태양전지의 효율을 증진시킨 새로운 타입의 하이브리드 양자점–유기 태양전지

–
발명자(소속)
김진영
(에너지 및 화학공학부)

–
연구분야
태양전지

–
거래유형
라이센스

–
기술가격
별도 협의

–
문 의
울산과학기술원
기술사업화센터
· 담당 : 차수미 선생님
· T. 052–217–1353
· E–mail. smcha@unist.ac.kr

01 관련특허

- 고효율 하이브리드 양자점 유기 태양전지(10–2014–0042809)

02 기술 개요

- 본 기술은 태양전지의 효율성을 증대시킨 새로운 타입의 하이브리드 양자점–유기 태양전지로, 얇은 양자점 박막 필름을 통해 유기 및 양자점 재료를 사용한 태양전지의 높은 PCE 및 단락전류(Jsc)가 달성 가능하다. 본 하이브리드 태양전지는 양자점 층과 유기층의 현저한 시너지 효과로 양자점층이 Photo Sensitized Layer (PSL) 로서 효율적인 수행이 가능하여 태양전지의 효율이 증대된다.

기존기술 대비 개선점

- 기존에는 최고의 유기 및 양자점 재료라도 무기 태양전지보다 훨씬 낮은 PCE를 나타냈음
- PbS 양자점과 공액 고분자(conjugated polymer)를 조합하여 사용한 하이브리드 태양전지에서 최대 4.1% 낮은 PCE를 얻음
- 본 기술에서는 효과적인 하이브리드 구조를 제시 함으로써 최대 8.3% PCE 획득

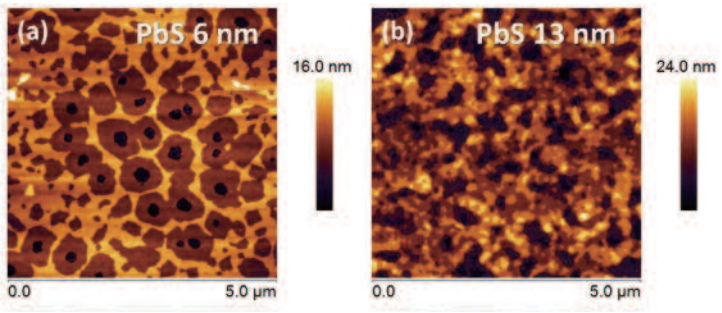
유기 및 양자점 재료 태양전지의 낮은 PCE로 전지 효율성 저해

본 기술의 개선점 및 해결방안

태양광을 이용하여 높은 단락 전류(Jsc) 및 PCE 달성 가능

두께가 확산 길이보다 얇은 양자점 필름을 통해 태양전지의 효율이 획기적으로 증대

다양한 분야에서의 태양 전지 실용화 증대



[ITO 기판 상에 제조된 얇은 층의 PbS 양자점 필름]

구현방법

플라즈마파 트랜지스터의 성능을 평가하는 방법은 아래와 같이 구성됨

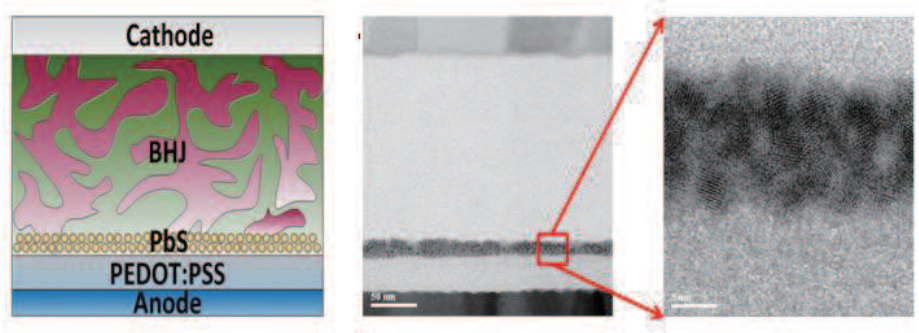
① ITO 코팅된 유기 기판 위에 PEDOT:PSS 층을 형성

② PEDOT:PSS 층 위에 양자점 층을 형성 –〉 양자점 층의 두께가 양자점의 확산 길이보다 얇은 것이 본 기술의 핵심

③ 양자점 층 위에 벌크이종접합 층을 형성

④ 벌크이종접합 층 위에 Al 전극을 형성

대표도면



[HyQDOSC의 개략적인 장치 구조]

