

PES 기판상에 증착된 AZO 박막의 특성연구

김상모, 임유승, 최명규, 김경환
 경원대학교 전기공학과

Properties of AZO thin film deposited on the PES substrate

Sang-mo Kim, You-seung Rim, Myung-gyu Choi and Kyung-hwan Kim
 Dept. of Electrical Engineering, Kyungwon University

Abstract : We prepared the Al doped ZnO (AZO) thin film on polyethersulfon (PES) without any substrate heating by Facing Targets Sputtering (FTS) system. ZnO doped the content of Al 2 wt% was used and the sputtering conditions were gas pressure 1mTorr and input power 100W. The electrical, structural and optical properties of AZO thin films were investigated. To investigate the as-deposited thin film properties, we employed four-point probe, UV/VIS spectrometer, X-ray diffractometer (XRD), scanning electron microscopy (SEM), Hall Effect measurement system and Atomic Force Microscope (AFM).

Key Words : AZO, FTS, thin film

1. 서 론

첨단 디스플레이 기술을 기반으로 한 제품 수요의 증가와 시장 확대, 그리고 관련 신기술에 대한 연구가 큰 관심을 얻고 있다. 특히 연성기판을 이용하여 휘거나 구부러질 수 있는 차세대 플렉시블 디스플레이에 대한 관심이 높아지고 있다.[1, 2] 하지만 플렉시블 디스플레이 구현을 위한 연성기판위의 투명전도막 제작에는 기존의 스퍼터링법으로 제작시 높은 에너지로 인한 기판의 손상과 막성장시 결정학적 열화가 발생하고 특히 OLED등에 사용되는 유기물층 위에 투명 전극 제작시 유기물의 손상을 가져올 수 있는 문제점을 갖고 있어서, 이를 해결하기 위한 새로운 공정기술에 대한 관심과 연구가 대두되고 있다.[3, 4]

본 연구에서는 기존 방법에서 발생된 문제를 해결을 위한 방법으로 제안된 대향 타겟 스퍼터링(Facing Targets Sputtering Method)을 이용하여 플렉시블 기판인 PES에 AZO를 제작하여 전기적, 광학적 특성을 조사하였다.

조하여 준비하였다. 제작된 박막은 결정학적, 전기적, 광학적 특성을 XRD(Rigaku), UV-VIS spectrometer(HP), Hall effect measurement system (ECOPIA)을 이용하여 조사하였다.

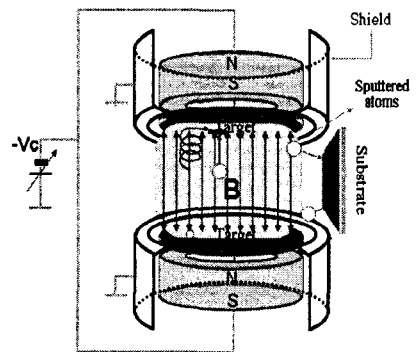


그림 1. 대향 타겟 스퍼터링 장치

2. 실험

그림 1은 AZO 박막 제작시 사용된 대향 타겟 스퍼터링(FTS) 개략도이고, 표 1은 제작조건을 나타낸 것이다. FTS 장치는 기판과 타겟이 마주보고 있는 기존의 스퍼터링 장치와는 달리 두 개의 타겟이 서로 마주보는 배치를 하여 플라즈마를 이곳에 생성시킨다. 그리고 기판은 두 타겟 사이의 중심에서 수직한 곳에 위치하여 박막을 증착시킨다. 실험에 사용된 PES 기판은 증류수와 IPA에서 초음파 세척한 후 오븐에서 100℃의 온도로 30분 동안 건

표 1. AZO 박막 제작 조건

Deposition parameter	Conditions
Targets	Zn(5N) ZnO:Al(Al ₂ O ₃ :2wt%)
Substrate	Polyethersulfon(PES)
Base pressure	4×10 ⁻⁶ Torr
Working gas pressure	1 mTorr
O ₂ gas flow rate(O ₂ /O ₂ +Ar)	0.5
Film thickness	100, 200, 300, 400nm
Sputtering power	100 W

3. 결과 및 고찰

그림 2는 AZO 박막의 비저항값과 이동도를 나타낸 것이다. PES 기판상에 증착된 AZO 박막은 두께가 증가함에 따라 이동도가 증가하고, 비저항값이 감소함을 확인할 수 있다.

