

FeSiAl 복합필름에 의한 신호전송선의 노이즈제거 효과

정종현*, 변인호, 윤여춘, 김성훈, 강두인, 이경섭
(주) 창성 중앙연구소

1. 서론

소형 디지털 전자기기의 준 마이크로파 대역의 EMI문제는 예전보다 PCB 설계자와 EMC 엔지니어들에게 심각한 문제로 대두되게 되었다. 대부분의 EMI 문제는 디지털 기기와 연결되어 신호를 전송하는 신호전송케이블을 따라 흐르는 커먼모드 노이즈의 방사로부터 발생 한다. 이런 전송선으로부터의 노이즈 방사에 대한 대책으로는 전송선을 페라이트 비드코어를 통과하게 함으로서 해결하는 방법이 일반적으로 사용되어지는 방법이다. 이 경우 페라이트 비드코어는 MHz ~GHz 주파수 대역의 커먼모드 노이즈 전류에 의해 유도되는 자기장 성분을 흡수하게 된다. 하지만 페라이트 비드코어의 경우 부피가 커서 신호 전송선의 일부분이 두껍게 되어 케이블의 외형적 측면에서 결점으로 작용하게 된다. 본 연구는 FeSiAl계 자성분말과 유기고분자의 복합소재를 이용하여 기존의 페라이트 비드코어 보다 훨씬 작은 부피로 서 보다 우수한 EMI필터로서의 사용가능성을 연구하였다.

2. 실험방법

$\text{Si}_{9.5}\text{Al}_{5.5}\text{Fe}_{\text{bal}}$ 조성의 자성분말을 Attrition Mill을 이용하여 두께 2~3 μm 와 aspect ratio는 15 ~ 30의 Flake 형태로 가공한 후 유기고분자와 혼합한 후 Tape Caster를 이용하여 두께 0.3mm 폭 12mm의 복합자성필름을 제조하였다. 이 필름을 VSM을 이용하여 자기적 특성을 측정하였다. 이 필름의 임피던스는 Impedance Analyzer를 이용하여 1 MHz부터 500MHz까지 분석하였다. 또한 노이즈 전류의 측정은 Network Analyzer를 이용하여 S_{21} 를 측정하였다.

3. 실험결과 및 고찰

그림 1은 FeSiAl 복합필름의 VSM 결과를 보여준다.

그림 2는 FeSiAl 복합필름의 임피던스를 측정한 결과이다. 임피던스 측정결과 X는 1MHz에서는 1 Ω 에 가까웠고 주파수가 증가할수록 증가하여 350MHz에서 최고점인 200 Ω 을 나타냈다. 그리고 바로 감소하기 시작해서 500 MHz에서 0 Ω 에 근접한 값을 가졌다. R은 1MHz에서 0 Ω , 주파수가 증가할수록 증가하여 200 MHz에서 50 Ω , 500MHz에서 나타냈다. R이 X보다 커지는 주파수는 350MHz부터였다.

FeSiAl계 자성분말과 유기고분자의 복합소재를 이용하여 기존의 페라이트비드코어 보다 훨씬 작은 부피로 더 많은 손실을 갖는것을 확인 할 수 있었다. 또한 신호선에 흐르는 노이즈 감쇠효과를 알아보기 위한 실험에서도 EMI필터로서의 사용가능성을 확인할 수 있었다.

