

비 진공 solution-based method를 이용하여 제조된 CZTS 광 흡수층의 특성 연구

서동완, 오지숙, 박찬형, 임상우*
연세대학교
(swlim@yonsei.ac.kr*)

화합물계 태양전지의 광 흡수층으로 사용되는 $\text{Cu}_2\text{ZnSnS}_4$ (CZTS)는 독성이 없고 지구상에 풍부한 물질들로 구성되기 때문에 기존의 $\text{CuIn}_{1-x}\text{Ga}_x\text{Se}_2$ (CIGS) 기반의 태양전지를 대체할 수 있는 물질로 주목을 받고 있다. 특히 CZTS 광 흡수층은 1.4 ~ 1.5 eV의 band gap energy를 가지고 있고 absorption coefficient가 10^4 cm^{-1} 이상인 광학적 특성을 지니고 있어 single junction photovoltaic devices에 적용이 가능하다. 지금까지의 연구는 co-evaporation과 sputtering 같은 진공 상태의 공정을 이용한 CZTS 제조에 초점이 맞추어져 있었으나 제조단가를 낮추기 위해서는 비 진공 공정방식의 연구가 필요한 실정이다.

본 연구에서는 CZTS 광 흡수층을 비 진공의 solution-based method와 sulfurization 공정을 이용하여 제작하였다. Precursor의 mole ratio가 Cu:Zn:Sn:S = 2:1:1:4의 조건으로 제작된 CZTS 광 흡수층은 5% $\text{H}_2\text{S} + \text{N}_2$ 대기조건 하에서 500°C, 1시간 동안 sulfurization 공정을 거쳐 흡수계수와 결정성이 향상되었고, precursor의 Zn농도가 증가함에 따라 band gap energy가 상승하였다. 제작된 CZTS 광 흡수층의 결정성 및 구성성분 분석은 XRD, Raman, XPS를 이용하여 알아보았고, UV-spectrometer를 이용하여 흡광도, 흡수계수, band gap energy에 관한 분석을 수행하였다.