



지스트(광주과학기술원) 보도자료

<http://www.gist.ac.kr>

보도 일시	배포 즉시 보도 부탁드립니다.	
보도자료 담당	홍보팀 김효정 팀장	062-715-2061 / 010-3644-0356
	홍보팀 이나영 선임행정원	062-715-2062 / 010-2008-2809
자료 문의	전기전자컴퓨터공학부 이동선 교수	062-715-2248

옷, 종이, PET 등에 부착 가능한 유연박막태양전지의 전사 방법 개발

- 기관의 종류에 관계없이 부착 가능한 구리-아연-주석-황-셀레늄(CZTSSe) 유연박막태양전지의 전사 기술
- 웨어러블 디바이스나 주변 사물에 쉽게 붙이는 태양전지로의 응용 기대

- 옷처럼 입고 다니는 웨어러블 디바이스와 태양전지가 더이상 미래 사회의 일이 아닌, 현실로 이루어질 수 있는 가능성을 보여주는 연구성과가 나왔다.
- 광주과학기술원(지스트, 총장 김기선) 전기전자컴퓨터공학부 이동선 교수 연구팀은 ‘옷, 종이, PET 등 기관의 종류에 상관없이 부착 가능한 CZTSSe(구리-아연-주석-황-셀레늄) 유연박막태양전지의 전사(轉寫) 기술’을 개발하였다.
 - CZTSSe 박막태양전지는 기존의 CIGS(구리-인듐-갈륨-셀레늄) 박막태양전지의 구성 성분 중 인듐과 갈륨 원소를 아연과 주석으로 대체해 지구상에 풍부한 탈희유원소(脫稀有元素)를 기반으로 구성했다는 특징이 있다. 또한 태양전지의 가격을 획기적으로 낮춰 상용화에 유리하며, 독성이 없다는 장점을 가지고 있어 차세대 친환경 태양전지로 주목받고 있다.
- CZTSSe 박막태양전지는 제작 공정 중 500도 이상의 고온을 필요로 하고, 따라서 종래에는 유연 태양전지를 만들기 위해 기관의 종류가 금속 호일이나 얇은 세라믹 기관으로 제한되었으며, 유연성이 낮거나 비용이 비싸다는 한계가 있었다.

- 이를 극복하기 위해, 이동선 교수 연구팀은 유리 기판위에 완성된 CZTSSe 박막태양전지를 유연 기판에 전사함으로써 기판의 종류에 상관없이 유연박막태양전지를 구현하였다.
- 고온 공정을 통해 유리 기판 위에 제작된 CZTSSe 박막태양전지는 기계적 식각과 불산을 이용한 습식 식각을 통해 유리가 제거되었다. 이후 CZTSSe 박막태양전지는 열 풀림 테이프와 같은 보호층을 이용하여 온전히 옷, 종이, PET와 같은 원하는 기판에 전사되었고, 전사 이후에도 91% 이상의 발전 성능을 유지했다.
- 이동선 교수는 “본 연구성과인 유연박막태양전지의 전사 방법은 CZTSSe 박막태양전지 뿐만 아니라 다른 박막태양전지에도 적용 가능하고, 웨어러블 디바이스, 사물인터넷, 드론과의 접목 등 무궁무진한 활용 방안을 가지고 있다”면서, “향후 양산화 공정에서의 적용과 기술의 상용화를 기대한다”고 말했다.
- 지스트 이동선 교수(교신저자)가 주도하고, 민정홍 박사(공동1저자)와 정우림 박사과정 학생(공동1저자)이 수행한 이번 연구는 산업통상자원부(MOTIE)가 추진하는 한국에너지기술평가원(KETEP) 사업, GRI(GIST연구원) 사업 지원으로 수행되었으며, 관련 논문은 미국화학회가 발간하는 응용재료 분야의 저명한 국제 학술지인 ACS Applied Materials & Interfaces에 2월 10일자 온라인에 게재되었다. <끝>

논문의 주요 내용

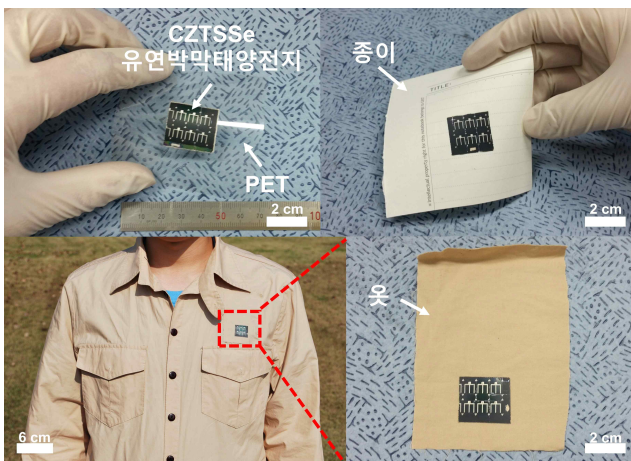
1. 논문명, 저자정보

- 논문명 : Flexible High-Efficiency CZTSSe Solar Cells on Diverse Flexible Substrates via an Adhesive-Bonding Transfer Method
- 저자 정보 : 이동선 교수(교신저자, 지스트 전기전자컴퓨터공학부), 민정홍 박사(공동 제1저자, 킹 압둘라대학 박사후연구원), 정우림(공동 제1저자, 지스트 전기전자컴퓨터공학부 박사과정), 외 7명

