

LIGA 프로세스에 의해 형성된 퍼멀로이 박막의 자기적 특성

한양대학교 금속공학과 이순률*, 김홍식, 박종완
 전자부품종합기술연구소 홍성제, 박순섭, 신상모
 선문대학교 재료금속공학부 장태석

(The magnetic properties of permalloy layer formed by LIGA process)

Hanyang University S. R. Lee*, H. S. Kim, J. W. Park
 Korea Electronics Technology Institute S. J. Hong, S. S. Park, S. M. Shin
 Sunmoon University T. S. Jang

1. 서론

퍼멀로이는 Ni함량이 35%에서 90%되는 Ni-Fe합금을 말하며, 가장 널리 사용되는 연자성재료 중의 하나이다. 연자성재료는 낮은 이력손실, 낮은 보자력, 높은 자기유도값을 가져야 하며 높은 투자율을 지녀야 한다. 이러한 성질을 가지는 연자성재료들은 전기모터, 변압기철심, 자기헤드 및 자기센서 등에 사용되고 있다. 본 연구에서는 이러한 퍼멀로이 박막을 공정상의 비용과 대량생산의 잇점을 살리는 동시에 MEMS의 기반기술 중 하나인 3차원 구조물제작이 가능한 LIGA process에 적용키 위해 전기도금방법으로 증착 시켰으며 전기도금시 자장을 인가하여 우수한 자기적 특성을 갖는 퍼멀로이의 증착을 꾀함으로써 이를 LIGA 프로세스에 적용하고자 하였다.

2. 실험방법

Ni/Fe 조성을 결정하기 위한 최적의 조건을 선택하였고, 결정된 조성비(80Ni-20Fe)의 퍼멀로이박막을 자장의 세기를 달리 인가하며 전기도금방법으로 형성하였다. 기판은 퍼멀로이박막이 스퍼터링방법에 의해 증착되고 있는 실리콘 웨이퍼를 사용하였다. 도금막의 자기적 특성에 미치는 자장인가 효과를 VSM을 통해 측정하였으며, 도금막의 조성은 EDX로 분석하였고, 두께와 표면형상 및 단면형상을 SEM으로 관찰하였다. 또한, LIGA 프로세스에 적용하기 위해 도금막의

roughness를 AFM으로 측정하였고, pattern된 기판에 이를 적용함으로써 자기적 특성에 영향을 미칠 수 있다고 판단되는 퍼멀로이 조성을 분석하였다.

3. 실험결과 및 고찰

도금시 인가한 자장의 세기를 증가시킴에 따라 도금막의 자기적특성은 향상하였으며, 열처리 에 따른 특성의 향상도 볼 수 있었다. 도금막의 표면 roughness는 30-50Å으로 양호하였으며, 열처리시 더 낮은 수치를 나타내었다. pattern상에 도금했을때 pattern폭의 크기차이와 관계없이 조성의 변화가 거의 없었으며, no pattern상과 비교해도 조성 변화가 거의 없음을 알 수 있었다. 또한, pattern상에도 도금막이 양호하게 형성된다는 것을 알 수 있었다.

4. 결론

자장세기의 증가에 따라 자성특성이 향상되었고, 열처리시 이의 특성이 향상된 것으로 보아 자장세기가 도금막의 일정한 자구 배열 방향에 영향을 미치며, 열처리로 인해 자구형성이 일정방향으로 성장한 결과로 사료된다. pattern상에도 조성의 변화가 나타나지 않은 것으로 보아 no pattern상의 자성특성을 그대로 나타낼 수 있을 것으로 판단된다.

5. 참고 문헌

- [1] Andrew S. Kao, Prakash Kasiraj, IEEE Tran. on MAG 27, 1991, p4452
- [2] A. J. CollinsL, Thin Solid Film, 1981, p165

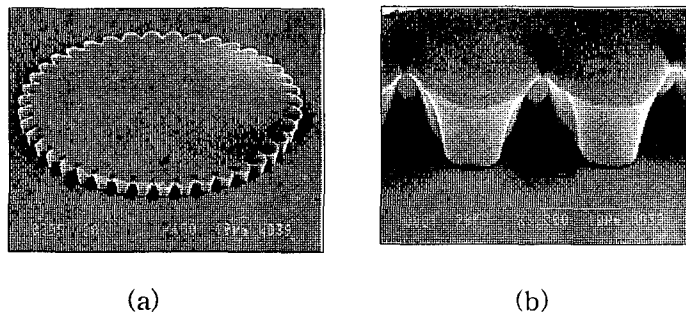


Fig. 1 Permalloy structure formed by LIGA process