

ชื่อ-สกุล ผู้เสนอ พิเชษฐ ลิมสุวรรณ สาขาวิชา : _____

นาย น.ส. นาง ดร. อ. ผศ. รศ. ศ.

■ ถ่ายภาพ เกษตร

ชีวภาพ วิศวกรรม

ที่ทำงาน ภาควิชาฟิสิกส์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี วิทย-ศึกษา ทรัพย์-แวดล้อม

โทร. 427-2428 แพทย์ ทวีไป

DC MAGNETRON SPUTTERING SYSTEM

Pichet Limsuwan, Phayap Reungkaew and Mongkol Rajniyom
Department of Physics, King Mongkut's Institute of Technology,
Thonburi Campus, Bangkok 10140

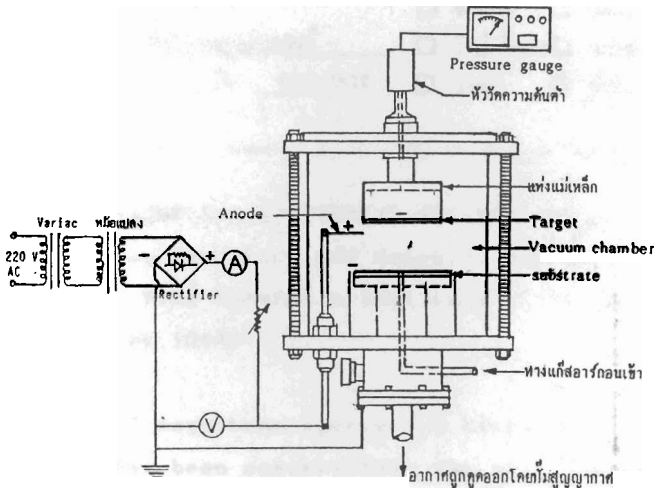
A simple DC magnetron sputtering system to be used for metallic coating has been constructed. The main components of the system are high voltage electrodes, a DC high voltage source, a vacuum chamber, a vacuum system and a ring magnet. Before the target material is sputtered the vacuum chamber is evacuated to 10^{-3} mbar, and the argon gas is introduced to give a pressure of 10^{-2} mbar. The target material is then sputtered by the high voltage of 400 volts between the target and the anode. The present purpose of this sputtering system is to sputter gold and copper targets for the back mirror of carbon-dioxide lasers.

เครื่องสเป็คเตอรืงแบบ ดีซีแมกนีตรอน

พิเชษฐ ลิมสุวรรณ นายพันธ์ เรืองแก้ว และ มงคล ราชนิยม
ภาควิชาฟิสิกส์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า ธนบุรี กรุงเทพฯ 10140

งานวิจัยนี้ได้ทำการสร้างเครื่องสเป็คเตอรืงแบบ ดีซีแมกนีตรอน สำหรับใช้ในการเคลือบโลหะในสูญญากาศ เครื่องมือประกอบด้วยส่วนที่สำคัญ คือ อิเล็กโทรด, ชุดจ่ายไฟแรงสูง, ภาชนะสูญญากาศ, ปัมสูญญากาศ และ แม่เหล็กรูปร่างแหวน ก่อนที่จะทำการเคลือบโดยวิธีสเป็คเตอรืง จะต้องสูบลำอากาศออกจากภาชนะสูญญากาศ ให้ได้ความดันประมาณ 10^{-3} มิลลิบาร์ แล้วจึงผ่านแก๊สอาร์กอนเข้า จนกระทั่งความดันภายในภาชนะสูญญากาศประมาณ 10^{-2} มิลลิบาร์ ต่อจากนั้นทำการสเป็คเตอรืงเป้าโลหะ โดยการจ่ายไฟประมาณ 400 โวลต์ ระหว่างเป้ากับขั้วโพล วัตถุประสงค์ของเครื่องสเป็คเตอรืงที่สร้างขึ้นนี้ เพื่อใช้ในการเคลือบทองคำ และทองแดง สำหรับกระจกด้านหลังของคาร์บอนไดออกไซด์เลเซอร์

ชื่อเรื่อง (ไทย) เครื่องสเป็คเตอริงแบบดีซีแมกนีตรอน



รูปข้างบนเป็นโคอะแกรมของเครื่องสเป็คเตอริงแบบ ดีซีแมกนีตรอน จากรูป Vacuum Chamber ตัดแปลงมาจากการนำบีกเกอร์แก้วขนาด 5 ลิตร มาตัดกันออก กลายเป็นทรงกระบอก เมื่อปิดหัว-ท้าย ด้วยแผ่นสเตนเลส โดยมีโอริงแบนเป็นตัว SEAL อากาศ ก็สามารถทำให้ภายในเป็นสุญญากาศได้ โดยการปั๊มอากาศออกด้วยปั๊มสุญญากาศผ่านช่องที่เจาะไว้ทางตอนล่าง นอกจากนี้ยังมีช่องขนาดเล็ก สำหรับให้แก๊สอาร์กอน เข้าไปช่วยในการทำให้เกิดสเป็คเตอริง

ภายใน chamber ทางตอนบนจะเป็นที่ยึดรูปทรงกระบอก ซึ่งภายในมีแท่งแม่เหล็กถาวรรูปวงแหวนขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 50 มิลลิเมตร ส่วนตอนปลายจะใช้สำหรับยึดแผ่นโลหะซึ่งทำหน้าที่เป็นเป้า (target) หรือโลหะที่ต้องการให้ลงไปเคลือบบนแผ่นวัสดุที่ต้องการเคลือบ (หรือ substrate) ทางตอนล่างภายใน chamber จะเป็นแผ่นสเตนเลสกลมสำหรับวาง substrate ที่ต้องการเคลือบ

เป้าและแผ่นวาง substrate จะถูกจ่ายด้วยศักย์ไฟฟ้าเป็นศูนย์ (ground) หรือเป็นลบ เมื่อเทียบกับขั้วแอโนด ซึ่งเป็นแผ่นสเตนเลส วางอยู่ระหว่างเป้าและ substrate แต่จะต้องวางให้ขั้วแอโนดค่อนข้างไปทางเป้า สำหรับส่วนที่เป็นชุดจ่ายไฟแรงสูง ได้จากกระแสสลับ 220 โวลต์ ซึ่งเมื่อผ่าน variac สามารถเปลี่ยนแรงดันไฟฟ้าได้ตั้งแต่ 0-220 โวลต์ แรงดันไฟฟ้านี้จะถูกเพิ่มโดยผ่านหม้อแปลงให้มีแรงดันสูงสุดถึง 2000 โวลต์ แล้วถูกเปลี่ยนเป็นไฟกระแสตรงโดยวงจร rectifier ดังนั้นชุดจ่ายไฟกระแสตรงสามารถควบคุมแรงดันไฟฟ้าได้ในช่วง 0-2000 โวลต์

Reference

1. B. Chapman, Glow Discharge Process Sputtering and Plasma Etching, John Wiley & Son, New York, (1980)