

Q-12

Si 하지층의 영향에 따른 CoCr 박막의 미세구조 및 자기적 특성의 변화

강원대학교 이 호 섭*
김 동 현
남 인 탁

**Variation of Microstructure and Magnetic Properties of CoCr
Thin Films Formed on Si Underlayer**

Kangwon National University H. S. LEE*
D. H. KIM
I. T. NAM

1. 서 론

일반적으로 CoCr 박막은 수직자기기록매체로서 우수한 박막이며, CoCr 박막의 수직자기이방성은 c-축으로 배향된 육방정구조의 주상조직의 발달에 의존한다[1]. 그러나, 제조조건에 따라 기판에 수직으로 주상점이 생기기 전에 무질서한 방위의 천이층이 먼저 생성됨으로써 전체 박막의 수직자기이방성을 약화시키게 된다. 이러한 박막의 미세구조는 증착조건 뿐만 아니라 기판의 재료에 의해서도 영향을 받으며, c-축으로 우선 배향된 CoCr grains의 핵생성을 자유롭게 하는 표면조건을 제공하기 위해 하지층 (underlayer)이 사용된다. 본 연구에서는 하지층의 재료로 Si를 사용하여 CoCr 박막의 미세구조 및 자기적 특성을 살펴보았다.

2. 실험방법

본 실험의 CoCr/Si 박막은 DC magnetron sputtering system에 의해서 제조되었다. 주진공도는 2×10^{-6} Torr 이하에서 행하였으며, 반응가스로는 Ar을 사용하였다. 이때 사용된 Ar gas의 압력은 10 mTorr이며, 기판온도는 상온 및 고온(200℃)에서 행하였다. CoCr 박막의 결정배향성의 측도인 $\Delta\theta_{50}$ 의 측정은 박막용 XRD를 이용하였고, 자기적 특성의 측정은 VSM을 이용하였다. 또한, 박막의 surface morphology는 AFM을 통하여 관찰하였다.

3. 실험결과 및 고찰

Fig.1은 기판온도에 따른 Si 하지층이 도입된 CoCr 박막 및 하지층이 사용되지 않은 CoCr 박막의 수직보자력값의 변화를 나타낸 것이다. 그림에서 보듯이 CoCr 박막 및 CoCr/Si 박막은 기판온도가 증가할수록 수직보자력값이 증가하는 경향을 보였는데, CoCr/Si 박막의 보자력이 CoCr 박막의 보자력보다 낮은 값을 나타내었다. 고온에서의 CoCr/Si 박막의 보자력 감소 원인은 Fig.2에서 보는 바와 같이 결정립 크기의 증가에 기인한다고 판단된다. 또한, CoCr 박막의 보자력 기구는 Co grain내에서 입계로 Cr이 편석되는데 영향을 받는다.[2]. Fig.3은 고온에서의 Si 하지층 두께에 따른 CoCr 박막의 c-axis alignment($\Delta\theta_{50}$)를 나타낸 것이다. Si 하지층이 100 Å 이하에서 CoCr 박막의 결정배향성이 향상되는 것을 볼 수 있는 반면에 100 Å 이상에서는 다소 약화되는 것을 볼 수 있는데, 이것은 CoCr crystallites가 기판 표면에서 자유롭게 핵생성 할 수 있는 site의 감소, CoCr layer와 Si underlayer사이의

mis-orientation에 의한 것으로 사료된다[3]. Fig.4는 상온 및 고온에서의 Si 하지층의 두께에 따른 CoCr 박막의 수직보자력값의 변화를 나타낸 것이다. 상온에서 증착된 CoCr/Si 박막의 경우 거의 변화가 없는 반면에 고온에서 증착된 CoCr/Si 박막의 보자력값은 감소하였다. 이러한 보자력 감소의 원인은 앞에서 말한 바와 같이 결정립 크기의 증가에 기인한다고 생각되어진다.

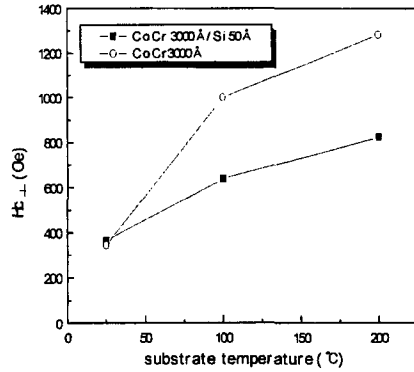
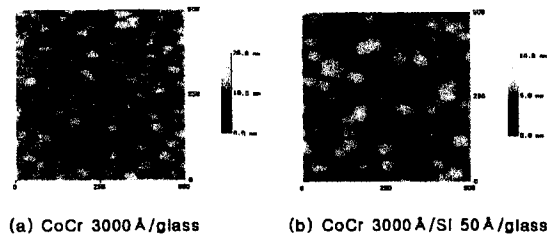


Fig.1. Perpendicular coercivity changes of CoCr film with and without Si underlayer as a function of substrate temperature.



(a) CoCr 3000 Å / glass (b) CoCr 3000 Å / Si 50 Å / glass

Fig.2. AFM images of CoCr films deposited on (a) no underlayer (b) Si 50 Å at 200°C substrate temperature.

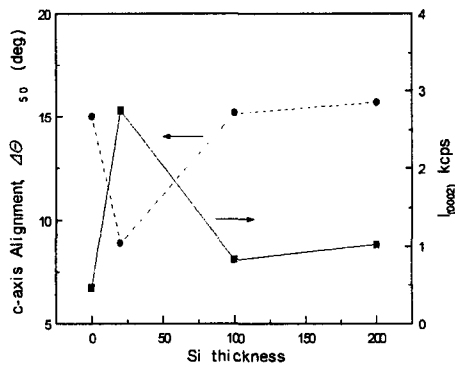


Fig.3. Effect of Si underlayer on the c-axis alignment of CoCr films formed on 200°C substrate temperature.

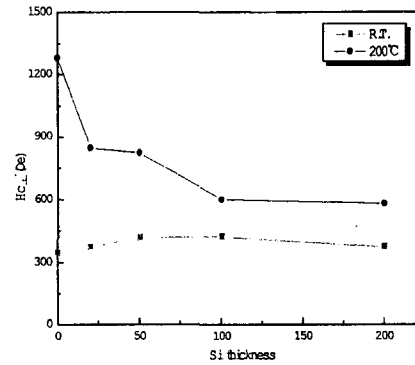


Fig.4. Perpendicular coercivity changes of CoCr films with Si layer thickness formed on room temperature and 200°C

4. 결 론

Si 하지층(100 Å 이하)을 사용함으로써 고온에서 증착된 CoCr 박막의 c-축으로 우선 배향된 육방정 구조의 주상조직이 잘 발달됨을 알 수 있었으며, 수직보자력값은 결정립 크기의 증가와 더불어 감소하는 경향을 볼 수 있었다.

5. 참고문헌

- [1] S. Iwasaki, K. Ouchi and N. Honda, IEEE Trans. Magn., MAG-16, 1111(1980).
- [2] R. Sugita, and K. Honda, National Technical Report, 28, 996(1982).
- [3] V. Q. HO and T. Sugano, IEEE Trans. Electron. Dev. 27, 1436(1980).