

Ti-Co 치환된 M형 바륨 페라이트 ($\text{BaFe}_6\text{O}_{19}$)의 전파흡수특성

충북대학교 조한신*, 김성수

Microwave Absorbing Properties of Ti-Co Substituted M-type Ba-ferrite ($\text{BaFe}_6\text{O}_{19}$)

Chungbuk National Univ. H.S.CHO*, S.S.KIM

1. 서 론

정보 및 통신수단이 발달함에 따라 필연적으로 전자파의 주파수 대역을 세분화, 고주파 대역화 되어 왔다. 이 각종 전자파가 난무하는 상황은 불필요한 전자파의 반사로 인해 각종 전자 기기 및 측정기에 심각한 전자파 장애 (EMI : Electro-Magnetic Interference)를 일으켜 소형화, 고집적화, 다기능화를 지향하는 현대 전자산업에 있어서 치명적인 장애요소로 대두되고 있다. 이를 방지하기 위한 전자파 차폐/흡수에 대한 체계적인 연구가 이루어지기 위해서는 우선적으로 각 주파수 대역에 이용할 수 있는 차폐/흡수재료의 개발이 이루어 져야 한다.

본 연구에서는 고주파에서 전파흡수체로 사용이 가능한 M형 Ba-Ferrite ($\text{BaFe}_6\text{O}_{19}$)의 Fe^{+3} 이온을 Co^{+2} 와 Ti^{+4} 이온으로 치환시켜 재료정수를 측정, 고주파 대역에서 흡수체로서 사용 가능 여부를 확인하고자 한다.

2. 실험방법

본 실험은 고전적인 세라믹 제조방법을 이용하였으며, 분말은 3N 이상의 고순도 분말을 사용하여 M형 Ba-Ferrite ($\text{BaFe}_{6-2x}\text{Ti}_x\text{Co}_x\text{O}_{19}$)에서 x의 값을 0, 0.4, 0.8, 1.2, 1.3, 1.6, 2.0으로 변화시키고 1200 °C에서 하소하여 제조된 분말을 XRD 분석을 통해 M형 Ba-Ferrite의 생성여부를 조사하였다. 제조된 분말을 이용하여 소결체를 승온/냉각 속도를 100°C/hr로 하여 1280 °C에서 2 시간 소결하고, 성형체를 페라이트/rubber의 무게비율이 5가 되도록 혼합, 성형하여 HP 8720 B Network Analyser로 재료정수 (μ_r' , μ_r'' , ϵ_r' , ϵ_r'')를 측정하였다.

3. 실험결과 및 고찰

M형 Ba-Ferrite ($\text{BaFe}_{6-2x}\text{Ti}_x\text{Co}_x\text{O}_{19}$)에서 치환량의 변화에 따른 실험결과 1200 °C에서 하소하여 얻어진 피크는 모두 육방정형 Ba-페라이트 피크로 모든 시료에서 완전히 치환이 되었음을 알 수 있었다. 소결체의 경우 x 값이 1.3까지 증가함에 따라 M_S 값이 증가한다는 보고와 일치함을 보이고 x 값이 그 이상 증가할 경우에는 다시 급격히 감소함을 보이고 있다. 대체적으로 소결체의 자기공명현상은 3.5 GHz 이상에서 나타나고 있음을 알 수 있다.

성형체의 경우에는 M_S 값은 소결체 보다 현저하게 작으며, 자기공명현상은 x 값이 변화함에 따라 크게 변화함을 알 수 있다. 성형체의 경우 x 값이 1.2 일 때 12 GHz로 최대를 나타내고 있다.

4. 결 론

M형 Ba-Ferrite ($\text{BaFe}_{6-2x}\text{Ti}_x\text{Co}_x\text{O}_{19}$)에서 x 값의 변화에 따라 자기공명현상 주파수가 변화함을 알 수 있었으며, 일정량의 치환에 의해 M_s 값이 증가함을 알 수 있었다. 이는 치환량의 변화에 따라 일정 주파수 영역에서 흡수체로 사용이 가능함을 예측할 수 있다.

5. 참고서적

- [1] E. Brando, H. Vincent, O. Dubrinfant, et al., J. de phys. IV, pp. C₁ 421-422 (1997).
- [2] E. Brando, H. Vincent, J. Rodriguez-Carjaval, J. de phys. IV, pp. C₁ 303-306 (1997).
- [3] Q. A Pankhurst, et al, "Cation distribution in Co-Ti substituted barium ferrite", Proc. ICF-5, pp. 323-327 (1989).
- [4] Hongru Zhai, et al., "Magnetic Anisotropy of hexaferrite", Proc. ICF-5, pp. 473-478 (1989).
- [5] Z. Simsa, S. Lego, R. Gerber, E. Pollert, J. Mag. Mag. Mater., pp. 2103-2104 (1995).