

S-016

Buffer and Anode Combined Ta Doped In₂O₃ Electrodes Prepared by Co-sputtering for PEDOT:PSS-free Organic Solar Cells

Hye-Min Lee¹, Yong-Jin Noh², Seok-In Na², Hyun-Woo Park³, Kwun-Bum Chung³, Han-Ki Kima^{1*}

¹Department of Advanced Materials Engineering for Information and Electronics, Kyung Hee University, Yongin,

²Professional Graduate School of Flexible and Printable Electronics, Polymer Materials Fusion Research Center, Chonbuk National University, Jeonju, ³Department of Physics, Dankook University, Cheonan, Korea

We developed poly (3,4-ethylene dioxyethylene thiophene):poly (styrene sulfonic acid) (PEDOT:PSS)-free organic solar cells (OSCs) using buffer and anode combined Ta doped In₂O₃ (ITaO) electrodes. To optimize the ITaO electrodes, we investigated the effect of Ta₂O₅ doping power on the electrical, optical, and structural properties of the co-sputtered ITaO films. The optimized ITaO film doped with 20 W Ta₂O₅ radio frequency power showed sheet resistance of 17.11 Ohm/square, a transmittance of 93.45%, and a work function of 4.9 eV, all of which are comparable to the value of conventional ITO electrodes. The conventional bulk heterojunction OSC with ITaO anode showed a power conversion efficiency (PCE) of 3.348% similar to the OSCs (3.541%) with an ITO anode. In addition, OSCs fabricated on an ITaO electrode successfully operated without an acidic PEDOT:PSS buffer layer and showed a PCE of 2.634%, which was much higher than the comparable no buffer OSC with an ITO anode. Therefore, co-sputtered ITaO electrodes simultaneously acting as a buffer and an anode layer can be considered promising transparent electrodes for cost-efficient and reliable OSCs because they can eliminate the use of an acidic PEDOT:PSS buffer layer.

Keywords: TCO, PEDOT:PSS-free OSCs, OSCs

S-017

HIPIMS를 활용한 SiO₂ 반사방지막 코팅 제조 및 특성분석

김경훈^{1,2}, 김성민^{1,3}, 이근혁¹, 안세훈¹, 김동환², 한승희¹

¹한국과학기술연구원 광전하이브리드연구센터, ²고려대학교 그린스쿨, ³고려대학교 신소재공학과

반사방지막 코팅(Anti-reflection coating)은 태양전지(Solar cell), 발광다이오드(LED) 등의 반사율을 낮추어 효율을 증대시키기 위하여 사용되고 있다. 본 실험에서는 유리 기판 위에 실리콘 타겟을 이용한 반응성 high power impulse magnetron sputtering (HIPIMS) 장비를 활용하여, 높은 공정 압력(High-pressure)에서 펄스폭(Pulse width)을 조절하여 SiO₂ 반사방지막 코팅층을 형성하였다. 또한, 기공이 더 많은 박막을 제작하기 위해 빗각증착(Oblique-angle deposition)을 적용하여 더 좋은 광학 특성을 갖는 반사방지막 코팅층을 형성하였다. UV-Vis spectrometer를 이용하여, 380~800 nm 파장에서 투과율(Transmittance)을 측정하여 비교, 분석하였다. Ellipsometer를 이용하여 SiO₂ 박막층의 굴절률(Refractive index)을 측정된 결과, 반사방지막 코팅층 내부 기공에 따라 다양한 굴절률을 가지는 것을 확인할 수 있었다. 또한, 코팅층 내부 기공의 형상을 확인하기 위해 SEM(Secondary electron microscopy)을 활용하여 코팅층 단면(Cross section)을 측정하였다. 이를 활용하여 낮은 굴절률을 갖는 반사방지막용 SiO₂ 코팅층을 형성하여 태양전지의 광 변환 효율을 상승 시킬 수 있고, 발광다이오드의 광 추출 효율을 증가시킬 있을 것으로 여겨진다.

Keywords: Anti-reflection coating, High-pressure deposition, high power impulse magnetron sputtering (HIPIMS), Oblique-angle deposition, Solar cell, LED