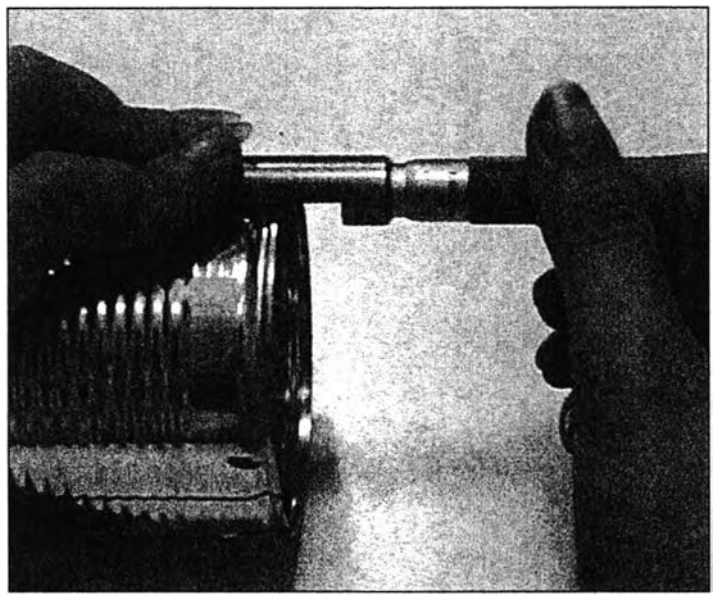
วิธีการแทร์ดาวน์ (Tear Down Procedure)

คือ การตรวจสอบและวัดค่าของตะเข็บดับเบิ้ลซีมของกระป๋องที่ผ่านเครื่องปิดฝาออกมา โดยการตัด และฉีกฝาส่วนที่อยู่ถัดกับดับเบิ้ลซีมเข้าไปออก แล้วเคาะขอฝาหลุดออกจากขอตัว

7.1.7 การวัดความยาวของขอตัว (Bodyhook length)

เครื่องมือ : Seam micrometer (ซีมไมโครมิเตอร์)

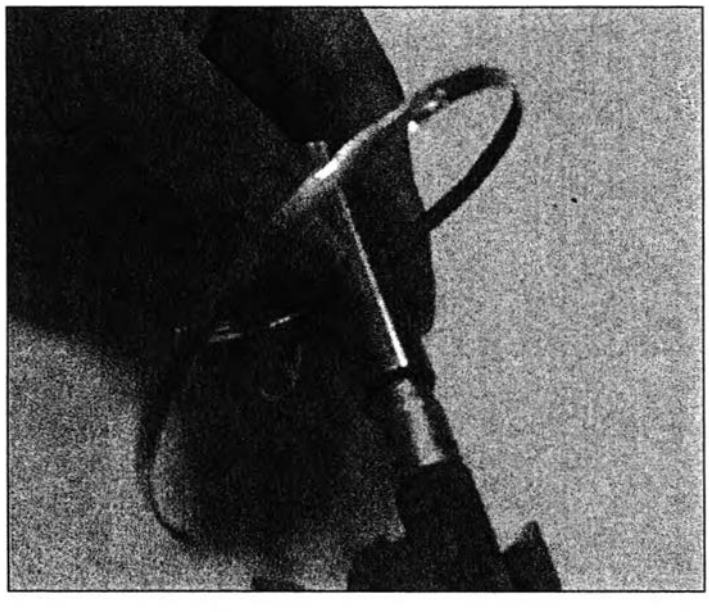
วิธีการ : นำกระป๋องจากข้อ 7.1.6 มาทำการวัดความยาวของขอตัวจนครบ 3 จุด แล้วทำการบันทึกผลลงรายงาน ดังรูป



7.1.8 การวัดความยาวของขอฝา (Coverhook length)

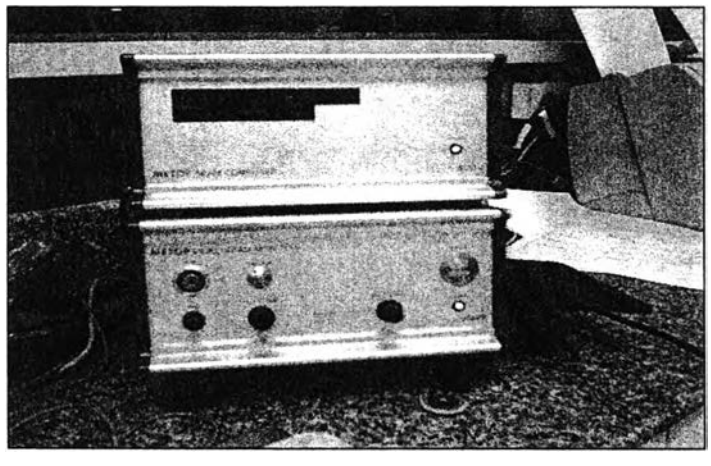
เครื่องมือ : Seam micrometer (ซีมไมโครมิเตอร์)

วิธีการ : นำกระป๋องจากข้อ 7.1.6 มาทำการวัดความยาวของขอฝาจนครบ 3 จุด แล้วทำการบันทึกผลลงรายงาน ดังรูป



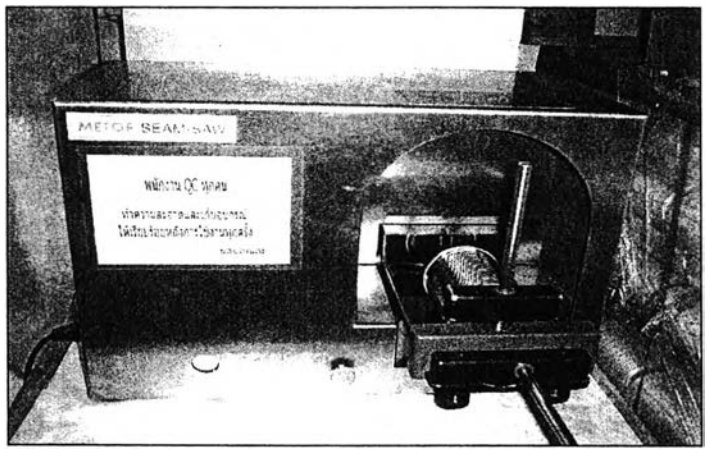
7.2 การตรวจวัด Spec ของดับเบิ้ลซีม โดยการวัดด้วยเครื่อง METOP WINSEAM 4 (SEAM CONTROL PROGRAM)

METOP MONITOR (SAMSUNG)



METOP SEAM COMPUTER SCO - 2 (**บน**)

METOP VIDEO SEAM MONITOR VSM - 6 (**ล่าง**)

