

บทที่ 3

ข้อมูลและการวิเคราะห์

3.1 ข้อมูลเบื้องต้น

สถานประกอบการที่ใช้เป็นกรณีศึกษาเป็นโรงงานผลิตผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้าขนาดเล็กสำหรับใช้ภายในบ้านเพื่อสุขภาพและความงาม ผลิตภัณฑ์หลักของบริษัทที่ได้นำมาศึกษา ได้แก่ เครื่องเป่าผม (Hair Dryer) ซึ่งเป็นสินค้าที่มียอดขายการผลิตมากที่สุดจากผลิตภัณฑ์ที่มีการผลิตทั้งหมด เครื่องเป่าผมที่ทำการผลิตนั้นแบ่งออกเป็นหลายรุ่น แต่ละรุ่นจะขึ้นอยู่กับลักษณะสำคัญของแต่ละรุ่น (Feature) และประเทศที่นำไปจัดจำหน่าย

ในกรณีศึกษานี้ได้เลือกผลิตภัณฑ์เครื่องเป่าผมรุ่น EH-NE60 ขึ้นมาใช้เป็นกรณีศึกษา เพื่อจุดมุ่งหมายในการลดของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิต ซึ่งรายละเอียดเกี่ยวผลิตภัณฑ์สามารถอธิบายได้ดังนี้



ภาพที่ 3.1

ผลิตภัณฑ์เครื่องเป่าผมรุ่น EH-NE60

ข้อมูลเบื้องต้นของผลิตภัณฑ์ที่นำมาศึกษา

1. เป็นเครื่องเป่าผมไฟฟ้า ที่ใช้แรงดันไฟฟ้า 220, 230 และ 240 โวลต์ และกำลังไฟฟ้า 1350, 1500 และ 1600 วัตต์
2. ระบบไอออนินิตี้ (ionity) คือ พลังประจุลบที่ปล่อยออกมาจากระบบ ไอออนินิตี้ จะเข้าเคลือบเส้นผม ป้องกันไม่ให้ผมแห้งเสียจากความร้อน

3. ระบบ 2 ช่องปล่อยประจุลบ (Double Outside Negative Ion)
4. ระบบไอออน ชาร์จ พาเนล (Ion Charge Panel) ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานของระบบไอออนนิตี ให้เส้นผมดูดซับความชุ่มชื้นได้ยาวนานมากยิ่งขึ้น
5. มีสวิทช์ควบคุมการทำงาน 2 ตัว คือ สวิทช์สำหรับปรับระดับแรงลม สามารถปรับแรงลมได้ 2 ระดับ และสวิทช์สำหรับปรับอุณหภูมิ สามารถปรับอุณหภูมิ 3 ระดับ

3.1.1 หลักการทำงานของเครื่องเป่าผมระบบไอออนนิตี

หลักการทำงานของเครื่องเป่าผม คือ เมื่อเริ่มการใช้งานของเครื่องเป่าผม ระบบไอออนนิตี จะทำการสร้างประจุลบและประจุบวกขึ้นมา จากนั้นเมื่อนำมือไปจับที่ด้ามจับ ระบบของไอออน ชาร์จ พาเนล ที่ติดไว้ตรงด้ามจับของเครื่องเป่าผมเป็นตัวทำให้ค่าประจุไฟฟ้าที่ตัวเรา และเครื่องเป่าผมเป็นกลางโดยการที่ให้ประจุบวกที่สร้างขึ้นมามารวมกับประจุลบที่ตัวของเรา ดังนั้นเมื่อเครื่องเป่าผมเริ่มทำงานลมจะเป็นตัวพาประจุลบที่สร้างขึ้นมากออกไปพร้อมกับแรงลมที่ออกมาจากเครื่องเป่าผม เพื่อให้ประจุลบที่เกิดขึ้นไปจับตัวกับประจุบวกที่ผมของเรา ซึ่งจะเป็นการช่วยเคลือบผมทำให้เส้นผมเงางามเป็นประกาย และเส้นผมไม่แห้งเสียจากความร้อนของเครื่องเป่าผม

3.1.2 ส่วนประกอบของเครื่องเป่าผม

ส่วนประกอบหลักของเครื่องเป่าผมจะแบ่งออกเป็น 4 ส่วนหลัก ดังนี้

1. ส่วนของตัวให้ความร้อน ซึ่งมีส่วนประกอบหลักที่สำคัญ 2 ส่วนใหญ่ คือ ส่วนแรก คือ ขดลวดสำหรับทำความร้อน โดยใช้กระแสไฟฟ้าเป็นตัวให้ความร้อนแก่ขดลวด และขดลวดต้องสามารถทนความร้อนได้สูง ซึ่งเรียกขดลวดนี้ว่า ขดลวดนำความร้อน (Heater Coil) และส่วนที่สอง คือ แผ่นไมกาที่มีการปั๊มขึ้นรูปไว้แล้ว โดยจะนำขดลวดนำความร้อนมาพันรอบแผ่นไมกา ซึ่งเป็นวัสดุที่สามารถทนความร้อนได้สูง เสร็จแล้วแล้วจึงนำไปต่อเข้ากับส่วนของวงจรไฟฟ้าภายในต่าง ๆ ต่อไป จะเรียกในส่วนของตัวให้ความร้อนนี้ว่าฮีทเตอร์ บล็อก (Heater Block)
2. ส่วนของพัดลมสำหรับดูดอากาศ ซึ่งใช้สำหรับดูดลมจากด้านหลังของเครื่องเป่าผมให้ผ่านขดลวดนำความร้อนที่มีอุณหภูมิสูง และระบายลมออกไปที่ทางด้านหน้า ส่วนของพัดลมจะประกอบด้วย มอเตอร์ไฟฟ้า, ใบพัดลมขนาดเล็ก(Fan) และเร็กกูเลเตอร์ (Regulator) ซึ่งทำมาจากพลาสติกรูปทรงกระบอกไว้สำหรับประกอบมอเตอร์และพัดลมเข้าด้วยกัน เรียกรวมในส่วนนี้ว่าแอร์โฟล บล็อก (Air Flow Block)

3. ส่วนของวงจรการทำงานของตัวสร้างประจุ หรือจะเรียกว่าไอออน (Ion) ซึ่งจะเป็นตัวสร้างประจุลบในอากาศเพื่อไปเคลือบผม ส่วนประกอบที่สำคัญประกอบด้วย ส่วนแรก แผ่นพิมพ์วงจรไฟฟ้า (Circuit Board) ไว้ควบคุมการทำงานของวงจร และส่วนสอง คือ ตัวสร้างไอออน ซึ่งในส่วนนี้จะเรียกว่าเซอร์กิต บล็อก (Circuit Block)

4. ส่วนประกอบภายนอกของเครื่องเป่าผม โดยแบ่งออกได้ ดังนี้

1. ส่วนของฝาครอบ (Housing) แบ่งออกเป็น 2 ชิ้น คือ ฝาครอบเอ และฝาครอบบี

2. ส่วนของด้ามจับ (Handle) แบ่งออกเป็น 2 ชิ้น คือ ด้ามจับเอ และด้ามจับบี

3. ส่วนของอีเล็กทริกฟิเคชัน พาเนล (Electrification Panel) ซึ่งประกอบอยู่ทางด้านหลังของด้ามจับ

4. ส่วนของกระบอกลม (Nozzle) ไว้รวมลมที่ออกมาทางด้านหน้าเพื่อให้ลมออกมาในทิศทางเดียวกัน

5. ส่วนของสวิตช์ (Switch) แบ่งออกเป็น 2 ชิ้น คือ สวิตช์เอ และสวิตช์บี โดยทั้ง 5 ส่วนนี้เป็นชิ้นส่วนที่ทำจากพลาสติกเพราะต้องการให้น้ำหนักเบาเพื่อความสะดวกในการใช้งานและการพกพา

6. ส่วนของตาข่ายซึ่งทำจากโลหะที่มีน้ำหนักเบาแบ่งเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนแรกเป็นตาข่ายโลหะที่อยู่ทางด้านหลังเครื่องเป่าผม เรียกว่าตะแกรงลมเข้า (Air Inlet Grill) ไว้กันวัตถุหลุดเข้าไปติดกับใบพัดของพัดลม ส่วนที่สองจะเป็นตาข่ายโลหะด้านหน้าของเครื่องเป่าผม ไว้สำหรับป้องกันวัตถุหลุดเข้าไปทางด้านหน้าเช่นเดียวกับทางด้านหลัง ซึ่งเรียกว่า ตะแกรงลมออก (Air Outlet Grill)

7. ส่วนของสายไฟด้านนอก เรียกว่าพาวเวอร์ คอร์ด (Power Cord)



ภาพที่ 3.2

ส่วนประกอบภายนอกของเครื่องเป่าผม

3.1.3 กระบวนการผลิตเครื่องเป่าผม

ในกระบวนการผลิตเครื่องเป่าผมซึ่งเป็นเครื่องใช้ไฟฟ้าที่มีขนาดเล็กนั้น จะประกอบไปด้วยชิ้นส่วนต่าง ๆ มากมาย ซึ่งไม่สามารถนำระบบอัตโนมัติมาช่วยในการประกอบได้ทั้งหมด เพราะกระบวนการผลิตนั้นมีหลายขั้นตอนและเป็นขั้นตอนที่มีความยุ่งยากในการผลิต ต้องอาศัยความช่างสังเกตและความชำนาญของคนประกอบงานเป็นหลัก อีกทั้งชิ้นส่วนที่นำมาใช้นั้นมีขนาดเล็กและยุ่งยากในการประกอบ ดังนั้นในการผลิตจึงใช้คนเป็นผู้ประกอบงานหลักของกระบวนการผลิตทุกขั้นตอน โดยมีการนำจิ๊กและฟิกเจอร์ (Jig and Fixture) และเครื่องจักรมาเข้าช่วยในการประกอบงาน เพื่อให้คนทำงานได้ง่ายขึ้น และลดเวลาในการประกอบงานลง ซึ่งจิ๊กและฟิกเจอร์ที่มีการนำมาใช้นั้นมีทั้งส่วนที่ผลิตขึ้นเองในโรงงาน และสั่งจากผู้ผลิตอื่น ๆ ด้วย

ในการศึกษาการผลิตผลิตภัณฑ์นี้ จะทำการศึกษาขั้นตอนการผลิตหลักโดยเริ่มทำการศึกษาดังแต่กระบวนการผลิตชิ้นส่วนต่าง ๆ ในขั้นต้นจนถึงการบรรจุผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปเพื่อเตรียมส่งขาย โดยแบ่งกระบวนการผลิตออกเป็นขั้นตอน ดังนี้

1. กระบวนการผลิตชิ้นส่วนขั้นต้น ซึ่งเป็นชิ้นส่วนที่ต้องผลิตไว้ก่อนเพราะชิ้นส่วนเหล่านี้เป็นชิ้นส่วนที่ต้องนำไปทำกระบวนการย่อยอื่น ๆ ก่อน ที่จะนำไปสู่สายการผลิตหลัก แบ่งเป็น

1.1 ชิ้นส่วนที่เป็นพลาสติก ได้มาจากการฉีดพลาสติกตามแม่พิมพ์ที่ได้ออกแบบไว้จากนั้นนำไปเคลือบสีและประทับ (Stamp) ตัวอักษรลงบนชิ้นส่วน

1.2 ชิ้นส่วนแผ่นไมกาจะต้องนำไปปั๊มแม่พิมพ์ด้วยเพื่อขึ้นรูปตามรูปแม่พิมพ์ตามที่ออกแบบไว้ ซึ่งจะแบ่งเป็น 3 แผ่นที่มีรูปร่างที่ต่างกัน ดังนี้

1) แผ่นไมกาแผ่นแรก เรียกว่าเบสบอร์ดเอ (Base Board A) เมื่อได้มาจะนำเบสบอร์ดเอ มาประกอบเข้ากับ ขั้วปลายไฟฟ้า และสายไฟ

2) แผ่นไมกาแผ่นสอง เรียกว่าเบสบอร์ดบี (Base Board B) เมื่อได้มาจะนำเบสบอร์ดบี มาประกอบกับขั้วปลายไฟฟ้า และสายไฟ

3) แผ่นไมกาแผ่นสาม เรียกว่าเบสบอร์ดซี (Base Board C) เมื่อได้มาจะนำเบสบอร์ดซี มาประกอบกับ ขั้วปลายไฟฟ้า และสายไฟ

1.3 การขึ้นรูปของชิ้นส่วนวงจรไฟฟ้า ประกอบไปด้วย

1) การประกอบแผ่นพิมพ์วงจรเข้ากับตัวไอออน จะเรียกรวมว่าเซอร์กิต บล็อก (Circuit Block)

2) การประกอบส่วนของไดโอด บริดจ์ เร็คติไฟเออร์ (Diode Bridge Rectifier) โดยการบัดกรีและย่ำสายไฟเข้าด้วยกัน

3) การขึ้นรูปฟิวส์ (Fuse) ให้ได้รูปร่างตามที่ออกแบบไว้

4) การขึ้นรูปไดโอด (Diode) ให้ได้รูปร่างตามที่ออกแบบไว้

2. กระบวนการผลิตฮีตเตอร์ บล็อก (Heater Block) ซึ่งเป็นกระบวนการผลิตเริ่มต้นของเครื่องเป่าผม โดยขั้นตอนนี้จะเริ่มตั้งแต่กระบวนการผลิตขดลวดนำความร้อนด้วยเครื่องจักรจนประกอบเป็นฮีตเตอร์ บล็อกเสร็จเตรียมส่งให้กระบวนการถัดไป

2.1 นำเบสบอร์ดเอมาประกอบกับเทอร์โมสวิตช์ (Thermo Switch) และฟิวส์

2.2 จากนั้นนำเบสบอร์ดเอ บีและ ซี มาประกอบเข้าด้วยกัน

2.3 ทำการขึ้นรูปขดลวดนำความร้อนด้วยเครื่องพันขดลวด (Winding Coiling Machine) โดยให้มีลักษณะเป็นหยัก ๆ แล้วนำไปพันรอบ ๆ เบสบอร์ดเอ บีและซีที่ประกอบเข้าด้วยกัน และจะต้องเกี่ยวข้องปลายของ ขดลวดนำความร้อน ทั้งสองด้านเกี่ยวไว้กับขั้วปลายสายไฟฟ้า (Terminal) ที่ตัวของเบสบอร์ด

2.4 หลังจากทีพันขดลวดนำความร้อน เรียบร้อยแล้วนำขั้วปลายสายไฟฟ้า ที่มีปลายขดลวดนำความร้อนเกี่ยวไว้มาย่ำให้ตัวของขั้วปลายไฟฟ้าแนบกับตัวขดลวดนำความร้อนด้วยเครื่องย่ำขั้วปลายสายไฟฟ้า (Caulking Terminal Machine) เพื่อกันไม่ให้ขดลวดนำความร้อนหลุดออกจากตัวขั้วปลายสายไฟฟ้า

2.5 นำขดลวดนำความร้อนมาเชื่อมไฟฟ้าแบบจุด (Spot Welding) กับขั้วปลายไฟฟ้าด้วยเครื่องเชื่อมแบบจุด (Spot Welding Machine) อีกครั้ง เพื่อกันไม่ให้เมื่อขดลวดนำความร้อนโดนความร้อนแล้วหลุดออกจาก ขั้วปลายสายไฟฟ้า

2.6 เช็ค่าโอห์มจากขดลวดนำความร้อนอีกครั้ง เพื่อตรวจสอบว่าค่าโอห์มได้ตรงตามมาตรฐานที่ตั้งไว้

