

## 스퍼터링에 의한 ITO 박막의 저온 증착 및 특성 Low Temperature Deposition of ITO Film Using Magnetron Sputtering

장승현\*, 이영민, 양지훈, 정재인  
포항산업과학연구원 융합공정연구본부 (\*pol2708@rist.re.kr)

**초 록 :** 전자부품 소재의 경량화 및 연성화 경향에 따라 고분자 소재의 수요가 증가하고 있으며 이에 따라 각종 디스플레이 소재의 투명 도전막으로 사용되는 ITO(Indium-tin Oxide) 피막의 저온 박막 성장에 대한 관심이 증가하고 있다. 본 연구에서는 PET 기판의 전처리 및 후처리 조건에 따라 저온에서 ITO 피막을 제조하고 전처리 및 후처리 조건이 ITO 피막의 면저항 및 투과율 그리고 결정성에 미치는 영향에 대해서 연구하였다.

### 1. 서론

투명하면서도 전기전도성을 갖는 투명 전도성 박막의 제조는 LCD, PDP, 유기 EL 및 터치 스크린 등의 각종 디스플레이 기기에 필수적인 요소 기술의 하나이다. 이러한 투명 전도성 박막은 다양한 형태의 산화물 등이 개발되어 있으며 이중 ITO 박막이 제반 특성이 우수하기 때문에 가장 널리 이용되고 있다. 최근의 디스플레이 제품은 경박, 단소, 저면적화 등이 요구되면서 경량화 및 연성화 경향에 따라 고분자 소재의 기판 수요가 증가하고 있다. 본 연구에서는 마그네트론 스퍼터링 기술을 이용하여 PET 기판에 ITO 박막을 제조하고 그 특성을 조사하였다. 특히, 플라즈마 전처리 및 후처리 공정을 변화시키면서 ITO 피막을 제조하고 면저항과 투과율을 비교하였다. 또한 XRD 및 TEM 분석을 통해 ITO 피막의 결정성을 조사하고 전처리 및 후처리 그리고 기판온도가 ITO 피막의 결정성에 미치는 영향을 조사하였다.

### 2. 본론

본 연구에서 실험은 마그네트론 스퍼터링 장치를 이용하였다. 주석이 10wt% 함유된 ITO 타겟을 설치하고 스퍼터링 조건에 따른 ITO 피막의 증착 특성을 조사하였다. 다음에 Pulse DC 및 RF 플라즈마를 이용하여 PET 표면의 전처리를 실시하였고 ITO 피막 제조 후 플라즈마 처리를 수행한 후 피막의 특성 변화를 관찰하였다. 한편 기판온도에 따른 ITO 피막을 제조하고 코팅 특성 및 조직의 변화를 관찰하였다. 증착시간에 따라 면저항은 감소하였으나 투과율의 경우는 시간 증가에 따라 증가하다가 감소하는 경향을 나타내었다. 플라즈마 전처리 및 후처리에 따라서도 면저항 및 투과율의 차이가 나타났으나 피막의 조직은 큰 차이를 보이지 않았다. 다만, 플라즈마 처리가 과도할 경우 PET 필름 자체의 조직이 변화되는 것으로 나타났다. 기판온도가 증가할 경우 면저항 및 투과율은 오히려 나빠지는 것으로 나타났으나 기판온도가 150℃가 되면 피막의 조직은 비정질에서 결정질로 변화됨을 알 수 있었다.

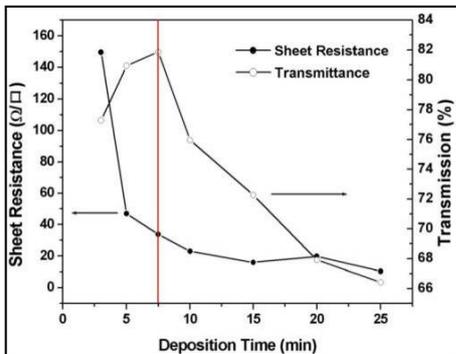


그림 1. 증착 시간에 따른 면저항 및 투과율 변화

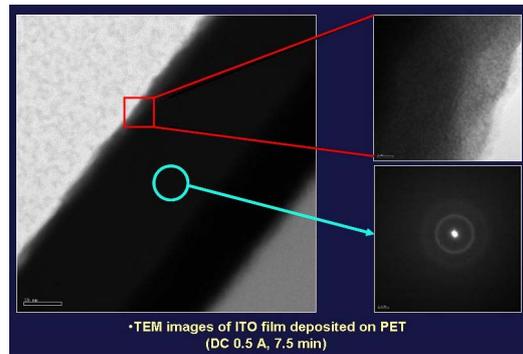


그림 2. PET에 증착된 ITO 피막의 TEM 사진

### 3. 결론

스퍼터링을 이용하여 저온에서 PET 기판에 ITO 피막을 제조하고 면저항 및 투과율 변화를 측정하였다. Pulse DC 및 RF 플라즈마를 이용한 전처리 및 후처리를 통해 면저항 및 투과율이 개선됨을 확인하였으나 플라즈마 처리에 의해 결정성은 개선되지 않았고 피막의 결정성은 기판온도에 크게 의존함을 확인하였다.

### 참고문헌

[1] F. Kurdesau, G. Khripunov, A.F. da Cunha, M. Kaelin, A.N. Tiwari, J. of Non-Crystalline Solids **352**,1466(2006).  
 [2] C. Guillén, J. Herrero, Vacuum **80**,615(2006).  
 [3] Yanfa Yan, J. Zhou, X.Z. Wu, H.R. Moutinho, M.M. Al-Jassim, Thin Solid Films **515**,6686(2007).