

## <6-23>

### $A'_2P_2O_7$ ( $A'=Ca, Sr, Ba$ )계의 마이크로파 유전 특성 Microwave dielectric properties of $A'_2P_2O_7$ ( $A'=Ca, Sr, Ba$ )

강상근, 류현승, 홍국선  
서울대학교 재료공학부

0.97Å 이상의 양이온 반경을 갖는 dichromate 구조의 pyrophosphate 상을 일반적인 산화물 혼합법을 이용하여 합성하였다.  $A'_2P_2O_7$  ( $A'=Ca, Sr, Ba$ )의 화학식을 갖는 pyrophosphate는 다양한 동질이상( $\alpha, \beta, \gamma, \delta$ )을 가지며 이들간의 가역적인 상전이는 부피 증감을 초래하여 치밀화 거동에 영향을 미치게 된다.  $A'_2P_2O_7$ 은 1150°C ~ 1270°C의 영역에서  $\beta$ - $Ca_2P_2O_7$ ,  $\alpha$ - $Sr_2P_2O_7$ ,  $\delta$ - $Ba_2P_2O_7$ 의 상으로 소결이 가능함을 관찰하였다. 이들 조성의 유전율은 분극율과 몰부피의 함수인 Clausius-Mossotti 식에 의해 계산이 가능하고 10 이하의 낮은 값을 나타내었다. 각 소결체의 마이크로파 유전특성은 10~15GHz 영역에서 Network analyzer로 측정하였다. 특히  $\beta$ - $Ca_2P_2O_7$ 은 품질계수( $Q \times f$ )가 50000이고 유전율( $\epsilon_r$ ), 공진 주파수 온도계수 ( $\tau_f$ )가 각각 83, -53 ppm/°C의 우수한 마이크로파 유전 특성을 갖는다.

## <6-24>

### $Zn_3Nb_2O_8$ - $TiO_2$ 계의 상관계와 마이크로파 유전특성 The phase relations and microwave dielectric properties of $Zn_3Nb_2O_8$ - $TiO_2$ system

윤성준, 김덕양, 홍국선  
서울대학교 재료공학부

$(1-x)Zn_3Nb_2O_8-xTiO_2$ 계는  $TiO_2$ 의 함량(x)에 따라 다양한 결정구조전이기가 나타난다. 1200°C 소결체의 결정구조 및 상분율은 XRD를 이용하였고, 마이크로파 유전특성은 Network analyzer로 측정하였다.  $TiO_2$ 의 첨가량이 증가함에 따라  $Zn_3Nb_2O_8$ ,  $Zn_2TiO_4$ ,  $ZnNb_2O_6$  영역,  $ZnNb_2O_6$ ,  $Zn_2TiO_4$ ,  $TiO_2$  영역,  $ZnTiNb_2O_8$ ,  $Zn_2TiO_4$ ,  $TiO_2$  영역, 그리고  $Zn_2TiO_4$ ,  $TiO_2$  영역이 나타난다. 특히  $ZnTiNb_2O_8$ ,  $Zn_2TiO_4$ ,  $TiO_2$ 의 영역에서  $TiO_2$ 의 함량(x)이 증가함에 따라 유전율이 급격히 증가하고 공진 주파수 온도계수( $\tau_f$ )가 0 ppm/°C로 조절이 가능하다. 또한 은(Ag) 전극과의 동시 소결이 가능하도록 900°C 이하의 저온 소결과 유전특성을 고찰하였다. CuO와  $V_2O_5$ 의 첨가는  $Zn_3Nb_2O_8$ - $TiO_2$ 의 저온소결을 가능하게 하고 순수에서 나타나는  $ZnTiNb_2O_8$  대신에  $ZnNb_2O_6$ 와  $Zn_2TiO_4$ , 그리고  $TiO_2$ 의 형성영역에서 온도계수가 조절된다. 즉, 0.24 $Zn_3Nb_2O_8$ -0.76 $TiO_2$ 에 CuO와  $V_2O_5$ 를 첨가한 조성은  $\epsilon_r=34$ ,  $Q \times f=7500$ ,  $\tau_f=-3$  ppm/°C의 값을 나타내었다.