

PECVD를 이용한 광 흡수층에서의 Germane 유량변화가 a-SiGe:H 박막 태양전지에 미치는 영향

손원호, 김애리, 류상혁, 최시영[†]

경북대학교 전자전기컴퓨터학부

박막형태로 제작이 가능한 비정질 실리콘은 결정질 실리콘에 비하여 AM-1 (Air Mass 1:100 mW/cm²)조건하에서 10-3 S/cm 정도의 높은 광전기전도도와 가시광선 영역(4000~7000 Å)에서 약 10배의 높은 광흡수계수를 가지며, 300°C 이하의 낮은 기판온도에서 다양한 기판위에 대면적으로 제작이 가능할 뿐만 아니라 제작공정이 단순하여 제작비용이 저렴하다는 이점이 있다. 본 실험에서 제작된 모든 박막은 PECVD로 증착하였으며 구조는 p-i-n superstrate형 구조를 사용하였고, 각 박막의 두께는 p-a-Si:H/i-a-SiGe:H/n-a-Si:H (300 Å/2000 Å/600 Å)으로 고정하였다. a-Si:H (hydrogenated amorphous silicon) 태양전지의 광 흡수층인 i-layer에서의 germane 가스 유량 변화(0, 20, 40, 60, 80, 100 sccm)에 대한 흡수율의 차이를 UV/Vis/Nir spectrophotometer (ultraviolet/visible/near infrared spectrophotometer)를 통해 확인하고, 그에 따른 a-Si:H 박막 태양전지를 제작하여 solar simulator를 사용하여 AM 1.5 G의 환경 조건에서 태양전지 특성을 평가하였다. 그 결과 germane 가스 유량이 증가함에 따라 파장에 대한 absorptance (a.u.)값이 증가함을 알 수 있었으며, 흡수되는 파장영역의 범위가 장파장으로 확대됨을 확인할 수 있었다. 또한 germane 가스 유량이 60 sccm 일때 a-SiGe:H 박막 태양전지 변환효율이 3.80%로 최대값을 가졌다. 실험에서 germane 가스 유량이 증가할수록 흡수율이 높아져 태양전지특성이 향상될 거라 예상했지만, 100 sccm보다 60 sccm일 때가 단락전류밀도 값과 변환효율이 높다는 것을 확인할 수 있었다. 이는 각 layer사이에 계면상의 문제가 있을 거라 예상되며 직렬저항측정을 통해 확인할 수 있다.

Keywords: PECVD, a-Si:H, a-SiGe:H, germane