

จิระวัฒน์ เกื่อนรัตน์ 2550: การศึกษาฟิล์มบางซิลิกอนที่เคลือบด้วยกระบวนการดีซี
สปีดเตอริงและอาร์เอฟสปีดเตอริง ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (ฟิสิกส์) สาขา
ฟิสิกส์ ภาควิชาฟิสิกส์ ประธานกรรมการที่ปรึกษา: รองศาสตราจารย์สุปรียา
ศรีวิจิตรเกษม, Dr.Eng. 65 หน้า

การวิจัยนี้ ได้เคลือบฟิล์มบางซิลิกอนด้วยวิธีดีซีสปีดเตอริงและวิธีอาร์เอฟสปีดเตอริง
ความดันก่อนการเคลือบฟิล์มมีค่าประมาณ 2×10^{-5} mbar โดยใช้เป้าสารเคลือบเป็นซิลิกอน
บริสุทธิ์ 99.9% ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 7.620 cm และหนา 0.318 cm ใช้แผ่นรองรับเป็นแผ่น
ควอตซ์ ความดันก๊าซอาร์กอนขณะเคลือบมีค่าประมาณ 8×10^{-3} mbar ใช้กำลังไฟฟ้าในการ
เคลือบฟิล์ม 3 ค่า คือ 100, 150 และ 200 W และเวลาในการเคลือบฟิล์ม 1 - 3 ชั่วโมง พบว่า ที่
กำลังไฟฟ้าและเวลาในการเคลือบเท่ากัน กระบวนการดีซีสปีดเตอริงมีอัตราการเคลือบเร็วกว่า
และให้ฟิล์มที่มีความหนามากกว่ากระบวนการอาร์เอฟสปีดเตอริง

เมื่อนำฟิล์มตัวอย่างไปอบด้วยความร้อนที่อุณหภูมิ 700, 800, 900 และ 1000 °C และ
เวลาในการอบ 5, 10 และ 20 ชั่วโมง แล้วศึกษาโครงสร้างจุลภาคของฟิล์มตัวอย่างด้วยกล้อง
จุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราดและเครื่องเลี้ยวเบนรังสีเอกซ์ พบว่าฟิล์มบางซิลิกอนที่
เคลือบด้วยวิธีดีซีสปีดเตอริงมีความเป็นผลึกมากกว่าฟิล์มที่เคลือบด้วยวิธีอาร์เอฟสปีดเตอริง และ
ความเป็นผลึกของฟิล์มมีค่าเพิ่มขึ้นตามกำลังไฟฟ้าที่ใช้ในการเคลือบฟิล์ม อุณหภูมิ และเวลาที่
ใช้ออบฟิล์ม

เมื่อใช้สมการของเชอร์เรอร์คำนวณขนาดเกรนของฟิล์ม พบว่าได้ผลเช่นเดียวกับความ
เป็นผลึกของฟิล์ม โดยฟิล์มที่เคลือบด้วยวิธีดีซีสปีดเตอริงมีขนาดเกรนใหญ่กว่าฟิล์มที่เคลือบด้วย
วิธีอาร์เอฟสปีดเตอริง

Chirawat Klunrat 2007: Study of Si Thin Film Deposited by DC Sputtering and RF Sputtering Processes. Master of Science (Physics), Major Field: Physics, Department of Physics. Thesis Advisor: Associate Professor Supreya Trivijitkasem, Dr.Ing. 65 pages.

Silicon thin films were deposited by DC and RF sputtering processes in vacuum chamber with base pressure of typically 2×10^{-5} mbar. A Si target, 7.620 cm diameter and 0.318 cm thickness, with a nominal purity of 99.9% was used. The Si films were deposited on quartz at an argon pressure of 8×10^{-3} mbar. Three deposition powers were used: 100, 150 and 200 W. The deposition times were varied from 1 - 3 hours. The results showed that, at a giving deposition power and a giving deposition time, DC sputtering process provided faster deposition rate and thicker Si film than RF sputtering process.

After annealing Si films at 700, 800, 900 and 1000 °C for 5, 10 and 20 hours, the microstructure of the Si films was examined by SEM and XRD. It was found that DC sputtering films showed better crystallinity than RF sputtering film. Higher crystallinity was obtained at higher deposition power, annealing temperature and annealing time.

The crystallite grain sizes of the film, calculated from Sherrer's equation, gave the same results as crystallinity. Bigger grain sizes was found in DC sputtering film than RF sputtering film.