

A10

스파터법으로 제조한 $(\text{Cu}/\text{Co}/\text{Cu}/\text{NiFe})_n$ 다층막의 자기저항효과

한국과학기술원 나 덕주*, 유 진
한국과학기술연구원 이 태동

Magnetoresistance of Magnetron Sputtered $(\text{Cu}/\text{Co}/\text{Cu}/\text{NiFe})_n$ Multilayer Thin Film

KAIST D.J. Na*, J. Yu
KIST T.D. Lee

1. 서 론

1988년 Baibich¹ 등에의해 $(\text{Fe}/\text{Cr})_n$ 다층막이 4.2 K 에서 50 %이상의 거대자기저항효과(GMR)를 일으키는 것이 발견되어 이후 학술면에서나 응용면에서 큰 관심을 끌어왔다. 그러나 이 재료는 실온에서의 자기저항 변화가 작고 saturation field(H_s)값이 너무 커서 응용측면에서 난점을 보였다. 이 후 $(\text{Co}/\text{Cu})_n$ 다층막에서는 상온에서의 자기저항효과가 약 48% 정도됨이 발견되었으나² 여전히 H_s 값이 큰점이 실용화에있어 문제가 되어왔다. 본 연구에서는 비교적 상온에서의 자기저항효과가 크고 H_s 값이 작다고 알려져있는³ $(\text{Cu}/\text{Co}/\text{Cu}/\text{NiFe})_n$ 다층막을 스파터법으로 제조하여 그 자기적 성질과 자기저항효과에 대해 조사해보고자 한다.

2. 실험 방법

$(\text{Cu}/\text{Co}/\text{Cu}/\text{NiFe})_n$ 박막은 DC magnetron sputter system을 사용하여 연속 증착 방법으로 제조하였다. 기판은 Corning 2948 glass를 사용하였고, 두께측정은 stylus method (α - step)를 이용했으며, 성막시 증착 속도는 1-2 Å/sec 이었다. Hysteresis curve등의 자기적 성질의 측정에는 VSM을 이용하였고 자기저항효과는 VSM에 current source와 nanovoltmeter를 장착하여 측정하였다. 그 외 구조 분석과 미세조직 분석은 X-ray diffractometer, TEM등을 이용하였다.

3. 실험 결과 및 고찰

Co 와 NiFe 각각의 자성층의 두께를 변화시키면서 MR(%)을 측정한 결과 모두 20 Å 부근에서 최대 MR(%)이 나타남을 발견하였다. (Fig. 2) 그보다 더 두꺼운 두께에서는 더이상의 MR(%)의 증가가 보이지 않았으며 이는 결국 MR(%)의 근본 원인이 계면에 의한 것임을 의미한다. 이 경우 상온에서의 MR(%)은 7% 이상이었으며 Hs 값은 500 Oe 이하였다. (Fig. 1)

4. 결론

- 1) 스파터법으로 제조한 [Cu(60 Å)/Co(20 Å)/Cu(60 Å)/Cu(60 Å)]₂₀ 의 경우 500 Oe 이하의 낮은 자장에서 상온 7% 이상의 우수한 자기저항효과를 나타내었다.
- 1) 자성층의 두께는 Co, NiFe 모두 20 Å 부근에서 최대의 자기저항효과를 나타내었다.

5. 참고 문헌

- 1) M.N. Baibich et al., Phy. Rev. Lett. 61 (1988) 2472.
- 2) D.H. Mosca et al., J. Mag. and Mag. Mat., 94 (1991) L1
- 3) T. Shinjo et al., J. Phy. Soc. Jpn., 59 (1990) 3061

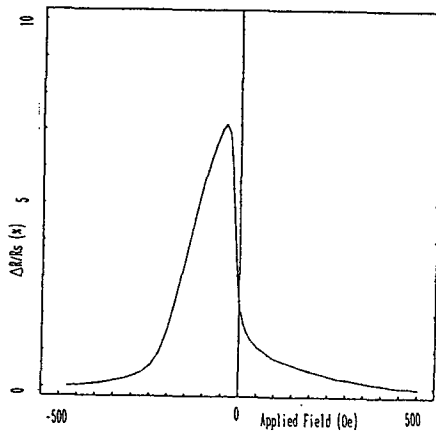


Fig. 1 Magnetoresistance of [Cu(60 Å)/Co(20 Å)/Cu(60 Å)/NiFe(20 Å)]₂₀

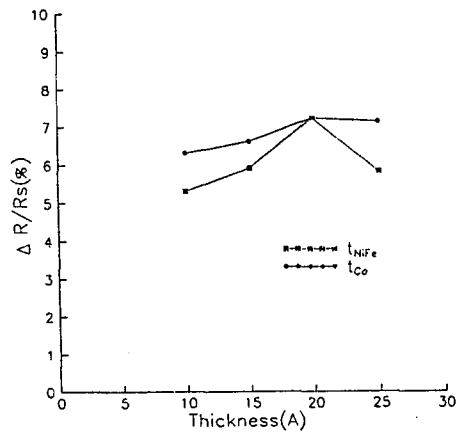


Fig. 2 Thickness dependence on Magnetoresistance of [Cu(60 Å)/Co(1)/Cu(60 Å)/NiFe(20 Å)]₂₀ and [Cu(60 Å)/Co(20 Å)/Cu(60 Å)/NiFe(1)]₂₀