

CrMo space layer를 가진 AFC 매체의 자기적 특성

한국과학기술원

오 세 충*

한국과학기술원

이 택 동

Magnetic properties of AFC media with CrMo space layer

KAIST

S. C. Oh*

KAIST

T. D. Lee

1. 서 론

고밀도 수평기록매체에서의 열적 불안정성을 극복하기 위해 “Antiferromagnetically coupled media” (AFC) 가 최근에 제안되었다 [1,2]. AFC 매체는 얇은 Ru층으로 두 개의 자성층이 분리되어 있으며, Ru층은 Co/Ru/Co 다층박막에서처럼 Co 합금 자성층사이 에 반강자성 교환결합을 야기시킨다. 이러한 반강자성 교환결합에 의해 두 자성층은 잔류자화 상태에서 서로 반대방향으로 자화되어 있기 때문에 effective thickness가 감소되며, 보다 작은 M_{rt} (잔류자화×두께)를 가진 매체를 얻을 수 있다. 즉 매체는 자성층의 결정립 부피를 감소시키지 않고도 낮은 M_{rt} 를 가지므로 열적으로 보다 안정하다. Co/Ru/Co 다층박막에서뿐만 아니라, Co/Cr/Co 다층박막에서도 이러한 현상이 발표되었으며, 따라서 본 연구에서는 Ru층 대신에 CrMo층을 사용하여 AFC 매체의 자기적 특성을 조사하였다.

2. 실험방법

Co-alloy(10 nm)/CrMo(*t* nm)/Co-alloy(2.5 nm)/CrMo(10 nm)/NiAl(100 nm)구조를 가진 다층박막이 상온과 200 ℃ 기판온도에서 산화막이 코팅된 Si기판 위에 성막 되었다. 자성층의 조성은 $Co_{67.8}Cr_{17.6}Pt_{14.6}$, 그리고 하지층은 $Cr_{80}Mo_{20}$ 가 사용되었다. AFC 매체의 반강자성 교환결합 자장, H_{ex2} 는 VSM을 이용하여 측정하였다.

3. 실험결과 및 고찰

그림 1은 상온에서 제작된 AFC 매체의 CrMo 두께에 따른 H_{ex2} 의 변화를 나타낸 것이다. CrMo 두께가 10 nm일 때, H_{ex2} 는 최대 350 Oe 이었으며, J_{ex} 는 0.034 erg/cm^2 값을 보였다. 발표된Co/Cr/Co 다층박막에서의 J_{ex} (0.2 erg/cm^2)보다 작은 값을 보이는 이유는, J_{ex} 가 Cr 층과 접촉하고 있는 자성층의 자화값에 크게 의존하기 때문이다. 그림 2는 기판온도 200 ℃에서 성막된 AFC 매체의 CrMo 두께에 따른 히스테리시스 곡선의

변화를 나타낸 것이다. CrMo 두께가 1, 1.5 nm 일 때, 기존의 AFC 매체에서처럼 반강자성 교환결합에 의해 잔류자화 상태에서 Mr 값이 감소하는 것을 관찰할 수 있었다. 그림 3은 CrMo 두께에 따른 보자력과 Mr/Ms의 변화를 나타낸 것이다. 보자력은 큰 변화가 없었지만, Mr/Ms는 반강자성 교환결합에 의해 CrMo가 1과 1.5 nm 일 때 감소하였다.

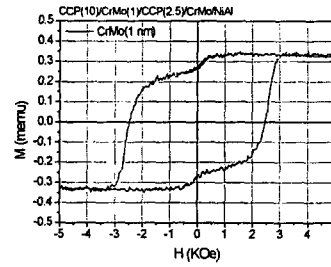
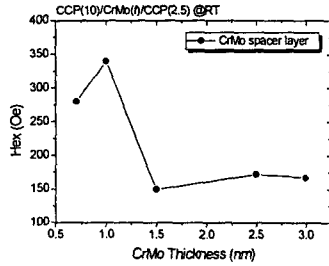


Fig. 1 Hex2 as a function of CrMo thickness

Fig. 2 M-H loop of AFC medium with CrMo space layer

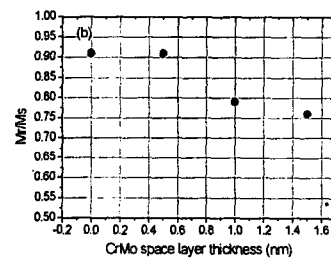
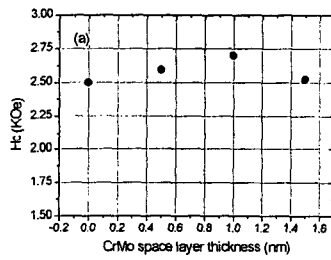


Fig. 3 Dependence of (a) Hc and (b) Mr/Ms on CrMo thickness

4. 결론

Ru 층에서와 마찬가지로 CrMo 층에서도 반강자성 교환결합에 의해 잔류자화 상태에서 자성층의 두께 감소 없이도 Mrt를 낮출 수 있었다. 따라서 CrMo space layer를 사용하는 경우에 열적으로 안정한 매체 제조가 가능하리라 판단된다.

5. 참고문헌

- [1] Eric E. Fullerton, D. T. Margulies, M. E. Schabes, M. Carey, B. Gurney, A. Moser, M. Best, G. Zeltzer, K. Rubin, H. Rosen, and M. Doerner, Appl. Phys. Lett., 77, 3806(2000)
- [2] E. N. Abarra, A. Inomata, H. Sato, I. Okamoto and Y. Mizoshita, Appl. Phys. Lett., 77, 2581(2000)