

A STUDY ON THE ELECTROMAGNETIC PROPERTY OF NiCuZn FERRITE BY SnO AND CaO

Soongsil University Hwan Chul Kim*, Eui Hong Min, Jae sik Kim,
Ju Wan Ju, Goo Eun Jung, Jae Gui Koh

1. 서론

고주파용 전원의 필요성에 의해 고주파수 대역에서의 낮은 자기손실 재료의 개발이 요구되고 있다. 기본조성 $(\text{Ni}_{0.2}\text{Cu}_{0.2}\text{Zn}_{0.6})_{1.015}(\text{Fe}_2\text{O}_3)_{0.958}$ 에 고주파수대역에서 낮은 손실을 유도하기 위하여 SnO(0, 0.015, 0.06, 0.15)와 CaO(0, 0.2, 0.4)를 첨가하였다. 이들 원료를 습식 불밀방법으로 혼합 후 PVA에 섞어 950℃, 1100℃, 1300℃에서 각각 2시간동안 소결하였다. SnO와 CaO의 첨가량이 증가할수록 고주파수 대역에서 손실 및 투자율이 감소하였다.

2. 실험방법

본 실험에서 사용한 원료분말은 Duksan pure chemical을 사용하고 첨가제는 Junsei Chemical을 사용하였다. 원료는 $(\text{Ni}_{0.2}\text{Cu}_{0.2}\text{Zn}_{0.6})_{1.015}(\text{Fe}_2\text{O}_3)_{0.958}$ 의 조성으로 Polyethylene 용기에 steel 볼을 사용하여 1:1.5:2의 비로 10시간 습식 불밀하였다. 건조후 900℃에서 2시간 가소한 후 첨가제를 첨가하여 20시간 동안 분쇄하였다. 1.5ton/cm²의 압력으로 toroid 형태의 시편을 제조하여 950℃, 1100℃, 1300℃에서 2시간 소결하였다.

3. 실험 결과 및 고찰

가소한 입자의 spinel상은 XRD를 이용하여 알아보았다. LCR meter를 이용하여 각 주파수대에서의 투자율을 측정된 결과 첨가제를 첨가하지 않은 $(\text{Ni}_{0.2}\text{Cu}_{0.2}\text{Zn}_{0.6})_{1.015}(\text{Fe}_2\text{O}_3)_{0.958}$ 조성에서 투자율이 가장 크게 나타났다. 비저항을 측정하여 첨가제의 양이 증가함에 따라 투자율은 감소하고 주파수에 따른 Eddy Current Loss는 크게 감소하였다. 소결온도에 따른 SnO의 첨가량이 증가할수록 시편의 밀도도 감소되었다.

4. 결론

본 연구에서는 $(\text{Ni}_{0.2}\text{Cu}_{0.2}\text{Zn}_{0.6})_{1.015}(\text{Fe}_2\text{O}_3)_{0.958}$ 에 고주파수대역에서 낮은 손실을 유도하기 위하여 SnO와 CaO를 첨가하였다.

SnO와 CaO의 첨가량이 증가할수록 투자율은 감소하나 주파수에 따른 손실은 크게 줄일 수 있었다. SnO를 첨가한 것이 CaO를 첨가한 것보다 Eddy Current Loss를 더욱 크게 줄일 수 있었고, 온도에 따른 SnO의 양을 조사한 결과 SnO의 첨가량이 증가할수록 입자 성장을 억제할 수 있었다. 따라서 SnO는 Eddy Current Loss를 감소시키며 또한 입자성장을 억제할 수 있다. 고주파수 대역에서 저손실형의 조성은 CaO의 양이 적고 적절한 SnO의 양을 첨가함에 따라 손실을 줄일 수 있었다.

5. 참고자료

- [1] 고재귀 , 자성물리학의 기초와 응용, 송실대학 출판부 p.43-89 (2001)
- [2] Cullity, Introduction to magnetic materials, Addison Wesley Publishing p.491-547(1972)
- [3] S.Chikazumi, Physics of Ferromagnetism p.222-234 (1997)
- [4] 오재희, 한국자기학회지, Vol.5, No3, p.191-196 (1995)
- [5] 김병호, 한국세라믹학회 Vol.34, No.10 p.1074-1082 (1997)
- [6] 이용걸 한국세라믹학회지 Vol.28, No.3 (1990)