

유기산염 열분해법에 의한 초미립 Ni-Zn 페라이트 분말의 합성
(Synthesis of the ultra fine Ni-Zn ferrite powder by the
thermal decomposition of organic acid salts)

한양대학교 이 승 훈*, 이 완 재

1. 서 론 : 페라이트는 초기투자율과 전기비저항 높기 때문에 고주파대역에서 낮은 전력손실을 나타낸다. 이와같은 자기적 특성은 조성과 미세조직에 의하여 크게 변화한다. 고주파 트랜스포머에서 요구되는 페라이트 특성은 낮은 전력손실이다. 투자율은 grain size에 비례하여 증가하지만 전력손실을 낮추기 위해서는 grain이 작고 매우 조밀하고 균일한 미세구조일 때 높은 전기비저항을 나타내 저 전력손실 특성을 얻을 수 있다.

본 연구는 고주파 트랜스포머용 페라이트의 기초적 연구로써 $Ni_xZn_{1-x}Fe_2O_4$ ($x=0.0, 0.25, 0.5, 0.75, 1.0$)으로 조성을 변화시켜 유기산염 열분해법으로 합성한 분말의 특성을 조사하고 하소온도 변화에 따른 페라이트의 결정구조 변화를 조사하였다.

2. 실험방법 : 원료분말로는 Fe_2O_3 , NiO, ZnO분말을 사용해 $Ni_xZn_{1-x}Fe_2O_4$ ($x=0.0, 0.25, 0.5, 0.75, 1.0$)의 화학양론 조성이 되도록 칭량하여 유기산염 열분해법으로 합성하였다. 유기산염 열분해법의 주요 화학반응은 oxides를 질산으로 용해시켜 금속질산염을 만들고, 구연산을 첨가하면 금속 양이온과 구연산이 반응하여 금속구연산염이 생성된다. 여기에 에틸렌 글리콜을 첨가하면 탈수중합반응이 일어나고 구연산의 중합체가 만들어진다. 약 90℃에서 가열교반하여 수분을 증발시키고 반응후 얻어진 고형의 겔을 350℃에서 2시간동안 열분해시켜 합성분말을 제조하였다. 열분해한 분말을 유자막으로 분쇄한후 650℃, 700℃, 750℃에서 1시간동안 하소한후 다시 분쇄하였다. 열분해한 분말의 유기물질 분해 여부를 조사하기 위해 DTA-TG를 사용하여 열분석하였다. 분쇄한 분말을 LPA(Laser Particle Analyzer)로 입도측정을 하였고 XRD로 각 조성분말의 spinel상의 형성을 조사하였으며 분말형상을 SEM으로 관찰하였다.

3. 결과 및 고찰 : 열분석 결과 300℃근방에서 유기물이 제거되기 시작하여 500℃근처에서 완료되었다. 따라서 하소온도를 500~600℃이상으로 하면 유기물질의 영향은 없을 것으로 생각되어 하소온도를 650, 700, 750℃로 정하였다. $Ni_{0.5}Zn_{0.5}Fe_2O_4$ 인 조성의 경우 Laser 입도분석기로 입도를 측정한 결과 열분해만 했을 경우 평균입자는 약 0.4 μm 이고 650, 700, 750℃에서 1시간 하소한 경우는 약 0.8~0.87 μm 로 입자가 약간 커졌다. 하소 후 spinel량은 하소온도가 상승할수록 증가하였으며 700℃일 때 약 80%가 되었다.

4. 참고문헌

- 1) E.Roess : Proceedings ICF-5, (1989) 129, India
- 2) Alex Goldman : Mordern Ferrite Technology, Van Nostrand Reinhold, NY (1990)
- 3) 정재우, 이완재 : 한국분말야금학회지, 2(1) (1995) 29
- 4) T. Asaka, Y. Okazawa, T. Hirayama and K. Tachikawa : Jpn. J. Appl. Phys., 29 (1990) L280