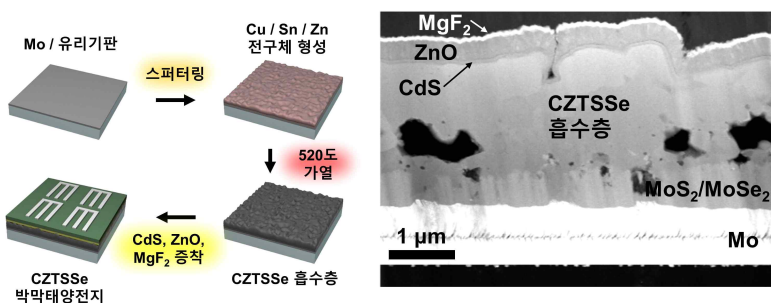
용어 설명

- CZTSSe(구리-아연-주석-황-셀레늄) 태양전지: 지구상에 풍부한 원소만을 사용하는 태양전지로, 무독성이고 가격이 저렴한 장점을 가지고 있다. 또한, 황과 셀레늄의 함량 컨트롤을 통한 반도체 밴드갭 에너지의 조절이 가능하고, 이를 통해 태양광 흡수를 최대화 할 수 있어 많은 주목을 받고 있다.
- 불산(Hydrofluoric acid): 반도체 공정에서 유리를 제거할 때 주로 사용되는 산성용액.
- 열 풀림 테이프(Thermal release tape): 평소에는 접착성 있는 테이프로 작용하지만, 열을 가하면 접착성이 낮아지는 테이프. 본 공정에서는 태양전지를 보호하는 보호층으로 사용되었고, 공정이 끝난 후 열을 가하여 제거된다.

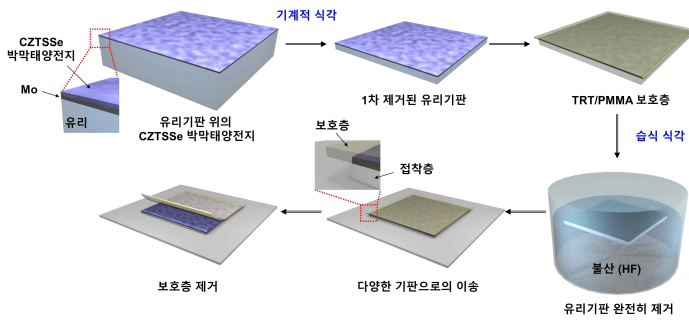
그림 설명



[그림 1] 옷, 종이, PET에 전사 된 CZTSSe 유연박막태양전지



[그림 2] 유리 기판을 사용하는 일반적인 CZTSSe 박막태양전지 구조



[그림 3] 유연박막태양전지 전사 방법 개요도



[그림 4] 유연박막태양전지 전사 방법 개발 연구팀 사진: 왼쪽부터 이동선 교수, 민정홍 연구원(박사후연구원), 정우림 연구원(박사과정)

이동선 교수[교신저재] 이력사항

1. 인적사항

- 소 속 : 광주과학기술원 전기전자컴퓨터공학부
- 전 화 : 062-715-2248
- e-mail : dslee66@gist.ac.kr

2. 학력

- 1987 : B.S, 서울대학교 물리학과
- 1989 : M.S, 서울대학교 물리학과
- 2002 : Ph.D, University of Cincinnati, Electrical & Computer Eng.
/ Computer Science

3. 경력사항

- 1991 - 1997 : Samsung Electronics Co. Ltd., Research Center
Researcher
- 2002 - 2005 : Nanoelectronics Laboratory, University of Cincinnati
Research Associate
- 2005 - 2006 : Solid-State Lighting and Display Center SSLDC at
University of California, Santa BarbaraUCSB Visiting Scholar
- 2006 - 2008 : Seoul Optodevice Co. Ltd. Chief Researcher
- 2008 - 2014 : Gwangju Institute of Science and Technology
Associate Professor
- 2014 - 2015 : Electrical and Computer Engineering at Seoul
National University SNU- Visiting Professor
- 2015 - 현재 : Gwangju Institute of Science and Technology
Professor

4. 전문 분야 정보

- 나노 광학 디바이스, 나노공정 발광다이오드, 초광량 발광다이오드, 질화물 반도체의 광학 및 구조적 특성 평가, 질화물 기반 비극성 및 반극성 소자 응용