บทคัดย่อภาษาไทย

วัสดุฟิล์มบางที่มีความหนาในระดับไมโครเมตรหรือนาโนเมตรมีการใช้งานอย่างแพร่หลายทั้งในระดับงานวิจัย ระดับอุตสาหกรรม และการใช้งานในชีวิตประจำวัน คุณสมบัติที่สำคัญของการออกแบบระบบฟิล์มบางก็คือความสม่ำเสมอของความหนา (thickness uniformity) และดัชนีหักเหของวัสดุนั้นๆ ซึ่งส่งผลกระทบโดยตรงต่อคุณสมบัติการส่งผ่าน (transmittance) และการสะท้อน (reflectance) ของแสงผ่านฟิล์มบาง อย่างไรก็ตามการวัดความหนาของฟิล์มบางไม่สามารถทำได้ด้วยวิธีการวัดปกติซึ่งต้องอาศัยการสัมผัสตัววัสดุ ซึ่งนอกจากจะมีข้อจำกัดด้านความแม่นยำแล้ว ยังอาจส่งผลให้ความหนาของวัสดุเปลี่ยนแปลงไปเนื่องจากเครื่องมือวัด การวัดความหนาของแผ่นฟิล์มบางที่มีประสิทธิภาพสูงจึงต้องอาศัยเทคนิคเชิงแสง ซึ่งไม่มีการสัมผัสชิ้นงานที่ต้องการวัด (non-contact) และไม่ทำลายคุณสมบัติของชิ้นงาน (non-destructive) ใช้เวลารวดเร็วในการวัด และมีต้นทุนต่ำ (low cost)

โครงการวิจัยนี้ เป็นการออกแบบและพัฒนากล้องจุลทรรศน์อินฟราเรดด้วยหลักการ OCT เพื่อการสร้างแผนภาพความหนาของฟิล์มบางแบบไม่สัมผัส โดยออกแบบให้สามารถวัดวัสดุฟิล์มบางได้ทั้งที่เป็นแก้ว พลาสติก โพลีเมอร์ สารกึ่งตัวนำ และที่สำคัญยังสามารถวัดความหนาของไบโอฟิล์มที่ยังมีชีวิตได้ด้วย ซึ่งสามารถวัดความหนาได้โดยไม่มีการสัมผัสแผ่นฟิล์มบาง ไม่ต้องมีการเตรียมตัวอย่างที่ซับซ้อน และไม่ต้องเปิดผิวชิ้นงาน ทำให้สามารถวัดได้เร็ว สามารถวัดตัวอย่างที่มีความหนาไม่สม่ำเสมอได้เป็นบริเวณกว้าง ทั้งยังใช้แสงอินฟราเรดที่พลังงานต่ำในระดับมิลลิวัตต์ ทำให้ไม่ส่งผลกระทบต่อการเจริญเติบโตของเซลล์สิ่งมีชีวิต เหมาะกับงานที่ต้องการติดตามการเปลี่ยนแปลงความหนาของไบโอฟิล์มแบบต่อเนื่องเป็นระยะเวลานานได้

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ

Thin film material with micrometer or nanometer thickness is widely used both at the research level. Industrial level and daily use. The important feature of thin film is consistency of thickness uniformity and refractive index of the thin film material, which directly affects the transmission and reflection properties of light through thin film. However, the measurement of thin film thickness is not possible with conventional measurement methods that require material contact, which lead to limitation in measurement precision. The measurement of the thickness of thin films with high accuracy would require the techniques that does not touch the workpiece that needs measurement and does not destroy the properties of the workpiece upon measurement, fast measurement and low cost. Making it able to measure quickly Can measure the grill that has an uneven thickness in a wide area It also uses infrared light at low power at milliwatts.

This research project aims for the design and development of infrared microscopes based on OCT principle for creating non-contact thin film thickness mapping. The prototype has been developed to be able to measure thin film materials, such as glass, plastic, polymer, semiconductor, and more importantly, can also measure the thickness of live biofilms. The prototype can measure the thickness without touching the thin film, no complicated sample preparation is required, no need to open the work surface of the sample. This enables for high speed measurement. In addition, it has ability to measure thin film with uneven thickness over a wide measurement area. Moreover, it uses near infrared wavelength with low power in order of a few milliwatt.

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี