

# B15

## Barber-pole 바이어스된 MR sensor의 전자기적 특성

삼성종합기술원, 소재부품 연구2실, 김홍식\* 한제범, 김인웅

Samsung Advanced Institute of Technology, Materials and Devices 2nd Lab., H.S.Kim\* J.B.Han, I.E.Kim

### 1. 서론

자기저항소자는 재생용 박막자기헤드의 신호자계의 검출소자로서 많이 사용되고 있다. 일반적인 자기저항소자의 외부자계에 대한 출력특성은 포물선적인 경향을 나타낸다. 따라서 선형적인 출력특성을 얻기 위해서는 MR sensor에 적절한 바이어스를 가하여야 한다. 대부분의 경우 transverse자계를 인가하여 전류방향에 대해 자화방향을 거의  $45^\circ$  로 회전시키며, K.E.Kujik등에 의해 최초로 제안된 바이어스방법은 자화의 방향을 회전시키는 대신에 전류의 방향을 바꾸어 주는 barber-pole바이어스 방법으로 알려져 있다.

Barber-pole바이어스는 다른 바이어스 방법들 보다 제조가 용이하고 높은 출력선형성을 나타내므로 많은 연구가 보고되었다.

### 2. 실험방법

직경 3"의 7059 Corning glass위에 400 Å의 permalloy박막을 100 G의 자계중에서 고주파 스퍼터링 방법으로 제조하였다. 박막제조시 초기진공도는  $4 \times 10^{-7}$  torr, 기판온도는  $250^\circ\text{C}$ , 그리고 Ar 압력은 2 mTorr 이었다. 박막 제조후 TEM과 SAM을 사용하여 미세구조분석과 성분분석을 행하였다. 그리고 사진식각공정에 의해  $100 \mu\text{m} \times 500 \mu\text{m}$  크기로 미세가공을 하였다. 전극 및 barber-pole 은 Al 증착막을 사용하여 wet etching과 lift-off방법으로써 형성하였으며 개략도를 fig.1에 나타내었다. MR sensor의 전.자기적 특성은 자기저항 특성곡선으로 부터 구하였다.

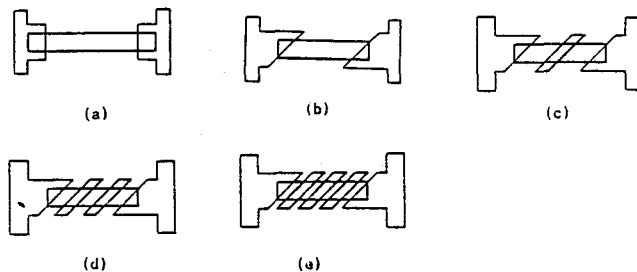


Fig.1 Geometry of MR sensor and barber-poles

### 3. 실험결과 및 고찰

Helmholtz coil로부터 발생되는 transverse자계를 이용하여 측정된 자기저항 곡선으로 부터 구한 보자력  $H_c$ 는 1.50e, 자기저항 변화율  $\Delta R/R$ 은 2% 그리고 permalloy 박막의 비저항  $\rho$ 는  $29.5 \mu\Omega\cdot\text{cm}$  이었다.

Barber-pole 바이어스된 MR sensor의 특성은 외부인가자계  $H_y$  와 characteristic field  $H_0$ 의 비에 따른 저항변화의 비  $\Delta R / \Delta R_{\text{max}}$ 의 변화를 통해 출력선형성을 알아본 결과 BP0 와 BP1에 비해 BP2가 선형성이 우수하였으며 이는 dead zone감소의 영향으로 여겨진다.

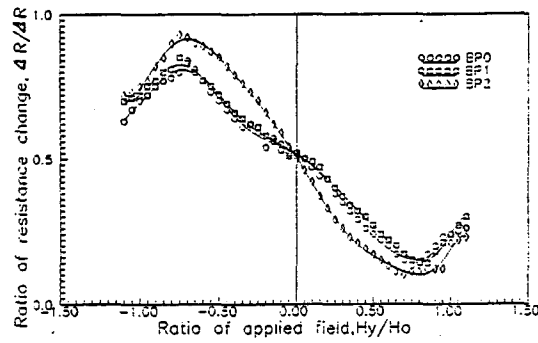


Fig.2 Linear characteristics of the barber-pole biased MR sensor

#### 4. 결론

Barber-pole바이어스된 MR sensor를 설계할 때에는 sensitivity에 영향을 미치는 stripe폭을 먼저 결정하고 barber-pole 폭과 사이거리를 전체 저항값을 만족하게끔 선택하여야 한다.

#### 5. 참고문헌

- 1) R.Hunt : IEEE Trans. Magn., MAG - 7 (1971) 150.
- 2) K.E.Kujik et al. : IEEE Trans. Magn., MAG - 11 (1975) 1215.
- 3) U.Dibbern : Sensors and Actuals , 4 (1983) 221.
- 4) S.Tumanski, M.Stabbrowski : Sensors and Actuators , 7 (1985) 285.