

CaTiO₃-MgTiO₃계 고주파 유전체 박막의 유전특성Dielectric Properties of CaTiO₃-MgTiO₃ Microwave Dielectric Thin Films

이병덕, 윤기현, 김응수*

연세대학교 세라믹공학과

*경기대학교 재료공학과

높은 유전상수(170)와 양의 공진주파수의 온도계수(+800 ppm/°C)를 나타내는 CaTiO₃와 낮은 유전손실(4.5×10^{-5} at 8 GHz)과 음의 공진주파수의 온도계수(-50 ppm/°C)를 나타내는 MgTiO₃ 고주파 유전체에 대하여 졸겔법을 이용하여 박막을 제조하고, 유전특성의 변화를 고찰하였다 또한, CaTiO₃와 MgTiO₃ 박막을 적층형태로 제조하여, 유전특성 변화와의 상관관계를 고찰한다

줄제조에 있어서 출발물질은 calcium nitrate tetrahydrate, magnesium nitrate hexahydrate, titanium isopropoxide를 그리고 용매는 2-methoxyethanol을 사용하였다 저주파수 영역(1 KHz-1 MHz)에서의 유전특성은 HP 4194A impedance analyzer를 이용하여 측정하였다 또한, 고주파수 영역(100 MHz-6 GHz)에서의 유전특성은 패턴작업을 한 박막에 대하여 HP 8510C network analyzer와 coplanar-wave-guide (CPW) probe를 이용하여 측정하였다

Mg_{0.93}Ca_{0.07}TiO₃-(Ca_{0.3}Li_{0.14}Sm_{0.42})TiO₃계 적층형 세라믹스의 마이크로파 유전손실에 미치는 열응력의 영향Effect of Thermal Stress on Microwave Dielectric Loss of Mg_{0.93}Ca_{0.07}TiO₃-(Ca_{0.3}Li_{0.14}Sm_{0.42})TiO₃ System

조준엽, 윤기현, 김응수*

연세대학교 세라믹공학과

*경기대학교 재료공학과

안정된 공진주파수의 온도계수를 가지는 (Mg_{0.93}Ca_{0.07})TiO₃계와 (Ca_{0.3}Li_{0.14}Sm_{0.42})TiO₃계를 선택하여 동시성형을 통하여 적층시편을 제조한 뒤, 열응력의 변화를 측정함으로써 소결시간의 변화에 따른 마이크로파 유전손실의 변화를 고찰하였다 적층 시편의 계면에 대한 X-ray 회절 peak의 FWHM과 position의 변화로부터 각 유전체 층에 인가되는 열응력을 확인할 수 있었고, double-peak Lorentzian function을 이용하여 열응력의 상대적인 비를 구하였다. 또한, 탄성이론에 근거하여 각 유전체 층에 작용하는 열응력의 크기를 이론적으로 계산하여 이와 비교한 뒤, 마이크로파 유전특성 변화를 고찰하였다 열팽창 계수가 큰 (Ca_{0.3}Li_{0.14}Sm_{0.42})TiO₃ 유전체 층에는 인장응력이, 열팽창계수가 작은 (Mg_{0.93}Ca_{0.07})TiO₃ 유전체 층에는 압축응력이 존재함이 확인되었으며, 유전체 층의 응력 증가에 따라 유전손실 역시 증가하였다