

低Ar 가스 壓力에서 製作한 Cr 下地層위에 Co基
合金薄膜媒體의 結晶配向과 磁氣特性

朴 鎮圭^{*}, 川 鍋 尚^{**}, 中 川 茂 樹, 直 江 正 彦

Magnetic properties of Co-based alloy thin film on the
Cr underlayer sputtered at low Ar gas pressure

Jin Gyu PARK, Takashi KAWANABE^{**}, Shigeki NAKAGAWA, Masahiko NAOE
(Tokyo Institute of Technology, ^{*}Fujisawa plant, IBM Japan)

서론 : Co基 합금/ Cr막은 高保磁力(Hc) 갖고있기 때문에 面内高密度媒體로써 注目되고 있다.⁽¹⁾⁽²⁾ 本 연구에서는 Fig 1.에 표시한 對向 Targets식 sputtering (FTS)를 사용해서 薄膜을 製作했다.⁽³⁾ FTS는 낮은 Ar가스에서 膜作成이 可能하므로, 均一하고 치밀한 膜構造를 갖는 膜을 얻는 특징이 있다. 本 연구에서는 낮은 Ar가스 壓力에서 製作한 Cr 下地層위에 Co基合金薄膜을 製作해서 基板溫度(Ts)를 變化시켰을 경우의 결정구조와 자기특성을 조사했다.

실험방법 : 磁性體膜인 CoCrTa층은 CoCr합금원판상에 Ta chips을 놓는 복합 Target를 사용해서 製作하고, CoCrTa/Cr膜은 同一 진공상태에서 製作했다. sputter時의 Ar가스압력 P_{Ar}는 Cr 下地層의 경우 0.2~0.1mTorr에서 CoCrTa막의 경우에는 2~0.1 mTorr에서 製作했다. 基板으로는 SiO₂, 유리(7059)를 이용했으며, 그때의 Ts는 실온(약30℃)에서 300℃까지 變化시켰다. 膜의 결정구조는 X-ray diffraction에 의해 판단했고, 磁氣特性은 VSM (Vibrating Sample Magnetometer)을 이 용해서 평가했다.

실험결과 및 고찰 : Fig 2.는 glass기판에 P_{Ar}를 0.2 mTorr에서 작성한 Cr단층막을 표시하고 있다. Ts가 약 100℃까지는 bcc-Cr(110)면의 peak가 나타나지만 200℃이상 올리면 (110) 면은 없어지고 bcc-Cr(200)면의 peak가 나타난것을 알수있다. 그 원인으로서는 Ts의 증가에 의해 막내부에 stress를 받아 결정면(110)보다도 (200)면으로 배치되는것이 energy的으로 안정되기 때문이라고 본다. Fig 3.은 Cr 下地層上에 磁性膜 Co₈₅Cr₁₃Ta₂(at%)의 막을 동시에 작성했을때의 X-ray diffraction diagram을 표시한다. Ts가 약200℃ 부터 Cr(200)면과 Co(110)면의 peak가 나타나, 300℃에는 그 peak 들이 보다 크게 나타남을 알수있다. Fig 3의 결과로 부터, Cr(200)面上에 hcp-Co(110)면이 epitaxial 成長했음을 알수있다. Fig 4. 는 製作한 膜을 VSM에 의해서 측정한 결과로써, 자기특성중에 保磁力(Hc)이 Ts에 어떻게 의존했는지를 조사한 그래프다. ○로 표시한것이 Ta를 첨가하지 않은 막이다. 같은 P_{Ar}라도, Ta를 첨가한 膜이 Ta를 첨가하지 않은 막보다 Hc₁₁가 높다. 또 같은 조성의 CoCrTa/Cr膜이라도, P_{Ar}가 낮은膜이 Hc₁₁가 보다 높은 것을 알수있다.

以上の 결과로부터, 高密度媒體의 요인의 하나인 H_c 를 높이기 위해서는 高 T_s , 低 P_{Ar} 에서 製作하는것이 바람직하다고 평가된다. 또 高 H_c 의 원인으로서는 Cr(200)面上에 Co(110)面이 epitaxial 成長했기 때문이라고 판단된다.

참고문헌

- (1) T. Ohno, et.al : IEEE Trans. Mag-23 p.2809 (1987)
- (2) 彦坂和志 他 : 日本應用磁氣學會(第7回) 1PA-9 p.17 (1987)
- (3) S.NAKGAWA. et.al : PMRC '89 (1989) P.639-643

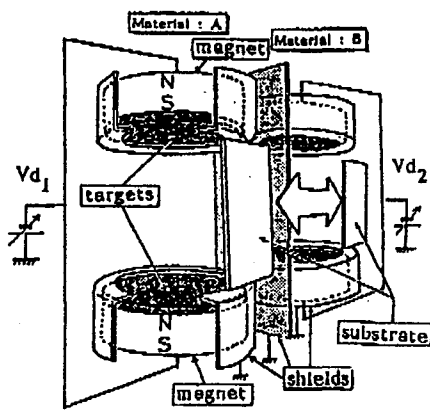


Figure 1. Schematic diagram of FTS apparatus.

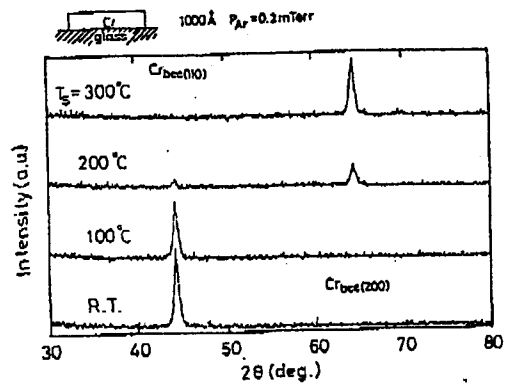


Fig2. Change of X-ray diffraction diagram of Cr single layered films

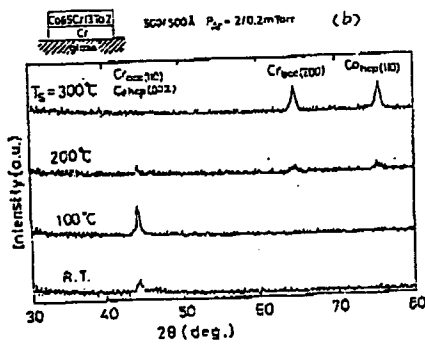


Fig3. Change of X-ray diffraction diagram of double layered films

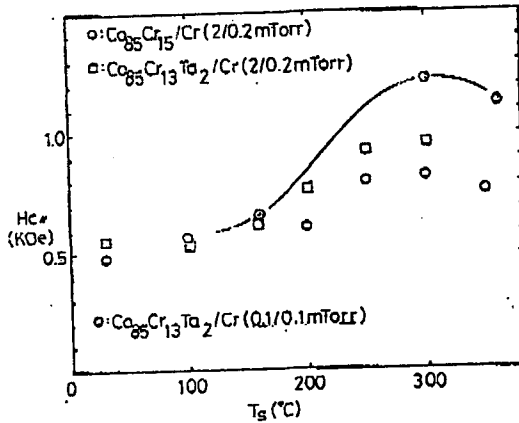


Fig4. dependence of in-plane coercivity H_c by substrate temperature T_s .