

C1

Co-Cr-(Ta) 수직자기기록용 박막의 자기이방성에 대한 연구

연세대학교	황충호*, 박용수
한국과학기술연구원	이택동
청주대학교	장평우

A Study on the Magnetic Anisotropy of Co-Cr-(Ta) Thin Films for Perpendicular Magnetic Recording

Yonsei University	C.H. HWANG, Y.S.PARK
KIST	T.D.LEE
Chongju University	P.W.JANG

1 서론

수직자기기록매체에서 기록밀도가 높아지면 자화천이영역에서 감자작용이 심하게 되어 높은 보자력을 갖는 재료가 요구된다[1]. CoCr계 수직기록매체에서 이러한 높은 보자력을 얻으려면 21-22 at.%Cr-Co 조성의 박막을 200 °C 정도의 높은 기판온도에서 스파터하거나, 제 3 원소를 첨가하는 방법등이 있다. Co-Cr계 자기기록박막에 제 3 원소로써 Ta를 첨가하면 기판온도를 100 °C 로 비교적 낮게하면서도 1400 Oe 정도의 높은 수직보자력을 얻을 수 있다[2].

본연구에서는 Ta첨가에 의한 수직보자력 증가의 원인을 알아보기위하여 Co-Cr 및 Co-Cr-Ta 박막의 수직이방성에너지를 비교하여 보았으며, grain growth 나 재결정이 거의 일어나지 않는 온도에서 열처리를 행하여 형태이방성효과를 배제한 후 열처리 전후의 수직이방성에너지의 변화를 조사하였다.

2 실험방법

박막은 rf 마그네트론형 스파터기를 이용하여 제조하였으며, Co-Cr박막은 $Co_{83}Cr_{17}$, $Co_{81}Cr_{19}$, $Co_{79}Cr_{21}$ 합금 타겟트를 이용 Cr함량을 변화시키며 제조하였고, Co-Cr-Ta박막은 $Co_{83}Cr_{17}$ 합금 타겟트 위에 고순도 Ta 소편(순도 99.99%)을 얹어놓은 복합 타겟트를 이용 제조하였다. 박막의 조성분석은 EPMA 를 이용하였고, 박막의 자기적특성 평가는 진동시료형 자력계를 이용하였으며, 수직이방성에너지는 토크자력계를 이용하여 측정하였다.

3. 결과 및 고찰

그림 1과 2는 100°C기판온도에서 제조한 박막의 Cr함량에 따른 유효일축자기이방성에너지와 수직이방성 상수의 변화를 보인 것이다. $K_u \text{ eff}$ 및 K_{11} 값은 Cr 함량이 증가시 증가하며 21 at.% 인 경우 +값이 되어 자화용이축이 막면에 수직인 방향이 됨을 알 수 있다. 그러나 실제의 경우 Cr함량이 이보다 낮아도 자화용이축은 수직이다.

그림 3과 4는 $(Co_{83}Cr_{17})_{100-x}Tax$ ($X=1.6$) 박막의 기판온도에 따른 유효일축자기이방성에너지와 수직이방성상수의 변화를 보인 것이다. Ta을 미량 첨가한 3원계 박막은 기판온도가 수냉인 경우에도 $K_{u, eff}$ 값이 +로 자화용이축이 수직이었으며 기판온도 증가시 그값도 따라서 증가하였고 K_{\perp} 값도 같은 경향을 보였다.

한편 100°C기판온도에서 제조한 3원계박막의 K_{\perp} 값은 1.63×10^6 erg/cc로 비슷한 solute at.%의 2원계 박막에 비해 큰 값을 보여 CoCr박막에 Ta을 첨가하면 수직이방성상수가 증가하여 수직보자력 증가에 기여하고 있음을 알 수 있다.

4. 참고 문헌

- (1) 박관수, 서울대학교 박사학위 논문 (1992)
- (2) 황충호, 박용수, 장평우, 이택동, 한국자기학회 논문 부고증

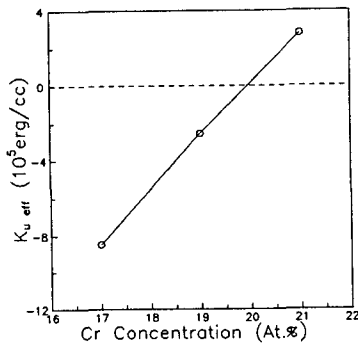


Fig. 1 Change of uniaxial anisotropy energy with Cr content ($T_s=100^\circ\text{C}$)

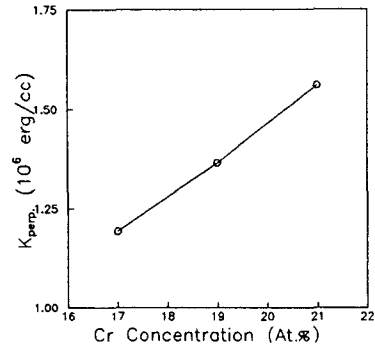


Fig. 2 Change of anisotropy constant with Cr content ($T_s=100^\circ\text{C}$)

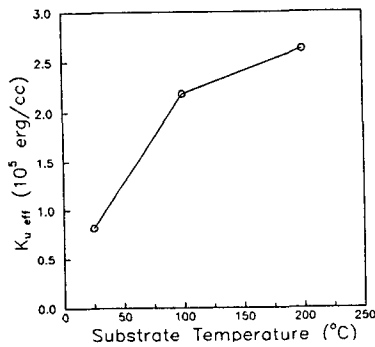


Fig. 3 Change of uniaxial anisotropy energy with substrate temperature

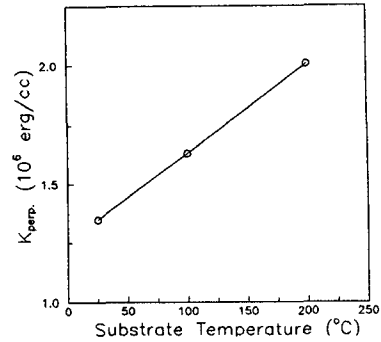


Fig. 4 Change of anisotropy constant with substrate temperature