



บทที่ 3

การดำเนินการทดลอง

การทดลองสำหรับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ กระทำโดยใช้เครื่องจักรอัติเอ็่ม พร้อมทั้งเครื่องมือกลต่าง ๆ สำหรับเตรียมชิ้นงาน ที่มีอยู่ ณ โรงปฏิบัติงานช่างกลโรงงาน ของวิทยาเขตเทคนิคตาก ส่วนการวัดความหยาบของผิวงาน กระทำ ณ ห้องปฏิบัติการงานวัดละเอียดและควบคุมคุณภาพ ของภาควิชาวิศวกรรมการผลิต คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า พระนครเหนือ

3.1 อุปกรณ์และวัสดุ ประกอบด้วย

1. เครื่องจักร

เป็นเครื่องจักรอัติเอ็่มแบบวงจรสร้างพัลส์ ผลิตโดย บริษัท AGIE Industrial Electronics, Switzerland ซึ่งประกอบด้วยชุดอุปกรณ์ต่าง ๆ คือ

Machine Tool รุ่น EMT 1.10

Power Supply Unit รุ่น 30L/DDI

Control Unit รุ่น CME

Dielectric Unit รุ่น DA 1.20

ส่วนประกอบและการติดตั้งอุปกรณ์ที่สำคัญดังที่แสดงในรูปที่ 3.1

2. เครื่องมือประกอบ ดังภาพที่แสดงในภาคผนวก ซึ่งประกอบด้วย

- MITUTOYO Profile Projector รุ่น PH 350 ความละเอียด 0.005 mm

- เครื่องวัดความหนาผิว HOMMEL Tester รุ่น T 20 A
- เครื่องชั่งน้ำหนักไฟฟ้า LECO รุ่น LB-60 ความละเอียด 0.001 g
- นาฬิกาจับเวลา

