บทที่ 5

บทสรุป และข้อเสนอแนะ

5.1 บทสรุป

5.1.1.ได้ออกแบบและสร้างเลเซอร์ไนโตรเจนแบบกระตุ้นตามขวางที่ความดันบรรยากาศโดยใช้ตัวเก็บประจุแบบเซรามิกส์ทนแรงดันสูงที่มีขนาดความจุ 2.4 นาโนฟารัดซึ่งสามารถทนแรงดันไฟฟ้า 20 กิโลโวลท์ มีผลทำให้ค่าความจุมีค่าเสถียรภาพกว่าเดิมและระบบมีความกระทัดรัดขึ้น ขั้วอิเล็กโทรดสองแท่งทำจากสเตนเลสยาว 15 เซนติเมตร วางห่างกัน 2 มิลลิเมตร ก๊าซไนโตรเจนถูกกระตุ้นโดยวิธีการดิสชาร์ตแบบพัลส์แรงดันสูงจากวงจรบลัมไลน์ ผลการทดสอบวัดค่าพลังงานของแสงด้วยหัววัดไพโรอิเล็กตริกซึ่งวางด้านหน้าห่างจากช่องเลเซอร์ 15 เซนติเมตร พบว่าพลังงานเฉลี่ยของเลเซอร์อยู่ในช่วง 153-191 ไมโครจูล ที่เงื่อนไขของการจ่ายแรงดันไฟฟ้า 10-14 กิโลโวลท์ ,อัตราการไหลของก๊าซ 1 ลิตรต่อนาที และอัตราส่วนของตัวเก็บประจุเป็น 9.6 ต่อ 2.4 นาโนฟารัด ผลของการคำนวณประสิทธิภาพทางแสงได้ 0.02-0.03 เปอร์เซ็นต์ของพลังงานไฟฟ้าที่ป้อนเข้าไป

5.1.2. ค่าพลังงานของเลเซอร์ที่ได้ขึ้นกับ แรงดันไฟฟ้าที่ป้อน โดยเมื่อแรงดันเพิ่มขึ้นค่าพลังงานจะเพิ่มขึ้น อย่างไรก็ตามจะต้องคำนึงถึงระยะดิสชาร์ตด้วย สำหรับค่าอัตราส่วนของตัวเก็บประจุ C_1 และ C_2 เมื่ออัตราส่วนค่าความจุของตัวเก็บประจุเพิ่มขึ้นทำให้ได้ค่าพลังงานเพิ่มขึ้น ส่วนอัตราการไหลของก๊าซแทบจะไม่มีผลต่อค่าพลังงาน

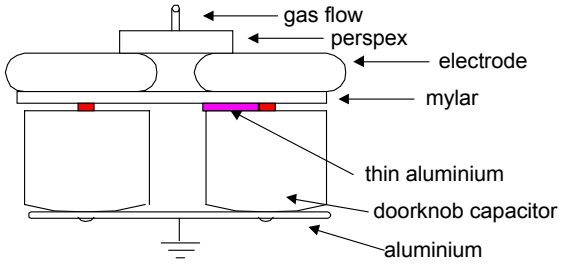
เพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงงานวิจัยนี้ให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น จึงมีข้อเสนอแนะดังนี้

5.2 ข้อเสนอแนะ

5.2.1 ควรจะหาออสซิลโลสโคปที่มีค่า bandwidth 500 MHz สำหรับสัญญานแบบพัลส์ เพื่อที่จะได้วัดความกว้างพัลส์ของแสงจากไนโตรเจนเลเซอร์ และวัดแรงดันไฟฟ้าคร่อมช่องเลเซอร์ขณะเกิดการดิสชาร์ต

5.2.2 ควรจะลดการใช้สายไฟเชื่อมต่อระหว่างจุดต่างๆ เช่น ระหว่างตัวเก็บประจุและขั้วอิเล็กโทรด เพื่อที่จะทำให้ลดค่าความเหนี่ยวนำของระบบ

5.2.3 เพิ่มการติดตั้งระบบพรีไอออนไนเซชั่นด้วยแผ่นอะลูมิเนียมบางและไมลาร์เพื่อช่วยให้การดิสชาร์ตสม่ำเสมอยิ่งขึ้นดังแสดงในภาพประกอบที่ 79

