

Fabrication of Doping-Free Hydrogenated Amorphous Silicon Thin Film Solar Cell Using Transition Metal Oxide Window Layer and LiF/Al Back Electrode

정형환^{1,2}, 김동호¹, 권정대¹, 정용수¹, 정권범², 박성규^{1*}

¹Kims 재료연구소, ²단국대학교

실리콘 박막 태양전지는 광 흡수층에서 형성된 정공과 전자를 효과적으로 분리하기 위해 p형과 n형으로 도핑된 층을 형성하는 p-i-n구조를 갖게 된다. 이러한 도핑 층을 형성하기 위해 B₂H₆와 PH₃와 같은 독성 가스를 사용하기 때문에, 공정 안정성과 환경적인 이슈가 대두된다. 또한 도핑은 추가적으로 실리콘 박막 태양전지의 안정화 효율을 지속적으로 저하시키는 요인이 된다. 이러한 문제점을 개선하기 위하여, 창층으로 MoO₃, V₂O₅, WO₃ 등과 같이 높은 일함수를 갖는 전이금속 산화물을 사용하고, 광 흡수층으로 i-Si:H을, 후면 전극으로 낮은 일함수를 나타내는 LiF/Al을 사용하였다. 전이금속 산화물과 LiF/Al의 큰 일함수 차이에 의해서 흡수층인 i-Si:H 에서 생성된 캐리어들은 효과적으로 분리되고 수집이 된다. 금속 산화물은 스퍼터링 공정에 의하여 이루어졌으며, 스퍼터링 공정조건에 따라 산화도가 조절되며, 이러한 산화도에 따라 태양전지의 셀 특성이 결정된다. 도핑 층이 없는 새로운 형태의 실리콘 박막 태양전지는 기존 비정질 실리콘 박막 태양전지에 비해 높은 안정화 효율을 나타내며, 이는 도핑 층이 없기 때문에 기존 실리콘 박막 태양전지의 열화현상에 따른 효율저하가 발생하지 않는 장점을 지내고 있다.

Keywords: doping-free, thin film solar cells, amorphous silicon