2.7 นำไดโอดและดริอปิง รีซิสเตอร์ (Dropping Resistor) มาบัดกรีเข้ากับส่วนของเบสบอร์ดเอ บีและซี ที่ได้ประกอบไว้ด้วยกัน

2.8 นำขดลวดนำความร้อนที่ทำการประกอบเสร็จแล้วมาทำการอบอ่อน (Annealing) ด้วยเครื่องอบขดลวดนำความร้อน (Annealing Machine) เพื่อให้ขดลวดนำความร้อนอ่อนตัวและไม่เสียรูป ก่อนส่งต่อไปกระบวนการถัดไป

3. กระบวนการประกอบแอร์โฟล บล็อก (Air Flow Block) จะเริ่มตั้งแต่เมื่อได้รับฮีทเตอร์ บล็อกจากกระบวนการก่อนหน้านี้ จนถึงประกอบเสร็จแล้วส่งให้ขั้นตอนต่อไป

3.1 นำมอเตอร์ (Motor) มาประกอบเข้ากับเร็กกูเลเตอร์ (Regulator) โดยการขันสกรู

3.2 จากนั้นนำไปประกอบเข้ากับใบพัด (Fan) โดยใช้เครื่องกด (Pressing Fan Machine)

3.3 นำตะแกรงลมเข้าประกอบกับเร็กกูเลเตอร์ โดยใช้เครื่องกดตะแกรงลม (Pressing Grill Machine)

3.4 นำไดโอด บริดจ์ เรคทีไฟเออร์มาบัดกรีกับขาของมอเตอร์

3.5 นำสายไฟของตัวไดโอด บริดจ์ เรคทีไฟเออร์ จากแอร์โฟล บล็อกมาบัดกรีเข้ากับฮีทเตอร์ บล็อก

3.6 นำส่วนของเซอร์กิต บล็อก มาบัดกรีเข้ากับฮีทเตอร์ บล็อก

3.7 บัดกรีสายไฟของตัวสวิตช์ (Main Switch) กับฮีทเตอร์ บล็อก

3.8 บัดกรีสายไฟจากพาวเวอร์ คอร์ด (Power Cord) เข้ากับฮีทเตอร์ บล็อก

3.9 นำแผ่นไมกาขนาดบาง (Heater Insulator) สวมรอบฮีทเตอร์ บล็อกอีกครั้ง เพื่อป้องกันความร้อนจากขดลวดนำความร้อนแพร่มาสู่ชิ้นส่วนพลาสติกด้านนอก

4. กระบวนการประกอบชิ้นรูปเครื่องเป่าผม (Main Body) จะเริ่มตั้งแต่เมื่อได้รับแอร์โฟล บล็อกที่ประกอบเข้ากับฮีทเตอร์ บล็อกจนถึงประกอบเสร็จแล้วส่งให้ขั้นตอนต่อไป

4.1 นำ ฝาครอบเอและบี มาประกอบเข้ากับแอร์โฟล บล็อกและฮีทเตอร์ บล็อก

4.2 ติดแผ่นอะลูมิเนียมฟอยล์ (Aluminum Foil) โดยให้แผ่นอะลูมิเนียมฟอยล์แปะทับสายไฟของแผ่นพิมพ์วงจรไว้ที่ด้านในของตัวอิเล็กทรอนิกส์พาเนล (Electricfication Panel)

4.3 นำด้ามจับเอ บีและอิเล็กทรอนิกส์พาเนล มาประกอบเข้ากับส่วนล่างของเครื่องเป่าผม โดยขันสกรู 2 ตำแหน่งที่ด้ามจับเอ

4.4 ประกอบตะแกรงลมออกไว้ที่ด้านหน้าของฝาครอบเอและบี จากนั้นขันสกรูเพื่อยึดชิ้นส่วนเข้าด้วยกันที่ด้านหน้าของ ฝาครอบเอและบี

5. ขั้นตอนการตรวจสอบ จะทำการตรวจสอบการทำงานในทุกฟังก์ชันของเครื่องเป่าผม โดยเป็นการตรวจ 100% ก่อนทำการบรรจุสินค้า

5.1 การตรวจสอบค่าไอออนที่ออกมาจากเครื่องเป่าผม โดยใช้เครื่องวัดค่าไอออน (Ion Counter) เป็นตัวจับค่าของไอออนที่ออกมาจากเครื่องเป่าผม และใช้เครื่องวัดค่าความต่างศักย์ (Electrostatic) จับค่าความต่างศักย์ไฟฟ้าที่ตำแหน่งอิเล็กทรอนิกส์พาเนล

5.2 ตรวจสอบระบบเออร์รี่ เลท คัท (Early – Late Cut) โดยเป็นการตรวจสอบวงจรการทำงานของเครื่องเป่าผม โดยการตั้งค่ารูปแบบของการตรวจของเออร์รี่ (Early) และตั้งค่าการตรวจสอบของเลท (Late)

5.3 ตรวจสอบการรั่วของไฟจากวงจรภายในของเครื่องตามตำแหน่งของสกรูและตำแหน่งของโลหะที่อยู่ภายนอกเครื่องเป่าผม ด้วย Withstanding Voltage and Insulation Tester Machine

5.4 ตรวจสอบค่าวัตต์และค่าโวลต์ของเครื่องเป่าผมว่าได้ตรงตามที่มาตรฐานกำหนดไว้หรือไม่ คือ 220 – 240 โวลต์ และ 1350 – 1600 วัตต์ ด้วย Digital Power Meter

5.5 ตรวจสอบฟังก์ชันการทำงานของเครื่อง โดยการเลื่อนสวิตช์ไปที่ตำแหน่งต่าง ๆ เพื่อตรวจสอบแรงลมและเสียงที่ดังออกมาจากเครื่องเป่าผม ตรวจสอบโดยใช้คนในการตรวจสอบ

5.6 การพิมพ์วันที่ลงบนเครื่องเป่าผม ด้วย Date Stamping Machine

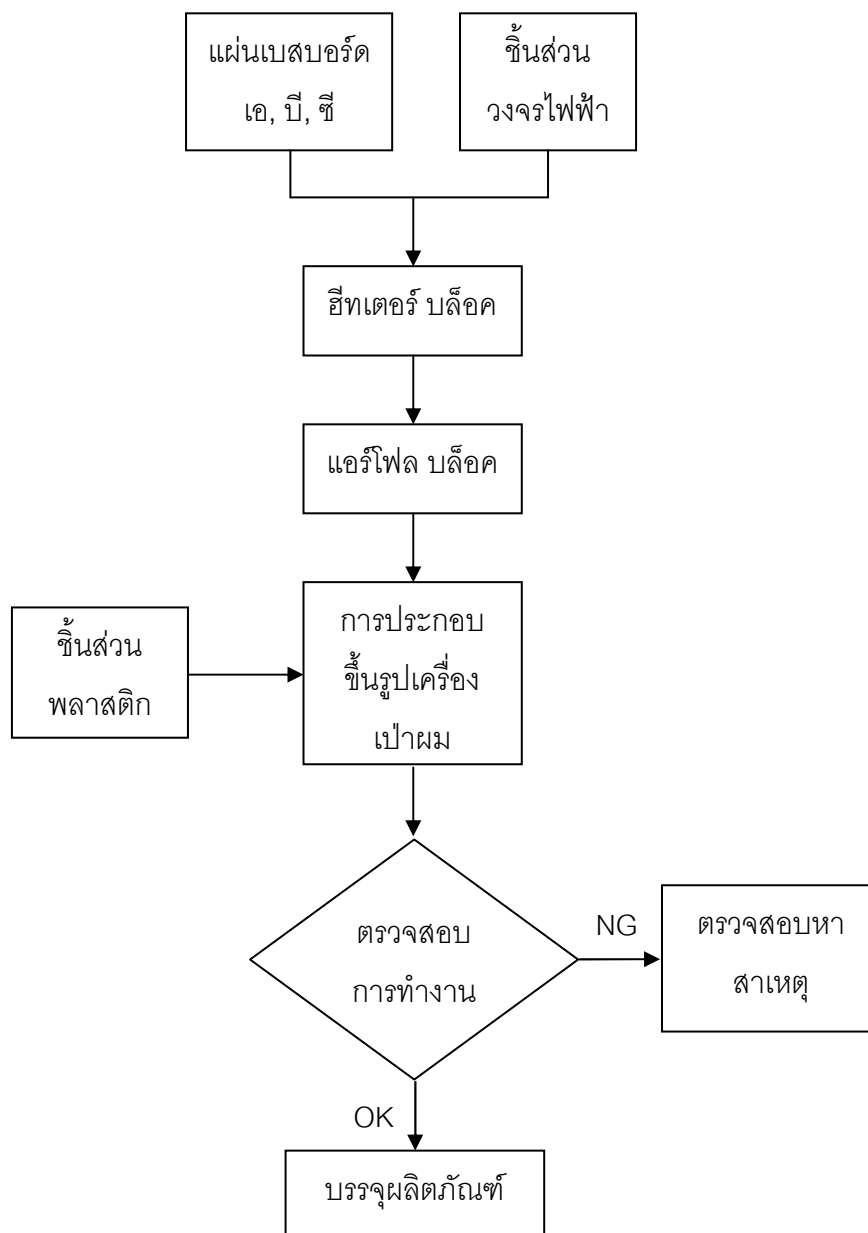
6. ขั้นตอนการบรรจุเครื่องเป่าผมลงในกล่อง

6.1 ติดสติ๊กเกอร์และประกอบกระบอกลมที่ด้านหน้าเครื่องเป่าผม

6.2 ตรวจสอบความเรียบร้อยและความสะอาดภายนอกของเครื่องเป่าผมด้วยตาเปล่า

6.3 บรรจุลงถุงใส่ 1 ชิ้น จากนั้นบรรจุผลิตภัณฑ์ลงในกล่อง พร้อมคู่มือการใช้งาน

กระบวนการผลิตเครื่องเป่าผมสามารถแสดงได้ ดังภาพที่ 3.3



ภาพที่ 3.3

กระบวนการผลิตเครื่องเป่าผม

3.2 การศึกษาข้อบกพร่องที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิต

ในการศึกษาข้อบกพร่องที่เกิดขึ้นกระบวนการผลิตนั้น จะเริ่มจากทำการศึกษารายละเอียดของการผลิตทั้งหมด และรวบรวมหาแนวโน้มของการเกิดข้อบกพร่องในกระบวนการ โดยใช้หลักของการระดมสมอง(Brainstorming) โดยทีมงานที่พิจารณาจะมาจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง มาแสดงความคิดเห็นร่วมกันซึ่งข้อบกพร่องเหล่านี้มีโอกาสที่เกิดขึ้นได้ในทุกขั้นตอนของการผลิต โดยได้ทำการแสดงข้อมูลของข้อบกพร่องที่เกิดขึ้นและเปอร์เซ็นต์ของเสีย ดังแสดงในตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1

ข้อมูลของข้อบกพร่องที่เกิดขึ้นและปริมาณของเสีย

กระบวนการ	แนวโน้มของลักษณะข้อบกพร่อง	ปริมาณของเสีย
กระบวนการฉีดขึ้นส่วน	1.1 ผิวของชิ้นงานฝาปิด มีจุดสีดำ	0.5%
	1.2 ผิวของชิ้นงานฝาครอบมีรอยขีด	0.5%
	1.3 สีของกระบอกลมต่างกับสีของฝาครอบ	0.5%
กระบวนการผลิต ฮีตเตอร์ บล็อก	2.1 ปัญหาขดลวดนำความร้อนเสียรูป	15%
	2.2 การย่ำขั้วปลายสายไฟฟ้าเข้ากับขดลวดนำความร้อนไม่แน่น	10%
	2.3 ขดลวดนำความร้อนเกิดการช็อตกันในขณะที่ทำการเชื่อมจุด	7%
	2.4 ขดลวดนำความร้อนเสียรูปหลังจากทำการอบ	20%
	2.5 การลืมนำเทอร์โมสวิตช์ (Thermoswitch) เข้ากับเบส บอร์ด	4%
	2.6 การบัดกรีไดโอดที่ฮีตเตอร์บล็อกสลับขั้ว	2%
	2.7 ระยะห่างระหว่าง ครอบป้องกัน รีซิสเตอร์ กับ ไดโอดน้อยกว่าที่กำหนดไว้ คือ 2.5 mm	100%

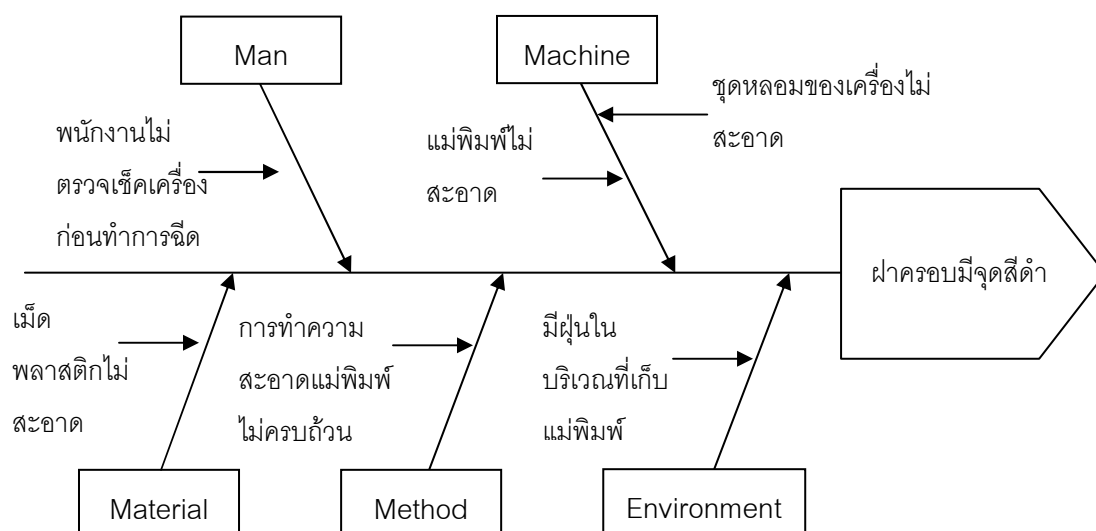
ตารางที่ 3.1
ข้อมูลของข้อบกพร่องที่เกิดขึ้นและปริมาณของเสีย (ต่อ)

กระบวนการ	แนวโน้มของลักษณะข้อบกพร่อง	ปริมาณของเสีย
กระบวนการผลิต แอร์โฟล บล็อก	3.1 การบัดกรีสายไฟจากฮีทเตอร์ บล็อกไปที่ตัว สวิทช์ผิดตำแหน่ง	2%
	3.2 ตะแกรงลมเข้าหลวมหลังจากประกอบเข้ากับ เบร็กกูเลเตอร์	100%
กระบวนการประกอบ ชิ้นรูปเครื่องเป่าลม	4.1 ปัญหาการประกอบฝาครอบเอและบีเข้ากับ แอร์โฟล บล็อกทำได้ยาก	54%
	4.2 ตัวล๊อคของฝาครอบเอไปกดทับกับสายไฟ ของแอร์โฟล บล็อก	20%
กระบวนการตรวจสอบ ระบบ (Functions) การทำงานของ เครื่องเป่าลม	5.1 ค่าโอออนไม่สามารถวัดค่าได้	2%
	5.2 ฟังก์ชันการทำงานของเครื่องเป่าลมไม่ได้ ตามที่กำหนด	2%
	5.3 ค่า Static Electricity ไม่สามารถวัดค่าได้	1%
	5.4 ค่า Early Cut ไม่เป็นไปตามที่กำหนด	21%
	5.5 มอเตอร์มีเสียงดัง	0.3%

