

Photochromic properties of WO₃/CdS thin films

수원대학교 안수원, 김근목

1. 서론

WO₃ 박막은 전기변색(electrochromic, EC) 현상을 이용하여 display 소자에 적용할 수 있는 재료이다. 최근들어 window를 통하여 복사되는 태양에너지를 적절히 전기변색이 조절되는 소자로 그 응용 가능성이 향상되고 있다. 이러한 전기화학적 반응에 의한 WO₃ coloration 과 bleaching 현상은 빛의 유입에 의한 광학적 변색(photochromic, PC)이 이루어진다. 특히 PC현상에 있어 이상적으로 균형이 되려면 본래의 WO₃의 파장이 영역 near-UV 영역에서 visible 영역으로 이동이 이루어져야 하는데 이는 적절한 온도에서 열처리에 조건에 따라 가능하리라 생각된다 따라서 본 연구에서는 WO₃ 박막사이에 1000Å 정도의 CdS-interlayer를 투입하여 350~550C 온도범위에서 열처리하여 coloration-bleaching balance 특성을 살펴보고자 한다.

2. 실험 방법

WO₃ 및 CdS 박막은 5N의 고순도 분말을 사용하여 ITO glass 기판 위에 진공증착하였다. 이 때 진공도는 8×10^{-6} Torr, ITO glass 기판의 온도는 100°C로 유지, CdS-interlayer를 1000Å 이내로 WO₃ 층은 4000~5000Å 두께가 되게 조절하였다. 두께 측정은 Ellipsometer(L-116B, Gaetner)와 SEM(Jeol, JSM-5200)장치를 이용하여 확인하였다. 아울러 박막의 구조를 확인하는데 X-ray diffraction (Philips, PW-17)장치와 박막의 표면 저항측정과 광흡수스펙트럼으로 광변색 변화를 확인하는데 double beam spectrometer(UV-3101PC, SHMADZU)를 이용하였다.

3. 실험 결과

WO₃/ITO glass 또는 WO₃/CdS/ITO glass 박막을 진공 8×10^{-6} Torr에서 진공증착법으로 얻었다. 이때 기판의 온도는 100°C 온도에서 CdS-interlayer는 1000Å, WO₃ 두께를 4000Å 정도로 만들었다. 증착된 박막에 대하여

열처리전과 350°C, 450°C, 550°C 온도의 질소 분위기에서 열처리하여 얻은 광투과스펙트럼 곡선을 비교하였을 때 그림 1과 그림 2와 같다. 그림 1의 WO₃/ITO Glass의 경우, 열처리 전보다 350°C, 450°C, 550°C 열처리 하였을 때 cut on 파장이 장파장쪽으로 이동하였으나 Coloration rate가 현저하게 감소하였으며 그림 2의 WO₃/CdS/ITO Glass의 경우 같은 온도에서 열처리 하였을 때 coloration rate가 크게 증대되는 현상을 확인하였다. 이러한 CdS-interlayer 삽입으로 인한 결과는 EC 특성 측정에서 coloration-bleaching 균형효과를 가져오는데 기여하는 것으로 생각된다. 이러한 전기적 광학적인 전반적 특성에 대해서 나중에 자세히 밝히고자 한다.

4. 참고 문헌

- 1) Y. Shigesato, Jap. J. Appl. Phys. 30(7). 1457(1991)
- 2) C. Bexhinger, E. Wirth, and P. Leiderer, Appl. Phys. Lett. 68(20). 2834(1996)

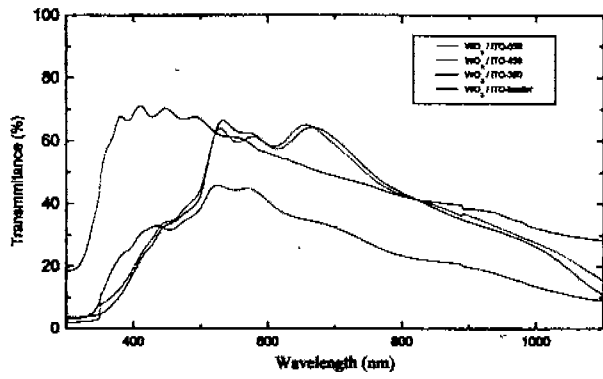


그림 1

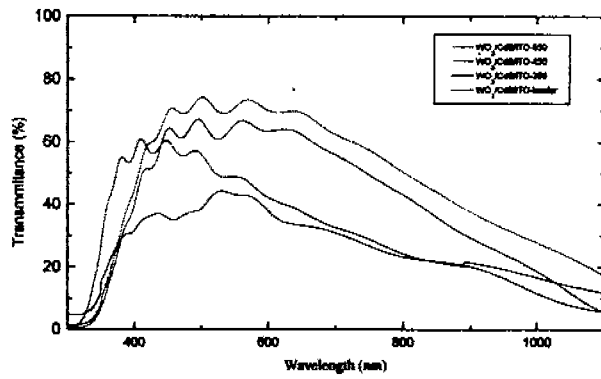


그림 2