

CIGS 박막 태양전지 개발동향 및 발전방향

윤재호

¹한국에너지기술연구원 태양광 연구단

CIGS 박막 태양전지는 저가 기판의 사용, 원소재 소비가 적은 박막 증착, 연속공정 적용 등으로 인해 결정질 실리콘 태양전지에 비해 제조단가가 낮다. 변환효율의 경우 실험실 수준에서 최고 20%의 효율이 보고되고 있어 다결정 실리콘 태양전지와 견줄 만하다. 따라서 CIGS 박막 태양전지는 제조단가와 효율 면에서 매우 우수한 경쟁력을 가진 태양전지로 인식되고 있다. 일반적으로 CIGS 박막 태양전지는 Substrate/Mo전극/CIGS 광흡수층/CdS 버퍼층/ZnO 투명전극의 기본 구조를 가지고 있으며 다양한 공정과 디자인을 적용하여 제품이 생산되고 있다. 다양한 소재와 공정들 가운데에서 유리 소재를 기판으로 사용하면서 진공증발이나 스퍼터링과 같은 Physical Vapour Deposition(PVD)을 적용하여 CIGS 광흡수층을 제조하는 기술이 가장 보편적으로 적용되고 있다. 즉 상용화에 가장 근접해 있는 기술이라고 할 수 있으며 현재는 대량생산 체제 구축을 위한 기술 개발이 진행되고 있다. 또한 종래의 기판소재와 광흡수층 제조 공정의 단점을 극복하기 위한 기술들도 개발되고 있다. 특히 유리 기판 소재를 금속이나 폴리머 소재를 대체하는 기술, PVD 공정이 아닌 비진공 공정을 적용하여 CIGS 광흡수층을 제조하는 기술 등은 응용성과 제조 단가 측면에서의 파급력이 크다고 할 수 있다.

본 발표에서는 저가 고효율 CIGS 박막 태양전지 개발을 위한 이슈들을 정리하고, 이를 해결하기 위한 국내외의 연구 개발 동향을 살펴보고자 한다. 또한 이를 바탕으로 하여 CIGS 박막 태양전지의 발전방향에 대해서 전망하고자 한다.