

CeMnO₃ 치환에 따른 (K_{0.5}Na_{0.5})_{0.97}(Nb_{0.96}Sb_{0.04})O₃ 세라믹스의 유전 및 압전 특성

Dielectric and Piezoelectric Properties of (K_{0.5}Na_{0.5})_{0.97}(Nb_{0.96}Sb_{0.04})O₃

Ceramics according to CeMnO₃-Substitution

오영광¹, 서병호¹, 류주현^{1a}
Young Kwang Oh, Byoung Ho Seo, Juhyun Yoo

세명대학교
Semyung Univ.

Abstract

21세기는 언제, 어디에서, 누가나 정보를 자유롭게 얻기에 이용할 수 있는 유비쿼터스 정보사회가 될 것으로 예상하고 있다. 이러한 유비쿼터스 사회가 실현되기 위해서는 필연적으로 대두되고 있는 과제가 에너지 공급원의 문제이다. 휴대용 전자제품이나 소형 에너지 공급원으로 지금까지 주로 전지가 사용되어 왔지만 이것들은 교환 및 충전이 불가피하다. 이러한 불편함을 개선하기 위해 교환과 충전이 불필요하거나 아주 장시간동안 공급해주는 형태의 에너지 공급원의 필요성이 대두되고 있다. 이러한 에너지 공급원으로 최근에 많은 연구가 되고 있는 것이 주위의 환경으로부터 버려지는 에너지를 수확(harvesting)하여 전력으로 변환하는 에너지 하베스팅(energy harvesting)기술이 연구 개발되고 있다. 에너지 하베스팅 응용을 위해서 사용되어지는 압전 세라믹스는 전압출력계수(g_{33})가 커야하는데 이것은 압전상수(d_{33})와 유전상수(ϵ_r)의 곱에 영향을 받는 것으로 알려져있다. 그 중에서 우수한 전기적 특성 때문에 PZT를 기반으로 하는 압전 세라믹스가 사용되어져왔다. 그러나 Pb의 높은 유독성과 Pb를 포함하는 제품들의 처분문제들로 인해 제조에 관한 많은 문제점들을 지니고있다. 그리하여, Pb를 포함하지 않는 Pb-free계에 관한 연구가 전세계적으로 활발히 진행되고 있다. 다양한 Pb-free계 후보자들 가운데 K_{0.5}Na_{0.5}NbO₃ (KNN)는 높은 큐리온도와 좋은 강유전 특성 및 압전특성 때문에 PZT를 대체할 가장 잠재성있는 대안들 중의 하나로 고려되고 있다. 그러나 고온에서 알칼라인 원소들의 높은 휘발성 때문에 보통의 소결공정으로는 소결이 잘되고 치밀한 세라믹스를 얻기가 어렵다. 많은 연구에서 KNN 세라믹스의 소결성을 개선하기 위하여 강유전 또는 반강유전체인 SrTiO₃와 LiTaO₃를 고용체 형성에 포함시키고 또한 K₄CuNb₈O₂₃, MnO₂, CuO등과 같은 소결조제를 첨가하여 압전 특성과 소결성을 개선시켰다. 따라서 본 연구에서는 비화학양론적 (1-X)[(K_{0.5}Na_{0.5})_{0.97}(Nb_{0.96}Sb_{0.04})O₃] + 0.008CuO + 0.2wt% Ag₂O + X CeMnO₃의 조성을 사용하여 A사이트와 B사이트에 각각 Ce이온과 Mn이온의 치환량을 변화하여 그에 따른 유전 및 압전특성을 조사하였다.

† 교신저자) 류주현, E-mail: juhyun57@semyung.ac.kr, Tel:043-649-1301
주소: 충북 제천시 세명대학교 전기공학과