

WO₃가 첨가된 NiCuZn 페라이트의 소결조건에 따른 자기적 특성의 변화

인하대학교 무기재료공학과 박광수*, 서상호, 오재희
쌍용중앙연구소 송병무

Variations of Magnetic Properties on WO₃-added NiCuZn Ferrites with the Sintering Condition

Dept. of Ceramic Eng., Inha University K.-S. Park*, S.-H. Seo
J.-H. Oh
Ssangyong Cement Industrial Co., Ltd. B.-M. Song
Research Center

1. 서론

적층형 칩 페라이트 인덕터의 사용 주파수 영역에서의 Q-factor나 인덕턴스값은 부품으로서의 특성을 평가하는 항목으로서 중요한 의미를 갖는다. 이와 같은 목적을 달성하기 위하여, 적층형 칩 인덕터를 비롯한 적층형 페라이트 부품용 소재인 저온 소결형 NiCuZn계 페라이트에 대해서 조성과 공정 조건 등의 변화를 통한 특성의 제어 방안에 관한 연구 결과가 보고된 바 있다[1 - 5]. 한편, 이러한 NiCuZn 페라이트와 같은 스피넬 페라이트의 특성 제어에는 주성분의 조성비 이외에도 미량 성분으로서의 첨가제 종류 및 함량이 중요한 인자로 작용하며[6-8], 소결 조건의 변화에 따라서 보다 향상된 특성을 얻을 수 있다[9].

따라서, 본 연구에서는 적층형 칩 인덕터용 NiCuZn 페라이트의 특성 향상을 위한 첨가제로서 WO₃를 선택하고 소결 조건의 변화를 통하여 페라이트 소결체의 소결 및 전자기적 특성과 미세구조의 변화에 대하여 검토하였다.

2. 실험방법

출발원료로는 NiO, CuO, ZnO, α -Fe₂O₃ 등을 사용하여 습식 혼합 및 분쇄한 후 1 ton/cm²의 성형압으로 toroid 및 disc형 시편을 제조하였으며, 소결 온도는 900℃로 정하여 소결체를 제조하였다. 한편, NiCuZn 페라이트의 특성 향상을 위한 첨가제로서 WO₃를 선택하여 분쇄이후 무게비로 첨가하였다.

제조한 소결 시편에 대하여 소결 조건의 변화에 따른 인덕턴스, 복소 투자율 및 Q-factor 등을 측정하였으며, 미세 구조의 변화도 관찰하였다.

3. 실험결과

본 연구에서는 기 보고된 내용[4]을 근거로 하여 NiCuZn 페라이트의 조성을 $(\text{Ni}_{0.6}\text{Cu}_{0.2}\text{Zn}_{0.2}\text{O})_{1.02}(\text{Fe}_2\text{O}_3)_{0.98}$ 로 정하였으며, WO_3 를 무게비로 첨가하여 특성 변화를 검토하였다.

$(\text{Ni}_{0.6}\text{Cu}_{0.2}\text{Zn}_{0.2}\text{O})_{1.02}(\text{Fe}_2\text{O}_3)_{0.98}$ 의 조성에 WO_3 를 일정량 첨가한 경우, 초기투자율은 감소하지만 첨가량 변화에 따라 Q-factor값이 증가하는 경향을 나타내고 있었다. 한편, 특성 향상을 위하여 소결 유지 시간을 5 시간에서 12 시간까지 변화시킨 결과 NiCuZn 페라이트의 소결 밀도와 결정립 크기가 증가하는 경향을 보였으며, 소결 유지 시간이 7 시간이었을 때, Q값의 큰 증가 현상이 나타났으나, 공명 주파수의 변화는 거의 없었다. 따라서, 소결조건을 변화시킴으로써 WO_3 가 첨가된 NiCuZn 페라이트의 특성 향상을 기대할 수 있을 것이라고 생각된다.

4. 참고문헌

- [1] 남중희, 정현학, 신재영, 오재희, 한국자기학회지, 5(3), 191-196 (1995)
- [2] J.-H. Nam, H.-H. Jung, J.-Y. Shin and J.-H. Oh, *IEEE Trans. Magn.*, 31(6), 3985-3987 (1995)
- [3] Joong-Hee Nam and Jae-Hee Oh, *J. Magnetism*, 1(1), 37-41 (1996)
- [4] 남중희, 오재희, 한국자기학회지, 6(6), 382-387 (1996)
- [5] J.-Y. Hsu, W.-S. Ko, H.-D. Shen and C.-J. Chen, *IEEE Trans. Magn.*, 30(6), 4875-4877 (1994)
- [6] J.-H. Nam, W.-G. Hur, and J.-H. Oh, *J. Appl. Phys.*, 81(8), 4794-4796 (in print, 1997)
- [7] U. Varshney and R. K. Puri, *IEEE Trans. Magn.*, 25(4), 3109-3116 (1989)
- [8] U. Varshney and R. K. Puri, K. H. Rao and R. G. Mendiratta, *Ferrites : Proc. ICF 3*, 207-211 (1980)
- [9] B. Paravatheeswara Rao, P. S. V. Subba Rao and K. H. Rao, *Ferrites : Proc. ICF 7*, C1-241-242 (1997)