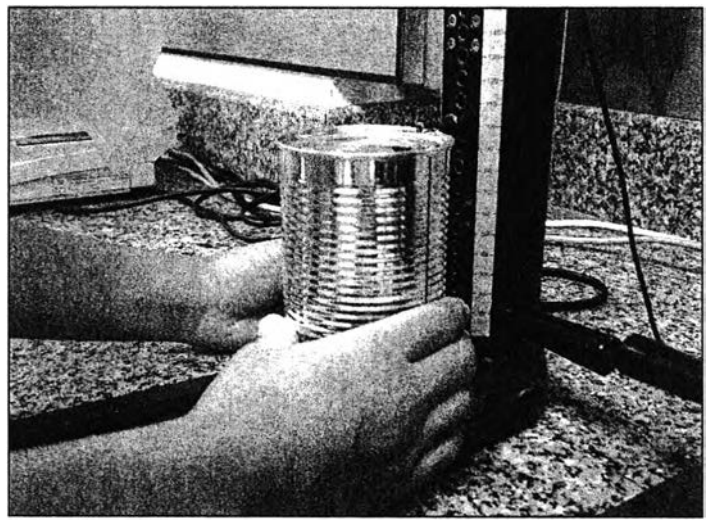


METOP SEAM - SAW MSS - 3 R

7.2.1 การวัดความสูงของกระป๋อง (Open can height)

เครื่องมือ : Can height gauge

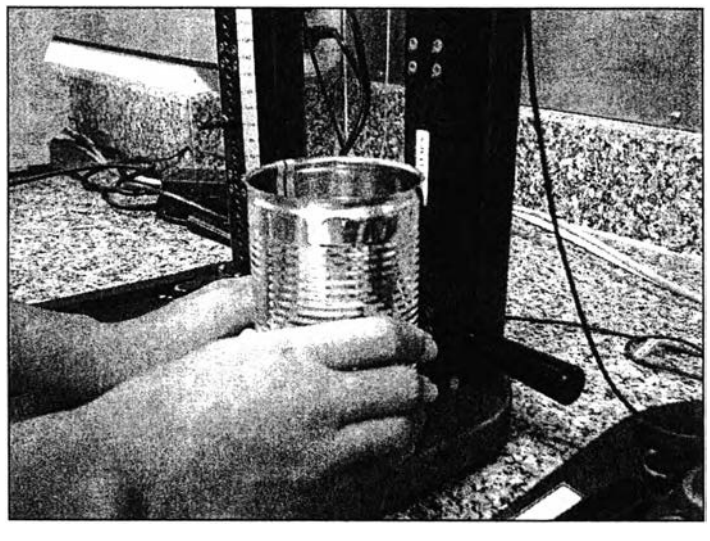
วิธีการ : นำกระป๋องที่ผ่านการปิดฝาแล้วจากเครื่องปิดฝา หัวละ 1 ใบ มาทำการวัดความสูงของกระป๋อง (Can height) แล้วคลิก Enter จากนั้นทำการวัดต่อจนครบ 3 จุด ดังรูป



7.2.2 การวัดความลึกเคาเตอร์ซิงค์หรือความลึกของฝา (Countersink Depth)

เครื่องมือ : Countersink gauge หรือ Dial depth gauge

วิธีการ : นำกระป๋องจากข้อ 7.2.1 มาทำการวัดความลึกของก้นกระป๋องหรือความลึกของฝา (Countersink) แล้วคลิก Enter จากนั้นทำการวัดต่อจนครบ 3 จุด ดังรูป



7.2.3 การวัดความหนาของตะเข็บดับเบิ้ลซีม (Seam thickness)

เครื่องมือ : Seam thickness gauge

วิธีการ : นำกระป๋องจากข้อ 7.2.2 มาทำการวัดความหนาของตะเข็บดับเบิ้ลซีม (Seam thickness) แล้วคลิก Enter จากนั้นทำการวัดต่อจนครบ 3 จุด ดังรูป

7.2.4 การวัดความกว้างของปากกระป๋อง (Flange width)

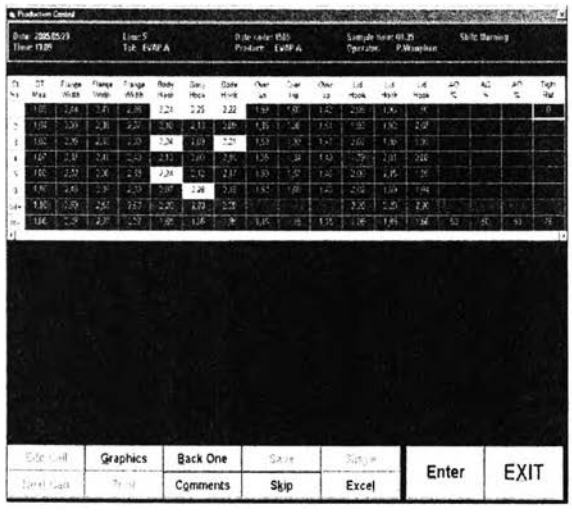
เครื่องมือ : Flange width gauge

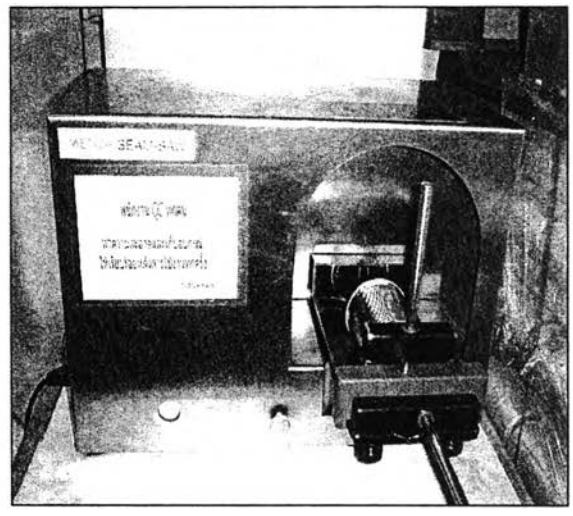
วิธีการ : นำกระป๋องจากข้อ 7.2.3 มาทำการวัดความกว้างของปากกระป๋อง (Flange width) แล้วคลิก Enter จากนั้นทำการวัดต่อจนครบ 3 จุด ดังรูป

7.2.5 การเลื่อยตะเข็บดับเบิ้ลซีม (Double seam)

เครื่องมือ : METOP SEAM - SAW MSS - 3R , METOP MONITOR (SAMSUNG)

วิธีการ : เมื่อทำการวัดค่าพารามิเตอร์ต่าง ๆ ครบตามจำนวนหัวซีมเมอร์แล้วให้ทำการกด Enter จากนั้นนำกระป๋องทั้งหมดที่ทำการวัดเสร็จไปเลื่อยตะเข็บดับเบิ้ลซีมตามจุดที่ทำการวัดจนครบ 3 จุด ดังรูป