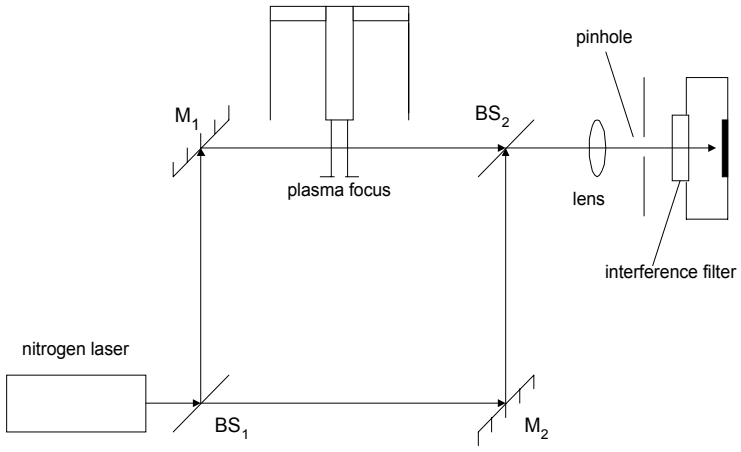


ภาพประกอบที่ 79 แสดงการติดตั้งพรีไอออนไนซ์

5.2.4หาวิธีสร้างชุดไฟแรงดันสูงโดยไม่ต้องใช้หม้อแปลงนีออนเพื่อสามารถรวมระบบทั้งหมดไว้ในชุดเดียวกันได้

5.2.5 นำไปประยุกต์ใช้งาน เช่น การถ่ายภาพปรากฏการณ์ดิสชาร์ตในเครื่องพลาสมาโฟกัส หรือการนำไปกระตุ้นดายเลเซอร์

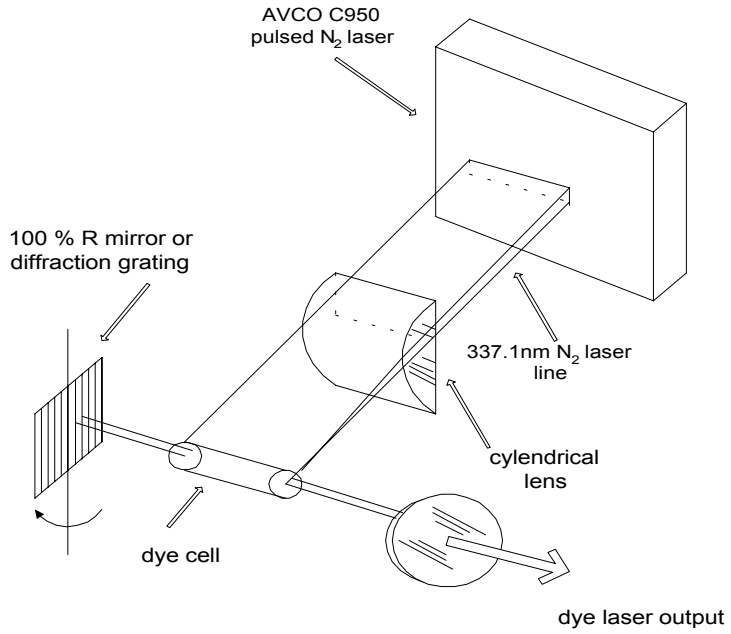
ลำแสงจากเลเซอร์ไนโตรเจนจะถูกแบ่งเป็น 2 ส่วนโดย BS_1 (beam splitter) ลำแสงในแนวตั้งฉากจะสะท้อนไปยังกระจก M_1 และลำแสงในแนวนอนจะนอนจะทะลุไปยังกระจก M_2 จากนั้นแสงที่สะท้อนจากกระจก M_1 ถูกฉายลงบนปรากฏการณ์ดิสชาร์ตในเครื่องพลาสมาโฟกัส และผ่าน BS_2 ในขณะเดียวกัน แสงที่สะท้อนจากกระจก M_2 จะสะท้อนในแนวตั้งฉาก ผ่านเลนส์นูนเพื่อรวมแสง โดยจะมีรูเล็กๆ จัดลำแสงให้ได้แนวที่ต้องการตกลงบนฟิมล์โพราอยด์ 667 ดังแสดงในภาพประกอบที่ 80



ภาพประกอบที่ 80 แสดงการถ่ายภาพการดิสชาร์ตในเครื่องพลาสมาโฟกัส

(ที่มา :Kwek k.H,Tou T.Y and Lee,1989)

ลำแสงจากเลเซอร์ไนโตรเจนจะถูกรวมโดยเลนส์ทรงกระบอก เพื่อไปกระตุ้นสารละลายในเซลล์สีย้อมให้เกิดเป็นเลเซอร์สีย้อม มีเกรติงเป็นตัวเลือกความยาวคลื่นที่ต้องการ กระจกทำหน้าที่รวมแสงที่ได้จากกระตุ้นสารละลายดังแสดงในภาพประกอบที่ 81



ภาพประกอบที่ 81 แสดงการนำเลเซอร์ไนโตรเจนไปกระตุ้นดายเลเซอร์

(ที่มา : Jame et.al,1970)