จากตารางแสดงถึงข้อบกพร่องและปริมาณของเสียที่เกิดขึ้นที่ โดยแบ่งตามเปอร์เซ็นต์ของของเสียตามข้อบกพร่องที่พบหลังจากกระบวนการผลิต ซึ่งพบว่าปัญหาที่ 2.7 และ 3.2 มีการเกิดเปอร์เซ็นต์ของของเสียที่มากที่สุด คือ 100% นอกจากนั้นปัญหาอื่น ๆ ที่พบมีเปอร์เซ็นต์ของเสียที่แตกต่างกันออกไป จากนั้นนำไปทำการวิเคราะห์ถึงข้อบกพร่องและสาเหตุที่เป็นไปได้ทั้งหมดในรูปแบบของแผนผังสาเหตุและผลโดยจะแบ่งตามกระบวนการผลิตในแต่ละขั้นตอน ดังนี้

3.2.1 กระบวนการฉีดพลาสติก

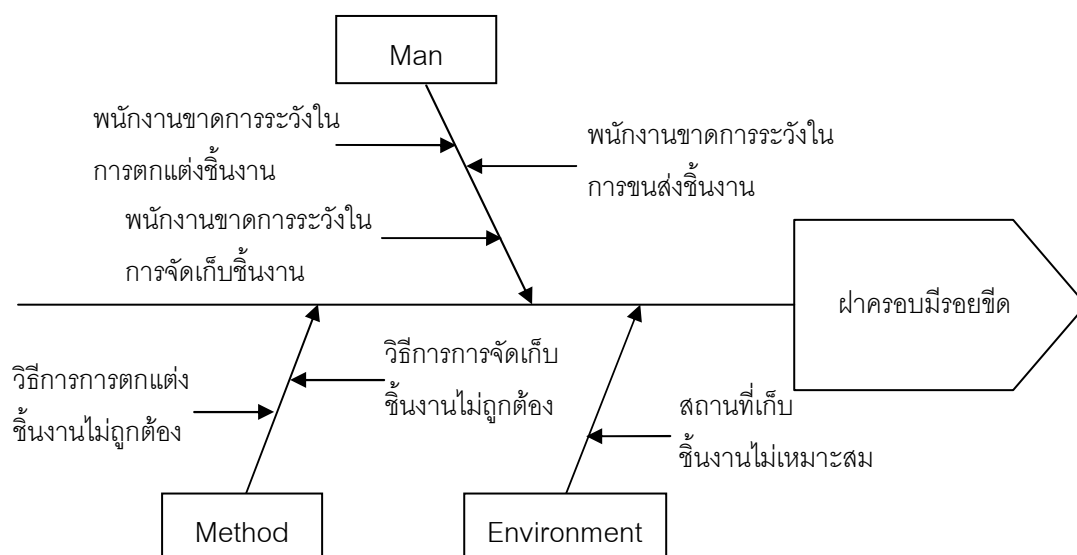
1.1 ปัญหาผิวของชิ้นงานฝาครอบมีจุดสีดำ



ภาพที่ 3.4

แผนผังสาเหตุและผลของปัญหาผิวของชิ้นงานฝาครอบมีจุดสีดำ

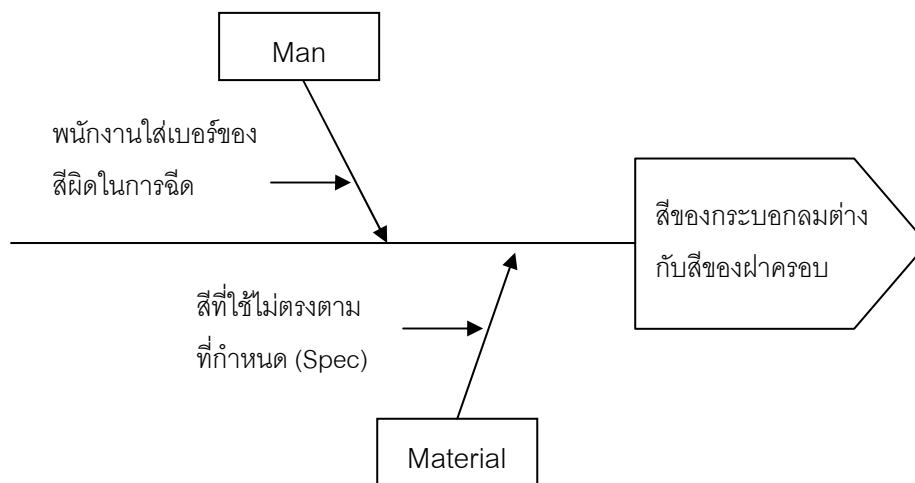
1.2 ปัญหาผิวของชิ้นงานฝาครอบมีรอยขีด



ภาพที่ 3.5

แผนผังสาเหตุและผลของปัญหาผิวของชิ้นงานฝาครอบมีรอยขีด

1.3 ปัญหาสีของกระบอกกลมต่างกับสีของฝาครอบ

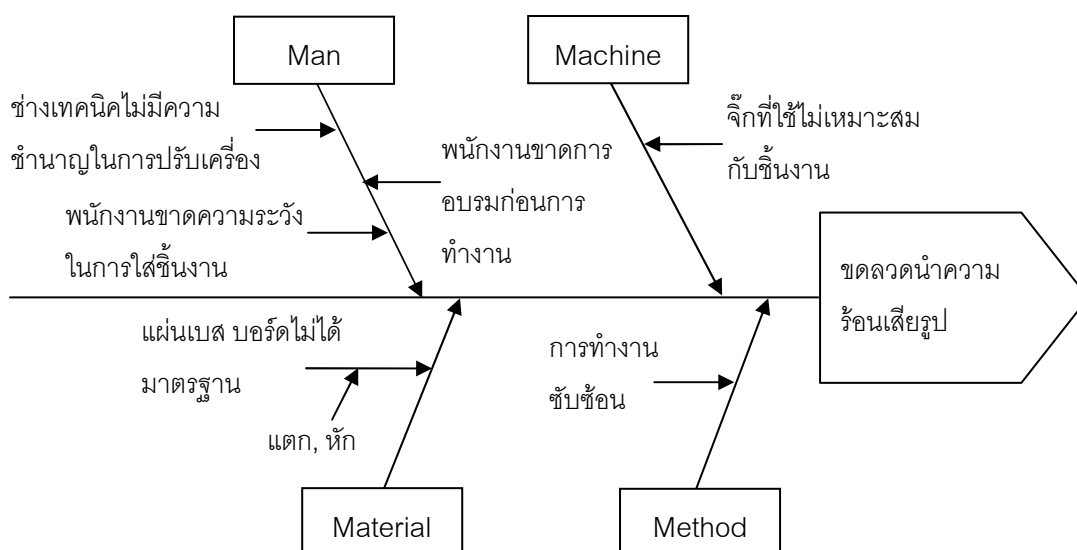


ภาพที่ 3.6

แผนผังสาเหตุและผลของปัญหาสีของกระบอกกลมต่างกับสีของฝาครอบ

3.2.2 กระบวนการผลิตฮีเตอร์ บล็อก

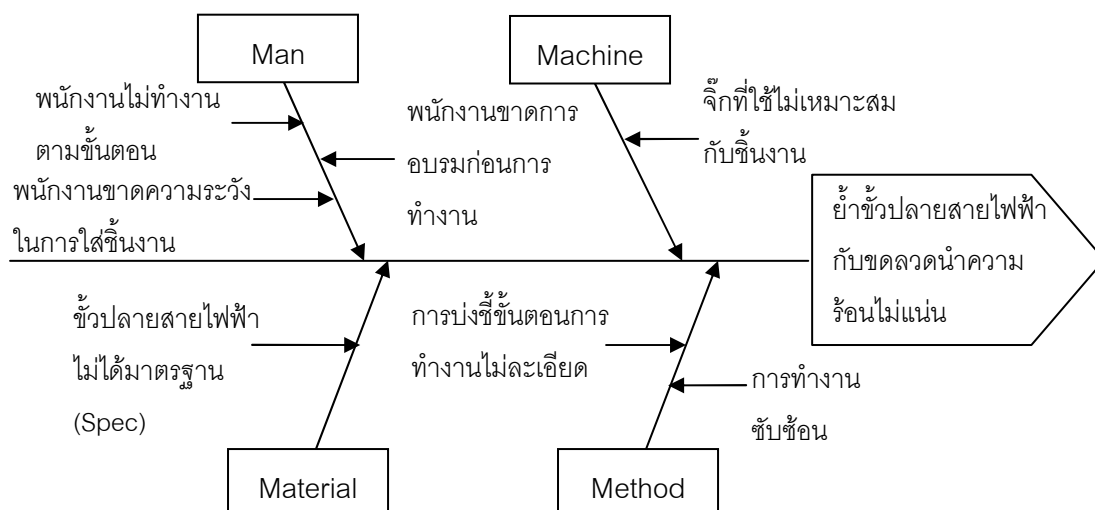
2.1 ปัญหาขาดลดนำความร้อนเสียรูป



ภาพที่ 3.7

แผนผังสาเหตุและผลของปัญหาขาดลดนำความร้อนเสียรูป

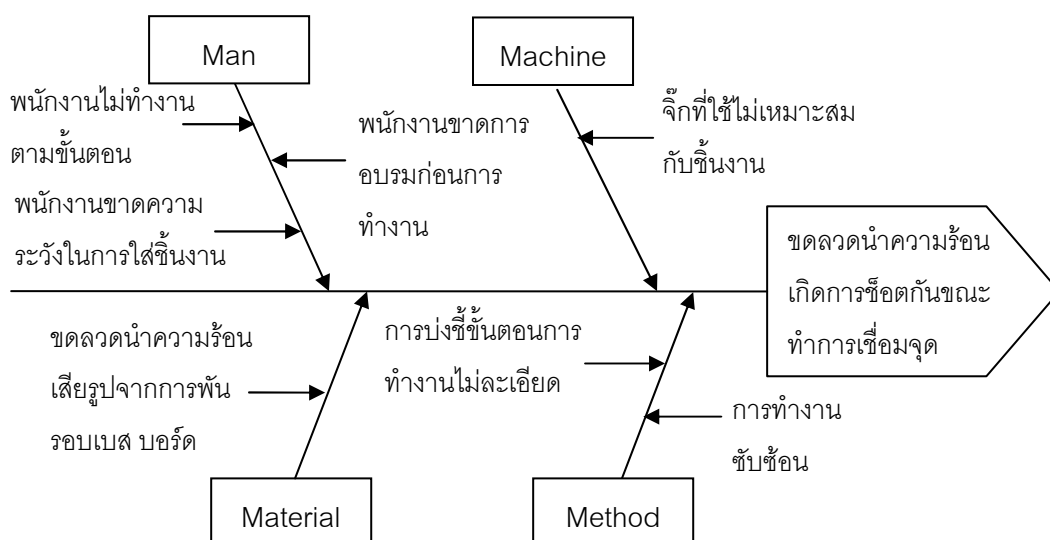
2.2 ปัญหาการย้าชั่วปลายสายไฟฟ้าเข้ากับขดลวดนำความร้อนไม่แน่น



ภาพที่ 3.8

แผนผังสาเหตุและผลของปัญหาการย้าชั่วปลายสายไฟฟ้าเข้ากับขดลวดนำความร้อนไม่แน่น

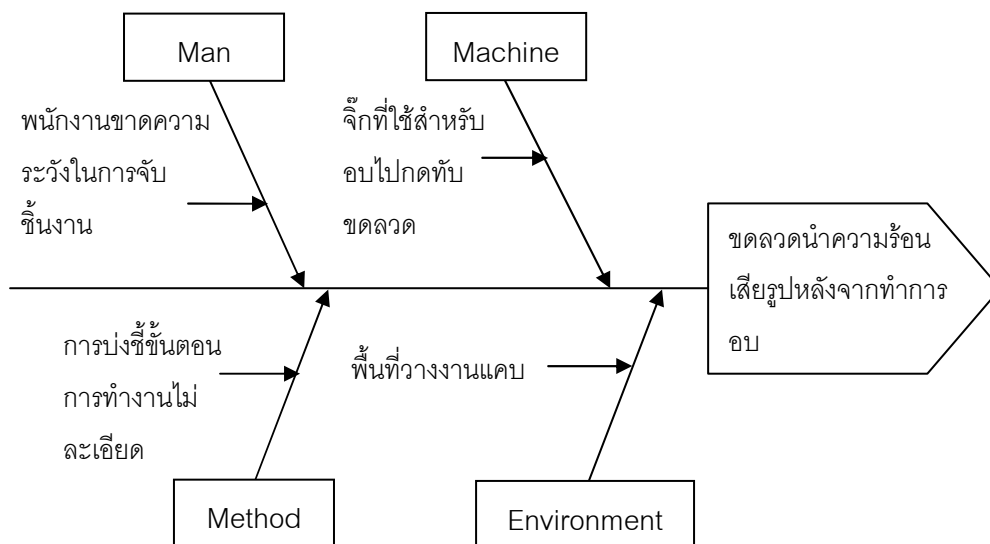
2.3 ปัญหาขดลวดนำความร้อนเกิดการขัดกันในขณะที่ทำการเชื่อมจุด



ภาพที่ 3.9

แผนผังสาเหตุและผลของปัญหาขดลวดนำความร้อนเกิดการขัดกันในขณะที่ทำการเชื่อมจุด

2.4 ปัญหาขาดลดนำความร้อนเสียรูปหลังจากทำการอบ

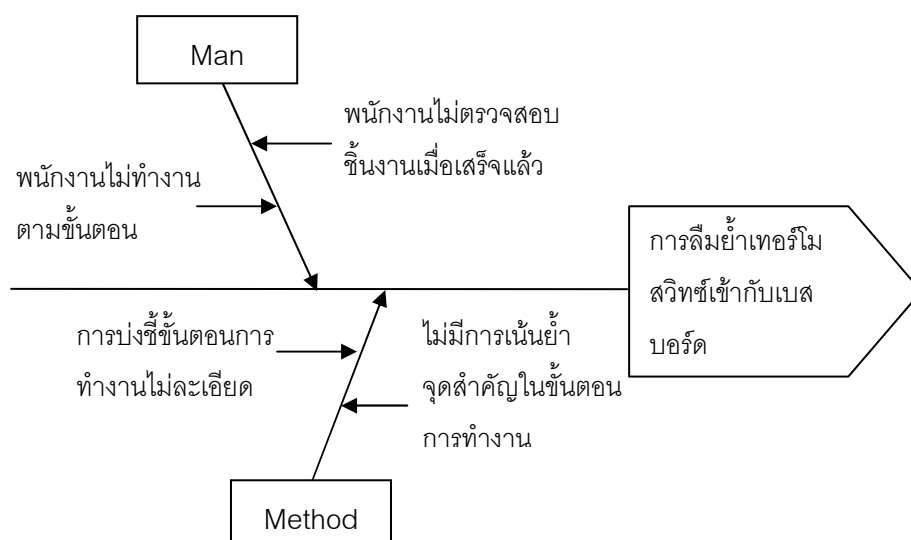


ภาพที่ 3.10

แผนผังสาเหตุและผลของปัญหาขาดลดนำความร้อนเสียรูปหลังจากทำการอบ

2.5 ปัญหาการลืมนำเทอร์โมสวิตช์ (Thermoswitch) เข้ากับเบสบอร์ด (ในฮีตเตอร์

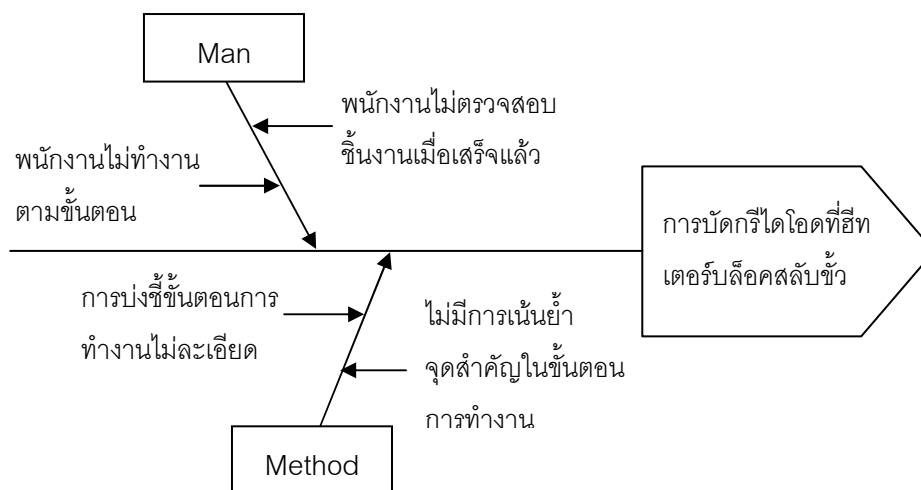
บล็อก)



