

Sol-Gel 법으로 제작된 정공 수송층과 결합한 유기 태양전지 특성 연구

이세한, 최결준, 김태환

한양대학교 전자컴퓨터통신공학과

유기 태양전지는 저비용으로 제작이 가능하고 제작이 용이한 장점을 가지고 있으므로 많은 그룹에서 관심을 가지고 있다. 정공 수송층으로 사용되는 PEDOT:PSS는 많이 사용되지만 강한 산성 특성 때문에 ITO 전극에 식각이 되므로 문제가 있다. 그러므로 산화물 반도체 WO_3 , MoO_3 , 그리고 V_2O_5 등이 태양전지에 많이 만들어지고 있다. 특히 copper oxide는 높은 광흡수율을 가지고 있으므로 태양전지에 사용하는 데 많은 기대되는 물질이다. Copper oxide 박막은 열증착 법, 스프레이 필로시스, 전기화학 증착, 화학증착법, 그리고 솔-젤법 등 다양한 증착 방법이 있다. 넓은 면적의 소자를 제작할 경우 솔-젤 방법은 기존의 증착법에 비해 낮은 비용으로 제작, 높은 성장율, 그리고 높은 기계적 탄력성의 장점이 있다. 솔-젤법으로 만든 copper oxide는 P3HT의 HOMO (high occupied molecular orbital)와 비슷한 위치에 접하고 있으므로 정공수송층으로 적합하다. 본 연구에서 제작된 태양전지의 구조는 ITO/P3HT:PCBM/ Cu_xO 로 구성되어 있다. ITO가 $10 \Omega/sq$ 의 비저항을 가지고 있었고 UV 처리를 하였다. 그 위에 P3HT:PCBM (1:0.8 weight)를 스핀 코팅하였다. 마지막으로 $0.1 M Cu_xO$ 용액은 Cu (II) acetate monohydrate를 소스로 2-methoxyethanol ($C_3H_8O_2$)의 용제와 안정제로 monoethanolamine (C_2H_7NO)을 섞어서 만들었다. 그리고 P3HT:PCBM 위에 스핀 코팅하였고 열증착 방법으로 전극인 Ag 을 증착하여 최종 소자를 만들었다. Cu(II) acetate의 소스로 제작된 박막의 투과율 측정을 통해 에너지 밴드갭을 구할 수 있었다. Copper oxide 박막은 다결정 구조 이므로 다중 밴드갭으로 구성되어지는 것을 알 수 있었다. 최종적으로 만들어진 소자를 열 처리를 통해 소자 특성을 조사했더니 250도에서 가장 좋은 결과를 얻을 수 있었다.

Acknowledgement

This research was supported by Basic Science Research Program through the National Research Foundation of Korea (NRF) funded by the Ministry of Education, Science, and Technology (2011-0025491).

Keywords: Solar cell, Sol-gel, Copper oxide