

ET-P030

투명전도막 변화에 따른 CIGS 박막태양전지 특성에 관한 연구

손경태, 김민영, 김기림, 김종완, 신준철, 조성희, 임동건*

한국교통대학교 전자공학과 나노전자소자연구실

CIGS 박막태양 전지는 I-III-VI₂ Chalcopyrite 결정구조를 가진 화합물 반도체 태양전지로 인위적인 밴드갭 조정이 용이하여 효율 향상에 높은 가능성을 보이고 있다. 4원소 화합물인 CIGS 광흡수층의 대표적인 제조 방법으로는 co-evaporation 공정법이 있다. 동시 증발법은 CIGS 결정을 최적화하기 위하여 박막이 증착되는 동안 기판의 온도를 3단계로 변화시켜주는 3-stage 공정을 통하여 제작된다. 일반적으로 CIGS 박막태양전지는 전면전극으로 투명전도막이 사용되며 높은 광투과성과 전기전도성을 가져야 한다. 투명전도막의 광학적, 전기적 특성은 CIGS 박막태양전지의 효율에 영향을 미치기 때문에 최적화된 조건이 요구된다. 본 연구에서는 CIGS 광흡수층은 Ga/(In+Ga)=0.31, Cu/(In+Ga)=0.86 으로 최적화 시켰으며, 투명전도막은 Al이 도핑된 ZnO 박막을 RF 마그네트론 스퍼터링법을 이용하여 증착하였다. ZnO:Al 박막의 두께를 가변하여 증착하였으며 박막의 특성을 평가하고, CIGS 광흡수층에 이를 적용함으로써 태양전지 변환효율 특성을 연구하였다. CIGS 박막 태양전지의 투명전극인 ZnO:Al 박막의 두께가 500 nm 일 때, $J_{sc}=29.521 \text{ mA/cm}^2$, $V_{oc}=564 \text{ mV}$, $FF \text{ factor}=71.116\%$, $\text{Efficiency}=12.375\%$ 의 광 변환효율을 얻을 수 있었으며, 이에 따른 투명 전도막의 전기적, 광학적 특성을 통해 CIGS 박막태양전지에 미치는 영향에 대해 조사하였다.

Keywords: CIGS 박막 태양전지, 투명 전도막, 광 변환 효율