

## Ru 하지층의 증착압력에 따른 CoCrPt-SiO<sub>2</sub> 수직기록매체의 자기적특성 변화 (Effects of sputtering pressure of Ru underlayer on magnetic properties in CoCrPt-SiO<sub>2</sub> perpendicular recording media)

한국과학기술원  
KAIST

홍대훈\*, 박상환, 이택동  
D. H. Hong \*, S. H. Park, T. D. Lee

### 1. 서론

차세대 고밀도 자기기록재료로 사용 가능하기 위해서는 Ku가 크고 노이즈가 작은 매체가 필요하다. CoCrPt 기록층은 보자력이 크고 열적으로 안정하나 결정립크기가 크고 결정립간 교환 상호작용이 커서 노이즈가 크다.[1][2] 한편 CoCrPt 에 Ta, B 등 제4원소를 첨가하면 결정립 크기가 감소하여 노이즈는 감소하나 Ku도 함께 감소하여 열적으로 불안정해진다.[3] 이러한 문제를 극복하기 위해서 최근에는 결정립계에 산화물을 생성시켜 결정립간의 교환상호작용을 크게 감소시키는 방법을 사용하게 되었다. 이런방법으로 사용되고 있는 수직기록매체는 증착시에 산소를 불어 넣어주는 CoCrPtO 수직기록매체와 CoCrPt-SiO<sub>2</sub> 타겟을 이용하여 증착하는 CoCrPt-SiO<sub>2</sub> 수직기록매체가 있다.

본 연구에서는 열적으로 안정하고 노이즈가 작은 수직기록매체를 제조하기 위해서 기록층을 CoCrPt-SiO<sub>2</sub> 층을 사용하여 상온에서 결정립이 매우작고 결정립간 교환결합도 매우 작은 매체를 연구하였으며 Ru 하지층의 증착조건을 변화시켜 가면서 이에 따른 자기적 특성 및 미세구조 변화를 연구하였다.

### 2. 실험방법

박막의 증착을 위해서 DC magnetron sputter를 사용하였으며, 기저 압력은  $3 \times 10^{-7}$  torr 이하로 유지 하였다. 박막의 구조는 CoCrPt-SiO<sub>2</sub>(20nm)/Ru(40nm)/Ta(5nm)/CoZrNb(200nm)을 사용하였다. Ta/CoZrNb 하지층은 3 mtorr 압력 및 상온에서 제조하였으며, CoCrPt-SiO<sub>2</sub> 기록층을 제조하기 위해서는 (CoCr8Pt18)-SiO<sub>2</sub> 12at% 타겟을 이용하여 60 mtorr 압력 및 상온에서 실험하였다. 매체의 자기적 특성을 측정하기 위해서는 VSM을 사용하였다. 매체의 미세구조 분석 및 자구 분석을 위해서는 XRD, TEM, AFM을 사용하였다.

### 3. 실험결과 및 고찰

그림1은 Ru 하지층의 증착 압력변화에 따른 자기적 특성 변화를 VSM으로 측정한 그래프이다. Ru하지층의 증착압력이 증가함에 따라 CoCrPt-SiO<sub>2</sub> 기록층의 보자력이 2183 Oe에서 3134 Oe까지 증가하는 것을 볼 수 있다. 또한 자화곡선의 보자력 부분의 기울기가 하지층의 증착압력이 증가함에 따라 계속적으로 감소함을 알 수 있다. 기록층의 증착 조건 및 두께가 동일함에도 보자력이 증가하고 기울기가 감소하는 원인은 결정립간의 물리적 분리가 서로 다르기 때문이다. 한편 10 mtorr의 압력에서 증착된 Ru의 경우 3 mtorr에서 증착된 경우에 비해 c축 배향성이 다소 떨어지는 것을 XRD를 통해 관찰하였다. 이러한 c축 배향성의 차이로 인해 기록층의 수평성분 보자력이 다소 증가했다.

그림2는 서로 다른 압력에서 증착된 Ru하지층이 기록층의 미세구조에 미치는 영향을 알아 보기 위해 관찰한 TEM 사진이다. 두 그림 모두 결정립 내부는 결정질로 이루어져 있으며 결정립계는 비정질형태로 되어 있

음을 보여준다. 그러나 왼쪽 (a)그림은 모든 결정립이 비정질로 분리되어 있는 것이 아니라 간혹 서로 연결되어 있는 것처럼 보인다. 한편 (b)그림은 (a)그림에 비해 결정립이 더 두꺼운 비정질로 분리되어 있으며 서로 연결되어 있는 듯한 결정립의 수가 크게 감소했음을 알 수 있다. 이처럼 결정립계가 비정질로 잘 분리되어 있어 결정립간의 교환상호작용이 매우 작고 보자력도 커서 차세대 기록매체로서 매우 큰 가능성을 보여준다. 또한 이러한 Ru 하지층의 압력변화에 따른 원인을 알아 보기 위해 잔류응력 및 하지층의 결정립 크기 등 기타 원인에 대해서는 추후 자세히 논의할 예정이다.