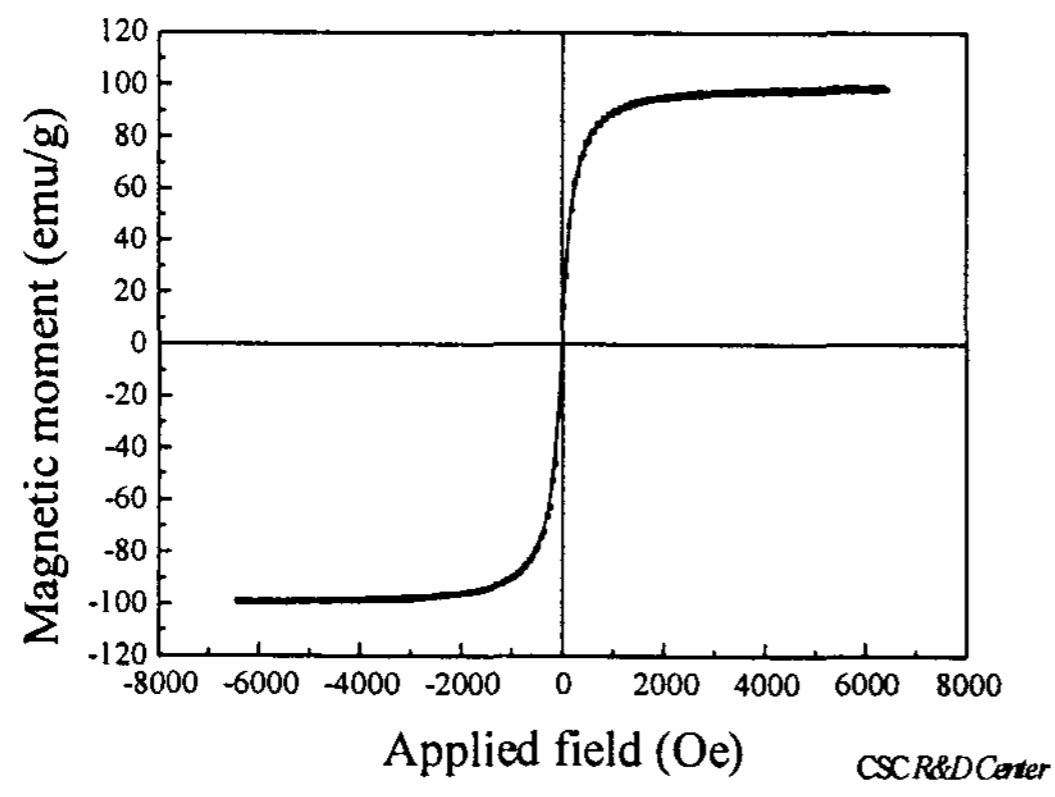


그림 1. FeSiAl 복합필름의 VSM.

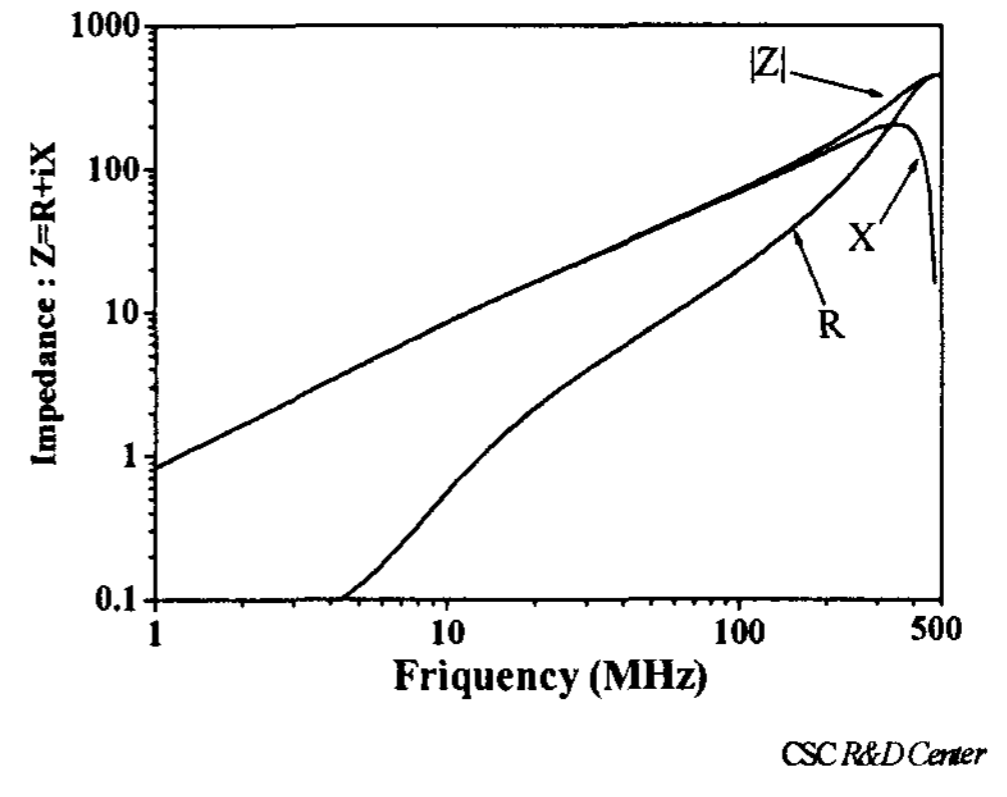


그림 2. FeSiAl 복합필름의 임피던스.