$Ba(Mg_{1/3}Ta_{2/3})O_3$ 의 마이크로파 유전특성에 미치는 $BaWO_4$의 영향

(Effect of $BaWO_4$ on the Microwave Dielectric properties of $Ba(Mg_{1/3}Ta_{2/3})O_3$ Ceramics)

연세대학교 세라믹공학과 윤 기현, 김 동필
경기대학교 재료 공학과 김 응수

1. 서 론

최근 원거리통신,이동통신,인공위성통신 등 마이크로파 영역에서의 통신이 증가하는 추세에 있으며,그 사용분야도 넓어지고 있다.
이러한,마이크로파 회로소자 중 소형화할 수 없었던 공진기와 필터부분에 유전체재료가 사용되게 되었으며,그 결과 마이크로파 기기의 소형화,고성능화,저가격화가 가능하게 되었다.
마이크로파 유전체중 복합 페롭스카이트구조를 갖는 $Ba(Mg_{1/3}Ta_{2/3})O_3$는 뛰어난 마이크로파 유전특성,주파수안정성을 갖고 있는 우수한 마이크로파 유전체이나 Ba와 Ta의 낮은 소결성으로 인한 높은 소결온도가 문제시되어 왔다.
이에 본 연구에서는 페롭스카이트구조의 B자리에 치환가능하며,비교적 낮은 온도에서 액상을 형성하는 $BaO-WO_3$ 계 화합물을 첨가제로 첨가하여 소결온도를 낮추고,첨가제 첨가에 따른 $Ba(Mg_{1/3}Ta_{2/3})O_3$의 마이크로파 유전특성변화를 고찰하였다.

2. 실 험

고순도(>99.9%)의 BaO,MgO,Ta_2O_5,WO_3를 사용하여 $Ba(Mg_{1/3}Ta_{2/3})O_3$와 $BaWO_4$를 각각 하소하여 합성한 후 $BaWO_4$를 $Ba(Mg_{1/3}Ta_{2/3})O_3$에 X=0.01-0.09(mol) 첨가하여 ballmill하였다. ballmill한 분말을 1500Kg/cm^2로 등압성형한 후 각각 1650°C,1550°C,1450°C-2h 소결하였다.
소결시편에 대하여 XRD로 상변화,구조변화등을 관찰하였으며, ASTM 373-72에 따라 함수법으로 밀도를 측정하였다. SEM을 이용하여 미세구조를 관찰하였고,EDX를 이용하여 상의 원소분석을 행하였다.
마이크로파 유전특성은 Hakki & Coleman method를 이용하여 10.5GHz와 20°C-80°C범위에서 측정하였다.

3. 결 과

Q값은 $Ba(Mg_{1/3}Ta_{2/3})O_3$에 $BaWO_4$ 를 X=0.05(mol)첨가시까지 증가하다가 그 후로 감소하였으며,밀도도 X=0.05(mol)에서 최대치를 나타내었다.
소결온도를 1650°C,1550°C,1450°C로 변화하여도 같은 경향을 나타내었으며 1450°C-2h소결하여도 좋은 마이크로파 유전특성을 나타내었다.