C-15

비정질/마이크로결정질 실리콘 박막 태양전지의 제작 및 특성평가
Fabrication and Characterization of Amorphous/Microcrystalline Silicon Thin Film Solar Cells

이형철, 이유진*, 신진국*, 염근영
성균관대학교 재료공학과, *전자부품연구원 나노정보에너지연구센터
(hclee@skku.edu)

실리콘 박막 태양전지는 저가, 대면적 생산이 가능해 최근 주택용, 발전용의 차세대 태양전지로써 부각되고 있다. 그러나, 단결정, 다결정 태양전지에 비해 상대적으로 낮은 효율특성 때문에 그 특성을 향상시키고자 하는 다양한 연구가 진행되고 있다.

비정질/마이크로결정질 실리콘 박막 태양전지에서 광흡수층으로 사용되는 i층은 광흡수를 최대화하기 위해 암전류(σ_d)가 낮고 광전류(σ_{ph})가 높은, 즉, 광민감도(σ_{ph}/σ_d)가 높은 박막을 적용해야 한다. 한편, 도핑된 윈도우층의 경우에는 넓은 밴드갭을 갖도록 하여 윈도우층에서의 광흡수가 최소화되도록 박막을 형성해야 한다.

본 연구에서는 고밀도 플라즈마를 적용한 PECVD를 사용하여 여러 가지 공정조건(도핑농도, 공정압력, 공정온도, RF Power 등)을 변화시켜 박막을 형성하고, 그 특성을 평가하였다. 박막의 전기전도도는 Keithley4200, HP4140B, Solar Simulator를 이용하여 측정하였고, 박막의 밴드갭은 Spectrometer를 이용하여 Transmittance를 측정하여 Tauc Plot을 적용하여 계산하였다.

최적의 조건으로 형성된 박막을 적용하여 최종적으로 TCO/p/i/n/metal 구조의 태양전지를 제작하였다. 태양전지의 특성은 HP4140B, Solar Simulator를 이용하여 AM1.5(100mW/cm^2) 조건에서 I-V를 측정해 개방전압(Voc), 단락전류(Jsc), Fill Factor(FF), 효율(Eff) 등을 계산하였다. 또한, 양자효율을 측정하여 파장에 따른 흡수도를 관찰하였다.