#### 4. 참고문헌

- [1] T. Keitoku, J. Ariake, N. Honda and K. Ouchi, J.Magn. Magn. Mater. 235, 34(2001)
- [2] Y. Hirayama, M. Futamoto, K.Kimoto, and K. Usami, IEEE Trans., Magn., 32, 3807(1996)
- [3] H. Uwazumi, T. Shimatsu, Y. Sakai, A. Otsuki, I. Watanabe, H. Muraoka and Y. Nakamura, IEEE Trans., Magn., 37, 1595(2001)

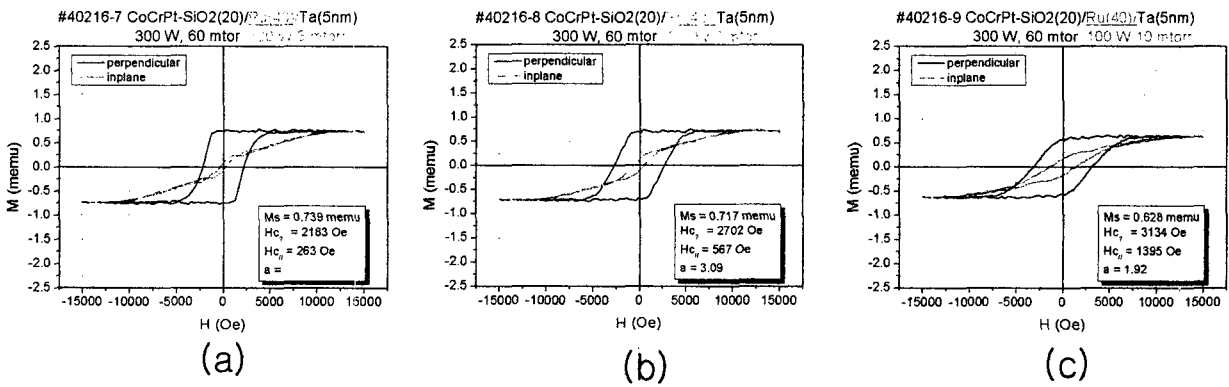
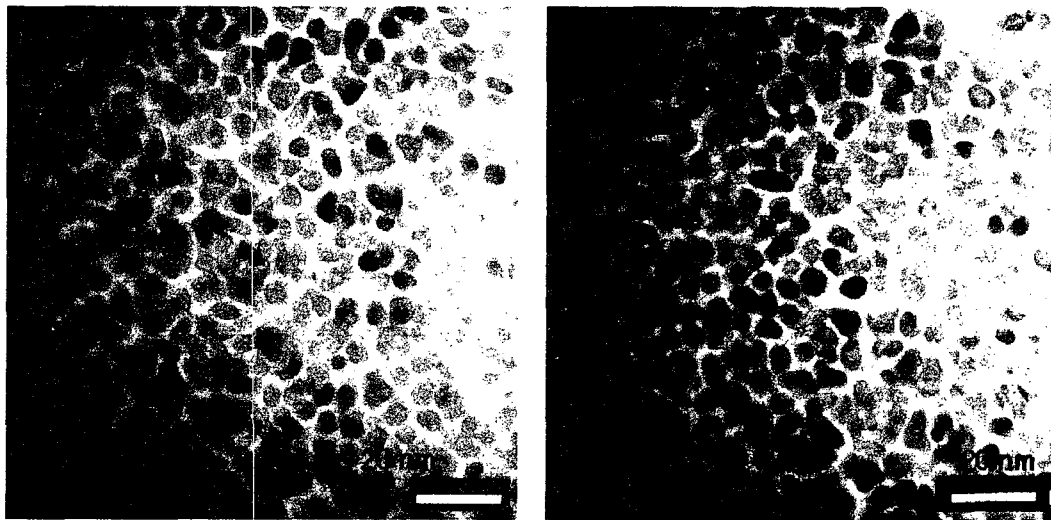


그림1. Ru 하지층의 증착 압력에 따른 CoCrPt-SiO<sub>2</sub> 기록층의 자기적특성 변화

(a) 3 mtorr (b) 7 mtorr (c) 10 mtorr



(a) 3 mtorr

(b) 10 mtorr

그림2. 서로 다른 압력에서 증착된 Ru하지층을 가진 CoCrPt-SiO<sub>2</sub>기록층의 TEM image.

(a) 3mtorr (b) 10 mtorr