

900℃ 저온에서 소결된 킁압용 적층 압전 변압기의 전기적 특성

Electrical properties of Step -Down Multilayer Piezoelectric transformer sintered at 900℃ Low Temperature

이갑수¹, 류주현^{†1}, 김인성², 송재성²
Kba Soo Lee¹, Ju Hyun Yoo¹, In Sung Kim², Jae Sung Song²
세명대학교¹ 전기연구원²
Semyung University¹, KERI²

Abstract : The multilayer piezoelectric transformer was manufactured using $Pb(Zn_{1/2}W_{1/2})O_3$ - $Pb(Mn_{1/3}Nb_{2/3})O_3$ - $Pb(Zr_{0.48}Ti_{0.52})O_3$ (abbreviated as PZW-PMN-PZT) ceramics and their electrical properties were investigated. The k_{eff} of the input and the output calculated from the resonant and anti-resonant frequencies were 0.403 and 0.233, respectively. The voltage step-up ratio showed the maximum value in the vicinity of 81kHz. The multilayer piezoelectric transformer showed the temperature rise of about 36℃ at the output power of 12w.

Key Words : Piezoelectric properties, Multilayer piezoelectric transformer, effective electromechanical coupling factor

1. 서 론

핸드폰, PDA, PDP와 같은 휴대형 전자기기의 대중화가 가속화 되면서 휴대형 전자기기의 특성에 따라 소형화, 박형화, 저소비전력의 문제가 필수적으로 대두되고 있다. 종래의 권선형 변압기는 동작시 높은 발열과 코일 주변에 유도되는 전기장에 의한 전자 노이즈 등의 문제점을 가지고 있고 소형화에 한계점을 가지고 있는 반면, 압전 변압기는 전기적인 잡음이 없으며, 구조가 간단하고, 소형 경량화가 가능하며 높은 에너지 변환 효율(>95%)과 높은 에너지 밀도를 갖는 장점이 있다. 또한, 단판형 압전변압기의 출력한계를 개선하기 위해 적층형 압전 변압기가 제안되었다. 따라서 본 연구에서는 $Pb(Zn_{1/2}W_{1/2})O_3$ - $Pb(Mn_{1/3}Nb_{2/3})O_3$ - $Pb(Zr_{0.48}Ti_{0.52})O_3$ 의 조성을 사용하여 저온에서 소결 가능한 적층형 압전 변압기를 제작하여 전기적특성을 측정하였다.

2. 결과 및 토의

본 연구에서는 PZW-PMN-PZT의 조성을 일반적인 ball-mill법을 사용하여 세라믹 소재를 제작하였고 doctor blade법으로 Tape Casting을 하여 약 70 μ m의 green sheet를 제작하였으며, 출력측을 interdigital 구조로 3층으로 적층된 적층형 압전 변압기를 제작하였다. 압전 변압기는 900℃에서 2시간 소성되었으며, 내부 전극으로 순수한 Ag전극을 사용하였다. 소결을 마친 적층형 압전 변압기의 크기는 직경 29.22mm, 두께 2.25mm로 제작되었다.

압전 변압기의 입·출력측의 유효전기기계 결합계수(k_{eff})는 0.403, 0.233의 값을 나타내었다. 매칭저항을 연결하였을 때 81kHz 부근에서 가장 높은 승압비를 나타내었다. 인가되는 입력전압이 증가할수록 출력 또한 증가하는 특성을 보였다. 12W의 출력으로 30분간 구동 시 36℃의 온도 상승을 보였다.

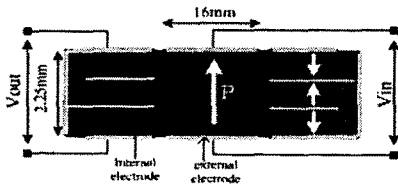


그림 1. 적층형 압전 변압기의 구조

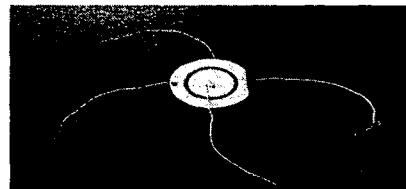


사진 1. 제작된 적층형 압전 변압기

참고 문헌

[1] Juhyun Yoo, Kookjin Kim, Dongsoo Paik and Hyunsang Yoon, Jurnal of the Korean Institute of Electrical and Electronic Material Engineers, Vol. 20, No. 4, p. 332. (2007)
[2] T. Hensel, S. Priya, Ultrasonics 44(2006) e741-e745.
[3] Xiaolian Chao, Zupei Yang, Gang Li, Yaoqiang Cheng, Sensors and Actuators A 144 (2008) 117-123.

† 교신저자) 류주현, e-amil: juhyun57@semyung.ac.kr, Tel: 043)649-1301
주소: 제천시 세명로 117번지 전기공학과