

## สารบัญภาพประกอบ

ภาพที่	หน้า
2.1 เครื่องกัดอาร์คด้วยไฟฟ้า.....	5
2.2 การอาร์ควัสดุที่เป็นฉนวนโดยมีวัสดุช่วยสปาร์คเป็นตัวช่วย.....	8
2.3 ความต่างศักย์และกระแสไฟฟ้าเทียบกับเวลาในการอาร์คต่อช่วงเวลา.....	9
2.4 รูปคลื่นที่วัดได้จากเครื่องออสซิลอสโคป.....	9
2.5 อิเล็กโตรดของเหล็กและทองแดงแบบกลวง.....	14
3.1 สรุปรูปขั้นตอนแผนงานวิจัย.....	20
3.2 ตัวอย่างแผนภูมิผลกระทบหลักของแต่ละตัวแปรสำหรับอัตราการขาดเนื้องาน...	26
3.3 กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอน.....	27
4.1 ความสัมพันธ์ระหว่างข้อผิดพลาด และอัตราการขาดเนื้องาน.....	29
4.2 ความสัมพันธ์ระหว่างความต่างศักย์ไฟฟ้า และอัตราการขาดเนื้องาน.....	31
4.3 ความสัมพันธ์การเปรียบเทียบปัจจัยประสิทธิภาพ ณ เวลาเปิดและเวลาปิด ที่แตกต่างกัน.....	33
4.4 การเปรียบเทียบปัจจัยประสิทธิภาพ ณ เวลาเปิดและเวลาปิดที่แตกต่างกัน.....	34
4.5 ความสัมพันธ์เปรียบเทียบระหว่างค่ากระแสไฟฟ้ากับอัตราการขาดเนื้องาน.....	36
4.6 ความสัมพันธ์เปรียบเทียบระหว่าง ค่ากระแสไฟฟ้ากับอัตราการสึก ของอิเล็กโตรด.....	37
4.7 ความหนาของชั้นเหนียวนำหลังการอาร์คด้วยอิเล็กโตรดที่แตกต่างกัน.....	38
4.8 ลักษณะพื้นหลุมที่เกิดจากการอาร์ค จากกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอน (SEM).....	39
4.9 ชั้นเหนียวนำที่เกิดจากการอาร์คจากกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอน (SEM).....	39
4.10 การวิเคราะห์ธาตุในชั้นเหนียวนำโดยภาพ EDS.....	40
4.11 การวัดหาค่าความต้านทานของชั้นเหนียวนำ.....	41
4.12 เปรียบเทียบค่าความต้านทานของชั้นเหนียวนำ.....	42
4.13 ความสัมพันธ์เปรียบเทียบระหว่างค่ากระแสไฟฟ้ากับค่า ความหยابของผิวเฉลี่ย.....	43
4.14 แสดงพื้นผิวจากการอาร์คด้วยอิเล็กโตรดของเหล็กและทองแดง.....	43
4.15 รูปลักษณะคลื่นของอิเล็กโตรดของเหล็ก.....	44

4.16	รูปลักษณะคลื่นของอิเล็กทรอนิกส์ทรอดทองแดง.....	44
4.17	จำนวนลูกคลื่นที่ได้จากการสปาร์ค.....	45
4.18	ความสัมพันธ์เปรียบเทียบระหว่างเวลากับความลึกของชิ้นงาน.....	46
4.19	ความสัมพันธ์เปรียบเทียบระหว่างเวลากับอัตราการขจัดเนื้องาน.....	47
4.20	ความสัมพันธ์เปรียบเทียบระหว่างค่ากระแสไฟฟ้ากับ อัตราการสึกของอิเล็กทรอนิกส์.....	47
4.21	ค่าการกัดลึกชิ้นงานจากอิเล็กทรอนิกส์ทรอดทองเหลืองที่แตกต่างกัน.....	48
4.22	ค่าการกัดลึกชิ้นงานจากอิเล็กทรอนิกส์ทรอดทองแดงที่แตกต่างกัน.....	49
4.23	ผลกระทบหลักของตัวแปรกระแสไฟฟ้า และปัจจัยประสิทธิภาพที่ 50% ณ เวลาเปิด-เวลาปิดที่แตกต่างกันต่อการขจัดเนื้องานของทองแดง.....	52
4.24	ผลกระทบหลักของตัวแปรกระแสไฟฟ้า และปัจจัยประสิทธิภาพ 50% ณ เวลาเปิด-เวลาปิด ที่แตกต่างกัน ต่ออัตราการสึกกร่อนของทองแดง.....	53
4.25	ผลกระทบหลักของตัวแปรกระแสไฟฟ้า และปัจจัยประสิทธิภาพที่ 50% ณ เวลาเปิด-เวลาปิดที่แตกต่างกันต่อการขจัดเนื้องานของทองเหลือง.....	55
4.26	ผลกระทบหลักของตัวแปรกระแสไฟฟ้า และปัจจัยประสิทธิภาพ 50% ณ เวลาเปิด-เวลาปิด ที่แตกต่างกัน ต่ออัตราการสึกกร่อนของทองเหลือง.....	57