

Tin 함량이 PET 기판위에 증착한 ITO 박막의 물성에 미치는 영향 Effect of tin concentration on tin doped indium oxide films deposited on PET substrate

강용민¹, 이동엽¹, 이진환², 송풍근^{1,*}
(¹)부산대학교, 재료공학과
(²)한국기계연구원

초 록: 다양한 증착 조건에서 DC 마그네트론 스퍼터링법을 이용하여 플라스틱기판위에 SnO₂가 5, 7, 10wt% 도핑된 고밀도 ITO타겟으로 증착한 ITO박막의 기계적, 전기적 특성을 연구하였다. SnO₂가 7wt% 도핑된 ITO타겟으로 증착한 박막에서 3.19 x 10⁻⁴ Ωcm의 가장 낮은 비저항 값을 관찰할 수 있었고, 기계적 내구성 또한 가장 우수하였다.

1. 서론

ITO 박막은 우수한 광학적, 전기적 특성 때문에 각종 디스플레이 소자의 실용화 투명전극재료로서 가장 널리 사용되어지고 있다. 대부분 유리기판이 사용되어지고 있으나 최근 경량이며 유연성이 있는 투명 플라스틱 기판 상에 ITO 박막이 코팅된 flexible 디스플레이가 주목받고 있다. 본 연구에서는 다양한 증착 조건에서 플라스틱 기판위에 증착된 ITO 박막의 Sn 농도에 따른 전기적, 기계적, 광학적 특성을 연구하였다.

2. 본론

ITO 박막의 증착조건을 표 1에 나타낸다. ITO 박막은 DC 마그네트론 스퍼터링법을 사용하여 polyethylene terephthalate (PET) 기판위에 약 150nm의 두께로 가열 없이 증착되었다. 각 조건에 따른 ITO 박막의 비저항, 표면거칠기, 투과도, 기계적 특성 등을 4-point probe, AFM, UV-visible spectrophotometer, cyclic bending tester로 관찰하였다. 그림 1은 cyclic bending tester의 모식도이다.

Target	SnO ₂ doped with 5, 7, 10wt% ITO targets
substrate	PET without substrate heating
DC sputtering power	30 - 100 W
Total gas pressure(P _{tot})	0.3 - 2 Pa
Target-substrate distance(T-S)	50 - 80 mm
O ₂ and H ₂ gas flow ratio	0- 0.6%
Base pressure	1.33 x 10 ⁻³ Pa

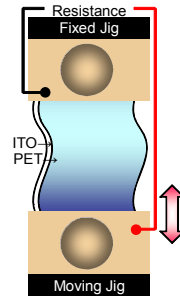


표 1. 공정변수와 실험범위

그림 1. cyclic bending tester의 모식도

3. 결론

상온에서 기판가열 없이 PET기판위에 증착된 ITO 박막은 타겟의 SnO₂함량, Sputtering power, P_{tot}, 기판거리 그리고 반응성 가스의 첨가에 의해 전기적 기계적 특성변화를 확인할 수 있었다. Sputtering power 70W, P_{tot} 0.Pa, T-S 50mm, Ar 100%에서 SnO₂가 7wt% 도핑된 ITO타겟으로 증착한 박막에서 3.19 x 10⁻⁴ Ωcm의 가장 낮은 비저항 값을 관찰할 수 있었고, 기계적 내구성 또한 가장 우수하였다. 이는 박막표면에 입사하는 고에너지 입자(Ar⁰, O)와, 박막 내 Sn과 In의 산소와의 결합에너지 차이로 인한 결과라 예상된다.

참고문헌

[1] P.K. Song, Y. Shigesato, M. Kamei, I. Yasui, "Electrical and Structure Properties of Tin-Doped Indium Oxide Films Deposited by DC Sputtering at Room Temperature", Jpn. J. Appl. Phys 38 (1999) 2921.
 [2] K.E. Cheon, D.Y. Lee, Y.R. Cho, P.K. Song, "Effect of Sputtering Condition on the Mechanical Property and Permeability of IZO Grown by DC Magnetron Sputtering for Application to Flexible OLEDs", J. Korean Phys. Soc. 53 (2008) 396.
 [3] C.H. Yi, I. Yasui, Y. Shigesato, "Effect of Tin Concentration on Structural Characteristics and Electrooptical Properties of Tin-Doped Indium Oxide Films Prepared by RF Magnetron Sputtering", Jpn. J. Appl. Phys. 34 (1995) 600.