บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาพื้นผิวฟิล์มบางสารกึ่งตัวนำอินทรีย์ tris(8-hydroxyquinoline) aluminum (Alq_3) ด้วยระบบกล้องจุลทรรศน์แบบแรงอะตอม เนื่องจากลักษณะพื้นผิวของฟิล์มบางเป็นตัวแปรที่สำคัญอย่างยิ่งต่อประสิทธิภาพของอุปกรณ์เปล่งแสงสารอินทรีย์ ดังนั้นจึงได้ศึกษาและทำการทดลองปลูกฟิล์มบางสารอินทรีย์ Alq_3 ลงบนฐานรองรับซิลิกอน โดยระบบระเหยสารด้วยลำอิเล็กตรอน และระบบระเหยสารอินทรีย์ เมื่อทำการเปลี่ยนแปลงเงื่อนไขของอัตราการปลูก, ความหนาและอุณหภูมิของฐานรองรับในการปลูกฟิล์มบาง พบว่าลักษณะพื้นผิวของฟิล์มบางสารอินทรีย์ Alq_3 จะขึ้นอยู่กับอัตราการปลูกฟิล์ม, ความหนาของฟิล์มและอุณหภูมิของฐานรองรับในการปลูกฟิล์ม โดยเงื่อนไขที่อัตราการปลูกฟิล์ม 0.1 นาโนเมตรต่อวินาที ความหนาของฟิล์ม 50 นาโนเมตร และอุณหภูมิฐานรองรับที่อุณหภูมิห้อง จะทำให้ได้ฟิล์มบางสารอินทรีย์ Alq_3 ที่มีความขรุขระน้อยที่สุด ฟิล์มบาง Alq_3 ที่ปลูกได้ด้วยเงื่อนไขข้างต้นจะนำไปประยุกต์สร้างเป็นไดโอดเปล่งแสงสารอินทรีย์ต่อไป นอกจากนี้ฟิล์มบางที่ปลูกด้วยระบบระเหยสารอินทรีย์ที่อุณหภูมิของฐานรองรับมากกว่า 130 องศาเซลเซียส จะให้ฟิล์มบางที่มีลักษณะเป็นสารอินทรีย์คล้ายควอนตัมดอท

TE166376

ABSTRACT

This research is a study of surface morphology in tris(8-hydroxyquinoline) aluminum (Alq_3) organic semiconductor thin film grown by atomic force microscopy (AFM). The efficiency of organic light emitting diode depends on surface roughness of thin films thus the surface morphologies of Alq_3 have been investigated. In Experiment, Alq_3 thin films were grown on Si substrates by electron beam evaporation system and organic evaporation system. The varying conditions of growth rate, thin film thickness, and substrate temperature strongly affect to the surface roughness of Alq_3 thin films. In this study, the optimized condition for minimum roughness is as follows; the growth rate 0.1 nm/sec, the thickness of 50 nm, and substrate temperature at room temperature. This condition will be applied to grow the Alq_3 thin film as organic light emitting diode. In addition, thin films grown by organic evaporation system with substrate temperature greater than 130°C was found as organic quantum dot-like structure.