



บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเบื้องต้น

ในหนังสือ "Was it Plasma" [George Mierdel, 1973] ศาสตราจารย์ George Mierdel ได้เขียนบทนำที่ทำให้ผู้อ่านมีความรู้สึกคล้ายกับว่า "พลาสมา" เป็นส่วนหนึ่งในชีวิตประจำวันเป็นบทความที่มีลักษณะเป็นบทนำที่น่าสนใจ และชวนอ่านเป็นอย่างยิ่ง จึงได้นำบางส่วนของบทนำนั้นถอดเป็นภาษาไทย และใช้เป็นบทนำของวิทยานิพนธ์ฉบับนี้

"พลาสมา" ในความหมายทางวิทยาศาสตร์ เป็นสถานะที่สี่ของสสารนอกเหนือจากของแข็ง ของเหลว และก๊าซ สำหรับผู้ที่ไม่เคยรู้จักสถานะที่สี่ของสสารเลยนั้น ขอให้ท่านทราบว่าในชีวิตประจำวันของท่านนับตั้งแต่เช้าจรดเย็น ท่านได้สัมผัสกับพลาสมาตลอดเวลา และถ้าท่านได้ "สัมผัส" กับพลาสมาจริงตามความหมายของคำนั้น ท่านคงจะได้รับความเจ็บปวดมากเมื่อท่านขีดไม้ขีดไฟ หรือจุดไลท์เตอร์เพื่อจุดบุหรี่ที่ดี หรือท่านจุดไฟเตาแก๊สเพื่อต้มกาแฟ หรือติดเตาผิงแก๊ส หรือเตาผิงถ่านหินในห้องของท่านก็ดี ท่านกำลังเกี่ยวข้องกับพลาสมาทั้งสิ้น สำหรับผู้ที่รู้จักพลาสมา เมื่อตื่นขึ้นเช้าเห็นดวงอาทิตย์กำลังทอแสงสว่าง และความร้อนลงมายังพื้นโลก หรือในตอนค่ำเห็นดวงดาวระยิบระยับในท้องฟ้า ย่อมจะคิดถึงทรงกลมอันมหึมาของพลาสมาที่ร้อนจัดกำลังลอยละล่องในจักรวาล แม้แต่รถยนต์ที่ท่านกำลังขับอยู่ ก็ถูกขับเคลื่อนด้วยพลาสมาที่ร้อนจัดที่ได้จากการจุดระเบิดในลูกสูบของรถ เครื่องบินไอพ่นก็ถูกขับเคลื่อนด้วยพลาสมาที่ถูกพ่นออกที่ท้ายเครื่องยนต์ตลอดเวลา ในยามค่ำคืน ขณะที่ท่านกำลังเดินชมความงามของแสงสีจากโคมไฟต่าง ๆ ในมหานครก็ดี หรือกำลังชมการแข่งขันกีฬาในสนามกีฬาโดยมีไฟฉายดวงโต ๆ ให้ความสว่างก็ดี แสงสีและความสว่างนั้นมาจากพลาสมาที่เกิดจากไฟฟ้า ซึ่งเป็นพลาสมาแบบเดียวกันกับที่ช่างเชื่อมใช้กันอยู่ทั่วไป

ในตอนท้ายของบทนำของศาสตราจารย์ George Mierdel กล่าวว่า ในช่วงทศวรรษที่แล้วมาได้มีการวิจัยพลาสมากันมากมาย และการวิจัยต่าง ๆ ก็มุ่งที่จะใช้พลาสมาในรูปของต้นกำเนิดความร้อนแบบต่าง ๆ ทั้งสิ้น พลาสมาที่เกิดจากกระแสไฟฟ้า นอกจากจะทำให้เกิดแสงสว่างแล้วยังใช้ประโยชน์ในการเชื่อมโลหะ (Plasma Welding) การพ่นด้วยพลาสมา (Plasma Spraying) และยังได้มีการเริ่มนำมาใช้ในการเคลือบผิวแข็งของชิ้นส่วนบางอย่างของเครื่องบินไอพ่นที่ต้องการความคงทนต่อการสึกหรอ เป็นต้น

โลหกรรมพลาสมา เป็นการใช้ประโยชน์จากต้นกำเนิดความร้อนจากพลาสมาที่มีความสำคัญยิ่ง พลาสมาที่ใช้ในงานโลหกรรม ได้จากกระแสไฟฟ้า เราเรียกว่า อาร์คพลาสมา (Arc Plasma) การประยุกต์พลาสมาเพื่องานโลหกรรม อยู่ในวิทยาลัยที่นักวิชาการในประเทศไทย สามารถที่จะพัฒนาต้นกำเนิดความร้อนจากพลาสมาในรูปแบบต่าง ๆ ได้ รวมทั้งการพัฒนากรรมวิธีการถลุงโลหะต่าง ๆ ด้วยพลาสมา เพื่อให้ได้โลหะบริสุทธิ์ และโลหะผสมที่มีคุณภาพดีตามความต้องการ ดังนั้นในวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ จึงเน้นหนักที่การวิจัย และพัฒนาขั้นพื้นฐานของพลาสมาเพื่อนำไปสู่การพัฒนาการตัดโลหะ สำหรับใช้ในอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องกับโลหะ

1.2 วัตถุประสงค์

- 1.2.1 เพื่อศึกษาหาข้อมูลขั้นพื้นฐาน สำหรับการพัฒนาด้านกำเนิดความร้อนจากพลาสมา สำหรับใช้ในอุตสาหกรรมโลหะ
- 1.2.2 พัฒนาแหล่งจ่ายกำลังแบบสวิตชิงของเครื่องตัดโลหะแบบพลาสมาที่ใช้ความถี่ 40 kHz โดยใช้อากาศจากเครื่องอัดอากาศ (Air Compressure) เป็นพลาสมาก๊าซ

1.3 ขอบเขตของวิทยานิพนธ์

เครื่องตัดโลหะแบบพลาสมามีข้อกำหนดดังนี้

- 1.3.1 กำลังด้านออกประมาณ 4 kW. โดยมีแรงดันที่พิกัด 100 โวลต์ กระแส 40 แอมป์
- 1.3.2 สามารถที่จะตัดโลหะได้ 3/8 นิ้ว (9.5 mm.)
- 1.3.3 กำลังด้านเข้าประมาณ 5 kW. ที่แรงดัน 220 โวลต์ 1 เฟส
- 1.3.4 การทำงานของวงจรแปลงผันไฟตรง-ไฟตรง ทำงานที่ความถี่ 40 kHz

1.4 ขั้นตอนและวิธีการดำเนินงาน

- 1.4.1 ค้นคว้าและศึกษาข้อมูล
- 1.4.2 ออกแบบโครงสร้างของเครื่องและวงจรย่อยแต่ละส่วน
- 1.4.3 สร้างและทดสอบวงจรแต่ละส่วน
- 1.4.4 แก๊สและปรับปรุงวงจร
- 1.4.5 นำวงจรย่อยส่วนต่าง ๆ มาประกอบเข้าด้วยกัน
- 1.4.6 ทดสอบการทำงานของเครื่องและเก็บข้อมูล
- 1.4.7 ประเมินผล และสรุปรายงาน
- 1.4.8 เขียนและพิมพ์วิทยานิพนธ์

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.5.1 เป็นจุดเริ่มต้นในการพัฒนาหาแหล่งต้นกำเนิดพลังงานความร้อนมาใช้ในการ
อุตสาหกรรมโลหะ

1.5.2 พัฒนาเครื่องต้นแบบสำหรับตัดโลหะแบบพลาสติก และเพื่อเป็นแนวทาง
สำหรับการผลิต ในขั้นอุตสาหกรรมต่อไป