

## Ag 씨앗층이 자기기록용 SmCo//Cr 박막의 자기적 특성과 미세구조에 미치는 영향에 관한 연구

고려대학교 재료금속공학부 고 광 식\*, 이 성 래

### Effect of an Ag seed layer on the Magnetic and Microstructural Properties of SmCo//Cr Thin Films for Magnetic Recording Media

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

#### 1. 서론

기록밀도가 증가함에 따라 매체노이즈와 열적안정성이 큰 문제로 대두되었다. 매체노이즈 중 가장 큰 노이즈가 transition noise 인데, 이러한 transition noise를 줄이기 위해서는 결정립 크기 감소와 결정립간의 교환결합력(exchange coupling)을 감소시켜야 한다. 결정립간의 교환결합력을 줄이기 위해서는 Co계 자성박막에서 주로 사용하는 방법으로는 Cr을 자성층 입계에 편석시켜 물리적 분리를 조장하는 방법이 있으며, 최근에는 In, Ga, Al등의 씨앗층을 도입하여 하지층과 자성층 계면에서 입자간 거리를 제어하는 방법이 연구되어 지고 있다[1,2]. 따라서 본 연구에서는 Cr 하지층과 자성층의 입자간 거리를 제어하기 위하여 Ag 씨앗층을 도입하였으며, 이에 따른 Cr 하지층의 미세구조와 SmCo 자성층의 자기적 성질을 연구하였다.

#### 2. 실험방법

본 실험에서는 4 target RF 마그네트론 스퍼터 장치를 사용하여 시편을 제작하였다. 증착전 초기 진공도는  $7.0 \times 10^{-7}$  Torr 이하가 되도록 하였고 스퍼터 가스로는 순도 99.9999 % Ar을, vent 용 가스로는 99.9 %의 N<sub>2</sub>를 사용하였고, 기판은 Corning 2948 유리를 사용하여 증착하였다. 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 Ag 씨앗층은 Ar 분압 30 mTorr와 RF power 30 W, 두께를 1 - 50 nm 까지 변화시키며 증착하였다. 박막의 구조분석은 XRD, SEM, AFM, HRTEM을 통하여 분석하였다.

#### 3. 실험결과 및 고찰

Fig.1.은 Cr/SmCo//Cr/Ag 박막에서 Ag 씨앗층 두께를 1 - 50 nm 까지 변화시켜가며 보자력, 보자력 각형비 및 포화자화 값의 변화를 나타내었다. Ag 씨앗층의 두께가 1 nm 일 경우 보자력이 약 300 Oe 증가함을 보인 반면 5 nm 이상에서는 보자력이 감소하였다. 또한 Ag 두께가 증가함에 따라 보자력각형비가 감소함을 알 수 있다. Fig.2.는 Cr/SmCo//Cr/Ag 박막의 XRD 분석결과를 나타내었다. Ag 씨앗층의 두께가 1 nm일 경우 Cr 하지층의 (110) peak 강도가 Ag 씨앗층이 없을 때 보다 약 50 % 감소하였으며, 이것은 Ag 씨앗층 도입으로 인한 Cr 하지층 결정립 크기의 감소로 인한 것이라고 판단된다. 다만 TEM 관찰결과 두께 1 nm의 Ag 씨앗층이 도입되었을 경우 Cr 하지층의 column 크기는 8 nm인 반면, Cr 하지층만 있을 경우 column 크기는 11 nm 였다. Fig.3.는 Ag 씨앗층 두께가 증가함에 따른 보자력 각도의존성을 나타내었다. Ag 씨앗층의 두께가 1 nm일 경우, 다른 시편에 비하여 자화반전기구가 자구벽이동에서 비일체자구회전으로 가장 크게 이동하는 것을 알 수 있다.

#### 4. 결론

고기록밀도용 Cr/SmCo//Cr 박막에 씨앗층으로 Ag를 도입함에 따라 S'가 감소함을 보였다. 이것은 Ag 씨앗층 도입이 하지층과 자성층 입자의 물리적 분리를 증가시켜 자화반전 기구가 자구벽이동에서 비일체자구회전 기구로 이동하여 S'가 감소한 것이라고 판단된다. 이러한 Ag 씨앗층 도입으로 인한 보자력 각형비의 감소는 매체의 transition noise를 감소시켜 SNR향상에 기여할 것이라고 예상된다.

### 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)

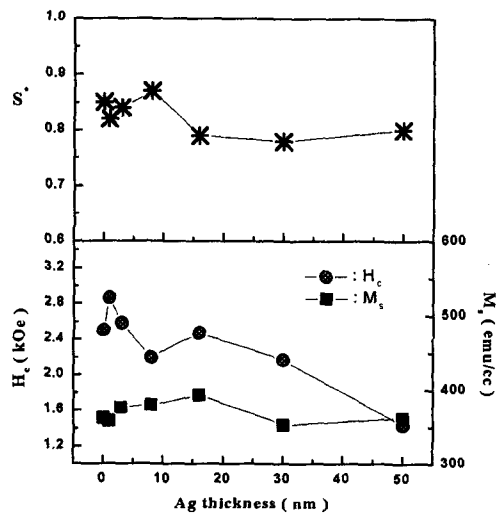


Fig.1. Variation of coercivity ( $H_c$ ), saturated magnetization ( $M_s$ ) and coercivity squariness ( $S'$ ) with thickness of Ag seed layer

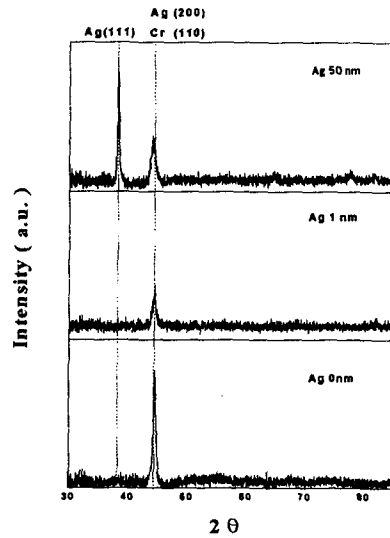


Fig.2. XRD pattern for Cr/SmCo//Cr/Ag(x nm)

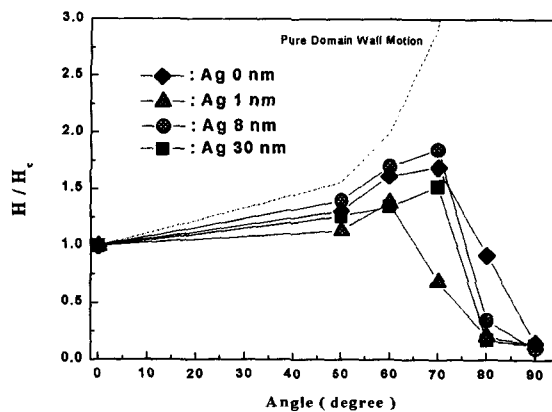


Fig.3. Angular variation of coercivity as a function of Ag seed layer thickness