

수직자기기록매체용 $\text{Co}_{77}\text{Cr}_{20}\text{Ta}_3/\text{M}(\text{M}=\text{Pt}, \text{Ti}, \text{Co}_{65}\text{Cr}_{35})$ 이중막의 제작

경원대학교 김용진*, 금민중, 김경환
 신성대학 손인환
 동경공업대학교 공석현, 中川 茂樹, 直江 正彦

Preparation of $\text{Co}_{77}\text{Cr}_{20}\text{Ta}_3/\text{M}(\text{M}=\text{Pt}, \text{Ti}, \text{Co}_{65}\text{Cr}_{35})$ Double-layer for Perpendicular Magnetic Recording Media

Kyungwon University Y.J.KIM*, M.J.KEUM, K.H.KIM
 Shinsung College I.H.SON
 Tokyo Institute of Technology S.H.KONG, S.NAKAGAWA, M.NAOE

1. 서 론

Storage용량의 비약적인 증대로 인해 현재 차세대 초고밀도 자기기록기술로써 많은 관심을 받고 있는 수직자기기록방식에 있어서 고밀도화, 저노이즈화의 실현을 위한 많은 연구가 활발히 이루어지고 있다. 이와 같은 요구를 만족하기 위해서는 기록층을 이루는 자성막 두께를 수십 nm정도로 극박막화하고, 자성입자를 미세화 할 필요가 있다. 그러나, 자성층 증착시 수직자기특성이 나쁜 초기성장층이 형성되기 때문에, 극박막화에 있어서 이러한 초기성장층의 두께를 제어하며, 기록층이 가지는 자기적 특성을 향상시켜야만 한다[1]. 따라서, 본 연구는 CoCr계 합금의 하지층으로서 잘 알려진 Ti, Pt, 상자성 CoCr합금을 사용하여 하지층에 따른 기록층의 자기적, 결정학적 특성을 조사하였다.

2. 실험방법

본 연구는 NFTS(New Facing Targets Sputtering)장치를 이용하여 수직자기기록용 이중막을 제작하였다. 타겟으로는 100[mm]×100[mm]의 $\text{Co}_{77}\text{Cr}_{20}\text{Ta}_3$ 합금 Pt, Ti, $\text{Co}_{65}\text{Cr}_{35}$ 합금을 각각 사용하였다. 실험은 도달진공도 5×10^{-7} [Torr]까지 배기시킨 후, 기록층($\text{Co}_{77}\text{Cr}_{20}\text{Ta}_3$)의 막두께 50[nm], 하지층(Pt, Ti, $\text{Co}_{65}\text{Cr}_{35}$)의 막두께 20[nm]로 증착하였다. 모든 막에 대해서 기판온도 250[°C], 아르곤가스압력 1[mTorr], 투입전류 0.5[A]를 고정하여 이중막을 제작하였고, 기판으로는 SiO_2/Si (100)을 사용하였다. 제작된 막의 특성을 살펴보기 위해서 VSM, XRD, AFM을 이용하였다. 또, 어닐링 효과에 따른 특성을 측정하기 위해서 도달진공도 6×10^{-6} [Torr], 어닐링 온도 500[°C]의 조건에서 1시간동안 실행하였다.

3. 실험결과 및 고찰

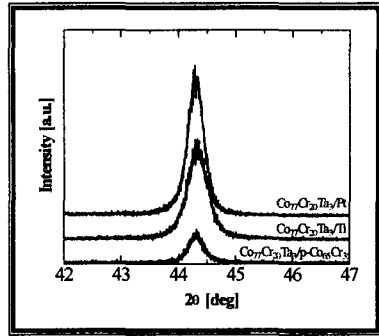


Fig. 1 XRD Diagram of $Co_{77}Cr_{20}Ta_3/M$ (M=Pt, Ti, $Co_{65}Cr_{35}$) Double-layer