ภาพที่ 3.11

แผนผังสาเหตุและผลของปัญหาการลืมนำเทอร์โมสวิตช์เข้ากับเบสบอร์ด

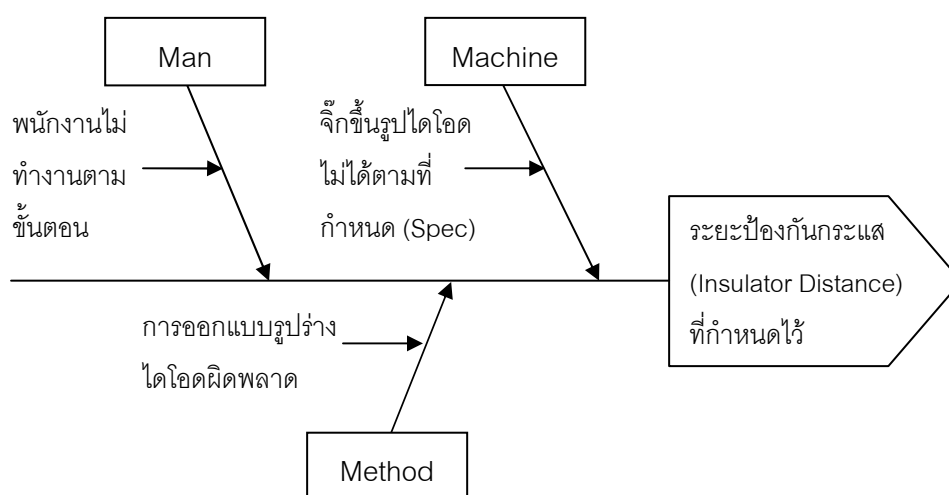
2.6 ปัญหาการบัดกรีไดโอดที่ฮีตเตอร์บล็อกสลับขั้ว



ภาพที่ 3.12

แผนผังสาเหตุและผลของปัญหาการบัดกรีไดโอดที่ฮีตเตอร์บล็อกสลับขั้ว

2.7 ปัญหาระยะห่างระหว่าง ดริบปิง รีซิสเตอร์ กับไดโอดในฮีตเตอร์บล็อกห่างกันน้อยกว่าระยะป้องกันกระแส (Insulator Distance) ที่กำหนดไว้ คือ 2.5 มิลลิเมตร



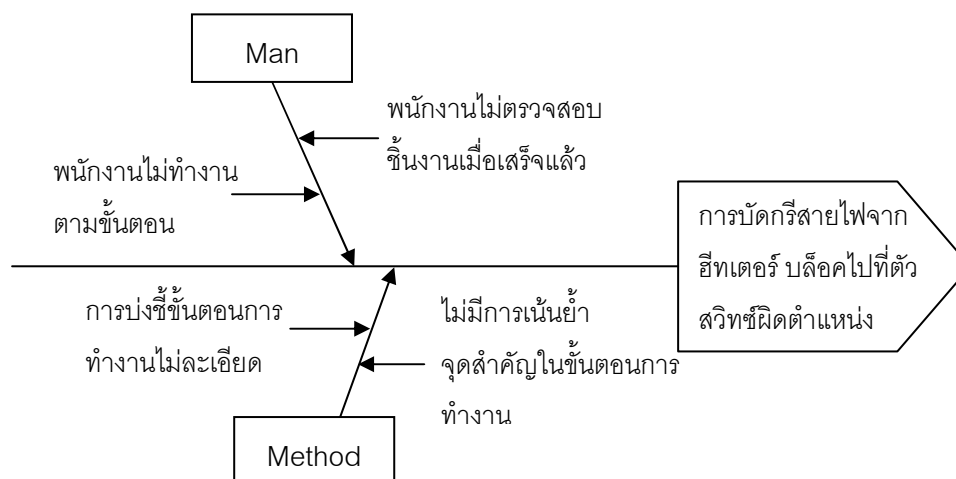
ภาพที่ 3.13

แผนผังสาเหตุและผลของระยะห่างระหว่าง

ดริบปิง รีซิสเตอร์ กับไดโอดห่างกันน้อยกว่าระยะป้องกันกระแส

3.2.3 กระบวนการผลิตแอร์โฟล บล็อก

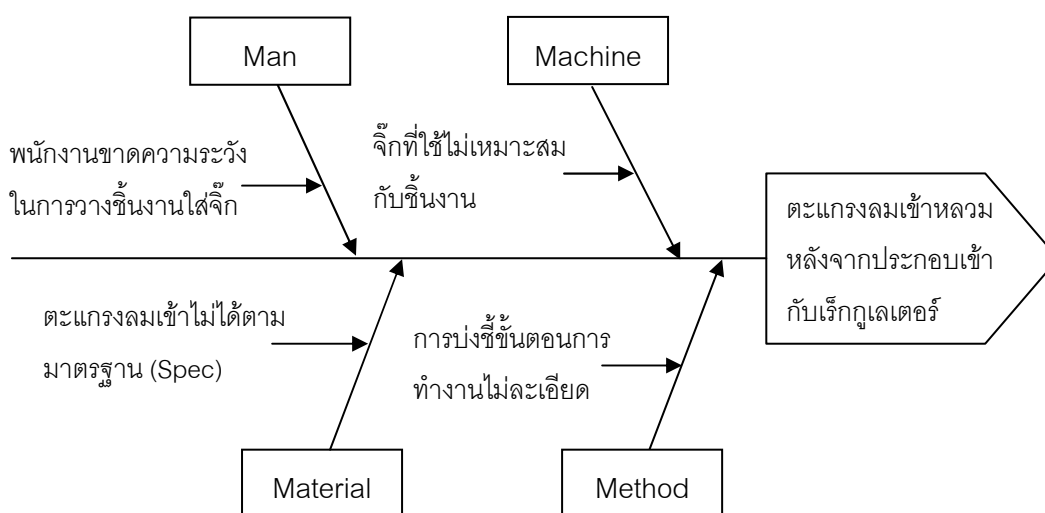
3.1 ปัญหาการบัดกรีสายไฟจากฮีตเตอร์ บล็อกไปที่ตัวสวิทช์ผิดตำแหน่ง



ภาพที่ 3.14

แผนผังสาเหตุและผลปัญหาการบัดกรีสายไฟจากฮีตเตอร์ บล็อกไปที่ตัวสวิทช์ผิดตำแหน่ง

3.2 ปัญหาตะแกรงลมเข้าหลวมหลังจากประกอบเข้ากับเร็กกูเลเตอร์

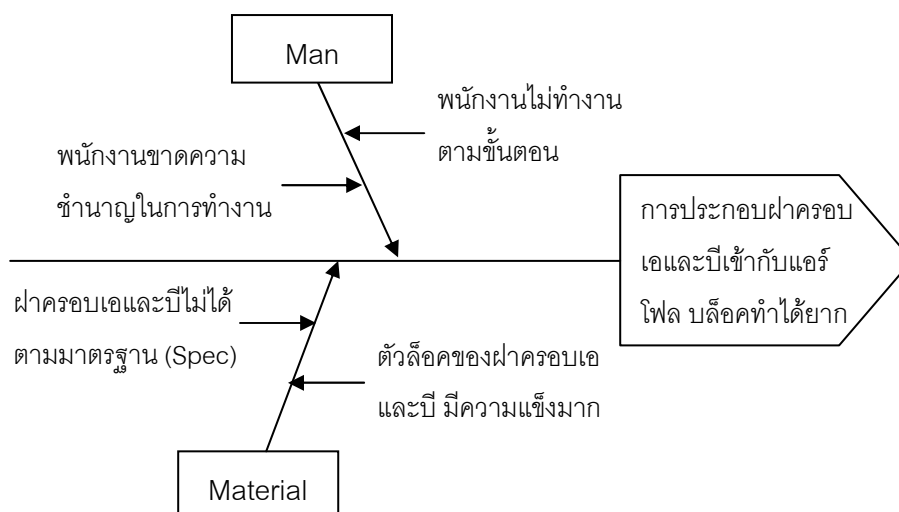


ภาพที่ 3.15

แผนผังสาเหตุและผลปัญหาตะแกรงลมเข้าหลวมหลังจากประกอบเข้ากับเร็กกูเลเตอร์

3.2.4 กระบวนการประกอบขึ้นรูปเครื่องเป่าลม

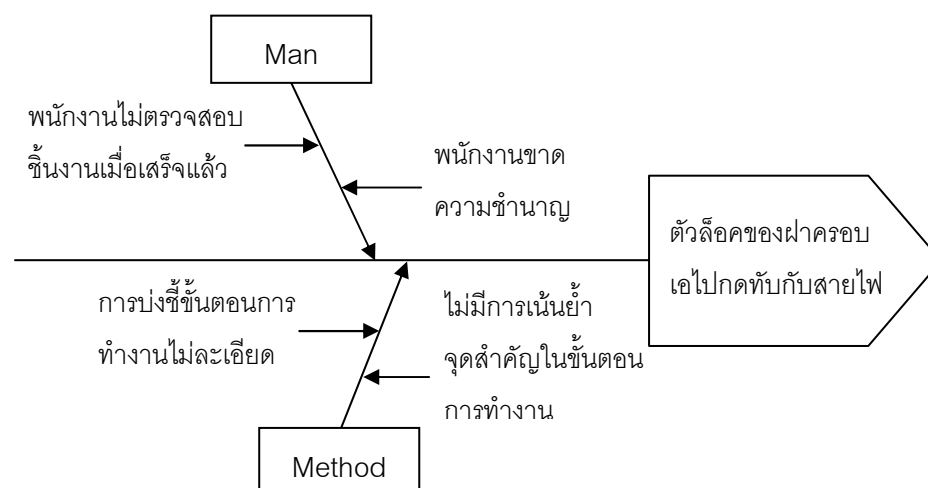
4.1 ปัญหาการประกอบฝาครอบเอและบีเข้ากับแอร์โพล บล็อกทำได้ยาก



ภาพที่ 3.16

แผนผังสาเหตุและผลปัญหาการประกอบฝาครอบเอและบีเข้ากับแอร์โพล บล็อกทำได้ยาก

4.2 ปัญหาตัวล็อคของฝาครอบเอไปกดทับกับสายไฟของแอร์โพล บล็อก

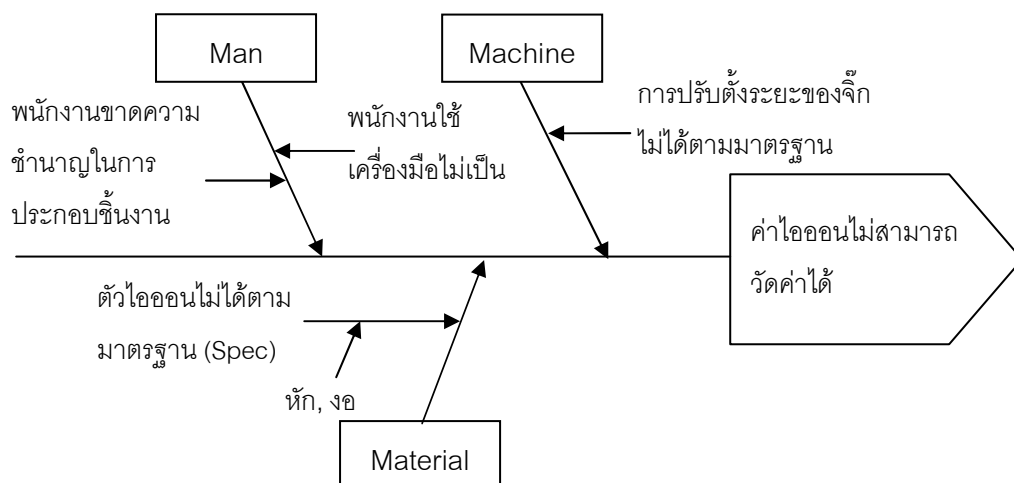


ภาพที่ 3.17

แผนผังสาเหตุและผลปัญหาล็อคของฝาครอบเอไปกดทับกับสายไฟของแอร์โพล บล็อก

3.2.5 กระบวนการตรวจสอบระบบการทำงานของเครื่องเป่าผม

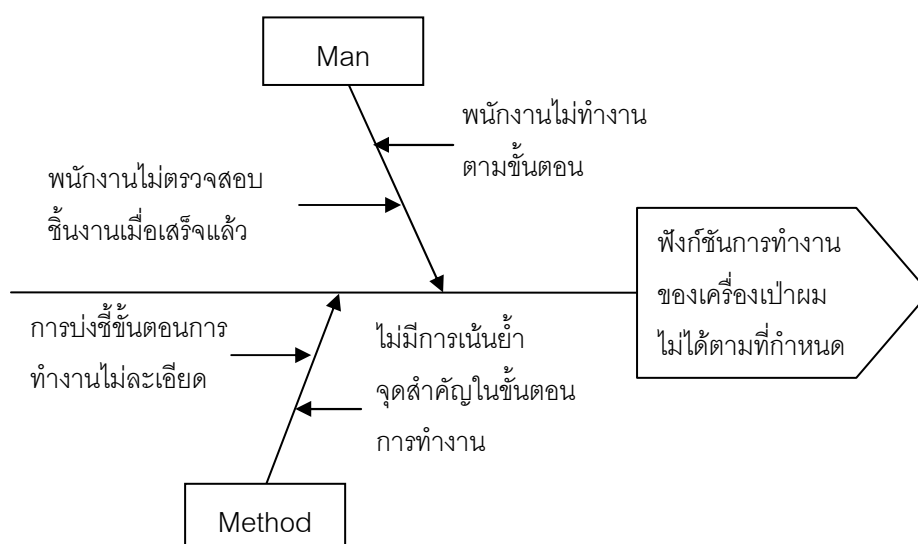
5.1 ปัญหาค่าไอออนไม่สามารถวัดค่าได้



ภาพที่ 3.18

แผนผังสาเหตุและผลปัญหาค่าไอออนไม่สามารถวัดค่าได้

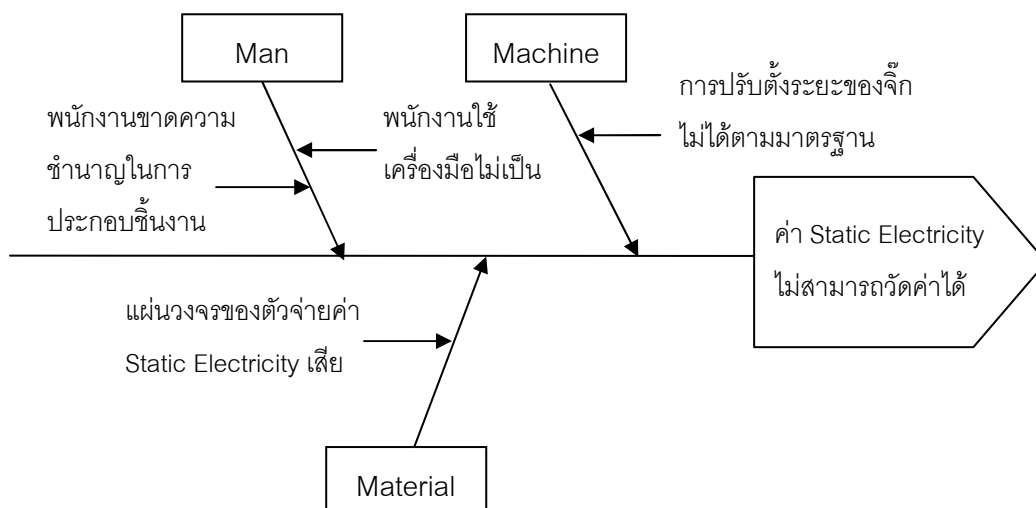
5.2 ปัญหาฟังก์ชันการทำงานของเครื่องเป่าผมไม่ได้ตามที่กำหนด



