

압전 세라믹을 이용한 전기 발전

백종후, 신범승, 임은경, 김창일, 임종인, 이영진, 최병현, 김동국*
요업기술원, (주)피에조랩*

Electric Power Generation from Piezoelectric Ceramics

Jong-Hoo Paik, Bum-Seung Shin, Eun-Kyeong Lim, Chang-IL Kim, Jong-In Im, Young-Jin Lee, Byung-Hyun Choi,
Dong-Kuk Kim*

Korea Institute of Ceramic Engineering and Technology, PIEZOLAB*

Abstract : One method of Electric Power Generation is to use piezoelectric materials, which form transducers that are able to interchange electrical energy and mechanical force or strain. This study describes the fabrication and properties of piezoelectric transducers for Power Generation application.

The structure of the transducers was ceramic-metal-ceramic 3-layered parallel type. The center metal layer of phosphorous bronze was bonded by two piezoelectric layers of which have sputtered Ag/Cu (or Ni/Cu) electrode layers on both sides.

The Energy generated by the vibration of piezoelectric transducers can be achieved by adjusting a suitable piezoelectric constant and mechanical structures.

The piezoelectric material used in this application showed the electrical properties of $r = 4400$, $d_{33} = 750$ (10^{-12} m/V), $d_{31} = -300$ (10^{-12} m/V), $k_{33} = 71\%$, $Q_m = 85$, $T_c = 210$ °C.

Key Words : piezoelectric, Power, Generation, transducer

기계적 에너지를 전지적 에너지로 변환하는 에너지 변환소자인 압전 세라믹은 액츄에이터, 변압기, 초음파모터, 초음파 소자 및 각종 센서로 응용되고 있으며, 그 응용분야는 크게 증가하고 있다. 최근 이러한 에너지변환 소자를 앞으로 도래하는 유비쿼터스 무선 모바일 시대의 휴대용 전자제품, 즉 Wearable 컴퓨터, MP3, GSM, Bluetooth 등의 정보통신기기, Robotics, 항공우주, 자동차, 의료, 건축, MEMS 분야 등의 대체 에너지원으로 응용하기 위한 연구가 진행되고 있다.

특히 인간의 동작등과 같은 일상적인 동작(Typing, U. limbbing, Breathing, Walking 등)으로 필요한 전력을 얻을 수 있고, 세라믹 소자를 이용하기 때문에 전자노이즈가 발생되지 않을 뿐 아니라 반영구적으로 사용할 수가 있어서, 기존 이차전지, 연료전지를 대체 또는 보완 할 수 있는 방안도 검토되고 있다.

따라서 본 연구에서는 향후 응용 가능성이 큰 압전 발전 시스템을 제작하기 위해서 압전특성이 우수한 조성시스템 설계, 바이올프 형태의 압전액츄에이터 제작, 그리고 발전시스템의 회로설계를 수행하였다.