

ET-P009

결정질 실리콘 태양전지 표면 조직화 형상이 효율에 미치는 영향 분석

변성균, 김준희, 박주익, 조해성, 김민영, 임동건*

한국교통대학교 전자공학과

표면 조직화의 목적은 태양전지 표면에서의 입사되는 빛의 반사율을 감소 시키고, 웨이퍼 내에서 빛의 통과 길이를 길게 하며, 흡수되는 빛의 양을 증가시키는 것이다. 본 연구에는 습식, 건식 표면 조직화 방법에 따른 표면 형상과 표면 반사도를 분석 하였으며, 셀을 제작하여 전기적 특성과 광학적 특성의 상관관계를 분석하였다. 표면 조직화 공정은 염기성 용액인 KOH를 이용한 식각 방법과 Ag를 이용한 metal-assisted 식각, 산증기를 이용한 식각, 플라즈마를 이용한 반응성 이온식각을 적용하여 제작하였다. 표면 반사율을 400~1000 nm 사이의 파장에서 측정하였으며 KOH를 이용하여 식각한 샘플이 9.11%의 표면 반사율을 가졌으며 KOH를 이용하여 식각한 표면에 추가로 metal-assisted 식각을 한 샘플이 2%로 가장 낮은 표면 반사율을 보였다. 표면 조직화 후 동일 조건으로 셀을 제작 하여 효율 측정 결과 Ag를 이용한 2단계 metal-assisted chemical 식각이 15.83%의 가장 낮은 광변환 효율을 보였으며 RIE를 이용한 2단계 반응성 이온 식각공정이 17.78%로 가장 높은 광변환 효율을 보였다. 이 결과는 반사도 결과와 일치 하지 않았다. 표면 조직화 모양에 따른 셀 효율의 변화는 도핑 프로파일과 표면 재결합 속도의 변화 때문이라 생각되며 더 명확한 분석을 위해 양자 효율을 측정하여 분석을 시도하였다. 측정 결과 단파장 대역에서 낮은 응답특성을 가지는 것을 확인 할 수 있었는데 그 이유는 낮은 반사도를 가지는 표면조직화 공정의 경우 나노사이즈의 구조를 갖기 때문에 균일한 도핑 프로파일을 얻지 못해 전자·정공의 분리가 제대로 이루어지지 못하였고 표면 재결합 속도증가의 원인으로 단락전류와 개방전압이 낮아져 효율이 떨어진 것으로 판단된다. 실험 결과 도핑 프로파일의 균일성은 셀 효율 개선을 위해 낮은 표면 반사율 만큼 중요하다는 점을 알게되었다. 낮은 반사율을 갖는 표면 조직화 공정도 중요하지만 표면에 따른 균일한 도핑 프로파일을 갖는 공정을 개발한다면 단파장 응답도가 향상되어 단락전류밀도의 상승효과를 얻을 수 있을 것이라 판단된다.

Keywords: c-si solar cell(결정질 실리콘 태양전지), texturing(표면 조직화), doping profile(도핑프로파일), reflectance(반사도)

ET-P010

반사방지 VF2-TrFE 박막을 이용한 태양전지 특성

정상현¹, 연제민¹, 민관홍¹, 찬타솜바스 시사바이¹, 유정재¹, 김광호²

¹청주대학교 전자공학과, ²청주대학교 태양광에너지공학과

본 논문에서는 반사방지 VF2-TrFE 박막을 이용한 MIS Solar cell을 제작하여 전기적, 구조적 특성을 평가하였다. ALD법을 이용하여 고유전율의 화학적 안정성이 우수한 산화알루미늄을 절연층으로 한 Al/Al₂O₃/Si(100)을 제작하였으며 cell의 효율을 향상시키기 위해 spin coating법을 이용하여 VF2-TrFE 반사방지막을 증착시켰다. 제작된 반사방지 VF2-TrFE 박막 MIS solar cell은 MIS 커패시터의 전류밀도-전계 특성, 커패시턴스-전압 특성과 반사방지막 열처리 조건에 따른 태양전지 효율을 Solar simulator 및 Quantum Efficiency system으로 측정하였다.

Keywords: VF2-TrFE Copolymer, Al₂O₃, MIS structure, Solar Cell