

**On-axis와 off-axis 방식 rf 마그네트론 스퍼터링법으로 증착된
(Ba,Sr)TiO₃ 축전박막에서의 전기적 물성에 대한 스트레스 영향
(Stress Effects on Electrical Properties of (Ba,Sr)TiO₃ Thin Film
Capacitors Prepared by On- and Off-Axis Radio Frequency
Magnetron Sputtering)**

서울대학교 박우영, 안건호, 황철성

높은 유전율과 낮은 누설전류 특성을 지닌 (Ba,Sr)TiO₃, BST, 박막을 반도체 소자에 적용하기 위해 많은 연구가 행하여 졌다 [1]. 실제 소자에 사용되기 위해서는 20 nm 이하의 극히 얇은 두께가 요구되고, 박막 형태의 BST 유전율은 두께가 얇아짐에 따라 급격히 감소한다고 보고되었다 [2,3]. 이와 같이 얇은 박막에서 유전율은 전극과 계면에서의 스트레스 영향이 상당히 크며, 이에 대한 이해가 부족한 상태이다.

본 연구에서는 얇은 BST 박막의 전기적 물성에 스트레스가 미치는 영향을 알아보고자, on-axis와 off-axis 방식의 radio frequency (rf) 마그네트론 스퍼터링법을 이용하여 BST 박막을 Pt 전극과 MIM 구조로 제조하였다. 또한 증착 온도와 후열처리 온도에 따른 스트레스 변화와 이에 따른 전기적 물성에 대해 조사하였다. BST 박막의 스트레스는 x-선 회절법으로 기판에 수직인 면에 대해 측정되었으면, 조성과 표면형상 등은 x-선 분광법과 전자현미경 등을 이용하여 관측하였다. 유전율과 누설 전류는 HP-4149A와 HP-4140B를 각각 사용하여 측정하였다.

그림 1은 x-선 회절 결과로서, 동일한 증착 조건에서 수직 방식에서 성장한 BST 박막이 측면 방식으로 성장한 박막에 비해 상대적으로 작은 인장응력을 받았음을 보여준다. 이러한 BST 박막의 스트레스 상태 변화에 따른 전기적 물성 변화에 대해 보고하고자 한다.

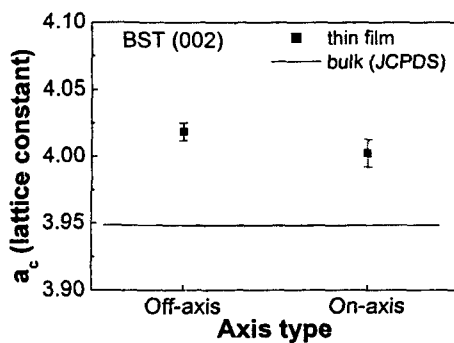


Fig. 1. Lattice constants of BST films deposited by on- and off-axis rf magnetron sputtering at 650 °C.

1. T. M. Shaw, S. Trolier-McKinstry, and P. C. McIntyre, *Annu. Rev. Mater. Sci.* **30**, 263 (2000).
2. C. B. Parker, J.-P. Maria, and A. I. Kingon, *Appl. Phys. Lett.* **81**, 340 (2002).
3. C. S. Hwang, *J. Appl. Phys.* **92**, 432 (2002).