ภาพที่ 3.19

แผนผังสาเหตุและผลปัญหาฟังก์ชันการทำงานของเครื่องเป่าผมไม่ได้ตามที่กำหนด

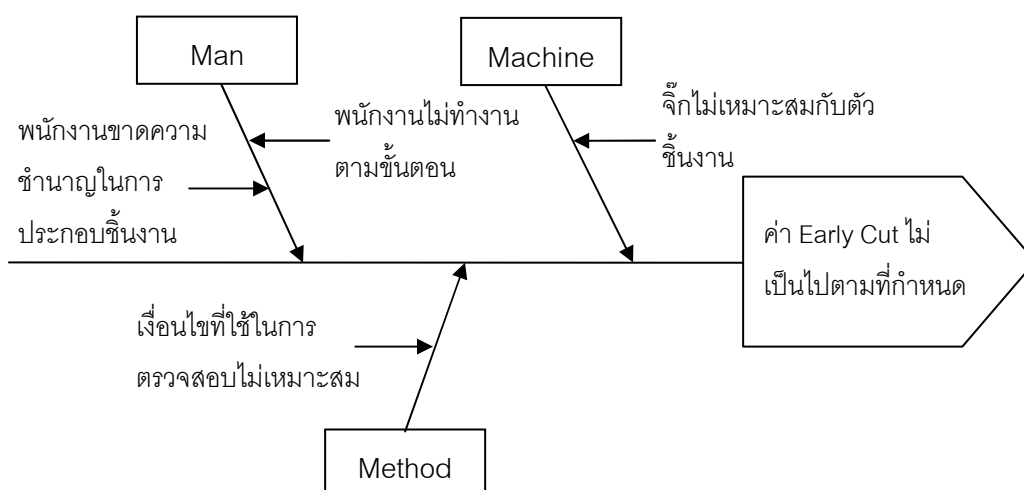
5.3 ปัญหาค่า Static Electricity ไม่สามารถวัดค่าได้



ภาพที่ 3.20

แผนผังสาเหตุและผลปัญหาค่า Static Electricity ไม่สามารถวัดค่าได้

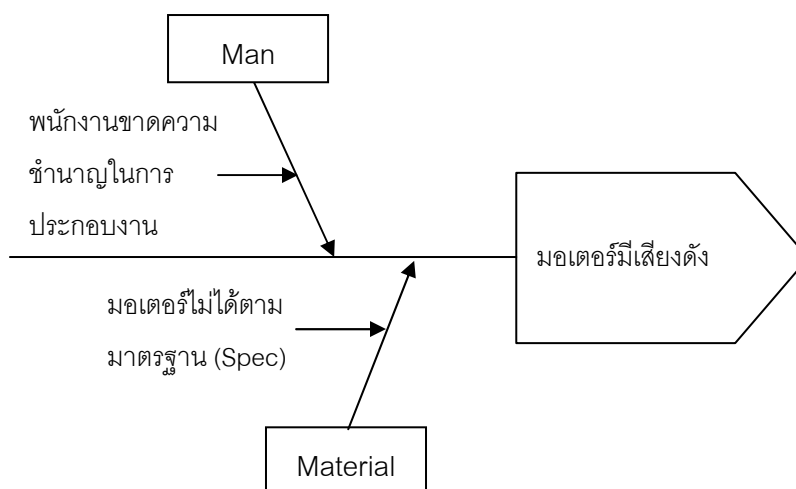
5.4 ปัญหาค่า Early Cut ไม่เป็นไปตามที่กำหนด



ภาพที่ 3.21

แผนผังสาเหตุและผลปัญหาค่า Early Cut ไม่เป็นไปตามที่กำหนด

5.5 ปัญหามอเตอร์มีเสียงดัง



ภาพที่ 3.22

แผนผังสาเหตุและผลปัญหามอเตอร์มีเสียงดัง

3.3 การวิเคราะห์ลักษณะข้อบกพร่องโดยใช้เทคนิค FMEA

จากการที่ได้รวบรวมข้อมูลของข้อบกพร่องที่เกิดขึ้นและสาเหตุที่เป็นไปได้ทั้งหมดในรูปแบบของแผนผังสาเหตุและผลแล้ว จะนำมาทำการวิเคราะห์หาระดับความเสี่ยง (RPN) ของสาเหตุของข้อบกพร่องต่าง ๆ ที่ได้รวบรวมไว้ เพื่อเตรียมทำการวิเคราะห์หาแนวทางการแก้ไข โดยจะเริ่มจากสาเหตุที่มีค่า RPN มากไปหาน้อย ซึ่งแนวทางในการประเมินหาระดับความเสี่ยงนั้น จะได้มาจากการประเมินองค์ประกอบ 3 ประการ คือ ความรุนแรงของผลกระทบ (S), โอกาสการเกิดขึ้น (O) และการตรวจจับ (D) ดังนั้นค่า RPN ที่ได้จะมาจาก

$$RPN = S \times O \times D$$

ซึ่งเกณฑ์ที่ใช้ในการประเมิน แบ่งออกได้ ดังนี้ 1.เกณฑ์การประเมินความรุนแรงของผลกระทบ (Severity: S) จะใช้เกณฑ์ในตารางที่ 2.1 (บทที่ 2 หน้า 17-18), 2. เกณฑ์การประเมินโอกาสเกิดขึ้น (Occurrence: O) จะใช้เกณฑ์ในตารางที่ 2.2 (บทที่ 2 หน้า 20) และ 3.เกณฑ์การประเมินการตรวจจับ (Detection: D) จะใช้เกณฑ์ในตารางที่ 2.3 (บทที่ 2 หน้า 21-23) โดยในตารางที่ 3.2 นี้ได้กล่าวถึงการจำแนกประเภท ซึ่งได้ทำการแบ่งระดับการจำแนกประเภทออกเป็น 2 ลักษณะ ดังนี้ 1.ลักษณะที่เป็นลักษณะพิเศษ (Special Characteristic) ให้ความสำคัญเฉพาะ เพราะเป็นลักษณะที่ต้องได้รับการควบคุมตามมาตรฐานทางด้านไฟฟ้า จะใช้สัญลักษณ์เป็น SC 2.ลักษณะที่ต้องให้ความสำคัญ เป็นลักษณะที่ต้องได้รับการควบคุมเพราะไม่ได้มาตรฐานที่ออกแบบไว้ โดยผลเสียที่ไม่ได้มาตรฐานนั้นจะมาจากในขั้นตอนของกระบวนการผลิต แต่ผลกระทบที่เกิดขึ้นไม่กระทบต่อระดับของมาตรฐานระบบไฟฟ้า จะใช้สัญลักษณ์เป็น C

ตารางที่ 3.2

การวิเคราะห์หาการขัดข้องและผลกระทบก่อนทำการปรับปรุง

ลำดับ	หน้าที่ของกระบวนการ	แนวโน้มของลักษณะข้อบกพร่อง	แนวโน้มของผลจากข้อบกพร่อง	S	จำแนกประเภท	แนวโน้มของสาเหตุ	O	การควบคุมการออกแบบในปัจจุบัน		D	RPN
								การป้องกัน	การตรวจจับ		
1	กระบวนการฉีดขึ้นส่วน	1.1 ผิวของชิ้นงานฝาปิดมีจุดสีดำ	- ลักษณะภายนอกไม่เป็นไปตามข้อกำหนด - ฝาครอบไม่สามารถนำไปใช้ได้	2	C	1.1a พนักงานไม่ตรวจเช็คเครื่องก่อนทำการฉีด	4	ทำความสะอาดหลังใช้งานเสร็จ	ตรวจสอบตามเอกสารปฏิบัติงาน	4	32
						1.1b ชุดหุ้มของเครื่องฉีดไม่สะอาด	3	ทำความสะอาดหลังใช้งานเสร็จ	ตรวจสอบตามเอกสารปฏิบัติงาน	4	24
						1.1c แม่พิมพ์ไม่สะอาด	3	ตรวจเช็คแม่พิมพ์ก่อนใช้งาน	ตรวจสอบตามเอกสารปฏิบัติงาน	4	24
						1.1d เม็ดพลาสติกไม่สะอาด	3	แบ่งพื้นที่จัดเก็บให้เป็นสัดส่วน	ตรวจสอบด้วยสายตา	5	30
						1.1e มีฝุ่นในบริเวณที่เก็บแม่พิมพ์	3	ทำความสะอาดทุกครั้งก่อนเริ่มงาน	ตรวจสอบด้วยสายตา	3	18
						1.1f การทำความสะอาดแม่พิมพ์ไม่ครบถ้วน	4	ตรวจตามเอกสารปฏิบัติงาน	ตรวจสอบด้วยสายตา	4	32

ตารางที่ 3.2

การวิเคราะห์หาการขัดข้องและผลกระทบก่อนทำการปรับปรุง (ต่อ)

ลำดับ	หน้าที่ของกระบวนการ	แนวโน้มของลักษณะข้อบกพร่อง	แนวโน้มของผลจากข้อบกพร่อง	S	จำแนกประเภท	แนวโน้มของสาเหตุ	O	การควบคุมการออกแบบในปัจจุบัน		D	RPN
								การป้องกัน	การตรวจจับ		
1	กระบวนการฉีดขึ้นส่วน	1.2 ผิวของชิ้นงานฝาครอบมีรอยขีด	- ลักษณะภายนอกไม่เป็นไปตามข้อกำหนด - ฝาครอบไม่สามารถนำไปใช้ได้	2	C	1.2a พนักงานขาดการระวังในการตกแต่งชิ้นงาน	5	กำหนดวิธีการปฏิบัติงาน	ตรวจสอบชิ้นงานด้วยสายตา	6	60
						1.2b พนักงานขาดการระวังในการจัดเก็บชิ้นงาน	4	เก็บชิ้นงานใส่ถาดและมีพลาสติกคลุม	ตรวจสอบชิ้นงานด้วยสายตา	6	48
						1.2c พนักงานขาดการระวังในการขนส่งชิ้นงาน	4	เก็บชิ้นงานใส่ในกล่อง	ตรวจสอบชิ้นงานด้วยสายตา	6	48
						1.2d วิธีการการตกแต่งชิ้นงานไม่ถูกต้อง	4	กำหนดวิธีการปฏิบัติงาน	ตรวจสอบชิ้นงานด้วยสายตา	8	64
						1.2e วิธีการการจัดเก็บชิ้นงานไม่ถูกต้อง	3	กำหนดวิธีการปฏิบัติงาน	ตรวจสอบชิ้นงานด้วยสายตา	5	30
						1.2f สถานที่เก็บชิ้นงานไม่เหมาะสม	4	ไม่มีการป้องกัน	ตรวจสอบชิ้นงานด้วยสายตา	7	56

ตารางที่ 3.2

การวิเคราะห์หาการขัดข้องและผลกระทบก่อนทำการปรับปรุง (ต่อ)

ลำดับ	หน้าที่ของกระบวนการ	แนวโน้มของลักษณะข้อบกพร่อง	แนวโน้มของผลจากข้อบกพร่อง	S	จำแนกประเภท	แนวโน้มของสาเหตุ	O	การควบคุมการออกแบบในปัจจุบัน		D	RPN
								การป้องกัน	การตรวจจับ		
1	กระบวนการฉีดขึ้นส่วน	1.3 สีของกระบอกกลมต่างกับสีของฝาครอบ	- ลักษณะภายนอกไม่เป็นไปตามข้อกำหนด - กระบอกกลมไม่สามารถนำไปใช้ร่วมกับฝาครอบ	3	C	1.3a พนักงานใส่เบอร์ของสีผิดในการฉีด	2	ควบคุมตามเอกสาร	ตรวจสอบชิ้นงานด้วยสายตาหลังฉีด	3	18
						1.3b สีที่ใช้ไม่ตรงตามที่กำหนด (Spec)	6	ควบคุมตามรหัสสีในเอกสาร	ตรวจสอบชิ้นงานด้วยสายตาหลังฉีด	6	108
2	กระบวนการผลิตฮีตเตอร์ บล็อก	2.1 ปัญหาขดลวดนำความร้อนเสียรูป	- การพัน ขดลวดนำความร้อน ไม่เป็นไปตามลักษณะที่กำหนด - ขดลวดนำความร้อนที่พันแล้วไม่สามารถนำไปใช้งานได้	5	C	2.1a ช่างเทคนิคไม่มีความชำนาญในการปรับเครื่อง	6	สอนพนักงานก่อนเริ่มทำงาน	ตรวจสอบชิ้นงานด้วยสายตา	5	150
						2.1b พนักงานขาดความรู้แจ้งในการใช้ชิ้นงาน	5	กำหนดวิธีการปฏิบัติงาน	ตรวจสอบชิ้นงานด้วยสายตา	6	150
						2.1c พนักงานขาดการอบรมก่อนการทำงาน	5	สอนพนักงานก่อนเริ่มทำงาน	ตรวจสอบชิ้นงานด้วยสายตา	6	150
						2.1d จิ๊กที่ใช้ไม่เหมาะสมกับชิ้นงาน	8	ไม่มีการป้องกัน	สุ่มตรวจชิ้นงาน 5 ชิ้น / 2 ชม.	7	280

ตารางที่ 3.2

การวิเคราะห์หาการตัดช่องและผลกระทบก่อนทำการปรับปรุง (ต่อ)