3. สารไดอีเล็คทริก

ESSO Mentor 28

คุณลักษณะจำเพาะ

Flash point : 126 ° C

Viscosity : 6.8 cSt/ 120 ° C

Aromatic content : 5 %

Solidifying point : -1 ° C

Specific gravity : 0.79 g/cm³

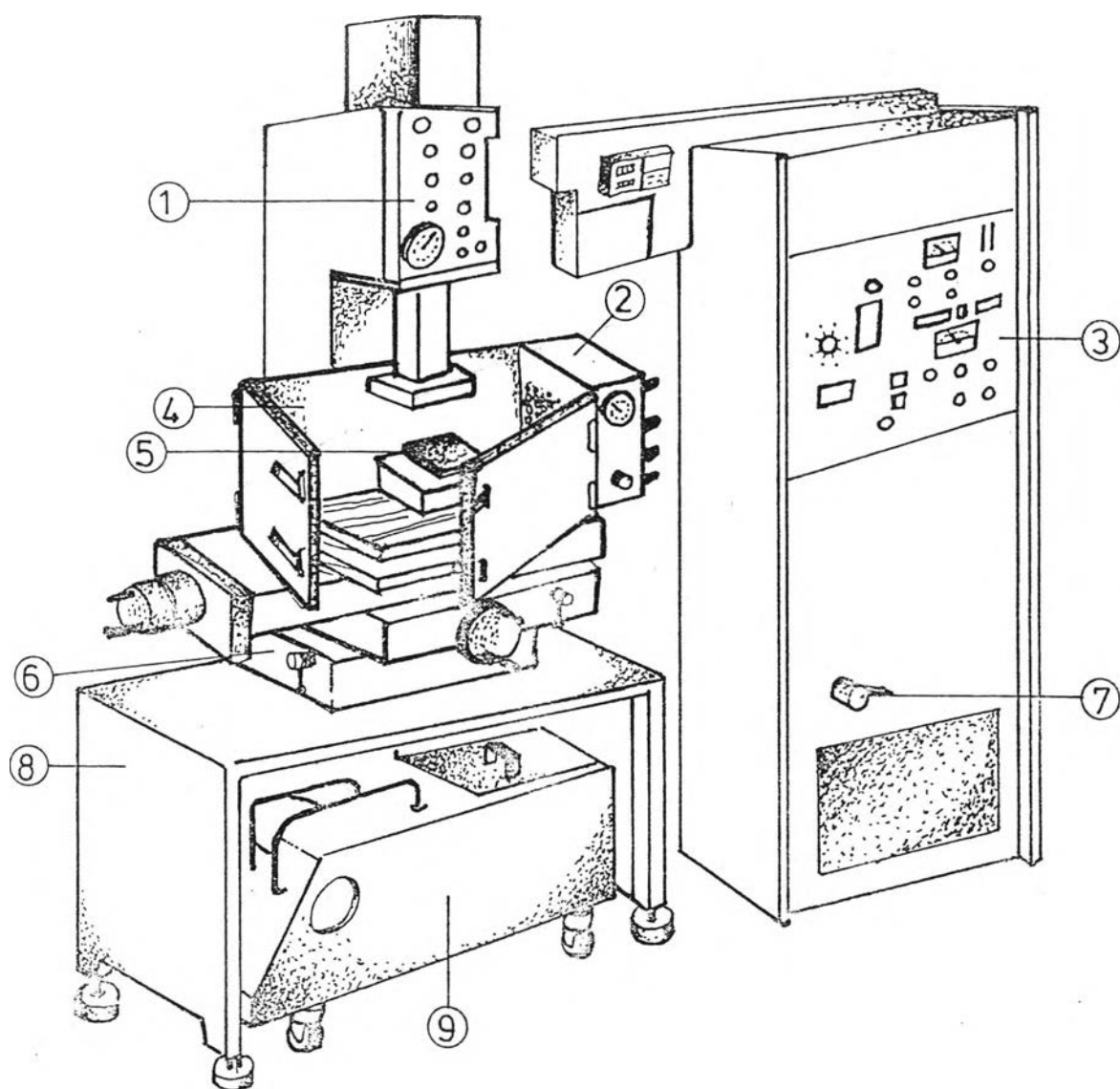
Boiling point : 281 ° C

4. ชิ้นงาน

เหล็กกล้า Tool steel AISI 4140 (ASSAB 709) ดังรูปที่ 3.2 ผ่านการแปรรูปบนเครื่องกลึง ผิวหน้าเรียบทั้งสองด้านผ่านการเจียระไนด้วยเครื่องเจียระไนราบ

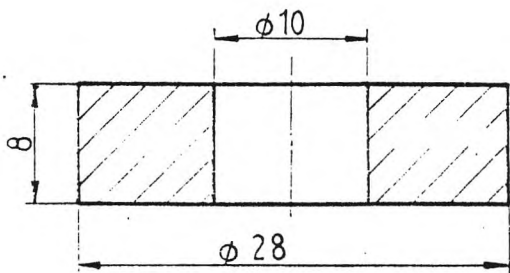
5. อีเล็คโตรด

ทองแดงและอลูมิเนียม ดังรูปที่ 3.3 ผ่านการแปรรูปบนเครื่องกลึง

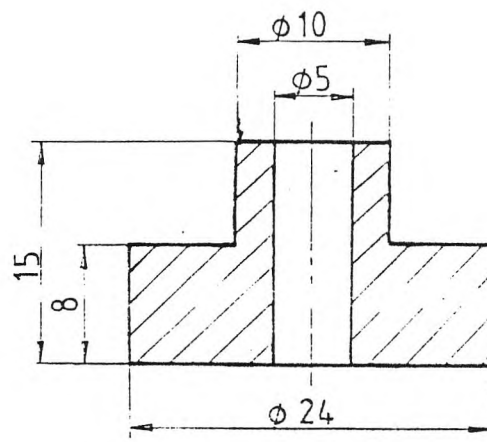


- | | |
|----------------------------------|-----------------------|
| 1. ส่วนควบคุมเซอร์โว | 6. ชุดเลื่อนถึงทำงาน |
| 2. ส่วนปรับการไหลของไดอิเล็กตริก | 7. สวิตช์ เปิด-ปิด |
| 3. ชุดควบคุมพัลส์ | 8. ฐาน |
| 4. ถังทำงาน | 9. ถังพักไดอิเล็กตริก |
| 5. ชั้นงานและฟลักเจอร์ | |

