

Ni-Zn Ferrite의 전자파흡수특성에 미치는 미세구조의 영향

(The Effect of microstructure of Ni-Zn ferrite
on the electromagnetic absorbing properties)

박헌재* 신용진*, 김왕섭** 김경용**

*: 명지대학교 전자공학과

** : 한국과학기술연구원 세라믹스부

I. 서 론

TV전파는 VHF대이기 때문에, 이 주파수에 대한 전파흡수체로는 소결페라이트가 가장 우수하다. 페라이트 전파흡수체는 자성손실을 이용하고 있기 때문에, VHF대역처럼 비교적 낮은 주파수에 대해 상당히 뛰어난 전파흡수효과를 갖고 있으며, 10mm이하의 두께로 넓은 주파수대역에 걸쳐 전파를 흡수한다. 전파흡수재료의 기술적인 문제로 요구되는 성능은 감쇄량 20dB(반사율 1%이하)이상의 전자파를 흡수하는 것이 바람직하며, 박층화, 경량화, 광대역화, 구조체형 전파흡수체의 개발이 요망되고 있고 있다.

본 연구에서는 소결페라이트에서 액상소결이 가능한 Bi_2O_3 와 V_2O_5 를 첨가제로 사용하여, 투자율과 미세구조 및 자기손실의 관계를 조사하고, 이에 의한 전자기특성 변화가 전파흡수체 성능에 미치는 영향을 조사하였다.

II. 실험 방법

1. 시편 준비 및 측정

본 실험에서 사용한 페라이트의 기본적인 화학식은 $\text{Ni}_{0.38}\text{Zn}_{0.54}\text{Fe}_2\text{O}_4$ 로 고정하여, 첨가제로서 Bi_2O_3 , V_2O_5 를 각각 0.1, 0.5, 1, 3, 5wt%를 첨가했다. 원료를 평량하여 20시간 습식 분쇄한 후 건조를 하였다. 900°C, 2시간 하소한 다음 첨가제를 넣고 PVA 5wt%를 첨가하여 20시간 습식분쇄하여 충분히 건조한 다음, 원통형 몰드를 사용하여 600kg/cm²의 압력으로 성형한 후, Bi_2O_3 는 900°C~1100°C/3hr, V_2O_5 는 800°C~1000°C/3hr동안 대기분위기에서 저온소결하여 수축률, 밀도, XRD분석을 하고, 동축형 측정장치(HP85051-60007)와 Network analyzer(HP8719A)를 사용하여 복소유전율, 복소투자율 및 전자파 감쇄량을 측정한 후 SEM분석을 통해 미세구조를 관찰하였다.

초투자율의 측정시편은 toroidal형으로 만들어 코일을 20회 감아서 Q값을 측정(HP4194A)하여 초투자율을 구했다. 소결체의 밀도는 Alchimedes법에 의한 KSL 3114의 측정방법으로 측정하고, 평균입경은 ASTM E112-80방법으로 측정했다.

2. Computer simulation에 의한 전자기 특성 계산

측정 시스템은 HP8510B Network analyzer, IBM-PC, XY plotter로 구성되어 있으며, 먼저 Network analyzer를 calibration한 후 길이를 측정한 샘플을 7mm 50 Ω Airline에 삽입하고 측정 주파수대를 computer에 입력시킨다. 샘플의 S-Parameter(S_{11} , S_{21})을 측정하여 유전율과 투자율을 계산하여, 계산한 유전율, 투자율 값으로 simulation에 의하여 감쇄량을 구했다.