

## 비정질/결정질 실리콘 이종접합 태양전지 양산화 기술 개발

이 준성<sup>1)</sup>, 강 민구<sup>1)</sup>, 옥 영우<sup>1)</sup>, 이 정철<sup>2)</sup>, 윤 경훈<sup>2)</sup>, 김 동환<sup>1)</sup>

### Development of mass production of a-Si:H/c-Si heterojunction solar cell technology

Joon-sung Lee<sup>1)</sup>, Min Gu Kang<sup>1)</sup>, Young-Woo Ok<sup>1)</sup>, Jeong Chul Lee<sup>2)</sup>,  
Kyung Hoon Yoon<sup>2)</sup> and Donghwan Kim<sup>1)</sup>

**Key words** : heterojunction(이종접합), solar cell(태양전지), silicon(실리콘), amorphous(비정질)

**Abstract** : 태양광 발전 시스템의 생산 단가에서 실리콘 웨이퍼 및 가공비용이 태양전지 전체 제작비용에서 60% 이상을 차지하고 있으며, 생산단가를 낮추기 위해 박형 실리콘의 생산기술 개발 및 다양한 종류의 웨이퍼 생산 기술이 함께 발전하고 있다. 기존의 벌크형 태양전지 형태를 대체할 태양전지로서 PECVD, HWCVD 등을 사용하여 에미터층을 실리콘 웨이퍼 위에 직접 비정질 실리콘을 증착 하는 실리콘 이종접합 태양전지 (heterojunction) 형태의 태양전지에 대한 연구가 관심을 받고 있다.

실리콘 이종접합 태양전지의 경우 실리콘 웨이퍼 위에 수 nm의 에미터 층을 PECVD를 이용하여 비정질 형태로 증착함으로써 np 다이오드 형성하고 비정질 실리콘 위에 박막형 실리콘 태양전지에 이용되고 있는 투명전도산화막 증착과 함께 전 후면 전극을 형성함으로써 만들어진 간단한 구조를 갖는 태양전지이다. 이러한 이종접합 태양전지의 제작 공정은 상당히 낮은 온도 (~200°C) 에서 진행 되므로, 보우잉 (bowing) 및 결함 형성이 억제되며 상대적으로 낮은 등급의 다양한 웨이퍼를 사용할 수 있다는 장점이 있다. 이러한 저온 공정 및 간단한 프로세스에 의해 만들어짐에도 불구하고 실리콘 이종접합 태양전지는 기존의 벌크형 태양전지보다 1-2% 높은 효율을 보여주고 있다. 이와 더불어 온도에 대해서도 안정된 개방전압 및 효율 특성을 보여주는 것을 특징으로 하고 있어 차세대 태양전지 기술을 선도할 수 있는 태양전지 구조로 각광을 받고 있다.

상용화된 실리콘 이종접합 태양전지의 경우 intrinsic 비정질 실리콘을 삽입한 형태의 HIT 셀로 일본 Sanyo사에 의해 최초로 연구 및 판매되고 있으며, 대칭형 HIT셀의 경우 실험실 단위에서 21.6% (100 cm<sup>2</sup>) 양산 라인에서 19.5% 의 고효율을 달성했으며 판매되고 있는 모듈의 효율 또한 일반 셀보다 1-2% 높은 효율을 보이고 있다 (200W기준 모듈 효율~16%). 이와 같이 실리콘 이종접합 태양전지의 상용화에 성공한 Sanyo의 HIT셀의 경우 2009년 특허 만료가 다가 왔으며, 이를 대비한 HIT셀의 기술 확보와 함께 새로운 기술을 접목한 이종접합 태양전지 기술 확보가 중요한 시점에 와 있다. 따라서 대면적 실리콘 이종접합 태양전지 제작에 대한 기술 개발이 사업화를 목표로 하여 기업, 연구소 및 국가 간의 협력적이고 집중된 연구 개발이 필요하다.

---

1) 고려대학교 신소재공학과  
E-mail : solar@korea.ac.kr  
Tel : (02)3290-3713 Fax : (02)928-3584  
2) 한국에너지기술연구원 태양광발전연구단  
E-mail : jcleee@kier.re.kr  
Tel : (042)860-3415