

<6-25>

Bi_2O_3 와 V_2O_5 를 첨가한 ZnNb_2O_6 의 저온소결과 마이크로파 유전특성
Effect of the additives of Bi_2O_3 and V_2O_5 of the densification and microwave dielectric properties of ZnNb_2O_6 ceramics

위 성 훈, 유 상 임, 홍 국 선
서울대학교 재료공학부

ZnNb_2O_6 는 columbite구조를 가지며 품질계수($Q \times F$) 83,700, 유전율(ϵ_r) 25, 공진주파수 온도계수(τ_f) -56.1ppm/°C를 갖는 우수한 마이크로파 유전체이다. 그러나 값싼 Ag전극을 사용하여 다층칩 형태의 고주파 소자로 응용하려면 900°C이하의 저온소결이 요구된다. 이를 위하여 Bi_2O_3 와 V_2O_5 를 첨가하여 저온소결을 시도하였다

Bi_2O_3 첨가시에는 ZnNb_2O_6 에 비하여 낮은 온도에서 소결은 이루어졌으나 900°C이하에서 소결은 이루어지지 않았으며, V_2O_5 첨가시에는 900°C이하에서의 저온소결은 이루어졌지만, 품질계수($Q \times F$)와 유전율(ϵ_r)의 심한 저하가 일어났다

그러나 이들 소결조제를 함께 첨가한 경우, 첨가량 제어를 통하여 900°C이하에서 저온소결을 이룰 수 있었으며, 품질계수($Q \times F$) 41,200, 유전율(ϵ_r) 27.2, 그리고 공진주파수 온도계수(τ_f) -43.3ppm/°C의 우수한 고주파 유전특성을 얻을 수 있었다

<6-26>

$\text{BaTi}_{1-x}\text{Zr}_x\text{Nb}_4\text{O}_{13}$ ($0 \leq x \leq 1$)의 마이크로파 유전특성
The Microwave Dielectric Properties of $\text{BaTi}_{1-x}\text{Zr}_x\text{Nb}_4\text{O}_{13}$ ($0 \leq x \leq 1$)

김정렬, 위성훈, 홍국선
서울대학교 재료공학부

$\text{BaTi}_{1-x}\text{Zr}_x\text{Nb}_4\text{O}_{13}$ ($0 \leq x \leq 1$)을 일반적인 산화물 혼합법을 이용하여 1150°C에서 합성하였다. 각 조성은 1200-1300°C 영역에서 소결하였으며, XRD를 이용하여 상분석 및 격자 상수를 측정하였고, 마이크로파 유전특성은 Network analyzer를 이용하여 5-9 GHz 주파수 영역에서 측정하였다. $\text{BaTiNb}_4\text{O}_{13}$ 은 공진주파수 온도계수(τ_f)가 0 ppm/°C 부근으로 온도안정적인 조성이며 품질계수($Q \times f$)는 2400이고 유전율(ϵ_r)은 51이었다. $\text{BaTi}_{1-x}\text{Zr}_x\text{Nb}_4\text{O}_{13}$ 은 Zr의 치환양(x)이 증가되면서 두 개의 상영역이 나타나는 것을 확인하였다. 1250°C 소결체는 처음 $0 \leq x \leq 0.6$ 범위에서 Zr가 고용된 $\text{BaTiNb}_4\text{O}_{13}$ 의 구조를 갖고, $0.6 < x < 1$ 에서는 $\text{BaZrNb}_4\text{O}_{13}$ 상이 나타나 $\text{BaTiNb}_4\text{O}_{13}$ 와 $\text{BaZrNb}_4\text{O}_{13}$ 의 혼합된 구조를 나타내었다. 마이크로파 유전특성은 화학 조성보다는 Zr의 치환양에 따른 결정구조에 크게 영향을 받는다. 특히 품질계수($Q \times f$)는 $\text{BaTiNb}_4\text{O}_{13}$ 고용체 영역에서 Zr가 증가함에 따라 증가하여 $x=0.5$ 일 때 최대값, 17200을 나타내었고 $\epsilon_r=46$, $\tau_f=8$ ppm/°C이었다.