

[23-P26]

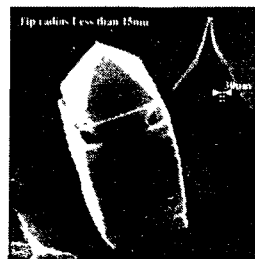
스캐닝 프로브 저장장치를 위한 켈티레버 격자 제작

이창수, 최재준*, 민동기*, 정희문*, 전동렬, 전종업*
명지대학교, *삼성종합기술원

본 연구에서 제작된 켈티레버(cantilever) 격자는 Scanning Probe Microscope(SPM)을 이용한 데이터 저장방법 중 Electro static Force Microscope(EFM) 방식을 위해 설계되었고, 압전구동에 비해 공정이 간단하고 전극의 수를 줄여 집적화가 더 용이한 정전구동 방식을 채택하였다. 기존의 상용화된 켈티레버는 팁의 높이가 $3\mu\text{m}$ 이하로 제작되어 있으므로 켈티레버와 미디어의 하부 전극과의 정전력에 의한 영향으로 데이터 기록과 재생에 오류가 발생하게 된다⁽¹⁾. 이를 줄이기 위해서 몰드 기법을 이용한 폴리실리콘 켈티레버 어레이를 이용하여 중형비가 큰 팁을 제작하였다. 켈티레버는 $150 \times 180 \times 1\mu\text{m}$ 의 크기로 제작하였으며, 하나의 소자 크기인 $1 \times 1\text{cm}$ 안에 4×8 로 32개의 배열을 하였다. 그리고 $5 \times 8\mu\text{m}$ 의 넓이의 홀을 72개 만들어 댐핑(damping)의 영향을 줄였다. 제작 공정은 거푸집이 형성된 실리콘 웨이퍼에 습식식각으로 피라미드를 만들고 샤프닝 산화공정 후 폴리실리콘을 채우고, 전극이 $3\mu\text{m}$ 깊이로 패터닝된 유리 웨이퍼를 양극 접합하여 실리콘을 전부 식각하였다. 거푸집에 의한 폴리실리콘 켈티레버 제작 공정은 팁을 보호하면서 공정을 진행할 수 있고, 샤프닝 산화공정이 가능하여 작은 팁 반경을 안정하게 만들 수 있다. 실험 결과 아래 그림 (1) (2)와 같이 팁의 반경이 15nm, 높이가 $15\mu\text{m}$ 의 팁이 제작되었다. laser doppler vibrometer(LDV)와 dynamic system analyzer(DSA)를 이용하여 주파수 특성을 실험한 결과 16.7nm/V의 gain값과 18.75 kHz의 공진 주파수를 보였다. 시간 응답 특성 결과 약한 오버슈트(overshoot)을 보였고, 계산된 댐핑 계수(ζ)는 0.64였다. 이 결과로 켈티레버가 미디어에 안정적으로 접근함을 예상할 수 있다.



[그림 1] 완성된 켈티레버 격자 형상



[그림 2] 하나의 팁의 확대 형상

[참고문헌]

1. S.Hong, J. Woo, H. Shin, E. Kim, K. Kim, J. Jeon, E. Pak, K. No J.Vac. Sci. Technol.B 18(6), Nov/Dec (2000).