

단일 전구체를 사용한 (Ba, Sr)TiO₃ 박막의 유기금속 화학증착 (Chemical Vapor Deposition of (Ba, Sr)TiO₃ Thin Film Using Single Source)

노삼윤, 박종남*, 황철성, 김형준

서울대학교 재료공학부, 서울대학교 응용화학부*

(Ba, Sr)TiO₃ (BST) 박막은 높은 유전상수와 낮은 누설전류 특성을 지니고 있어 초고집적 DRAM의 캐패시터용 유전 재료로 유망한 물질이다. 따라서 다양한 증착 방법을 통한 연구가 이루어지고 있다. 그 중에서 화학 증착법은 미세 패턴에서의 단차 피복성, 대면적화, 증착속도 등의 특성이 뛰어난 이점을 가지고 있어 초고밀도 메모리 소자의 적용에 유리하다. 그러나 BST 박막을 고집적 DRAM에 적용할 때 부딪히는 어려움 중의 하나는 Ba, Sr, Ti 전구체의 증착 특성 차이로 3차원 구조에 증착 시 양이온 조성이 위치에 따라 균일하지 않다는 점이다. 이러한 문제 해결을 위해 여러 가지 방안이 모색되고 있고 그 중에 하나가 단일 전구체를 이용한 BST 박막 증착이다. 단일 전구체는 각 성분 원자 사이에 결합이 존재하기 때문에 3차원 구조에서의 조성 불균일 문제를 완화시켜 줄 것이라고 기대되고 있다.

본 실험에서는 BST 박막 증착을 위해 Ba, Sr, Ti 사이를 Lewis base adduct로 연결한 heterometallic 전구체를 사용하였고, 원료 물질의 공급방법으로는 액체 전달 방식(Liquid Delivery System)을 이용하였으며, Tetrahydrofuran(THF)를 용매로 사용하였다. 운송 기체로는 Ar를 사용하였고, 산화 기체로는 O₂를 사용하였다. 실험 변수로는 증발기의 온도, 기판의 온도, 전구체의 조성 등을 고려하였다.

XRF를 통해 증착변수에 따른 박막의 조성 변화를 조사하였고, 전구체의 조성을 조절함으로써 (Ba+Sr)/Ti 의 비율이 1에 가까운 박막을 얻을 수 있었다. XRD 분석을 통해 박막의 결정성을 확인해 보았으며, SEM 분석을 통하여 표면 형상을 관찰하였다. 증착된 박막의 Carbon 함유량을 알아보기 위해서 AES 분석을 하였고, I-V C-V 측정을 통하여 전기적 특성을 알아 보았다.

3차원 구조에서의 조성 불균일 문제를 단일 전구체를 사용하여 해결할 수 있는가를 알아보기 위해서 trench wafer에 SrTiO₃ 박막을 증착한 후 EDS 분석을 통하여 위치에 따른 조성변화를 조사하였다.