

(1-x)(Na_{0.5}K_{0.5})NbO₃-xLiNbO₃ 무연 압전세라믹스의 첨가물질에 따른 전기적 특성 평가

우 덕현^a, 류 성림, 윤 만순, 권 순용

충주대학교 신소재공학과/친환경 에너지 부품소재센터

Abstract : 강유전성 세라믹스 재료로써는 PZT계열의 세라믹재료가 널리 쓰이고 있다. 이는 우수한 유전 및 압전특성을 가지고 있으나, PbO를 다량 함유하고 있어 1000℃이상에서 PbO가 급격하게 휘발되는 성질에 따라서 조성의 변동이 생겨 재현성이 어려우며 이를 방지하기 위하여 과잉 PbO를 첨가시키기 때문에 PbO휘발로 인한 강한 독성이 인체에 유해하다. 최근에는 Pb의 환경문제가 대두됨에 따라 이를 대체할 다른 물질의 개발이 활발하게 연구되고 있다. 대표적인 비납계 강유전 세라믹스인 (Na_{0.5}K_{0.5})NbO₃ ($d_{33} = 120$ pC/N, $K_p = 39\%$, $Q_m = 210$, 이하 NKN라 표기) 조성은 KNbO₃, NaNbO₃ 상태에 따라 순수한 NKN 세라믹스는 1140℃에서 안정상을 가지나, 높은 온도로 인하여 Na₂O와 K₂O가 쉽게 휘발됨에 따라 화학량 비의 변화가 생겨 이차 상을 형성하기도 한다. 따라서 본 연구에서는 LiNbO₃의 새로운 고용체를 추가시켜 기본 NKN조성에 압전성 및 고온에서의 상안정성을 향상 시키고자 하였다. 최적 조성을 설계하기 위하여 (1-x)(Na_{0.5}K_{0.5})NbO₃-xLiNbO₃, x=(0,0.02,0.04,0.06,0.08)의 범위에서 조성을 변화시키면서 실험하였다. 시편 제작은 일반적인 세라믹스 소결 공정을 적용하였는데, 850℃에서 5시간 하소 후 1080℃에서 2시간 소결하였다. 하소 및 소결 후에는 XRD분석을 통해 perovskite구조를 확인하였고, 미세구조 확인을 위해 주사전자현미경 (SEM)으로 관찰하였다. 압전특성을 평가하기 위해 압전 d_{33} -meter를 사용하였으며, impedance analyzer (HP 4194A)를 이용하여 전기적 특성을 측정하였다. 감사의 글: 본 연구는 산업자원부의 지역혁신센터사업의 지원에 의해 수행되었습니다.

Key words : Piezoelectric properties; Pb-free ceramics; (Na,K)NbO₃; Composition; LiNbO₃ addition.