

Aerosol Deposition Method으로 성막한 BaTiO₃ 박막과 기판과의 계면 및 미세구조가 전기적 특성에 미치는 영향

오종민*, 남송민
광운대학교

Effects of Microstructures and Interfaces between BaTiO₃ Thin Films and Substrates on Electrical Properties in Aerosol Deposition Method

Jong-Min OH* and Song-Min NAM
Kwangwoon Univ.

Abstract : 최근 이동 통신 분야에서 전자기기들의 고주파화와 소형화에 대한 관심이 높아지면서 고주파 소자로서 필수적으로 사용 되어온 디커플링 캐패시터도 이 두 가지 요구를 만족시키기 위해 기존의 표면 실장형에서 평판 형태인 기판 내장형 캐패시터로 발전해 가고 있다. 이를 실현하기 위한 공정법으로 Low Temperature Co-fired Ceramics (LTCCs)와 polymer composite등의 연구가 진행되고 있으나 LTCCs는 높은 공정온도에 의한 내부 확산과 서로 다른 열팽창 계수에 의한 소결후의 수축과 같은 단점들을 가지고 있으며 polymer composite 은 비교적 낮은 공정온도에도 불구하고 유전특성과 방열특성이 우수하지 못한 문제점을 가지고 있었다. 이러한 단점들을 극복하기 위해 Aerosol Deposition Method (ADM)를 주목하게 되었다. 이 공정 법은 상온 저 진공 분위기에서 세라믹 분말을 기판에 고속 분사시켜 기공과 균열이 거의 없는 치밀한 나노구조의 세라믹을 제작하는 새로운 코팅기술이다. 본 연구에서는 고주파용 디커플링 캐패시터의 응용을 위하여 상온에서 높은 유전율을 가지며 강유전체 물질인 BaTiO₃를 사용하였다. 출발원료로서 0.45 μm크기의 BaTiO₃ 분말을 이용하여 상온에서 submicron에서 수 micron의 두께로 성막하였다. 그러나 ADM으로 BaTiO₃ 막을 성막할 경우 유전율이 100이하로 급격히 떨어지는 현상이 기존 연구에서 보고되어 왔으며 본 연구에서도 이를 확인하였다. 디커플링 캐패시터의 밀도를 높이기 위해서 유전체의 유전율을 높이거나 두께를 얇게 하는 방법이 있으나 이번 연구에서는 박막화에 초점을 맞추어 진행하였다. 하지만 BaTiO₃ 막의 두께를 1 μm이하의 박막으로 제조했을 경우 XRD 분석을 통하여 결정상이 얻어졌음을 확인했음에도 불구하고 유전체로서의 특성을 보이지 않았다. 이 원인을 BaTiO₃ 박막의 누설전류에 의한 것이라고 판단하고 BaTiO₃ 박막과 기판과의 계면 및 미세구조를 확인하였으며 이것이 전기적 특성에 미치는 영향에 대해 분석하였다.

Key Words : BaTiO₃, Thin Films, Aerosol Deposition Method, Embedded Passive