

RF - Magnetron Sputtering 법을 이용한 Indium - Tin Oxide 박막의 전기적, 광학적 특성에 관한 연구

김여중, 조길호

육군사관학교 군사과학 대학원 재료과학과

투명 전도 전극은 태양 전지, 광학 소자, 전열 거울 및 액정 표시소자 (LCD)의 전극으로 사용될 뿐만 아니라, 반도체 장비와 전기 전자 장비 등의 정전기 방지용 coating 및 electrostatic discharge (ESD) 현상을 예방하기 위한 보호유리에도 투명전도막이 다양하게 응용되고 있다. 종류로는 금속, 산화물 반도체, 전도성 질화물, 전도성 붕화물박막으로 나누어지는데 투명성과 기계적 강도가 크며 화학적으로 안정하고, 특히 낮은 저항을 갖는 ITO(Indium Tin Oxide) 산화물 박막을 rf-magnetron sputtering법을 이용하여 일반 현미경용 유리에 증착하였다.

기판의 전처리 과정으로서 증착전 전기로에서 500 ° C에서 60분 동안 열처리 하였다. 열처리후 기판의 유기물 제거를 위해 $\text{NH}_4\text{OH} : \text{H}_2\text{O}_2 : \text{H}_2\text{O}$ 희석용액(희석율, 1 : 1 : 5)으로 75 ° C에서 10분간, 무기물 제거를 위해 $\text{HCl} : \text{H}_2\text{O}_2 : \text{H}_2\text{O}$ 희석용액(희석율, 1 : 1 : 5)으로 75 ° C에서 10분간 가열후 5 분 동안 증류수로 세척하였다. 스퍼터링 타겟으로는 순도 99.99%인 In_2O_3 (90 wt.%) : Sn(10 wt.%) CERAC사 제품을 사용했으며, 증착압력은 $5 \times 10^{-2} \sim 3 \times 10^{-3}$ torr, 기판온도는 300 ~500 ° C, rf power는 80 ~150 W, 산소주입량은 $O_2/(Ar + O_2)$ 를 0 ~0.1까지 변화되었다.

ITO 박막의 비저항을 조사하기위해 4-point probe, 결정성을 조사하기위해 XRD, 광학적 특성을 조사하기위해 Spectrophotometer, 전하의 농도와 이동도를 조사하기위해 Hall effect measurement를 사용하였다.

ITO 박막의 투명도와 전도도에 대한 산소 주입량 및 기판온도의 영향을 중점적으로 조사하였다.

[참고문헌]

1. S. Ishibashi, Y. Higushi, Y. Ota, and K. Nakamura, *J. Vac. Sci. Technol.* **A8** (1990) 1399
2. T. J. Coutts, X. Li, M. W. Wanlass, K. A. Emery and T. A. Cessert, *IEEE Electron Lett.* **26** (1990) 660
3. K. Suzuki, N. Hashimoto, T. Oyama, J. Shimizu, Y. Akao and H. Kojima, *Thin Solid Films*, **226** (1993) 104