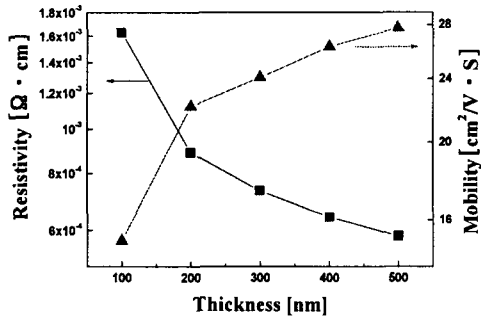


그림 2. AZO 박막의 비저항값과 이동도

그림 3은 AZO 박막의 광투과율을 나타낸 것이다. 제작된 박막의 두께는 광투과율을 감소시키지만, 제작된 모든 박막에서 80% 이상의 광투과율을 측정할 수 있었다.

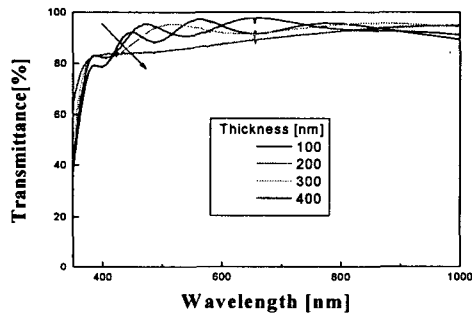


그림 3. AZO 박막의 광투과율

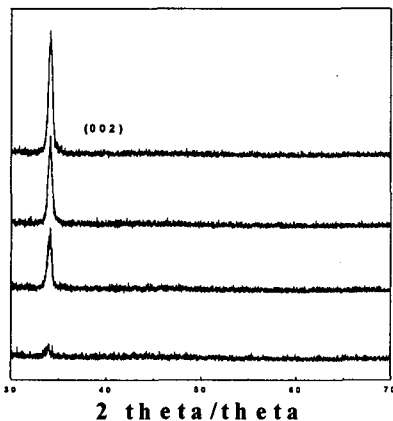


그림 4. AZO 박막의 XRD 패턴

그림 4는 AZO 박막의 XRD 패턴을 나타낸 것이다. 두께가 증가할수록 (002) 피크의 값이 커짐을 확인할 수 있다.

다. 이는 박막 제작 시 우수한 c-축 배향성을 지닌 것으로 사료된다.

4. 결론

본 연구에서는 대향 타겟 스퍼터링법을 이용하여 PES 기판상에 AZO의 두께를 변화시키면서 증착시켰다. 제작된 AZO의 박막은 두께가 증가할수록 이동도는 증가하여 $27.74 \text{cm}^2/\text{V}\cdot\text{sec}$, 비저항값 감소하여 $5.8 \times 10^{-4} \Omega\cdot\text{cm}$ 의 값을 얻을 수 있었다. 또한 (002)의 회절 피크 성장은 PES 기판상에 제작 시 c-축 우선 배향성을 지닌 것으로 사료된다. 가시광선 영역에서 제작된 모든 박막의 광투과율은 80% 이상의 값을 얻을 수 있었으며, 광밴드갭은 두께의 차이와 관계없이 3.6eV 근처에 존재하였다.

감사의 글

이 논문은 2007년도 두뇌 한국 21 사업에 의하여 지원되었음.

참고 문헌

- [1] R. Banerjee, S. Ray, N. Basu, A. K. Batabyal and A. K. Barua, J. App. Phys. Vol. 62, p. 912, 1987
- [2] S.Yang, M.J.Keum and K.H.Kim, Surface and Coating Technology. 169-170, pp575 (2003)
- [3] F.K. Shan, Y.S. Yu, Thin Solid Films. Vol. 435, p. 174, 2003
- [4] K.H. Kim, M.J. Keum, Appl. Surf. Sci. Vol. 169-170, p. 410, 2001