

**0.05Pb(Mn $\frac{1}{3}$ Sb $\frac{2}{3}$)-0.95Pb(Zr $\frac{1}{2}$ Ti $\frac{1}{2}$) 세라믹을 이용한
적층형 압전변압기의 전기적 특성
Electrical Properties of Multilayer Piezoelectric Transformers
Using 0.05Pb(Mn $\frac{1}{3}$ Sb $\frac{2}{3}$)-0.95Pb(Zr $\frac{1}{2}$ Ti $\frac{1}{2}$) Ceramics**

울산대학교 첨단소재공학부, 최해윤, 하문수, 정연학, 이재신

1. 서론

최근 압전변압기를 휴대용 정보기기의 고전압 전원에 응용하기 위한 연구가 활발하다. 본 연구에서는 CeO₂를 첨가한 0.05Pb(Mn $\frac{1}{3}$ Sb $\frac{2}{3}$)O₃-0.95Pb(Zr $\frac{1}{2}$ Ti $\frac{1}{2}$)O₃ 압전 세라믹을 기본조성으로 하여 제작한 단판형 압전변압기와 적층형 압전변압기의 전기적 특성을 비교하였다.

2. 실험방법

본 연구에 사용된 분말은 모두 2단소성법을 이용하여 950℃와 820℃에서 각각 2시간 하소하여 제조하였고, CeO₂를 0, 0.2, 0.4, 0.6wt%씩 각각 첨가하여 일반적인 건식가압법으로 단판형 압전변압기를 제작하였다. 적층형 압전변압기의 경우 분말과, 적당량의 결합제, 가소제, 분산제를 유기용매와 혼합하여 slurry를 제작하였고, tape casting법을 사용하여 200 μ m의 green sheet를 제작한 후 내부전극으로 Ag/Pd(7/3)을 사용하여 5층 적층하여 제작하였다. 제작된 시편의 크기는 단판형의 경우 42 \times 12 \times 1mm이고, 적층형은 35 \times 8 \times 1mm이었다. 그리고, XRD 분석으로 상구조를 관찰하였고, SEM으로 시편의 미세구조를 조사하였으며, function generator 와 oscilloscope를 사용하여 단판형 압전변압기와 적층형 압전변압기의 승압특성을 알아보았다.

3. 실험결과

CeO₂ 첨가량을 변화시킨 결과 모든 조성에서 perovskite 구조를 나타내었으며, CeO₂ 첨가량이 증가함에 따라 전기기계결합계수(k_p)는 감소하였고, 기계적품질계수(Q_m)는 CeO₂ 첨가량이 0.2wt%일 때 최대값(1400)을 나타내었다. 그리고, 2단소성법을 사용한 경우 압전특성의 저하 없이 소결온도를 1250℃에서 1100℃까지 낮출 수가 있었고, 이때 tape casting법으로 제조한 시편은 단판형과 같이 perovskite 구조를 나타내었으며, 입자 성장에 의한 치밀화와 함께 내부전극과 세라믹 계면이 잘 형성되었음을 알 수 있었다. CeO₂를 0.2wt% 첨가한 0.05Pb(Mn $\frac{1}{3}$ Sb $\frac{2}{3}$)O₃-0.95Pb(Zr $\frac{1}{2}$ Ti $\frac{1}{2}$)O₃ 세라믹을 이용하여 제작된 단판형 압전변압기의 승압특성은 약 148배이었고, 5층으로 적층한 압전변압기는 약 238배로 단판형보다 약 1.6배 정도 향상되었음을 알 수 있었다.