

Co/Cu/Co sandwich박막의 자기저항 효과에 관한 연구

숙명여대 : 최수정*, 김미양, 최규리, 송은영, 이용호, 이장로
 상지대 : 황도근, 이상석
 단국대 : 이기암, 박창만

A study on the magnetoresistance of Co/Cu/Co sandwich films

Sookmyung Women's Univ. S.J.Choi*, M.Y.Kim, K.L.Choi, E.Y.Song, and J.R.Rhee
 Sangji Univ. D.G.Hwang, S.S.Lee
 Dankook Univ. K.A.Lee, C.M.Park

1. 서론

금속 인공 초격자 재료에서 자기저항현상이 1988년 Baibichi 등[1]에 의해 발견된 이래로 기술적 응용의 중요성과 물성물리학적 관점에서 자기저항은 큰 흥미를 불러일으키고 있다. 우리는 저자기장에서 큰 자기저항비를 얻기위하여 인공격자 다층막에서 커다란 자기저항비가 얻어져 있는 Co와 Cu를 재료로 선택하여 Co/Cu/Co 라는 간단한 구조의 Sandwich박막을 제작 하였으며, 여러조건을 달리하며 자기저항과 자기적특성들의 변화를 관찰하였다.

2. 실험 방법

본 실험에서는 dc magnetron sputtering 방법으로 Co/Cu/Co구조의 sandwich박막을 만들었다. 기판은 Corning glass를 사용하였으며, Fe를 buffer층으로 하였다. Co/Cu/Co sandwich박막을 제작하기위해 먼저 [Co/Cu]₂₀의 다층박막을 만들고 Cu층의 두께에 따라 진동하는 자기저항비를 조사하여 2nd peak가 나타나는 Co와 Cu두께를 sandwich박막의 제1 Co층과 Cu층의 두께로 하였다. 그리고 제2 Co층의 두께를 달리하여 제작한 Co/Cu/Co sandwich박막에서 자기저항비가 극대치를 나타내는 두께를 관찰하였고, cap layer효과와 열처리의 영향을 조사하였다.

3. 실험결과 및 고찰

50Å 두께의 Fe를 buffer층으로 하여 제작한 Co(17Å)/Cu(24Å)/Co(tÅ) sandwich박막의 자기저항비는 제2 Co층의 두께가 42Å일때 극대치를 보였고[Fig.1] Cu로 cap layer를 증착한 경우에는 자기저항비가 감소함을 알 수 있었다. 또한 이 시료를 150°C, 250°C, 300°C, 400°C, 500°C로 열처리 하였을때 자기저항비가 300°C까지는 점점 증가되어 300°C에서 극대치 6.5%를 보이다가 이보다 온도가 증가되면 급격히 감소하였다.[Fig.2]

4. 결론

스터퍼링 방식에 의하여 제작된 Co/Cu/Co sandwich박막의 cap layer와 열처리 조건에 따르는 구조, 자기적 특성 및 자기저항 특성변화를 연구하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

- 1) Co/Cu/Co sandwich박막에서, 제2 Co층은 자연산화에 의해 제1 Co층 보다 큰 보자력을 가지게되어 증간 반전자기장의 차이가 생기고 자화의 반평행 상태가 이루어져 자기저항의 변화가 생김을 알 수 있다[2]. 따라서 cap layer는 산화를 억제함으로써 자기저항을 감소시킨다.
- 2) 적당한 온도에서의 열처리는 자기저항비를 증가시키고 300°C 이후에는 계면확산에 의해 자기저항비

가 감소 하였다.

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 M. Taguchi, Y. Kawano, T. Fukami and K.Tsutsumi, 日本應用磁氣學會誌, 18, 321 (1994)

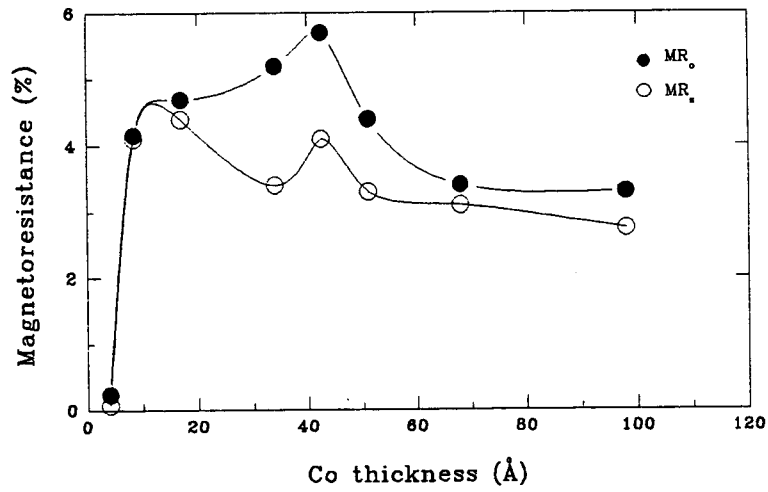


Fig. 1 Magnetoresistance as a function of Co thickness for Co/Cu/Co sandwich films.

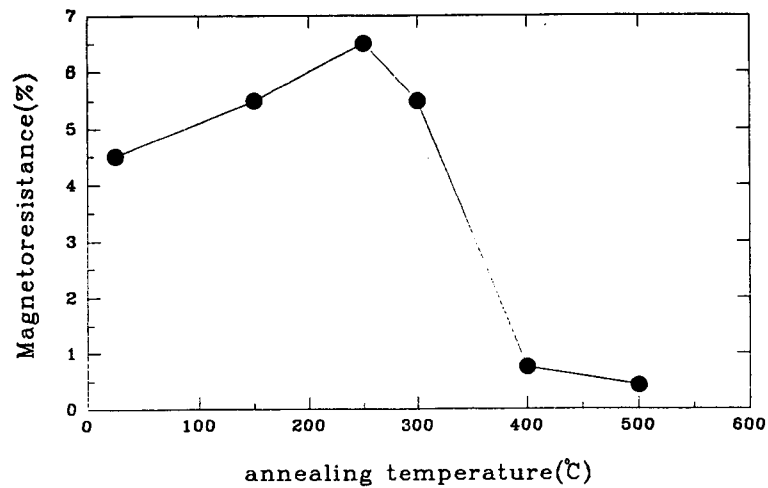


Fig. 2 Magnetoresistance of Co/Cu/Co sandwich films as a function of annealing temperature.