S-3

하지층을 이용한 CoCrTa/Si 박막의 제작

경원대학교

김 용 진*
박 원 효
김 경 환

Preparation of CoCrTa/Si Thin Film with Underlayer

Kyungwon University

Y. J. KIM*
W. H. PARK
K. H. KIM

1. 서 론

현대 사회가 고도정보화 됨에 따라 정보량의 증가로 인한 대량정보의 저장기술 발전 요구도 꾸준히 증가하고 있다. 이러한 이유로 고밀도 자기기록 부분이 중점되어 연구되어 왔고 이에 대응하여 Co-Cr 합금 박막은 차세대 고밀도 수직자기기록용 매체로 널리 연구되고 있다. 이와 같은 고밀도 수직자기기록 매체로의 요구를 만족하기 위해서는 기록층을 이루는 자성막 두께를 수십 nm정도로 극박막화하고, 자성입자를 미세화 하여 저 노이즈화, 고밀도화 하여야할 필요가 있다. 그러나, 자성층 증착시 수직자기특성이 나쁜 초기성장층이 형성되기 때문에, 극박막화에 있어서 이러한 초기성장층의 두께를 제어하며, 기록층이 가지는 자기적 특성을 향상시켜야만 한다[1]. 본 연구에서는, 대향타겟식 스퍼터링 장치(facing targets sputtering system)를 이용하여 기록 매체용 CoCrTa/Si 박막을 제작하였으며 하지층의 막두께 변화 및 기록층(recording layer)의 극박막화 따른 자기적 성질 및 결정성에 대하여 연구하였다.

2. 실험방법

본 연구는 FTS(Facing Targets Sputtering)장치를 이용하여 수직자기기록용 이층막을 제작하였다. 타겟으로는 직경 100[mm]의 $Co_{77}Cr_{20}Ta_3$합금과 Si 타겟을 사용하였다. 실험은 도달진공도 5×10^{-7}[Torr]까지 배기시킨 후, 하지층(Si)의 변화에 따른 특성을 관찰하고자 막두께를 5~100[nm]로 변화시키고, 기록층($Co_{77}Cr_{20}Ta_3$)은 100[nm]로 고정하여 제작하였다. 이와 비교하기 위해 하지층의 막두께를 5[nm]로 고정한 뒤 자성층의 막두께를 20~100[nm]로 변화시켜 다른 샘플을 제작하였다. 모든 막에 대해서 기판온도 250[℃], 아르곤가스압력 1[mTorr], 투입전류는 하지층 제작시 0.2[A], 기록층 제작시 0.5[A]를 고정하였고, 기판으로는 비정질 slide glass기판을 사용하였다. 제작된 막의 특성을 살펴보기 위해서 VSM, XRD, AFM을 이용하였다.

3. 실험결과 및 고찰

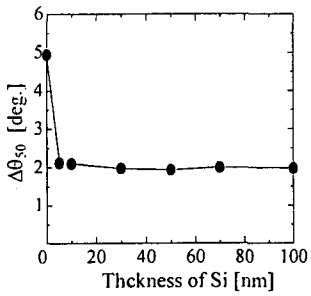

Fig. 1 Si 막두께에 따른 CoCrTa 막의 $\Delta\theta_{50}$ 변화

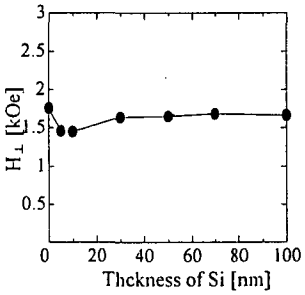

Fig. 2 Si 하지층 막두께 변화에 따른 수직보자력 ($Hc_{\perp}$)의 변화

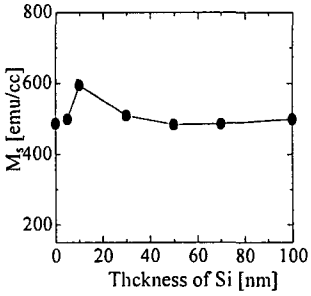

Fig. 3 Si 하지층의 변화에 따른 포화자화 (Ms)의 변화

Fig. 1은 CoCrTa/Si 이층막의 c-축 분산각인 $\Delta\theta_{50}$을 나타내고 있다. Si 하지층의 막두께가 증가함에 따라 2° 의 우수한 c축 배향성이 관찰되었는데, 이것은 단층막과 비교하여 볼 때 Si 하지층의 도입으로 인하여 기록층의 수직 배향성이 촉진되어 나타난 결과라 사료된다. Fig. 2는 Si 하지층의 두께 변화에 따른 수직 보자력($H_{\perp}$)을 나타낸 것이다. 수직 보자력은 1500[Oe]로 관찰되었다. 이는 단층막과 비교하였을 때 200~300[Oe]의 감소를 나타내었다. Fig. 3은 하지층의 막두께 변화에 따른 CoCrTa/Si 이층막의 포화자화(M_s)값을 나타낸 것이다. 단층막일 경우와 비교하였을때, 하지층의 막두께가 변화함에 따라 포화자화 값은 큰 변화가 없었다.

또한 충분한 c-축 분산각을 보이는 하지층 막두께를 5[nm]로 고정하고 기록층을 20~100[nm]까지 변화시켜 이층막을 제작한 결과 c-축 분산각인 $\Delta\theta_{50}$ 은 5° 에서 2° 로 개선되었고, 수직보자력은 자성층의 막두께가 증가함에 따른 수직이방성의 증가로 인하여 막두께 20[nm] 였을 때 200[Oe]에서 100[nm]의 자성층 막두께에서는 1300[Oe] 까지 증가하였다.

4. 참고문헌

[1] S.Nakagawa, S.Akiyama, M.Sumide and M.Naoe, IEEE Trans. Magn., MAG-26, pp.1608-1610(1990)