

EW-P003

임피던스 분석을 통한 유기태양전지의 bending에 따른 성능변화

유세기

한국의국어대학교, 전자물리학과

ITO가 코팅된 PET 기판 위에 P3HT:PCBM으로 이루어진 bulk heterojunction 유기 태양전지 소자를 만들었다. 이렇게 만들어진 유기 태양전지의 flexibility 특성을 측정하기 위해서, 태양전지 소자를 반지름이 다른 원통에 감아서 휘어지게 한 후 AM 1.5의 조명 하에서 전류-전압 특성을 관측하고 소자의 임피던스 분석도 측정하였다. 이때 flexibility 특성 측정의 일관성을 위하여, 단 하나의 유기 태양전지 소자를 만들고, 이 소자를 반지름이 큰 원통에서 부터 휘게 하고난 후 소자의 특성을 측정하고, 점차 작은 원통으로 바꾸어 가면서 측정을 진행하였다. 임피던스 분석 실험 자료로부터 shifted two semicircles이라는 equivalent circuit model을 분석하고 난 후, 이 회로를 구성하는 구성 성분— $R(s)$, $R(\text{low } f)$, $R(\text{hi } f)$, $C(\text{low } f)$, $C(\text{hi } f)$ —값의 변화를 원통의 반지름의 변화에 따라 분석하였다. 반지름이 0.75cm일 때, power conversion efficiency (PCE) 값은 초기값에 비해 약 1/3로 줄었고, 반지름이 0.5cm일 때는 약 10%로 줄어들었다. 나머지 1~2 cm일 때는 거의 변화가 나타나지 않았다. 휘어짐에 따른 이러한 태양전지의 특성의 변화를 임피던스 분석의 Cole-Cole plot의 저 주파수 영역의 반원의 반지름에 가장 큰 영향을 받음을 확인하였고, 저항과 capacitance 값의 변화에 따른 특성에 대해 이번 발표에서 더 자세히 설명할 예정이다.

Keywords: 태양전지, 유기 태양전지, 임피던스 분석

EW-P004

ZnO blocking layer를 이용한 염료감응형 태양전지의 특성 연구

이상현, 위진욱, 서병찬, 신태호, 홍병유, 노용한

성균관대학교 정보통신대학

염료감응형 태양전지(Dye-Sensitized Solar Cells; DSSC)는 공정비용과 재료가 저렴하여 차세대 태양전지로 각광받고 있다. 특히 투명한 재료를 사용하므로 flexible한 기판을 이용하여 그 적용범위가 넓다. DSSC는 상부전극인 FTO와 전해질의 접촉으로 인해 일부 FTO의 전자가 외부로 나가지 못하고 산화환원 반응에 의해 도로 전해질로 들어갈 확률이 있다. 이로 인해 효율 감소문제를 야기 할 수 있다. 이를 해결하기 위해 FTO위에 여러 물질들을 증착하거나 코팅 등의 많은 연구가 이루어져 왔다. ZnO를 DSSC로 적용한 연구는 많이 이루어졌지만 대부분 공정이 Chemical Vapor Deposition (CVD)으로 진행 되어왔다. 본 연구에서는 FTO위에 ZnO를 진공 공정에 비해 저렴하고 간단한 spin-coating으로 blocking layer를 형성하였다. 그 후 염료에서 여기 된 전자를 FTO로 전달해 주는 역할을 하는 TiO₂를 doctor blade방법으로 형성하였다. ZnO는 TiO₂하고 전도대와 가전자대의 에너지 준위 차이가 거의 없고, ZnO의 전자 이동도가 TiO₂보다 높기 때문에 FTO로 전자를 큰 저항 없이 전달 할 수 있다. 또한 투과율이 좋아 염료까지의 빛의 투과성도 뛰어나다. ZnO blocking layer를 형성하여 FTO에서 전해질로의 전자이동을 막아주는 역할을 하여 DSSC의 performance 향상을 확인하였다. Field Emission Scanning Electron Microscope(FE-SEM)을 통해 FTO/ZnO/TiO₂의 계면 및 두께를 확인하였고, DSSC의 특성 분석을 위해 I-V curve, Power conversion efficiency, Impedance spectroscopy를 측정 하였다.

Keywords: ZnO, DSSC