

Ag 마이크로 범프가 정보기록용 SmCo/Cr 박막의 자기적 성질에 미치는 영향

고려대학교 재료금속공학부 고헌식* 이성래

Effect of Ag micro bump on Magnetic Properties of SmCo/Cr Thin Films for Magnetic Recording

Division of Materials Science and Engineering Korea University K. S. Ko*, S. R. Lee

1. 서론

현재 수평기록 매체의 면기록밀도 증가 추이로 볼 때 100 Gbit/in²의 가능성이 제시되고 있으며, 기록밀도가 증가함에 따라서 매체노이즈 문제가 크게 대두되어 지고 있다. 매체의 노이즈중 대부분을 차지하는 천이영역 노이즈(Transition Noise)를 줄이고자 자성층 결정립 크기 감소와 균일도 증대 그리고 자성층 입자간의 강자성 교환결합력(ferromagnetic exchange coupling)을 감소시키는 연구가 진행중이다. 최근에는 In, Ga, Al등의 씨앗층을 도입하여 자성층 입자간 거리를 제어하는 방법이 연구되고 있으며, 본 연구는 Ag micro bump를 형성시켜 자성층 입자 크기와 거리를 제어하고자 하였으며, SmCo/Cr 박막의 자기적 성질에 미치는 영향에 대한 연구를 하였다[1,2].

2. 실험방법

실험에서는 4 target RF 마그네트론 스퍼터 장비를 사용하여 시편을 제작하였다. Cr/SmCo//Cr박막의 구조로서 상지층 Cr은 Ar 분압 2 mTorr, RF power 100 W, 두께 50 nm로 고정하여 증착하였다. SmCo 자성층은 Ar 분압 20 mTorr와 RF power 40 W, 두께 40 nm, Cr 하지층은 Ar 분압 30 mTorr, RF power 100 W, 두께 150 nm로 고정하였고[3], Ag 씨앗층은 Ar 분압을 5 ~ 30 mTorr와 RF power 30 W, 두께를 1~ 50 nm 까지 변화시키며 증착하였다. VSM을 통하여 보자력각도의존성은 상온에서 박막면과 자장의 각도를 0~90° 로 변화시켜 가며 측정하였다. SmCo 자성층의 스위칭불륨은 10~ 2500 Oe/sec로 sweep rate를 변화시켜 측정하였다.

3. 실험결과 및 고찰

Fig.1.은 Ag seed층 두께에 따른 보자력각도 의존성을 나타낸 그림이다. micro bump 형상이 관찰된 Ag 3 nm가 삽입된 시편에서 박막의 자화반전 거동은 Ag가 부재한 시편에 비하여 자구벽이동에서 자구회전으로 이동하였다. 이것은 3 nm의 Ag 가 micro bump역할을 하여 SmCo 자성층의 자기적분리를 증대 시킨 것으로 판단된다. Fig.2.는 SmCo/Cr/Ag박막의 스위칭불륨을 나타낸 그림

이다. Ag 3 nm의 두께의 seed층이 삽입된 시편의 스위칭볼륨은 $1.17 \times 10^{-18} \text{ cm}^3$ 으로 Ag 씨앗층이 부재한 시편에서 얻은 $1.23 \times 10^{-18} \text{ cm}^3$ 에 비하여 감소한 것을 알 수 있었다.

4. 결론

Ag seed층의 micro bump 형성은 SmCo 자성층의 자화반전 거동을 자구벽이동에서 자구회전으로 이동시켰으며, 스위칭 볼륨의 감소를 가져왔다. 이것은 Ag micro bump가 SmCo 자성층의 자기적분리(magnetic decoupling)를 증대시킨 결과라고 판단되며, 이러한 자성층의 자기적 분리는 매체 노이즈 감소에 기여 할 것이라고 판단된다.

5. 참고문헌

- [1] M. Mirzamaani and C. V. Jahnes, IEEE Trans. Magn., **28**, 3090(1992).
- [2] H. S. Chang, K. H. Shin, and T. D. Lee, IEEE Trans. Magn., **31**, 2731(1995)
- [3] 나태준, 고헤식, 이성래, 한국자기학회지, **9**, 312(1999)

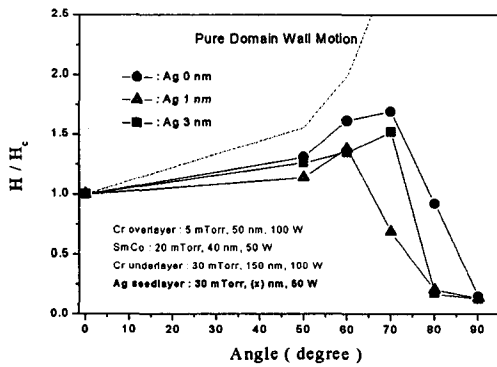


Fig.1. Angular Variations of Coercivity with and without Ag seed layer

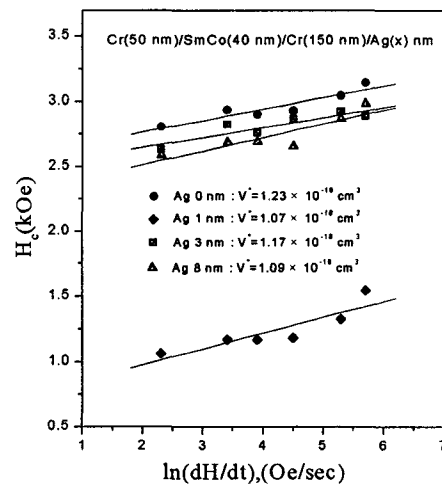


Fig.2. Magnetic Switching Volume vs. Thickness of Ag