

수평자기기록용 CoPCr박막의 자기적 성질

청주대학교 물리학과 장 평우*
 서울대학교 금속공학과 손 홍균
 한국과학기술연구원 이 태동

Magnetic properties of CoPCr thin films for longitudinal magnetic recording

Chongju University P. W. JANG*
 Seoul National University H. G. SOHN
 KIST T. D. LEE

1. 서론

현재 상업화되어 있는 수평자기기록매체에서 고밀도화를 위해 높은 보자력과 고기록밀도상태에서의 높은 S/N값이 요구되고 있다. 이러한 고보자력화를 위해서 현재 사용되고 있거나 시도되고 있는 방법들은 높은 기판온도에서 스파터하거나(CoCrTa, CoNiCr) 고가의 원소(CoPtCr)를 사용해야하는 문제점이 있다. 따라서 이러한 문제를 해결하기 위해 낮은 기판온도에서 높은 보자력과 S/N비를 가지는 새로운 저가의 조성을 찾기로 하였다. 새로운 합금의 조성으로는 CoP 이원합금계와 CoPCr 삼원합금계를 선택하였으며 이들의 자기적 특성을 조사하여 가장 적절한 자기적특성을 나타내는 P와 Cr함량을 찾고자 하였다.

2. 실험방법

박막의 제조에는 rf magnetron sputter기기를 사용하였으며 이원계의 경우에는 기판의 가열을 램프로 삼원계에서는 저항가열식으로 하였다. 사용한 타겟은 순도 99.9%인 코발트타겟위에 Co_4P_3 , Cr chip을 일정한 반경에 위치시킨 복합타겟으로 P와 Cr 함량은 chip의 갯수를 조절하여 변화시켰다. 매체의 두께는 모든 박막에서 Cr층의 경우 1000 Å, 자성층은 450 - 550 Å으로 하였다.

3. 실험결과

그림 1은 $Co_{95}P_4$ 복합타겟을 사용했을 경우 CoPCr삼원합금계에서 Cr 함량변화에 따른 보자력의 변화를 나타낸 것이다. Cr이 첨가되지 않은 경우 CoP이원계합금의 보자력은 상온기판의 경우 약 425 Oe, 150 C인 경우 이보다 약간 높은 440 Oe의 값을 가진다. Cr이 첨가됨에 따라 기판온도에 관계없이 보자력은 계속 증가하여 7.7 at.%에서 수냉기판의 경우 600 Oe, 150 °C기판의 경우 770 Oe의 보자력을 나타낸다. 그림 2는 $Co_{90}P_{10}$ 복합타겟을 사용했을 경우 Cr 함량변화에 따른 보자력의 변화를 나타낸 것이다. Cr이 첨가되지 않은 경우 CoP이원계합금의 보자력은 상온기판의 경우 약 810 Oe, 150 °C인 경우 이보다 낮은 770 Oe의 값을 가진다. Cr이 첨가됨에 따라 기판온도에 관계없이 보자력은 계속 증가하여 7 at.%에서 수냉기판의 경우 1020 Oe, 150 C기판의 경우 990 Oe의 높은 보자력을 나타낸다. 상온의 기판에서 이와같은 높은 보자력을 얻을 수 있다는 것은 매우 중요한 결과이다. 그림 3은 $Co_{90}P_{10}$ 복합타겟을 사용했을 경우 Cr함량변화에 따른 보자력각형비의 변화를 나타낸 그림이다. 보자력각형비는 기판온도가 낮을 경우가 더 낮은 값을 가지나 Cr이 증가할수록 감소하는 경향을 가진다. 보자력각형비는 매체의 noise특성과 깊은 관계가 있음이 알려져 있는데 보자력각형비가 낮을수록 S/N비가 높은 것이 보고되고 있다[2]. 현재 상용화된 매체의 보자력각형비는 약 0.85 - 0.96 정도의 값을 가지고 있는데 그림 3에서의 수냉기판의 경우는 이보다 낮은 0.82의 값을 가지고 있어 noise관점에서 좋은 기록, 재생특성이 예견된다.

4. 결론

(1) CoPCr삼원합금박막에서 P의 함량이 작은 경우 기판온도가 높을수록 보자력은 커지나 P의 함량이 높으면 기판온도가 낮을수록 커진다. 그러나 P의 함량이 12 at.%이상이 되면 비정질상의 생성으로 보자력

은 급격히 저하한다.

