P-111

SiO_2 barrier에 따른 SnO_2 : Sb 투명전도막의 특성고찰 (Properties Evaluation of SnO_2 : Sb transparent conductive films by SiO_2 barrier)

요업(세라믹)기술원 김범석, 김창열, 임태영, *오근호
* 한양대학교 세라믹공학과

여러원소 (Sb, F 등)를 도핑한 SnO_2 투명전도막은 여러 가지 훌륭한 특성으로 Solar cell, heat mirrors, gas sensors, liquid crystal displays, thick film resistor 등과 같이 넓은 범위에서 응용되고 있다. 본 연구에서는 Sb 도핑된 Tin Oxide films이 Sol-gel dip coating 법에 의해 준비되었다. SnO_2:Sb 용액은 $SnCl_2$ 와 $SbCl_3$ power를 알코올에 용해하여 Ethylene glycol 와 Citric acid를 첨가하여 합성하였다. 막의 상형성은 XRD와 SEM(Scanning electron microscope)에 의해서 분석되었으며, 특성분석은 투과율(UV/VIS Spectrophotometer)과 표면전기저항(four point probe)으로 분석되었다. SiO_2 barrier이 SnO_2:Sb 막의 특성에 미치는 영향을 확인하기 위하여 XPS(X-ray photoelectron spectroscopy) 분석이 적용되었다.

SnO_2:Sb 막의 두께는 SiO_2 barrie에 관계없이 dip coater의 withdrawal speed 50mm/min 에서 1회 코팅시 100nm로 확인되었다. XRD 분석에 의한 SnO_2:Sb막의 상형성은 2회 이상 코팅시부터 SnO_2 peak이 확인되었으며 코팅횟수가 증가할수록 peak intensity가 증가하는 것을 확인하였다. 한편 SiO_2 barrier 위의 SnO_2:Sb 막이 bare glass 기판위의 SnO_2:Sb 막보다 peak intensity가 큰 것으로 확인되었다. SnO_2:Sb 막의 투과율은 1회 코팅시 SiO_2 barrier에 상관없이 85% 이상을 나타내었으나 코팅횟수가 증가함에 따라 bare glass 위에 코팅된 SnO_2:Sb 막의 투과율이 SiO_2 barrier위에 코팅된 막의 투과율보다 큰폭으로 감소하는 것을 확인하였다. SnO_2:Sb막의 전기전도도는 코팅횟수에 따라 큰폭으로 낮아졌으며, SiO_2 barrier 위에서 코팅된 SnO_2:Sb 막의 전기저항이 bare glass 위에서 코팅된 SnO_2 막의 전기저항보다 1-2 order 낮은 것으로 확인되었다. 한편 N_2 분위기에서 annealing시 SnO_2:Sb 막의 전기저항은 annealing 전보다 1 order 낮아졌다. 결과적으로 SiO_2 barrier 위에서 4회 코팅된 SnO_2:Sb 막을 N_2 분위기에서 annealing 할 경우 투과율 80%, 전기저항 5×10^{3} Ωcm 의 특성을 얻을 수 있었다. SnO_2:Sb 막의 특성이 SiO_2 barrier에 의해서 변하는 이유를 규명하기 위하여 XPS 분석이 적용되었다. XPS 분석결과 SiO_2 barrier에 의해 막내 Na의 양이 감소하였고, $Sb^{5+}/Sb^{5+} + Sb^{3+}$의 비가 증가함을 확인하였다. 결과적으로 SiO_2 barrier에 의해 SnO_2:Sb 막의 Na 양의 감소와 Sb^{5+} 비의 증가에 의해 bare glass 위에 코팅된 SnO_2:Sb 보다 특성이 크게 향상되었음을 확인할 수 있었다.