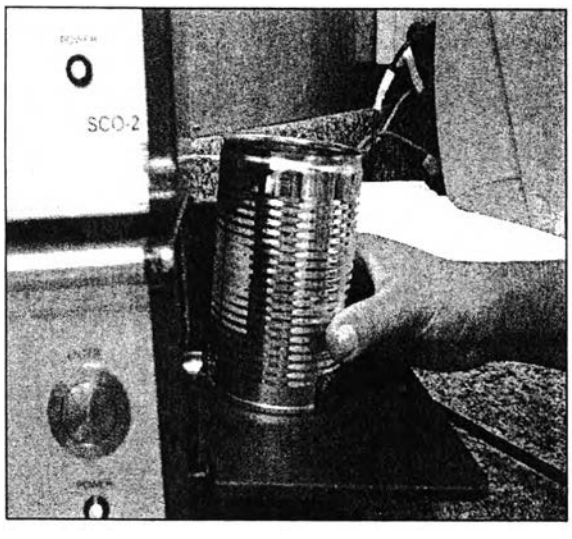


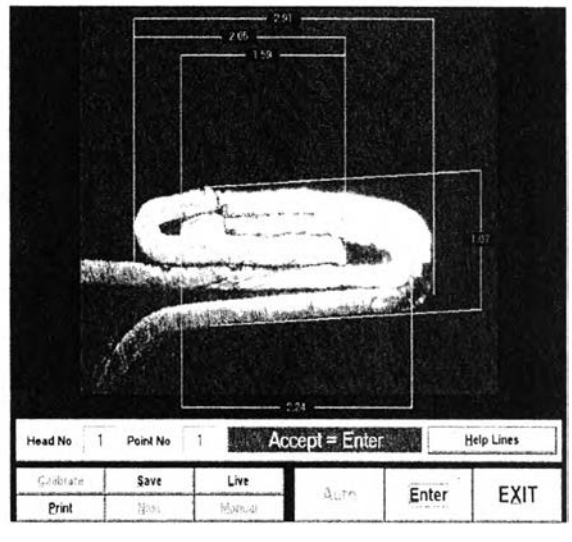


7.2.6 การตรวจวัดดับเบิ้ลซีม (Double seam)

<u>เครื่องมือ</u> : METOP VIDEO SEAM MONITOR VSM - 6 , METOP MONITOR (SAMSUNG)

<u>วิธีการ</u> : นำกระป๋องจากข้อ 7.2.5 มาทำความสะอาดด้วยการลบเศษดีบุกออก จากนั้นนำมาวางหน้ากล้องแล้วปรับภาพดับเบิ้ลซีมให้ชัดที่สุด จากนั้นกด Auto เพื่อทำการวัดค่า Seam length , Body hook , Cover hook และ Actual overlap โดยการเลื่อนเส้นสีเหลืองให้ได้ระยะพอกับส่วนต่าง ๆ ของดับเบิ้ลซีมแล้วคลิก Enter (ทำการวัดค่าพารามิเตอร์ต่าง ๆ จนครบตามจำนวนหัวซีมเมอร์) แล้วทำการสั่งพิมพ์รายงาน





7.2.7 การวัดความแน่นของตะเข็บ (Tightness rating , Free wrinkle)

Tightness Rating คือ ความแน่นของตะเข็บ ตรวจสอบ โดยการอ่านค่า Free Wrinkle ด้วยสายตาโดยต้องมีค่าความเรียบ 75 % ขึ้นไปคือยอมให้มี Wrinkle ได้ไม่เกิน 25 % สำหรับนมสด และกาแฟ ส่วนนมข้นต้องมีค่าความเรียบ 70 % ขึ้นไป คือยอมให้มี Wrinkle ได้ไม่เกิน 30 %

Free Wrinkle คือ การวัดรอยย่น จะวัดจากรอยย่นที่ลึกที่สุด โดยคิดให้ความยาวของขอฝาเป็น 100 % (ดูรูปประกอบ) สำหรับการบันทึกผลให้บันทึกผลเป็นค่า % Free Wrinkle

% Free wrinkle = 100 - % Wrinkle

8. **การตรวจสอบรอยรั่วของกระป๋องด้วยวิธีการอัดลม (ทุก 1 ชั่วโมง)**

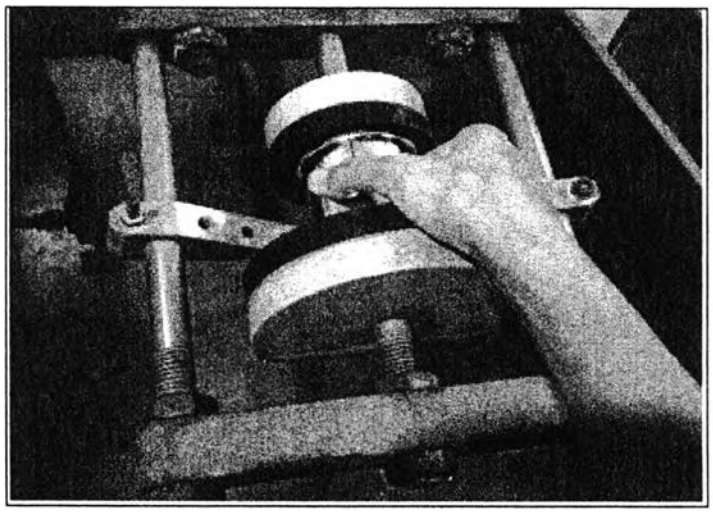
การอัดลม (Pressure test) คือ การตรวจสอบรอยรั่วของกระป๋องซึ่งอาจจะเกิดสาเหตุ ดังนี้ แนวเชื่อมผิดปกติ , เหล็กเป็นรูรั่ว (Pin hole) การรั่วที่เกิดจากฝา , การรั่วที่เกิดจากการซีม เช่น ซีมแตก , % Overlap ของดับเบิ้ลซีมต่ำกว่ามาตรฐาน , ซีมหลวม (Loose seam) หรือปัญหาอื่น ๆ ที่ตรวจสอบแล้วพบว่ามีความเสี่ยงต่อการรั่ว

