

CoTi 하지막에 의한 CoCrPt 수평자기기록 매체의 미세조직 및 자기적 특성의 향상
The improved microstructures and magnetic properties
of CoCrPt longitudinal recording media by CoTi underlayer

한국과학기술원 재료공학과 홍수열*, 이택동
한국과학기술연구원 박막기술연구센터 신경호, 김병갑
Materials Sci. & Eng. KAIST S.Y.Hong, and T.D. Lee
Thin Film Tech. Research Cen. KIST K.H. Shin, and B.K. Kim

1. 서론

현재 자기기록 매체는 지속적인 고기록 밀도화가 요구되고 있으며, 이의 실현을 위해 결정 입도의 미세화 및 입도 분포의 균일화에 따른 매체의 보자력 증가와 천이 노이즈(transition noise)를 감소시키는 것이 필수적이다. 이러한 관점에서 하지층(underlayer)은 자성층(magnetic layer)의 자기적 특성과 미세조직 특성의 제어에 매우 중요한 역할을 하는 것이다. 최근, NiAl 금속간 화합물 하지층 재료가 Cr 하지층의 대체 재료로서 보고되었다. 그렇지만 NiAl 하지층의 도입은 자성층의 결정 입도 미세화를 가능하게 하였지만, 비정질 상태의 기판 위에 직접 성막될 경우 NiAl (110) 만이 우선 배향되는 특징을 나타내는 것이다.[1] 이에 본 연구에서는 NiAl에 비하여 낮은 congruent melting point(NiAl : 1638 °C, CoTi 1326 °C)를 가지며, 상의 안정성이 우수한 B2 구조의 CoTi 금속간 화합물을 하지층 재료로 하여 그 위에 성막되는 CoCrPt 자성박막의 미세구조 및 자기적 특성에 대하여 분석하였다.

2. 실험방법

CoCrPt/CoTi, CoCrPt/Cr, CoTi, 그리고 Cr 박막은 DC 마그네트론 스퍼터링 방법으로 7059 glass 기판 위에 성막하였다. 스퍼터링시 기판은 저항가열 방식으로 가열하였으며, 초기 진공도는 5×10^{-7} Torr 미만이었으며, 스퍼터링 압력은 10 mTorr로 하였다. 시편의 미세조직과 결정배향성은 투과전자현미경(transmission electron microscopy)과 $CuK\alpha$ 를 방사선으로 이용하는 x-ray 회절계를 사용하여 분석하였다. 그리고 시편의 자기적 특성은 진동시료형 자력계(vibrating sample magnetometer)를 이용하였으며, 인가자계는 10 KOe 이상으로 하였다.

3. 결과 및 고찰

그림 1에 CoCrPt(x Å)/CoTi(700 Å) 박막과 CoCrPt(x Å)/Cr(700 Å) 박막의 면내 보자력 특성을 나타내었다. CoCrPt(300 Å)/CoTi(700 Å) 박막의 최대 보자력은 약 2400 Oe로 동일한 조건하에서 성막된 CoCrPt(300 Å)/Cr(700 Å) 박막에 비하여 600 Oe 정도 높은 보자력 값을 나타내고 있다. 이러한 차이를 알아보기 위하여 CoCrPt/CoTi 박막과 CoCrPt/Cr 박막의 미세조직과 결정배향성을 분석하였다. CoCrPt(300 Å)/CoTi(700 Å) 박막과 CoCrPt(300 Å)/Cr(700 Å) 박막의 x-ray 회절 결과를 그림 2에 나타내었다. 그림에서 보는 바와 같이 CoCrPt/CoTi 박막은 Co (1120) 과 CoTi (200) 회절 피크만을 나타내는 반면, CoCrPt/Cr 박막은 Co (1010), (0002), (1120), Cr (110) 과 (200) 회절 피크를 나타내고 있다. 이와 같이 CoCrPt/CoTi 박막이 CoCrPt/Cr 박막에 비하여 보자력이 큰 것은 Co의 자화용이축인

C-axis가 기판 표면에 평행하게 배열되는 미세구조를 갖기 때문인 것으로 예상된다. 그리고 그림 3에는 그림 1에 보인 시편의 투과전자현미경의 명시야상(bright field image)을 나타내었다. 그림에서 보는 것처럼 CoTi 하지층 위에 성막 된 CoCrPt 박막의 결정 입도는 Cr 하지층 위에 성막 된 CoCrPt 박막에 비하여 절반 수준인 200 Å 정도를 나타내며, 결정 입도 분포도 매우 균일함을 알 수 있다.

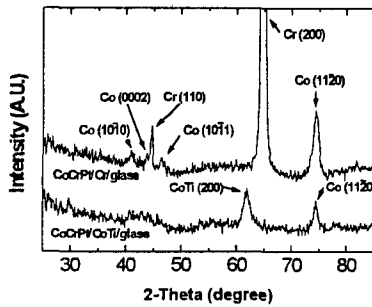


Fig. 1 XRD spectra of CoCrPt/CoTi and CoCrPt/Cr films.

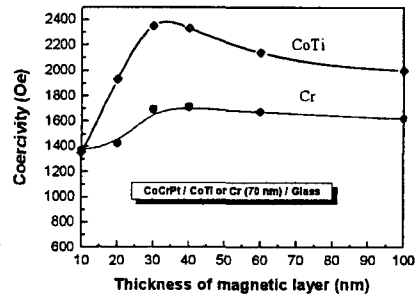


Fig. 2 Variation of coercivity with thickness of CoCrPt magnetic layer coated on CoTi or Cr underlayer.

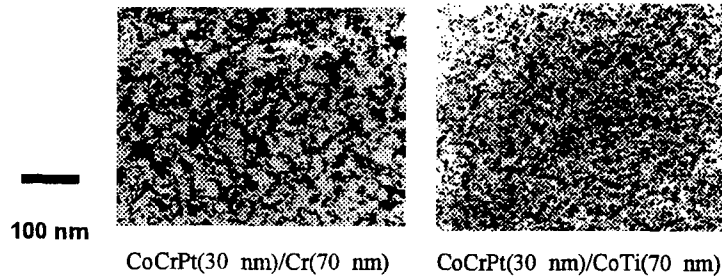


Fig. 3 TEM images of CoCrPt film coated on Cr or CoTi underlayer.

4. 결론

B2 결정구조의 CoTi 금속간 화합물 박막은 CoCrPt 수평 자기기록 매체의 하지층 재료로 매우 유망함을 알 수 있다. 이러한 가능성은 CoTi (200)의 우선 결정 배향성장에 따른 Co (1120) 만의 양호한 결정 배향성장과 결정 입도의 미세화와 결정 입도의 균일한 분포로부터 기인되는 것으로 예상된다.

5. 참고문헌

- [1]. L.L. Lee, D.E. Laughlin and D.N. Lambeth, IEEE Trans. Magn., Vol. 30, 3951 (1994).