

Sol-gel 법으로 제작된 ZrO_2 박막의 분광타원편광분석 연구

김태중¹, 윤재진¹, 황순용¹, 김영동¹, 황수민², 이승묵², 주진호²

¹경희대학교 물리학과 및 나노광물성연구실, ²성균관대학교 신소재공학과

Complementary metal-insulator-metal capacitor에서 SiO_2 는 절연체로 널리 사용되고 있었으나, 반도체 소자의 고직접화로 인한 선폭의 감소로 터널링 효과에 의해 누설전류가 증가하여, 대체 물질에 대한 연구가 활발히 진행되고 있다. 그 중 ZrO_2 는 고유전율, wide bandgap, 열안정성의 특징을 가지고 있어 대체 물질로 주목 받고 있다. ZrO_2 박막 제작에는 sputter, atomic layer deposition 등의 진공증착을 이용한 방법과 용액을 이용한 sol-gel 법이 있다. 화학용액을 이용한 sol-gel 법은 소자의 패턴을 프린트 할 수 있는 장점과 상대적으로 값싼 공정으로 인해 최근 주목 받고 있지만, 진공증착법에 비해서 연구가 전무한 실정이다. 본 연구에서는 sol-gel 법에 의해 프린트된 ZrO_2 박막의 광특성을 분광타원편광분석법으로 연구하였다.

Si 기판위에 0.1 M의 ZrO_2 sol을 입힌 뒤에 300~700°C의 온도에서 열처리 하였다. 분광타원편광분석기로 1.12~6.52 eV 에너지 영역에서 측정하였고, ZrO_2 박막의 광특성 분석을 위해서 Tauc-Lorentz 모델을 이용하였다. 그 결과 고온에서의 열처리로 인해 효율이 높아져 소자로 이용할 수 있는 tetragonal 구조를 가진 ZrO_2 박막이 형성됨을 분석할 수 있었다. 본 연구는 sol-gel 법으로 제작된 ZrO_2 박막의 고직접, 고속 소자응용성과 비파괴적인 광특성 분석법을 제시하고 있다.

Keywords: 분광타원편광분석, ZrO_2 , 유전율함수