

**SrBi<sub>2</sub>Ta<sub>2</sub>O<sub>9</sub> 박막과 Pt 하부전극과의 결정학적 방위 관계에 대한 고찰**  
**Investigation of crystallographic orientation relationships**  
**between SrBi<sub>2</sub>Ta<sub>2</sub>O<sub>9</sub> film and Pt bottom electrode**

LG 종합기술원 김현하, 권현자, 이정수

Virginia Polytechnic Institute and State University Seshu B. Desu

### 1. 서론

최근 device의 기억상태를 유지하는데 필요한 외부의 전기장이 필요 없는 비휘발성 기억소자(non-volatile random access memory:NvRAM)의 개발에 관심이 커지고 있다. NvRAM 응용에 유망한 재료로 layered structure perovskite oxide가 많은 주목을 받아왔으나 구조적인 특성으로 인하여 preferred orientation에 따라 특성이 크게 변화하는 것으로 알려져 있다. 따라서 layered perovskite thin film 제조 시 crystal orientation을 포함한 미세 구조의 제어는 실제 응용면에 있어 필수적인 요소가 되고 있다.

본 연구에서는 SrBi<sub>2</sub>Ta<sub>2</sub>O<sub>9</sub>(SBT) thin film을 Pt/MgO 및 Pt/Ti/SiO<sub>2</sub>/Si 위에 성장시켰을 때 하부 전극 Pt의 preferred orientation에 따른 SBT film의 preferred orientation 및 열처리에 따른 결정성 변화 거동에 대하여 고찰하고자 한다.

### 2. 실험방법

SBT 박막을 Pt/MgO와 Pt/Ti/SiO<sub>2</sub>/Si 기판 위에 각각 pulsed laser deposition 및 metal organic deposition 법으로 성장시킨 후 상부 Pt 전극을 patterning 하였다. Pt/Ti/SiO<sub>2</sub>/Si 위에 성장시킨 시편은 산소 분위기 600-700 °C 범위에서 열처리 하였다. 결정성 및 preferred orientation은  $\theta$ -2 $\theta$  방법의 X-ray로 조사하였고, CERIUS<sup>2</sup> simulation software를 사용하여 계면에서의 원자 배열과 preferred orientation 관계를 고찰하였다

### 3. 실험 결과 및 토의

하부 전극이 Pt(200)으로 preferred orientation 되었을 때 SBT film은 c축인 (00l)로 preferred orientation 되었으며 (105)와 (317)등이 약하게 관찰되었다. 그러나 하부 전극이 Pt(111)로 preferred orientation 된 경우 SBT film은 (105) peak이 강하게 관찰되었다.

일반적으로 film growth의 방형성은 기판의 방향성과 관계가 있으며, 기판의 격자 상수와 film의 격자 상수 사이의 lattice mismatch 및 계면에 놓여져 있는 각 원자면의 packing structure 등을 고려하여 설명할 수 있다. SBT(00l) 및 Pt(100)의 lattice mismatch는 약 0.66%로 매우 작고 원자의 배열도 매우 잘 일치하여 X-ray 결과를 잘 설명할 수 있었다. SBT film의 (105)와 (110) peak이 크게 관찰되는데 원자 배열을 고려할 경우, 이 두 가지 면의 원자 배열 방식이 Pt(111)과 가장 유사함을 관찰하였다.