

DC/RF Magnetron Co-Sputter를 이용하여 성막한 유기 태양 전지용 Si-Doped In₂O₃ (ISO) 박막의 특성 연구

이혜민¹, 강신비¹, 정권범², 김한기¹

¹경희대학교 정보전자신소재공학과, ²단국대학교 물리학과

본 연구에서는 SiO₂ Target과 In₂O₃ Target으로 co-sputtering방법을 이용해 증착한 Si-doped In₂O₃ (ISO) 박막의 Si 도핑 농도에 따른 전기적, 광학적, 구조적 특성에 대해 연구하였고, 이를 유기 태양 전지(OPVs)에 적용함으로써 그 가능성을 타진하였다. In₂O₃ target의 DC power를 100 W로 고정시킨 채 SiO₂ target의 RF power 크기를 20~60 W 변화시키면서 상온에서 실험을 진행한 결과 최적 조건은 박막의 두께가 200 nm일 때 Working pressure는 3 mTorr이고, RF power는 50 W이었다. 이 조건으로 제작된 ISO 박막은 550 nm에서 81.51%의 광투과율과 51.91 Ohm/sq.의 비교적 낮은 면저항이 나타남을 Hall measurement 및 UV/Vis spectroscopy 분석을 통해 알 수 있었다. 또한 X-ray diffraction 분석법과 Transmission Electron Microscope 분석법을 통해 SiO₂ 도핑 power가 50 W 이상으로 증가할 경우 ISO 박막의 결정성이 감소하여 완벽한 비정질 상의 ISO 투명박막이 형성됨을 확인할 수 있었다. 비정질 특성을 갖는 ISO 투명 전극을 이용하여 유기 박막형 태양전지를 제작한 결과 Voc (0.576 V), Jsc (7.671 mA/cm²), FF (62.96%), PCE (2.78%)의 특성을 나타냄으로서 co-sputtering 공정을 통해 최적화된 ISO 박막을 유기 박막형 태양전지에 적용함으로써 광전소자로의 적용 가능성을 확인할 수 있었다.

Keywords: TCO, DC/RF magnetron sputter, 비정질, OPVs