

<6-31>

(Pb_{1-x}Ca_x)(Fe_{0.5}Nb_{0.5})O₃계의 마이크로파 유전 특성 Microwave Dielectric Properties of (Pb_{1-x}Ca_x)(Fe_{0.5}Nb_{0.5})O₃ System

김응수, 최 윤, 신동철*, 윤기현*

경기대학교 재료공학과

* 연세대학교 세라믹공학과

최근에는 마이크로파를 이용하는 부품의 급속한 발전과 소자의 소형화 추세로 높은 유전율을 갖는 재료로써 비교적 낮은 온도에서 소결할 수 있는 Pb계 복합 페롭스카이트에 대한 연구가 활발하게 이루어지고 있다.

Pb계 복합 페롭스카이트 재료는 (Pb_{1-x}Ca_x)(Fe_{0.5}Nb_{0.5})O₃ (PCFN)계 세라믹스가 고주파 영역에서 90 정도의 높은 유전율을 가지며 공진주파수의 온도계수는 매우 안정한 마이크로파 유전체이나 A site의 치환에 따른 특성변화 원인규명에 대한 고찰이 없는 실정이다. 따라서 본 연구에서는 마이크로파 유전체 재료로써 (Pb_{1-x}Ca_x)(Fe_{0.5}Nb_{0.5})O₃ 복합 페롭스카이트의 A site 치환에 따른 특성변화의 원인을 규명하고자 하였다. 본실험에서는계에서 유전특성을 저해하는 2차상을 억제하기 위하여 double calcination법과 columbite법을 이용한 합성분말을 소결하였고 Ca의 치환량에 따라 첨가량이 증가할수록 유전상수는 감소하였고 Qf값은 치환량의증가에 따라 점차 증가하였고 이러한 특성변화원인을 결합원자가와 유전체 분극율과 Tolerance factor를 이용하여 규명하였다.

<6-32>

(Pb_{1-x}Ca_x)(Ca_{1/3}Nb_{2/3})O₃ 계의 마이크로파 유전특성 Microwave Dielectric Characteristics of (Pb_{1-x}Ca_x)(Ca_{1/3}Nb_{2/3})O₃ System

김응수, 김용현, 윤기현*, 이형규**

경기대학교 재료공학과

* 연세대학교 세라믹공학과

** 전자부품 기술 연구원

Ca(Ca_{1/3}Nb_{2/3})O₃는 유전손실이 낮아 유전체 공진기, 대역통과필터, 마이크로파 집적회로(MIC) 등과 같은 고주파용 유전체 세라믹스 분야에 응용이 되고 있다 본 연구에서는 (Pb_{1-x}Ca_x)(Ca_{1/3}Nb_{2/3})O₃ 계를 기본조성으로 하여 A-site에 Ca의 치환량 변화(0.5~0.8 mol) 및 소결온도 변화(1200℃~1400℃)에 따른 마이크로파 유전특성을 고찰하였다. 그 결과 Ca양이 증가함에 따라 유전상수는 감소하였으며, Qf값은 증가하였고, TCF값은 (+)방향에서 (-)방향으로 변화하였다. 이러한 마이크로파 유전특성의 변화를 규명하기 위해 Vond valence, Ionic Polarizability를 계산하였다. (Pb_{0.2}Ca_{0.8})(Ca_{1/3}Nb_{2/3})O₃ 조성에서 1350℃의 소결온도에서 K 36.36, Qxf 12530 [GHz], TCF -26.06ppm/℃의 우수한 마이크로파 유전특성을 얻을 수 있었다