

## C2

### Co-sputtering으로 제조된 PZT 다층막 구조의 강유전체 특성에 관한 연구

#### (A Study on the Characteristic of Co-sputter deposited PZT Multilayer Ferroelectric Thin Film)

서울대학교 금속공학과 주재현, 길덕신, 주승기

Perovskite형 강유전체인  $PbZr_xTi_{1-x}O_3$ (PZT)는 우수한 압전성, 강유전성, 초전성을 나타내며 여러 박막 소자 제작에 응용되어 왔다.<sup>1)2)</sup> 특히, 최근에는 PZT 박막의 높은 유전상수를 이용하여 평탄화된 256M급 이상의 DRAM 축전기 개발에 대한 연구가 활발히 진행되고 있다.<sup>3)4)</sup> PZT 박막을 이용하여 DRAM 축전기를 제조할 경우에는 복잡한 stack 구조나 trench 구조가 필요 없게 되어 공정이 간단해지고  $\alpha$ -입자에 의한 soft error를 줄일 수 있다. 그러나 PZT 박막은 Si 기판과 반응이 심하고, Pb 증발과 산소 공공으로 인한 큰 누설전류, 낮은 파괴전장으로 인해 그 응용에 제한을 받고 있다. 본 연구에서는 PZT 박막과 Si 기판 사이의 반응을 최소화 하기 위한 완충막(buffer layer)과, Pb 증발을 방지하기 위한 덮개막(capping layer)을 사용한 다층 박막 구조를 Co-sputtering 방법으로 제작한 뒤 그 특성을 분석하였다.

Pb, Zr, Ti 금속타겟을 장착한 co-sputtering 장치들<sup>5)</sup> 이용하여 반응성 스퍼터링으로 여러 박막 구조의 시편(Z/PT/Z, Z/PZT/Z, T/PZT/T, ZT/PZT/ZT etc.)을 Si 기판위에 in-situ로 제조하였다. 스퍼터링시 기판가열은 하지 않았으며 Ar/O<sub>2</sub> 유량비는 9/1, 압력은 10 mtorr였다. 제작된 시편은 할로젠 램프를 이용한 금속 열처리 장치를 이용하여 여러 온도에서 30초간 열처리 하였으며 SEM, XRD, HP4140B, HP4145B 등을 이용하여 표면 형상 변화, 상변화, 전기적 특성변화(I-V, C-V)등을 관찰하였다.

반응성 스퍼터링 방법으로 여러 종류의 DRAM 축전기용 강유전체 다층 박막 구조를 제작한 뒤 분석한 결과 ZT/PZT/ZT 구조가 최적인 것으로 판명되었다. ZT/PZT/ZT 구조의 특성은 PZT의 조성, 각층의 두께, 열처리 온도, 열처리 시간

등에 의하여 민감하게 변하였고 완충막이나 덮개막을 사용하지 않은 경우보다 누설전류, 파괴전장 등 전기전 성질이 현격히 향상 되었다.

#### 참고문헌

1. R. Srivastava and A. Mansingh, *Ferroelectrics*, **108**, 21(1990)
2. S. Sinharoy, H. Buhay, D. R. Lampe and M. H. Francombe, *J. Vac. Soc. Technol. A*, **10**(4), 1554(1992)
3. VINAY CHIKARMANE, JIYOUNG KIM, CHANDRA SUDHAMA, JACK LEE , AL TASCH and STEVE NOVAK, *J. Electronic Mater.*, **21**(5), 503(1992)
4. John Carrano, Chandra Sudhama, Vinay Chikarmane, Jack Lee, Al Tasch, William Shepherd and Norman Abt, *IEEE Transactions on Ultrasonic, Ferroelectrics, and Frequency Control*, **38**(6)(1991)
5. 주재현, 주승기, 한국요업학회지, **30**(4), 332(1993)