ES1-003

저가 범용 원소를 이용한 Cu_2ZnSnS_4 화합물 박막 태양전지 기술 개발 동향

김진혁[1], 김진아[1], 윤재호[2], 신승욱[3]

[1]전남대학교 신소재공학부, [2]한국에너지기술연구원, [3]한국과학기술원 신소재공학부

Cu(In, Ga)Se_2 (CIGS), $CuInS_2$ (CIS) 등의 Se, S계 화합물 박막 소재를 활용한 태양전지는 높은 광흡수 계수, 상대적으로 높은 효율, 화학적 안정성, 도시적인 미관 등으로 인하여 최근 부각되고 있다. 하지만 CIGS, CIS 등의 Se, S계 박막 소재는 상대적으로 매장량이 적은(희유 원소) In, Ga을 사용하고 있는 약점이 있으며 특히 In의 경우는 LCD Display에 사용되는 ITO 필름으로 인해 가격이 상승하고 있다. 따라서 결정질 실리콘 태양전지의 경험에서와 같이 생산량의 급증에서 기인하는 소재 부족 문제를 미연에 방지하고 안정적인 성장을 이루기 위해서는 희유 원소인 In과 Ga을 저가 범용원소로 대체 하는 기술을 추가적으로 개발해야 한다.

Cu_2ZnSnS_4 (CZTS) 박막 태양전지는 Se, S계 태양전지에서 III 족 원소인 In, Ga을 II-IV 원소인 Zn와 Sn으로 대체하는 기술로 기존의 CIGS계 태양전지가 보유하고 있는 장점을 유지하면서 저가 태양전지를 구현할 수 있는 대체 물질로 최근 많은 관심을 받고 있다. CZTS 박막 태양전지 관련 세계 기술동향 조사에 따르면, 최근 2008년에 일본 Nagaoka 대학의 Katagiri 그룹에서 스퍼터를 이용하여 제조한 CZTS 박막 태양전지의 최고 효율이 6.77%가 됨을 보고하였고, 2010년 초에는 IBM에서 스핀코팅법을 이용하여 제조한 CZT(S, Se) 박막 태양전지의 효율을 9.66%까지 올릴 수 있음을 Advanced Materials에 보고하였다.

본 발표에서는 우선 CZTS 박막태양전지 제조 및 특성 분석 관련 개요 및 세계 기술 개발 동향 분석 결과를 설명할 것이다. 또한 본 실험실, 에너지 기술 연구원 및 KIST, 영남대 등 국내에서 진행되고 있는 CZTS 관련 기술 개발 현황에 대하여 설명할 것이다.