

### Highly efficient phosphorescent organic light emitting diodes with IZTO anode grown by RF magnetron sputtering for substituting conventional ITO anode

최광혁, 배정혁, 박호균, 김한기†

금오공과대학교 정보나노소재공학과  
(hkkim@kumoh.ac.kr†)

RF 마그네트론 스퍼터링을 이용하여 Glass 기판 상에 OLED 애노드 전극용 IZTO 박막을 성막하였다. 박막 성막 시 인가 전압은 30~100W로 변화시켰으며, 최적화된 전압에서의 압력과 타겟/기판 사이의 거리 그리고 작업압력의 변화에 따른 각각의 특성을 분석하였다. 전기적, 광학적, 구조적 특성을 분석하여 IZTO anode 박막을 최적화 하였으며, 각각의 특성을 분석하기 위해 4-point probe, UV/Vis spectrometer, XRD, SEM, AFM 그리고 XPS를 이용하였다. 상온에서 비정질 구조로 성막 되었음에도 불구하고 최적화된 IZTO anode 박막으로부터 18 Ohm/sq 이하의 낮은 면저항 값과 가시광선 영역에서 약85% 이상의 광 투과율을 얻을 수 있었다. SEM과 AFM 분석 결과로부터 상온에서 제작된 IZTO 애노드 박막이 매우 낮은 RMS roughness와 Peak to valley value를 나타냄을 알 수 있었다. 또한 XPS 분석을 통해 일함수를 측정된 결과 일반적인 사용되는 ITO 애노드 박막에 비해 IZTO 애노드 박막이 0.2eV 이상 큰 일함수를 가지고 있음을 알 수 있었다. 최적화된 IZTO 박막을 이용하여 인광형 유기발광소자를 제작하고 J-V-L 특성을 일반적인 ITO 애노드 박막에 제작된 인광형 유기발광소자와 비교 분석하였다. IZTO 박막을 상온에서 제작하였음에도 불구하고 고온에서 제작된 ITO 애노드 상에 제작된 인광형 유기발광소자와 유사한 J-V-L 특성을 나타내었다. 뿐만 아니라 ITO 애노드에 제작된 유기발광소자보다 IZTO 애노드상에 제작된 유기발광소자가 더 높은 양자 효율과 파워 효율을 나타내었다. 이러한 IZTO 애노드 박막의 우수한 특성은 IZTO 박막의 유기발광소자용 ITO 애노드 박막의 대체 가능성을 말해준다

**Keywords:** phosphorescent, IZTO anode, RF sputtering

### Twin target sputtering system with ladder type magnet array for direct Al cathode sputtering on organic layers

정진아, 문종민, 김한기†

금오공과대학교 정보나노소재공학과  
(hkkim@kumoh.ac.kr†)

본 연구에서는 트윈 타겟 스퍼터를 이용하여 성막한 Al 전극을 가진 유기발광소자의 특성을 분석하였다. 트윈 타겟 스퍼터 시스템은 마주보는 두 Al 타겟 사이에 고밀도의 플라즈마를 구속시켜 플라즈마 데미지 현상 없이 유기발광소자의 Al 금속 전극을 성막하기 위하여 특별히 설계, 제작되었다. 트윈 타겟 스퍼터로 성막한 Al 박막의 구조적, 표면 특성을 synchrotron x-ray scattering, FESEM을 이용하여 분석하고, 스퍼터링 공정 시 기판의 온도를 thermo couple을 이용하여 측정하였으며 또한, 트윈 타겟 스퍼터로 성막한 Al 전극을 가진 유기발광소자의 전류-전압 특성을 분석하였다. 트윈 타겟 스퍼터로 성막한 Al 전극은 스퍼터링 공정 시 기판 부의 낮은 온도로 인해 미세 결정을 포함한 비정질의 구조를 보이며, 전체적으로 평탄한 표면 특성을 나타내었다. 또한, 트윈 타겟 스퍼터로 성막한 Al 전극을 가진 유기발광소자는 -6V의 역 바이어스 시  $4 \times 10^{-6} \text{ mA/cm}^2$  의 낮은 누설전류를 나타내었다. 이는 두 스퍼터전 사이에 구속된 플라즈마로부터 기판이 충분히 떨어져 있어 강한 입자들의 충격으로부터 벗어나 플라즈마에 의한 데미지를 받지 않았다는 것을 말해준다. 트윈 타겟 스퍼터 시스템을 이용한 낮은 공정온도와 플라즈마 데미지 프리 공법은 유기물을 근간으로 하는 전자소자, 플렉시블 광전소자 등으로의 적용가능성을 보여준다.

**Keywords:** TTS, Al cathode, OLED, Plasma damage free