

[SP-08]

Mn을 첨가한 $\text{Bi}_{3.6}\text{La}_{0.4}\text{Ti}_3\text{O}_{12}$ 박막의 물리적 성질 연구

김중필, 조채룡, *정세영, **김동호, ***장민수

한국기초과학지원연구원 부산분소, *부산대학교 나노과학과, **영남대학교 물리학과, ***부산대학교 물리학과

Bi-층상구조를 가진 $\text{Bi}_4\text{Ti}_3\text{O}_{12}$, $\text{SrBi}_2\text{Ta}_2\text{O}_9$, 그리고 $\text{SrBi}_2\text{Nb}_2\text{O}_9$ 등은 비휘발성 메모리소자로서 광범위하게 연구 되어 오고 있다. 특히 La를 첨가한 $\text{Bi}_4\text{Ti}_3\text{O}_{12}$ 강유전체는 높은 피로(fatigue) 특성을 가진 강유전체로 알려져 있다.⁽¹⁾ 한편 Mn을 첨가한 $\text{Bi}_4\text{Ti}_3\text{O}_{12}$ 강유전체는 산소 결핍에 의한 높은 ionic 전이를 상쇄하는 것으로 알려져 있다.⁽²⁾

본 연구에서는 Sol-gel 법으로 Mn을 첨가한 $\text{Bi}_{3.6}\text{La}_{0.4}\text{Ti}_3\text{O}_{12}$ 박막을 제조하였다. Mn의 첨가는 0.1, 0.2, 그리고 0.3 wt%를 첨가하였다. 기판으로서 Pt/Ti/SiO₂/Si를 사용하였으며 박막의 열처리 는 rapid thermal annealing 법과 conventional 전기로에서 승온율을 달리하면서 700 °C에서 행하였다. 박막의 구조 및 형상분석은 XRD, SEM 등을 이용하였으며 그리고 전기적 특성은 P-E hysteresis loops, C-V 곡선, 그리고 fatigue 등을 측정하였다. Mn을 첨가한 $\text{Bi}_{3.6}\text{La}_{0.4}\text{Ti}_3\text{O}_{12}$ 박막은 pyrochlore 상의 세기가 낮아지고 치밀한 perovskite 상이 현저하게 증가하였다. 특히 0.2 wt%를 첨가한 박막에서 가장 뛰어난 전기적 특성이 나타났으며, 승온율이 50°C/h의 열처리 조건에서 31 $\mu\text{C}/\text{cm}^2$ 의 높은 P_r 값이 측정되었고 높은 피로 특성이 나타내었다. 그러므로 Mn을 첨가한 $\text{Bi}_{3.6}\text{La}_{0.4}\text{Ti}_3\text{O}_{12}$ 박막은 비휘발성 메모리 소자로서의 가능성을 나타내었다.

[참고문헌]

1. B. H. Park, B. S. Kang, S. D. Bu, T. W. Noh, J. Lee and W. Jo "Lanthanum-substituted bismuth titanate for use in non-volatile memories" Nature 401, 682-684 (1999)
2. M. Copel. "Mn reduces ionic transport by gettering mobile ions such as oxygen vacancies or interstices" Appl. Phys. Lett. 73, 1832 (1998).

본 연구는 학술진흥재단 순수기초연구그룹사업의 지원으로 수행되었음.