

투명 전극



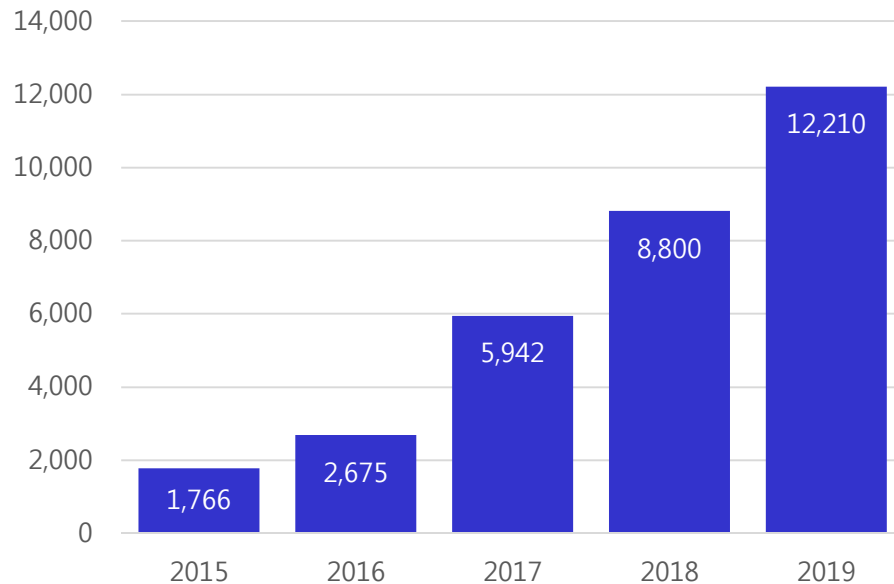
Korea Institute of Science and Technology

2019

Transparent Conductive Film Market Forecast

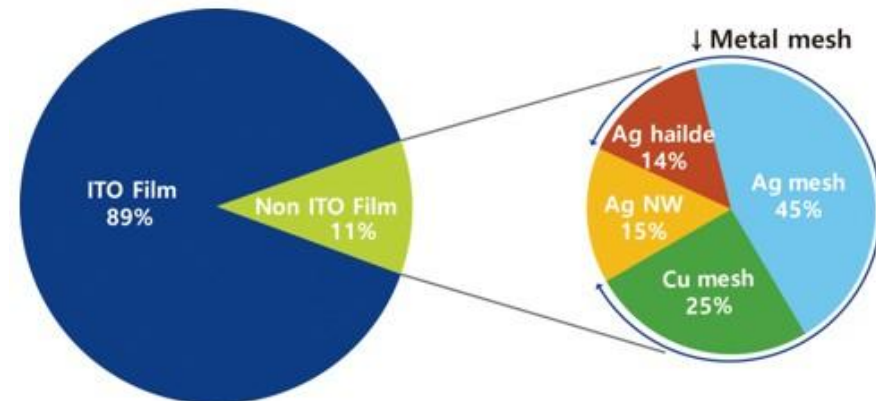
- 투명 전도성 필름 시장은 2019년에 12조 원을 넘어설 것으로 예상됨 (CAGR 47%)
- 2012년에는 투명전극의 99%가 ITO였지만, Flexible Display 시장의 성장으로 새로운 대체물질이 요구되고 있음
 - 차세대 대체소재로는 Metal Mesh 계열인 Silver Nanowire, Silver Mesh 등이 각광받고 있으나 최근 들어 CNT, Graphene 등의 Carbon 계열도 그 가능성이 논의되고 있음
- 투명 전도체 필름은 플랫 패널 디스플레이, 터치 스크린 디스플레이, OLED 조명 순으로 사용되고 있음

투명전극 시장 전망 (단위 십억 원)



Source : DisplayBank, 2013

투명 전극 필름 시장 점유율 분석(2014년)

