

고효율 CZTS 박막 태양전지 제작을 위한 morphology 향상

서동완, 추혁성, 오은석, 임상우*

연세대학교

(swlim@yonsei.ac.kr*)

$\text{Cu}_2\text{ZnSnS}_4$ (CZTS) 광 흡수층을 이용한 박막 태양전지 개발은 기존의 $\text{CuIn}_{1-x}\text{Ga}_x\text{Se}_2$ (CIGS) 기반 태양전지의 환경적, 경제적 한계를 극복할 수 있는 대안으로 평가 받고 있다. 특히 CZTS는 10^4cm^{-1} 이상의 absorption coefficient와 band gap engineering이 가능한 광학적 특성을 가지고 있기 때문에 고효율 single junction photovoltaic device의 소재로 적합하다. 저가 고효율의 CZTS 박막 태양전지 제작을 위해서는 비 진공 공정을 이용한 CZTS 광 흡수층의 crystal morphology의 향상이 필수적이며, 이는 grain size 향상에 따른 carrier diffusion length 증가와 series resistance 감소를 통해 달성할 수 있다. 본 연구는 비 진공의 spin-coating 공정 기술을 이용하여 CZTS 광 흡수층을 제작하였고, sulfur ratio에 따른 morphology 변화를 알아보기 위하여 precursor 내의 thiourea량과 sulfurization 공정 변화에 따른 grain size 및 MoS_x layer의 형성에 대하여 살펴보았다. CZTS 광 흡수층의 결정성 및 grain size와 MoS_x 의 분석은 Raman, XRD, SEM을 이용하였고, UV-Vis을 이용한 광학적 특성 분석과 Hall measurement를 이용한 전기적 특성 분석을 수행하였다. CZTS의 chemical composition 변화와 grain size 향상 및 MoS_x layer의 두께 감소를 통하여 CZTS 박막 태양전지의 current density와 conversion efficiency가 향상되는 결과를 얻게 되었다.