

CIGS 박막 태양전지의 열처리 효과에 대한 전기-광학적 분석

서한규¹, 윤주현^{1,3}, 김종근¹, 윤관희^{1,3}, 옥은아¹, 김원목², 박종극², 백영준², 성태연³, 정증현¹

¹한국과학기술연구원 태양전지센터, ²한국과학기술연구원 전자재료센터, ³고려대학교 소재공학과

CIGS/CdS/i-ZnO의 hetero junction으로 구성된 CIGS 태양전지는 적색광 광전류-전압 곡선특성이 백색광 곡선에 비해 크게 왜곡된다. 이는 CdS층의 광흡수에 따른 광전도도의 변화가 pn junction의 에너지밴드구조를 변화시키기 때문으로 알려져 있고, 그 정도는 CdS의 deep level acceptor 트랩의 존재와 같은 CdS 박막의 특성과 밀접한 관련이 있는 것으로 판단된다. 따라서, 백색광과 적색광에 의한 광전류-전압 특성의 차이로부터 CdS 및 CdS/CIGS 계면의 전기,전자적 특성을 평가할 수 있을 것으로 기대된다. 특히, 백색광에 비해 적색광에서는 온도가 내려갈수록 광전류-전압의 왜곡이 훨씬 심해지는 것을 확인하였다. 이러한 왜곡현상은 광세기에 의한 영향은 거의 없고, 백색광과 적색광의 광스펙트럼의 변화에 의해 나타났으며, CdS의 blue photon 흡수 여부와 관련이 있는 것으로 판단된다. CIGS 태양전지는 CdS 증착을 전후로 한 열처리가 광전압을 향상시키는 것으로 알려져 있으므로, 본 연구에서는 그러한 열처리에 의한 CdS/CIGS 계면의 특성 변화를 백색광, 적색광에 의한 저온 광전류-전압 특성 측정을 통하여 분석하였다. 열처리는 CdS를 증착한 후 100°C 부터 250°C 까지 50°C 간격으로 진행하였고, 전류-전압 특성은 100K 부터 300K 까지 10K 간격으로 측정하였다. 백색광, 적색광 저온 광전류-전압 특성의 변화를 열처리에 따른 태양전지 셀효율과 비교 분석하였다.

Keywords: CIGS 태양전지, 열처리, 전기분석, 광전류 왜곡