

제조공정 변화에 따른 $(\text{Pb}_{0.45}\text{Ca}_{0.55})(\text{Fe}_{0.5}\text{Nb}_{0.5})\text{O}_3$ 세라믹스의 마이크로파 유전특성 고찰 Microwave Dielectric Properties of $(\text{Pb}_{0.45}\text{Ca}_{0.55})(\text{Fe}_{0.5}\text{Nb}_{0.5})\text{O}_3$ Ceramics by Processing Variables.

김응수, 전중석, 박홍수*, 윤기현*, 이형규**

경기대학교 재료공학과

* 연세대학교 세라믹공학과

** 전자부품 종합 기술 연구소

1. 서론

이동통신 기기의 소형화, 경량화 추세에 따라 비교적 낮은 온도에서 소결가능하며 마이크로파 대역에서 우수한 유전특성을 나타내는 Pb계 복합페로프스카이트에 대한 연구가 활발히 진행중에 있지만, 소결시 발생하는 PbO 휘발방지와 재연성 확보에 문제점이 제기되고 있다. 따라서 본실험에서는 $(\text{Pb}_{0.45}\text{Ca}_{0.55})(\text{Fe}_{0.5}\text{Nb}_{0.5})\text{O}_3$ 복합페로프스카이트 유전체 재료의 제조공정에 따른 마이크로파 유전특성을 조사하고, 각종 첨가물 및 제조공정 변화에 따른 유전율, 유전손실 변화를 고찰하여 마이크로파 유전특성 기구를 규명하고자 한다.

2. 실험방법

$(\text{Pb}_{0.45}\text{Ca}_{0.55})(\text{Fe}_{0.5}\text{Nb}_{0.5})\text{O}_3$ 분말은 고상반응법에 의하여 제조되었고, 마이크로파 유전특성을 저해하는 2차상의 생성을 막기 위해 columbite법과 double calcination을 이용하였다.

제조공정과 소결방법에 의한 유전특성 변화를 고찰하였으며, 저온소결 첨가물에 의한 영향을 고찰하기 위해 단일상의 CuV_2O_6 0.2wt.%~0.8wt.%까지 첨가량을 변화와 소결온도 변화에 따른 마이크로파 유전특성을 고찰하였다. 모든 소결시편에 대하여 단일상의 존재여부를 조사하기 위해 X-ray 회절분석을 행하였으며, 마이크로파 유전특성을 측정하기 위해 TE₀₁ mode적합한 소결시편을 제작하여 Hakki-Colman 방법으로 측정하였다.

3. 결론

제조공정과 무관하게 전체소결온도 범위에서 단일상의 perovskite상으로 존재하였으며, 소결방법의 차이로 소결시 발생하는 PbO 휘발이 억제되어 1100°C-3h 소결된 시편에서 유전율 92, $Qf > 5900$ 의 우수한 유전특성을 나타내었다. 저온소결 첨가제인 CuV_2O_6 0.2wt.% 첨가되었을 때, 액상형성에 의한 소결치밀화가 진행되어 100°C 낮은 소결온도 1000°C-3h에서 유전율 93, $Qf > 5800$ 의 우수한 유전특성을 나타내었다.