

Seeding Layer를 이용한 PZT Thin Film의
결정립 미세화
The Grain Size Minimization of PZT Thin Film
using the Seeding Layers

김 태호, 김 지영

국민대학교 금속재료공학과

1. 서론

오늘날 차세대 비휘발성 반도체 메모리로서 강유전체 관하여 활발히 연구가 진행되고 있다. 또한 고집적화를 위해 1T-1C구조의 메모리 셀 구조가 연구되고 있으며 강유전체 캐퍼시터의 대표적인 물질로는 BST ((Ba,Sr)TiO₃), SBT (SrBi₂Ta₂O₉) PZT (Pb(Zr,Ti)O₃)등이 널리 알려져 있다. 본 연구에서는 가장 주목받고 있는 PZT에 관하여 연구를 하였다. PZT의 Grain Size가 조대할 경우 Device의 불 균일성을 초래하기 때문에 미세한 Grain이 요구되어진다. 그리고 Pb에 의한 강한 휘발성 때문에 Pyrochlore Phase가 형성되어 불균일한 전기적인 성질을 갖기 때문에 이를 개선하기 위해 Seeding Layer로 PT(PTiO₃)를 증착시켜 PZT 박막의 morphology 및 결정화 그리고 전기적인 특성에 관해서 PTiO₃가 PZT에 미치는 영향과 Grain Size의 변화에 대해서 조사하였다.

2. 실험방법 및 결과

Seeding Layer를 갖는 Pt/TiO₂/SiO₂ Substrate 위에 PZT를 Sol-gel법을 이용하여 증착 하였다. Seeding Layer로 사용된 PT와 TiO₂는 각각, Sol-gel법과 D.C Sputtering으로 증착을 하였다. PZT Film은 600℃, 산소분위기에서 30분간 열처리를 하였다. 상부전극은 Shadow Mask를 이용하여 Pt를 1000Å 증착 하였고 그 크기는 $2 \times 10^4 \text{cm}^2$ 이다.

PZT 박막의 Microstructure는 SEM, XRD등을 이용하여 분석하였고, PZT Film 두께의 변화에 따라서 Hysteresis Loop, Leakage Current 등을 Pr, Switching, Non-Switching 값 등으로 비교 조사하였다. Seeding Layer를 사용한 Device에서는 아주 미세한 Grain이 관찰되었다. PZT Thin Film의 Microstructure는 Crystallization 온도가 낮은 Seeding Layer를 이용함으로써 제어할 수 있고, Grain Size를 제어함으로써 유전물질의 특성도 변화시킬수 있다.