

ITO / CeO₂ / PI 박막의 기계적, 전기적 및 광학적 특성

Mechanical, Electrical and Optical Properties of ITO/CeO₂ films Deposited on PI Substrate

강용민^a, 권세희^a, 송풍근^{a*}

^a부산대학교 재료공학과(E-mail: pksong@pusan.ac.kr)

초 록: 마그네트론 스퍼터링법을 이용하여 투명 Polyimide 기판과 ITO 박막 사이에 다양한 두께의 CeO₂ 버퍼층을 증착 후 기계적, 전기적, 광학적 특성을 조사하였다. CeO₂ 버퍼층의 두께가 증가함에 따라서 degassing 현상의 감소로 인해 전기적 특성의 개선 및 부착력의 증가를 확인할 수 있었으며, 5nm 두께의 CeO₂ 버퍼층이 삽입된 ITO/CeO₂ 박막에서 가장 우수한 기계적 특성을 확인할 수 있었다.

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. 그러나 일반적인 플라스틱 기판의 경우, 박막의 전기적 특성을 개선하기 위하여 기판온도를 가열하면 기판의 변형이 발생하기 때문에 저온 공정이 요구되고 있다. 또한 sputtering 공정시 기판에서 발생하는 degassing 현상은 ITO 박막의 전기적 특성 및 부착력의 저하를 가져온다. 따라서 본 연구에서는 고온에서 안정한 PI (polyimide) 기판과 ITO 박막 사이에 CeO₂ 버퍼층 도입을 통한 기계적, 전기적, 광학적 특성을 연구하였다.

2. 본론

ITO/CeO₂ 박막의 공정 조건은 표 1에서 나타낸 바와 같이 RF 마그네트론 스퍼터링법을 사용하여 PI 기판위에 0 ~ 10nm 두께의 CeO₂ 버퍼층을 증착후, DC 마그네트론스퍼터링법을 사용하여 약 150nm 두께의 ITO 박막을 각각 상온과 200℃에서 증착하였다. 각 조건에 따른 ITO/CeO₂ 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 10wt% ITO target, CeO ₂ target
substrate	PI (Polyimide)
DC sputtering power	70 W
RF sputtering power	150 W
Total gas pressure(P _{tot})	0.5 Pa
Target-substrate distance(T-S)	60 mm
Base pressure	1.33 x 10 ⁻³ Pa
Substrate temperature	RT, 200℃

표 1. 공정변수와 실험범위

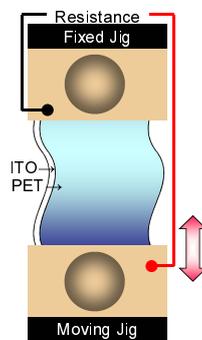


그림 1. cyclic bending tester의 모식도

3. 결론

CeO₂ 버퍼층의 두께가 증가함에 따라 비저항의 감소를 확인할 수 있었으며, bending test에서의 기계적 내구성의 개선을 확인할 수 있었다. 이는 스퍼터링 공정시 기판에서 발생하는 degassing현상의 감소 및 ITO 박막의 부착력의 증가에 기인한 결과이며, 또한 산소 및 수분에 대한 투습특성의 개선을 확인할 수 있었다.

참고문헌

1. Y. Shigesato, R. Koshi-ishi, T. Kawashima, J. Ohsako. Vacuum 59 (2000) 614.
2. P. K. Song, H. Akao, M. Kamei, Y. Shigesato, I. Yasui, Jpn. J. Appl. Phys. 38 (1999) 5224.
3. D. Y. Lee, J. R. Lee, G. H. Lee, P. K. Song, Surf. Coat. Technol. 202 (2008) 5718.