

폴리이미드 기판위에 증착한 고온내구성 비정질 ITO:Ce 박막의 특성

High Temperature Durability Amorphous ITO:Ce Films Deposited on Polyimide Substrate

강용민, 권세희, 송풍근*

*부산대학교 재료공학과(E-mail: pk-song@pusan.ac.kr),

초 록: DC 마그네트론 스퍼터링법을 이용하여 투명 폴리이미드 기판위에 CeO₂가 0.5, 3.0, 4.0, 6.0wt% 도핑된 고밀도 ITO타겟으로 증착한 ITO:Ce 박막의 구조적, 기계적 특성, 전기적 특성을 연구하였다. ITO박막 내에 Ce 함량이 증가할수록 결정성이 감소하였으며 CeO₂가 3.0wt% 도핑된 ITO타겟으로 증착한 박막의 경우 비정질구조로서 $3.96 \times 10^{-4} \Omega\text{cm}$ 의 가장 낮은 비저항 값을 관찰할 수 있었고, 기계적 내구성 또한 가장 우수하였다.

1. 서론

차세대 디스플레이로 각광받고 있는 Flexible 디스플레이에서 투명전극으로 사용되는 ITO박막은 낮은 비저항을 가지기 위하여 결정화 온도 (170°C) 이상의 고온 공정이 필요하나 플라스틱 기판의 변형으로 저온 공정이 요구되어 지고 있다. 또한 고온에서 증착된 다결정 ITO박막의 경우 거친 표면조도, 낮은 식각특성, bending test에서의 취약한 기계적 특성 등의 문제점들이 지적되고 있다. 따라서 본 연구에서는 고온에서 안정한 폴리이미드 기판위에 고온에서 비정질 구조를 가지는 Ce이 도핑된 ITO박막 (ITO:Ce)의 전기적, 기계적, 광학적 특성을 조사하였다.

2. 본론

본 연구에서는 DC 마그네트론 스퍼터링법을 사용하여 폴리이미드 (polyimide, PI) 기판위에 약 150nm의 두께를 가지는 ITO:Ce박막을 상온에서 증착한 후 200°C에서 어닐링하여 Ce 함량에 따른 ITO박막의 구조적, 기계적, 전기적, 광학적 특성을 조사하였다. 그림. 1에서 Ce 함량이 증가함에 따라 ITO:Ce박막의 결정성이 감소하였으며, 그림. 2를 이용한 bending test에서 박막의 결정성이 감소함에 우수한 기계적 특성을 나타내었다.

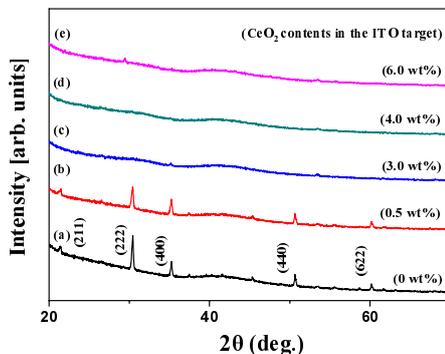


그림. 1. Ce 함량에 따른 ITO:Ce 박막의 XRD 패턴

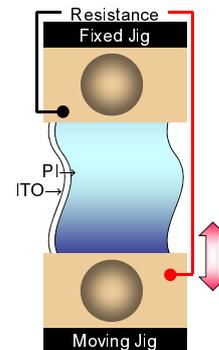


그림. 2. Cyclic bending tester의 모식도

3. 결론

In³⁺에 비해 이온반경이 큰 Ce⁴⁺ 함량이 증가함에 따라서 ITO:Ce 박막의 결정성 및 표면 조도는 감소하였다. CeO₂가 3.0wt% 도핑된 ITO타겟으로 증착한 박막의 경우 비정질구조를 가짐에도 불구하고 $3.96 \times 10^{-4} \Omega\text{cm}$ 의 가장 낮은 비저항 값을 확인할 수 있었고, bending test에서 기계적 내구성 또한 가장 우수하였다. 이는 결정성 감소에 따른 부착력 증가 및 내부응력의 감소에 기인하는 결과라 예상된다.

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. K. E. Cheon, D. Y. Lee, Y. R. Cho, P. K. Song, J. Korean Phys. Soc. 53 (2008) 396.