

RIE texturing을 이용한 결정질 태양전지의 반사를 저감 방법

김정식¹, 현덕환¹, 진법종¹, 홍진¹, 권기청²

¹주성엔지니어링(주), ²광운대학교 전자물리학과

실리콘 태양전지는 그 구조가 비교적 단순하고 고효율을 낼 수 있는 장점으로 인해 이미 70년대 이전부터 많은 연구가 진행되어져 왔다. 최근에는 HIT cell 및 새로운 기술을 적용하여 발전 효율 20%를 상회하는 발전 효율을 내고 있다. 기존의 실리콘 결정질 태양전지의 surface texturing 방법은 KOH, NaOH 등의 Alkali를 이용하거나 HF와 같은 Acid를 이용하여 표면에 거칠기를 형성하여 texturing을 진행 하였다. 하지만 실리콘 원료의 부족현상 및 효율 증대의 일환으로 결정질 태양전지 기판의 두께가 점점 더 얇아져 가고 있으며, 이미 130um~150um 두께의 기판에 대한 연구가 활발히 진행 되어 지고 있다. 기판이 얇게 되면 습식 방법을 이용한 texturing에서 발생하는 많은 식각량과 handling시 발생하는 기판 깨짐 등이 아주 심각한 문제가 된다. 따라서, 플라즈마를 이용한 표면 거칠기 형성기술이 주목을 받게 되었으며, 주성엔지니어링(주)은 플라즈마기술과 대면적 장치 기술을 이용하여 실리콘 기판위에 surface texturing 공정을 수행하는 RIE (Reactive Ion Etching)장비를 개발 하였다. Cl₂, SF₆, O₂ 등의 조합을 통하여 실리콘 기판의 표면에 피라미드 모양의 texture를 형성 시켰으며, 이때의 반사율은 633nm에서 최저 2%이하의 반사율을 얻었다. 반사율은 texture의 모양에 따라 20%~수% 까지 조절이 가능 하였으며, texture의 angle 이나 높이를 조절하는 플라즈마 공정 변수에 따라 많은 차이를 보였다. 태양전지의 효율을 올리기 위해서 반사율을 저감 시키는 것이 매우 중요한 역할을 하지만 최저의 반사율이 최고의 효율을 내는 것은 아니기 때문에 RIE 공정을 통해 효율을 올리는 surface texturing 방법을 개발하고 있다.