

A-4

Bi₂O₃ 첨가가 NiCuZn ferrites의 전자기적 물성에 미치는 효과 (Effects of Bi₂O₃ addition on the electromagnetic properties of NiCuZn ferrites)

성균관대학교 금속재료공학부 : 정재일, 한영호
삼성전기(주) : 문병철

1. 서론

NiCuZn ferrites를 사용한 칩인덕터(Multi-layer chip inductor)는 900°C 이하의 저온에서 Ag 내부전극과 함께 소결하여 제작되고 있다. 저온 소결을 위해서는 glass재질, MoO₃, V₂O₅, Bi₂O₃ 등의 저 융점 산화물이 많이 이용되고 있다. Bi₂O₃는 817°C의 융점을 가지는 물질로서 페라이트뿐만 아니라 다른 세라믹 물질의 저온 소결을 위해서도 연구되고 있다.¹⁾ Bi₂O₃ 첨가로 인한 효과로는 소결온도 이하의 저온에서 액상을 형성해서 소결 시 치밀화를 증진시키는 것으로 알려져 있다. 또한, 소결체의 전자기적 물성에도 많은 영향을 주는 것으로 보고되고 있다.²⁾ 본 연구에서는 ZnO 함량이 30 mol% 이상 함유된 NiCuZn ferrites에서 Bi₂O₃를 첨가했을 때 나타나는 전자기적 물성의 변화에 대해서 고찰하였다.

2. 실험방법

시편은 일반적인 세라믹 공정에 따라 토로이드 형태로 제작하였다. 기본 원료인 Fe₂O₃, NiO, CuO, ZnO를 사용하여 습식법으로 혼합하여 건조하였다. 건조된 파우더는 800°C에서 3시간 동안 하소하였고 미분쇄 전에는 Bi₂O₃를 무게비(wt%)로 첨가하였다. 3시간 동안 미분쇄 과정과 24시간 동안의 건조과정을 거친 파우더는 1.0 ton/cm²의 성형압으로 토로이드 모양의 성형체로 제작되었다. 소결은 900°C, air 분위기에서 2시간 동안 실시하였다.

3. 실험결과

900°C에서 소결된 시편의 미세구조를 관찰한 결과, Bi₂O₃ 함량이 증가함에 따라서 grain size가 증가되었고 Bi₂O₃를 0.5 wt% 이상 첨가한 시편에서는 비정상 입자성장이 나타났다. 밀도는 Bi₂O₃ 함량의 증가와 함께 증가하였고 투자율과 품질계수는 Bi₂O₃ 함량이 0.25wt%인 경우에 최대값을 보였다. 그러나 Bi₂O₃ 함량을 0.5 wt% 이상 증가시킨 경우에 비정상 입자성정과 더불어 투자율과 품질계수의 감소가 나타났고 밀도의 증가 비율도 점차 감소하였다. 상온에서 90°C까지 측정된 투자율의 온도특성은 투자율과 품질계수가 가장 높은 시편에서 온도안정성이 감소되는 경향을 보였다.

4. 참고문헌

- 1) J. Y. Hsu, W. S. Ko, H. D. Shen, and C. Jen, IEEE Trans. on Magnetics, Vol. 30, No. 6, pp. 4875-4877 (1994)
- 2) S. F. Wang, Y. R. Wang, C. K. Yang, P. J. Wang, C. A. Lu, J. of Magnetism and Magnetic Materials, 217, pp. 35-43 (2000)