

햅틱 압전 액츄에이터용 $Ba(Ti_{0.8}Zr_{0.2})O_3-(Ba_{0.7}Ca_{0.3})TiO_3$
무연 세라믹스의 압전특성
Piezoelectric Properties of Lead-free $Ba(Ti_{0.8}Zr_{0.2})O_3-(Ba_{0.7}Ca_{0.3})TiO_3$
Ceramics for Haptic piezoelectric Actuator

박민호^{1*}, 이갑수¹, 류주현¹
Min Ho Park, Kab Soo Lee, Ju Hyun Yoo
세명대학교
Semyung Univ.

Abstract

최근 생활에 편리하며 휴대하기 좋은 전자기기들이 개발되고 있다. 휴대폰이나 MP3와 같은 전자기기들은 거의 필수품이라고 할 정도로 우리의 일상생활에 근접하여 있다. 그 중 대표적으로 휴대폰의 종류로 스마트폰과 같은 터치스크린을 이용한 사례는 점차 상승하고 있으며 시간이 지날수록 그 수요는 더욱 많아지고 있다. 때문에 몰입감 제공을 위하여 햅틱장치의 채용이 일반화 되고 있다. 햅틱장치란 가상환경이나 원격리에 있는 환경과 사용자가 상호 작용할 때 사용자에게 촉감이나 힘의 정보를 전달하여 주는 장치로 진동 및 회동 저항에 의해 사용자로 하여금 촉감을 느낄 수 있도록 하는 장치를 뜻한다. 즉, 현실감을 전달을 중점으로 하는 햅틱장치는 빠른 응답 속도와, 진동의 주파수와 크기는 독립적으로 제어가 가능해야 하며 기계적 수용기들을 직접적으로 자극할 수 있어야 한다. 하지만 모바일 햅틱장치의 경우 크기 및 소비전력의 문제로 모든 스피클을 만족하기에는 어려워 좀 더 한정적인 느낌을 제공할 수 없다. 현재까지 모바일 장치에서 햅틱 피드백을 위하여 진동모터나, 슬레노이드, 압전 액츄에이터 등이 많이 사용되어 지고 있다. 그 중 압전 액츄에이터는 입력에너지를 기계적 출력에너지로 변환되는 효과를 이용한 것으로 압력 센서, 초음파 센서 등 많은 분야에서 응용되고 있으며 변위 범위는 작지만, 크기가 매우 작고 변위 정밀도가 높으며 발생력과 응답속도가 빠르다는 장점이 존재한다. 이를 이용한 햅틱 압전 액츄에이터의 제작에 사용되는 압전 세라믹스는 높은 전기적 특성을 가질수록 더 좋은 효율을 가지며 이로 인하여 보다 좋은 전기적 특성을 가지는 압전 세라믹스를 필요로 한다. 현재 많이 사용되는 PZT계 세라믹스는 우수한 전기적 특성으로 많이 사용되고 있지만 Pb의 유독성으로 인한 환경문제로 Pb가 포함된 제품을 제한하고 있어 현재 Lead-free의 연구가 이루어지고 있다. Lead-free중 $Ba(Ti_{0.8}Zr_{0.2})O_3(BZT)$ 는 PZT계 세라믹스를 대체할 차세대 압전 재료로 주목받고 있다. 일반적으로 Lead-free의 압전계수($d_{33}=100\sim 300pC/N$)는 비교적 낮은 값을 보이지만 BZT의 압전계수(BZT $d_{33}\sim 620pC/N$)는 PZT계 세라믹스의 압전계수($d_{33}=500\sim 600pC/N$)와 비교하여 부족하지 않은 압전계수를 보여주며 PZT를 대체할 재료로 주목받고 있다. 본 실험은 햅틱 압전 액츄에이터용 무연 압전 세라믹스의 제작을 위하여 $Ba(Ti_{0.8}Zr_{0.2})O_3-(Ba_{0.7}Ca_{0.3})TiO_3(BZT-BCT)$ 의 조성으로 유전 및 압전 특성을 조사하였다.

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