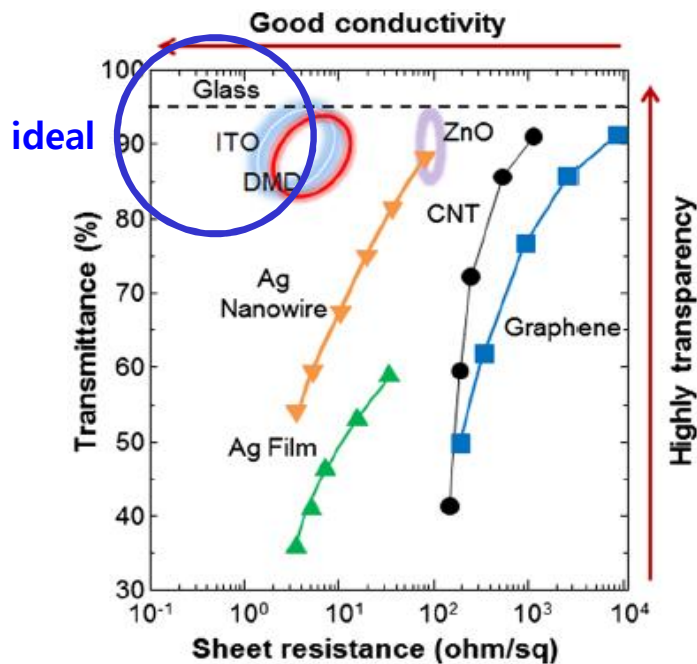


Source : IHS

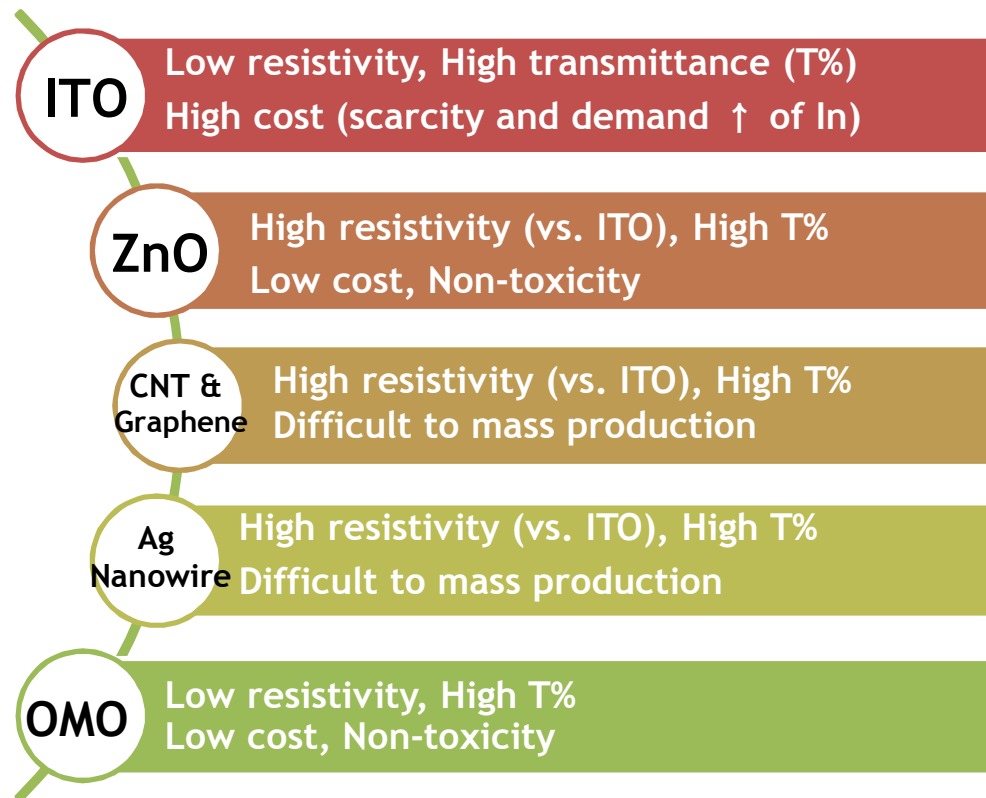
Key Point of Transparent Electrode

□ 투명 전극은 낮은 저항, 높은 광투과도와 더불어 저비용 조건을 모두 만족하여야 함

❖ Properties of TCO materials



Journal of Photonics for Energy 021215-1 Vol. 2, 2012

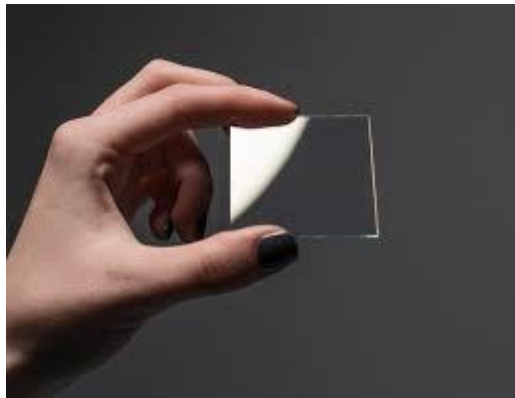


Current Issues & Invention

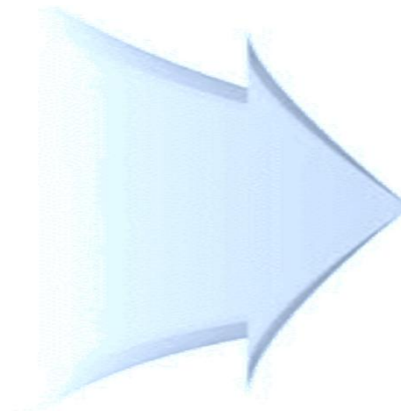
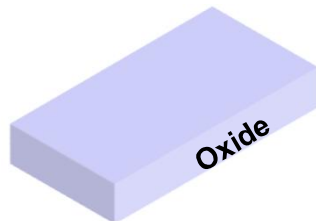
□ 비용 및 공정 조건 제한

