

SBT 박막의 Bi/Ta 조성비에 Pt/SBT/TiO₂/Si 구조의 전기적 특성

Electrical Characteristics of the Pt/SBT/TiO₂/Si Structures with Bi/Ta Composition Ratio of SBT Films

최재훈, 이서원, 오태성
홍익대학교 금속재료공학과

최근 분극피로에 의한 특성 열화가 없는 층상 페로브스카이트 구조의 SrBi₂Ta₂O₉(SBT) 박막을 비휘발성 메모리 소자(FRAM)에 응용하기 위한 연구가 널리 진행되고 있다 특히 본 연구에서 응용하고자 하는 MFIS(Metal/Ferroelectric/Insulator/Semiconductor)-FET의 경우 분극반전 전류형 소자와는 달리 정보를 읽어낼 때 강유전체 박막의 분극반전이 발생하지 않기 때문에 저장된 정보가 파괴되지않는 NDRO(Nondestructive Read Out) 방식이며 또한 별도의 캐패시터를 필요로 하지 않기 때문에 소자면적을 줄임으로써 집적도를 높일 수 있다 SBT 박막의 잔류분극 및 항전계는 Bi 함량에 크게 의존되어진다고 보고되어왔다 따라서, SBT 박막의 Bi/Ta 조성비 변화에 의해 메모리 윈도우와 같은 MFIS 구조의 전기적 특성이 향상될 것으로 기대되어진다

본 연구에서는 MFIS-FET 구조를 형성하기 위해 SBT 및 Si과 안정한 계면을 형성하며, 높은 유전상수를 지니고 있는 TiO₂ 박막을 buffer 층으로 사용하였으며 MOD 공정으로 SrBi_{2x}TaO₉ 박막을 제조하여 Bi/Ta 조성비(0.8 ≤ x ≤ 1.6)에 따른 강유전 특성과 전기적 특성을 분석하였다 MFIS 구조의 C-V 특성, 즉 게이트 전압에 따른 캐패시턴스는 SBT 박막의 강유전 특성에 기인하여 시계방향으로의 C-V 이력곡선이 관찰되었으며, SBT 박막의 Bi/Ta 조성비 x=0.8 조성에서 최적의 메모리 특성을 나타내었다 이때 ±5 V 게이트 전압인가시 2.1 V의 memory window를 나타내었다 Bi/Ta 조성비가 증가함에 따라 MFIS 구조의 누설전류 밀도가 증가하여 Bi/Ta 조성비 x=0.8 조성에서 가장 낮은 누설전류밀도를 나타내었다

Actuator 용 PMN-PZT 세라믹스의 전기적 특성

Dielectric and Piezoelectric Properties of PMN-PZT Ceramics Utilized in Multilayer Ceramic Actuator

이재석, 정순중, 송재성, 김명호*
한국전기연구원 전자기소자연구그룹
*창원대학교 재료공학과

최근 첨단과학의 발전으로 제품들이 소형화됨에 따라 정밀가공 등의 분야에서 서브 마이크론 정도의 정밀한 위치제어를 조정하고 미소 변위 제어소자에 대한 요구가 증대되고 있다 압전 액츄에이터는 전계 인가 시 변형이 발생하는 압전 세라믹스의 역압전 효과를 이용하여 미세 변위의 제어가 가능한 소자이며 소형화 및 경량화가 가능하여 미세 변위 제어용 액츄에이터의 연구가 많이 진행되어 왔다

그러나 압전 액츄에이터는 인가전계에 비해 제어 변위가 작아 전계가 커지는 문제점을 가지고 있다 따라서 작은 전계에서 높은 변위를 제어하기 위해서 전계에 따른 변위가 큰 압전 특성이 높은 조성의 세라믹스가 필요하다

이러한 이유로 인하여 유전성 및 압전성이 높은 조성상경계(morphotropic phase boundary, MPB) 영역의 조성을 선택하여 3성분계 압전세라믹스가 많이 이용되고 있다 3성분계인 xPb(Mg_{1/3}Nb_{2/3})O₃-yPbZrO₃-zPbTiO₃의 고전계 유기 시 유전 및 압전 특성을 연구하여 액츄에이터 재료로써 응용 가능성을 조사하였다