

요 약 문

General Lighting Co., Ltd 김 종 혁
 충북대학교 김 선 태*
 충북대학교 윤 여 춘
 충북대학교 김 성 수

Microwave Absorbing and Shielding Properties of Silver coated Ni-Zn Ferrite Sphere Using the Electroless Plating

General Lighting Co., Ltd J. H. Kim
 Chungbuk University S. T. Kim*
 Chungbuk University Y. C. Yoon
 Chungbuk University S. S. Kim

1. 서 론

기존의 페라이트 전파 흡수체는 좋은 흡수특성에 비해 두께가 너무 두꺼운 단점이 있다. 또한 유전율을 크게 하기 위해 Graphite와 같이 유전율이 큰 재료를 첨가 할 수 있으나 흡수체의 부피를 증가시키는 문제가 있다. 페라이트 분말에 무전해 도금법을 이용하여 전도성 피막을 형성시켜 흡수체의 두께를 감소시키고자 하였다. 무전해 도금법을 이용해 전도성 피막을 형성시킴으로써 전자파 차폐재로서 적용가능성을 검토하였다.

2. 실험 방법

Spray Dryer를 이용하여 구형 Ni-Zn Ferrite를 제조한 후 1130℃에서 열처리를 실시하여 제조한 구형 분말에 무전해 도금법을 이용하여 Ag막이 형성된 전도성 분체를 제조하였다. 제조한 전도성 구형분말의 전기저항과 주사전자현미경으로 표면 분석을 하였다. 전도성 Ferrite와 Silicon Rubber를 무게비 5로 복합체를 제조하여 HP8722D Network Analyzer로 재료정수를 측정하였다. 측정한 재료정수를 이용하여 전파흡수능 및 차폐효과를 분석하였다.

3. 실험 결과

Fig. 1은 도금된 AgNO₃의 농도에 따라 차폐효과를 나타낸 그래프이다. Fig. 1을 보면 두께 2 mm의 도금되지 않은 페라이트 분말과 Silicon Rubber 복합체의 경우 전 주파수 대역에서 차폐효과가 30 dB이하로 좋지 않은 특성을 보이고 있다. 은 피막이 도금된 6 g/L AgNO₃의 농도로 도금된 페라이트-Rubber 복합체의 경우 7 ~ 18 GHz에서 30 dB이상의 우수한 차폐효과를 보이고 있다. 도금된 은 피막의 두께가 두꺼운 것으로 사료되는 10 g/L와 12 g/L AgNO₃의 농도로 도금된 페라이트-Rubber의 경우 두께 2 mm에서 3 ~ 18 GHz에서 30 dB 이상의 매우 우수한 전자파 차폐효과를 보이고 있다. Fig. 2를 보면 반사손실값이

7.2 GHz 정도에서 -20 dB 정도에서 -15 dB 까지 변하지만 두께가 5 mm에서 2 mm 까지 감소하는 것을 볼 수 있다. 은도금이 페라이트 흡수체 두께를 줄이는데 효과가 있음을 제안할 수 있다.

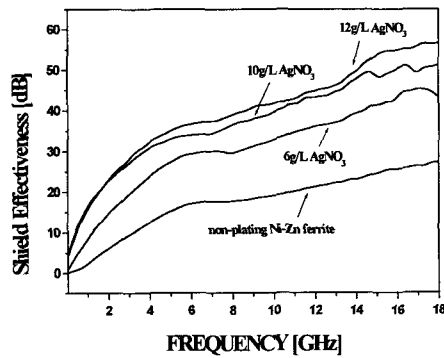


Fig. 1. Shielding effectiveness with plating concentration of AgNO_3 .

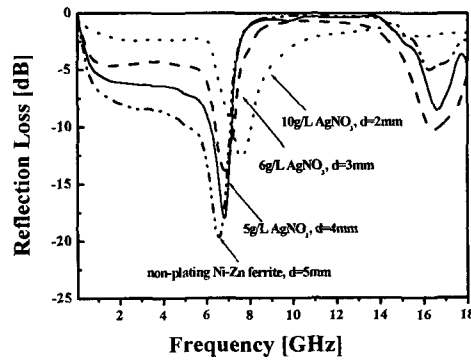


Fig. 2. Decrease of matching thickness of conductive Silver-coated ferrite composites.

4. 결론

무전해 은도금을 통해 균일한 전도성 도금막을 가지는 전도성 Ni-Zn ferrite sphere를 제조할 수 있었다. 은 입자는 입계에서 입내로 형성하는 경향을 나타내며 큰 입자보다 작은 입자에서 은 입자가 균일하게 형성하는 것을 볼 수 있었다. 무전해 은도금에서 AgNO_3 의 농도가 증가함에 따라 복합체의 유전율의 실수 및 허수항이 증가함을 알 수 있었다. 10g/L AgNO_3 의 농도로 도금된 전도성 Ni-Zn ferrite와 Silicon rubber의 복합체를 제조하였으며 이때 두께 2mm, -15 dB (7.5 GHz)의 흡수능을 갖는 전파 흡수체를 설계할 수 있었다. 전자파 차폐효과는 10g/L AgNO_3 와 12g/L AgNO_3 농도로 도금된 경우 3 ~ 18GHz 대역에서 30 dB 이상의 우수한 전자파 차폐효과를 나타내었다.

5. 참고 문헌

- [1] 内藤喜之, "電波吸收体", オム社, (1987).
- [2] 清水外, "ゴムカーボンシートによるレター°電波障害對策用吸收体", 日本電子通信學會論文誌, Vol. J68-B, No.8, pp. 928~934, (1958).
- [3] Y. Naito, "Ferrite electromagnetic wave absorbers", J. Phys. IV, Vol. 7, pp. C1-405, (1997).