

บทคัดย่อ

วิทยานิพนธ์นี้มีจุดประสงค์เพื่อศึกษาการวิเคราะห์ฟิล์มบางโดยวิธีการวัดทางแสงด้วยเทคนิคสเปกโตรสโคปิกอีลิปโซเมทรี (Spectroscopic ellipsometry: SE) และเทคนิคสเปกโตรโฟโตเมทรี (Spectrophotometry) ดยวิเคราะห์สมบัติทางแสงและความหนาของฟิล์มเซอริโคเนียมไดออกไซด์ที่เตรียมด้วยวิธีอีแวคทีฟ แมกนีตรอน สปัดเตอริง (Reactive magnetron sputtering) และวิธีการเกิดปฏิกิริยาด้วยความร้อน (Thermal oxidation) และวิเคราะห์ค่าดัชนีหักเหและความหนาของฟิล์มที่เคลือบเพื่อป้องกันการสะท้อนแสง (Anti-reflection coating) ที่เตรียมจากโรงงานอุตสาหกรรมด้วยวิธีระเหยสาร จากการศึกษาวิเคราะห์สมบัติทางแสงและความหนาของฟิล์มเซอริโคเนียมไดออกไซด์ด้วยเทคนิคสเปกโตรสโคปิกอีลิปโซเมทรี พบว่า แบบจำลองทางกายภาพสองชั้นและแบบจำลองทางแสงของทาวน์ลอเรนซ์ 2 ออสซิลเลเตอร์ เป็นแบบจำลองที่มีความเหมาะสมในการวิเคราะห์ความหนา ค่าดัชนีหักเห ค่าสัมประสิทธิ์การดับสัญญาณในช่วงพลังงานโฟตอน 0.75 ถึง 6 อิเล็กตรอนโวลต์ ได้เป็นอย่างดี ซึ่งทำให้ทราบลักษณะทางโครงสร้างของฟิล์มเซอริโคเนียมไดออกไซด์ที่มีความไม่เนื้อเดียวกัน (Inhomogeneous) และสามารถทราบค่าดัชนีหักเหและค่าสัมประสิทธิ์การดับสัญญาณของฟิล์มตลอดช่วงความยาวคลื่นแสงตั้งแต่ช่วงอัลตราไวโอเลตช่วงตามองเห็น และช่วงรังสีอินฟราเรดได้ ในขณะที่การวิเคราะห์ค่าดัชนีหักเหของฟิล์มเซอริโคเนียมไดออกไซด์ด้วยเทคนิคสเปกโตรโฟโตเมทรีจากการคำนวณด้วยสมการ Swanepole พบว่า สามารถคำนวณค่าดัชนีหักเหเฉพาะช่วงตามองเห็นและช่วงอินฟราเรด โดยสามารถทราบค่าดัชนีหักเหเพียงบางความยาวคลื่นที่มีค่าการส่งผ่านแสงสูงสุดและต่ำสุดเท่านั้น โดยฟิล์มที่มีความหนามากขึ้น สามารถคำนวณหาค่าดัชนีหักเหได้มากขึ้นและมีความแม่นยำสูงขึ้น และเมื่อทำการเปรียบเทียบความหนาของฟิล์มเซอริโคเนียมไดออกไซด์จากการวิเคราะห์ด้วยเทคนิคทั้งสองด้วยภาพถ่ายจากกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด (FE-SEM) พบว่า ความหนาของฟิล์มเซอริโคเนียมไดออกไซด์ที่วิเคราะห์ด้วยเทคนิคสเปกโตรสโคปิกอีลิปโซเมทรีและเทคนิคสเปกโตรโฟโตเมทรีมีเปอร์เซ็นต์ความแตกต่างจากความหนาที่วิเคราะห์ด้วย FE-SEM ไม่เกิน 6% นอกจากนี้ เทคนิคสเปกโตรสโคปิกอีลิปโซเมทรียังสามารถตรวจสอบคุณภาพของเครื่องเคลือบฟิล์มเพื่อป้องกันการสะท้อนแสงที่เตรียมจากโรงงานอุตสาหกรรมด้วยวิธีระเหยสาร ซึ่งเคลือบฟิล์มจากเครื่องเคลือบ 3 เครื่อง จากผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีหักเหและความหนาของแต่ละชั้นฟิล์มพบว่าเครื่องเคลือบฟิล์มทั้งสามมีประสิทธิภาพในการเคลือบฟิล์มใกล้เคียงกัน