

펄스레이저 증착법을 이용한 $\text{PbZrO}_3/\text{PbTiO}_3$ 산화물 인공격자의 성장 및 전기적
특성

Growth of artificial $\text{PbZrO}_3/\text{PbTiO}_3$ superlattices by pulsed laser deposition and
their electrical properties

최택집, 이광열, 이재찬*

성균관대학교 재료공학과 반도체 박막소자연구실, *성균관대학교 재료공학과
(jlee@skku.edu)

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. 적층주기와 두께 변화에 따른 PZO/PTO 인공격자의 성장과 전기적 특성에 대하여 관찰하였다. X선 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) 성장거동을 보였다. 높은 주기에서는 c축 성장된 PTO와 a축 성장된 PZO 각각의 성장거동을 보였다. 적층 주기가 감소함에 따라 a축 성장된 PTO와 c축 성장된 PZO가 초격자를 형성하였다. 적층 주기가 감소함에 따라 유전상수와 잔류분극값이 향상되었다. 유전상수는 1 unitcell 주기에서 800정도의 값을 보였고, 잔류분극값은 2 unitcell 주기에서 $2Pr=38.7 \mu\text{C}/\text{cm}^2$ 정도의 가장 큰 값을 나타냈다. 적층 주기가 2 unitcell에서 두께가 감소함에 따라 유전상수가 감소하였고, 20 nm 까지 분극반전에 의한 capacitance-voltage 특성곡선의 이력현상(강유전성)을 관찰하였다. 이러한 산화물 인공초격자에서의 유전상수와 잔류분극값의 향상에 대하여 논의 할 것이며, 임계크기효과 관점에서 나노사이즈(50 nm ~5 nm)에서 인공초격자의 전기적 분극의 안정성에 대하여 또한 논의 할 것이다.