บทที่ 5

สรุปผลและข้อเสนอแนะ

5.1 ข้อสรุปเกี่ยวกับระบบเคลือบฟิล์มบางโดยเทคนิคสปัตเตอริงและลักษณะของฟิล์มบางที่ได้

1) เป็นเครื่องเคลือบฟิล์มบางแบบ ดีซีไดโอดสปัตเตอริง

2) ความต่างศักย์ไฟฟ้าที่ป้อนให้กับขั้วอิเล็กโทรด มีค่าตั้งแต่ 0 - 2,000 โวลต์ ความต่างศักย์ไฟฟ้านี้เป็นตัวการที่ทำให้เกิดอนุภาคพลังงานสูงวิ่งเข้าชนเป้า

3) กาซที่ใช้เป็นอนุภาคพลังงานสูงคือกาซอาร์กอน เหตุผลสำคัญที่ใช้กาซอาร์กอน เพราะว่าเป็นกาซเฉื่อยที่มีราคาถูกและสามารถหาซื้อได้ง่าย

4) เครื่องเคลือบฟิล์มบางที่สร้างขึ้นนี้ ขณะทำการเคลือบฟิล์มโลหะจะมีความร้อนสูงเกิดขึ้นที่ขั้วอิเล็กโทรดและที่แผ่นรองรับ ความร้อนที่เกิดขึ้นนี้เกิดจากการถ่ายเทพลังงานของอิออนของกาซ, อิเล็กตรอน และอะตอมของเป้าที่หลุดออกมา ความร้อนที่เกิดขึ้นนี้น่าจะเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้ฟิล์มโลหะที่เกิดขึ้น มีรอยแตก ดังรูปที่ 4.20

5) ให้อัตราการเคลือบไม่มากนัก คือประมาณ 0.5 ไมครอนต่อชั่วโมง

6) การหาความหนาของฟิล์มใช้วิธีคำนวณหาจากน้ำหนักของฟิล์มที่เพิ่มขึ้น

7) ถ้าให้ปริมาณของกระแสไฟฟ้ามีค่าคงที่ อัตราการเคลือบจะเป็นปฏิภาคผกผันกับความดันของกาซ

8) ถ้าให้ความดันของกาซภายในภาชนะสุญญากาศมีค่าคงที่ อัตราการเคลือบจะเป็นปฏิภาคโดยตรงกับปริมาณของกระแสไฟฟ้า

9) อัตราการเคลือบเป็นปฏิภาคผกผันกับระยะห่างระหว่างขั้วอิเล็กโทรด แต่ก็มีระยะจำกัดคือ ระยะห่างระหว่างขั้วอิเล็กโทรดต้องไม่น้อยกว่าระยะดาร์คสเปส

10) เนื้อฟิล์มมีรอยแตกอยู่มากมาย เมื่อดูจากกล้องจุลทัศน์อิเล็กตรอน

11) สภาพต้านทานไฟฟ้า(ρ)ของฟิล์มโมลิบดินัมที่ได้ มีค่าสูงมาก คือมีค่าประมาณ 155 ไมโครโอห์ม-เมตร

12) ฟิล์มที่ได้มีลักษณะเป็นผลึกที่ไม่สมบูรณ์

5.2 ข้อเสนอแนะ

1) เนื่องจาก ดีซีไดโอดสปัตเตอริงที่สร้างขึ้นมานี้ ยังมีอัตราการเคลือบที่ค่อนข้างต่ำ ดังนั้นจึงควรจะได้มีการพัฒนาให้มีอัตราการเคลือบที่สูงกว่านี้ ซึ่งก็ทำได้โดยการเปลี่ยนแหล่งกำเนิดไฟฟ้ากระแสตรง ให้มีแรงเคลื่อนไฟฟ้าประมาณ 4,000 - 5,000 โวลต์ เพราะว่าแหล่งกำเนิดไฟฟ้ากระแสตรงที่ใช้อยู่มีแรงเคลื่อนไฟฟ้าเพียง 2,000 โวลต์ ซึ่งไม่เพียงพอที่จะเพิ่มปริมาณของกระแสไฟฟ้าภายในภาชนะสุญญากาศให้มีค่ามากขึ้นได้

2) ดัดแปลงระบบสปัตเตอริง จาก ดีซีไดโอดสปัตเตอริง ให้เป็นดีซีแมกนีตรอนสปัตเตอริง(DC.Magnetron Sputtering) โดยการใช้สนามแม่เหล็กจากแท่งแม่เหล็กเข้ามาช่วย

3) จากการสังเกตดูเนื้อฟิล์มที่เคลือบที่ความดันต่างๆแล้ว จะพบว่าฟิล์มที่ได้มีลักษณะแตกต่างกันคือ เมื่อเคลือบที่ความดันต่ำๆ(80 - 100 มิลลิทอร์) จะได้ฟิล์มเคลือบที่ค่อนข้างดี ส่วนที่ความดันสูงๆ(ประมาณ 120 - 140 มิลลิทอร์)จะได้ฟิล์มที่ไม่ค่อยดี คือมีลักษณะเหมือนกับเขม่าไฟ จึงทำให้เชื่อว่าฟิล์มที่ได้นี้อาจจะไม่ใช่ฟิล์มของโมลิบดินัมบริสุทธิ์ และสาเหตุนี้เองที่ทำให้สงสัยว่าภายในภาชนะสุญญากาศอาจมีไอน้ำมันเล็ดลอดเข้าไปได้(เชื่อว่ามีความเป็นไปได้สูงมาก) ดังนั้นถ้ามีโอกาสพัฒนาเครื่องนี้ให้ดีขึ้นก็ควรจะได้มีการสร้างที่ดักไอน้ำมัน(Trap) โดยใช้ไนโตรเจนเหลวเป็นตัวระบายความร้อน

4) ควรทำภาชนะสุญญากาศให้มีขนาดเล็กลง เพราะว่าภาชนะสุญญากาศที่ใช้อยู่ในเวลานี้มีขนาดใหญ่เกินความจำเป็น ส่วนการใช้ภาชนะสุญญากาศที่มีขนาดเล็กนั้นสามารถให้ผล

การเคลือบที่ดีกว่าเพราะว่าสามารถลดความดันภายในภาชนะได้ดีกว่า นอกจากนี้อัตราการรั่วซึมก็จะน้อยกว่าเพราะว่ามีพื้นผิวรอยต่อน้อยกว่า

5) ควรมีการควบคุมอุณหภูมิของแผ่นรองรับให้มีค่าคงที่ ที่เหมาะสมเพราะเหตุว่าถ้าไม่มีการควบคุมอุณหภูมิของแผ่นรองรับ เมื่อทำการสปัตเตอร์ไปนานๆ จะเกิดความร้อนสูงมากที่แผ่นรองรับ จนอาจทำความเสียหายกับชิ้นงานได้