

Low resistance and high transparency ITO/Ag/ITO top anode for inverted OLEDs grown by twin target sputtering

정진아¹, 최광혁¹, 김한기¹

¹금오공과대학교
hkkim@kumoh.ac.kr

본 연구에서는 indium tin oxide (ITO)/Ag/ITO 다층박막을 inverted 유기발광소자(IOD)의 전극으로 적용하기 위하여 특별히 제작된 트윈 타겟 스퍼터(Twin target sputter) 시스템을 이용하여 성막하였고 박막의 특성을 분석하였다. 트윈 타겟 스퍼터 시스템은 자성 박막의 일방향성 성장을 위해 고안된 스퍼터 공법으로 서로 마주보고 있는 타겟과 타겟 사이에 일방향의 자계와 타겟에 동시에 걸린 음전계에 의해 고밀도의 플라즈마를 타겟과 타겟 사이에 구속시킬 수 있는 특징을 가진 스퍼터 공법이다. 트윈 타겟 스퍼터 시스템을 이용하여 성막한 ITO 전극을 DC power, working pressure, Ar/O₂ ratio에 따른 특성을 각각 분석하였다. glass 기판위에 최적화된 ITO전극을 bottom layer로 두고, bottom ITO layer 위에 thermal evaporation을 이용하여 Ag 박막을 6~20nm의 조건에 따라 두께를 다르게 성막하고, Ag 박막을 성막한 후에 다시 bottom ITO 전극과 같은 조건으로 ITO 전극을 top layer로 성막 하였다. 두 비정질의 ITO전극 사이에 매우 얇은 Ag 박막을 성막 함으로 해서 glass 기판위에 ITO/Ag/ITO 다층 박막전극은 매우 낮은 저항과 높은 투과도를 나타낸다. ITO/Ag/ITO박막의 전기적 광학적 특성을 보기 위해 hall measurement와 UV/visible spectrometer 분석을 각각 진행하였다. ITO/Ag/ITO 다층 박막 전극이 매우 얇은 두께임에도 불구하고 4Ω/sq.의 낮은 면저항과 85%의 높은 투과도를 나타내는 이유는 ITO/Ag/ITO전극 사이에 있는 Ag층의 표면 플라즈몬 공명(SPR) 현상으로 설명할 수 있다. ITO/Ag/ITO전극의 Ag의 거동을 분석하기위해 FESEM분석과 synchrotron x-ray scattering 분석을 하였다. ITO/Ag/ITO 전극에서 Ag층이 islands의 모양에서 연속적으로 연결되는 변화과정에서 SPR현상이 일어남을 알 수 있다. 여기서, TTS 시스템을 이용하여 성막한 ITO/Ag/ITO 다층박막을 inverted OLEDs의 top 전극으로의 적용 가능성을 보이고 있다.