LPCVD of tin oxide films: Effect of the substrate temperature on the electrical properties

김준현, 조성운, 김창구*, 강두원[1], 이경미[1], 백창용[1]
아주대학교; [1]스마트전자 연구개발팀
(changkoo@ajou.ac.kr*)

Tin oxide 박막은 가시광선 영역에서 투과성이 높고 전기적 전도성이 우수한 산화물 반도체로, 투명 전극 및 가스센서 등 전자소자의 다양한 분야에서 사용된다. Tin oxide 박막은 스퍼터링(sputtering), 분무열분해(spray pyrolysis), 화학기상증착(chemical vapor deposition, CVD) 등으로 제조할 수 있다. Tin oxide 박막의 전기적 전도성은 박막의 두께와 표면 형태에 따라 달라지며, 이는 증착되는 반응물의 유량과 기판 온도에 영향을 받는다. Tin oxide 박막은 전기적 특성을 향상시키기 위해 불소 또는 안티모니 등이 도핑되나, 이러한 도판트는 환경적인 문제를 일으킨다.
본 연구에서는 저압 화학기상증착(low pressure chemical vapor deposition, LPCVD)을 이용하여 dibutyltin diacetate(DBT)와 oxygen(O_2)을 반응물로 사용한 tin oxide 박막을 증착할 때, 전기전도성에 대한 기판 온도의 영향을 알아보았다. Si 기판에 증착된 tin oxide 박막의 특성은 X선 회절(X-ray diffraction)과 면저항 측정기(four-point probe)를 이용하여 분석하였다. Tin oxide 박막의 grain 크기는 기판 온도가 증가할수록 커졌고 박막의 저항은 감소하였다. 그러나 기판의 온도가 450℃ 이상에서 증착된 tin oxide 박막의 저항은 박막 내 공핍영역의 증가로 인해 급격하게 증가하였다.