CS06

졸-겔법을 이용한 산화 주석 박막의 제조
Fabrication of Tin(IV) Oxide Thin Film by Sol-Gel Method

이승철, 이재호, 김영환
홍익대학교 금속·재료공학과

가시광선 영역에서 높은 투과도와 우수한 전도성을 가진 산화주석 박막은 전기적 광학적 특성에 의하여 태양전지 기판의 전극재료나 센서 display 소자의 투명전극재료로 개발이 되고 있다. 이러한 산화주석 박막은 CVD나 sputtering등에 의하여 주로 제작되고 있으나 고가 장비 등의 사용으로 대면적 전극재료에 많은 제약을 받고 있다. 졸-겔법은 기판의 형상이나 크기에 제한을 받지 않으므로 대면적의 전극재료 제조에 적합하며 또한 고가의 장비가 필요 없는 저가 제조공정이다. 본 연구에서는 이러한 졸-겔법을 이용하여 산화주석 박막을 유리위에 제조하였다.

안정된 졸의 제작은 매우 중요한 일이며 안정성이 뛰어난 tin isopropoxide를 전구체로 사용하였다. Tin isopropoxide는 물과 반응성이 좋아 수화물을 형성하므로 triethanolamine을 사용하여 수화물의 형성을 억제하였다. 용매로는 isopropanol을 사용하였다. 박막의 기지는 Corning 7059와 2948을 사용하였다. 코팅은 spin 코팅과 dip 코팅 두 가지 방법을 이용하였다. 졸 용액이 코팅된 유리는 열처리 후 4point probe와 Hall measurement를 이용하여 전도도를 측정하였다. 박막의 투과도는 UV-Vis spectrophotometer를 이용하여 측정하였다.

졸의 안정성은 triethanolamine의 양과 관계가 있으며 주석과 TEA의 양이 1:1 이상이어야 되는 것으로 관찰되었다. 또한 TEA의 양이 과다한 경우 열처리시 증발의 온도가 높아 박막에 얼룩이 남으며 전도도 저하의 원인이 되었다. Dip 코팅과 spin 코팅의 방법을 비교한 결과 dip 코팅의 경우가 spin 코팅의 경우보다 두께 재현성이 좋았으며 또한 1회 코팅시 2배의 두께를 얻을 수 있었다. XRD 결과로부터 산화주석이 결정화되는 것을 확인하였으며 일반적이 sputtering과는 달리 우선 성장방향이 없는 것이 관찰되었다. 투과도는 가시광선 영역에서 모두 85% 이상의 높은 투과도를 나타냈다.

졸-겔법을 이용한 박막의 제조는 dip 코팅방법을 사용한 경우 가시광선 영역에서 85% 이상의 투과도를 가지며 비저항 0.01Ω·㎝의 값을 얻었다.