태양전지기판용 산화주석막의 제조 및 특성분석

류득배, 박정일*, 이수완, 박광자*
선문대학교 재료공학과, *국립기술품질원 무기화학과

1. 서론

태양전지기판용으로 사용되는 투명전도막은 낮은 비저항과 높은 광투과율이 동시에 충족되어야 한다. Indium Tin Oxide가 태양전지기판용 전극으로 많이 사용되어 왔으나 제조단가가 높고 플라즈마에 대한 안정성이 낮다. 때문에 물리적 화학적 안정성이 높은 산화주석막을 이용하여 저저항화 및 표면형상을 조절하여 태양전지의 효율을 높이려는 연구가 활발히 진행되고 있다[(1)(2)(3)]. 이를 위해 thermal-CVD법을 이용하여 산화주석막을 제조하고 그 특성을 분석하였다.

2. 실험방법

기판은 현미경용 슬라이드글라스 (MARIENFELD, superior)를 사용하였으며, 아세톤, 메탄올, 탈이온수의 순서로 각각 20분간 초음파 세척하였다. 전처리효과를 검토하기 위해 위의 과정을 거친후 UV(254nm)로 20분간 처리하여 사용하였다. 원료물질인 tetramethyltin (Yamanaka Hutech, 99.9%)는 5 ~ 50 sccm의 범위에서 변화를 주었으며 산소는 50 ~ 200 sccm의 범위에서 변화를 주었다. 기판온도는 370 ~ 450 ℃로 변화시켰으며 산화제로 순수한 산소와 오존을 포함한 산소를 사용하여 실험하였다. 오존의 첨가는 오존발생기에 의해 이루어졌으며 첨가량은 발생전압으로 조절하였다. 증착된 박막의 전기적특성은 4-point probe (Chang min)와 Hall measurement로 전기적 특성을 관찰하였으며 UV-Spectroscopy로 광학적 특성을 관찰하였고 XRD로 결정성을 관찰하였다.

3. 결과요약

TMT flow rate의 증가에 따라 두께는 증가하였으며 면저항과 비저항은 감소하다 증가하는 경향을 보였다. X선회절상은 flow rate이 증가할 수록 (110)면의 우선 성장성이 감소한는 것으로 관찰되었다. O_2 flow rate에 따른 두께와 결정상의 변화는 거의 없었으며 면저항과 비저항은 감소하다 다시 증가하였다. 오존첨가에 의한 영향은 오존발생전압이 증가할수록 두께가 증가하였으며 면저항이 급격히 감소하였다. 기판온도가 증가할수록 (101)면과 (201)면이 우선성장하는 것으로 관찰되었다. UV전처리를 한 경우 밀착성이 향상되었고 grain이 크기가 약간 증가 하였다.

4. 참고문헌

1. Sekhar C. Ray, et. al. Thin Solid Films, 307(1997), p. 221-227
2. Tadashi Ishida, et. al. Thin Solide Films 281-282(1996) 228-231
3. A. E. Rakhshni, et. al. J. Appl. Phys. 83(2), 15 January 1998, p. 1049 - 1057

한국표면공학회접수