

Brush Painting을 이용하여 제작된 ITO Nanoparticle/Ag Nanowire/ITO Nanoparticle 다층 하이브리드 투명전극 특성 연구

정진아, 장운진, 김한기

경희대학교 정보전자신소재공학과

본 연구에서는 brush painting공법을 이용하여 인쇄형 유기태양전지에 적용이 가능한 ITO nanoparticle/Ag nanowire/ITO nanoparticle (Nano IAI) 다층 하이브리드 투명 전극의 전기적, 광학적, 구조적 특성을 연구하였다. 평균 25 nm 사이즈의 ITO 나노 입자로 구성된 ITO 나노 잉크와 직경 20~25 nm의 Ag nanowire 잉크를 기반으로 Brush painting 기술을 적용해 상온, 상압에서 낮은 면저항과 높은 투과도를 가지는 Nano IAI 하이브리드 투명 전극을 제작하였다. Nano IAI 투명 전극 제작 시 일정한 두께에서 Ag nanowire 코팅을 위한 brush painting 횟수를 변수로 하여 최적화 공정을 진행하였으며, Ag nanowire가 2번 brush painting 된 Nano IAI 다층 하이브리드 투명전극은 3.4×10^{-3} ohm-cm의 비저항과 52.33 ohm/square의 낮은 면저항을 나타내었다. 이를 통해 효과적으로 Ag nanowire를 ITO nanoparticle 사이에 삽입할 경우, 고온의 열처리 공정을 통하지 않고 낮은 면저항을 가지는 인쇄형 투명 전극을 구현할 수 있음을 확인할 수 있었다. 특히 Nano IAI 다층 하이브리드 전극은 83.83%의 높은 투과도를 나타내는데 이는 삽입된 Ag Nanowire의 폭과 길이가 나노 사이즈이기 때문에 입사되는 빛이 흡수되기보다 대부분 투과하기 때문으로 사료된다. 또한, XRD 분석과 HRTEM 분석을 통해 Nano IAI 다층 하이브리드 투명전극의 전도 메커니즘을 설명하였다. 이와 같은 우수한 전기적, 광학적 특성은 brush painting 기법으로 제작된 Nano IAI 다층 하이브리드 투명 전극의 인쇄형 유기태양전지 적용 가능성을 나타낸다.

Keywords: Brush painting, ITO particle, Ag Nanowire, 다층 하이브리드 투명 전극