

Pulsed Laser Deposition 법으로 성장시킨 $\text{PbZrO}_3/\text{PbTiO}_3$ 산화물 인공격자의
구조 분석과 전기적 특성

The Structural Analysis and Electrical Properties of $\text{PbZrO}_3/\text{PbTiO}_3$
Oxide Artificial Lattice Deposited by Pulsed Laser Deposition

최택집, 이재찬

성균관대학교 재료공학과

최근 새로운 개념에 물성 구현을 위한 강유전체 산화물 인공격자의 연구가 활발히 진행되고 있다. 본 연구에서는 펄스레이저 증착법을 이용하여 산소분압 100 mTorr와 증착온도 500°C에서 LSCO/MgO 기판 위에 PbTiO_3 (PTO)와 PbZrO_3 (PZO)을 주기적으로 적층하여 강유전체 산화물 인공격자를 형성하였다. 인공격자의 주기는 1~100 unitcell 까지 변화시켰다. 적층주기에 따른 PZO/PTO 인공격자의 구조와 전기적 특성에 대하여 관찰하였다. X-선 회절분석을 통하여 PZO/PTO 인공격자는 주기가 25 unit cell 이하의 적층구조에서 초격자의 형성으로 인한 위성피크가 관찰되었으며, 그 이하의 낮은 주기(1~10 unitcell)에서는 위성피크와 강한 (100)과 (200) 성장 거동을 보였다. 높은 주기에서는 c축 성장된 PTO와 a축 성장된 PZO 각각의 성장거동을 보였다. 적층 주기가 감소함에 따라 a축 성장된 PTO와 c축 성장된 PZO가 초격자를 형성하였다. 적층주기가 감소함에 따라 유전상수와 잔류분극값이 향상되었다. 유전상수는 1 unitcell 주기에서 800 정도의 값을 보였고, 잔류분극값은 2 unitcell 주기에서 $2Pr=38.7 \mu\text{C}/\text{cm}^2$ 정도의 가장 큰 값을 나타냈다. 이러한 산화물 인공초격자에서의 유전상수와 잔류분극값의 향상에 대하여 논의 할 것이다. 또한 PZO/PTO 산화물 인공격자의 2 unitcell 주기에서 두께변화에 따른 구조와 전기적 특성에 대하여 관찰하였다. 두께가 감소함에 따라 유전상수가 감소하였고, 20 nm 까지 분극반전에 의한 capacitance-voltage 특성 곡선의 메모리 이력현상을 관찰하였다. 이러한 임계크기효과 관점에서 나노사이즈(50 nm~5 nm)에서 인공초격자의 전기적 분극의 안정성에 대하여 논의할 것이다.

TSMG법에 의한 RE-123계 초전도 제조에 미치는 Seed의 영향

Effect of Seed on the RE-123 Superconductor Processing by TSMG Method

오용택, 김명순, * 신동찬**

조선대학교 에너지자원기술연구소

*조선대학교 화학과

**신소재공학과

RE-123 (Nd, Gd, Dy)계의 연속냉각과정과 등온열처리과정에 따른 상변화를 고찰하여 상태도를 제안하고, 초전도상과 제2상의 석출조건을 제시하였다. 열처리과정에 따라 도출된 상태도를 바탕으로 하여 TSMG법에 의하여 RE-123계 초전도 단결정을 제조한 결과 희토류 원소의 이온반경이 작을수록 RE-211상은 작고 균일하게 분포하였다. 또한 TSMG법에서 사용되는 seed의 전처리 효과에 대하여 검토한 결과 같은 seed에서도 산소분위기 중에서 전처리한 seed를 사용하였을 때 자기 이력 특성이 향상되었다. Miscut 효과에서는 miscut이 큰 seed를 사용한 경우에 좋은 초전도 특성을 나타내었다.