ลำดับ	หน้าที่ของกระบวนการ	แนวโน้มของลักษณะข้อบกพร่อง	แนวโน้มของผลจากข้อบกพร่อง	S	จำแนกประเภท	แนวโน้มของสาเหตุ	O	การควบคุมการออกแบบในปัจจุบัน		D	RPN
								การป้องกัน	การตรวจจับ		
2	กระบวนการผลิตฮีเตอร์ บล็อก	2.1 ปัญหาขดลวดนำความร้อนเสียรูป		5	C	2.1e แผ่นเบส บอร์ดไม่ได้มาตรฐาน (แตก, หัก)	4	สอนพนักงานก่อนเริ่มทำงาน	ตรวจสอบชิ้นงานด้วยสายตา	7	140
						2.1f การทำงานซับซ้อน	4	สอนพนักงานก่อนเริ่มทำงาน	ตรวจสอบชิ้นงานด้วยสายตา	6	120
		2.2 การย้าขั้วปลายสายไฟฟ้าเข้ากับขดลวดนำความร้อนไม่แน่น	- ปลายของขดลวดนำความร้อน หลุดจากขั้วปลายไฟฟ้า - ขดลวดนำความร้อน ไม่สามารถผลิตต่อไปได้	5	C	2.2a พนักงานไม่ทำงานตามขั้นตอน	5	กำหนดวิธีการปฏิบัติงาน	ตรวจสอบชิ้นงานด้วยสายตา	6	150
						2.2b พนักงานขาดความระวังในการใส่ชิ้นงาน	6	สอนพนักงานก่อนเริ่มทำงาน	ตรวจสอบชิ้นงานด้วยสายตา	6	180
						2.2c พนักงานขาดการอบรมก่อนการทำงาน	5	ให้พนักงานอ่านเอกสารก่อนเริ่มงาน	ตรวจสอบชิ้นงานด้วยสายตา	5	125
						2.2d จิกที่ใช้ไม่เหมาะสมกับชิ้นงาน	7	ไม่มีการป้องกัน	สุ่มตรวจชิ้นงาน 5 ชิ้น / 2 ชม.	7	245

ตารางที่ 3.2

การวิเคราะห์หาการขัดข้องและผลกระทบก่อนทำการปรับปรุง (ต่อ)

ลำดับ	หน้าที่ของกระบวนการ	แนวโน้มของลักษณะข้อบกพร่อง	แนวโน้มของผลจากข้อบกพร่อง	S	จำแนกประเภท	แนวโน้มของสาเหตุ	O	การควบคุมการออกแบบในปัจจุบัน		D	RPN
								การป้องกัน	การตรวจจับ		
2	กระบวนการผลิตฮีตเตอร์ บลิค	2.2 การย้าขั้วปลายสายไฟฟ้าเข้ากับขดลวดนำความร้อนไม่แน่น		5	C	2.2e ขั้วปลายสายไฟฟ้าไม่ได้มาตรฐาน (Spec)	5	สุ่มตรวจชิ้นงานโดยแผนกควบคุมคุณภาพ	ตรวจสอบด้วยไมโครมิเตอร์	4	100
						2.2f การทำงานขั้วขึ้น	5	กำหนดวิธีการปฏิบัติงาน	ตรวจสอบชิ้นงานด้วยสายตา	3	75
						2.2g การบ่งชี้ขั้นตอนการทำงานไม่ละเอียด	4	กำหนดวิธีการปฏิบัติงาน	ตรวจสอบชิ้นงานด้วยสายตา	4	80
		2.3 ขดลวดนำความร้อนเกิดการช็อตกันในขณะทำการเชื่อมจุด	- ฮีตเตอร์ บลิคไม่เป็นไปตามลักษณะที่กำหนด - อาจเกิดการช็อตกันได้ของขดลวดนำความร้อน	7	C	2.3a พนักงานไม่ทำงานตามขั้นตอน	4	กำหนดวิธีการปฏิบัติงาน	ตรวจสอบชิ้นงานด้วยสายตา	6	168
						2.3b พนักงานขาดความระวังในการใส่ชิ้นงาน	6	สอนพนักงานก่อนเริ่มทำงาน	ตรวจสอบชิ้นงานด้วยสายตา	5	210
						2.3c พนักงานขาดการอบรมก่อนการทำงาน	5	ให้พนักงานอ่านเอกสารก่อนเริ่มงาน	ตรวจสอบชิ้นงานด้วยสายตา	6	210

ตารางที่ 3.2

การวิเคราะห์หาการตัดช่องและผลกระทบก่อนทำการปรับปรุง (ต่อ)

ลำดับ	หน้าที่ของกระบวนการ	แนวโน้มของลักษณะข้อบกพร่อง	แนวโน้มของผลจากข้อบกพร่อง	S	จำแนกประเภท	แนวโน้มของสาเหตุ	O	การควบคุมการออกแบบในปัจจุบัน		D	RPN
								การป้องกัน	การตรวจจับ		
2	กระบวนการผลิตฮีทเตอร์ บล็อก	2.3 ขดลวดนำความร้อนเกิดการช็อตกันในขณะทำการเชื่อมจุด		7	C	2.3d จิกที่ใช้ไม่เหมาะสมกับชิ้นงาน	7	ไม่มีการป้องกัน	สุ่มตรวจชิ้นงาน 5 ชิ้น / 2 ชม.	7	343
						2.3e ขดลวดนำความร้อนเสียรูปจากการพันรอบเบสบอร์ด	5	ไม่มีการป้องกัน	ตรวจสอบชิ้นงานด้วยสายตา	6	210
						2.3f การบ่งชี้ขั้นตอนการทำงานไม่ละเอียด	4	กำหนดวิธีการปฏิบัติงาน	ตรวจสอบชิ้นงานด้วยสายตา	5	140
						2.3g การทำงานซ้ำซ้อน	5	กำหนดวิธีการปฏิบัติงาน	ตรวจสอบชิ้นงานด้วยสายตา	5	175
		2.4 ขดลวดนำความร้อนเสียรูปหลังจากทำการอบ	- ขดลวดนำความร้อนไม่เป็นไปตามลักษณะที่กำหนด	5	C	2.4a พนักงานขาดความระวังในการจับชิ้นงาน	5	สอนพนักงานก่อนเริ่มทำงาน	ตรวจสอบชิ้นงานด้วยสายตา	6	150
						2.4b จิกที่ใช้สำหรับอบไปกดทับขดลวด	8	ตรวจสอบชิ้นงานที่ได้กับแบบ	ตรวจสอบชิ้นงานด้วยสายตา	7	280

ตารางที่ 3.2

การวิเคราะห์หาการตัดช่องและผลกระทบก่อนทำการปรับปรุง (ต่อ)

ลำดับ	หน้าที่ของกระบวนการ	แนวโน้มของลักษณะข้อบกพร่อง	แนวโน้มของผลจากข้อบกพร่อง	S	จำแนกประเภท	แนวโน้มของสาเหตุ	O	การควบคุมการออกแบบในปัจจุบัน		D	RPN
								การป้องกัน	การตรวจจับ		
2	กระบวนการผลิตฮีตเตอร์ บล็อก	2.4 ขดลวดนำความร้อนเสียรูปหลังจากทำการอบ		5	C	2.4c การบ่งชี้ขั้นตอนการทำงานไม่ละเอียด	4	กำหนดวิธีการปฏิบัติงาน	ตรวจสอบชิ้นงานด้วยสายตา	4	80
						2.4d พื้นที่วางงานแคบ	4	ไม่มีการป้องกัน	ตรวจสอบชิ้นงานด้วยสายตา	4	80
		2.5 การลืมนำเทอร์โมสวิตช์ (Thermoswitch) เข้ากับเบส บอร์ด (ในฮีตเตอร์ บล็อก)	- ฮีตเตอร์ บล็อกไม่เป็นไปตามลักษณะที่กำหนด - ระบบการทำงานของเครื่องเป่าผมมีปัญหา ทำให้ลูกค้าไม่พอใจ	8	C	2.5a พนักงานไม่ตรวจสอบชิ้นงานเมื่อเสร็จแล้ว	8	กำหนดวิธีการปฏิบัติงาน	ตรวจสอบชิ้นงานด้วยสายตา	8	512
						2.5b พนักงานไม่ทำงานตามขั้นตอน	6	กำหนดวิธีการปฏิบัติงาน	ตรวจสอบชิ้นงานด้วยสายตา	6	288
						2.5c การบ่งชี้ขั้นตอนการทำงานไม่ละเอียด	7	กำหนดวิธีการปฏิบัติงาน	ตรวจสอบชิ้นงานด้วยสายตา	5	280
						2.5d ไม่มีการเน้นย้ำจุดสำคัญในขั้นตอนการทำงาน	7	กำหนดวิธีการปฏิบัติงาน	ตรวจสอบชิ้นงานด้วยสายตา	6	336

ตารางที่ 3.2

การวิเคราะห์หาการขัดข้องและผลกระทบก่อนทำการปรับปรุง (ต่อ)

ลำดับ	หน้าที่ของกระบวนการ	แนวโน้มของลักษณะข้อบกพร่อง	แนวโน้มของผลจากข้อบกพร่อง	S	จำแนกประเภท	แนวโน้มของสาเหตุ	O	การควบคุมการออกแบบในปัจจุบัน		D	RPN
								การป้องกัน	การตรวจจับ		
2	กระบวนการผลิตฮีตเตอร์ บล็อก	2.6 การบัดกรีไดโอดที่ฮีตเตอร์บล็อกสลับขั้ว	- ฮีตเตอร์ บล็อกไม่เป็นไปตามลักษณะที่กำหนด - ระบบการทำงานของเครื่องเป่าผมมีปัญหา ทำให้ลูกค้าไม่พอใจ	8	C	2.6a พนักงานไม่ตรวจสอบชิ้นงานเมื่อเสร็จแล้ว	7	กำหนดวิธีการปฏิบัติงาน	ตรวจสอบชิ้นงานด้วยสายตา	8	448
						2.6b พนักงานไม่ทำงานตามขั้นตอน	5	กำหนดวิธีการปฏิบัติงาน	ตรวจสอบชิ้นงานด้วยสายตา	7	280
						2.6c การบ่งชี้ขั้นตอนการทำงานไม่ละเอียด	5	กำหนดวิธีการปฏิบัติงาน	ตรวจสอบชิ้นงานด้วยสายตา	5	200
						2.6d ไม่มีการเน้นย้ำจุดสำคัญในขั้นตอนการทำงาน	6	กำหนดวิธีการปฏิบัติงาน	ตรวจสอบชิ้นงานด้วยสายตา	5	240

ตารางที่ 3.2

การวิเคราะห์หาการขัดข้องและผลกระทบก่อนทำการปรับปรุง (ต่อ)

ลำดับ	หน้าที่ของกระบวนการ	แนวโน้มของลักษณะข้อบกพร่อง	แนวโน้มของผลจากข้อบกพร่อง	S	จำแนกประเภท	แนวโน้มของสาเหตุ	O	การควบคุมการออกแบบในปัจจุบัน		D	RPN
								การป้องกัน	การตรวจจับ		
2	กระบวนการผลิตฮีตเตอร์ บล็อก	2.7 ระยะห่างระหว่างดริอปปิง รีซิสเตอร์ กับไดโอดในฮีตเตอร์บล็อก ห่างกันน้อยกว่าระยะป้องกันกระแส (Insulator Distance) ที่กำหนดไว้ คือ 2.5 mm.	- ฮีตเตอร์ บล็อกไม่ปลอดภัยต่อการนำไปใช้งาน - ไม่เป็นไปตามลักษณะที่กำหนดตามมาตรฐาน	9	SC	2.7a พนักงานไม่ทำงานตามขั้นตอน	3	กำหนดวิธีการปฏิบัติงาน	ตรวจสอบชิ้นงานด้วยสายตา	4	108
						2.7b จิกชิ้นรูปไดโอดไม่ได้ตามที่กำหนด (Spec)	3	สุ่มตรวจชิ้นงาน 5 ชิ้น / 2 ชม.	ใช้เวอร์เนียร์ในการตรวจเช็ค	4	108
						2.7c การออกแบบรูปร่างไดโอดผิดพลาด	8	ตรวจสอบชิ้นงานที่ได้เทียบกับแบบ	ใช้เวอร์เนียร์ในการตรวจเช็ค	7	504
3	กระบวนการผลิตแอร์โฟล บล็อก	3.1 การบัดกรีสายไฟจากฮีตเตอร์ บล็อกไปที่ตัวสวิทช์ผิดตำแหน่ง	- ไม่เป็นไปตามลักษณะที่กำหนด - เครื่องเป่าลมทำงานไม่ถูกต้องตามที่กำหนด ส่งผลให้ลูกค้าไม่พอใจ	8	C	3.1a พนักงานไม่ตรวจสอบชิ้นงานเมื่อเสร็จแล้ว	7	กำหนดวิธีการปฏิบัติงาน	ตรวจสอบชิ้นงานด้วยสายตา	6	336
						3.1b พนักงานไม่ทำงานตามขั้นตอน	7	กำหนดวิธีการปฏิบัติงาน	ตรวจสอบชิ้นงานด้วยสายตา	6	336
						3.1c การบ่งชี้ขั้นตอนการทำงานไม่ละเอียด	6	กำหนดวิธีการปฏิบัติงาน	ตรวจสอบชิ้นงานด้วยสายตา	8	384

ตารางที่ 3.2

การวิเคราะห์หาการขัดข้องและผลกระทบก่อนทำการปรับปรุง (ต่อ)

ลำดับ	หน้าที่ของกระบวนการ	แนวโน้มของลักษณะข้อบกพร่อง	แนวโน้มของผลจากข้อบกพร่อง	S	จำแนกประเภท	แนวโน้มของสาเหตุ	O	การควบคุมการออกแบบในปัจจุบัน		D	RPN
								การป้องกัน	การตรวจจับ		
3	กระบวนการผลิตแอร์โฟล บล็อก					3.1d ไม่มีการเน้นย้ำจุดสำคัญในขั้นตอนการทำงาน	5	กำหนดวิธีการปฏิบัติงาน	ตรวจสอบชิ้นงานด้วยสายตา	6	240
		3.2 ตะแกรงลมเข้าหลวมหลังจากประกอบเข้ากับเร็กกูเลเตอร์	- ไม่เป็นไปตามลักษณะที่กำหนด - ตะแกรงลมเข้าหลุดออกจากเร็กกูเลเตอร์ - อาจมีวัสดุขนาดเล็กหลุดเข้าไปในเครื่องเป่าลมได้	6	C	3.2a พนักงานขาดความระวังในการวางชิ้นงานใส่จิ๊ก	5	สอนพนักงานก่อนเริ่มทำงาน	ตรวจสอบชิ้นงานด้วยสายตา	5	150
						3.2b จิ๊กที่ใช้ไม่เหมาะสมกับชิ้นงาน	8	ไม่มีการป้องกัน	ตรวจสอบแรงดึงและระยะการหลุดออก	7	336
						3.2c ตะแกรงลมเข้าไม่ได้ตามมาตรฐาน (Spec)	6	สุ่มตรวจชิ้นงานโดยแผนกควบคุมคุณภาพ	ตรวจสอบขนาดโดยการใช้นิ้ว	2	72
						3.2d การบ่งชี้ขั้นตอนการทำงานไม่ละเอียด	4	กำหนดวิธีการปฏิบัติงาน	ตรวจสอบชิ้นงานด้วยสายตา	4	96

ตารางที่ 3.2

การวิเคราะห์หาการขัดข้องและผลกระทบก่อนทำการปรับปรุง (ต่อ)

