

Electrical properties of ITO films on plastic substrate deposited by RF superimposed DC magnetron sputtering method

김도근, 박미량, 정유정, 이성훈, 이건환

한국기계연구원 표면기술연구센터

Flexible display 소자 적용을 위해서는 플라스틱 기판에 고품위 투명전극 형성이 요구되며, 이를 만족하기 위해서는 저온 공정에서 전기적, 광학적 특성이 우수한 ITO 박막 형성 기술이 요구된다. 일반적으로 ITO 박막 제작을 위해 DC(direct current) magnetron sputtering이 적용되고 있으나, 스퍼터링시 발생하는 energetic particles(negative charged oxygen, reflected Ar neutron 등)에 의한 전기적 특성 열화 현상이 존재한다. 이와 같은 에너지 입자들을 최소화하기 위해 DC power에 RF(radio frequency) power를 중첩하여 방전 전압을 감소하여 상대적으로 우수한 ITO 박막 형성이 가능한 결과가 보고된 바 있다.⁽¹⁾

본 연구에서는 스퍼터링 타겟으로 In₂O₃에 10 wt% SnO₂ 혼합된 타겟을 사용하였고, DC+RF 파워를 적용하여 상온에서 PET film상에 ITO 박막 증착 거동 연구를 수행하였다. 합성된 ITO 박막의 전기적, 광학적 특성 및 결정성을 파악하기 위해 Four-Point Probe, Hall Effect Measurement, UV-Vis-NIR Spectrometer, AFM, XRD에 대한 분석을 시도하였다. DC 파워에 중첩되는 RF 파워가 증가할수록 스퍼터링 방전 전압이 -250 V에서 -100 V 수준까지 감소됨을 확인하였다. 또한 동일한 RF 파워에서 DC 파워의 전류값 변화에 따라 -100 V 이하의 낮은 전압에서도 안정적인 방전이 발생함을 확인하였다. 방전 전압이 -100 V 수준에서 가장 우수한 전기적, 광학적 특성을 보여주었으며, 이때 비저항은 $3.8 \times 10^{-4} \Omega \cdot \text{cm}$, 550 nm 파장에서 광투과도 85% 이상을 나타내었다. 결론적으로, RF 파워 중첩에 따른 방전 전압 조절을 통해 저온 공정에서 플라스틱 기판상에 고품위 ITO 박막 형성이 가능함을 보여주었다.

[참고문헌]

1. M. Bender, J. Trube, J. Stollenwerk, "Deposition of transparent and conducting indium-tin-oxide films by the r.f.-superimposed DC sputtering technology" *Thin Solid Films* **354**, 100 (1999).