<u>เครื่องมือ</u> : เครื่องอัดลม

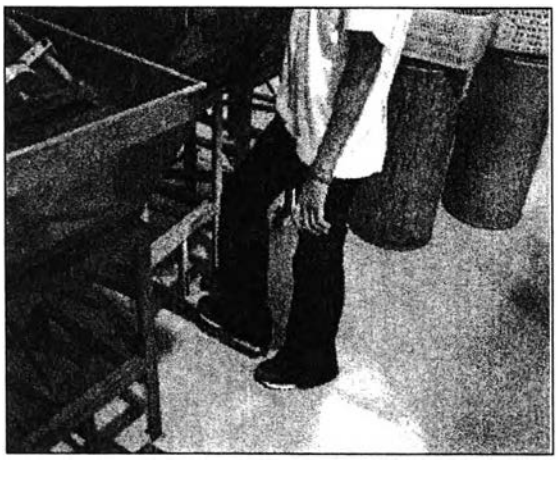
<u>วิธีการ</u> : สุ่มกระป๋องจากไลน์การผลิตตามจำนวนหัวซีมเมอร์มาทำการตรวจสอบด้วยสายตา (Visual check) แล้วนำกระป๋องจำนวนดังกล่าวมาทำการอัดลมเพื่อทดสอบการรั่วซึม ดังนี้

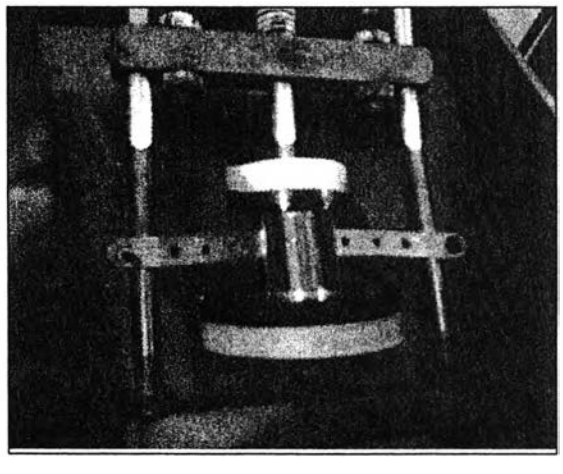
8.1. ปรับตั้งเครื่องอัดลม ให้เหมาะกับขนาดของกระป๋องที่จะนำมาทดสอบการรั่วซึม และปรับมาตรวัดความดันอากาศ โดยให้ใช้ความดันลมที่ 1.5 bar สำหรับ กระป๋องนมสด และกาแฟปรุงสำเร็จพร้อมดื่ม เช่น SM-T , Evap-A , Evap-B , Evap-A (EOE), Evap-B (EOE), CLC , Slim can

8.2. นำกระป๋องเปล่ามาวางบนเครื่องอัดลม โดยให้ก้นกระป๋องอยู่บนฐานรองรับ แล้วปรับแท่นปิดปากกระป๋องให้ปากกระป๋องอัดแน่นกับแผ่นยาง ดังรูป



8.3 หลังจากปฏิบัติตามข้อ 8.2 แล้วใช้เท้าเหยียบคันโยกเพื่อให้กระป๋องจมอยู่ใต้น้ำ แล้วอัดอากาศเข้าไปในกระป๋อง เป็นเวลา 40 วินาที แล้วสังเกตฟองอากาศ ถ้าฟองอากาศปุดขึ้น ที่บริเวณใดแสดงว่ามีการรั่วซึมเกิดขึ้น เช่น บริเวณร่องซีม , บริเวณแนวไฟเชื่อม เป็นต้น

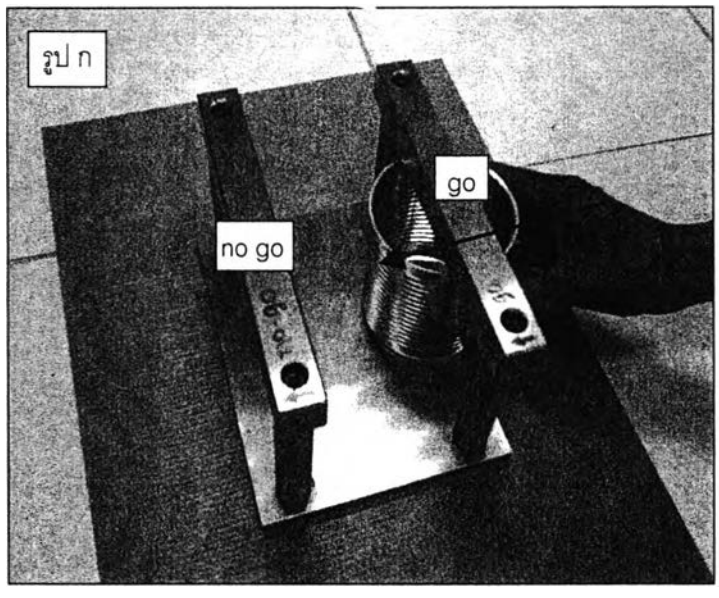


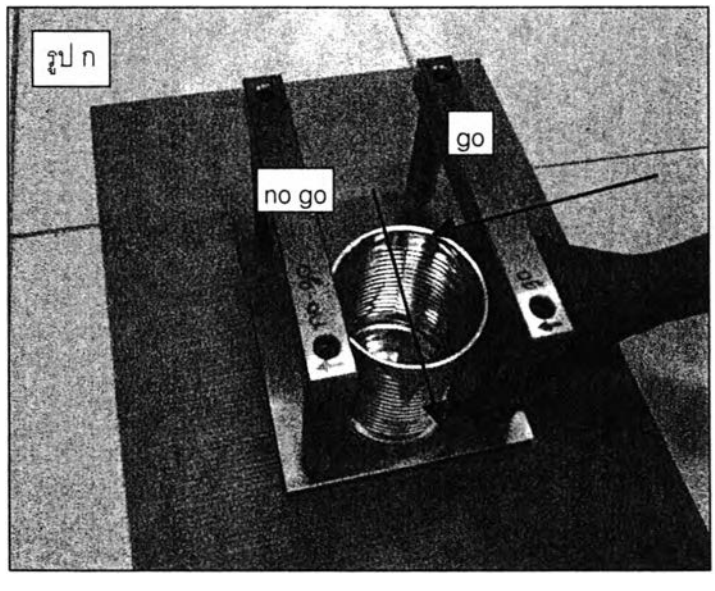


5.19 การวัดความสูงของกระป๋อง (Open can height)

เครื่องมือ : Go - no go gauge

วิธีการ : นำกระป๋องที่ได้จากการผลิต (ทุก 30 นาที) , จากสต๊อก (ทุกพาเลท) วัดความสูงของกระป๋อง ดังรูป





ระดับ 1 ข้อบกพร่องร้ายแรง (Critical defects) คือข้อบกพร่องที่เกิดขึ้นแล้วส่งผลกระทบโดยตรงหรือเกิดความเสียหายอย่างร้ายแรงต่อสินค้าที่บรรจุภายใน

1. False seam / Knocked down flange / Knock down curl

   ลักษณะตะเข็บดับเบิ้ลซีมที่ตะขอฝาและตะขอตัวไม่เกี่ยวเข้าด้วยกัน

2. Deadhead / Slipper / Spinner / Skidder

   ลักษณะตะเข็บดับเบิ้ลซีมที่มีความหนามากกว่าปกติ อันเนื่องมาจากลูกรีดทำการรีดไม่สมบูรณ์

