

마이크로-나노 결합구조 이용

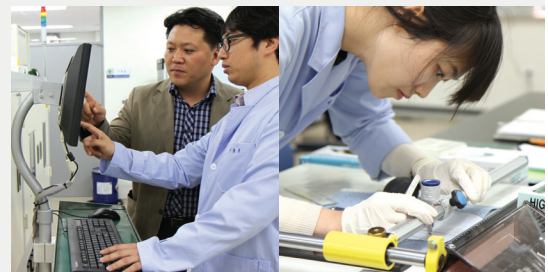
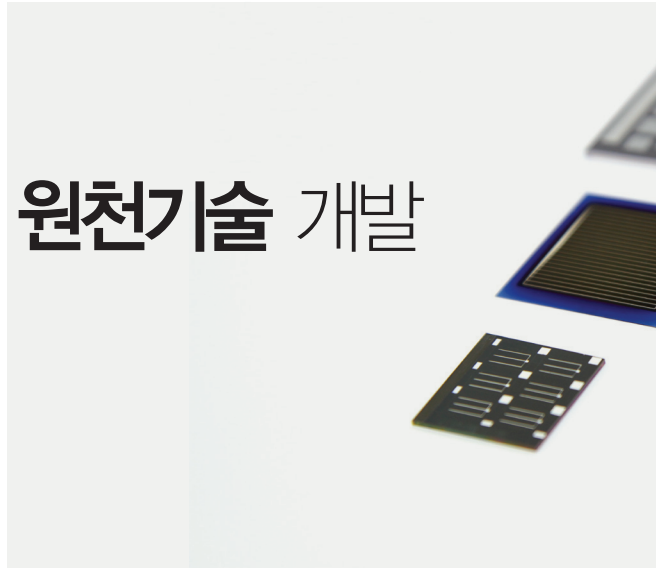
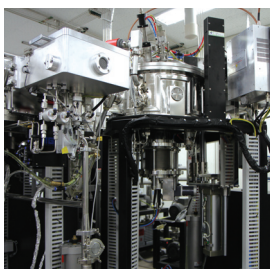
저비용·고효율 태양전지 원천기술 개발

연구책임자 정채환 선임연구원
광에너지융합연구실용화그룹

태양광발전은 신재생에너지의 대표주자로 불리며 급속한 성장을 거듭해왔지만, 가격하락에 따른 공급과잉으로 시장이 포화상태에 이르렀고, 태양전지 특성에 따른 근본적인 원인으로 성장이 둔화된 상태였다.

태양전지 시장의 80~90%를 점유하고 있는 결정질 실리콘 태양전지는 이름에서도 알 수 있듯 실리콘으로 제조된다. 실리콘은 정련을 거칠수록 순도가 높아지고 전력효율을 올리는 데 유리해지지만, 그만큼 제조 원가 부담이 크다는 단점이 있다. 순도가 높지 않은 실리콘 기판을 이용해 태양전지를 제조하게 되면 내부와 표면 결함에 의해 손실되는 전자가 많아 효율성이 떨어진다.

생기원 호남지역본부 광에너지융합연구실용화그룹은 반도체 제조공정인 에칭공정을 이용해 마이크로 크기의 기둥을 형성하는 한편 나노 크기의 돌기를 결합시킨 CNMWs(Combined Nano and Micro Wires)형 태양전지 개발에 성공했다. 마이크로 기둥 사이에 돌기처럼 형성된 나노 구조는 빛의 흡수율을 높여주고 반사효율을 떨어뜨린다. 여기에 고가의 장비가 필요한 건식에칭이 아닌 저비용 구조의 습식에칭을 적용하면 기존 태양전지의 제조비용의 1/4까지 줄일 것으로 기대된다.



좌 연구원과 태양전지 효율 측정에 대해 논의하는 정채환 선임연구원(왼쪽)
우 태양전지 개발 테스트에 몰두 중인 연구원

01 개발 목적

- 마이크로-나노 결합구조를 통해 효율성을 높이고, 제조비용을 절감할 수 있는 태양전지 개발

02 개발 내용

- 마이크로 크기의 기둥과 나노 크기의 돌기를 결합시킨 CNMWs(Combined Nano and Micro Wires)형 태양전지 개발
- 클린룸과 같은 고가의 장비가 필요 없는 습식 에칭방식 적용을 통한 비용 절감
- 700°C의 고온에서 실리콘을 결정화시킬 때 유리기판이 녹는 문제를 전자빔 처리기술로 해결

03 기대 효과

- 태양전지 시제품은 10.2cm² 크기에서 세계 최고 효율 기록을 넘어서는 12.7%의 효율 달성
- 저가형 원료와 제조공정을 통해 기존 태양전지 제조비용의 1/4감소