บทที่5

สรุปและข้อเสนอแนะ

สรุปผลการวิจัย

ในการออกแบบอุปกรณ์การเชื่อมสตัดแบบใช้การดิสชาร์จจากตัวเก็บประจุ ได้มีการนำไมโครคอนโทรลเลอร์มาใช้ในการควบคุมอุปกรณ์ทำให้ระบบมีความยืดหยุ่น ระบบมีความสามารถในการทำงานที่ซับซ้อนมากขึ้น รวมทั้งความสามารถในด้านการรับค่าและการแสดงผลของอุปกรณ์ การควบคุมแรงดันตกคร่อมตัวเก็บประจุด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์มีความผิดพลาดอยู่ในช่วง 2% ที่ระดับแรงดันตกคร่อมตัวเก็บประจุต่ำกว่า 50 โวลต์ และมีความผิดพลาดอยู่ในช่วง 1.7% ที่ระดับแรงดันตกคร่อมตัวเก็บประจุสูงกว่า 50 โวลต์ การชาร์จตัวเก็บประจุขนาด 80,000 μF จากแรงดัน 0-170 โวลต์ ใช้เวลา 3.4 วินาที ที่กระแสขาเข้า 3.5 แอมแปร์ เวลาในการลดระดับแรงดันโดยวงจรเรียงกระแสควบคุมเฟสใช้เวลา 11 วินาที จากแรงดัน 170 โวลต์เป็น 50 โวลต์

ในการทดลองเชื่อมสตัดโดยใช้วัสดุอลูมิเนียมเป็นตัวอย่างการทดสอบ พบว่าตัวสลักเกลียวขนาด M6 สามารถทนแรงดึงได้ประมาณ 5,200 นิวตัน ส่วนรอยเชื่อมที่ได้จากการเชื่อมสตัดแบบใช้การดิสชาร์จจากตัวเก็บประจุมีค่าความแข็งแรงเฉลี่ยประมาณ 4,400 นิวตัน อันเป็นผลมาจากความแปรปรวนในการเชื่อมวัสดุอลูมิเนียม กระแสที่ใช้ในการเชื่อมมีค่ายอดประมาณ 7000 แอมแปร์ และการเชื่อมใช้เวลาในการอาร์คประมาณ 1.3 มิลลิวินาที (ดูผลของกระแสแรงดันการเชื่อมได้จากภาคผนวก)

การทดสอบสมดุลในการเชื่อมสตัดแบบใช้การดิสชาร์จจากตัวเก็บประจุพบว่าสลักเกลียวสามารถเอียงได้ในช่วง -11.09° ถึง +8.91° มีความเปลี่ยนแปลงของขาปืนเชื่อมสตัดจากระดับปกติตั้งแต่ – 5 มิลลิเมตร ถึง +4 มิลลิเมตร ดังนั้นอาจสรุปได้ว่าความสึกหรอของขาปืนเชื่อมสตัดไม่มีผลต่อความแข็งแรงของรอยเชื่อม อย่างไรก็ตามสังเกตได้ว่าเมื่อสลักเกลียวเอียงเล็กน้อยในช่วง -2.25° ถึง +2.25° สลักเกลียวจะมีความแข็งแรงมากขึ้น ซึ่งอาจนำไปใช้ประโยชน์ในงานบางประเภทได้

ขาปืนเชื่อมสตัดโดยทั่วไปจะมี 3 ขาและมีปลายแหลม ส่งผลให้สามารถวางตัวได้ดีทั้งพื้นผิวเรียบและผิวโค้ง เนื่องจากความเอียงของสลักเกลียวมีผลต่อความแข็งแรงของชิ้นงานเชื่อมน้อยมาก ดังนั้นอาจมีการออกแบบให้ขาปืนเชื่อมอยู่ใกล้จุดศูนย์กลางปืนเชื่อมสตัด (r_f) เพื่อให้ปืนเชื่อมมีขนาดเล็กและใช้พื้นที่ในการวางตัวน้อย หรืออาจกำหนดให้ขาปืนเชื่อมอยู่ห่างจากจุดศูนย์กลางของปืนเชื่อมสตัดพอสมควร เพื่อให้สามารถวางตัวได้ง่ายในการใช้งาน

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะที่ได้จากการวิจัยมีดังนี้

1. การตรวจสอบคุณภาพการเชื่อม (quality control)

จากผลการทดลองพบว่าลักษณะของกระแส-แรงดันที่ได้จากการเชื่อมมีความสอดคล้องกับความแข็งแรงการเชื่อม ไม่ว่าจะเป็นค่ายอดของกระแสหรือระยะเวลาการอาร์ค จึงอาจมีการนำลักษณะของกระแส-แรงดันที่ได้จากการเชื่อมมาใช้ในการตรวจสอบคุณภาพการเชื่อม (quality control) [15] อย่างไรก็ตามควรมีการออกแบบระบบการวัดและการทดลองเพิ่มเติม

2. การเปลี่ยนค่าความจุไฟฟ้า

ในการออกแบบระบบการเชื่อมสตัด อาจมีการลดค่าความจุไฟฟ้าเพื่อลดการใช้พลังงานการเชื่อมได้ โดยสลักเกลียวขนาดต่างๆ จะใช้ความจุไฟฟ้าดังนี้

ตารางที่ 5.1 การกำหนดค่าความจุไฟฟ้าสำหรับสลักเกลียวขนาดต่างๆ

ขนาดสลักเกลียว	ค่าความจุไฟฟ้า (μF)
M6	44,000
M8	66,000-99,000
M10	88,000-132,000