

자가검출용 질량센서를 위한 PZT 박막형 Bimorph 액츄에이터의 전왜특성 연구

Study on the Electrostriction of PZT Thin Film Bimorph Actuator for Mass Sensor with Self-Sensing

유동주, 최시경
한국과학기술원 재료공학과

강유전체 재료에 AC 전계가 가해지는 경우에 진동(oscillation)이 발생(역압전현상)하며, 공진주파수(resonance frequency)에서 최대의 변위를 가진다. 이러한 변위는 강유전체에 전하를 발생(압전현상)하고, 이를 검출함으로써 공진주파수를 측정 가능하다. 즉, 외부의 변위 측정 장비 없이 자가검출(self-sensing)이 가능한 질량센서로 응용이 가능하다.

본 연구에서는 수열합성(hydrothermal synthesis)법을 이용하여 $Pb(Zr,Ti)O_3$ (PZT) 박막을 Ti 기판에 bimorph 형태로 증착하였다. 스퍼터링법을 이용하여 Au 전극을 두 부분으로 pattern화하여 증착하였다. 한 부분은 구동(operating)을 위한 전극이고 다른 부분은 검출(sensing)을 위한 전극이다. 수열합성법으로 증착하는 경우, 결정 내에 존재할 수 있는 H_2O , OH^- 같은 불순물 효과를 관찰하기 위해서 진공열처리(vacuum annealing)를 수행하였다. 전왜 특성은 레이저 변위 센서(laser displacement sensor)와 자가검출을 통하여 측정하여 이들의 상호 관계를 확립하였다.

하부전극이 스퍼터링법으로 증착한 $BaTiO_3$ 박막의 강유전성에 미치는 영향Effect of Bottom Electrode on the Ferroelectric Property of Sputtered $BaTiO_3$ Thin Films

조영우, 최시경
한국과학기술원 재료공학과

하부전극은 강유전체 박막의 배향관계 뿐만 아니라 강유전성에도 지대한 영향을 준다. 본 연구에서는 RF 마그네트론 스퍼터링법을 이용하여 $BaTiO_3$ (BT) 박막을 $La_{0.5}Sr_{0.5}CoO_3$ (LSCO) / $LaAlO_3$ 와 $Pt/Ti/SiO_2/Si$ 기판 위에 증착한 후, 대기중에서 후속열처리($700^\circ C$, 2시간)하였다. LSCO 전극 위에 증착한 100 nm의 BT 박막은 (100) 우선방향성을 나타내었고, $6 \mu C/cm^2$ 의 잔류분극량과 1 V의 항전계를 가졌다. Pt 전극 위에 증착한 BT 박막은 우선 배향성(preferred orientation)을 가지지 않았고(random orientation), Polarization-Voltage 곡선은 직선적인 경향을 나타내었다. 하부전극에 관계없이 $700^\circ C$ 의 열처리에 의해서 BT 박막에서 BT hillock이 관찰되며, 이러한 BT hillock의 생성기구에 대해서 고찰하였다.