

레이저 텍스처링을 통한 다결정 실리콘 태양전지 제작

최평호, 김상섭, 최병덕

성균관대학교 정보통신공학부

현재 태양전지 시장은 결정질 태양전지가 주류를 차지하고 있으며 이중 상대적으로 재료비가 저렴한 다결정 실리콘 기반의 고효율 태양전지 제작에 대한 연구가 활발히 진행되고 있다. 이에 본 실험에서는 표면 텍스처링 방법에 따른 태양전지 소자의 특성 변화에 대한 실험을 진행하였다. 일반적으로 다결정 태양전지의 경우 산성용액을 이용한 표면 텍스처링을 실시하는데 이 경우 표면에 형성된 텍스처 구조는 산성용액의 등방성 식각으로 인해 반구(Hemisphere) 형태의 구조를 띄게 된다. 이는 표면에서의 광흡수율을 떨어뜨려 태양전지 소자의 효율을 저해하는 원인이 된다. 따라서 본 연구에서는 다결정 실리콘 태양전지의 효율 향상을 위해 레이저를 이용한 차세대 텍스처링 방법에 대한 연구를 진행하였다. 우선 355 nm 파장의 Ultra-Violet (UV) 레이저를 소자 표면에 조사함으로써 10 μm 의 dot diameter와 depth를 갖는 honey comb 배열의 hole을 형성하였다. 이후 산성용액에 담가 레이저 공정 후의 slag를 제거해 최종적으로 피라미드 형태의 구조를 형성하였다. Suns_Voc 효율 측정 결과 산성용액을 이용한 텍스처링의 경우 개방전압이 611 mV, 곡선인자가 81%, 효율이 17.32%로 각각 측정 되었다. 반면, 레이저 텍스처링의 경우에는 개방전압이 631 mV, 곡선인자가 83%, 효율이 18.33%로 용액 텍스처링 방법보다 우수한 특성을 보였다. 이는 UV 레이저 텍스처링을 통해 형성된 피라미드 형태의 표면 구조에서의 광흡수율이 산성용액을 이용한 방법 보다 우수함을 말하며, 따라서 태양전지의 주요 파라미터가 향상된 결과를 보였다. 본 실험에서는 레이저 텍스처링을 통한 태양전지 제작에 대한 방법을 제시하며, 향후 고효율의 다결정 태양전지 제작에 있어 기여 할 것으로 판단된다.

Keywords: UV laser, Texturing, Multi-crystalline silicon solar cell