- ITO는 Indium 매장량 제한에 의한 가격 상승 부담이 있음
- ITO는 결정질로, 유연성 부족 및 결정질 형성을 위한 높은 온도의 열공정을 수행하여야 하는 부담이 있음

➔ 낮은 가격의 Zn doped SnO₂를 이용하여 상온 공정에서 유연한 투명 전극 형성 가능



ITO



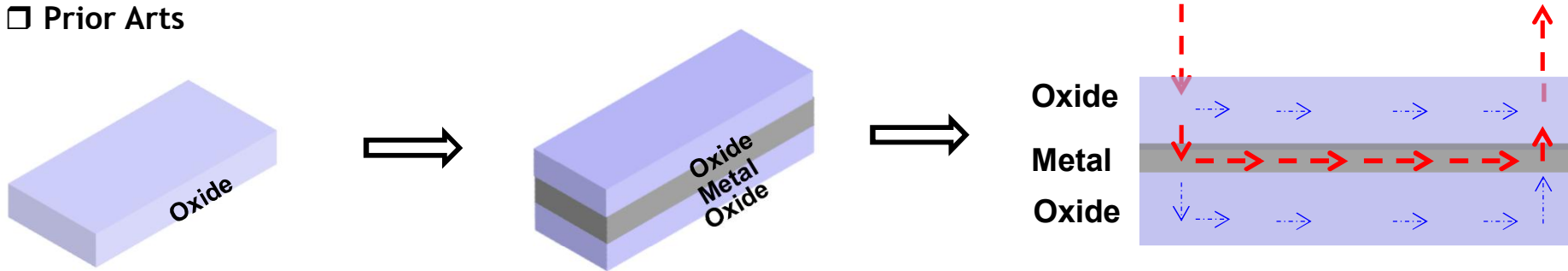
Zn doped SnO₂

Amorphous



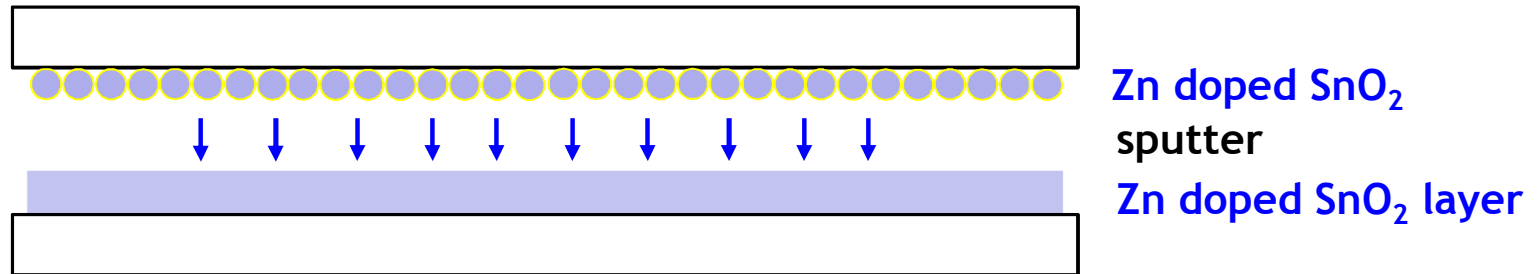
Prior Arts & Invention

□ Prior Arts

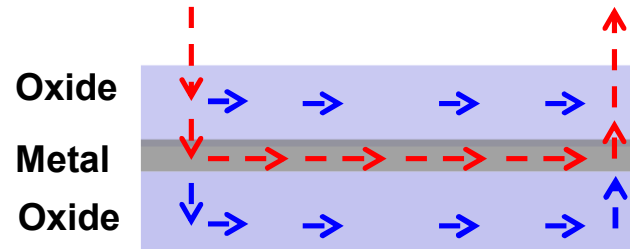


- 투명 전도성 필름은 Oxide Single Layer -> Oxide-Metal-Oxide(OMO) 구조로 발전하여 전도도, 투과도 특성이 개선됨
- 종래 OMO 투명 전도성 필름의 전도도는 metal 층에 의하여 좌우됨

