

## 표면변형에 따른 실리콘 태양전지의 전력변환효율 변화

이세원<sup>1,2</sup>, 오시덕<sup>1</sup>, 신현욱<sup>1</sup>, 정제명<sup>2</sup>, 김태환<sup>2</sup>, 신재철<sup>1</sup>, 김효진<sup>1</sup>

<sup>1</sup>한국광기술원 광에너지연구센터, <sup>2</sup>한양대학교 전자통신컴퓨터공학과

결정 Si 및 비정질 Si 태양전지는 환경친화적이며 안정적인 물질로 전력변환 및 에너지 저장 장치에 중요하기 때문에 연구가 활발하게 진행되고 있다. 고효율 Si 태양전지를 제작하여 상용화하기에는 여러 가지 문제점이 있다. 공기와 비교하여 높은 굴절률을 갖고 있기 때문에 발생하는 반사를 줄이기 위해서 필요한 무반사 코팅층(Anti-reflective coating; ARC)은 주로 SiO<sub>2</sub> 와 SiN<sub>x</sub> 와 같은 유전체를 이용하여 사용하지만 이들 ARC 증착은 PECVD와 같은 진공장비를 사용하므로 제작 비용이 높아지는 단점이 있다. 나노선 또는 나노 팁과 같은 sub-wavelength 구조를 표면에 만들어 반사율을 줄이는 작업을 통해 ARC 공정비용을 감소하고 효율을 증진하는 연구가 활발히 진행되고 있다. CdS 양자점을 태양전지 표면에 형성함으로 ARC로 해결할 수 없는 단파장영역에 해당하는 부분을 줄이는 연구가 진행되었으며, 비정질의 경우 원기둥 형태의 태양전지 형태와 더불어 지름 방향으로의 PN 접합 나노로드 배열을 만들어 흡수면을 증가하여 효율을 증가한 연구도 진행되었다. 태양전지 표면의 형태를 V-groove 형태로 형성하여 입사하는 태양전지의 광밀도를 증가하는 이론적 결과도 발표되었다. 본 연구에서는 Si 태양전지의 표면 변형에 따른 태양전지의 전력변환효율의 변화를 관찰하기 위하여 태양전지 표면의 texture 지름을 3~15  $\mu\text{m}$ , 간격을 5~20  $\mu\text{m}$ 로 변화하고, 태양전지 표면의 나노 패턴을 2~10 nm 로 변화하여 반사율과 전력변환효율을 비교하였다. 나노와 마이크로 패턴은 각각 polystyrene nanosphere 와 photo mask를 이용하여 제작하였으며 PN junction Si 태양전지는 spin on dopant 방식으로 제작하여 성능을 조사하였다.

**Keywords:** Si 태양전지, High doping, Heavy doping, Core-shell, Micro-pillar