

Polymer 기판에 저온 증착된 ITO의 투과 특성에 대한 흡광도의 영향

Influence of light absorbance on the optical characteristics in amorphous ITO on polymer substrates

박연현*, 윤정흠, 이성훈, 이진환

한국기계연구원 부설 재료연구소 표면기술연구본부(planet67@kims.re.kr, ghlee@kims.re.kr)

초 록 : Display에 사용되는 투명전극의 경우, 가시광 영역에서의 투과도는 중요한 요소 중의 하나이다. 투명 전도막의 광 흡수, 반사 및 투과특성은 박막 내에 존재하는 전공밴드의 전자, 자유전자, polar optical phonon 등의 빛과의 반응에 의해 결정된다고 알려져 있다. 많은 연구결과를 통해 투과 및 반사특성은 알려져 있으나, 가시광 영역내의 흡광특성에 관해서는 밝혀진 연구결과가 많지 않다. 본 연구에서는 ITO 박막의 투과도와 흡광도의 상호관계를 규명하였다.

1. 서론

디스플레이는 기술의 발전에 따라 새로운 양상으로 변하고 있으며 미래의 평판 디스플레이 시장으로 꼽히고 있는 대표적인 분야는 Flexible display이다. PET, PEN, PI 등의 polymer substrate는 접거나 구부리는 형태로 변형이 가능하기 때문에 차세대 기술로 평가되어지는 Flexible display, Solar cell, OLED 등 다방면에 응용이 가능하다. 지금까지 개발된 재료 중에는 ITO가 가장 투명하면서 전기가 잘 통하고 생산성도 좋기 때문에 이것을 투명전극의 재료로 사용한다. 본 연구에서는 ITO의 투과특성에 대한 흡광도의 영향에 관하여 고찰하였다.

2. 본론

본 연구에서는 RF Magnetron sputter를 사용하여 Polymer 기판(PET) 위에 ITO를 상온에서 증착하였다. 가시광영역에서 ITO 필름의 광 특성은 uv-visible spectroscopy를 이용하여 투과도, 반사도 그리고 흡광도를 측정함으로써 분석하였다. 그 결과 ITO 박막은 pristine polymer(PET) 기판과 비교하여 uv 영역(짧은 파장 영역, 380nm 이하)에서 심각한 광 손실을 보였으며, 상대적으로 낮은 광 에너지 영역(장파장 영역, 380nm 이상)에서도 상당부분 저하되는 현상을 보였다.

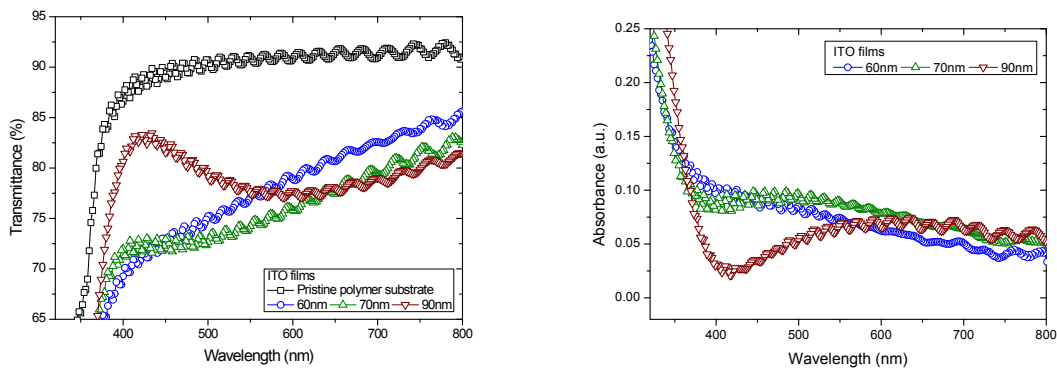


Fig. 1. Transmittance and Absorbance of ITO Films

3. 결론

ITO의 광 투과 특성을 분석해본 결과, uv 영역(380nm 이하)에서의 심각한 광 손실은 interband 효과에 의한 현상이며 visible 영역(380nm 이상)에서의 광 손실은 두께에 따라 지속적으로 변형되는 높은 반사도와 더불어 ITO 박막 내에서 발생 되는 광 흡수에 의한 것으로 확인되었다. 본 연구에서는 이러한 광 흡수 mechanism을 고찰하였다.

참고문헌

1. P. Thilakan, S. Kalainathan, J. Kumar and P. Ramasamy, Journal of Electronic Materials, 24(1995), 919-924
2. Lei Hao, Xungang Diao, Huaizhe Xu, Baoxia Gu, Tianmin Wang, Applied Surface Science, 254 (2008), 3504-3508
3. T. Minami, Thin Solid Films 516 (2008) 1314