

B3

CoTi이 치환된 Barium Ferrite 전파흡수체의 재료정수 제어

인하대학교 강 동 훈*, 신 재 영, 오 재 희

The Control Material Constants of CoTi Substituted Barium
Ferrite Microwave Absorber

Inha Univ. D. H. Kang*, J. Y. Shin, and J. H. Oh

1. 서 론

전파산업의 발달과 각종 전자기기들이 널리 보급되면서 전자파방해에 대한 관심이 점점 고조되어 세계 각국은 앞으로 도래할 고도의 정보통신시대를 대비하여 안전하고 쾌적한 전파환경을 만들기 위한 다각적인 연구를 활발히 진행하고 있다. 인체는 물론 각종 정밀기기에도 악영향을 주는 전자파방해를 제거하기 위해 연구되고 있는 방법중에서 자성손실재, 도전손실재, 유전손실재등의 손실을 이용한 전파흡수체는 이미 제 2차세계대전부터 군사적목적으로 연구되어져 왔으며 현재 실용화되고 있다.

일반적으로 전파흡수체로 사용되는 ferrite 전파흡수체는 ferrite의 자성손실을 이용하여 전자파를 흡수하며 특히 ferrite 분말과 지지재를 일정비율로 혼합하여 제조된 복합 ferrite 전파흡수체는 고주파수대역에서 전파흡수특성이 우수하고 비교적 제조하기가 용이하여 여러분야에서 응용가능성을 위한 검토가 적극적으로 수행되고 있다.

이와같은 복합 ferrite 전파흡수체의 평가기준은 크게 정합주파수, 정합 두께, 대역폭등의 세가지 특성으로 나눌 수 있으며 전파흡수특성은 복합 ferrite 전파흡수체의 재료정수와 매우 밀접한 관계를 가지고 있다. 따라서 전파흡수특성이 불량한 전파흡수체의 전파흡수특성을 향상시키기 위해서는 복합 ferrite 전파흡수체의 재료정수를 적절하게 제어하는 것이 중요하다. 복합 ferrite 전파흡수체의 재료정수를 제어하는 방법으로는 복합 ferrite 전파흡수체내의 ferrite 분말 조성, 지지재와 ferrite 분말의 혼합비등을 변화시키거나, 첨가제를 가하는 방법이 있다.

본 연구에서는 공명주파수가 높아 C-X band에서 전파흡수특성이 우수하지 못한 복합 barium ferrite 전파흡수체의 전파흡수특성을 향상시키기 위하여 barium ferrite에 CoTi이 치환첨가된 barium ferrite 분말로 복합 ferrite 전파흡수체를 제조한 후 재료정수변화와 전파흡수특성을 고찰하였다

2. 실험방법

화학량론식에 맞게 평량한 원료분말들을 nylon ball로 10시간 동안 습식혼합하여 slurry얻고, 이를 filtering한 후 건조하여 CoTi이 치환된 barium ferrite을 고상법으로 합성하였다. 합성한 ferrite를 자동분쇄유발을 사용하여 2시간 동안 습식분쇄한 후 건조하여 복합 ferrite 전파흡수체를 barium ferrite 분말을 얻었다. 얻어진 barium ferrite 분말을 silicone 고무와 무게비로 4.0이 되도록 잘 혼합하여 자체제작한 mold에 넣어 성형하고 충분한 시간 동안 숙성한 후 toroid형 복합 ferrite 전파흡수체를 제조하였다. 제조된 복합 ferrite 전파흡수체의 재료정수 및 전파흡수능을 coaxial cable과 network analyzer를 사용하여 측정하였다.

3. 실험결과 및 고찰

CoTi의 치환량을 변화시킨 barium ferrite 분말로 제조한 복합 ferrite 전파흡수체의 재료정수를 고찰하고, 측정된 재료정수를 matching solution map에 적용한 결과 CoTi이 첨가되지 않은 barium ferrite로 제조한 복합 ferrite 전파흡수체의 재료정수는 정합조건을 만족하지 않아 C-X band에서 전파흡수특성이 우수하지 않았다. 그러나 CoTi의 양을 변화시켜 합성한 분말로 복합 ferrite 전파흡수체를 제조하였을 때는 복소투자율의 급격한 변화로 인하여 정합조건을 만족하는 최적의 CoTi 치환량이 존재함을 확인할 수 있었다. 정합조건을 만족하는 복합 ferrite 전파흡수특성은 비교적 우수하였으며 CoTi의 치환량을 변화시킨 barium ferrite 분말로 제조한 복합 ferrite 전파흡수체의 복소투자율은 주파수변화에 따라서 급격하게 변화하는 것에 반해 복소유전율의 변화는 거의 없었다. 이런 결과를 통하여 복합 ferrite 전파흡수체의 재료정수는 barium ferrite에 치환되는 CoTi량에 의존하여 민감하게 변화함을 고찰할 수 있었으며 CoTi양의 적절한 조절로 복합 ferrite 전파흡수체의 재료정수 제어가 가능함을 확인하였다.