

트윈 타겟 스퍼터 시스템으로 성장시킨 OLED 박막봉지용 Al₂O₃/Ag/Al₂O₃ 다층 박막 특성 연구

정진아¹, 이민수², 김한기¹

¹금오공과대학교, ²상주대학교
hkkim@kumoh.ac.kr

본 연구에서는 Al₂O₃/Ag/Al₂O₃ 박막을 유기발광소자의 박막봉지막으로 적용하기 위하여 트윈타겟 스퍼터(Twin target sputter) 시스템을 이용하여 성막하였고 박막의 특성을 분석하였다. 트윈 타겟 스퍼터 시스템은 마주보는 두 Al 타겟 사이에 고밀도의 플라즈마를 구속 시켜 플라즈마 데미지 없이 산화물 박막을 성막시킬 수 있는 장치이다. 두께 70 nm의 Al₂O₃ 층을 트윈 타겟 스퍼터를 이용하여 성막 하였고, Ag 층은 thermal evaporator를 이용하여 성막 하였으며, 다시 두께 70 m의 Al₂O₃ 층을 트윈타겟 스퍼터를 이용해 성막함으로써 Al₂O₃/Ag/Al₂O₃ 다층 봉지막을 완성하였다. 이때 Ag 층의 두께를 변수로 하여 다층박막의 광학적, 구조적, 표면적 특성의 변화를 분석하였다. Al₂O₃/Ag/Al₂O₃ 박막의 구조적, 표면적 특성을 synchrotron x-ray scattering과 FESEM 을 이용하여 분석하고, UV/Vis spectrometer를 이용하여 광학적 특성을 분석 하였으며, MOCON test 기를 이용하여 박막의 투습율을 분석하였다. 트윈 타겟 스퍼터와 thermal evaporator를 이용하여 성막한 Al₂O₃/Ag/Al₂O₃ 박막의 투과도는 Ag 층의 두께에 의해 의존적임을 나타내었고, 이는 Ag 원자들이 island 의 구조에서 박막의 형태로 변화 과정에서 Plasmon 현상이 일어났음을 말해준다. 원자들이 island 구조에서 박막 형태로의 변화해 가는 과정을 FESEM 이미지와 synchrotron x-ray scattering의 reflectivity 측정을 통해 직접 관찰할 수 있었다. 이러한 Plasmon효과에 기인하여 Al₂O₃/Ag/Al₂O₃Ag 다층 박막의 투과도는 Ag 층의 두께가 10 nm일 때, 550 nm 영역에서 86% 의 높은 투과율을 나타내었다. 또한 PET 기판 위에 성막한 Al₂O₃/Ag/Al₂O₃ 박막은 조건에 따라 0.01-0.8 gm/[m²-day]의 투습율을 나타내었다. 트윈 타겟 스퍼터와 thermal evaporator 를 이용하여 성막한 Al₂O₃/Ag/Al₂O₃ 다층 박막의 높은 투과율과 낮은 투습율은 유기물을 근간으로 하는 전자소나, 태양전지, 플렉시블 광전소자등에 본 연구를 통해 개발된 다층 Al₂O₃/Ag/Al₂O₃ 박막이 박막봉지로의 적용될 수 있음을 말해주고 있다.