

Meander형태의 공심 박막 변압기의 제조 및 전송효율 측정

승실대학교 손명규*,김지원,조순철

Fabrication and Characteristic Measurement of Meander Type Double Layers Air Core of Thin Film Transformer

Soongsil University M.Son*, J.Kim, S.Jo

I. 서론

최근 첨단 산업에서 사용되는 휴대용 전화기, PCS 등 정보통신 기기등에서의 소자들은 소형화 및 경량화의 추세에 따라 설계, 제작되어야 한다. 이러한 필요성에 의해서 본 논문에서는 전원 공급장치의 소자로써 사용하기 위해 박막을 이용한 변압기를 광사진 식각 공정및 스퍼터 방법을 이용하여 설계, 제작하였다. 이렇게 제작된 박막 변압기는 특성을 측정하기 위해 2 port zig set을 제작하여 HP8719D network analyzer를 이용, 50 MHz에서 3 GHz 까지 전송효율을 측정하였고 박막 변압기 코일의 구조는 현재 고주파수에서 동작되는 기기들의 필요성에 맞게 meander 구조로 설계, 제작되었으며 1·2 차 코일은 2층으로 동일한 구조로 쌓은 샌드위치 구조이다. 본 논문에서의 소자 동작원리는 도체에 흐르는 전류의 표피효과에 이론을 두고 있다.

II. 이론 및 실험방법

A. 기본원리

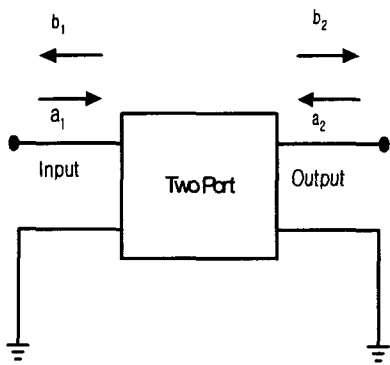


Fig 1. Diagram of the s-parameters

전송효율의 정의는 식(1)로 표현할 수 있다.

$$S_{21} = 20 \log \frac{b_2}{a_1} [dB] \quad (1)$$

$$a_2 = 0$$

a_1, b_1, a_2, b_2 는 전압이다. 즉 전송효율은 입력전압 대 출력전압 강하를 측정하는 것이다. 단 여기서 $a_2=0$ 은 a_1 입력이외에는 어떠한 입력전압도 있어서는 안된다는 의미이다.

B. 실험방법

본 실험에서는 Fig 2와 같은 박막 meander type의 인덕터를 이용한 2층 구조의 공심 박막 변압기를

제작하여 그 특성을 측정, 분석하였다. 기판과 코일층과의 접착력을 증가시키기 위해 Ar을 증착시킨 후 RF sputtering 방법을 이용하여 코일을 제작하였고 1·2차 코일층 사이의 절연층은 photoresist (AZ 1518)를 2 μm 두께로 코팅, 진공에서 가열하여 제작하였다.

III. 고찰 및 결론

제조한 박막 변압기는 Fig 3.과 같이 주파수가 증가함에 따라 전송효율은 Fig 3과 같이 측정되었다. 50 MHz부터 1.3 GHz까지 전송효율이 -18 ~ -8 dB로 증가하다가 그 이후 2.5 GHz까지 -7.3 dB의 일정한 값을 유지하였다.

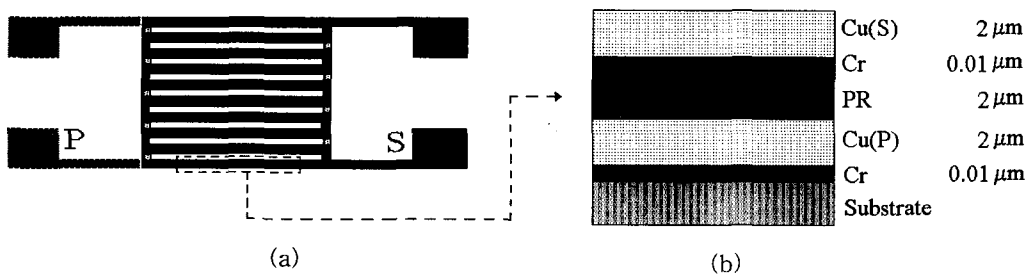


Fig 2. Meander double layers transformer (a) top view and (b) cross section view

Number of legs	20
Width of coil	100 μm
Thickness of coil	2 μm
Line spacing of each coil	100 μm
Length of each leg	3900 μm
Distance between two coils	2 μm
Thickness of insulating layer	2 μm

Table 1. Specifications of transformer

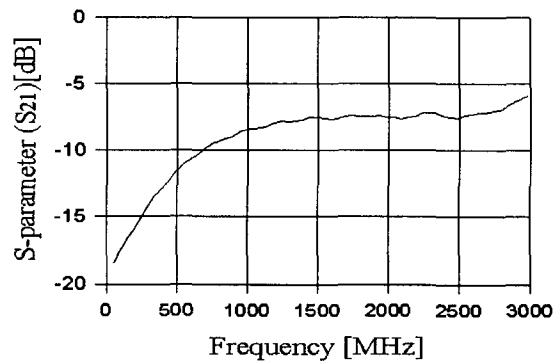


Fig 3. Output variations with frequency

참고문헌

- [1] S. Hayona, Y. Midorikawa, and Y. Saito, IEEE Trans. Mag., 30(6), 4758(1994)
- [2] 김영학, 송재성, 한국자기학회지, Vol. 6, No. 3, pp. 179-187, (1996).
- [3] K. I. Arai, M. Yamaguchi and H. Ohzeki, IEEE Trans. Mag., Vol. 28, pp. 2175-2177, 1992.
- [4] S. Hayona, Y. Nakajima, H. Saotome and Y. Saito, IEEE Trans. Mag., Vol. 27, pp.5205-5207, Nov., 1991.