□ Invention



- Zn doped SnO₂를 타겟으로 스퍼터링하여 Zn doped SnO₂ 박막 형성함



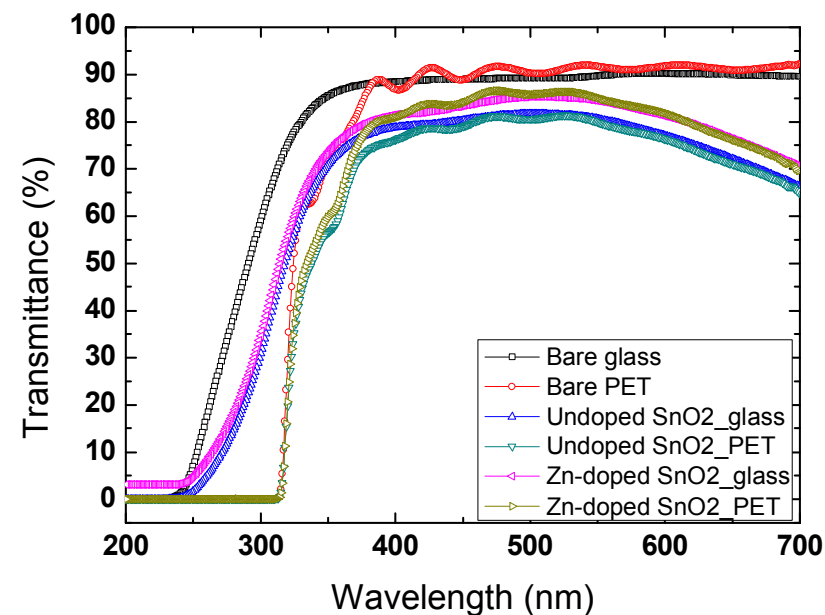
- 산화물층, 금속층 및 산화물층(OMO) 적층 구조를 형성함
- Zn 도핑된 산화물층은 높은 전도도를 가짐

Multi Structure of Zn-doped SnO₂/Ag/Zn-doped SnO₂

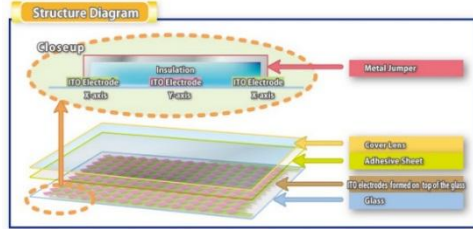
□ Invention & Performance

- SnO₂에 Zn을 도핑한 비정질 Zn-doped SnO₂/Ag/Zn-doped SnO₂ 다층 구조를 형성함
- 상대적으로 낮은 비용의 원재료를 사용함
- 높은 굴절율/낮은 굴절율/높은 굴절율을 가지는 물질층을 적층하므로 높은 광 투과율(transmittance)을 가짐
- 상온 공정으로 형성되어 폴리머에 적용 가능함
- 낮은 시트 저항(sheet resistance)과 향상된 유연성을 가짐

Oxide/Metal/Oxide (30 nm/12 nm/30 nm)	Zn-doped SnO ₂		Undoped SnO ₂	
	Glass	PET	Glass	PET
Substrate	Glass	PET	Glass	PET
Sheet resistance (Ω/sq)	7.2	7.4	8.6	8.3
Transmittance (%, @ 550nm)	84.4	85.07	79.9	80.5

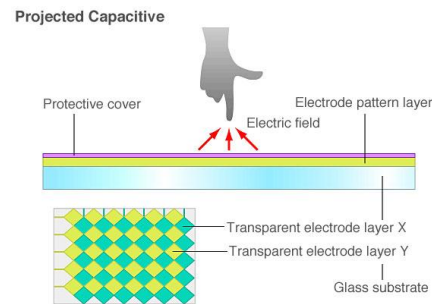


□ 평판 디스플레이용 전극



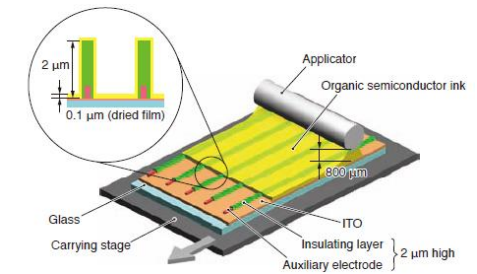
평판 디스플레이에서 ITO를 대체하는 제품으로 활용 가능

□ 터치 패널용 전극



터치 패널에서 ITO를 대체하는 제품으로 활용 가능

□ 조명 장치용 전극



조명 장치에서 ITO를 대체하는 제품으로 활용 가능



감사합니다