ZnO 나노기둥 구조와 액상공정을 통한 superstrate 형태의 Cu_2ZnSnS_4 (CZTS) 태양전지 제작

김상국, 이동욱, 용기중[1,*]
포항공과대학교; [1]포항공과대학교 화학공학과
(kyong@postech.ac.kr*)

태양 에너지는 미래 에너지원으로 각광받고 있는 중요한 에너지이다. 이를 이용하기 위해 다양한 태양전지가 제작중이며, 그중 박막형 태양전지는 높은 광흡수율과 조절가능한 밴드갭 에너지로 인해 많은 관심을 받고 있다. 그러나 박막형 태양전지에 사용되는 재료는 한정되어 있기에, 대량 생산을 위해서는 지구상에서 풍부한 재료를 이용하여 태양전지를 만들어야 한다. Cu_2ZnSnS_4 (CZTS) 태양전지에 사용되는 Zn과 Sn는 $Cu(In,Ga)S_2$ (CIGS) 태양전지에 사용되는 In 과 Ga 에 비해 지구에 풍부하게 존재한다. 따라서 이 흡수층을 개발하는 것은 태양전지의 재료절감과 대량생산에 있어 매우 중요하다. 이 실험에서는 CZTS 태양전지를 저렴하고 간단한 공정으로 생산하기 위한 연구를 진행하였다. 비진공공정 방법인 전구체 용액 스핀코팅을 통하여 CZTS 태양전지를 제조할 수 있었다. 또한 window층의 ZnO 층을 나노기둥 구조로 만들었다. 분석에서는 SEM 분석, XRD 분석과 라만 분석으로 높은 질의 CZTS가 생성되었음을 확인할 수 있었고, 나노선 사이사이에 흡수층들이 잘 침투한 것을 확인할 수 있었다. 또한 ZnO window 층 나노기둥 구조의 높은 표면적과 빛의 흡수율로 인해, 기존 superstrate 형 CZTS전지들보다 높은 효율을 얻을 수 있었다.