

# 대면적 결정화 태양 전지



기술분류	전지
거래유형	라이선스
기술가격	별도 협의
기술구분	패키징 기술

## 기술개요

본 기술은 물리기상증착법으로 제조된 P형 실리콘 박막에 전자빔 조사를 통한 **대면적 결정화 공정**을 통한 태양전지의 제조 기술이다. 높은 결정화 분율, 큰 결정립 크기를 가지고 가능한 **짧은 시간 안에 고품질의 대면적 다결정 실리콘 박막**을 제조할 수 있다.

## 기술개발배경

나노 및 마이크로 구조체의 무반사 특성을 향상시킨 고효율 태양 전지의 제조 기술 필요

## 기존기술 한계

- 화학기상증착법(chemical vapor deposition)은 두께 형성에 많은 시간(평균 80~90nm/min)이 필요하고 재현성 부족
- 금속유도결정화법 금속 잔유물에 의해 고품질의 태양전지 적용에 한계가 있음
- LC는 기판을 레이저로 스캔하기 때문에 LC에서 발생하는 에너지의 불균일성에 의한 샷 마크(Shot mark) 현상이 발생하고 시간과 비용이 많이 발생
- JIC는 박막의 접착성이 약하고 박막이 필링(peeling)되는 현상이 심해 재현성이 낮음

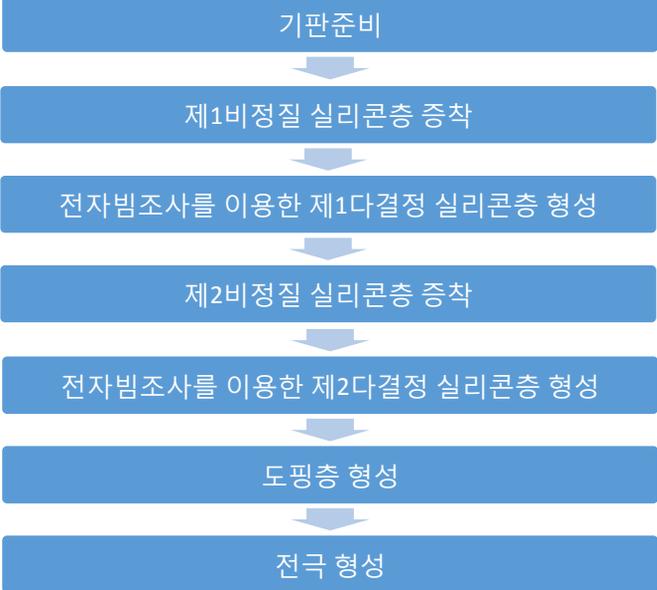


## 개발기술 특성

- 비정질 실리콘의 고속 증착이 가능하여 태양전지의 대면적화가 가능한 물리 기상 증착법(PVD)을 통해 증착된 비정질 실리콘 박막에 전자 빔을 조사하는 결정화 공정 수행
- 높은 결정화 분율, 큰 결정립 크기를 가지고 가능한 짧은 시간 안에 대면적 다결정 실리콘 박막 제조 가능

