

ZnO nanostructures이용한 유/무기 하이브리드 태양전지의 특성평가

김영태¹⁾²⁾, 박미영¹⁾, 박선영¹⁾, 이규환¹⁾, 김양도²⁾, 정용수¹⁾, 임동찬¹⁾

- 1)경상남도 창원시 창원대로 531, 한국기계연구원부설 재료연구소 융합공정연구본부 전기화학연구그룹
2)부산광역시 금정구 장전동 산30번지 부산대학교 재료공학부

초 록: 차세대 대체에너지로서 유기태양전지는 저비용, flexible한 장점이 있다. 그러나 에너지 효율이 상대적으로 낮아 고효율 유기태양전지 개발이 필요하다. 이 문제를 개선하기위해 본 실험에서는 전기화학적 방법으로 ZnO 나노구조체(nanowire, film)를 ITO위에 전착하였다. ZnO 나노구조체는 Poly(3-hexylthiophene)(P3HT):[6,6]-Phnyl-C61-butrylic acid methyl ester (PCBM)에서 엑시톤된 전자와 홀의 charge collector와 electron path way로서 사용되었다. 유/무기 하이브리드 태양전지의 구조는 Ag/P3HT:PCBM/ A / ITO로 사용하였으며 A는 ① ZnO nanowire/ZnO film ②ZnO nanowire ③ZnO film으로, 각각의 효율을 측정하였다. 생성된 ZnO 나노구조는 FE-SEM, XRD, TEM, UV/vis로 분석하였고 AM1.5G SUN을 기준으로 하여 Solar simulator로 효율을 측정하였다. 측정결과 Jsc값의 증가로 효율이 향상됨을 알 수 있었다.

1. 서론

태양에너지를 이용한 전지로서 그 종류는 유기태양전지, 무기 태양전지, 염료감응태양전지 등이 있다. 특히 유기태양전지는 저비용으로 생산할 수 있고 flexible한 장점이 있다. 하지만 아직 효율이 무기태양전지에 비해 많이 낮아 고효율 유기태양전지 개발이 시급하다. 우수한 유/무기 하이브리드 태양전지를 개발하기 위해서는 유기 물질의 흡수율, 전하 이동도, 소자의 내구성, 안정성을 향상시켜야 한다. 특히 유/무기 물질의 계면에서의 결점을 최소화하여 생성된 엑시톤의 재결합으로 인한 손실을 최대한 줄여야 한다. 본 연구에서는 유기태양전지에 무기물질인 ZnO를 이용하여 charge collector와 electron path way로서의 역할로 이용하여 유/무기 복합 하이브리드 태양전지구조로 만들어 효율을 측정하였다.

2. 본론

본 연구에서는 무기물질인 ZnO나노구조체를 ITO위에 전착하기위해 Zinc acetate[Zn(O₂CCH₃)₂]를 사용하였다. Polarization Curve를 통하여 전위조건(-0.95v,-1.25v -1.5v)을 잡았으며 각각의 전위별로 ZnO나노구조를 성장하였다. 성장된 ZnO-Nanowire와 ZnO-Chip 위에는 P3HT:PCBM을 spincoating방법으로 형성하였고 Ag를 Evaporation방법을 이용하여 증착시켜 전극으로 사용하였다. ZnO 나노구조의 효율을 비교하기위해서 태양전지의 구조는 Ag/ P3HT:PCBM/ A / ITO(①ZnO nanowire/ZnO film, ②ZnO nanowire, ③ZnO film)로 만들었으며 이 구조의 태양전지 모듈의 효율은 AM1.5G SUN을 기준으로하여 Solar simulator로 효율을 측정하였다.

3. 결론

효율측정결과 Jsc값이 증가로 보아 본 연구의 실험조건으로 성장된 ZnO나노구조는 유/무기 태양전지구조에서 charge collector와 electron path way로서 이용되었음을 알수있었다.

참고문헌

1. Xiulan Hu, Journal of colloid and interace Science, 325(2008) 459.
2. Kwang-Hyuk Choi, et.al, Appl. Phys. Lett. 92, 223302(2008).
3. Emmanuel Kymakis, J.Phys. D: Appl.Phys. 41(2008), 165110
4. Sean E. Shaheen, et.al, 24 May, 2007, SPIE Newsroom.
5. Kazuko Takanezawa, J. Phys. Chem. C2007, 111,7218.