

증착온도와 급속열처리에 의한 PZT박막의 결정성 및 배향성 변화
 Variation of the Crystallinity and Orientation of PZT thin films with
 Deposition Temperature and RTA

이 정 영, 이 병 수

전북대학교 공과대학 재료공학과

1. 서론

PZT 박막의 경우 유전상수 및 잔류분극 값이 커서 DRAM이나 비휘발성 메모리(FRAM)등에 유망한 커패시터 유전체 재료이다. 또한 PZT박막의 결정방향에 따라서 전기적특성이 변화하므로 박막의 결정방향을 조절하는 방법에 대한 연구가 보고되어져 왔다.

본 연구에서는 RF Magnetron Sputtering과 Rapid Thermal Annealing (RTA)을 이용하여 PZT 박막을 제조하였으며 이 때, 온도변화에 따른 결정성 및 배향성의 변화 및 특성의 변화를 조사하였다.

2. 실험방법

RF Magnetron Sputtering을 이용하여 SiO₂/Si(100) 기판위에 증착된 Pt 박막을 하부전극으로 사용하여 PZT 박막을 증착하였다. 이 때, Pt와 PZT의 증착온도를 동일하게 하여 상온에서 300°C 까지 변화시켜가며 박막을 증착하였다.

시편은 RTA를 이용하여 450 ~ 650 °C의 온도범위에서 열처리를 하였으며, 분위기 가스는 질소를 사용하였다. XRD(X-ray diffraction)을 이용하여 결정성과 방향성의 변화를 조사하였으며, SEM(scanning electron microscope)으로 미세구조를 관찰하였다. 커패시터의 전기적 특성은 LCR meter, Ferroelectric tester, 그리고 semiconductor parameter analyzer를 이용하여 분석하였다.

3. 결과

Pt과 PZT의 증착온도가 상온일 경우는 (100) 방향으로 우선배향성을 나타내었으며, 150°C에서 증착된 박막에는 (100)과 (111) 면이 혼재하였고, 300°C에서 증착된 PZT 박막은 (111)방향으로 우선배향성을 가지며 성장되었음을 알 수 있었다. 또한 박막의 배향성에 관계없이 모든 시편에서 RTA 온도가 증가함에 따라 결정성이 증가함을 알 수 있었다. (100)방향과 (111)방향으로 우선배향된 시편의 유전상수값은 600°C에서 열처리한 경우 각각 670, 680 이었으며, (100)과 (111) 방향이 혼재하는 박막의 경우는 890이었다. Pt/PZT/Pt 커패시터의 전류특성 및 피로특성 역시 박막의 결정성 및 배향성에 따른 변화하였다.