연구개발 현황

구분	단계	개발범위	수준
기초 연구	1	기초 이론 / 실험	완료
	2	실용 목적의 아이디어, 특허 등 개념 정립	완료
실험	3	연구실 규모의 기본 성능 검증	완료
	4	연구실 규모의 부품 / 시스템 성능평가	완료
시작품	5	개발한 부품 / 시스템으로 구성된 시작품 제작 및 성능평가	
	6	Pilot 단계 시작품의 성능 평가	
제품화	7	Pilot 단계 시작품의 신뢰성 평가	
	8	시제품의 인증 및 표준화	
사업화	9	사업화	

시장규모

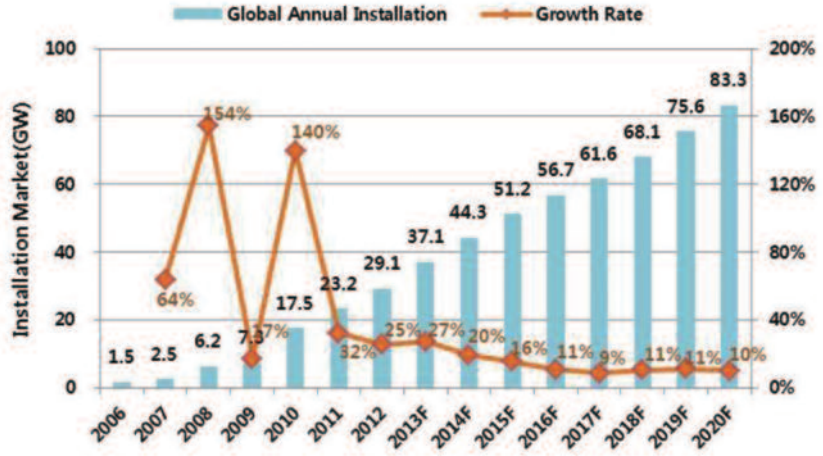
- 국내 태양전지 시장은 정부의 2012년 RPS 제도 도입에 따라 태양광 발전의 보급 및 시장 확대가 이루어져 성장세를 이어 가고 있음
- 국내 태양광 내수 시장 규모는 2012년 4,420억 원을 기준으로 2015년에는 6,403억 원으로 시장 규모가 점차 확대되는 추세임

기술동향

- 화학연료 에너지의 고갈 및 환경 오염 문제가 대두되면서, 신재생에너지 기술인 태양전지의 안정적인 시장 보급이 지속적으로 요구되고 있는 실정
- 이러한 요구에 각 국에서는 웨이퍼 실리콘 기반 태양전지의 가격 안정성을 높이고 발전단가를 낮추기 위해 2세대 박막 태양전지 기술개발을 활발히 수행하고 있음
- 특히, 안정적인 시장 진입을 위해 발전단가를 낮추고 효율을 안정화시키는 방법으로 저가의 신물질 및 신공정을 개발하고 있음

시장동향

- 우리나라는 신재생에너지공급의무화제도(RPS)를 통해 태양광 분야의 의무이행 비율이 증대되면서 신재생에너지 보급의 가장 핵심적인 발전원으로 자리매김함
- 2014년 4월 신산업 창출을 위해 신재생에너지의 규제 완화 방침을 밝혔으며, 투자활성화 대책을 수립하여, 태양에너지 산업의 적극적인 투자를 하기로 결정
- 중국의 경우 Golden Sun Programme과 지방정부의 지원정책과 부가가치세 감면정책 등의 적극적 태양광 내수 확대정책을 통하여 태양광 산업의 활성화를 추진
- 미국의 경우 투자세액공제 제도, RPS, 대여사업의 활성화 등으로 약 50% 이상의 주에서 보조금 없이도 태양광 산업이 자생할 수 있는 기반이 형성되었으며, 가정용 및 상업용 섹터의 태양광 지원 정책으로 수요 증가 예정
- 일본의 경우 높은 가격의 재생 가능 에너지의 고정 가격 매입(FIT) 제도 실시로 시장확대 전망됨



[세계 태양광 설치 시장 전망] 출처 : SNE research, 2013