รูปที่ 3.1 การติดตั้งอุปกรณ์การทดลอง



รูปที่ 3.2 ชิ้นงาน



รูปที่ 3.3 อีเล็กโตรด

3.2 แบบแผนการทดลอง

- สภาวะคงที่

ความลึกของการกัด 5 mm

แรงเคลื่อนขณะวางจรเปิด (no-load voltage) 100 V

การกำจัดเศษแบบดูด (suction flushing)

- การแปรค่า

การแปรค่าสำหรับตัวแปรแต่ละตัวมี 5 ระดับ คือ

ระดับ	การแปรค่า	
	ระยะพัลส์ (μs)	กระแส (A)
ต่ำสุด	50	9.85
ต่ำ	100	14.8
ปานกลาง	200	20.2
สูง	500	24.7
สูงสุด	1000	30.5

การทดลองสำหรับอิเล็กโตรด แต่ละชนิดจึงมีทั้งหมด 25 การทดลอง และแต่ละการทดลองจะกระทำซ้ำ 3 ครั้ง ดังนั้นจำนวนครั้งของการทดลองทั้งหมดจึงเท่ากับ $2 \times 25 \times 3 = 150$ ครั้ง

3.3 ขั้นตอนการทดลอง

แต่ละการทดลองสำหรับชิ้นงานและอิเล็กโตรดหนึ่งคู่มีขั้นตอนดังนี้คือ

1. วัดขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของอิเล็กโตรดด้วยเครื่อง Profile Projector
2. ชั่งน้ำหนักของชิ้นงานและอิเล็กโตรด
3. จับอิเล็กโตรดและชิ้นงานบนเครื่องอีดีเอ็ม
4. ปรับค่าระยะพัลส์และกระแส ตามที่กำหนดในแบบแผนการทดลอง
5. ปลอ่ยสารไดอิเล็กตริกเข้าสู่ถึงทำงาน จนกระทั่งมีระดับท่วมชิ้นงาน ประมาณ 10 mm
6. เปิดวิทย์เครื่องจักรเพื่อทำการกัดชิ้นงาน พร้อมทั้งจับเวลาจนกระทั่งได้ความลึกของการกัดเป็น 5 mm
7. ปลดชิ้นงานและอิเล็กโตรดออกจากเครื่องจักร
8. ชั่งน้ำหนักของชิ้นงานและอิเล็กโตรด เพื่อหาปริมาณการกัดของโลหะชิ้นงานและอิเล็กโตรด
9. วัดค่าเส้นผ่าศูนย์กลางของรอยกัดบนชิ้นงาน เพื่อคำนวณหาค่าระยะดิสชาร์จ
10. นำชิ้นงานไปวัดความหนาของผิวงานจากการกัด

3.4 การหาค่าจากผลการทดลอง

1. การวัดอัตราการกัดเนื้อโลหะ โดยการหาน้ำหนักของเนื้อโลหะที่หายไปหลังจากการกัด หาค่าด้วยเวลาที่ใช้
2. การวัดอัตราการสึกหรอของอิเล็กโตรด โดยการหาน้ำหนักของอิเล็กโตรดที่หายไปหลังจากการกัด หาค่าด้วยเวลาที่ใช้
3. ระยะดิสชาร์จ คือครึ่งหนึ่งของผลต่างของเส้นผ่าศูนย์กลางของรูจากการกัด กับขนาดของอิเล็กโตรดก่อนการกัดงาน

4. ความหยาบของผิวงาน วัดค่า R_a ตามมาตรฐาน ISO 468,
1879,4287/1-2, 4288