

## Co/Cu/NiFe/Cu 다층박막의 자기저항 효과

단국대 정진봉\*, 김선옥, 황희상, 이기암  
 상지대 황도근

Dankook Univ. J.B.Jeong\*, S.O.Kim, B.S.Hwang, K.A.Lee  
 Sangji Univ. D.G.Hwang

## 1. 서론

Fe/Cr 다층박막에서 거대자기저항현상이 발견된 이래[1] 거대자기저항현상은 학문적인 측면과 응용적인 측면에서 많은 주목을 받아 Co/Cu, NiFe/Cu 등의 많은 재료들에 대해 활발한 연구가 진행되어 왔다[2,3,4]. 이러한 다층박막에서 비자성층을 사이에 둔 자성층간의 AFC(antiferromagnetic coupling)가 강할수록 자기저항을 증대시키지만 반면에 포화자장의 증가를 가져오므로 자기저항은 크게 하면서도 포화자장은 작은 소재의 개발이 중요하게 되었다. 이같은 일환으로 교토대학의 Shinjo[5] 등은 NiFe/Cu/Co 다층막구조를 통해 1 KOe 이하의 자장으로 약 8%의 자기저항비를 얻었다. 본 연구에서는 보자력이 다른 NiFe와 Co를 자성층으로 하고 Cu를 비자성층으로 하는 다층박막을 제작하여 Cu의 두께에 따른 MR비와 열처리가 미치는 효과에 대해 연구하였다.

## 2. 실험방법

본 실험은 3개의 Target을 동시에 Sputtering할수있는 DC Magnetron Sputter를 사용하여 증착하였다. 기판으로는 Corning7059 glass를 사용하였으며 초기진공도는  $5 \times 10^{-6}$  Torr를 유지하였고, Ar압력은 10 mTorr로 고정하였다. 증착시 각 Target의 증착속도는 0.5~1.0 Å/sec로 행하였다. 시편의 구조는 [Co(50 Å)/Cu(t Å)/NiFe(50 Å)/Cu(t Å)]<sub>10</sub>이고, t = 5, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50 이다. 시편의 두께는 각 Target에 위치한 XTC를 이용하여 조절하였다. 자기적인 특성은 VSM을 사용하여 측정하였고, 자기저항은 four-terminal method로 자장과 수직, 수평하게 측정하였다. 열처리는 vacuum chamber에서  $10^{-6}$  Torr를 유지하며 3분동안 설정온도 300°C까지 승온하였고, 다시 설정온도에서 1시간을 유지하고 이후에 서냉시키며 행하였다.

### 3. 실험결과 및 고찰

자기저항비는 자장의 방향과 수평의 경우 45A일때 최대를 나타내었으며, 수직의 경우 5, 50 A일때 최대를 나타내었다. 그리고 두께에 따른 자기저항비의 변화는 두 경우 다 진동하며 증가하는 경향을 나타내었는데, 이는 양자크기효과 때문인 것으로 사료되며 열처리한 경우 비저항의 감소와 부분적인 자기저항비의 증가를 가져왔으나, 인가자장에 따른 자기저항비의 변화에서 선형적인 경향이 사라지고 불규칙한 현상이 나타나는데, 이는 열처리로 인한 계면에서의 확산때문인 것으로 생각된다.

### 5.참고문헌

- [1] M.N.Baibich, J.M.Broto, A.Fert, F.Nguyen Van Dau, and F.Petroff, *Phys. Rev. Lett.*, 61(21), 2472(1988)
- [2] S.S.P.Parkin, Z.G.Li, David J. Smith, *Appl. Phys. Lett.*, 58(23) 2710(1991)
- [3] D.Greig, M.J.Hall, C.Hammond, H.P.Ho, M.A.Howson, M.J.Walker, N.Weiser, and D.G.Wright, *J. Magn. Magn. Mater.*, 110 L239(1992)
- [4] S.S.P.Parkin, *Appl. Phys.Lett.*, 60(4) 512(1992)
- [5] Teruya Shinjo and H.Yamato, *J. Phys.Soc. Jpn.* 59, 3061(1990)1. 서론