

A9

Ag/Co 다층박막의 구조 및 자기저항에 대한 연구

고려대학교 금속공학 이용규* 김용혁 이성태

A Study on the Structure and Magnetoresistance of Ag/Co Multilayer Thin Film

1. 서론

자성체간의 반강자성결합(Antiferro Coupling)에 의한 거대자기저항(GMR) 현상은 계면의 거칠기 입계의 크기등에 밀접한 관계가 있다. Ag/Co다층박막에서 미약하지만 반강자성결합력 J_{AF} ($0.12 - 0.15 \text{ erg/Cm}^2$)이 발견되고 또한 Ag와 Co의 상호고용도가 거의 없기 때문에 열처리등에 의해 계면에서의 구조변화로 인해 각 층의 평활도 개선 및 분리가 기대된다.

더우기 Ag는 Cu보다 비저항값이 낮고 Ni, Fe등과도 상호고용도가 거의 없으므로 MR값의 증가와 열처리에 의한 열적안정성 및 포화저항값을 줄일 수 있는 시스템으로 발전가능성이 있다.

2. 실험방법

2대의 XTC(quartz Crystal Oscillator)를 사용하여 증착속도및 두께가 조절되는 동시열진공증착장치를 사용하였다. 기판은 corning glass 2948을 사용하였고 진공도는 $10^{-7} - 3 \times 10^{-6} \text{ Torr}$ 을 유지하였다. 열처리는 저온 열처리를 행하였다($250 - 400^\circ\text{C}$)

XRD을 사용한 측정값(그림 2a)과 이론적인 계산(다층박막의 초격자내의 불규칙도들을 A원자층, B원자층, 계면으로 독립적으로 변수화시킨 일반적인 Kinematic 이론을 근거로 함, 그림1, 2b)을 이용하여 구조분석을 행하였고 VSM및 자기저항 측정장치등을 사용하여 자기적인 성질을 연구하였다.

3. 실험결과및 고찰

1. 시편은 Ag층의 두께를 20, 30, 40, 50, 60Å으로 각각 변화시키면서 제작하였고 Co층의 두께는 5 - 60Å내에서 변화시켰다.
2. Ag, Co는 층의 두께가 10 - 60Å에서 XRD측정및 시뮬레이션을 통해 각각 fcc(111)로 성장하는 것을 확인하였고 as-deposited 상태에서 상대적으로 많은 거칠기가 확인되었다.
3. Ag의 두께에 따라 RKKY oscillation 감소가 발견되었고 30Å과 60Å에서 MR값의 피크가 발견되었다.

4. 참고문헌

- (1) D.H Moska, A. Barthelemy, F.petroff, A. Fert J. Magn. Magn. Mat. 93 (1991) 480
- (2) S. Araki et al. J. Phys. Soc. Jpn. 60, 2827(1991)
- (3) L. F Schelp, G. Tosin, M. Carara, M.N. Baibich, A.A. Gomes, and J.E.

Schmidt Appl. Phys. Lett. 61(15) 1858,(1992)
 (4) J.-P. Locquet, D. Neerincx, L. Stockman, and Y. Bruynseraede, Ivan
 K. Schekker Phys. Rev. B 39(1989) 13338

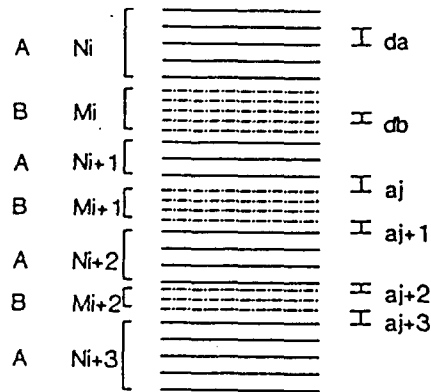


Fig. 1. Model of the superlattice used in the simulation

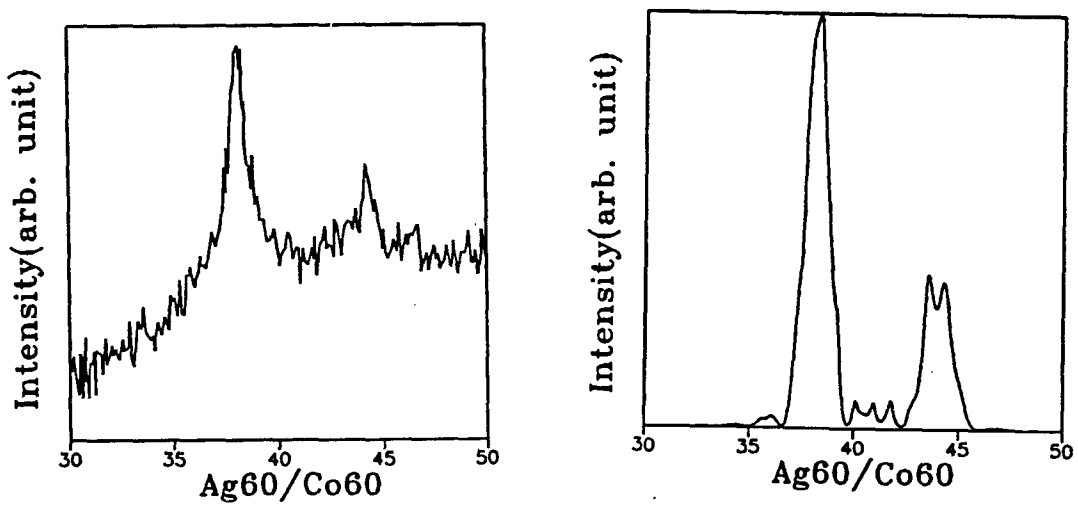


Fig. 2 Experimental(a) and calculated(b) x-ray diffraction profile of a Ag(60Å)/Co(60Å) Supelattice about the fcc(111) reflection with artificial roughness Ag(3Å), Co(2Å), interface(0.3Å)