ลำดับ	หน้าที่ของกระบวนการ	แนวโน้มของลักษณะข้อบกพร่อง	แนวโน้มของผลจากข้อบกพร่อง	S	จำแนกประเภท	แนวโน้มของสาเหตุ	O	การควบคุมการออกแบบในปัจจุบัน		D	RPN
								การป้องกัน	การตรวจจับ		
4	กระบวนการประกอบชิ้นรูปเครื่องเป่าลม	4.1 ปัญหาการประกอบฝาครอบเอและบีเข้ากับแอร์โฟล บล็อกทำได้ยาก	- มีช่องว่าง (Gap) เกิดขึ้นระหว่าง ฝาครอบเอกับ ฝาครอบบี - พนักงานใช้เวลานานในการประกอบงาน - ตัวล๊อคของฝาครอบหัก ทำให้ไม่สามารถนำฝาครอบมาใช้งานได้อีก	3	C	4.1a พนักงานขาดความชำนาญในการทำงาน	4	มีการสอนพนักงานก่อนเริ่มงาน	ตรวจสอบชิ้นงานด้วยสายตา	4	48
						4.1b พนักงานไม่ทำงานตามขั้นตอน	4	มีการสอนพนักงานก่อนเริ่มงาน	ตรวจสอบชิ้นงานด้วยสายตา	4	48
						4.1c ฝาครอบเอและบีไม่ได้ตามมาตรฐาน (Spec)	6	สุ่มตรวจชิ้นงานโดยแผนกควบคุมคุณภาพ	ตรวจสอบชิ้นงานด้วยเวอร์เนียร์	2	36
						4.1d ตัวล๊อคของฝาครอบเอและบี มีความแข็งแรงมาก	7	ไม่มีการป้องกัน	ตรวจสอบชิ้นงานด้วยเวอร์เนียร์	5	105
		4.2 ตัวล๊อคของฝาครอบเอไปกดทับกับสายไฟของแอร์โฟล บล็อก	- สายไฟมีรอยดลอก - สายไฟเกิดการช็อตกัน - ระบบการทำงานของเครื่องเป่าลมมีปัญหา	7	C	4.2a ตัวล๊อคของฝาครอบเอไปกดทับกับสายไฟ	7	ไม่มีการป้องกัน	ตรวจสอบชิ้นงานด้วยสายตา	7	343
						4.2b พนักงานขาดความชำนาญ	6	มีการสอนพนักงานก่อนเริ่มงาน	ตรวจสอบชิ้นงานด้วยสายตา	6	252

ตารางที่ 3.2

การวิเคราะห์หาการตัดข้อและผลกระทบก่อนทำการปรับปรุง (ต่อ)

ลำดับ	หน้าที่ของกระบวนการ	แนวโน้มของลักษณะข้อบกพร่อง	แนวโน้มของผลจากข้อบกพร่อง	S	จำแนกประเภท	แนวโน้มของสาเหตุ	O	การควบคุมการออกแบบในปัจจุบัน		D	RPN
								การป้องกัน	การตรวจจับ		
5	กระบวนการตรวจสอบระบบ (Functions) การทำงานของเครื่องเป่าลม	5.1 ค่าไอออนไม่สามารถวัดค่าได้	- ระบบไอออนไม่เป็นไปตามลักษณะที่กำหนด - ระบบการทำงานของเครื่องเป่าลมมีปัญหา	6	SC	5.1a พนักงานขาดความชำนาญในการประกอบชิ้นงาน	8	มีการสอนพนักงานก่อนเริ่มงาน	ตรวจสอบชิ้นงานด้วยสายตา	7	336
						5.1b พนักงานใช้เครื่องมือไม่เป็น	4	มีการสอนพนักงานก่อนเริ่มงาน	ตรวจสอบด้วยเครื่องวัดค่าไอออน	4	96
						5.1c การปรับตั้งระยะของจิ๊กไม่ได้ตามมาตรฐาน	4	วิศวกรตรวจสอบระยะก่อนเริ่มทำงาน	ตรวจสอบด้วยเครื่องวัดค่าไอออน	4	96
						5.1d ตัวไอออนไม่ได้ตามมาตรฐาน (Spec)	6	ตรวจสอบชิ้นงาน 5 ชิ้น / 2 ชม.	ตรวจสอบชิ้นงานด้วยสายตา	5	180
		5.2 ฟังก์ชันการทำงานของเครื่องเป่าลมไม่ได้ตามที่กำหนด	- ระบบการทำงานของเครื่องเป่าลมไม่เป็นไปตามลักษณะที่กำหนด	8	SC	5.2a พนักงานไม่ตรวจสอบชิ้นงานเมื่อเสร็จแล้ว	8	กำหนดวิธีการปฏิบัติงาน	ตรวจสอบชิ้นงานด้วยผู้ตรวจสอบ	6	384
						5.2b พนักงานไม่ทำงานตามขั้นตอน	6	กำหนดวิธีการปฏิบัติงาน	ตรวจสอบชิ้นงานด้วยผู้ตรวจสอบ	6	288

ตารางที่ 3.2

การวิเคราะห์หาการขัดข้องและผลกระทบก่อนทำการปรับปรุง (ต่อ)

ลำดับ	หน้าที่ของกระบวนการ	แนวโน้มของลักษณะข้อบกพร่อง	แนวโน้มของผลจากข้อบกพร่อง	S	จำแนกประเภท	แนวโน้มของสาเหตุ	O	การควบคุมการออกแบบในปัจจุบัน		D	RPN
								การป้องกัน	การตรวจจับ		
5	กระบวนการตรวจสอบระบบ (Functions) การทำงานของเครื่องเป่าลม	5.2 ฟังก์ชันการทำงานของเครื่องเป่าลมไม่ได้ตามที่กำหนด		8		5.2c การบ่งชี้ขั้นตอนการทำงานไม่ละเอียด	6	กำหนดวิธีการปฏิบัติงาน	ตรวจสอบชิ้นงานด้วยสายตา	6	288
						5.2d ไม่มีการเน้นย้ำจุดสำคัญในขั้นตอนการทำงาน	5	กำหนดวิธีการปฏิบัติงาน	ตรวจสอบชิ้นงานด้วยสายตา	6	240
		5.3 ค่า Static Electricity ไม่สามารถวัดค่าได้	- ระบบ Static Electricity ไม่เป็นไปตามลักษณะที่กำหนด - ระบบการทำงานของเครื่องเป่าลมมีปัญหา	6	SC	5.3a พนักงานขาดความชำนาญในการประกอบชิ้นงาน	7	มีการสอนพนักงานก่อนเริ่มงาน	ตรวจสอบชิ้นงานด้วยสายตา	6	252
						5.3b พนักงานใช้เครื่องมือไม่เป็น	4	มีการสอนพนักงานก่อนเริ่มงาน	ตรวจสอบด้วยเครื่อง Electrostatic	5	120
						5.3c การปรับตั้งระยะของจิ๊กไม่ได้ตามมาตรฐาน	4	วิศวกรตรวจสอบระยะก่อนเริ่มทำงาน	ตรวจสอบด้วยเครื่อง Electrostatic	5	120

ตารางที่ 3.2

การวิเคราะห์หาการขัดข้องและผลกระทบก่อนทำการปรับปรุง (ต่อ)

ลำดับ	หน้าที่ของกระบวนการ	แนวโน้มของลักษณะข้อบกพร่อง	แนวโน้มของผลจากข้อบกพร่อง	S	จำแนกประเภท	แนวโน้มของสาเหตุ	O	การควบคุมการออกแบบในปัจจุบัน		D	RPN
								การป้องกัน	การตรวจจับ		
5	กระบวนการตรวจสอบระบบ (Functions) การทำงานของเครื่องเป่าลม	5.3 ค่า Static Electricity ไม่สามารถวัดค่าได้		6	SC	5.3d แผ่นวงจรของตัวจ่ายค่า Static Electricity เสีย	6	ตรวจสอบลักษณะภายนอกของแผ่นวงจร	ตรวจสอบชิ้นงานด้วยสายตา	6	216
		5.4 ค่า Early Cut ไม่เป็นไปตามที่กำหนด		6	SC	5.4a พนักงานขาดความชำนาญในการประกอบชิ้นงาน	7	มีการสอนพนักงานก่อนเริ่มงานจริง	ตรวจสอบชิ้นงานด้วยสายตา	6	252
						5.4b พนักงานไม่ทำงานตามขั้นตอน	5	กำหนดวิธีการปฏิบัติงาน	ตรวจสอบชิ้นงานด้วยสายตา	4	120
						5.4c จิ๊กไม่เหมาะสมกับตัวชิ้นงาน	4	วิศวกรตรวจสอบระยะก่อนเริ่มทำงาน	ตรวจสอบด้วยเครื่อง Early – Late Cut	5	120
						5.4d เจียนไขที่ใช้ในการตรวจสอบไม่เหมาะสม	8	วิศวกรตรวจสอบเจียนไขก่อนเริ่มทำงาน	ตรวจสอบด้วยเครื่อง Early – Late Cut	5	240

ตารางที่ 3.2

การวิเคราะห์หาการขัดข้องและผลกระทบก่อนทำการปรับปรุง (ต่อ)

ลำดับ	หน้าที่ของ กระบวนการ	แนวโน้มของลักษณะ ข้อบกพร่อง	แนวโน้มของผลจาก ข้อบกพร่อง	S	จำแนก ประเภท	แนวโน้มของสาเหตุ	O	การควบคุมการออกแบบในปัจจุบัน		D	RPN
								การป้องกัน	การตรวจจับ		
5	กระบวนการ ตรวจสอบระบบ (Functions) การ ทำงานของเครื่อง เป่าลม	5.5 มอเตอร์มีเสียงดัง	- ระบบการทำงาน ไม่ เป็นไปตามลักษณะที่ กำหนด	6	C	5.5a พลังงานขาดความ ชำนาญในการประกอบงาน	4	ปฏิบัติตามเอกสาร ควบคุมการทำงาน	ตรวจสอบชิ้นงาน ด้วยสายตา	4	96
						5.5b มอเตอร์ไม่ได้ตาม มาตรฐาน (Spec)	5	สุ่มตรวจชิ้นงานโดย แผนกควบคุม คุณภาพ	ตรวจสอบรอบการ หมุนของมอเตอร์	3	90

3.4 การพิจารณาข้อบกพร่องมาทำการแก้ไข

หลังจากทำการวิเคราะห์โดยใช้เทคนิค FMEA เรียบร้อยแล้ว นำมารวบรวมโดยพิจารณาค่า RPN ที่ได้โดยนำค่า RPN ที่ได้มาเรียงจากมากไปหาน้อย เพื่อที่จะนำไปวิเคราะห์ด้วยการใช้แผนผังพาเรโต

ตารางที่ 3.3

ความสัมพันธ์ระหว่างแนวโน้มของสาเหตุกับ RPN จากค่ามากไปน้อย

แนวโน้มของสาเหตุ	RPN
2.5a พนักงานไม่ตรวจสอบชิ้นงานเมื่อเสร็จแล้ว	512
2.7c การออกแบบรูปร่างไดโอดผิดพลาด	504
2.6a พนักงานไม่ตรวจสอบชิ้นงานเมื่อเสร็จแล้ว	448
3.1c การบ่งชี้ขั้นตอนการทำงานไม่ละเอียด	384
5.2a พนักงานไม่ตรวจสอบชิ้นงานเมื่อเสร็จแล้ว	384
2.3d จิกที่ใช้ไม่เหมาะสมกับชิ้นงาน	343
4.2a ตัวล๊อคของฝาครอบเอปกดทับกับสายไฟ	343
2.5d ไม่มีการเน้นย้ำจุดสำคัญในขั้นตอนการทำงาน	336
3.1a พนักงานไม่ตรวจสอบชิ้นงานเมื่อเสร็จแล้ว	336
3.1b พนักงานไม่ทำงานตามขั้นตอน	336
3.2b จิกที่ใช้ไม่เหมาะสมกับชิ้นงาน	336
5.1a พนักงานขาดความชำนาญในการประกอบชิ้นงาน	336
2.5b พนักงานไม่ทำงานตามขั้นตอน	288
5.2b พนักงานไม่ทำงานตามขั้นตอน	288
5.2c การบ่งชี้ขั้นตอนการทำงานไม่ละเอียด	288
2.1d จิกที่ใช้ไม่เหมาะสมกับชิ้นงาน	280
2.4b จิกที่ใช้สำหรับบอปปกดทับขดลวด	280

ตารางที่ 3.3

ความสัมพันธ์ระหว่างแนวโน้มของสาเหตุกับ RPN จากค่ามากไปน้อย (ต่อ)

แนวโน้มของสาเหตุ	RPN
2.6b พนักงานไม่ทำงานตามขั้นตอน	280
4.2b พนักงานขาดความชำนาญ	252
5.3a พนักงานขาดความชำนาญในการประกอบชิ้นงาน	252
5.4a พนักงานขาดความชำนาญในการประกอบชิ้นงาน	252
2.2d จิ๊กที่ใช้ไม่เหมาะสมกับชิ้นงาน	245
2.6d ไม่มีการเน้นย้ำจุดสำคัญในขั้นตอนการทำงาน	240
3.1d ไม่มีการเน้นย้ำจุดสำคัญในขั้นตอนการทำงาน	240
5.2d ไม่มีการเน้นย้ำจุดสำคัญในขั้นตอนการทำงาน	240
5.4d เงื่อนไขที่ใช้ในการตรวจสอบไม่เหมาะสม	240
5.3d แผ่นวงจรของตัวจ่ายค่า Static Electricity เสีย	216
2.3b พนักงานขาดความระวังในการใส่ชิ้นงาน	210
2.3c พนักงานขาดการอบรมก่อนการทำงาน	210
2.3e ขดลวดนำความร้อนเสียรูปจากการพันรอบเบส บอร์ด	210
2.6c การบ่งชี้ขั้นตอนการทำงานไม่ละเอียด	200
2.2b พนักงานขาดความระวังในการใส่ชิ้นงาน	180
5.1d ตัวไอออนไม่ได้ตามมาตรฐาน (Spec)	180
2.3g การทำงานซ้ำซ้อน	175
2.3a พนักงานไม่ทำงานตามขั้นตอน	168
2.1a ช่างเทคนิคไม่มีความชำนาญในการปรับเครื่อง	150
2.1b พนักงานขาดความระวังในการใส่ชิ้นงาน	150
2.1c พนักงานขาดการอบรมก่อนการทำงาน	150
2.2a พนักงานไม่ทำงานตามขั้นตอน	150

ตารางที่ 3.3

ความสัมพันธ์ระหว่างแนวโน้มของสาเหตุกับ RPN จากค่ามากไปน้อย (ต่อ)

