

고이동도의 W-doped In₂O₃(IWO) 투명 전극을 이용한 유기태양전지 특성 분석

김준호, 김한기^{*†}, 성태연

고려대학교 신소재공학과; ^{*}경희대학교 정보전자신소재공학과
(imdlhkkim@khu.ac.kr[†])

본 연구에서는 co-sputtering을 통한 WO₃와 In₂O₃ 타겟을 사용하여 WO₃ 파워에 따른 Tungsten(W)-doped In₂O₃ (IWO) 투명 전극의 전기적, 광학적, 구조적 특성을 연구하고 이를 활용한 유기태양전지(Organic Photovoltaics; OPVs)의 특성을 분석하였다. Tungsten의 doping 농도는 WO₃에 인가되는 Radio-frequency (RF) power를 5~30 W 까지 변화시켜 조절하였으며, Rapid Thermal Annealing (RTA) 후 열처리 공정을 통해 IWO 박막의 전기적, 광학적, 구조적 특성을 분석하였다. Hall measurement 및 UV/Vis spectrometry 분석을 통하여 가시광선 영역에서 80% 이상의 높은 투과율, 48 cm² V⁻¹ s⁻¹의 홀 이동도, 20 Ω/□ 이하의 낮은 면저항과 3.2×10⁻⁴ Ω-cm의 비저항 값을 나타내었다. 최적화된 IWO 박막을 이용한 OPV 셀 특성은 fill factor(FF): 61.59 %, short circuit current(J_{sc}): 8.84 mA/cm², open circuit voltage(V_{oc}): 0.60 V, efficiency(PCE): 3.27 %로 ITO로 제작된 OPV 샘플과 비교하였을 때 ITO를 대체할 수 있는 고이동도의 새로운 투명 전극 재료로서의 가능성을 확인하였다.

Keywords: WO₃, In₂O₃, co-sputtering, 투명 전극, 유기태양전지

다성분계 TiO₂-ITO 투명 전극의 고효율 인광 유기발광 다이오드 특성평가 연구

임종욱, 김한기[†]

경희대학교 정보전자신소재공학과
(imdlhkkim@khu.ac.kr[†])

본 연구에서는 co-sputtering 시스템을 이용하여 아나타세 TiO₂의 도핑 농도 변화에 따른 다성분계 TiO₂-ITO (TITO) 박막의 전기적, 광학적, 구조적 특성 변화를 알아보고 고효율을 가지는 인광 유기발광 다이오드를 제작 하였다. 상온에서 최적화된 다성분계 TITO 투명 전극의 급속 열처리 시 600°C 급속 열처리 조건에서 매우 낮은 18.06 ohm/sq.면저항, 5.1×10⁻⁴ ohm-cm 비저항과 가시광선 영역 400~550 nm 에서 87.96 %이상의 높은 광학적 투과율과 4.71 eV의 일함수를 확보할 수 있었다. 또한TITO 박막을 양극으로 하여 OLED 소자를 제작한 후 그 성능을 평가하였다. 기존의 ITO 전극과 비교하면 다성분계 TITO 인광 유기 발광 다이오드의 quantum efficiencies (21.69 %)와 power efficiencies (90.92 lm/W)로 ITO 투명전극과 매우 유사함을 알 수 있었고 아나타세 TiO₂가 도핑된 TITO 투명 전극의 급속 열처리 공정에도 불구하고 매우 평탄한 표면을 나타냄을 SEM 이미지를 통하여 확인할 수 있었다. 이러한 TITO 투명 전극의 우수한 전기적, 광학적, 구조적 특성은 indium saving 투명 전극으로써 고가의 ITO 박막의 대체가능성을 나타낸다.

Keywords: 아나타세 TiO₂, 다성분계 TITO, 투명 전극, 고효율 유기발광 다이오드