

Antimony doping에 따른 CZTS 광 흡수층의 특성 연구

서동완, 임상우*
연세대학교

(swlim@yonsei.ac.kr*)

반도체 화합물 태양전지의 광 흡수층으로 사용되는 $\text{Cu}_2\text{ZnSnS}_4$ (CZTS)는 지구상의 풍부하고 무독성의 물질들로 구성되기 때문에 기존의 $\text{CuIn}_{1-x}\text{Ga}_x\text{Se}_2$ (CIGS) 기반의 태양전지를 대체할 수 있는 소재로 주목을 받고 있다. 고효율의 device 개발을 위해서는 CZTS 광 흡수층의 morphology 향상이 필수적이며, grain size의 향상은 광 흡수층 내의 carrier diffusion length와 series resistance를 감소시켜 current density 향상을 유도한다. 지금까지의 연구는 진공 공정에서 증착 조건과 열처리 조건의 변화에 따른 grain size 연구에 초점이 맞추어져 있었으나, 제조단가를 낮추기 위해서는 비진공 공정방식에서 CZTS 결정성을 향상시킬 수 있는 연구가 필요하다.

본 연구에서는 antimony (Sb)가 doping된 CZTS 광 흡수층을 비진공의 spin coating과 sulfurization 공정을 이용하여 제작하였고, antimony의 doping 농도 변화에 따른 CZTS의 결정성, 광학적, 전기적 특성에 대해 살펴보았다. 제작된 CZTS 광 흡수층의 결정성 분석은 XRD와 Raman spectroscopy를 이용하였고, UV-Vis spectrometer를 이용하여 absorption coefficient, band gap energy에 관한 분석을 수행하였으며, Hall measurement를 이용하여 resistivity, carrier density, mobility를 측정하였다. Sb가 doping된 CZTS 광 흡수층은 non-doping CZTS와 비교하여 grain size가 2배 이상 향상된 결과를 나타내었고, visible 영역에서 absorption coefficient가 향상됨이 밝혀졌다.