

Su-8 Photo Resist 를 이용한 100 μm 두께의 인덕터 제조

홍익대학교 류성룡*, 배석, 남승의, 김형준

한국전기연구소 김현식, 송재성

Fabrication of inductor with 100 μm thickness using Su-8 Photo Resist

Hongik Univ. Sung-Ryong Ryu*, Seok Bae, Seung-Eui Nam and Hyoung-June Kim

Korea Electro-technology Research Institute Hyun-Sik Kim, Jae-Sung Song

1. 서론

종래에 사용되는 inductor 는 벌크형 자성 재료에 코일을 감은 형태이거나 평면형 인덕터를 제조하기 위한 공심형 코일 또는 반도체 제조기술을 이용한 소자가 사용되거나 제안되었다. 그러나 소자의 크기를 줄이기 위한 planar type inductor 의 경우 소자의 특성 저하로 실용화되지 못하고 있는 실정이다. 컨버터들은 IGBT 등의 회로구동 전원 공급용으로 사용되어지며 여전히 여기에 사용되는 인덕터는 Bulk type 이 주종을 이루고 있다. 이러한 Bulk 형 인덕터 또한 사이즈가 매우 축소되고 있지만, 수동소자를 회로에 부착시키는 hybrid 기판 type 은 one-chip 상에 모든 회로와 능동, 수동소자를 모두 구현하는 방향으로 기술이 발전하는 방향과는 맞지 않다. 따라서 MCM type 의 소자를 구현하기 위해서는 수동소자의 박막공정화가 반드시 필요하다고 할 수 있다. 본 연구진은 7X7mm size 의 Coil loss 를 발생시키는 저항을 대폭 개선한(974 nH, DC 0.73 Ω) 박막인덕터를 개발하였다.

2. 실험방법

기판재료로는 Si wafer 표면을 5000 \AA Oxidation 처리하여 사용하였으며, Fe78.81Ta8.47N12.71/Ti 연자성박막을 스퍼터로 2 μm 두께로 증착시킨 후 역시 스퍼터로 SiO₂ 절연막을 1 μm 두께로 증착하였다. 전기도금을 위한 seed layer 로 Cu(1000 \AA)/Cr(200 \AA)를 증착시킨 후 SU-8-50 PR 을 이용한 Photolithography 공정을 실시하여 원하는 코일 형상의 PR 패턴을 120 μm 두께로 만들었고 황산동 전기도금하여 100 μm 두께의 코일부분을 제조하였다. 남아있는 PR 을 stripping 용액으로 제거한 후 그 위에 미리 제조한 상부자성막을 에폭시 접착제로 붙였다. B-H loop tracer 를 이용하여 보자력과 포화자화값을 측정하였고 8 자코일법을 이용하여 유효투자율을 측정하였다. 인덕턴스와 임피던스 측정은 impedance analyzer

를 사용하였다.

3. 실험결과 및 고찰

그림 1은 120 μm 두께의 Su-8 PR 패턴을 SEM을 이용하여 찍은 그림이다. 위의 그림에서 볼 수 있듯이 Su-8을 이용하여 120 μm 까지 parallel한 패턴을 얻을 수 있었으며, 위의 우수한 패턴을 통하여 양질의 코일 패턴을 얻었다. (그림 2) 위의 방법에 의해 제조된 인덕터의 주파수에 따른 AC 저항값 및 inductance 값을 그림 3에 도시하였다. 그림 3의 결과에서 볼 수 있듯이 100 μm 두께의 coil을 이용하여 매우 낮은 AC 저항 (0.73 Ω)을 얻을 수 있었으며, 낮은 AC 저항을 통하여 성능지수 3.5 정도의 값을 얻을 수 있었다.

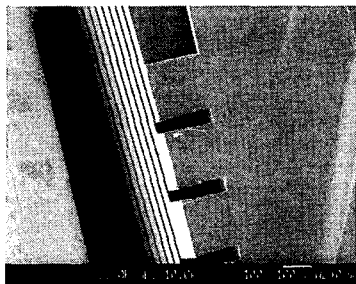


Fig. 1. SU-8 PR pattern of 120 μm thickness



Fig. 2. Coil pattern of 100 μm thickness

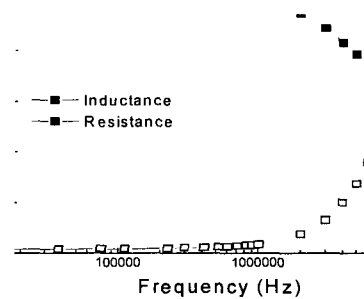


Fig. 3. AC Resistance and inductance

4. 결론

Su-8을 이용하여 coil 패턴을 120 μm 까지 parallel하게 세울 수 있었으며, 높아진 패턴의 높이로 인한 매우 낮은 DC 저항값을 얻었다. 전체적인 inductor의 성능은 1MHz에서 성능지수 3.5 정도를 나타내었고, 위의 결과를 토대로 좀더 나은 성능지수를 나타낼 수 있는 inductor가 제조될 수 있으리라 생각된다.

5. 참고문헌

- [1] K.Harada and T.Nabeshima, Proceeding of the IEEE, vol 76, no. 4 (1998)
- [2] F.C Lee, Proceeding of the IEEE, vol. 76, no. 4 (1998) 377
- [3] W.Menz, Sensors and Actuators, A 54 (1996) 785