

Bi_2O_3 첨가가 Ni-Cu-Zn ferrites의 온도안정화에 미치는효과
(Effects of Bi_2O_3 addition on temperature stability of Ni-Cu-Zn ferrites)

성균관대학교 : 정재일, 장대식, 한영호
삼성전기(주) : 문병철

1. 서론

전자부품의 소형화, 다기능화, 고주파화와 더불어 증시되고 있는 것이 소자의 환경변화에 대한 안정성이다. 정보의 전달과 보전의 안정성을 확보하기 위해서는 소자가 응용가능한 환경 범위내에서 온도변화에 따른 전자기적 물성의 변화가 최소화 되어야 한다. 일반적으로 인덕터용 재료로 사용되는 ferrite에서 투자율의 온도안정성은 품질계수나 투자율이 증가하면 감소하는 상반된 관계를 가지고 있다.¹⁾ 따라서 본 연구에서는 적절한 첨가제와 공정조건의 제어를 통해서 투자율의 온도안정성을 향상시키고 적절한 전자기적 물성을 유지하도록 하는 것을 그 목적으로 하고 있다.

2. 실험방법

시편은 일반적인 세라믹 공정에 따라 토로이드 형태로 제작하였다. 기본 원료인 Fe_2O_3 , NiO, CuO, ZnO를 사용하여 습식법으로 혼합하여 건조하였다. 건조된 파우더는 830℃에서 3시간 동안 하소하였고, 미분쇄 전에는 Bi_2O_3 를 무게비로 2wt%에서 6wt%까지 첨가하였고, Co_3O_4 를 1wt% 첨가하였다. 3시간 동안 미분쇄 과정과 25시간 동안의 건조과정을 거친 파우더는, 1.0 ton/cm²의 성형압으로 토로이드 모양의 성형체로 제작되었다. 소결은 에어 분위기에서 실시하였고 소결온도를 900℃, 880℃, 860℃로 변화시키면서 2시간 동안 실시하였다. 온도에 따른 초기투자율은 -25℃에서 85℃까지 측정하였고, 25℃를 기준으로 한 변화율을 도출하였다.

3. 실험결과

860℃ 소결에서, Bi_2O_3 의 함량을 2wt%에서 6wt%로 증가시킨 경우 밀도는 증가하였지만 초기투자율은 감소하였다. 품질계수는 Bi_2O_3 를 첨가한 시편이 1MHz에서 71 이상의 값을 가졌고 첨가하지 않은 시편은 38로 낮은 값을 나타내었다. 초기투자율의 온도안정성은 모든 소결온도에서 Bi_2O_3 를 4wt% 첨가한 경우에 가장 높게 나타났고, 860℃에서 소결한 경우에는 ±1.40 % 이내로 안정된 경향을 보였다. 소결온도를 900℃로 증가시키면 초기투자율의 온도안정성은 감소되지만 품질계수 값은 증가하였다. 미세구조 관찰에서는 Bi_2O_3 를 2 wt%에서 6 wt%로 증가 시킴에 따라서 소결된 시편의 grain size가 감소하는 것을 관찰할 수 있었다. 미세구조와 온도 안정성의 관계를 고려하면 Bi_2O_3 첨가량을 증가시킨 경우와 소결온도를 감소시킨 경우에 소결된 시편의 grain size가 감소하였고 grain size가 감소된 시편에서 초기투자율의 온도안정성은 향상된 결과를 보였다.

4. 참고문헌

1) E. C. Snelling, 2 ed. Soft Ferrites, p.158-188, Butterworths, 1988