

[Co₉₀Fe₁₀/Cu]_N 다층박막의 층수 및 Ar 압력에 따른 자기저항 특성

숙명여대 : 송은영*, 오미영, 이현주, 최규리, 이용호, 이장로
KIST : 김미양, 신경호, 김희중
상지대 : 이상석, 황도근
단국대 : 박창만, 이기암

Magnetoresistance dependence on bilayer number and Ar pressure in [Co₉₀Fe₁₀/Cu]_N multilayers

S.M.U. E.Y.Song*, M.Y.Oh, H.J.Lee, K.R.Choi, Y.H.Lee and J.R.Rhee
KIST. M.Y.Kim, K.H.Shin, H.J.Kim
Sangji Univ. S.S.Lee, D.G.Hwang
Dankook Univ. C.M.Park, K.A.Lee

I. 서론

Fe/Cr 다층박막의 거대자기저항 효과[1]가 발견된 이래 최근 다양한 자성 다층박막에서 거대자기저항과 진동교관결합이 발견되어 자기기록과 센서에 대한 응용적인 면과 이론적 해석에 대해 관심이 집중되어왔다[2-3]. 본 연구에서는 dc magnetron sputtering 방법으로 glass/Fe(buffer)/[CoFe(9Å)/Cu(tÅ)]_N의 다층박막을 Ar 압력을 달리하면서 제작하여 이 다층박막의 자기저항비의 Ar 압력의존성과 층수 N에 따르는 자기저항 특성변화에 대하여 연구하였다.

II. 실험 방법

본 실험은 3inch 4-gun type dc magnetron sputtering을 이용하여 Corning glass 위에 Fe(buffer)/[CoFe(9Å)/Cu(tÅ)]_N의 형태로 다층박막을 제작하였다. Target은 순도 3N 이상의 CoFe(Co=90, Fe=10 weight %)와 Fe, Cu를 사용하였으며 증착률은 small angle X-선 회절에 의해 결정되는 층의 두께에 의해 calibrating하였으며, 얇은 돗쇠판 mask를 사용하여 자기저항 측정용 시료를 만들었다. 또한 Fe(buffer)/[CoFe(9Å)/Cu(tÅ)]_N 다층박막의 stacking number (N)에 따른 자기저항비를 관찰하기 위하여 N = 1-20, 30, 40, 50, 80으로 변화시키면서 제작하였다. 제작된 시료의 결정구조는 Cu K α 복사선을 이용하여 분석하였으며, 자기저항비는 four-terminal method로 -1000~1000 Oe 범위의 자기장을 인가하며 측정된 자기저항 곡선으로부터 구했다. 시료진동형 자기계로 자기 이력곡선을 측정하여 시료의 자기적 성질을 조사하였다.

III. 실험결과 및 고찰

Fig. 1은 Fe(60Å)/[CoFe(9Å)/Cu(20Å)]₁₅ 다층박막에 대한 자기저항비의 Ar 압력의존성을 나타낸 것이다. 이 결과 5×10^{-3} Torr의 Ar 압력하에서 제조된 시료의 자기저항비가 극대 자기저항비 14 %를 나타내었다. Fig. 2는 Fe(60Å)/[CoFe(9Å)/Cu(20Å)]_N 다층박막의 층수에 따른 자기저항비의 변화를 나타낸 것이다. 이 결과 [CoFe/Cu] bilayer의 층수 N=15일때 극대 자기저항비를 보여 반드시 bilayer 층수가 많은 경우에 큰 자기저항비를 나타내지는 않음을 알 수 있었다.

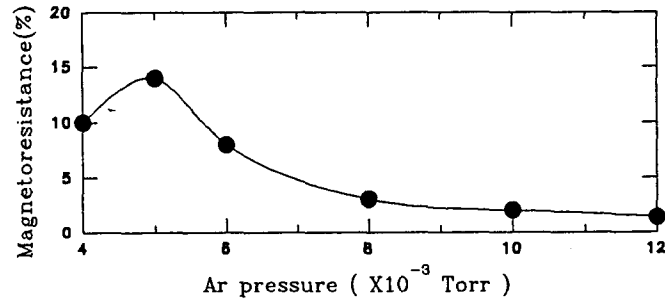


Fig. 1. Ar pressure dependence of the magnetoresistance of glass/Fe(60Å)/[CoFe(9Å)/Cu(20Å)]₁₅ samples.

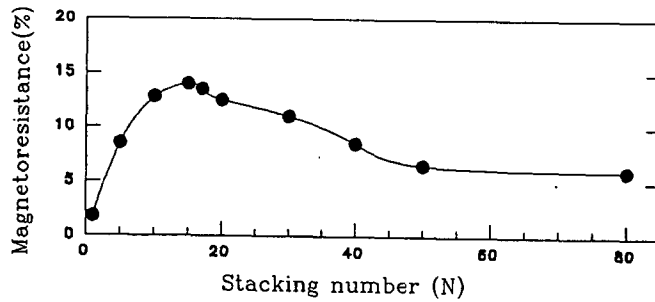


Fig. 2. Dependence of the magnetoresistance by the stacking number(N) of glass/Fe(60Å)/[CoFe(9Å)/Cu(20Å)]_N.

참고문헌

- [1] M. N Baibich, J. M. Broto, A. Fert, F. Nguyen van Dau, F. Petroff, P. E. Etienne, G. Creuzet, A. Friederich, and J. Chazelas, Phys. Rev. Lett., **61**, 2472 (1988).
- [2] S. S. P. Parkin, R. Bhadra, and K. P. Roche, Phys. Rev. Lett., **66**, 2152 (1991).
- [3] S. S. P. Parkin, Z. G. Li and D. J. Smith, Appl. Phys. Lett., **58**, 2710 (1991).