

Pb 계 relaxor 물질의 유전 및 전왜특성

윤 기현, 조 용수, 김승언, 강 등헌*
 연세대학교 세라믹 공학과
 *수원대학교 전자재료 공학과

Dielectric and electrostrictive
properties of Pb based relaxors

K.H.Yoon, Y.S.Cho, S.Y.Kim and D.H.Kang*
 Dept. of Ceramic Eng. Yonsei Univ.

*Dept. of electronic Materials Eng. The Univ. of Suwon

1. 서론

복합 Perovskite 구조를 갖는 Pb 계 물질들은 강유전성이나 반강유전성 혹은 구조적인 배열정도에 따라서 capacitor 뿐 아니라 미소 변위 액츄에이터, 디지털 변위소자 등으로의 응용이 기대되고 있다. 특히 $Pb(Mg_{1/3}Nb_{2/3})O_3$ (PMN) 계를 중심으로 한 PMN- $PbTiO_3$, PMN- $Pb(Mg_{1/2}W_{1/2})O_3$, $Pb(Zn_{1/3}Nb_{2/3})O_3$ 등은 전계에 따른 재현성, 안정성, 응답속도, 유전강도 등의 우수한 전왜 및 유전특성에 기인하여 활발히 연구되고 있다.

본 연구에서는 PMN 계를 중심으로 하여 소결조건, 분말 제조법, 과량 MgO 나 PbO 첨가에 따른 기본적인 전왜특성 변화와, $PbTiO_3$ 및 $Pb(Mn_{2/3}W_{1/3})O_3$ 와의 고용체 형성을 통한 Pb 계 복합 산화물의 유전 및 전왜특성을 조사 하고자 한다.

2. 실험

분말합성은 GR급 PbO, MgO, Nb₂O₅, TiO₂, Mn₂O₃, WO₃를 주어진 조성에 따라 칭량하여 지르코니아불을 이용하여 20시간 동안 습식 혼합 후 700 - 800°C 영역에서 하소하는 일반적인 고상법과, 합성이 어려운 PMW 관련 조성은 용융법을 이용하여 각각 행하였다. 용융법 합성법의 경우는 sulfate 염이나 chloride 염을 사용하였고, 600 - 800°C 하소 후 반복 수세하여 분말을 준비 하였다. 과량의 MgO 와 PbO 는 하소 전 단계에서 조성에 따라 첨가하였다. 소결조건은 900-1200°C 에서 2-4 시간으로 하였으며, XRD, SEM, EDS를 이용하여 상 분석을 행하였다. 시편의 전기적 성질은 LCR meter, Sawyer-Tower 회로, displacement measuring system을 이용하여 측정하였다.

3. 결과

PMN 세라믹스의 전왜 변형량은 과량 MgO 나 PbO 첨가에 따른 미세구조 변화에 크게 의존하였으며 소결온도에 따라 증가하였다. 또한 용융법 합성법을 이용하여 1100°C, 4 시간 소결한 PMN-PT 조성 시편의 경우 최대 변형량이 1×10^{-3} 정도였으며, PMW 고용량의 증가에 따라 PMN-PMW 계의 전왜상수가 증가 하였다.