

## 기판 종류에 따른 AZO 박막 특성에 관한 연구

이규일, 김응권, 이태용, 김봉석, 주정훈\*, 이재형\*, 송준태  
성균관대학교, 군산대학교\*

### Study of characteristics of AZO thin film as kind of substrate

Kyu-il Lee, Eung Kwon Kim, Tae Yong Lee, Bong Suk Kim, Jung Hun Ju\*,  
Jae Hueong Lee\*, Jun Tae Song  
Sungkyunkwan Univ. Kunsan Univ.\*

**Abstract :** Transparent conductive aluminum-doped ZnO (AZO) films have been prepared on polycarbonate (PC), Coring 7059 and Quartz substrates by DC sputtering method at room temperature. Films deposited was evaluated about spectra of X-ray diffraction and transmittance and characteristics of films deposited as kind of substrate was compared. Films deposited showed (002) orientation and all AZO films are transparent over 80% within the visible wavelength region

**Key Words :** AZO, DC sputter, substrate

#### 1. 서론

최근 투명 전도막은 태양전지, 평판 디스플레이 뿐만 아니라 acoustic wave device, varister 등에 대한 수요로 인하여 많은 연구가 진행되고 있다. 투명 전도막으로 금속전도막과 반도체 전도막이 있으나 금속 전도막의 경우, 10 nm이하에서 가시광 영역에서 투과할 수 있어서 제조 공정에 어려움이 있으며 불연속 결정 형태로 존재하기 때문에 많은 문제가 발생된다.1)

반면, 반도체 산화전도막의 경우 비교적 두껍게 제작되기에 금속 전도막에서 생성되는 문제가 발생되지 않으면서 낮은 비저항과 높은 투과율을 보여 많은 연구가 진행되고 있다.

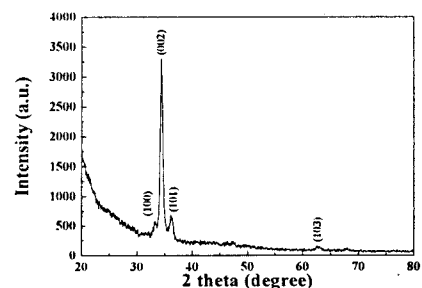
투명 전도막의 경우 SnO<sub>2</sub>, ITO, In<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 등이 있으나 경제적인 문제와 플라즈마에 대한 안정성 등을 고려했을 시, 현재 투명전도막으로 사용되고 있는 ITO를 대체할 것으로 여겨지고 있다. 현재 투명전도막 기판으로 사용되는 유리 기판의 경우에 파손의 우려와 기판 두께 및 유연성 등의 제한이 있어 polycarbonate(PC), polyterephthalate(PET) 등의 폴리머 기판에 증착하는 연구가 많이 진행되고 있다. 본 연구에서는 Al이 첨가된 ZnO 박막을 DC sputter를 통해 PC 및 PC, corning glass, quartz 기판위에 제조하여 전기적 물성 특성을 조사하였다.

#### 2. 실험 방법

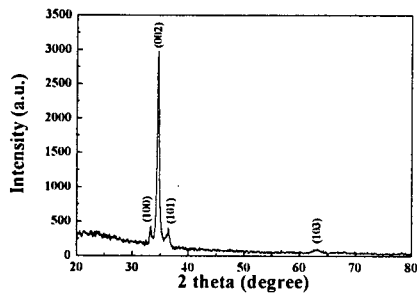
AZO는 Al의 함유량이 2wt%의 비율로 함유된 세라믹 타겟을 준비하였으며, AZO 박막은 DC 스퍼터링법으로 coring 7059 glass 기판, PET, PC, quartz 기판위에 증착하였다. 증착 시에, 기판과 타겟의 간격을 70 mm로 하여 폴리머 기판의 변형을 방지하기 위해 상온에서 제조하였다. 박막성장 시 챔버내의 진공도는 불순물에 의한 박막의 오염을 최소한으로 줄이기 위해 rotary pump와 diffusion pump를 이용하여 초기진공을  $6 \times 10^{-6}$  torr 이상을 유지하였고, 가스는 99.999%의 고순도의 Ar 가스를 주입하여 증착압력을  $7 \times 10^{-2}$  torr로 유지하면서 200 Watt 전력으로 증착하였다.

#### 3. 결과 및 검토

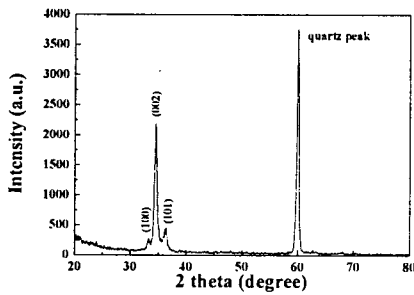
본 연구에서는 기판에 성장한 AZO 박막의 결정



(a) PC



(b) glass



(c) quartz

Fig.1 XRD spectra as kinds of substrate

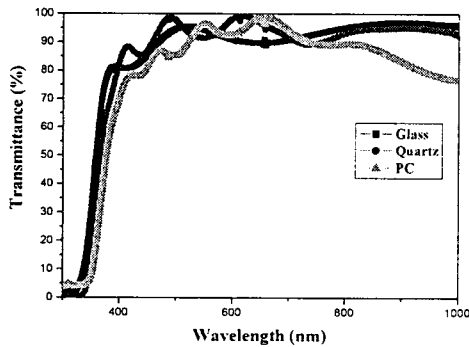


Fig. 2 Optical transmittance spectra of AZO films prepared at various substrate

상 변화를 규명하기 위하여 XRD로 분석하였다. 기판 종류에 따른 XRD 결과를 2θ를 20°에서 80°로 하여 그림 1에 나타내었다. 기판 모두 (002)방향을 주peak으로 하여 성장한 것을 확인할 수 있었다.

그림 2는 기판 종류에 따른 광 투과도를 나타내었다. 단결정인 quartz의 경우 가장 우수한 투과도를 보였으며 PC 기판의 경우 380 nm의 가시광선 영역대에서 80%의 투과율을 보였다.

#### 4. 결 론

Corning glass 및 quartz 기판 위에 증착된 박막의 특성과 비교하여 PC에 증착된 AZO 박막이 유사한 특성을 보

임을 알 수 있었다. 이를 통하여 flexible 기판 위에 AZO 박막 증착을 통한 투명전도막 가능성을 확인할 수 있었다.

#### 감사의 글

본 연구는 산업자원부의 지원에 의하여 기초전력연구원 (R-2005-7-147) 주관으로 수행된 과제임

#### 참 고 문 헌

- [1] Jyh-Ming Ting, B.S. Tsai, "DC reactive sputter deposition of ZnO:Al thin film on glass", Materials Chemistry and Physics, 72, p. 273, 2001
- [2] S.H. Jeong, J.W. Lee, J.H. Boo, "Deposition of aluminum-doped zinc oxide films by RF magnetron sputtering and study of their structural, electrical and optical properties", Thin Solid Films, 435, p. 78, 2003
- [3] S.J. Jung, Y.H. Han, B.M. Koo, J.J. Lee, J.H. Joo, "Low temperature deposition of Al-doped zinc oxide films by ICP-assisted reactive DC magnetron sputtering", Thin Soled Films, 475, p. 275, 2005
- [4] A. Vijn, X. Yang, W. Du, X. Deng, "Triple-junction amorphous silicon-based flexible solar minimodule with integrated interconnects", Solar energy Materials & Solar cells, 90, p. 2657, 2006