

	지스트(광주과학기술원) 보도자료 http://www.gist.ac.kr	
보도시점	배포 즉시 보도 부탁드립니다.	
배포일	2020.10.08.(목)	
보도자료	홍보팀 김효정 팀장	062-715-2061
담당	홍보팀 이나영 선임행정원	062-715-2062
자료 문의	전기전자컴퓨터공학부 이동선 교수	062-715-2248

지스트, 수명이 길고 가격이 저렴한 차세대 태양전지의 전하 수송원리 규명하여 성능 크게 개선

– 기존 상용 태양전지의 단점 극복할 수 있는 해결책 제시하여 탄소중립 사회 구현 기대

- 미래 탄소중립 사회의 구현을 위한 무기물 기반 차세대 태양전지의 성능향상 기술이 국내 연구진에 의해 개발되었다. 지스트(광주과학기술원, 총장 김기선) 전기전자컴퓨터공학부 이동선 교수 연구팀은 충전율*이 크게 향상된 차세대 박막 태양전지를 개발하고 이것의 전하 수송원리를 규명하였다.

*태양전지 충전율(Fill Factor): 태양전지 특성 평가 파라미터중 하나로, 태양전지 내부의 직렬저항, 병렬저항 및 다이오드 특성에 따라 좌우됨.

- 태양전지는 우주에서 반영구적으로 쏟아지고 있는 태양광을 흡수하여 전기에너지를 발생시키는 장치를 일컬으며, 현재까지 실리콘, 박막, 유기물 등을 소재로 한 태양전지 연구가 다양하게 시도되고 있다.
- 단결정 실리콘 태양전지는 높은 성능을 가지나 두꺼운 두께로 인해 플렉시블 전자기기로의 응용이 어렵다. 기존의 박막 태양전지는 인듐 및 갈륨과 같은 비싸고 희귀한 원소를 사용한다는 단점을 가진다. 마지막으로 유기물 태양전지는 인쇄 기술을 활용한 저가의 대량생산이

가능하지만, 짧은 수명과 낮은 안정성이 단점으로 꼽힌다.

- 따라서 이러한 단점이 모두 개선된 차세대 태양전지의 개발은 탄소중립 사회의 구현을 위해 필수적이며 향후 태양전지 시장의 판도를 뒤집을 것으로 기대된다.

□ 차세대 CZTSSe(구리-아연-주석-황-셀레늄) 태양전지는 지구상에 풍부하고 값이 저렴한 원소를 기반으로 구성되어 있으며, 얇은 두께를 가져 플렉시블 전자기기로의 응용이 가능하다. 또한, 무기물 태양전지이므로 상용화가 가능한 수준의 충분한 수명과 내구성을 가지고 있다.

□ 이동선 교수 연구팀은 나트륨 도핑 방법을 사용하여 태양전지 충전율과 성능이 크게 향상된 차세대 태양전지를 구현하였으며, CZTSSe 태양전지의 나트륨 도핑에 따른 전하운송자의 수송원리를 규명하였다. 그 결과, 태양전지의 충전율이 크게 향상되었고 기존의 한계인 50% 수준을 벗어나 62.6%의 충전율을 갖는 CZTSSe 차세대 태양전지를 개발하였다.

□ 지스트 전기전자컴퓨터공학부 이동선 교수는 “이번 연구는 수명이 길고 가격이 저렴한 차세대 태양전지의 전하수송 원리를 규명하여 성능을 크게 개선하였고, 기존 상용 태양전지의 단점을 극복할 수 있는 해결책을 제시하였다”면서, “향후 대면적 건물일체형 태양전지, 자동차 솔라루프, 플렉시블 전자기기 등 다방면으로 활용 가능하도록 지속적인 연구 개발을 수행하겠다”고 말했다.

□ 이번 연구성과는 지스트 이동선 교수(교신저자) 주도, 정우림 박사(공동 제1저자)와 김경필 박사과정(공동 제1저자)이 수행하였고 산업통상자원부(MOTIE)가 추진하는 한국에너지기술평가원(KETEP) 사업, GRI(GIST연구원) 사업 지원으로 수행되었으며, 재료과학 분야 저명한 국제학술지인 어드밴스드 사이언스(Advanced Science)에 9월 27일 게재되었고 10월 호 표지 논문으로 선정됐다. <끝>