3. Loose seam

   ลักษณะตะเข็บดับเบิ้ลซีมหลวม หรือบริเวณตะขอฝามีรอยย่นมากกว่า 30 % (FREE WRINKLE < 70%)

4. Fractured seam

   ลักษณะของตะเข็บดับเบิ้ลซีมที่เกิดการแตกแยกบริเวณ Endhook radius บางครั้งอาจพบควบคู่กับ Droop

5. Leaked side seam

   ลักษณะของการรั่วบริเวณแนวไฟเชื่อม

6. Major flange defects

   ลักษณะของปากกระป๋องผิดรูป , เสียหายจนไม่สามารถปิดฝาได้

7. Up side seam

   ลักษณะของกระป๋องปิดฝาผิดด้าน (บน - ล่าง)

8. Leaked rivet / score line

   ลักษณะของฝา Easy open ที่เกิดการรั่วบริเวณ rivet หรือ ร่อง score

9. Double end

   ลักษณะของกระป๋องที่ปิดฝาแล้ว มีฝาซ้อนกัน 2 ฝาในกระป๋องใบเดียวกัน

10. Double body

    ลักษณะของกระป๋องที่มีลำตัวซ้อนกัน 2 ชั้นในกระป๋องใบเดียวกัน

11. Fracture bead or body

    ลักษณะการแตกบริเวณลอนหรือลำตัวกระป๋อง

12. Missed barcode / Missed print

    ลักษณะของกระป๋องที่มีการพิมพ์สีด้านนอกแล้วไม่มีบาร์โค้ด หรือบาร์โค้ดไม่สามารถอ่านได้ / ไม่มีพิมพ์สี

13. Vee / Spur

    ลักษณะผิดปกติที่ขอบล่างของดับเบิ้ลซีม ตะขอฝาถูกพับจนแตกแหลมยื่นออกมาจากส่วนของดับเบิ้ลซีมปกติคล้ายตัว V

14. Cut over with fracture

    ลักษณะตะเข็บก้นกระป๋องคม, แตกแยกบริเวณผนังด้านในของดับเบิ้ลซีม อาจมีสาเหตุมาจากการรีดแน่นเกินไป

15. Damaged chuck / Broken chuck

    ลักษณะที่ผนังตะเข็บดับเบิ้ลซีมด้านใน โป่งย้วยออกมาบางส่วน อันเนื่องมาจากชัคที่เป็นตัวกดฝา เกิดการบินหรือแตกออกบางส่วนเล็กน้อย

16. Incompleted lacquer inside

    ลักษณะของตัวกระป๋องเคลือบแลคเกอร์ภายในไม่สมบูรณ์

I 9717 0900

17. Pleat

รอยพับจีบของตะขอฝา (มักเกิดควบคู่กับ Vee) ที่แตกแหลมยื่นออกมาจากส่วนของตะขอฝาปกติ

18. Rust inside can

การเกิดสนิมด้านในกระป๋อง

19. Excessive dirt or oil inside can

กระป๋องสกปรกหรือมีน้ำมันด้านใน

20. Pinholes

ลักษณะกระป๋องที่มีรูทะลุหรือเป็นรูเข็ม

21. Other concerning food safety

หรือกระป๋องที่มีปัญหาอื่น ๆ ที่เกิดขึ้นแล้วมีผลเกี่ยวข้องกับความปลอดภัยของอาหาร

ระดับ 2 ข้อบกพร่องฉกรรจ์ (Major defects) คือข้อบกพร่องที่เกิดขึ้นแล้วอาจส่งผลกระทบหรืออาจเป็นสาเหตุสำคัญอันก่อให้เกิดความเสียหายหรือเกิดผลเสียอย่างร้ายแรงต่อคุณภาพสินค้าที่บรรจุภายใน

1. External droop

ส่วนของดับเบิ้ลซีมที่ย้วยออกมาจากความยาวดับเบิ้ลซีมปกติ 20% หรือมากกว่า

2. Internal droop

ส่วนของตะขอฝาที่ย้วยลงมามากกว่าครึ่งหนึ่งของความยาวตะขอฝาปกติหรือเมื่อ overlap ที่จุดนั้นต่ำกว่า 25%

3. Pucker

ส่วนของตะขอฝาที่เว้าลงมาถึง 50% ของความยาวตะขอฝาปกติ

5. Deformed body

ลักษณะของกระป๋องที่เสียหาย ผิดรูป

6. Inside out body

ลักษณะของกระป๋องที่มีการเคลือบแลคเกอร์ด้านใน (นมสด) เกิดการกลับด้าน ด้านใน - ด้านนอก

7. Scratch on printing

ลักษณะของกระป๋องที่มีการพิมพ์สีด้านนอกเกิดการถลอกบริเวณที่พิมพ์สี

8. Slight cutover or Sharp seam

ลักษณะของตะเข็บดับเบิ้ลซีมบริเวณ chuck wall มีลักษณะคมแต่เนื้อโลหะไม่แตก

9. Mushroomed flange

ลักษณะของกระป๋องที่มีส่วนของปาก (flange) งุ้มลงมามากกว่าปกติ

10.Knock out

ลักษณะของกระป๋องมีก้นลึก หรือก้นยุบมากกว่าปกติ

11. Small dented in can body

ลักษณะการบุบจุดเล็ก ๆ ด้านในกระป๋อง

12. Squeeze compound

ลักษณะของกระป๋องมียางปลิ้น หรือ มียางเลอะออกมาบริเวณร่องซีม

13. Lacquer scratch inside

ลักษณะการถลอกของชั้นแลคเกอร์ด้านใน

14. Lacquer drip inside

ลักษณะที่แลคเกอร์ที่คลุมแนวไฟเชื่อมด้านนอกหยดเข้าด้านในกระป๋อง

14. Other concerning quality / efficiency of machine

หรือปัญหาอื่น ๆ ที่เกิดขึ้นแล้วมีผลเกี่ยวข้องกับคุณภาพและประสิทธิภาพของเครื่องจักร

ระดับ 3 ข้อบกพร่องเล็กน้อย (Minor defects) คือข้อบกพร่องที่เกิดขึ้นแล้วมีผลเล็กน้อยต่อสินค้าที่บรรจุอยู่ภายใน ส่วนใหญ่เกี่ยวข้องกับความสวยงาม และลักษณะภายนอก

