

Mn-Zn Ferrite의 자기적 특성에 미치는 첨가물의 영향

아주대학교 정갑교 , 최 승 철

The Effect of Additives on the Magnetic Properties of Mn-Zn Ferrite

Ajou University K. K. JUNG , S. C. CHOI

1. 서 론

Soft Ferrite의 자기적 특성은 조성 및 제조 공정에 의하여 크게 변화한다. 즉 조성의 변화에 따라 포화자화, 결정자기 이방성 상수, 큐리온도, 자왜등의 고유특성과 제조공정의 변화에 의해 초투자율, 전기비저항, 항자력, 손실계수등의 외적특성이 변화하므로 요구되어지는 자기적 특성에 적절한 조정과 제조공정이 필요하다¹⁾.

Soft Ferrite의 여러가지 특성조절과 관련하여 첨가제로 이용하는 방법에 대해서는 많은 연구가 진행되어 왔다²⁾. CaCO₃는 첨가제로서 결정입계에 편석되어 고저항의 절연층을 형성한다고 하였으며³⁾, 平賀등은 Mn-Zn Ferrite에 사용되어지는 첨가제의 첨가영향을 분류하였다⁴⁾. 이들 첨가물은 결정입계에 고저항 화합물을 편석시켜 결정입자 사이를 절연하고 결정입자경을 작게 하여 입계의 양을 증가시키거나 입계를 선택적으로 산화하여 고저항화시킨다. 또한 결정립을 구성하는 주성분의 일부를 타원소로 치환하여 결정입자 자체를 고저항화 하는 것으로 분류된다.

그러므로 본 연구에서는 비교적 저주파 영역에서 초투자율이 큰 Mn-Zn Ferrite의 조성을 택하여 높은 투자율과 낮은 손실 특성을 얻기 위하여 여러가지 첨가물의 함량 변화에 따른 미세구조 및 자기적 특성을 체계적으로 조사하였다.

2. 실험방법

실험에 사용한 Soft Ferrite본말은 종래의 고상반응법으로 제조하였으며, 조성은 Mn-Zn Ferrite의 고투자율 영역으로 선정하였다.

첨가물은 Bi_2O_3 , CaCO_3 를 0.02, 0.05wt%로 각각 고정 첨가하고 Ta_2O_5 , ZrO_2 , SiO_2 를 0 ~ 0.2wt%(0.05wt%간격)를 변화 투입하였다.

또한 첨가물 함량변화에 따른 미세구조를 조사하기 위하여 주사 전자 현미경을 이용하였으며 전자기적 특성을 조사하기 위하여 LCR meter 및 B-H tracer를 이용하여 측정하였다.

3. 결 과

Bi_2O_3 , CaCO_3 가 첨가된 Mn-Zn Ferrite에서 첨가제의 함량이 증가할수록 소결밀도, 포화자속밀도는 감소하였으며 보자력은 증가하였다. 상대손실특성은 SiO_2 의 함량증가에 따라 현저히 증가하였으며 Ta_2O_5 , ZrO_2 에서는 감소하여 고주파에서 우수한 손실특성을 가진다.

초투자율의 주파수의존성은 SiO_2 함량증가에 따라 현저히 떨어지고 Ta_2O_5 , ZrO_2 첨가시 우수한 고주파수화 특성을 가진다. 또한 초투자율은 적정 결정립에서 최대의 값을 가진다.

참고 문헌

- 1) S. Chikazumi : Physics of Magnetism, John Wiley & Sons, (1964)
- 2) T.Akashi : Precipitation in Grain Boundaries of Ferrite & Their Electrical Resistivities-Part I , NEC R&D, No.8, 89-106 (1966)
- 3) K. Okutani : Microstructure & Properties of Commercial Grad Manganese Zinc Ferrites, IEEE, MAG-15, NO.6, 1855-1857 (1979)
- 4) 平賀貞太郎, フェライト, 丸善, 東京 (1986)