

조성 변화를 통한 PZT 박막의 유전 및 피로 특성
Dielectric and Fatigue Characteristics of PZT Thin Film by
Composition Modification

수원대학교 전자재료공학과
강동현 신삼현 맹용주 설충의

1. 서론

FRAM이나 압전박막소자등에 뛰어난 응용성이 보고 되고 있는 PZT계 강유전박막 연구는 주로 우수한 유전/압전성을 보이는 rhombohedral/tetragonal 상경계 부근 조성(52/48)을 중심으로 이뤄져오고 있다. 그러나 이 조성의 경우 많은 제조조건 변화, 첨가제를 이용한 조성조절, 전극물질변화등의 노력에도 불구하고 사용시 물성저하 현상이 뚜렷하게 나타나는등의 문제점이 보고되고 있다. 본 연구에서는 이러한 PZT계 박막의 유전물성 저하방지를 위한 연구의 일환으로 Zr rich 영역의 PZT계 조성(80/20)을 택한 후 Pb자리에 Sr을 치환시킨 PSZT계 박막을 제조하여 Sr 조성 변화에 따른 전기상(AFE-FE-PE)의 변화에 따른 물리적 특성을 결정상, 미세구조, 유전특성, 분극, 피로특성의 관점에서 조사하고자 한다. 이때 용액 및 박막은 modified chemical solution deposition법과 spin coating법으로 제조하였다.

2. 실험방법

본 연구의 PSZT 전구체 제조방법은 Pb 와 Sr acetate, Ti isopropoxide, Zr n-propoxide를 원료로 하여 Sedlar 등에 의해 제안된 방법을 변화시켜 일반적으로 전구체 제조시 사용되는 알콜뿐 아니라 용해가 어려운 Sr 의 치환을 위해서 DI water, Propylenglycol를 용매로 사용하였다. 알콕사이드의 가수분해에 대한 안정도를 향상시키기 위해서 착체로 Acetylacetone을 사용하였다. 시편제조에 사용한 기판은 Pt/Ti/SiO₂/Si이며 상부전극은 Pt를 사용하였다. 박막 열처리는 700-750°C 온도 영역에서 행하였다.

3. 실험결과

Sr 첨가량의 증가에 따른 박막의 결정구조가 Rhombohedral구조에서 Tetragonal구조로 변화되었고 격자상수가 약간 감소 하였다. 미세구조의 경우 입자 크기 증가 현상이 나타났다. Sr 증가에 따른 유전상수 및 분극 변화의 경우 10 mol%정도 치환시 증가하였으며 그 이상 치환시 감소하였다. 또한 피로 특성의 경우 10-15 mol%정도 치환시 10⁹ cycling후에도 초기 분극치를 거의 유지하는 우수한 특성을 보였다. 이러한 현상을 조성변화에 따른 전기상변화등으로 설명하였다.

4. 참고문헌

- 1) M.Sedlar and M. Sayer, J. Sol-Gel Sci. Tech., 5 201 (1995)
- 2) H. Watanabe, T. Mihara and C. A. P. de Araujo, Integ. Ferroelectrics, 1, 293 (1992)
- 3) K. Sameshima, T. Nakamura, K. Hoshiba and Y. Nkao, Jpn. J. Appl. Phys., 32, 4144 (1993)