

요 약 문

금강고려화학 김상영*
 충북 대학교 김선태
 충북 대학교 이영종
 충북 대학교 김성수

Ferrite-Epoxy Absorber on Carbon Fiber Composite substrate

K C C	S. Y. KIM *
Chungbuk University	S. T. KIM
Chungbuk University	Y. J. LEE
Chungbuk University	S. S. KIM

1. 서 론

Microwave absorber의 중요한 응용 분야는 전파가 다량으로 반사되는 표면에서 전파의 반사를 감소시키는 특성이다. 반사 기판의 전형적인 예는 높은 전기 전도도를 가진 금속이다. 탄소섬유 복합재료와 같은 준전도성 기판 역시 높은 microwave 반사가 존재하는데, 그 이유는 상대적으로 높은 전기전도도 때문이다. 본 연구에서는 탄소섬유 복합재료 기판에서 microwave 반사의 감소를 목적으로 ferrite-epoxy absorber의 사용을 검토하였다.

2. 실험 방법

흡수층은 epoxy 수지와 ferrite filler의 혼합물을 사용한다. $(Ni_{0.4}Zn_{0.6}O)(Fe_2O_3)$ 의 화학 양론적인 화합물은 온도 1250℃, N_2 분위기에서 하소하여 제조하였다. 혼합물에서 ferrite양은 약 20 vol%이다. 탄소섬유 복합재료는 상업적으로 이용되는 것을 사용하였다. 이 복합재료의 구성상 물질은 8-harness fabric carbon fibers 과 epoxy 수지이다. 복소투자율과 유전상수는 reflection / transmission 방법에 의해 측정되었다.

3. 실험 결과 및 고찰

Fig.1(a)은 ferrite-epoxy 흡수체의 복소 투자율($\mu_r' - j\mu_r''$)과 유전율($\epsilon_r' - j\epsilon_r''$)을 보여주고 있다. μ_r' 는 약 1의 상수를 갖고, μ_r'' 는 주파수가 증가하면 감소한다(0.63 at 4 GHz, 0 at 12 GHz). ϵ_r' 과 ϵ_r'' 는 각각 4.6과 0.3을 나타낸다. Fig.1(b)는 carbon fiber composite 기판에서 측정되어진 재료정수이다. 그림에서 볼 수 있듯이 많은 손실을 수반한 높은 유전 상수를 나타내고 있다. 이 결과는 탄소 섬유유의 높은 전기 전도도 때문이다.

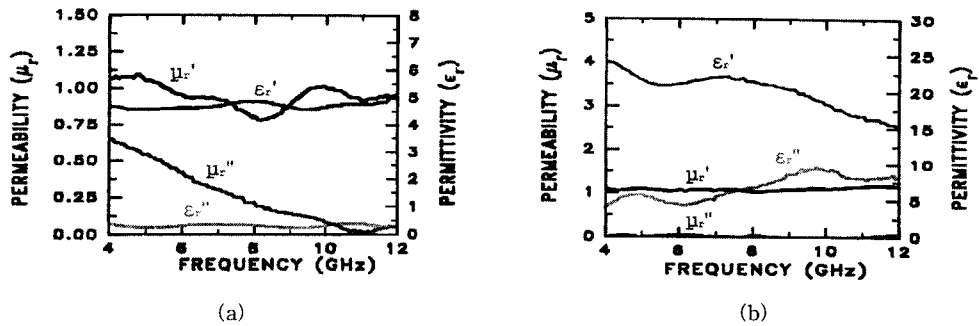


Fig. 1. Complex permeability and permittivity of (a) ferrite-epoxy absorber and (b) carbon composite substrate

Fig.2(a)는 금속에 의해 완결되어진 ferrite-epoxy absorber의 두께에 따른 반사 손실을 나타낸 것이다. 반사 손실은 층의 두께에 영향을 받는다. 그러나, 반사 손실이 전체 주파수에 대해서 -20 dB를 넘는 것이 없다. Fig.2(b)는 같은 흡수체에 탄소 섬유를 붙인 sample이다. 여기서 전자파의 흡수 성질이 향상되어진 것을 알 수 있다. 이 경우 반사 손실은 흡수층의 두께에 크게 좌우된다. 가장 큰 반사 손실은 두께가 5 mm 일 때이고, 주파수가 6.9 GHz일 때 일어난다. 기판의 두께는 2 mm 이었다.

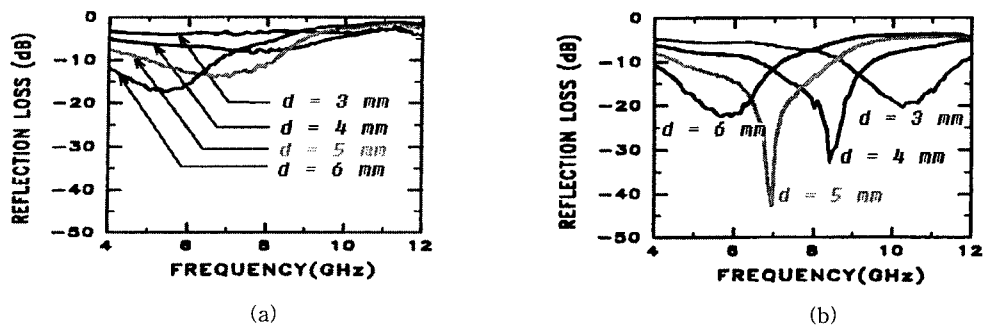


Fig. 2. Reflection loss determined in the ferrite-epoxy absorber terminated by (a) metal and (b) carbon fiber composite.

4. 결론

Ferrite/탄소섬유 복합재료로 구성되는 2층형 흡수체의 설계 및 전파흡수특성을 제시하였다. 4~12GHz 주파수대역에서 양호한 전파흡수특성을 보여 전파 흡수구조재료의 응용가능성을 예측 할 수 있었다.

5. 참고 문헌

- [1] W.I.Lee and G.S.Springer, J. Compos. Mat. 18 (1984) 357-389.
- [2] S.S.Kim, S.B.Jo, K.I.Gueon, J.H.Kim and K.S.Churn, IEEE Trans. on Mag. 27 (1991) 5462-5464.