(2) 가장 좋은 특성을 나타낸 $\text{Co}_{100-10-x}\text{P}_{10}\text{Cr}_x$ 박막의 경우 Cr이 첨가될수록 보자력은 커져 6.6 at.% Cr의 조성에서 수냉기판의 경우 1020 Oe, 150 °C 기판의 경우 990 Oe의 보자력을 가져 기판온도에 따른 보자력의 차이는 극히 작다.

(3) $\text{Co}_{100-10-x}\text{P}_{10}\text{Cr}_x$ 박막의 경우 Cr함량에 관계없이 기판온도가 높을수록 보자력각형비는 커지며 Cr이 첨가될수록 보자력각형비는 기판온도에 관계없이 감소한다. 가장 좋은 특성을 나타낸 $\text{Co}_{100-10-x}\text{P}_{10}\text{Cr}_x$ 박막의 경우 6.6 at.% Cr에서 수냉기판의 경우 0.823, 150 °C 기판의 경우 0.929의 값을 가진다.

5. 참고문헌

1. Private communication
2. J. Judy, IEEE Trans. Magn., Vol. 29, 209 (1993)

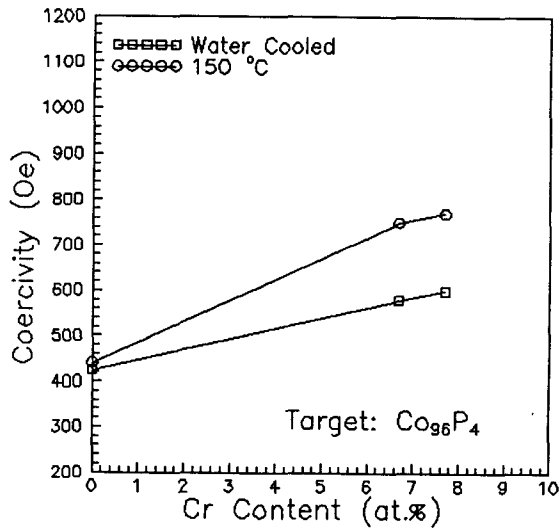


Fig 1 Variation of coercivity of $\text{Co}_{96-x}\text{P}_4\text{Cr}_x$ thin films with Cr contents

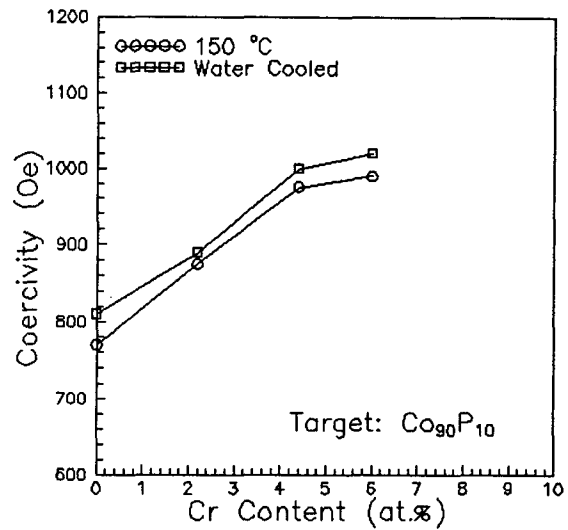


Fig 2 Variation of coercivity of $\text{Co}_{90-x}\text{P}_{10}\text{Cr}_x$ thin films with Cr contents

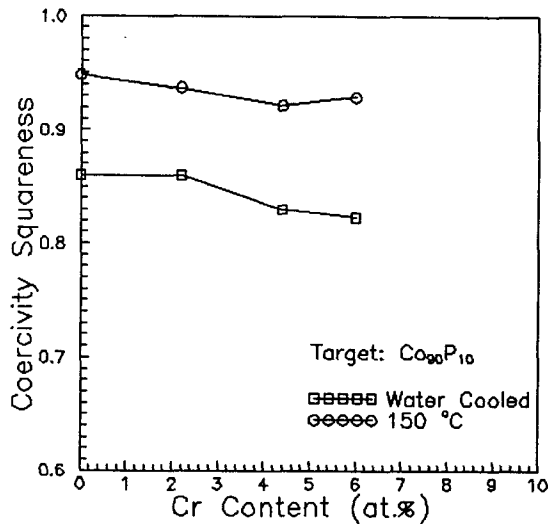


Fig 3 Variation of coercivity squareness of $\text{Co}_{90-x}\text{P}_{10}\text{Cr}_x$ thin films with Cr contents