

증착 온도에 따른 PZT/BFO 박막의 전기적 특성

Electrical properties of PZT/BFO/PZT thin film deposited with various temperature

김대영, 남성필, 노현지, 조서현, 이태호, 이성갑, 이영희*

Dae Young Kim, Sung Pill Nam, Hyun Ji Noh, Seo Hyeon Jo, Tae Ho Lee, Sung Gap Lee, Young Hi Lee

경상대학교, 광운대학교

Kyungsang National University, Kwangwoon University*

Abstract : Pb(Zr,Ti)O₃/BiFeO₃(PZT/BFO) multilayer thin films were coated on Pt/Ti/SiO₂/Si substrates by chemical solution deposition. With increasing the annealing temperature, the dielectric and leakage current density properties of multilayered PZT/BFO/PZT thin films were improved. The current density of the PZT/BFO/PZT film annealed at 600°C was about 189.39(x10⁻⁹A/cm²) at 10V. The relative dielectric constant and the dielectric loss of the PZT/BFO/PZT thin film annealing at 600°C were about 318 and 0.161%, respectively.

Key Words : PZT/BFO, annealing temperature, thin film

1. 서 론

최근 들어 새로운 개념의 메모리 소자로서의 가능성으로 인해 다강체에 대한 관심이 높아지고 있다. 이러한 다강체 물질 중에서 대표적인 BiFeO₃, BiMnO₃, TbMnO₃와 같이 자기 원소들을 포함하는 페로브스카이트형 산화 물질들이 연구되고 있으며 일반적으로 두 금속 A, B에 대하여 ABO₃의 화학 조성을 가진다. 이중 BiFeO₃는 결정구조가 간단하며, 상은보다 훨씬 높은 큐리온도($T_c=1103K$) 및 자기 전이 온도($T_n = 623K$)를 갖고 있어, 이 물질의 실용화에 대한 연구가 진행되고 있다. 그러나 BiFeO₃는 높은 누설 전류로 인해 그 자체의 유전 특성을 평가하는 것이 어려우며, 자기 분극의 효과가 미미한 문제점이 있다. 본 연구에서는 sol-gel 방법을 이용하여 BFO의 누설전류를 해결하기 위해 sandwich 구조를 가지는 PZT/BFO /PZT 박막을 제조하였으며 열처리 온도를 달리하여 구조적, 전기적 특성에 대하여 연구하였다.

2. 결과 및 토의

PZT/BFO/PZT 박막의 XRD 패턴 분석 결과 저온에서는 BFO상의 피크가 나타났으며 고온으로 갈수록 PZT상의 피크가 점차적으로 나타나는 것을 확인할 수 있었다. 열처리 온도가 증가함에 따라 유전율이 상승하였으며, 이는 고온으로 갈수록 PZT의 상이 형성됨에 따라 유전율에 영향을 끼친 것으로 사료된다. 600°C에서 유전상수는 318로 나타났다. 전류밀도는 열처리 온도의 증가에 따라 점차 감소하였으며, 600°C에서 189.39x10⁻⁹A/cm²의 값을 나타내었다.

감사의 글

본 연구는 2009년 정부 (교육인적자원부)의 재원으로 한국학술진흥재단의 지원을 받아 수행된 연구임 (KRF-03-2009-0301).

참고 문헌

- [1] Xuena Yanga,* , Baibiao Huang, Hongbin Wangb, Shuxia Shangc, Weifeng Yaoa, Jiyong Weia, "Leakage current behavior of La-doped Bi₂Ti₂O₇ thin films by a chemical solution deposition method", Materials Letters, Vol. 58, pp. 3725— 3728, 2004
- [2] Youn-Ki Jun and Seong-Hyeon Hong† "Dielectric and Magnetic Properties of Niobium and Cobalt Co-substituted Multiferroic BiFeO₃ Thin Films", Journal of the Korean Ceramic Society, Vol. 45, No. 9, pp. 556~560, 2008.
- [3] CHEN Rui, YU Sheng-wen, ZHANG Guan-jun, CHEUNG Jin-rong, MENG Zhong-yan, "Dielectric properties of BiFeO₃-PbTiO₃ thin films prepared by PLD", Trans. Nonferrous Met, Vol 16, pp116-118, 2006