

태양전지 제조 방법

기술분류	에너지/환경 기계시스템
거래유형	라이선스
기술가격	별도 협의
기술구분	패키징 기술



기술개요

본 기술은 유도결합플라즈마 화학기상증착법을 이용한 태양전지 제조한다. 혼합 가스를 사용하여 유도결합플라즈마 화학기상 증착 장치를 이용한다. 비정질 실리콘 박막으로 이루어진 상기 진성층을 형성하는 진성층 단계 형성 및 혼합 가스는 상기 수소 가스 대 실란 가스 비( $H_2/SiH_4$  ratio)가 8 내지 10인 특징을 지니고 있다. 박막화 저온공정 시 발생하는 문제점을 해결한다.

기술개발배경

태양 전지는 고온 중심의 공정으로 공정이 복잡하여 박형화, 박막화저온 공정 시 적용 문제점 발생

기존기술 한계

- 현재 상용화되고 있는 90% 이상의 태양전지는 벌크 기반의 실리콘 태양 전지로서 실리콘 수급에 영향을 받음
- 고온 중심의 복잡한 공정
- 박형화, 박막화 또는 저온 공정 등이 용이하지 않음



개발기술 특성

- 유도결합플라즈마 화학기상증착법 이용
- 태양전지의 P층 형성 방법 제공
- 태양전지의 수소화 진성층 형성
- 태양전지의 미세결정화된 진성층을 형성하는 방법 제공

기술구현

- 본 기술의 구현 구성은 아래와 같다.
- 제1전극은 TCO층으로 이루어지며, 상기 제2전극은 알루미늄으로 분류
  - 유도결합플라즈마 화학기상 증착 장치는 1150 내지 1250W의 공정 파워 사용
  - 제2형층을 결정화된 실리콘층으로 형성하는 것은 디보렌 가스를 포함하는 혼합 가스를 사용하되, 실란 가스에 대한 디보렌 가스가 0.1 내지 0.5%로 포함된 혼합 가스 사용
  - 제1전극은 Ag로 이루어지며, 제2전극은 제2형층상에 형성된 투명전극층 및 투명전극층상에 형성된 패턴화된 알루미늄 전극으로 구성
  - 제1전극은 TCO층으로 이루어지며, 제2전극은 알루미늄으로 구성

수소( $H_2$ ) 가스 및 실란( $SiH_4$ ) 가스를 혼합 가스로 사용하는 유도결합플라즈마 화학기상 증착 장치 이용



수소화 비정질 실리콘 박막으로 이루어진 진성층 형성



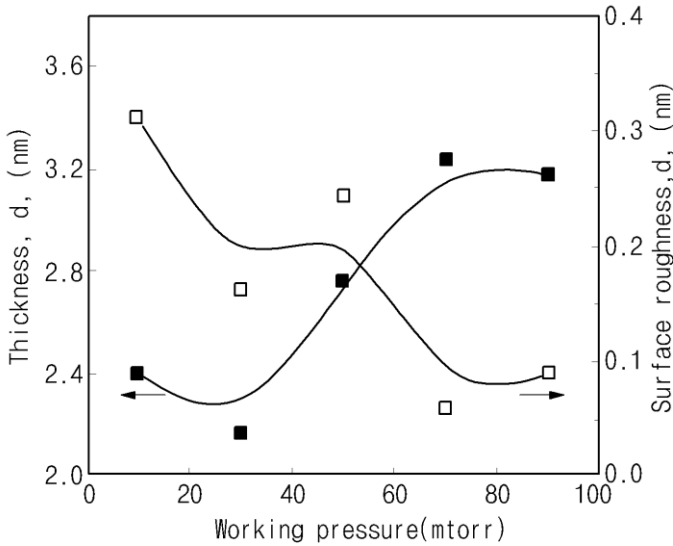
혼합 가스는 수소 및 실란 가스( $H_2/SiH_4$  ratio)로 8 내지 10으로 혼합



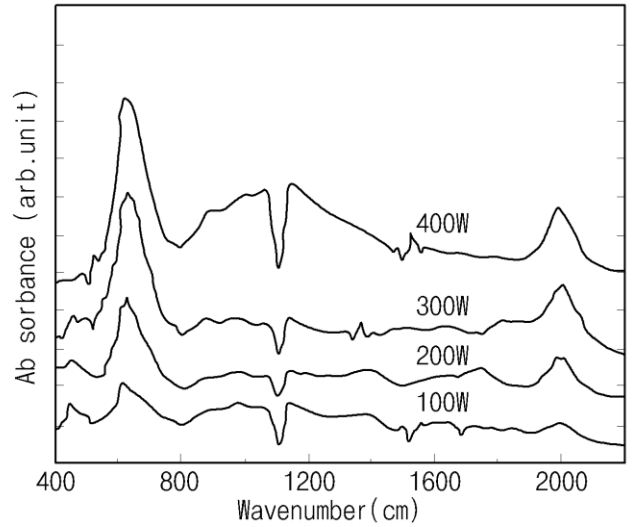
공정 압력은 70 내지 90mtorr이고, 공정 파워가 200 내지 300W이며, 공정 온도는 250 내지 350도로 구현

## 주요도면, 사진

[공정 압력 변화에 따른 진성층의 두께 및 표면 상태]



[공정 파워 변화에 따른 푸리에 변환 적외선 분광분석]



## 기술완성도

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

시작품 성능 평가 완료

## 기술활용분야

LED 및 태양전지 시장

## 시장동향

- LED조명의 가격이 하락하면서 수요는 급상승 추세
- 2014년부터 백열전구의 생산금지가 결정되면서 LED시장은 크게 확대 전망
- 고부가가치 제품의 LED 조명으로 업체간 차별화가 진행중이며, 높은 기술력을 보유한 LED조명 업체만이 시장에서 생존할 것으로 예상
- LED조명시장은 LED Chip 가격 하락과 세계 각국의 백열등 규제 및 절전 정책이 본격 시행되면서 2012년 12조원 규모에서 2013년 21조원, 2015년 41조원 규모로 급격히 성장할 것으로 전망
- 태양전지의 세계시장은 2010년 25억 달러 규모에서 2025에 250억 달러 규모로 예상
- 박막 태양전지 제조 단가 중 장비분야에서 차지하는 제조 단가는 20-25% 수준으로 나타남
- 태양광장비제조사들의 2011년 추정 매출액은 약 152억 달러이며 2010년 대비 41% 증가함
- 2011년 결정질장비 소비의 성장률(잉곳, 웨이퍼, 셀 및 모듈공정포함)은 2010년 대비 31% 수준으로 성장

## 지식재산권 현황

No.	특허명	출원일자	등록번호	IPC
1	유도결합플라즈마 화학기상증착법을 이용한 태양전지 제조 방법	2009.10.23	10-1207582	C23C 16/513