

$(Zr_{0.8}Sn_{0.2})TiO_4$ 의 마이크로파 유전 특성에 미치는 Nb_2O_5 의 영향

(Effect of Nb_2O_5 on the Microwave Dielectric Properties of $(Zr_{0.8}Sn_{0.2})TiO_4$)

연세대학교 세라믹공학과
경기대학교 재료 공학과

윤기현 , 김 영 솔
김 응 수

1. 서 론

최근 통신정보량의 증가와 광역 통신 시스템이 요구되어짐에 따라 유전체 재료를 이용한 통신 기기의 고성능화, 소형화, 저가격화를 위한 많은 연구가 진행되고 있다. 마이크로파 영역에서 요구되는 유전체 재료는 유전 상수가 크고, 유전 손실이 작으며 온도특성이 우수하여야 하며, 이러한 유전체 재료로는 BaO-TiO₂계, MgO-TiO₂계, 복합 페롭스카이트 화합물, (CaSrBa)Zirconate 및 (Zr,Sn)TiO₄ 계등이 연구되고 있다. 본 연구에서는 ZTS 계에서 마이크로파 유전 특성의 온도 안정성이 우수한 $(Zr_{0.8}Sn_{0.2})TiO_4$ 조성을 대상으로 Nb_2O_5 첨가와 제조과정 변화에 따른 마이크로파 유전 특성을 고찰하고자 한다.

2. 실 험

본 실험에서는 출발 물질로 99% 이상의 ZrO₂, TiO₂(rutile), SnO₂, Nb₂O₅ 를 사용하여 $(1-x)((Zr_{0.8}Sn_{0.2})TiO_4) + x Nb_2O_5 (0.0 \leq x(m/o) \leq 5.0)$ 의 조성으로 합성하고 소결 조제로써 1.0 w/o 의 ZnO 를 첨가하였다. 위와 같이 평량한 분말은 ethanol 혼합 용매와 함께 zirconia 구석을 사용하여 24 시간 혼합하였다. 혼합한 분말은 알루미늄 도가니에서 1150°C 에서 5시간 하소한 후, 재분쇄하여 20000 psi 의 압력으로 등압 성형하였다. 소결은 1350 - 1450°C 범위에서 5시간 행하였으며, 마이크로파 유전 특성은 Hakki 와 Coleman 법을 사용하여 7GHz 에서 측정하였다.

3. 결 과

Nb_2O_5 첨가량 변화에 따른 유전손실의 역수인 무부하 Q 값은 1.0 m/o 첨가시까지는 증가하다 감소하였으며, 소결온도가 증가함에 따라 무부하 Q 값은 증가하였다. 또한 O₂ 분위기에서 소결된 시편이 N₂ 분위기나 Air 분위기에서 소결된 시편보다 더 높은 무부하 Q 값을 나타냈다. 이와같은 결과는 격자내의 산소공공의 감소때문이다.