1.Rough seaming chuck or roll / Slight sliding marks but no damage to seam

ลักษณะของตะเข็บดับเบิ้ลซีมบริเวณ chuck wall ถลอกหรือเกิดการถลอกระหว่างการรีดตะเข็บดับเบิ้ลซีม เนื่องมาจาก seaming chuck หรือ roll สกปรกหรือมีผิวหยาบ / เกิดการถลอกเล็กน้อยแต่ไม่ทำให้ดับเบิ้ลซีมเสียหาย

3.Scratch outside of can body / Scratch printing < 10 %

ลักษณะการถลอกด้านนอกของลำตัวกระป๋อง / หรือเกิดการถลอกด้านนอกของกระป๋องพิมพ์สีแต่น้อยกว่า 10 %

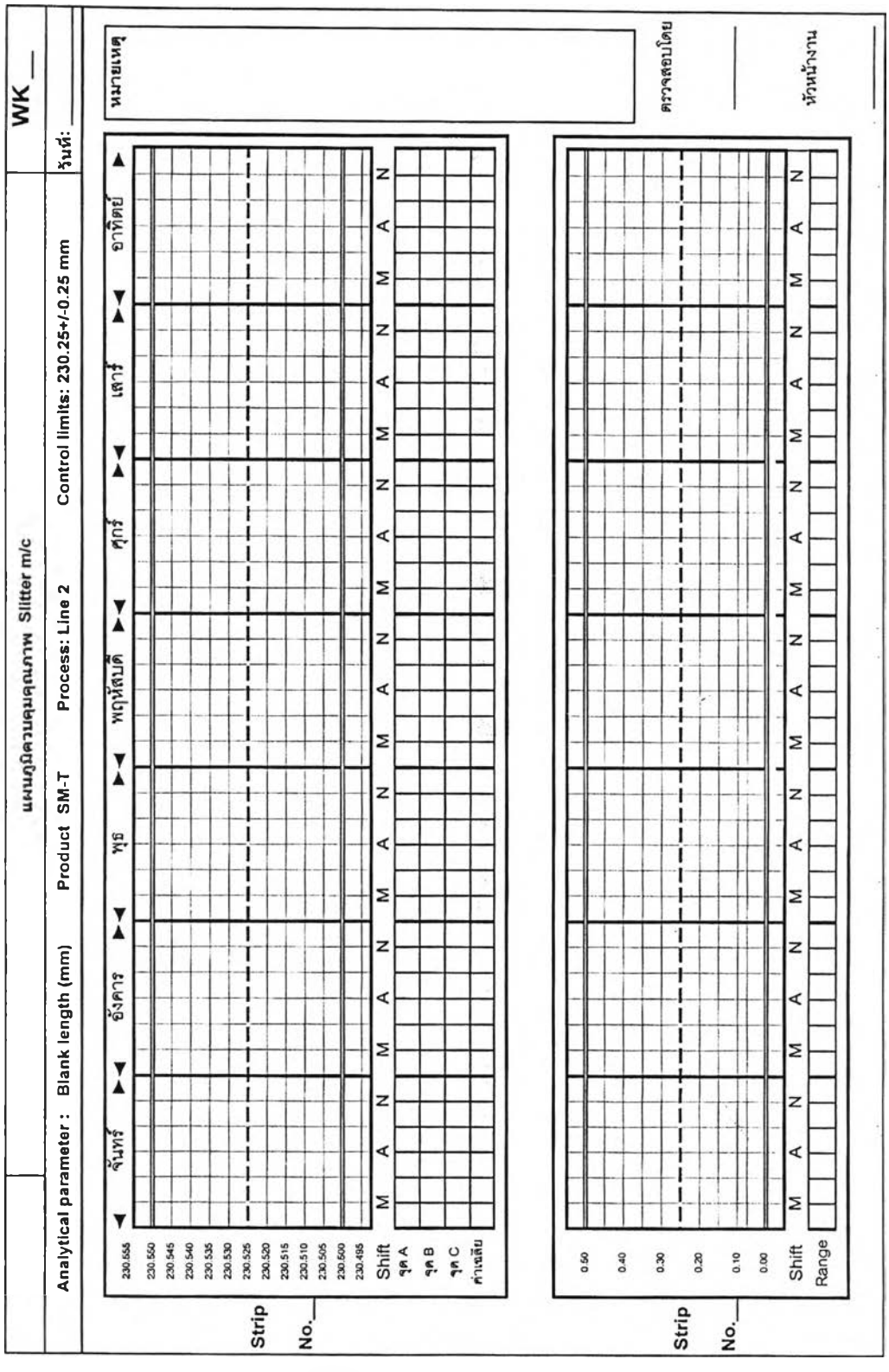
4.poor printing

ลักษณะของกระป๋องที่มีการพิมพ์สีด้านนอกที่เกิดการมัวหรือจางของพิมพ์สี

5.Incompleted lacquer

สภาพของแลคเกอร์ที่คลุมแนวไฟเชื่อมด้านนอกไม่สมบูรณ์

ภาคผนวก ข
แสดงตัวอย่างแบบฟอร์มตรวจสอบ
(Check Sheet) ประจำวัน



รูปแสดงตัวอย่างแผนภูมิควบคุมคุณภาพที่เครื่องตัดแผ่นเหล็ก ($\bar{X}$ -R Chart)

SOONTHORN METALCAN CO., LTD.

