

r.f. 마그네트론 스퍼터링법에 의해 제조된 SrBi₂Ta₂O₉ 박막의 후열처리에 의한 배향 성장 및 강유전 특성

배철휘 · 이전국 · 이시형 · 채희권* · 정형진
 한국과학기술연구원 박막기술연구센터, *한국 외국어대 화학과

SrBi₂Ta₂O₉(SBT)는 (Bi₂O₂)²⁺ layer와 두 개의 perovskite-like layer가 c축 결정 방향을 따라서 적층되어 있는 구조를 가지고 있다. 강유전 특성은 perovskite-like layer의 O-Ta-O chains 에 의해 나타나며, c축 결정 방향으로는 Bi-layer에 의해 방해 받는다. 따라서, Bi₂O₂ layer에 평행한 방향으로는 자발 분극이 크지만, 수직인 방향으로 작은 분극이 발생된다.

일반적으로, 하부전극으로 사용되는 Pt 층은 (111) 면으로 배향되므로, Pt(111) 하부전극위에 증착된 SBT 박막은 거의 항상 polycrystalline이며 방향성 조절이 어려운 것으로 알려져 있다. SBT 박막의 배향 성장은 주로 SBT 박막과 기판 재료의 lattice parameter ratio를 조절함으로써 얻을 수 있었다. 그러나, r.f 마그네트론 스퍼터링법으로 고압에서 증착된 SBT 박막의 경우, Pt(111) 하부전극 위에서도 c축과 a축 배향 성장을 하였다. SBT박막의 고온 열처리 온도를 낮추기 위한 많은 연구가 진행되고 있으며, 특히 30~50% 과잉의 Bi에 의하여 열처리 온도를 낮출 수 있다고 보고되었다. Sr이 부족한 조성을 갖는 SBT 박막이 Bi 휘발의 감소에 유리한 것으로 알려져 있으나, Sr이 부족한 조성에서 c축 배향에 대한 보고가 있으며, SBT박막의 결정방향과 관련된 잔류 분극값은 감소할 것으로 생각된다.

본 연구에서는, r.f 마그네트론 스퍼터링법으로 물 조성비가 서로 다른 두 종류의 타겟 (Sr:Bi:Ta=1:2.6:2, 1.1:2.6:2)으로부터 Pt(111)/Ti/SiO₂/Si(100) 기판위에 증착한 SBT박막의 배향성장과 결정 성장에 대하여 조사하고, 이에 따른 강유전 특성을 평가하였다.

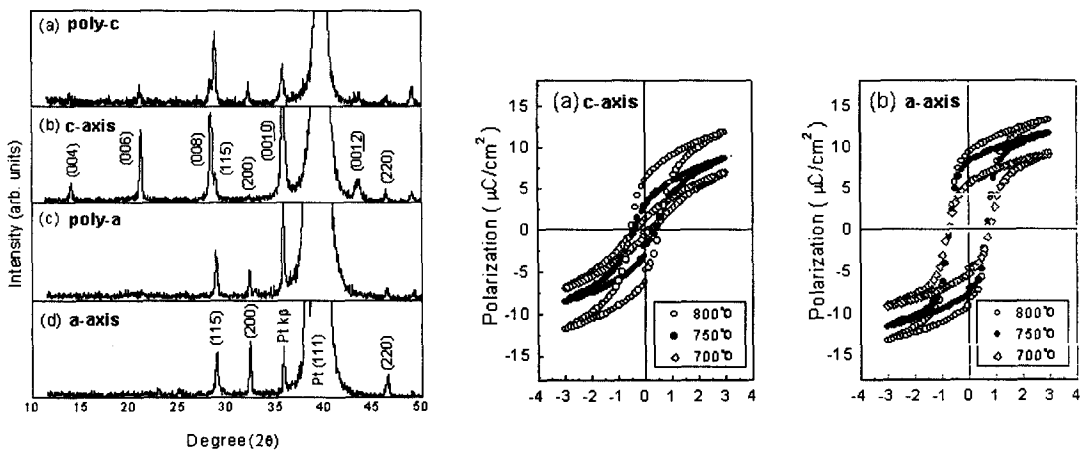


Fig. XRD patterns and hysteresis loops of preferred oriented SBT thin films