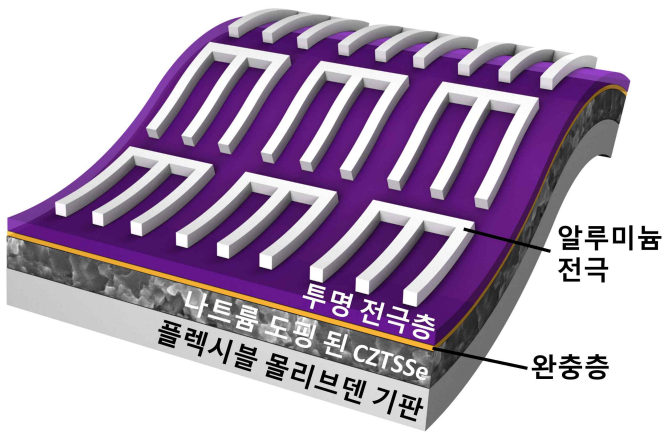
논문의 주요 내용

1. 논문명, 저자정보

- 저널명 : Advanced Science (Impact Factor : 15.84, JCR ranking 상위 4.9%)
- 논문명 : Impact of Na doping on the carrier transport path in polycrystalline flexible $\text{Cu}_2\text{ZnSn}(\text{S},\text{Se})_4$ solar cells
- 저자 정보 : 이동선 교수 (교신저자, 지스트 전기전자컴퓨터공학부), 정우림 박사 (공동 제1저자, 지스트 전기전자컴퓨터공학부), 김경필 박사과정 (공동 제1저자, 지스트 전기전자컴퓨터공학부), 김주란 박사 (공동저자, 이화여자대학교 물리학과), 박하경 박사과정 (공동저자, 이화여자대학교 물리학과), 민정홍 박사 (공동저자, 지스트 전기전자컴퓨터공학부), 이제성 박사과정 (공동저자, 지스트 전기전자컴퓨터공학부), 문승현 박사과정 (공동저자, 지스트 전기전자컴퓨터공학부), 김성태 박사과정 (공동저자, 지스트 전기전자컴퓨터공학부), 장재형 교수 (공동저자, 지스트 전기전자컴퓨터공학부), 조윌렘 교수 (공동저자, 이화여자대학교 물리학과)

그림 설명

구리-아연-주석-황-셀레늄 (CZTSSe) 차세대 태양전지

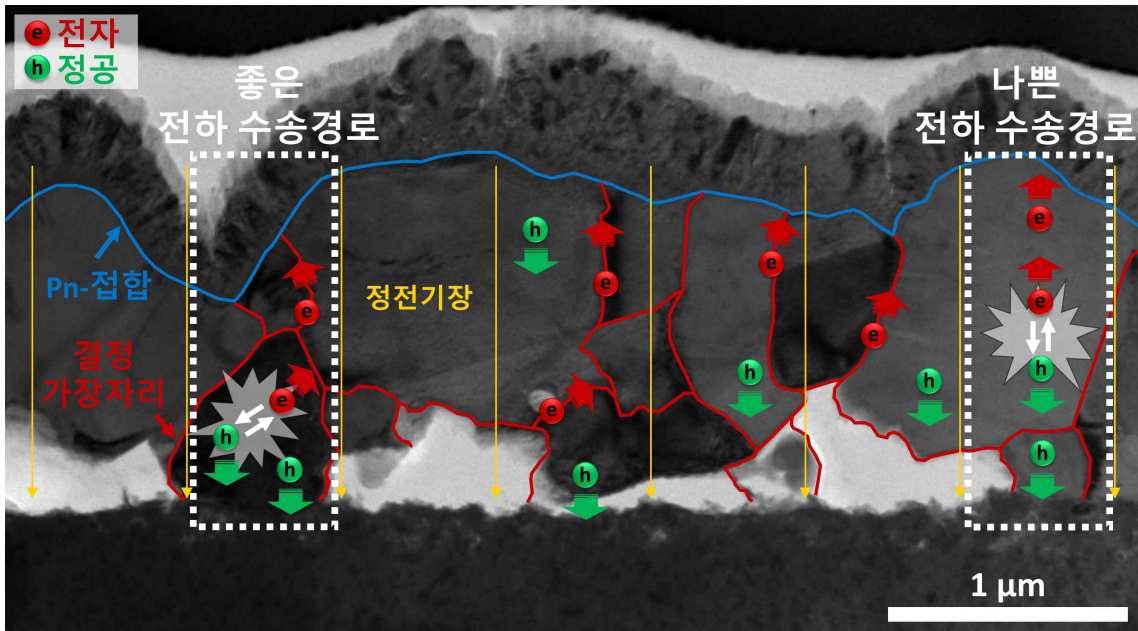


- 뛰어난 열, 수분 안정성
- 가격이 저렴한 원소 사용
- 플렉시블 응용

[그림 1] 구리-아연-주석-황-셀레늄 (CZTSSe) 차세대 태양전지 구조. 무기물 태양전지이므로 뛰어난 열, 수분 안정성을 가지고 있고, 아연, 주석 등 값이 저렴한 원소를 사용했다는 장점을 가짐.



[그림 2] 플렉시블한 CZTSSe 차세대 태양전지



[그림 3] CZTSSe 차세대 태양전지의 나트륨 도핑에 따른 전하운송자 수송경로. 결정 가장자리는 상대적으로 전하 이동도가 높으며, 좋은 전하 수송경로로 알려져 있음. 최적화 된 나트륨 도핑은 생성된 전류가 좋은 수송경로를 통해 흡수될 수 있게 하며 따라서 태양전지의 충전율과 성능이 향상됨.



[그림 4] 논문 커버 이미지



[사진 1] CZTSSe 차세대 태양전지 연구팀 사진: 왼쪽부터 정우림 박사후연구원(공동 제1저자), 이동선 교수(교신저자), 김경필 박사과정(공동 제1저자)