

(Ba,Ca)(Ti,Zr)O₃ 계의 유전특성에 관한 고찰Dielectric Properties of (Ba,Ca)(Ti,Zr)O₃ system성균관대학교 재료공학과 : 황진현, 한영호

이수세라믹 : 안기성, 이용진

1. 서론

많은 ceramic capacitor의 기본 구성성분인 BaTiO₃는 125°C 근방에서 Curie temperature(이하 T_c)를 가진다. T_c에서, 결정격자는 유전상수의 급변화를 동반하는 tetragonal→cubic 상으로의 상변화를 하게되며 유전상수는 최대값을 나타낸다. 높은 유전상수를 가지는 BaTiO₃에서 조성의 전체적인 양이온 비화학양론을 유지하는 것은 중요하다. 실용적으로는 ABO₃ 화합물을 이용하여 T_c를 이동시킴으로서 상온에서 높은 유전상수를 갖게하는데 대표적으로 CaZrO₃이 있다. 그러나 이 경우 T_c의 이동과 함께 유전상수값의 감소가 수반되는 문제가 있다. 본 연구에서는 CaZrO₃ 첨가량과 T_c와의 상관관계, CaZrO₃ 첨가에 따른 유전특성의 변화를 관찰하고 이를 미세구조의 관점에서 고찰해 보았다.

2. 실험방법

원료분말을 zirconia ball과 plastic jar를 이용하여 습식혼합한 후 crucible에 담아 하소하였다. 하소가 끝난 분말은 planetary type의 mill을 이용하여 2시간 동안 미분쇄한 후 건조시켰다. 건조가 끝난 분말을 과립화한 후 성형하여 1350°C에서 2시간 소결하였다.

3. 실험결과

1350°C 소결의 경우 CaZrO₃ 첨가량이 5 - 25 mol%로 증가함에 따라 유전상수값의 감소와 함께 T_c가 상온으로 이동하였다. CaZrO₃가 15 mol% 이상 첨가될 경우 T_c/mol% 변화율은 5.4°C/mol%에서 13°C/mol%로 증가하였으며 유전상수값은 급격히 감소하였다. CaZrO₃가 고용한계를 넘어 Ca-rich 2nd phase로 석출되었기 때문이라 사료되며 mixed rule에 의하여 유전상수의 감소를 예상할 수 있다. 미세조직 관찰 결과 25mol% 첨가시 9.9%의 2nd phase가 석출됨을 알 수 있었으며 EDS, XRD 관찰결과는 이러한 사실을 잘 뒷받침했다. 석출상에 의한 입자크기의 감소와 모상과 석출상과의 mixed rule을 이용하여 CaZrO₃가 첨가된 BaTiO₃의 유전특성을 해석할 수 있었다.

4. 참고문헌

D.Hennings, H.Schreinemacher, Mat.Res.Bull., Vol.12, pp1221-1226 (1977)