

전도성 및 외부 구부림에 대한 안정성이 우수한 산화물/금속/산화물

3층 구조 고전도도 투명전극



기술분류	태양전지/전극소재
거래유형	라이선스
기술가격	별도 협의
기술구분	단독 기술



기술개요

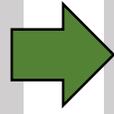
본 기술은 고전도도를 지니고 외부 구부림에 저항성이 강한 3층 구조 고전도도 투명전극 제조방법이다. 본 기술에 따르면 인듐틴옥사이드 (ITO) 투명전극에 비해 저온에서 공정이 가능하면서도 낮은 면저항, 높은 전도도 및 투과도, 외부 구부림에 대한 우수한 저항성, 개선된 계면특성과 표면 거칠기 성능을 가지고 있다. 또한 본 기술은 값비싼 인듐 함량을 줄일 수 있고, 진공증착공정이 용이, 대량생산에 적합해 기존 제품에 비해 상대적 가격 경쟁력이 있다.

기술개발배경

기존 염료감응 태양전지 효율 향상 및 저가격화를 위한 투명전극 신소재/구조 개발

기존기술 한계

- 기존의 유연 투명전극 소재로 사용되는 ITO의 원소재 가격 상승으로 인한 제품 제조 비용 상승
- 플라스틱 기판에 증착된 ITO의 경우, 낮은 공정온도로 인하여, 면저항이 100 ohm/square 이상으로 저항값이 높음
- ITO 투명전극의 경우, 외부 구부림 시, 균열 (crack) 발생하여, 저항이 급격히 상승



개발기술 특성

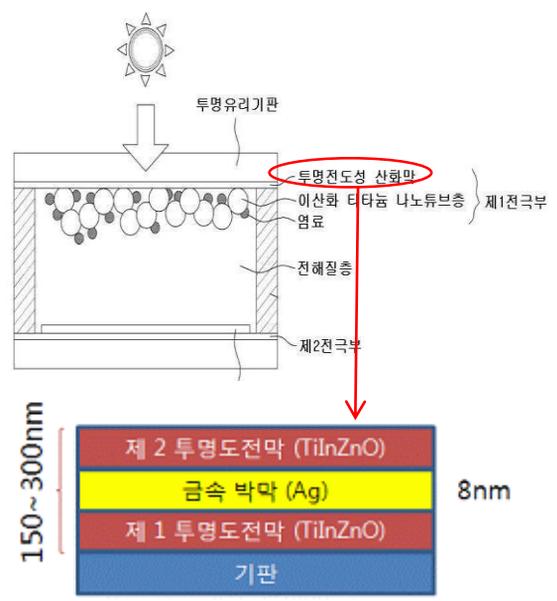
- Ti-In-Zn-O 박막의 경우, Ti 함량 증가에 의하여, ITO에 비하여 값비싼 인듐 함량을 줄일 수 있는 경제적 소재
- 상온에서 증착하여도, 50 ohm/square 이하의 낮은 면저항 및 90% 이상의 투과도 획득 가능
- 비정질의 Ti-In-Zn-O 사이에 금속 Ag 를 얇게 삽입하게 되면, 외부 구부림 시, 기계적 저항성이 향상됨

기술구현

본 투명 전극의 제조과정은 다음과 같다.

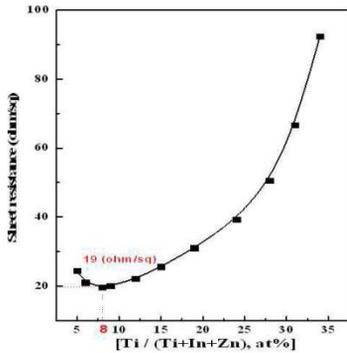
- 유연 플라스틱 투명 기판 (PET/PES) 을 열처리 및 플라즈마 전처리
- Ti-In-Zn-O 투명전극을 증착하기 위한 스퍼터링용 타겟 제작
- 진공 스퍼터링 방식을 이용하여, Ti-In-Zn-O 박막이 투명 기판 위에 형성되도록, 온도, 압력, 가스비 등을 최적화
- 은 또는 구리 타겟을 이용하여, 증착된 Ti-In-Zn-O 박막 위에 금속 박막 형성
- 증착된 금속 박막 위에 Ti-In-Zn-O 박막 형성하여, 3층구조 투명전극 제조

[본 투명전극의 구조 예시]

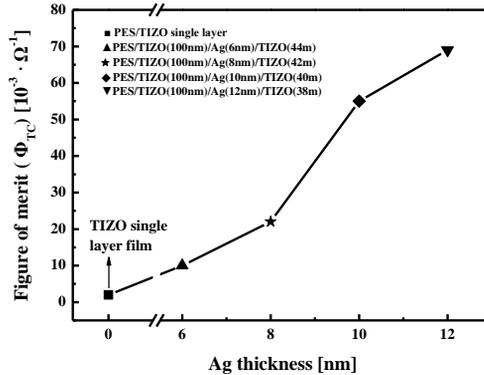


주요도면, 사진

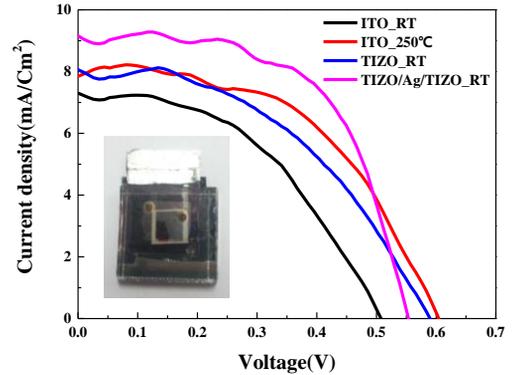
[티타늄 비율에 따른 본 Ti-In-Zn-O 투명 전극의 저항값]



[삽입금속 Ag 두께에 따른 3층구조 투명 전극의 Figure of merits]



[3층구조 투명 전극이 적용된 염료감응 태양전지 성능]



기술완성도

TRL 1 > TRL 2 > TRL 3 > TRL 4 > TRL 5 > TRL 6 > TRL 7 > TRL 8 > TRL 9

개발한 부품/시스템으로 구성된 시작품 제작 및 성능평가

기술활용분야

박막 염료감응 태양전지, 플렉서블 디바이스, 투명 디스플레이, 스마트 윈도우 등

시장동향

- 다양한 투명 디바이스의 출현에 의한, 투명전극 기술에 대한 관심 증가로 2008년 이후부터 관련 특허 및 관련 시장이 급격히 증가하고 있는 추세임
- 세계 투명전극 시장은 2013년 약 70억 달러의 규모이며, 2016년에는 약 120억 달러에 이를 것으로 전망
- 투명전극은 기존의 광·전자제품(디스플레이, 태양전지, 스마트 윈도우, 기타, 웨어러블 디바이스)은 물론, 수송산업, 군사, 건축, 의료 분야 등의 분야에도 적용이 확대되고 있음
- 최근 인듐 가격 상승 및 ITO보다 우수한 고성능 투명전극의 시장 수요 증대에 의하여, 기존 ITO 투명전극을 대체할 수 있는 투명전극 신소재에 대한 관심이 증가하고 있음

지식재산권 현황

No.	특허명	출원일자	등록번호	IPC
1	Ti-In-Zn-O 투명전극 및 이를 이용한 금속 삽입형 3층 구조 고전도도 투명전극과 이외 제조방법	2011.05.02	10-1232717	C23C 14/06