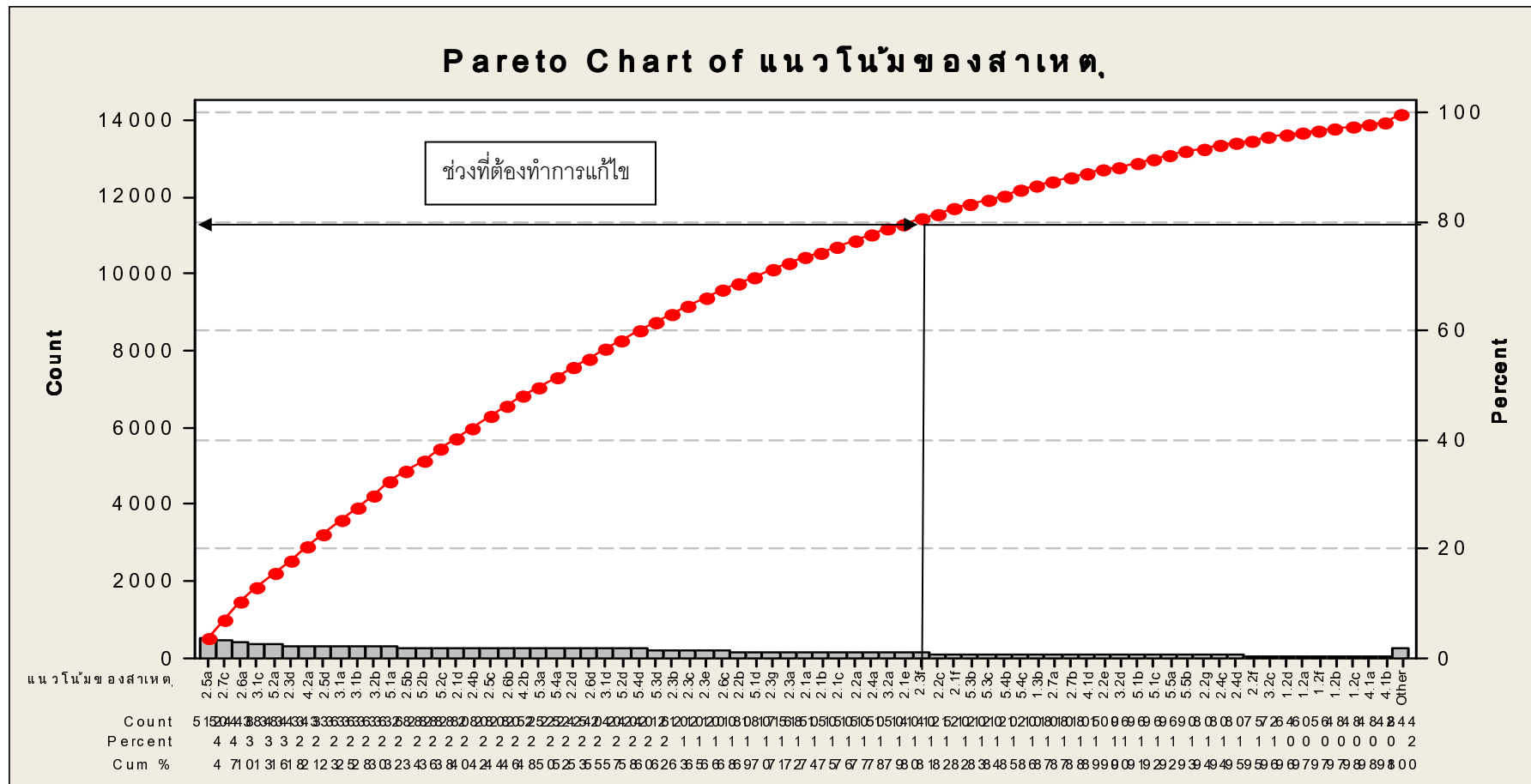
แนวโน้มของสาเหตุ	RPN
2.4a พนักงานขาดความระวังในการจับชิ้นงาน	150
3.2a พนักงานขาดความระวังในการวางชิ้นงานใส่จิ๊ก	150
2.1e แผ่นเบส บอร์ดไม่ได้มาตรฐาน (แตก, หัก)	140
2.3f การบ่งชี้ขั้นตอนการทำงานไม่ละเอียด	140
2.2c พนักงานขาดการอบรมก่อนการทำงาน	125
2.1f การทำงานซับซ้อน	120
5.3b พนักงานใช้เครื่องมือไม่เป็น	120
5.3c การปรับตั้งระยะของจิ๊กไม่ได้ตามมาตรฐาน	120
5.4b พนักงานไม่ทำงานตามขั้นตอน	120
5.4c จิ๊กไม่เหมาะสมกับตัวชิ้นงาน	120
1.3b สีที่ใช้ไม่ตรงตามที่กำหนด (Spec)	108
2.7a พนักงานไม่ทำงานตามขั้นตอน	108
2.7b จิ๊กขึ้นรูปไดโอดไม่ได้ตามที่กำหนด (Spec)	108
4.1d ตัวล๊อคของฝาครอบเอและบี มีความแข็งแรงมาก	105
2.2e ขั้วปลายสายไฟฟ้าไม่ได้มาตรฐาน (Spec)	100
3.2d การบ่งชี้ขั้นตอนการทำงานไม่ละเอียด	96
5.1b พนักงานใช้เครื่องมือไม่เป็น	96
5.1c การปรับตั้งระยะของจิ๊กไม่ได้ตามมาตรฐาน	96
5.5a พนักงานขาดความชำนาญในการประกอบงาน	96
5.5b มอเตอร์ไม่ได้ตามมาตรฐาน (Spec)	90
2.2g การบ่งชี้ขั้นตอนการทำงานไม่ละเอียด	80
2.4c การบ่งชี้ขั้นตอนการทำงานไม่ละเอียด	80
2.4d พื้นที่วางงานแคบ	80

ตารางที่ 3.3

ความสัมพันธ์ระหว่างแนวโน้มของสาเหตุกับ RPN จากค่ามากไปน้อย (ต่อ)

แนวโน้มของสาเหตุ	RPN
2.2f การทำงานซับซ้อน	75
3.2c ตะแกรงลมเข้าไม่ได้ตามมาตรฐาน (Spec)	72
1.2d วิธีการการตกแต่งชิ้นงานไม่ถูกต้อง	64
1.2a พนักงานขาดการระวังในการตกแต่งชิ้นงาน	60
1.2f สถานที่เก็บชิ้นงานไม่เหมาะสม	56
1.2b พนักงานขาดการระวังในการจัดเก็บชิ้นงาน	48
1.2c พนักงานขาดการระวังในการขนส่งชิ้นงาน	48
4.1a พนักงานขาดความชำนาญในการทำงาน	48
4.1b พนักงานไม่ทำงานตามขั้นตอน	48
4.1c ฝาครอบและบี๊ไม่ได้ตามมาตรฐาน (Spec)	36
1.1a พนักงานไม่ตรวจเช็คเครื่องก่อนทำการฉีด	32
1.1f การทำความสะอาดแม่พิมพ์ไม่ครบถ้วน	32
1.1d เม็ดพลาสติกไม่สะอาด	30
1.2e วิธีการการจัดเก็บชิ้นงานไม่ถูกต้อง	30
1.1b ชุดหลอมของเครื่องฉีดไม่สะอาด	24
1.1c แม่พิมพ์ไม่สะอาด	24
1.1e มีฝุ่นในบริเวณที่เก็บแม่พิมพ์	18
1.3a พนักงานใส่เบอร์ของสีผิดในการฉีด	18

จากตารางที่ 3.3 นำมาทำการวิเคราะห์ผลเพื่อหาแนวโน้มของสาเหตุที่ต้องทำการแก้ไข โดยใช้แผนผังพาเรโตในการวิเคราะห์ ได้ดังภาพที่ 3.23



ภาพที่ 3.23

แผนผังพาเรโตแสดงการจัดลำดับค่าดัชนีความเสี่ยง (RPN)

3.5 การวิเคราะห์หาสาเหตุของข้อบกพร่อง

จากการวิเคราะห์ตารางข้อบกพร่องดังตารางที่ 3.3 และนำมาจัดทำแผนผังพาเรโต เพื่อเป็นแนวทางในการตัดสินใจเลือกข้อบกพร่องมาทำการวิเคราะห์และดำเนินการแก้ไขปรับปรุง โดยทางทีมงานได้ตั้งเป้าหมายที่จะทำการลดข้อบกพร่องที่เกิดขึ้นในการผลิตลง ซึ่งทางทีมงานตัดสินใจที่จะทำการวิเคราะห์ข้อมูลที่มีค่า RPN อยู่ในช่วงเปอร์เซ็นต์ 1- 80 มาทำการวิเคราะห์จากแผนผังพาเรโตที่ได้ ผลที่ได้ออกมานั้นมีทั้งหมด 44 สาเหตุที่ต้องทำการแก้ไขจากทั้งหมด 81 สาเหตุ ดังนี้

ตารางที่ 3.4

สาเหตุทั้งหมดที่ต้องทำการแก้ไขจากการใช้แผนผังพาเรโต

กระบวนการ	แนวโน้มของลักษณะข้อบกพร่อง	แนวโน้มของสาเหตุ
กระบวนการผลิตฮีทเตอร์ บล็อก	2.1 ปัญหาขดลวดนำความร้อนเสียรูป	2.1a ช่างเทคนิคไม่มีความชำนาญในการปรับเครื่อง
		2.1b พนักงานขาดความระวังในการใส่ชิ้นงาน
		2.1c พนักงานขาดการอบรมก่อนการทำงาน
		2.1d จิ๊กที่ใช้ไม่เหมาะสมกับชิ้นงาน
		2.1e แผ่นเบส บอร์ดไม่ได้มาตรฐาน (แตก, หัก)
กระบวนการผลิตฮีทเตอร์ บล็อก	2.2 การย่ำขั้วปลายสายไฟฟ้าเข้ากับขดลวดนำความร้อนไม่แน่น	2.2a พนักงานไม่ทำงานตามขั้นตอน
		2.2b พนักงานขาดความระวังในการใส่ชิ้นงาน
		2.2d จิ๊กที่ใช้ไม่เหมาะสมกับชิ้นงาน

ตารางที่ 3.4

สาเหตุทั้งหมดที่ต้องทำการแก้ไขจากการใช้แผนผังพาเรโต (ต่อ)

กระบวนการ	แนวโน้มของลักษณะข้อบกพร่อง	แนวโน้มของสาเหตุ
กระบวนการผลิตฮีทเตอร์ บล็อก	2.3 ขดลวดนำความร้อนเกิด การติดกันในขณะที่ทำการเชื่อม จุด	2.3a พนักงานไม่ทำงานตาม ขั้นตอน
		2.3b พนักงานขาดความระวังใน การใส่ชิ้นงาน
		2.3c พนักงานขาดการอบรมก่อน การทำงาน
		2.3d จิกที่ใช้ไม่เหมาะสมกับ ชิ้นงาน
		2.3e ขดลวดนำความร้อนเสียรูป จากการพันรอบเบส บอร์ด
		2.3f การบ่งชี้ขั้นตอนการทำงาน ไม่ละเอียด
		2.3g การทำงานซ้ำซ้อน
กระบวนการผลิตฮีทเตอร์ บล็อก	2.4 ขดลวดนำความร้อนเสียรูป หลังจากทำการอบ	2.4a พนักงานขาดความระวังใน การจับชิ้นงาน
		2.4b จิกที่ใช้สำหรับอบไปกดทับ ขดลวด

ตารางที่ 3.4

สาเหตุทั้งหมดที่ต้องทำการแก้ไขจากการใช้แผ่นผังพาเรโต (ต่อ)

กระบวนการ	แนวโน้มของลักษณะข้อบกพร่อง	แนวโน้มของสาเหตุ
กระบวนการผลิตฮีทเตอร์บล็อก	2.5 การลืมนำเทอร์โมสวิตช์ (Thermoswitch) เข้ากับเบสบอร์ด	2.5a พนักงานไม่ตรวจสอบชิ้นงานเมื่อเสร็จแล้ว
		2.5b พนักงานไม่ทำงานตามขั้นตอน
		2.5c การบ่งชี้ขั้นตอนการทำงานไม่ละเอียด
		2.5d ไม่มีการเน้นย้ำจุดสำคัญในขั้นตอนการทำงาน
กระบวนการผลิตฮีทเตอร์บล็อก	2.6 การบัดกรีไดโอดที่ฮีทเตอร์บล็อกสลับขั้ว	2.6a พนักงานไม่ตรวจสอบชิ้นงานเมื่อเสร็จแล้ว
		2.6b พนักงานไม่ทำงานตามขั้นตอน
		2.6c การบ่งชี้ขั้นตอนการทำงานไม่ละเอียด
		2.6d ไม่มีการเน้นย้ำจุดสำคัญในขั้นตอนการทำงาน
กระบวนการผลิตฮีทเตอร์บล็อก	2.7 ระยะห่างระหว่าง ครอบป้องกันฮีทเตอร์ กับไดโอดน้อยกว่ามาตรฐานที่กำหนดคือ 2.5 mm	2.7c การออกแบบรูปร่างไดโอดผิดพลาด

ตารางที่ 3.4

สาเหตุทั้งหมดที่ต้องทำการแก้ไขจากการใช้แผนผังพาเรโต (ต่อ)

กระบวนการ	แนวโน้มของลักษณะข้อบกพร่อง	แนวโน้มของสาเหตุ
กระบวนการผลิตแอร์ฟลบล็อค	3.1 การบัดกรีสายไฟจากฮีทเตอร์ บล็อกไปที่ตัวสวิตช์ผิดตำแหน่ง	3.1a พนักงานไม่ตรวจสอบชิ้นงานเมื่อเสร็จแล้ว
		3.1b พนักงานไม่ทำงานตามขั้นตอน
		3.1c การบ่งชี้ขั้นตอนการทำงานไม่ละเอียด
		3.1d ไม่มีการเน้นย้ำจุดสำคัญในขั้นตอนการทำงาน
กระบวนการผลิตแอร์ฟลบล็อค	3.2 ตะแกรงลมเข้าหลวมหลังจากประกอบเข้ากับเร็กกูเลเตอร์	3.2a พนักงานขาดความระวังในการวางชิ้นงานใส่จิ๊ก
		3.2b จิ๊กที่ใช้ไม่เหมาะสมกับชิ้นงาน
กระบวนการประกอบชิ้นรูปเครื่องเป่าลม	4.2 ตัวล็อคของฝาครอบเอปอกดทับกับสายไฟของแอร์ฟลบล็อค	4.2a ตัวล็อคของฝาครอบเอปอกดทับกับสายไฟ
		4.2b พนักงานขาดความชำนาญ
กระบวนการตรวจสอบระบบ (Functions) การทำงานของเครื่องเป่าลม	5.1 ค่าโอออนไม่สามารถวัดค่าได้	5.1a พนักงานขาดความชำนาญในการประกอบชิ้นงาน
		5.1d ตัวโอออนไม่ได้ตามมาตรฐาน (Spec)

ตารางที่ 3.4

สาเหตุทั้งหมดที่ต้องทำการแก้ไขจากการใช้แผนผังพาเรโต (ต่อ)

กระบวนการ	แนวโน้มของลักษณะข้อบกพร่อง	แนวโน้มของสาเหตุ
กระบวนการตรวจสอบระบบ (Functions) การทำงานของเครื่องเป่าลม	5.2 ฟังก์ชันการทำงานของเครื่องเป่าลมไม่ได้ตามที่กำหนด	5.2a พนักงานไม่ตรวจสอบชิ้นงานเมื่อเสร็จแล้ว
		5.2b พนักงานไม่ทำงานตามขั้นตอน
		5.2c การบ่งชี้ขั้นตอนการทำงานไม่ละเอียด
		5.2d ไม่มีการเน้นย้ำจุดสำคัญในขั้นตอนการทำงาน
กระบวนการตรวจสอบระบบ (Functions) การทำงานของเครื่องเป่าลม	5.3 ค่า Static Electricity ไม่สามารถวัดค่าได้	5.3a พนักงานขาดความชำนาญในการประกอบชิ้นงาน
		5.3d แผ่นวงจรของตัวจ่ายค่า Static Electricity เสีย
กระบวนการตรวจสอบระบบ (Functions) การทำงานของเครื่องเป่าลม	5.4 ค่า Early Cut ไม่เป็นไปตามที่กำหนด	5.4a พนักงานขาดความชำนาญในการประกอบชิ้นงาน
		5.4d เงื่อนไขที่ใช้ในการตรวจสอบไม่เหมาะสม

จากตารางที่ 3.4 แสดงถึงสาเหตุของข้อบกพร่องที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อบกพร่อง (FMEA) ดังนั้นจะทำการวิเคราะห์เพื่อหาแนวทางในการแก้ปัญหาต่อไป