

PNN-PMN-PZT계 소결체를 이용한 압전트랜스포머 제작 및 특성평가

안상기, 이명우*, 김성진*, 류성림, 권순용

충주대학교 신소재공학과/친환경에너지 부품소재센터, (주)제닉스*

Evaluation of Piezoelectric Transformer Fabricated with PNN-PMN-PZT Ceramics

Sang-Ki Ahn, Myung-Woo Lee*, Sung-Jin Kim*, Sung-Lim Ryu, and Soon-Yong Kweon^a

Chungju National Univ./ReSEM, ZENIXON Co.*

(^ae-mail: sykweon@cjnu.ac.kr)

Abstract : 기계적 에너지를 전기적 에너지로 변환하는 에너지 변환소자인 압전 세라믹스는 액추에이터, 변압기, 초음파모터 및 각종 센서로 응용되고 있으며, 그 응용분야는 크게 증가하고 있다. 최근에는 이러한 압전 소자를 앞으로 도래하는 ubiquitous, 무선 모바일 시대의 휴대용 전자제품, robotics 등의 분야에 적용하기 위하여 소형화 및 경량화를 구현하고자 다양한 연구가 진행되고 있다.

본 연구에서는 압전 특성이 우수한 PNN-PMN-PZT 삼원계 세라믹을 이용하여 압전 트랜스포머를 제작하고 전기적 특성을 평가하였다. 압전트랜스포머는 전왜-압전효과를 이용한 소전력용 고전압발생소자로서 종래의 권선형 트랜스포머에 비교해서 소형, 경량이면서 승압비가 높고 구조가 간단하므로 직류 고전압전원에 응용되고 있다. 압전트랜스의 이론적인 고찰은 Rosen 이후로 많은 연구자들에 의해서 보고되었다. 그런데 압전세라믹트랜스는 공진 시 강력한 에너지변환을 하기 때문에 재료의 물리적 특성이 매우 중요함에도 불구하고, 이러한 물리적 특성에 관한 연구는 거의 없었다. 따라서 본 연구에서는 물리적 특성과 전기적 특성의 상호 연관성을 고찰하고자 하였다.

압전트랜스용 재료는 전기기계결합계수(k_p)와 기계적품질계수(Q_m)가 높아야 한다. 전기기계결합계수를 높이기 위해서는 상경계 조성의 $Pb(Zr,Ti)O_3$ [PZT]계 세라믹스가 가장 우수하다. 본 연구에서는 기계적품질계수를 향상시키기 위해서 $Pb(Nn_{1/3}Nb_{2/3})_{0.06+x}(Mn_{1/3}Nb_{2/3})_{0.065-x}(Zr_{0.48}Ti_{0.52})_{0.875}O_3$ 계의 조성을 설계하여 압전특성을 평가하고 미세구조를 분석하였다. 또한 압전트랜스를 제작하여 입출력의 승압비 및 주파수 특성 등도 평가하였다.

감사의 글

본 연구는 지식경제부의 지역혁신센터사업(RIC)과 지역연계기술개발사업의 지원에 의해 수행되었습니다.