

복합 NiZnCo ferrite 전파흡수체의 재료정수와 전파흡수특성

인하대학교 강동훈*, 신재영, 오재희

THE MATERIAL CONSTANTS AND MICROWAVE ABSORBING CHARACTERISTICS OF NiZnCo FERRITE COMPOSITE MICROWAVE ABSORBERS

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

마이크로파흡수에 사용되는 전파흡수체는 일반적으로 ferrite의 자성손실을 이용하며 크게 소결형과 복합형으로 나누어 진다. 소결형 전파흡수체는 주파수가 낮고 두께가 두꺼운 특성을 가지고 있어 GHz대역에서 사용하기에 적합하지 않아 지지체와 ferrite 분말을 섞어서 제조한 복합 ferrite 전파흡수체가 널리 사용된다.

고주파수영역에서 정합주파수가 높고 정합두께가 얇아 복합전파흡수체로서의 응용이 기대되는 복합 NiZnCo ferrite 전파흡수체에 관련된 연구는 소결체를 중심으로 부분적인 연구는 되어져 있으나, 복합전파흡수체에서의 조성변화에 따른 흡수체의 재료정수 그리고 전파흡수특성에 대한 연구는 미진한 상태이다. 그러므로 복합 NiZnCo ferrite 전파흡수체에서 재료정수변화에 지대한 영향을 주는 ferrite조성의 영향을 체계적으로 연구하고 이를 토대로 전파흡수체의 특성평가인자인 정합주파수, 정합두께, 반사감쇠량과 재료정수를 연관지어서 고찰하는 것은 복합 NiZnCo ferrite 전파흡수체의 전파흡수특성을 이해하고 제어하는데 있어 매우 의미있는 작업이라 할 수 있다.

본 연구에서는 복합 NiZnCo ferrite 전파흡수체의 재료정수와 전파흡수특성에 미치는 ferrite 조성의 영향을 관찰하기 위하여 NiZnCo ferrite의 Ni/Zn 비와 CoO첨가량을 변화시켰을 때 ferrite 조성 변화가 재료정수와 전파흡수특성에 미치는 영향을 고찰하였다.

이와같은 연구를 수행하기위해 CoO을 일정하게 고정하고 Ni/Zn비를 변화시킨 NiZnCo ferrite와 Ni/Zn비를 일정하게 하고 CoO의 첨가량을 변화시

킨 NiZnCo ferrite를 공기중에서 합성하였다. 합성한 NiZnCo ferrite를 분쇄하고 분쇄한 분말을 일정량의 고무와 혼합하여 복합 NiZnCo ferrite 전파흡수체를 제조하였다. Network analyzer를 이용하여 300MHz~13GHz 범위에서 coaxial line 법을 이용하여 시편의 재료정수를 측정하였다.

본 실험을 진행한 결과 Ni/Zn비를 일정하게 하고 CoO의 첨가량을 변화시킨 ferrite 분말로 제조한 전파흡수체의 재료정수는 CoO의 첨가에 의하여 고주파수대역에서의 복소투자율허수항이 증가하여 f_{m1} (제1정합주파수)은 높은 주파수로 이동하였고 d_{m1} (제1정합두께)과 d_{m2} (제2정합두께)는 얇아 짐을 알 수 있었다. 또한 CoO를 일정하게 하고 Ni/Zn 비를 변화시킨 경우 재료정수의 주파수의존성은 현저하게 변화하였으며 전파흡수특성은 Ni/Zn 비의 증가에 비례하여 f_{m1} 과 f_{m2} (제2정합주파수)는 높은 주파수로 이동하였다. 반면에 d_{m1} 과 d_{m2} 는 얇아지는 경향을 관찰할 수 있었다. 따라서 CoO첨가량의 변화와 Ni/Zn비의 변화는 복합 NiZnCo ferrite 전파흡수체의 재료정수에 지대한 영향을 미쳐 고주파대역에서 전파흡수특성향상에 효과적임을 확인할 수 있었다.