

B2

복합 Ferrite 전파흡수체의 유전을 제어에 의한 전파흡수특성 향상

인하대학교 권영주*, 신재영, 오재희

Microwave Absorbing Characteristic Improvement by Permittivity
Control of Ferrite Composite Microwave Absorber

Inha Univ. H. J. Kwon*, J. Y. Shin, J. H. Oh

1. 서론

최근의 정보 통신의 발전과 더불어 전자파 환경의 엄격한 규제때문에 전파흡수체의 응용범위가 점차적으로 넓어지고 있다. 전파암실, TV전파의 반사방지, 안테나 특성개량 등에 사용되는 전파흡수체는 도전손실재료, 자성손실재료, 유전손실재료 등으로 구성되며 ferrite 전파흡수체는 자성손실을 이용한것이다. Ferrite에 고무를 혼합하여 제조한 복합 ferrite 전파흡수체는 GHz대역의 높은 주파수 영역에서 흡수능이 우수하며 정합두께가 얇아 폭넓게 이용되고 있다.

복합 ferrite 전파흡수체의 특성은 재료정수(복소투자율, 복소유전율)와 밀접한 관계를 갖고, 특히 정합조건을 만족하기 위해서는 복합 ferrite 전파흡수체의 복소투자율과 복소유전율의 제어가 필요하다. 따라서 재료정수를 제어하는 것이 전파흡수체의 성능면에서 매우 중요하다. 일반적으로 복합 ferrite 전파흡수체의 복소투자율은 ferrite 조성에 크게 의존하지만 유전율은 ferrite 조성에 따라 크게 변하지 않기 때문에 복합 ferrite 전파흡수체의 유전을 제어에 의한 정합조건을 만족시키는 방법이 전파흡수특성 향상에 유용한 방법이 될 수 있다.

본 연구에서는 정합조건을 만족하지 않는 복합 ferrite 전파흡수체의 유전율을 제어함으로써 전파흡수 특성을 향상시키는 방안에 대해서 고찰하였다.

2. 실험방법

고상법으로 제조한 ferrite 분말에 도전손실재료(Graphite), 자성손실재료(Fe_3O_4), 유전손실재료($BaTiO_3$)를 ferrite에 대한 무게비로 5~8wt% 첨가하여 습식혼합한 후 일정량의 silicone 고무와 혼합하여 외경 7mm, 내경 3mm toroid형의 복합 ferrite 전파흡수체를 제조하였다. 이때 첨가제에 의한 복소투자율의 변화를 최소로 하기 위하여 복합체내의 ferrite의 양을 고정시키며 시편을 제조하였다. Network analyzer와 동축관을 이용하여 C-X band(4~12.4GHz)에서의 복합 ferrite 전파흡수체의 재료정수와 전파흡수능을 측정하였다.

3. 실험결과 및 고찰

복합 ferrite 전파흡수체의 재료정수를 측정한 결과 첨가제에 의한 복소투자율의 변화는 미소하나 유전율의 실수항은 크게 변함을 알 수 있었고, 특히 graphite는 다른첨가제($Fe_3O_4, BaTiO_3$)에 비하여 복합 ferrite 전파흡수체의 유전율 실수항을 크게 증가시킴을 알 수 있었다. 측정된 재료정수를 정합조건 graph에 적용시켜 정합여부를 판단하였고, 복합체내의 graphite 양을 조절함으로써 복합 ferrite 전파흡수체의 유전율 실수항을 제어 할 수 있음을 확인하였다.

전파흡수능 측정결과 첨가제의 양에 따라서 복합 ferrite 전파흡수체의 전파흡수특성이 변화했으며, 이 결과를 재료정수와 연관지어 고찰하였다. 복합 ferrite 전파흡수체의 유전율 제어에 의한 정합조건을 만족시키는 방법이 전파흡수특성 향상에 매우 유용한 방법임을 확인하였다.