FM - QC - 30,Rev.03

Extrusion and Overlap welding check report

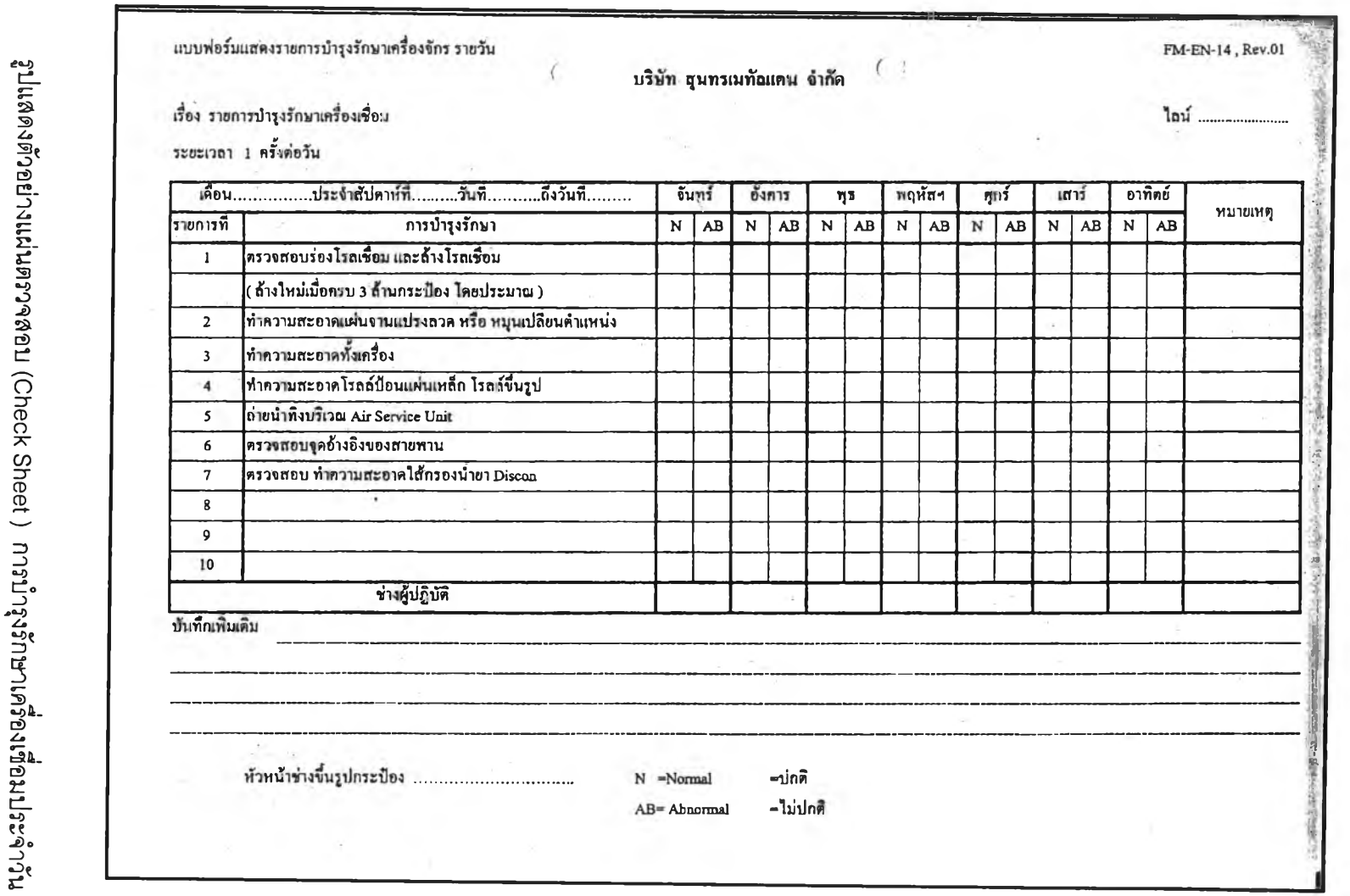
Date _____ **Shift** _____

LINE	Type	Time	Extrusion (Spec 0.10 - 0.20 mm.)				Nugget (Spec 0.80 - 1.00 mm.)		Overlap Spec 0.40 - 0.60 mm		Remark
			Inside		Outside		Inside				
			LE	TE	LE	TE	LE	TE	LE	TE	
1	SCM-A										
2	SM-T										
3	SCM-B										
4	EVAP-B										
5	EVAP-A										
6	EVAP-A										
7											
8											
9											

หมายเหตุ : ทำการตรวจวัดก่อนเดินเครื่องทุกครั้ง/ เมื่อมีการปรับแต่งเครื่องจักร (LE = Leading End TE = Tailing End)

Checked by _____ Technician _____ Shift Head _____ QC. Supervisor _____

รูปแสดงตัวอย่างแผ่นตรวจสอบ (Check Sheet) ค่า Extrusion , Nugget และ Overlap ของเครื่องเชื่อม



แบบฟอร์มแสดงรายการบำรุงรักษาเครื่องจักร รายวัน FM-EN-14 , Rev.01

บริษัท สุนทรเมทัลแคน จำกัด

เรื่อง รายการบำรุงรักษาเครื่องเชื่อม ไลน์ .....

ระยะเวลา 1 ครั้งต่อวัน

เดือน.....ประจำสัปดาห์ที่.....วันที่.....ถึงวันที่.....		จันทร์		อังคาร		พุธ		พฤหัสฯ		ศุกร์		เสาร์		อาทิตย์		หมายเหตุ
รายการที่	การบำรุงรักษา	N	AB	N	AB	N	AB	N	AB	N	AB	N	AB	N	AB	
1	ตรวจสอบร่องโรลเชื่อม และล้างโรลเชื่อม															
	(ล้างใหม่เมื่อครบ 3 ล้านกระป๋อง โดยประมาณ)															
2	ทำความสะอาดแผ่นจานแปรงลวด หรือ หมุนเปลี่ยนตำแหน่ง															
3	ทำความสะอาดทั้งเครื่อง															
4	ทำความสะอาดโรลล์ป้อนแผ่นเหล็ก โรลล์ขึ้นรูป															
5	ถ่ายน้ำทิ้งบริเวณ Air Service Unit															
6	ตรวจสอบจุดอ้างอิงของสายพาน															
7	ตรวจสอบ ทำความสะอาดไส้กรองน้ำยา Discon															
8																
9																
10																
ช่างผู้ปฏิบัติ																

ข้อที่กเพิ่มเติม _____

_____

_____

_____

หัวหน้าช่างขึ้นรูปกระป๋อง .....

N =Normal =ปกติ

AB= Abnormal =ไม่ปกติ

ภาคผนวก ง ตัวอย่างแบบฟอร์มการบำรุงรักษาเครื่องจักร (Check Sheet)

บริษัท สุนทรเมทัลแคน จำกัด

FM-EN-14 , Rev.01

เรื่อง รายการบำรุงรักษาเครื่องซีมเมอร์ (Seamer Machine)

ระยะเวลา 1 ครั้งต่อวัน

เดือน.....ประจำสัปดาห์ที่.....วันที่.....ถึงวันที่.....		จันทร์		อังคาร		พุธ		พฤหัสฯ		ศุกร์		เสาร์		อาทิตย์		หมายเหตุ
รายการที่	การบำรุงรักษา	N	AB	N	AB	N	AB	N	AB	N	AB	N	AB	N	AB	
1	ทำความสะอาดทางวิ่งของตัวกระป๋องและฝา															
2	ตรวจเช็คลูกปืนของโรลเลอร์ทั้งหมด															
3	ตรวจสอบ เติมจารบี และ น้ำมันที่ระบบหล่อลื่น															
4	ตรวจเช็ค และ ทำความสะอาดทั้งเครื่อง															
5	ตรวจและทดสอบสวิตช์ฉุกเฉิน (Safety switch)															
6																
7																
8																
9																
10																
	ช่างผู้ปฏิบัติ															

