

【T-27】

Sol-Gel 법에 의한 강유전성 PZT 박막의 제조

이병수, 이덕출
인하대학교 전기공학과

기존의 반도체 기억소자의 고집적화 및 대용량화에는 한계가 있기 때문에 고유전율 및 불휘발성을 가지는 강유전체 기억소자(FRAM : Ferroelectric Random Access Memory)의 개발은 반도체 산업의 기술력을 확보하는 차원에서 연구가 활발히 진행되고 있다¹⁾. 현재 강유전성 PZT 박막의 제조 방법에는 물리적 증착법으로 RF-스퍼터링법, PLD(Pulsed Laser Deposition)법이 있으며, 화학적 증착법으로 MOCVD(Metal Organic Chemical Vapor Deposition)법, 솔젤(Sol-Gel)법등이 알려져 있다. 솔젤법은 분자 단위의 균질화를 달성할 수 있기 때문에 조성조절이 용이하고 high purity의 균질한 박막을 낮은 온도에서 얻을 수 있어 다성분계 물질에서 원하는 조성의 박막을 제조하는데 최적의 방법으로 알려져 있다²⁻⁵⁾. 그러나 상경계(MPB)에 따른 조성에만 연구가 치우쳐 있으며, Zr과 Ti의 조성에 따른 강유전특성에 대한 연구는 미진한 편이다. 따라서 본 연구에서는 솔젤법을 이용하여 FRAM용 강유전체 박막 재료인 PZT 박막을 Zr과 Ti의 조성별(20/80, 30/40, 40/60, 52/48)로 제조하여 최적의 조성비율을 찾아내는데 그 목적이 있으며, 이 조성비율로 제조한 PZT박막의 SEM과 XRD를 이용한 박막의 구조적 특성과 P-E 이력곡선, C-V, I-V특성등의 유전 특성과 전기적 피로(열화)등을 분석하였다.

[참고문헌]

1. Lauren H. Parker and Al F. Tasch, "Ferroelectric Materials For 64Mb and 256Mb Drams", IEEE Circuits and Devices Magazine, pp. 17-26, (1990).
2. N. A. Basit, H. K. Kim, J. Blachere, "Growth of highly oriented Pb(Zr,Ti)O₃ films on MgO-buffered oxidized Si substrates and its application to ferroelectric nonvolatile memory field-effect transistors" Applied Physics Letters, Vol. 73 No. 26, pp. 3941-3943, (1998).
3. J. X. Gao, L. R. Zheng, B. P. Huang, Z. T. Song, L. X. Yang, Y. J. Fan, D. Z. Zhu, C. L. Lin, "Total dose radiation effects of Pt/PZT/Pt ferroelectric capacitors fabricated by PLD method", Semiconductor Science & Technology, Vol. 14, No. 9,

- pp. 836-839, (1999).
4. C. M. Foster, G. R. Bai, R. Csencsits, J. Vetrone, R. Jammy, L. A. Wills, E. Carr, J. Amano, "single-crystal $\text{Pb}(\text{ZrXT}_{1-x})\text{O}_3$ thin films prepared by metal-organic chemical vapor deposition systematic compositional variation of electronic and optical properties" *Journal of Applied Physics*, Vol. 81, No. 5, pp. 2349-2357, (1997)
 5. S. Aggarwal, S. Madhukar, B. Nagaraj, I. G. Jenkins, R. Ramesh, L. Boyer, J. T. Evans, "Can lead nonstoichiometry influence ferroelectric properties of $\text{Pb}(\text{Zr,Ti})\text{O}_3$ thin films?", *Applied Physics Letters*, Vol. 75, No. 5, pp. 716-718, (1999).