

B1

NiCuZn ferrite의 전자기적 특성

인하대학교 무기재료공학과

정현학*, 남중희
신재영, 허원구
오재희

Electrical and Magnetic Properties of NiCuZn Ferrite

Dept. of Ceramic Eng., Inha Univ. H. H. Jung*, J. H. Nam
J. Y. Shin, W. G. Hu
J. H. Oh

1. 서론

전기·전자기기의 소형화와 함께 전자부품의 개발은 chip화 추세에 있으며 ferrite를 이용한 chip 부품은 bead, inductor 그리고 LC filter 등이 있다[1]. Chip 부품은 SMD(Surface Mounting Device) 기술을 이용한 것으로 ferrite와 내부전극을 동시에 소성하여 monolith화 한 것이다. Chip 부품의 내부전극으로 이용되는 Ag는 용점이 약 960°C이어서 ferrite와 동시 소성을 하기 위해서는 저온에서 소결 가능한 ferrite의 소재개발이 필요하며 이를 만족하는 ferrite 소재로는 NiCuZn ferrite가 주목받고 있다[1,2].

본 연구에서는 저온 소결형 NiCuZn ferrite의 전자기적 특성에 미치는 ferrite의 조성, 공정조건, 그리고 첨가물의 영향을 검토하였다.

2. 실험방법

NiCuZn ferrite는 일반적인 세라믹 제조방법에 의하여 제조하였다. 출발원료를 습식혼합, 하소, 습식 분쇄의 공정을 거친 후 toroid 형태로 성형하여 공기중에서 950°C 이하의 저온으로 소결하였다. 소결 시편의 초투자율과 Q값은 100kHz에서 측정하였으며 전기비저항은 시편의 양면에 Ag paste를 바르고 620°C에서 2분간 열처리한 후 측정하였다. 시편의 미세조직은 주사전자현미경을 이용하여 관찰하였다.

3. 실험결과

NiCuZn ferrite의 (Ni+Cu)/Zn비에 따른 초투자율 변화를 Fig. 1에 나타내었다. (Ni+Cu)/Zn비가 약 0.5~0.7 범위에서 초투자율이 최대값을 나타내었으며, 이 비가 0.5 이하 및 0.7 이상의

영역에서는 초투자율이 감소함을 확인하였다. Fig. 2에 NiCuZn ferrite의 (Ni+Cu)/Zn비에 따른 초투자율의 온도 의존성을 나타내었다. (Ni+Cu)/Zn비가 증가할 수록 초투자율은 감소하지만 T_c 는 증가하였다. 이와같이 950°C 이하의 저온에서 소결된 NiCuZn ferrite는 (Ni+Cu)/Zn비에 따라 초투자율과 온도특성이 큰 영향을 받으며 최적의 비가 존재함을 알 수 있었고, 이 결과는 고온에서 소결한 NiZn ferrite에서의 Ni/Zn비에 따른 초투자율과 T_c 의 경향과 일치함을 확인하였다. NiCuZn ferrite의 Fe_2O_3 함량이 초투자율과 μQ 값에 미치는 영향을 검토한 결과 Fe_2O_3 과잉 조성일 때 보다 결핍된 조성에서 특성이 우수함을 알 수 있었다. Fe_2O_3 함량에 따른 NiCuZn ferrite의 소결밀도를 측정한 결과 Fe_2O_3 결핍량이 증가함에 따라 밀도가 증가하는 경향을 보였는데 이는 음이온 공극에 의한 물질이동이 증가하기 때문이라 생각된다. 첨가물로서 Mn을 소량 첨가한 경우 초투자율이 증가하는 경향을 관찰할 수 있었으며, Co를 첨가한 경우에는 초투자율은 감소하지만 Q값이 증가하는 경향을 나타내었다.

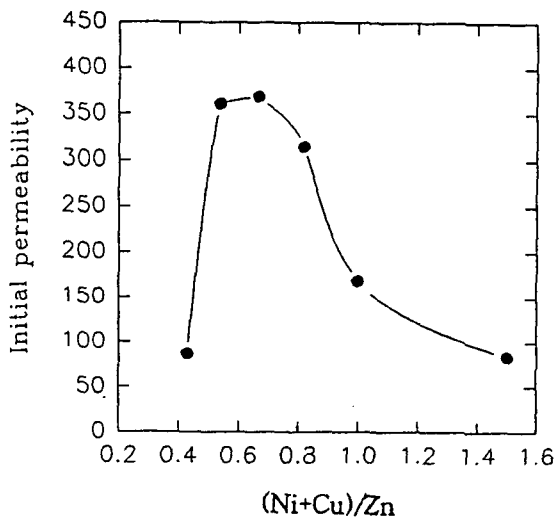


Fig.1 The initial permeability with various (Ni+Cu)/Zn ratio of NiCuZn ferrite.

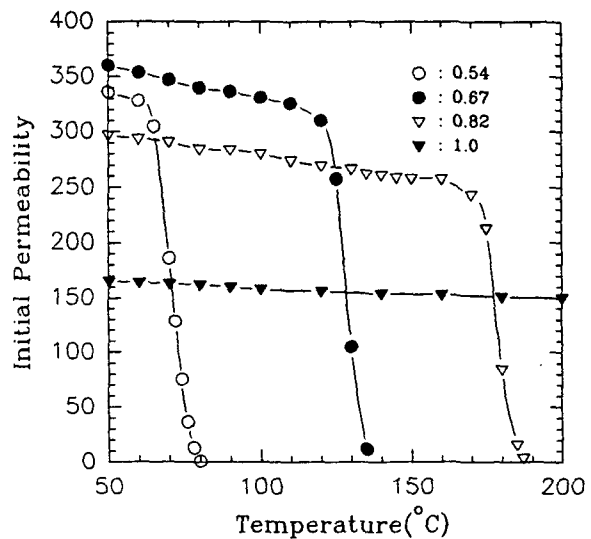


Fig.2 The temperature dependence of initial permeability with various (Ni+Cu)/Zn ratio of NiCuZn ferrite.

4. 참고문헌

- [1] T. NOMURA and A. NAKANO, ICF 6, 1198 (1992)
- [2] 平賀貞太郎, 奥谷克伸, 尾島輝彦, フェライト(1988)