

## 스퍼터링법에 의해 제작된 Cu/Co 인공초격자의 동적 자기저항

서울대학교. RETCAM \* 김상원  
 서울대학교 금속공학과 주승기

The Dynamic Magnetoresistance of Cu/Co Artificial Superlattices Prepared  
 by RF Sputtering Method

SNU. RETCAM \* Sang Won Kim  
 SNU Seung Ki Joo

## 1. 서 론

최근, 거대자기저항효과(GMR)를 헤드 및 센서와 같은 소자에 응용하기 위한 다층박막 재료의 개발에 관한 연구가 활발하다(1)-(3). 응용을 위한 다층박막 재료에 요구되어지는 중요한 성질은 낮은 자장중에서 보다 큰 자기저항변화를 실현하는 것이다. 그러나 현재까지의 연구에 있어서는, 자기저항의 낮은 포화자장과 높은 자기저항비는 상반되는 성질이므로 양립되기 어렵다고 하는 난점의 해결이 선결 과제가 되어, 소자에의 응용을 위한 자기저항의 동적 거동에 관한 평가의 시도는 뒤로 미루어져 왔다.

따라서, 본 연구에서는  $\pm 200$  Oe의 저자장 중에서 20%를 넘는 거대자기저항변화를 보인 2종류의 [Cu/Co]<sub>20</sub>/Cu-6%Ni 다층박막 시편에 대하여, 38 Hz-1303 Hz에서 최대 1100 Oe의 교류 자장의 발생이 가능한 장치를 제작하여 교류자장 및 주파수 변화에 따른 자기저항변화를 측정함으로써, 실제 소자에의 응용에 앞서 동적인 자기저항거동에 관한 기초적 지식을 얻기 위한 합을 목적으로 하였다.

## 2. 실험방법

고주파 마그네트론 스퍼터링법에 의해 13mm $\phi$ 의 [Cu/Co]<sub>20</sub>/Cu-6%Ni 다층박막을 수냉시킨 (100)Si 기판상에 증착하였다. 제작한 다층박막의 구조는 소각 및 고각 X선 회절실험으로 평가하였고, 자기저항은 실온에서 VSM에 의하여 발생되는  $\pm 200$  Oe 및  $\pm 1000$  Oe의 직류 자장중에서 4탐침법으로 측정하였다. 교류자장에 의한 동적 자기저항거동을 평가하기 위하여 교류자장 발생원으로서, 표면으로부터 1mm의 거리에서 최대 누설자장이 약 1100 Oe가 되는 5mm $\phi$ 의 영구자석을 중심으로부터 같은 거리에 합몰 시킨 아크릴 재질의 60mm $\phi$  원판을 고성능 소형 모-터로 고속 회전시킴으로써 최고 1303 Hz의 주파수로 영구자석의 자극을 달리하도록 고안한 장치를 제작하였다. 시편이 감지하는 자장의 크기는 영구자석 직상으로부터 시편과의 거리를 변화시킴으로써 조절되도록 하였다. 동적인 자기저항거동은, 교류자장이 시편의 자화축이축방향으로 인가되도록 한 후, 원판 회전중 변화하는 자기저항을 4탐침법으로 측정하였다.

### 3. 결 과

고주파 마그네트론 스퍼터링법에 의해 제작된 [Cu(19)/Co(30)]<sub>20</sub>/Cu-6%Ni(200) (시편 A)와 [Cu(22.2)/Co(30)]<sub>20</sub>/Cu-6%Ni(200) (시편 B) 다층박막의 정적 및 동적 자기저항거동을 검토한 결과 다음과 같은 사실을 알았다.

- 1) 소각 및 고각 X선 회절실험으로부터, 제작된 다층박막은 설계치대로의 적층주기를 가지며 막면 수지방향으로 [100] 우선방위를 나타내었다.
- 2) 시편 A, B에 대하여 ±200 Oe의 정자장중에서 측정된 자기저항비는 각각 26%, 14%이었다.
- 3) 38 Hz-1303 Hz, 200 Oe 및 1100 Oe의 교류자장중에서 얻어진 시편 A, B의 자장변화에 따른 자기저항변화거동은 정자장중에서의 그것에 잘 대응하여 나타났으며, 주파수 변화에 따른 최대자기저항비의 변화는 관찰되지 않았다.
- 4) 교류자장중의 자기저항 측정시, 전압측정용 탐침의 미세한 간격으로부터 유도된 교류 기전력이 동적 자기저항거동에 큰 영향을 주었다.

### 4. 참고문헌

- 1) T.Shinjo and H. Yamamoto, J.Phys.Soc.9,3061(1990)
- 2) B.Dieny, V.S.Speriousu, S.S.P.Parkin, B.A.Gurney, D.R.Wilhoit and D.Mauri, Phys.Rev.B 43,1297(1991)
- 3) H.Sakakima and M.Satomi, Jpn.J.Appl>31,L484(1992)