

섬유를 이용한 염료 감응형 유연 태양전지

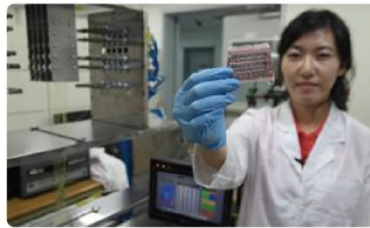
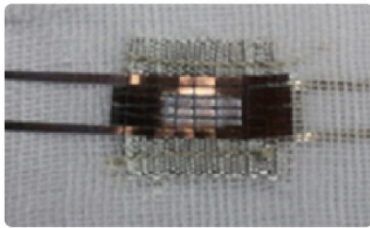
Step. 01

권리현황

발명의 명칭	특허현황	발명자	출원인
섬유를 이용한 염료 감응형 유연 태양전지	10-2012-0014185	차승일	한국전기연구원 나노융합기술연구센터

Step. 02

기술개요



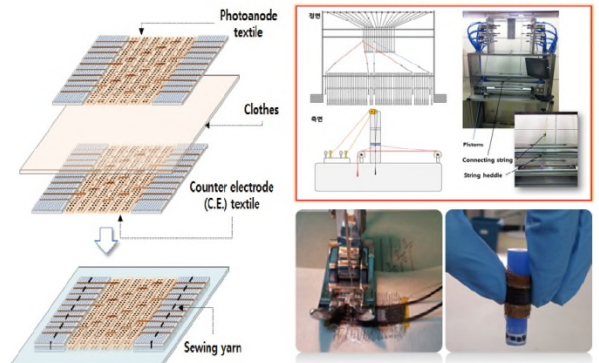
✓ 본 기술은 금속과 세라믹 섬유 이용, 태양전지의 전극(음극·양극)구조를 옷감처럼 직조공정 통해 베틀로 짜고 스크린프린팅 공정으로 광전극·염료를 프린팅, 섬유(옷감)형태 태양전지를 만든 기술임

Step. 03

기술내용

기술 특징

- ▶ 섬유를 이용하여 옷감처럼 유연하고 부드러우며 재봉과 재단이 가능함
- ▶ 사용환경과 응용대상에 따라 여러 패턴을 적용하여 제작이 가능함
- ▶ 실제 천에 직조 공정으로 제조된 전극을 재봉하여 부착(부착형), 옷감 제조 시 태양전지를 직접 삽입(삽입형), 모두 직조로만 제조(직조형)
→ 대표적 3가지 형태로 제조 가능



Step. 04

관련 보도자료
(동영상 포함)



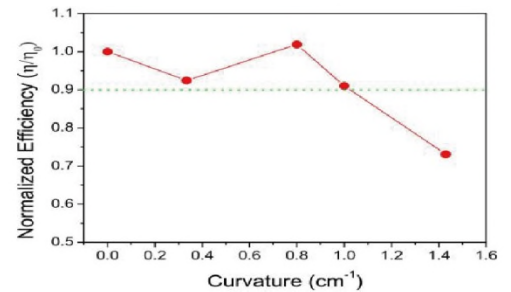
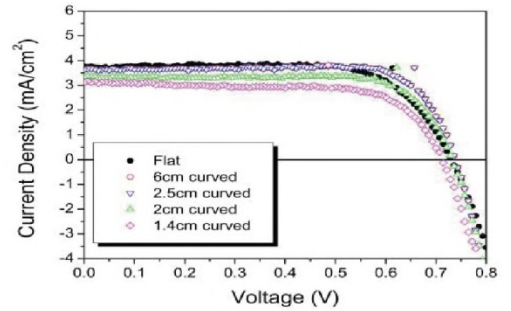
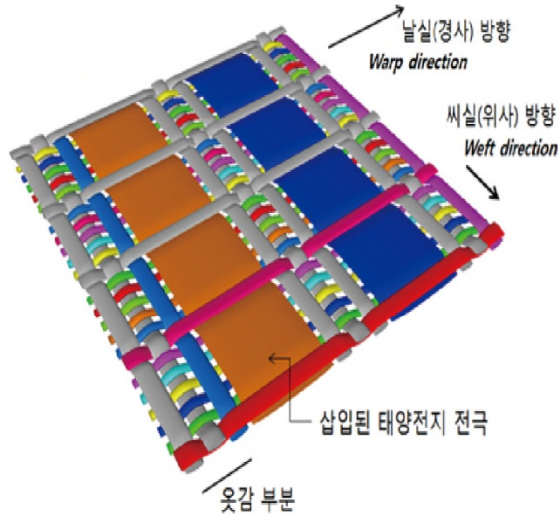
보도자료 : 한국전기연구원, 직조물 구조 유연 태양전지 최초 개발 _ 공감언론 뉴시스통신사

