

유·무기 하이브리드 태양전지에 적용된 나노와이어 형상 조절 및 특성분석

김민수, 김준희, 이해석, 김동환*

고려대학교 신소재공학과

현재 전 세계 태양광 시장의 주류를 이루는 단결정 실리콘 태양전지의 효율적 한계를 뛰어넘기 위하여 여러 가지 기술적 구조적 시도들이 이루어지고 있다. 그 중 기존의 피라미드 형태의 텍스처링 표면 대신 나노와이어 형상을 가지는 태양전지 개발이 주목을 받고 있다. 실리콘 웨이퍼 표면에 나노와이어가 수직 배열되어 있거나 텍스처링 표면에 나노와이어 형상이 있을 경우 SiNx가 증착된 피라미드 텍스처링 표면보다 반사도가 월등히 낮아져 light trapping을 기대할 수 있어 태양전지 개발에 응용하기 위한 나노와이어 형상 최적화에 본 연구의 목적이 있다. 실리콘 나노와이어 합성법에는 여러 가지 방법들이 있으나 본 연구에서는 비교적 짧은 시간과 상온에서 공정이 이루어지는 무전해 식각법을 이용하여 실리콘 나노와이어를 합성하였다. 무전해 식각법은 은 이온과 실리콘 사이에서 일어나는 산화-환원 반응이 나노와이어 합성의 주요 기전이기 때문에 균일한 나노와이어를 형성하기 위하여 균일한 은 박막 형성과 적절한 반응시간이 요구된다. 본 연구에서는 반응시간을 조절하여 나노와이어의 길이 변화와 반사도의 변화를 FE-SEM과 UV-Vis-NIR spectroscopy를 통하여 관찰하였고 그 결과 나노와이어가 실리콘 웨이퍼 표면에 수직 배열되어 있는 형태와 텍스처링 표면에 나노와이어 형상이 있는 경우 SiNx가 증착된 피라미드 텍스처링 표면에 비해 월등히 향상된 반사율을 얻을 수 있었다.

Keywords: 나노와이어, 무전해 식각법, 태양전지

Analysis of the Deformation of PV Module by Increase in Mechanical Load

최주호^{1,2}, 정태희², 강기환², 장효식¹

¹충남대학교 녹색에너지기술전문대학원, ²한국에너지기술연구원

일반적으로 PV모듈은 태양전지의 내구성을 보완하기 위해 유리, EVA, Back-sheet, Frame등을 사용하여 보호하게 된다. 이렇게 하나의 PV모듈로 만들어져 약 20년간 옥외에 노출 되면서 다양한 하중에 노출된다. PV모듈의 변형이 발생하면서 PV모듈 내부에 위치하는 태양전지도 다양한 원인에 의해 외부에서 힘을 받음으로써 변형이 일어나고 심지어 태양전지의 파손이 발생 되는 경우도 있다. 따라서 PV모듈 내에 존재하는 태양전지가 외부하중에 의한 내구성을 확보하기 위해서는 유리, EVA, Frame과 같은 PV모듈 구성소재가 하중에 대한 변형량을 분석함으로써 태양전지 파손을 방지할 수 있는 구조 및 재료 연구에 활용 될 수 있을 것으로 판단된다. 이를 분석하기 위해 강화유리를 중심으로 EVA, 태양전지, Back-sheet의 적층화 과정에서 외부하중에 대한 변형량 비교와 강화유리, EVA 두께 변화에 따른 변형량, 라미네이션(Lamination)된 모듈과 프레임 사이의 접착력이 변형량에 어떤 영향을 미치는지 확인하였다.

Keywords: PV모듈, 기계강도, 변형