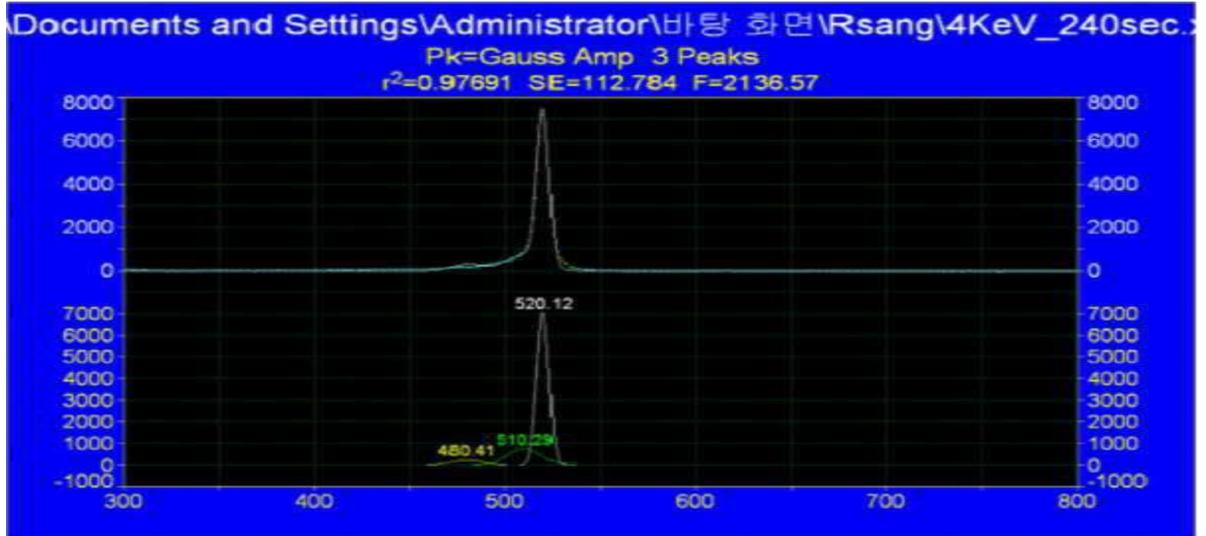
## 기술구현

- 본 기술의 구현 구성은 아래와 같다.
- 실리콘층은 100~350nm의 두께로 형성
  - 비정질 실리콘층은 1~50μm의 두께로 형성
  - 제2 비정질 실리콘층의 수평방향의 결정립의 크기는 200nm임
  - 전자 빔은 제1 및 제2 비정질 실리콘층 위에서 일정 구간 왕복 운동하는 리니어 스캔 방식으로 조사함
  - 전자 빔의 세기는 2.5 내지 5.0keV이고, RF 파워는 320W임
  - 제1 및 제2 다결정 실리콘층 형성 단계에서의 공정 압력은 3×10<sup>-4</sup>torr이고, 공정 시간은 25 내지 200초임
  - 물리 기상 증착법의 공정 압력은 1.0×10<sup>-7</sup>Torr이고, 증착속도는 10Å/s임



## 주요도면, 사진

[결정화 분율의 계산 위한 Peak Fit 분석도]



## 기술완성도

TRL 1 > TRL 2 > TRL 3 > TRL 4 > TRL 5 > TRL 6 > TRL 7 > TRL 8 > TRL 9

연구실 규모의 기본 성능 검증

## 기술활용분야

태양광(전지) 제조업

## 시장동향

- 2010년 수출입은행에서 국내 태양광발전 제조 기업을 대상으로 실시한 조사에서 기술력 및 대규모 자본 투자를 필요로 하는 폴리실리콘 및 태양전지 분야는 대기업 참여 비중이 각각 57.1%, 32.4%로 타 사업부문 대비 높으며, 상대적으로 진입장벽이 낮은 다운스트림 시스템설치 운영 부문에 있어서는 중소기업의 참여 비중이 월등히 높게 나타남
- 전력 수요 증가에 따른 규모의 경제효과는 태양광 발전단가 하락을 더욱더 가속화시켜 태양광발전의 경쟁력이 높아질 것으로 예상되고 있음
- 2014년 세계 태양광시장은 40GW 시대를 열 것으로 전망되며, 2020년까지 지속적인 성장을 할 것으로 예상
- 2014년에는 일본, 중국, 및 인도를 포함한 아시아 시장 수요가 세계 태양광 수요의 50%에 육박할 것으로 전망
- 2012~2013년의 구조조정을 통해 살아남은 업체들을 중심으로 2015년부터는 수익성 개선 및 안정적인 경쟁구도로 전환될 전망

## 지식재산권 현황

No.	특허명	출원일자	등록(출원)번호	IPC
1	물리기상증착법으로 제조된 P형 실리콘 박막에 전자빔 조사를 통한 대면적 결정화 공정을 포함하는 태양전지의 제조방법 및 이에 따른 태양전지	2012.10.25	10-1366745	H01L 31/042