

**Q-20****수직자기기록용 (Co<sub>81</sub>Cr<sub>19</sub>)<sub>1-x</sub>Pt<sub>x</sub>박막의 역자구 생성자장의 조성 및 두께 의존**

청주대학교 물리학과 장 평우\* 김 지영  
김 성배 반 기현

Composition and thickness dependence of nucleation field of (Co<sub>81</sub>Cr<sub>19</sub>)<sub>1-x</sub>Pt<sub>x</sub> perpendicular magnetic recording films

Department of physics, Chongju university Pyung Woo Jang Ji Young Kim  
Sung Bae Kim Ban gi Hyun

**1. 서론**

현재 상용화되어 있는 수평자기기록용 박막은 Co-Cr-Pt-X계가 대부분 사용되어지고 있고 보자력은 2500 Oe근처로 매우 높은 편이나 기록밀도의 증가로 시간에 따라 기록이 상실되는 자기점성효과의 문제가 지적되었어 이에 따른 한계기록밀도는 대략 100 Gb/in<sup>2</sup>을 넘지 않을 것으로 추정되고 있다. 따라서 이보다 더 높은 기록밀도를 얻기 위해서는 수평기록방식의 경우 FePt, CoPt 등과 같은 자기이방성이 매우 큰 박막이 개발되거나 기록방식을 변경하는 방법이 거론되고 있다. 이러한 방법으로는 1970년말에 가능성이 지적된 수직기록방식이 있으며 현재 일본을 중심으로 활발히 연구가 진행되고 있다. 수직기록방식은 이론적으로나 실험적으로 고밀도화가 될수록 자기점성효과가 감소하는 것이 밝혀졌으나, 수평자기기록매체와 마찬가지로 고밀도화를 위해서는 S/N비를 향상시켜야 한다는 문제를 안고 있으며 이를 해결하기 위해서는 각형비가 1이고 또 감자곡선이 기울어져 있어야 한다는 것이 지적되었다[1]. 이러한 매체로서 현재 가장 가능성이 있는 재료로는 Co-Cr-Pt계이며, Co-Cr-Pt박막은 각형비가 1 일뿐만 아니라 수 kOe의 역자구(negative nucleation field)에서 역자구가 생성된다는 것이 보고되었다[2,3]. 그러나 이러한 negative nucleation field와 감자곡선의 형상이 Pt와 박막의 두께에 어떻게 영향을 받는가하는 것은 체계적으로 연구된 바가 없다. 본 연구에서는 스파터방법으로 Co-Cr-Pt매체를 제작할 때 Pt와 박막의 두께가 negative nucleation field와 감자곡선의 형상에 대해서 검토하였다.

**2. 실험방법**

Co-19at.%Cr의 합금타겟에 Pt을 얻어 Pt함량이 면적비로 10 - 20 at.%이 되도록 한 복합타겟을 사용하여 스파터방법으로 두께 10 - 50 nm의 Co-Cr-Pt박막을 400 °C에서 Corning 7059 유리기판 위에 스파터하여 얻었으며, Co-Cr-Pt박막의 수직배향을 향상시키기 위해서 20 nm의 Ti하지층을 스파터하였다. 예비진공도는 5×10<sup>-7</sup> torr이하였으며 스파터압력은 4 mtorr이었다. 스파터한 박막의 자기적 특성은 자체 제작한 진동시료형자력계로 측정하였으며, 결정배향성은 Philips Xpert XRD로 측정하였다.

**3. 실험결과 및 고찰**

그림 1, 2는 각각 두께 20, 50 nm박막에서 Pt함량에 따른 VSM이력곡선의 변화를 나타낸 것이다. 그림 1에서 Pt의 함량이 10 at.%일 경우 각형비는 약 0.53이나 Pt의 함량이 14 at.%가 되면 각형비는 1이 되면서 -650 Oe정도의 negative nucleation field를 가지고, Pt가 20 at.%로 더 증가하게 되면 -1350 Oe의 negative nucleation field를 가지게 되어 Pt함량이 증가할수록 수직자기이방성이 증가함을 알 수 있다. 자기적으로 수직자기이방성의 크기에 영향을 미치는 것은 박막의 포화자화와 결정자기이방성이 있다.

Co-Cr-Pt박막에서 Pt함량에 따라 포화자화가 크게 변화하지 않으므로[2,4], 그림 1에서 Pt함량에 따라 수직이방성이 증가하는 것은 결정자기이방성의 증가에 기인하며 이것은 다른 연구자의 결과와 일치한다 [2,4]. 그림 1에서 감자곡선의 기울기는 각각 2.4, 1.6 그리고 8.2이며 Pt의 함량이 20%인 경우 자성입자들간의 상호작용이 매우 커짐을 알 수 있다[1]. 그림 2는 두께 50nm 박막의 VSM곡선으로 Pt의 함량이 증가함에 따라 각형비가 증가하고 20 at.%이상에서는 negative nucleation field을 가짐을 알 수 있어 그림 1에서와 같이 Pt가 증가함에 따라 수직이방성이 증가함을 알 수 있다. 그러나 20 nm와는 달리 Pt함량이 증가함에 따라 보자력이 증가하다가 감소하는 것은 알 수 있는데 이것은 Pt의 함량이 20 at.%이상인 박막에서 보자력 전의 감자곡선의 기울기가 보자력 후보다 크기 때문이다. 이와 같이 감자곡선의 기울기가 변하는 것은 박막의 자화반전이 자화회전에서 자벽이동으로 변하기 때문으로 사료된다. 박막의 두께가 10 nm일 경우 보자력은 100 Oe근처로 매우 낮았다.

#### 4. 참고문헌

- [1] N.Handa etc, IEEE Trans. Magn., 34(4), 1651(1998)
- [2] 이인선, 한국과학기술원 신소재공학과, 박사학위 논문, 1999
- [3] J.Ariake, 일본응용자기학회춘계학술투고논문, 2000
- [4] O.Kitakami, N.Kikuchi, S.Okamoto and Y.Shimada, J. Magn. Magn. Mater., 202, 305(1999)

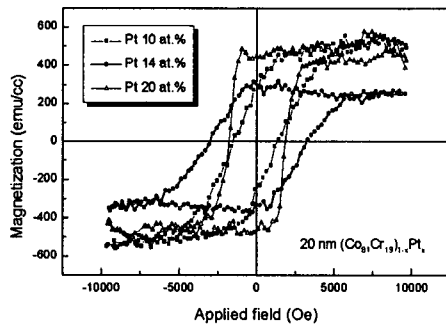


Fig. 1 VSM loops of  $(\text{Co}_{81}\text{Cr}_{19})_{1-x}\text{Pt}_x$  films of 20 nm thick.

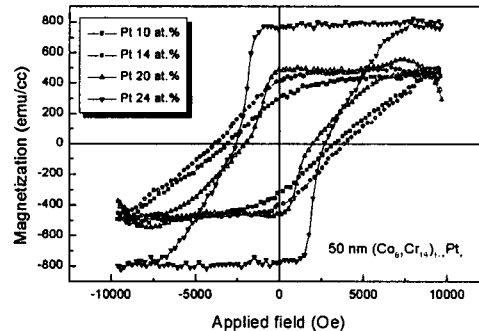


Fig. 2 VSM loops of  $(\text{Co}_{81}\text{Cr}_{19})_{1-x}\text{Pt}_x$  films of 50 nm thick.