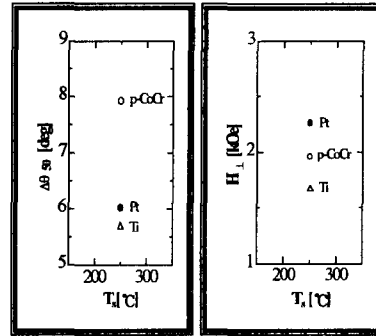


Fig. 2 $\Delta\theta_{50}$ and H_{\perp} of $Co_{77}Cr_{20}Ta_3/M$ (M=Pt, Ti, $Co_{65}Cr_{35}$) Double-layer

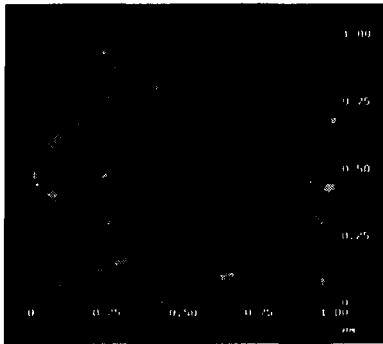


Fig. 3 AFM Image of $Co_{77}Cr_{20}Ta_3/Co_{65}Cr_{35}$ Double-layer

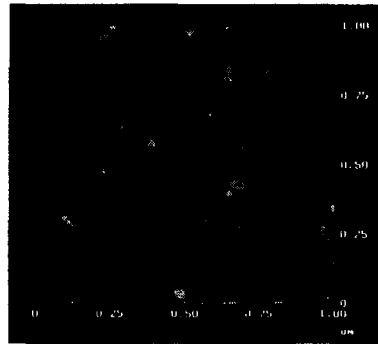


Fig. 4 AFM Image of $Co_{77}Cr_{20}Ta_3/Pt$ Double-layer

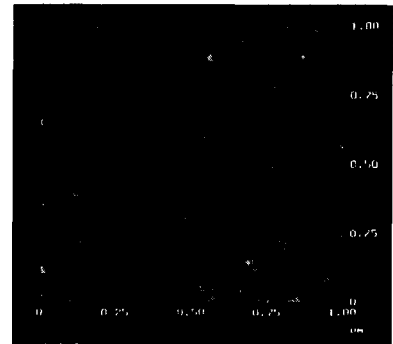


Fig. 5 AFM Image of $Co_{77}Cr_{20}Ta_3/Ti$ Double-layer

Fig. 1은 하지층에 따른 기록층의 XRD 다이어그램을 나타내고 있으며, Fig. 2는 기록층의 $\Delta\theta_{50}$ 과 수직보자력 H_{\perp} 를 나타내고 있다. 동일조건에서 증착된 $Co_{77}Cr_{20}Ta_3/Pt$ 이층막의 수직보자력이 가장 높은 값($\approx 2.3kOe$)을 나타내고 있으며 c-축배향성도 좋은 값을 나타내고 있다. 그러나, $Co_{77}Cr_{20}Ta_3/Pt$ 이층막은 수직보자력이 높은 반면에 포화자화의 값이 작기 때문에 노이즈가 심해져 기록재생 특성에 큰 영향을 미칠 수 있다. 반면에 Ti를 하지층으로서 제작한 이층막의 경우, 수직보자력은 Pt에 비해 낮은 값을 나타내고 있지만, 5.69° 의 $\Delta\theta_{50}$, 큰 포화자화값을 가지고, 결정입경의 크기가 가장 작은 값을 나타내었다. $Co_{77}Cr_{20}Ta_3/Co_{65}Cr_{35}$ 이층막의 경우 Pt, Ti에 비해서 전반적으로 떨어지는 값을 나타내고 있었다. Fig. 3, 4, 5를 통하여 기록층의 결정입경에 대한 변화를 확인할 수 있었으며, $Co_{77}Cr_{20}Ta_3/Ti$ 이층막에 대해서 $500[^{\circ}C]$ 로 어닐링을 한 결과 $\Delta\theta_{50}$, H_{\perp} 모두 향상됨을 확인하였다. 따라서, CoCr계 합금의 하지층으로서 Ti, Pt, $Co_{65}Cr_{35}$ 를 사용하여 이층막을 제작할 경우 결정배향성이 양호하고, 충분한 포화자화값과, 작은 결정립의 크기를 가지는 Ti층을 사용하였을 때, 기록층의 특성을 개선할 수 있다고 사료된다.

4. 참고문헌

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