บันทึกเพิ่มเติม _____

_____

_____

_____

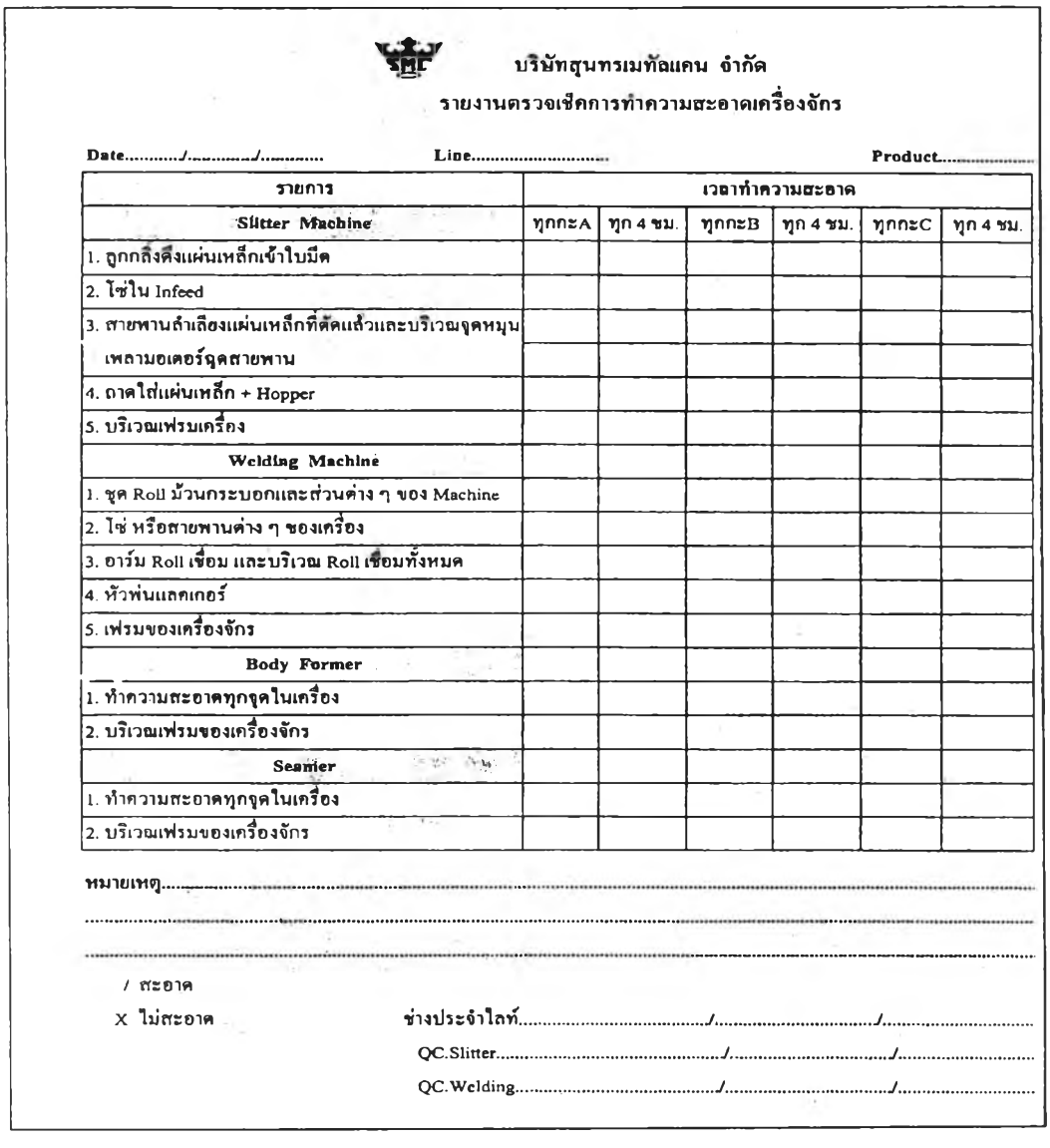
_____

หัวหน้าช่างซึ่นรูปกระป๋อง .....

N =Normal =ปกติ

AB =Abnormal =ไม่ปกติ

รูปแสดงตัวอย่างแผ่นตรวจสอบ (Check Sheet) การบำรุงรักษาเครื่องทำตะเข็บประจำวัน



บริษัทสุนทรเมทัลแคน จำกัด

รายงานตรวจเช็คการทำความสะอาดเครื่องจักร

Date...../...../..... Line..... Product.....

รายการ	เวลาทำความสะอาด					
Slitter Machine	ทุกกะA	ทุก 4 ชม.	ทุกกะB	ทุก 4 ชม.	ทุกกะC	ทุก 4 ชม.
1. ลูกกลิ้งดึงแผ่นเหล็กเข้าใบมีด						
2. โซ่ใน Infeed						
3. สายพานลำเลียงแผ่นเหล็กที่ตัดแล้วและบริเวณจุดหมุน						
เพลามอเตอร์ขุดสายพาน						
4. ถาดใส่แผ่นเหล็ก + Hopper						
5. บริเวณเฟรมเครื่อง						
Welding Machine						
1. ชุด Roll ม้วนกระบอกและส่วนต่าง ๆ ของ Machine						
2. โซ่ หรือสายพานต่าง ๆ ของเครื่อง						
3. อาร์ม Roll เชื่อม และบริเวณ Roll เชื่อมทั้งหมด						
4. หัวพ่นแลคเกอร์						
5. เฟรมของเครื่องจักร						
Body Former						
1. ทำความสะอาดทุกจุดในเครื่อง						
2. บริเวณเฟรมของเครื่องจักร						
Seamer						
1. ทำความสะอาดทุกจุดในเครื่อง						
2. บริเวณเฟรมของเครื่องจักร						

หมายเหตุ.....

.....

.....

/ สะอาด

X ไม่สะอาด

ช่างประจำไลท์...../...../.....

QC.Slitter...../...../.....

QC.Welding...../...../.....

รูปแสดงตัวอย่างแผ่นตรวจสอบ (Check Sheet) ความสะอาดของไลน์ผลิตประจำวัน

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

ชื่อนายยุทธพงษ์ ชูประเสริฐ จบการศึกษาระดับมัธยมศึกษาจากโรงเรียนวิสุทธรังษี จังหวัดกาญจนบุรี และระดับปริญญาบัณฑิตสาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าจากสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังในปี พ.ศ 2542 และเข้าศึกษาต่อปริญญาโทด้านวิศวกรรมอุตสาหการ ที่คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยในปี พ.ศ 2546

หลังจบการศึกษาผู้เขียนวิทยานิพนธ์เข้าทำงานที่บริษัทเอ็นอีซี /โทคิน อิเลกทรอนิกส์ จำกัด ในตำแหน่งวิศวกรฝ่ายวิศวกรรมโรงงานและสิ่งแวดล้อม และในปัจจุบันทำงานในตำแหน่งหัวหน้างานฝ่ายบรรจุภัณฑ์ บริษัทเนสท์เล่ไทย จำกัด

สำนักงานวิทยทรัพยากร จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย