

## 마그네트론 2원 동시 방전법을 이용하여 polymer 기판위에 증착한 비정질 ITZO박막의 Zn 함량 효과

### Effect of Zn Concentration on Amorphous ITZO Films Deposited on Polymer Substrate Using Magnetron Co-sputtering

권세희<sup>a</sup>, 강용민<sup>a</sup>, 이건환<sup>b</sup>, 송풍근<sup>a\*</sup>

<sup>a</sup>부산대학교 재료공학과(E-mail: pksong@pusan.ac.kr), <sup>b</sup>한국기계연구원

**초 록:** ITZO 박막은 2개의 캐소드 (DC, RF)를 이용하여 마그네트론 2원 동시 방전법에 의해 고온에서 안정한 polyimide 기판위에 상온에서 증착하고 200°C에서 어닐링 하였다. XRD 측정 결과 어닐링 과정을 거친 막들은 Zn의 도입에 따라 결정성이 감소하다가 RF파워 280W에서 증착한 박막은 완전한 비정질 구조를 보였다. AFM 측정과 밴딩 테스트 결과, ITO 및 ITZO박막들은 결정성이 감소할수록 매끄러운 표면과 낮은 저항 변화율을 보여주었다. 전기 비저항은 Zn함량이 증가함에 따라 증가하였지만, 광학적 투과율은 200°C 어닐링 과정을 거친 후의 막들에 있어서 증가됨을 보였다.

#### 1. 서론

최근 TCO박막으로 대표되는 ITO는 휴대용과 flexible display에 적용될 경우 폴리머 기판에 증착되어야만 한다. 이 경우에는 낮은 온도에서 증착되기 때문에 ITO박막은 낮은 전기전도도 및 낮은 기계적 내구성이 문제점으로 지적되고 있다. 비록 이 전기전도도는 기판온도의 증가와 함께 향상될 수 있지만, 고온에서 폴리머 기판에 증착된 다결정 ITO박막의 경우, 기판의 열적 변형, 박막의 높은 압축응력 및 큰 표면조도 등으로 인해 적용에 한계를 가지고 있다. 그러므로 만약 높은 온도에서 내구성이 강한 폴리머 기판위에 비정질 ITO박막을 증착할 수 있다면, 그것들의 확장된 응용을 기대할 수 있을 것이다. 따라서 본 연구에서는 낮은 표면조도, 낮은 내부응력 및 우수한 화학적 에칭특성을 가지는 비정질 ITZO박막을 고온내구성(낮은 열적 변형률, 높은 유리전이온도)이 뛰어난 폴리이미드 기판위에 증착하여 박막의 전기적 특성과 기계적 특성을 조사하였다.

#### 2. 본론

본 연구에서는 ITO와 ITZO박막은 그림 1에서 보는 것과 같이 마그네트론 2원 동시 방전법으로 두 개의 cathodes (DC, RF)를 사용하여 폴리이미드 기판위에 RT에서 증착하였고 이를 200°C에서 어닐링 하였다. 박막의 비저항은 Hall effect measurement 로 측정되었고 표면의 거칠기와 투과도, 기계적 특징은 각각 AFM, UV-visible spectrophotometer, cyclic bending test로 측정하였다. 그림2는 200°C에서 어닐링후의 ITO박막과 ITZO박막의 XRD측정값이다.

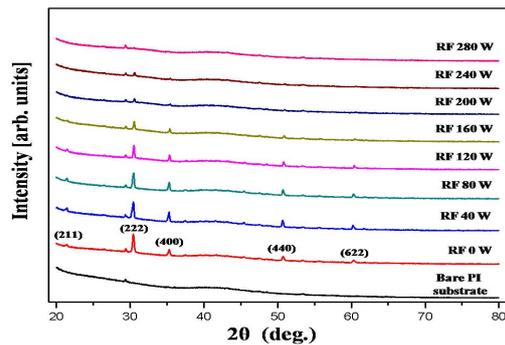
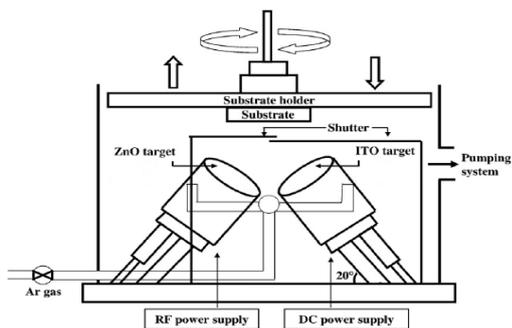


그림 1. 마그네트론 2원 동시 방전법의 모식도.      그림 2. 200°C에서 열처리한 ITO와 ITZO박막의 XRD 패턴.

#### 3. 결론

2개의 캐소드를 이용한 동시방전법에 의하여 증착한 ITZO박막은 Zn함량의 증가와 함께 박막의 결정성은 감소하였으며, 특히 RF 파워 280W에서 증착한 박막은 후처리 온도 200°C에서도 완전한 비정질 구조를 보임을 확인할 수 있었다. 특히 이들 고온 비정질 ITZO박막은 ITO박막과 비교하여 전기전도도는 조금 감소하지만, 표면조도, 박막의 부착력 및 기계적 내구성은 크게 향상됨을 확인할 수 있었다.

#### 참고문헌

1. D. H. Lee, S. H. Shim, J. S. Choi, K. B. Yoon, Applied Surface Science 254 (2008) 4650.
2. N. Ito, Y. Sato, P. K. Song, A. Kaijio, K. Inoue, Y. Shigesato, Thin Solid Films 496 (2006) 99.