

CoCrTa/Cr-X 자성 박막의 자기적 성질과 미세 구조에 미치는 첨가 원소 X의 영향

강원대학교 조 준 식 *
남 인 탁

THE EFFECT OF ADDITIONAL ELEMENTS X ON MAGNETIC PROPERTIES
AND MICROSTRUTURE OF CoCrTa/Cr-X THIN FILMS

Kangwon National University J. S. CHO *
I. T. NAM

1. 서 론

컴퓨터의 하드 디스크 재료에 있어서 CoCrTa 박막은 고자기 기록 밀도에 필요한 높은 보자력과 높은 잔류 자화 및 각형비, S/N 비를 가지고 있을 뿐만 아니라 부식 저항성이 우수하기 때문에 수평 자기 기록 매체로 널리 사용되고 있으며 여기에 결정 배향성을 개선 하기 위하여 Cr층을 하지층으로하는 bilayer가 널리 쓰이고 있는데 요즈음은 더 좋은 자기적 특성을 이루기 위하여 기판 온도, bias 전압등 조건을 변화시켜 CoCrTa/Cr의 자기적 특성을 향상시키려는 노력이 많은 연구자에 의해 시도되고 있음에 이에 발맞추어 본 실험에서는 Cr 하지층에 몇 가지 원소를 첨가시켜 첨가량에 따른 자성 특성을 조사하여 보았다.

Cr 하지층에 원소를 첨가시킬 경우 자성 특성의 변화 요인으로는 첫째 원소를 첨가함으로써 Cr 하지층의 결정 배향성이 변화하고 그에 따라 영향을 받는 자성층의 결정 배향이 개선되어 자성 특성을 좋게 할 수 있고 두 번째로는 Cr 하지층의 grain boundary에 영향을 주어 전체적으로 grain size를 미세하게 하므로 보자력을 증진시킬 수 있을 것으로 기대된다.

2. 실험 방법

박막의 증착은 DC magnetron sputtering을 사용하였으며 증착전 chamber의 진공도는 2.0×10^{-6} torr이하로 유지하였다. Cr 하지층의 첨가 원소는 pellet 형태로 Cr target위에 올려 놓고 pellet의 수를 변화시켜 각각의 at%에 따라 나타내었고 Co alloy target는 $\text{Co}_{86}\text{Cr}_{12}\text{Ta}_2$ 를 사용하였으며 Cr target은 pure(99.99%) target를 사용하였다.

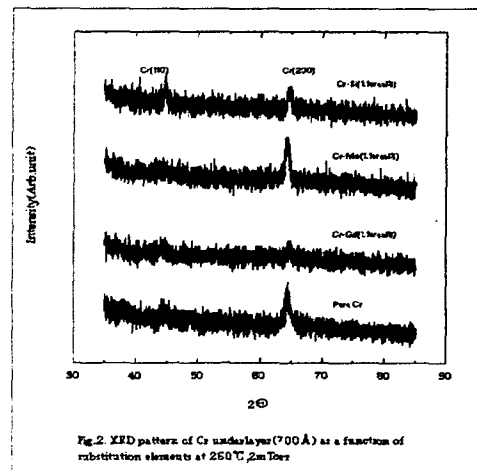
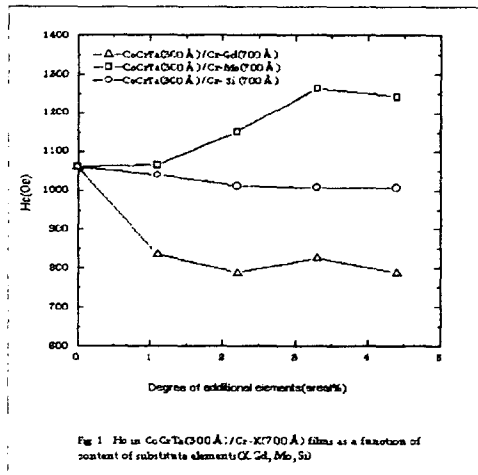
Substrate는 Corning cover glass(No.2865)를 사용하였고 기판 온도는 260°C 로 고정하였고 자성층의 두께는 300\AA 으로, 하지층의 두께는 $0\text{\AA} \sim 700\text{\AA}$ 으로 변화시켜 보았다. Ar압력은 2mTorr로 고정 하였다. 시편의 결정 배향성 및 미세 구조는 XRD(Phillips, $\text{Cu } k\alpha$)를 이용하였으며 시편의 자기적 특성은 진동 시료형 자속계(VSM, LDJ Co. USA)를 사용하였다. 박막의 Surface morphology는 AFM(atomic force microscopy)을 통하여 관찰하였다.

3. 실험결과 및 고찰

· Fig.1은 CoCrTa을 300Å으로 Cr 하지층을 700Å으로 고정된 상태에서 Gd, Si, Mo를 첨가하였을 때 260°C의 기판온도와 2mTorr의 Ar압력에서의 첨가원소에 따른 보자력의 변화를 나타낸 것이다.

그림에서 보듯이 순수한 Cr 하지층에서 첨가원소에 따라 여러 가지 보자력의 변화가 있음을 보여주고 있다. Mo를 첨가하였을 경우가 보자력 증가에 가장 좋은 영향을 주는 것으로 나타났고 Gd은 첨가시 오히려 보자력이 감소되는 것으로 나타났으며 Tani⁽¹⁾의 논문에 의하면 Gd, Si은 보자력을 증가시키고 Mo 첨가시에는 오히려 감소되는 것으로 나타나 있는데 본 실험의 결과와는 전혀 상반되는 것으로 보여지고 있다. 첨가 원소에 따른 보자력 증감은 여러가지로 예상할 수 있겠으나 그중의 하나로 결정 자기 이방성의 증감에 따른 보자력 변화로 생각할 수 있겠다.

· Fig.2는 그러한 것을 나타내는 것으로 Cr 하지층을 700Å으로 증착시켰을때 첨가 원소에 따른 XRD pattern를 보여 주고 있다. 그림에서 보듯이 순수한 Cr에 비해서 Mo를 첨가하였을때 Cr(200) peak의 강도가 증가되었음을 알 수 있고 Gd이나 Si을 첨가하였을 경우는 오히려 Cr(110) peak가 성장하고 있음을 보여주므로 수평 자기 기록매체에 있어서 불리한 조건인 Cr(110)의 성장이 보자력 감소에 원인이 되는 것으로 사료된다.



4. 결 론

- CoCrTa/Cr 자성 박막에 있어서 Cr 하지층에 소량의 원소(Gd, Mo, Si)를 첨가할 경우 보자력이 각각 변화하였는데 Mo는 매체의 보자력 증가에 영향을 미치는 것으로 나타났다.
- Cr 하지층에 제 2의 원소를 첨가할 경우에 나타나는 보자력의 증감은 매체의 성장면에 따라 상당히 영향력있는 것으로 생각되며 이는 Cr 하지층의 성장면에 좌우되는 것으로 사료된다.

5. 참고 문헌

- ① N. Tani 외 J. Appl. Phys. 67(12), 7507(1990)
- ② T. Kawanabe 외 Mat. Soc. Symp. Proc. Vol.232, 21(1991)
- ③ M. A. Parker 외 J. Appl. Phys. 73(10), 5560(1993)