섬유를 이용한 염료 감응형 유연 태양전지

Step. 05
기존기술의
문제점

- ▶ 열처리 과정에서 전위차 발생, 효율성 떨어짐
- ▶ 전도성 투명전극, 실링용 접착제, 상하부유리기판 상호간 열팽창계수와 열전도도 차이로 적은 온도 차에서 쉽게 깨지거나 밀봉효과가 저하되어 내부 전해질 누출, 벌어진 틈으로 외부 수분이 유입되어 효율이 떨어짐

Step. 06
기존기술
대비 우수성



중양 일체형 유연 태양전지

기존 샌드위치 구조 태양전지는 전해질을 밀봉하는 상하부 유리기판에 누출방지를 위한 TCO필름을 부착하여 사용하는 번거로움이 있었으나 섬유체를 중심으로 전해질 중심으로 에너지를 집중시킬 수 있는 '중양 일체형' 전지 구조를 이용, 에너지 효율을 극대화

일정한 에너지 밀도 유지

상기 그래프①는 염료감응형 유연 태양전지의 곡률 정도에 따른 전류밀도를 측정하여 내용, 곡률반경 1.4cm 이상의 경우 일정한 전류밀도를 유지함을 알 수 있음 상기 그래프②는 곡면의 휨 정도에 따른 효율도 측정 내용, 곡률반경이 1cm 이상인 경우 효율도 90% 유지하여 안정된 에너지 확보 가능, 반면 이하일 경우 효율도 저하

Step. 07
응용분야



- 1 휴대가능 전자기기 스마트안경, 소형전자기기
- 2 원격의료기기
- 3 아웃도어용 제품
- 4 군용 막사, 전투용 파워수트
- 5 건물일체형 태양광 설비



섬유를 이용한 염료 감응형 유연 태양전지

Step. 08

기술개발
완성도

TRL 4 단계

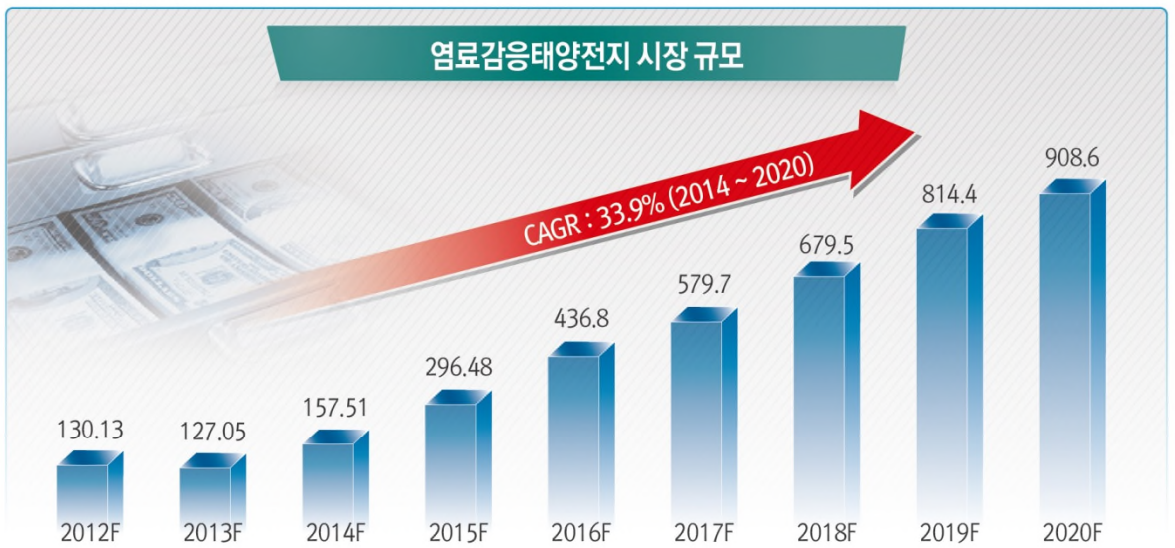
실험실 규모의 소재/부품/시스템 핵심 성능평가



Step. 09

산업동향

염료감응태양전지 시장 규모



* 출처: SNE Research, 2012

- ▶ 2012년 시장 규모가 1억 3,000만 달러였으며 2014년부터 급격한 성장을 기록, 2019년에 8억1,400만 달러의 시장 규모 형성, 성장세 보임
- ▶ 세계 시장 CAGR('14~'20) : 33.9%

Market Issue

- ▶ '3세대 태양전지'로 불리는 염료감응태양전지 시장규모는 꾸준히 성장세 보임
- ▶ 기술의 특징점을 살릴 수 있는 건물일체형태양광(BIPV) 시장이 50%를 차지할 전망
- ▶ 대면적보다 소면적 위주로 기술 상용화 준비 중임
- ▶ 최근 웨어러블 디바이스의 자체 전력원으로서 하나의 대안이 될 것으로 전망
- ▶ 응용범위가 매우 넓어 IT 기반의 생활편의증진에 크게 기여할 것으로 예상