สัญญาเลขที่ DIG5180010

บทคัดย่อ

การศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษาผลกระทบของการเคลือบฟิล์มคาโธดโปร่งแสง (ITO) ด้วยกระบวนการสปัตเตอร์ริงลงบนชั้นฟิล์มสารอินทรีย์เรืองแสง Alq_3 ความหนา 50 นาโนเมตร ที่เคลือบด้วยกระบวนการระเหิดความร้อน โดยเลือกศึกษา การเสียสภาพการเรืองแสงของชั้นฟิล์มสารอินทรีย์ เมื่อ ถูกเคลือบฟิล์มคาโธดโปร่งแสงในสองเงื่อนไข (ก) การเคลือบฟิล์มคาโธดที่กำลังปกติ (200 วัตต์) ในขั้นตอนเดียวกระทั่งได้ความหนาของฟิล์มคาโธดความหนา 100 นาโนเมตร และ (ข) การเคลือบฟิล์มคาโธดที่กำลังต่ำ (50 วัตต์) เป็นชั้นบาง 4 นาโนเมตร ก่อนแล้วจึงเป็นขั้นตอนของการเคลือบฟิล์มคาโธดที่กำลังปกติ (200 วัตต์) ความหนา 100 นาโนเมตร ทับซ้อน ในการศึกษาพบการเสียสภาพของชั้นฟิล์มสารอินทรีย์ในสองลักษณะ คือการเลื่อนในความยาวคลื่นของแสงที่เปล่งออกมาจากชั้นฟิล์มสารอินทรีย์เรืองแสง และการลดทอนความเข้มของแสง ในกรณี (ก) มากกว่ากรณี (ข) สันนิษฐานว่า พลังงานของอนุภาคจากพลาสมา เช่นอิเล็กตรอน ที่มีพลังงานเพิ่มขึ้นตามกำลังของพลาสมา เมื่อเข้ากระทบกับชั้นสารอินทรีย์ทำให้ส่งผลกับจำนวนพันธะที่มากกว่า ทั้งยังสามารถเคลื่อนที่ลึกลงไปในชั้นฟิล์มของสารอินทรีย์มากกว่า ทำให้เสียสภาพมากกว่า ซึ่งสอดคล้องกับผลการจำลอง แนวทางหนึ่งในการลดการเสียสภาพคือการเคลือบฟิล์มคาโธดรองพื้นที่กำลังพลาสมาต่ำก่อน ให้มีความหนาเล็กน้อย ก่อนที่จะเคลือบฟิล์มคาโธดที่กำลังปกติ

Abstract

This work studied effects of sputtered-deposition of transparent cathode film (ITO) on an organic light emitting layer, Alq_3. The thin organic light emitting layer of 50 nm was first evaporated before overlaid with ITO films by sputtering. Two conditions of ITO sputtering were studied; (a) normal-power deposition at 200 W in one step to 100 nm and (b) low-power deposition (50 W) to 4 nm thick followed by normal-power deposition to 100 nm. It has been found that the organic layer films were affected on two ways; one was color shifting and the other was reduction on light emission intensity. Both effects were stronger in the first conditions, i.e., one-step process than the two-step process. One of the explanations may come from the fact that particles become more energetic at higher sputtering power; hence more numbers of bonding to be damaged and more penetrating power to deeper into the organic layer. This result agrees well with our simulation. One way to suppress this problem is to use the two-step process with low-power sputtering as a buffer-layer prior to the normal deposition.