

**MOD법으로 제조한 $\text{SrBi}_{2x}\text{Ta}_2\text{O}_9$ 강유전체 박막의
열처리 공정에 따른 전기적 특성
(Electrical Properties of MOD-Derived $\text{SrBi}_{2x}\text{Ta}_2\text{O}_9$
Ferroelectric Thin Films with Annealing Process)**

홍익대학교 연대중 최재식 박주동 오태성

1. 서론 : 강유전체 박막은 자발분극과 스위칭 특성을 지니고 있어 비휘발성 기억소자에 응용하기 위한 연구가 활발히 진행되고 있다. 최근 분극 피로에 의한 특성 열화가 없는 새로운 강유전체 박막으로서 층상 페로브스카이트 구조를 갖는 박막 재료의 개발에 관심이 집중되고 있다. 본 연구에서는 MOD법으로 제조한 $\text{SrBi}_{2x}\text{Ta}_2\text{O}_9$ (SBT) 강유전체 박막의 Bi 함량과 열처리 공정에 따른 전기적 특성을 분석하였다.

2. 실험 방법 : Sr, Bi, Ta, 2-ethylhexanoate 전구체를 butyl-acetate로 희석한 후, 140 °C에서 2시간 reflux하여 MOD 코팅 용액을 제조하였다. Bi/Sr의 몰비를 1.6에서 3.2까지 변화시킨 코팅 용액을 Pt/Ti/SiO₂/Si 기판위에 적하시킨 다음 3000 rpm으로 30초간 스핀 코팅한 후, 공기 중에서 400 °C 온도로 10분 동안 건조시켰으며 이를 반복하여 원하는 두께의 박막을 제조하였다. 건조된 박막을 산소 분위기에서 700 °C ~ 800 °C의 온도로 유지하여 열처리하였다. 상부전극으로는 2000 Å 두께의 Pt를 증착하였다. X-선 회절 분석으로 열처리한 박막의 결정상을 분석하였으며, 주사전자현미경으로 미세구조를 관찰하였다. RT 66A를 이용하여 분극이력곡선을 측정하였으며, Impedance analyzer를 사용하여 주파수에 따른 유전상수 및 유전손실을 측정하였다. pA meter를 사용하여 열처리 공정에 따른 SBT 박막의 I-V 특성을 분석하였다.

3. 결과 및 고찰 : 산소 분위기중에서 700 °C ~ 800 °C의 온도로 1시간 열처리시 Bi/Sr 몰비 $x = 1.6 \sim 3.2$ 에서 층상 페로브스카이트 구조의 단일상이 형성되었으며, Bi 함량이 증가할수록 SBT 박막의 c-축 배향성이 증가하였다. SBT 박막의 잔류분극은 Bi/Sr 몰비 2.4의 조성에서 가장 우수한 값을 나타내었다. 동일온도에서 열처리시 SBT 박막의 잔류분극은 열처리 시간에 따라 증가하였으나, I-V 특성이 저하하였다. Auger depth 분석 결과, 열처리시 SBT 조성내 Bi가 Pt 하부전극으로 확산하며, 하부전극 접착층으로 사용한 Ti이 SBT 내로 확산하는 것이 관찰되었다.

감사의 글 : 본 연구는 한국전자통신연구소의 차세대반도체 선행기초기술연구사업의 지원으로 수행하였습니다.