



기술분류 + 전기 · 전자 > 전자

10

태양전지에 적용 가능한 실리콘 나노 와이어

+ 발명자 _ 정채환 박사 + 지역본부 _ 호남지역본부 + 부서 _ 광에너지융합연구실용화그룹

기술개요

본 기술은 실리콘 나노 와이어 제조방법과 실리콘 나노와이어를 포함하는 태양전지의 제조방법에 관한 기술이다. 본 기술에 따라 저온 고밀도 플라즈마를 이용하여 씨드층을 형성하고, 씨드층을 이용하여 실리콘 나노와이어를 제조할 수 있다. 본 기술에 따르면 기판, 제1+형 다결정 실리콘층, 제1형 실리콘 나노 와이어층, 진성층, 제2형 도핑층을 포함하는 태양전지를 제조 가능하다.

기술개발 배경

태양전지 제조과정에서 박막화, 저온공정이 용이한 실리콘 나노와이어의 제조

개발기술 특성

기존기술 한계

- + 현재 상용화 되고 있는 90% 이상의 태양전지는 벌크 기반의 실리콘 태양전지로서 실리콘 수급에 영향을 받고 있으며 고온 공정 중심으로 복잡하여 박막화, 박막화 또는 저온공정이 용이하지 않음

개발기술 특성

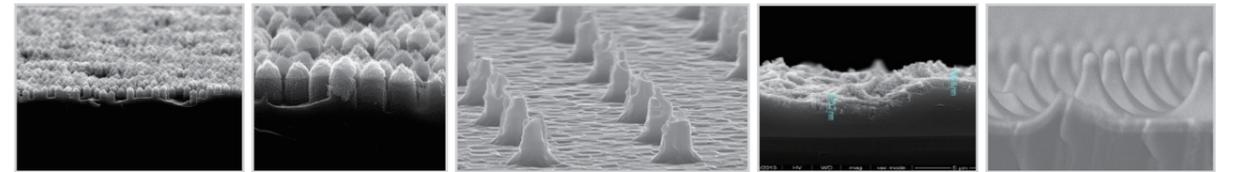
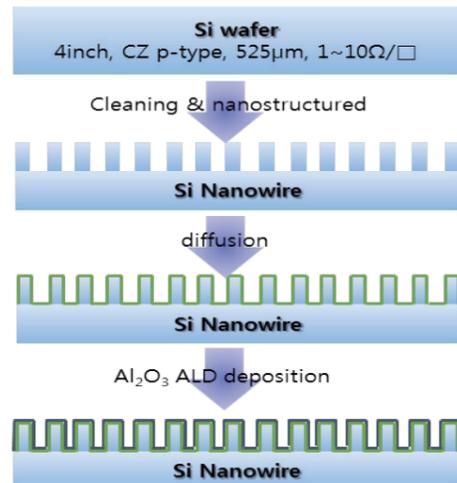
- + 저온 고밀도 플라즈마를 이용하여 씨드층으로부터 실리콘 나노 와이어를 제조 가능
- + 기존 박막화, 박막화가 어려운 문제점을 해결한 실리콘 나노 와이어 제조를 통해 태양전지의 제조가 가능

기술구현

본 기술에 따른 제1형 실리콘 나노 와이어의 제조 과정은 아래와 같다.

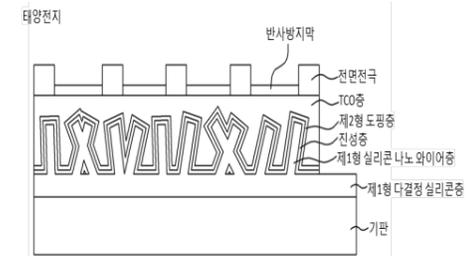
- + 제1+형 다결정 실리콘층 형성단계로 기판상에 제1+형 다결정 실리콘층을 형성
- + 스퍼터링법 또는 증발법을 이용하여 다결정 실리콘층 상에 금속층을 형성
- + 유도결합플라즈마 화학기상 증착장치 또는 초고주파 화학기상 증착장치를 이용하여 금속 나노입자를 형성, 성장
- + 제1형 실리콘 나노 와이어층 상에 잔류하는 금속을 에칭과 같은 습식공정으로 제거

[Passivation 실험을 위한 제조과정]

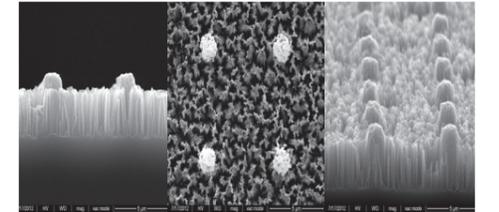


주요도면 사진

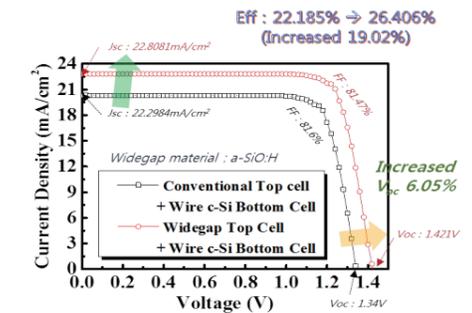
【 본 기술에 따른 태양전지를 도시한 단면도 】



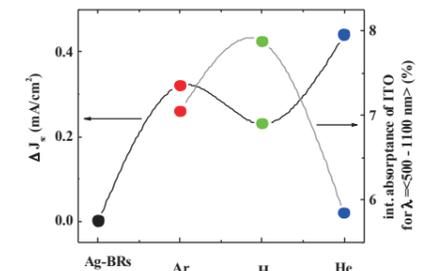
【 Co-integrated Nano&Micro Wires 】



【 본 기술을 적용한 Tandem형 simulation 결과 】



【 본 기술을 적용에 따른 나노구조 박막태양전지 성능실험 결과 】



기술완성도



아이디어 특허 등 개념 정립

기술활용분야

태양전지에 적용 가능한 실리콘 나노와이어

시장동향

- + 2014년 전세계 태양광 시장은 용량 기준으로 약 40.3GW였으며, 2015년에는 전년대비 36% 성장한 약 54.8GW로, 태양광 시장 성장의 중심은 아시아, 북아메리카, 유럽지역
- + 2020년 태양광 시장은 약 83.9GW 성장할 것으로 예상되나, 매년 빠르게 하락하는 가격하락으로 인해 금액 기준 시장규모는 2016년에 최대 시장금액을 달성할 것으로 전망
- + 전세계 태양광 시장이 지속적으로 성장할 것으로 전망되고 있으나 국내 업계는 침체되어 있어, 중국 선두 업체들의 공격적인 투자로 생산물량 및 단가에서 격차가 벌어지고 있음

지식재산권 현황

No.	특허명	출원일자	등록번호	IPC
1	실리콘 나노 와이어 제조 방법, 실리콘 나노 와이어를 포함하는 태양전지 및 태양전지의 제조 방법	2009. 10. 23.	10-1086074	B82B 3/00