

Exchange Coupled NiFe/FeMn 박막의 자기적 특성에 관한 연구

삼성종합기술원 이수열*, 김정훈, 김흥식, 김인응

A Study on Magnetic Properties of Exchange Coupled NiFe/FeMn Films

Samsung Advanced Institute of Technology S. Y. LEE*, J. H. KIM
H. S. KIM, I. E. KIM

1. 서 론

최근 기록밀도의 증가에 따라 MR head에 대한 연구가 활발히 진행되고 있다. MR head는 기존의 inductive head에 비해 매체와 헤드의 상대속도에 관계없이 높은 재생출력을 얻을 수 있는 장점이 있다. 그러나 MR 소자를 head에 적용하기 위해서는 출력의 선형화와 Barkhausen noise를 감소시키기 위한 소자의 폭방향과 길이방향으로의 bias 기술이 필요하다.

이중 Barkhausen noise를 감소시키기 위한 longitudinal bias 방법으로는 강자성체와 반강자성체의 계면에서의 coupling을 이용한 exchange coupling bias 방법이 주로 사용되고 있다. 본 연구에서는 반강자성체로 $Fe_{50}Mn_{50}$ 을 이용하였으며, NiFe와 FeMn의 증착조건에 따른 exchange coupling 효과를 관찰하였다.

2. 실험방법

RF diode sputtering 방식을 사용하였으며, 직경 8 in의 $Ni_{81}Fe_{19}$ 와 $Fe_{50}Mn_{50}$ target을 사용하였다. 초기 진공도는 4×10^{-7} Torr 이하로 하였으며, Ar의 flow rate는 65 sccm으로 하였다. 기판은 Corning glass를 사용하였으며, 증착된 film에 이방성을 가하기 위하여 증착중에 40 Oe의 자장을 가하였다. NiFe와 FeMn의 두께를 100 Å에서 1,000 Å까지 변화시키며 시편을 제작하였으며, 산화방지를 위해 200 Å의 Ta를 overcoating 하였다. 제작한 시편은 XRD를 사용하여 구조 분석을 행하였으며, VSM을 사용하여 자기적 성질을 측정하였다. 자기적 성질의 측정시 인가한 자기장의 세기는 100 Oe였다.

3. 실험결과 및 고찰

Fig. 1은 FeMn의 두께를 200 Å으로 고정시키고 NiFe의 두께에 따른 H_{cx} 의 변화를 나타낸 것이다. NiFe의 두께가 증가함에 따라 H_{cx} 는 감소하는 경향을 보인다. Fig. 2는 NiFe의 두께를 200 Å으로 고정시키고 FeMn의 두께에 따른 H_{cx} 의 변화를 나타낸 그림이다. FeMn의 두께가 증가함에 따라 H_{cx} 는 증가하다가 150 Å 이상에서는 ~40 Oe로 포화되는 것을 알 수 있다.

4. 결 론

Exchange coupled NiFe/FeMn 박막의 자기적 특성을 고찰하였다. NiFe/FeMn 박막에서 FeMn은

준안정상인 fcc 구조의 γ -phase로 존재하며 NiFe(140 Å)/FeMn(200 Å)에서 44.4 Oe의 H_{ex} 값을 얻었다. 이후 NiFe의 두께가 증가함에 따라 감소하는 경향을 보인다. FeMn의 두께에 따른 H_{ex} 의 변화로부터 FeMn의 두께 1,000 Å 까지 준안정상인 γ -phase가 존재하는 것으로 여겨진다.

5. 참고문헌

- ① R. D. Hempsted, S. Krongelb and D. A. Thompson, IEEE Trans. Mag., **Mag-14**, 521v (1978)
- ② C. Tsang, N. Heiman and Kenneth Lee, J. Appl. Phys., **52**, 2471 (1981)
- ③ Michael F. Toney, C. Tsang and J. Kent Howard, J. Appl. Phys., **70**, 6227 (1991)

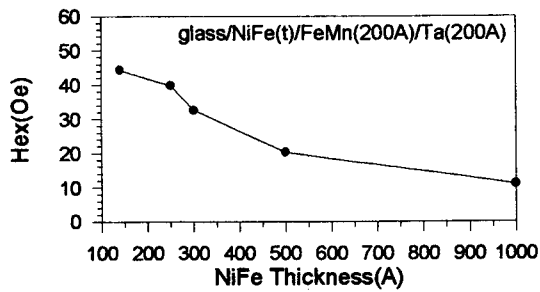


Fig. 1 Exchange bias field vs thickness of NiFe films.

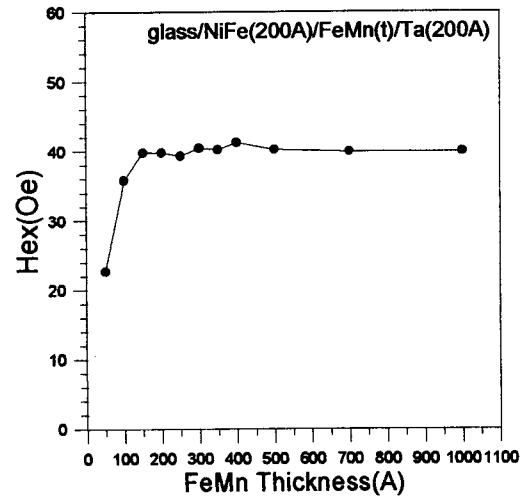


Fig. 2 Exchange bias field vs thickness of FeMn films.