

X7R 특성 BaTiO₃계 Ni-MLCCs에서의 Burn-out 및 소결공정에 따른 기공진화 및 미세구조
Pore Evolution and Microstructure with Burn-out and Sintering Process in
BaTiO₃-based Ni-MLCCs with X7R Characteristic

박동호, 장형준, 김동백, 정연길, 백운규*
창원대학교 세라믹공학과
*한양대학교 세라믹공학과

BaTiO₃계 적층 세라믹 콘덴서(MLCCs · Multilayer Ceramic Capacitors)는 점점 소형화, 유전용량의 향상 및 비용의 절감을 충족시키기 위해 발전해 왔다. 특히, X7R 특성은 입자내 heterogeneous 미세구조를 보여, temperature-compensated capacitance response, 높은 용량적 효율성 때문에 많은 관심이 집중되었다. 본 연구에서는 열처리속도, 소결온도 및 유지시간과 같은 열처리 공정제어가 MLCCs의 미세구조와 기공크기분포도(PSD) 특성에 미치는 영향을 측정 및 평가하였다. 열처리속도는 소성과 소결공정에서 각각 1°C/min, 3°C/min와 5°C/min로 제어하였으며, 소결공정은 최종소결온도 1300°C에서 3h의 유지시간의 유무로 수행되었다. 그 결과 PSD는 소결온도가 높고 열처리속도가 느린 조건에서 좁게 나타났으며, 기공은 1200~1250°C에서 사라지기 시작하여 1300°C에서 3h의 유지시간 후에 완전히 제거되었다. 이상적인 소결밀도를 얻기 위해서는 소성공정에서의 느린 열처리 속도와 임계소결온도에서의 유지시간이 충족되어야 한다. 특히, 1°C/min 속도로 소성 후, 1300°C에서 3h 동안의 소결조건이 요구되었다.

Metal-citrate Process를 이용한 마이크로파 유전체용 (Bi_{1.5}Mg_{0.5})(Mg_{0.5}Nb_{1.5})O₇
나노 분말의 저온 합성

Low Temperature Synthesis of the Microwave Dielectric (Bi_{1.5}Mg_{0.5})(Mg_{0.5}Nb_{1.5})O₇
Nano Powders by the Metal-citrate Process

김세훈, 권용재,* 심승환, 강승구,** 현부성,*** 심광보
한양대학교 세라믹공학과 세라믹공정연구센터
*한양대학교 나노공학과 세라믹공정연구센터
**경기대학교 재료공학과
***요업기술원

최근 정보통신의 급속한 발달로 이동통신 및 위성통신 서비스가 확대되면서 정보통신 소자의 소형화 및 고성능화가 요구되어지고, 이러한 목적으로 Ag와 Cu 등의 내부 전극과 저온 동시 소성이 가능한 Bi계 세라믹 재료를 이용한 수동 직접 소자에 관한 연구가 지속적으로 진행되고 있다. 유전체 내부전극 물질인 Au, Cu와의 동시소성을 위해서는 출발 원료를 초미립자화 시켜 소성온도를 낮추는 것이 절실히 요구된다.

본 연구에서는 마이크로파 유전체용 (Bi_{1.5}Mg_{0.5})(Mg_{0.5}Nb_{1.5})O₇ 나노 분말을 metal-citrate 공정을 이용하여 합성하였다. 금속 이온들과 유기 조직의 결합으로 이루어진 고분자 전구체를 형성시키고 이를 열처리하여 화학양론적 조성과 균일한 크기 분포를 갖는 (Bi_{1.5}Mg_{0.5})(Mg_{0.5}Nb_{1.5})O₇ 분말을 성공적으로 합성하였다. 초기 비정질상 (Bi_{1.5}Mg_{0.5})(Mg_{0.5}Nb_{1.5})O₇ 분말은 약 500°C에서부터 결정화가 시작되어 600°C에서 cubic pyrochlore의 완전한 결정화를 이루었다. Metal-citrate process로 600°C에서 열처리된 (Bi_{1.5}Mg_{0.5})(Mg_{0.5}Nb_{1.5})O₇ 분말은 약 70 nm의 평균 크기와 균일한 형상으로 분포되어 있었다.