

## 열처리 변화에 따른 Co-Fe-Pt 삼원합금 박막의 구조와 자기적 특성에 미치는 영향

한국과학기술연구원	박 창 회*, 나 종 갑
청주대학교	장 평 우
고려대학교	이 성 래

### EFFECT OF ANNEALING ON MAGNETIC PROPERTIES AND STRUCTURE OF (Co<sub>1-x</sub>Fe<sub>x</sub>)Pt THIN FILMS

KIST	C. H. Park*, J. G. Na
ChoungJu University	P. W.Jang
Korea University	S. R. LEE

#### 1. 서론

L<sub>10</sub>의 규칙구조를 가지는 CoPt와 FePt 같은재료들은 높은 결정자기 이방성으로 인하여 영구자석재료로 개발되었으며 최근 들어 고보자력을 필요로 하는 고밀도 자기기록 매체나 광자기기록매체, MFM(Magnetic Force Microscopy)의 Magntic tips과 같은 Magnetic device에서 사용하기 위하여 단결정 또는 다결정 박막형태로 그 특성이 다시 연구되고 있다.[1]

CoPt-FePt의 의사이원합금 (Pseudo-binary alloy) 또는 Co-Fe-Pt 삼원합금은 벌크재료 형태로 T. C. Woolley와 B. Bates에의해 금속화적인 특성이 연구되었고, 박막형태로 만들었을 경우 결정자기이방성에너지는 CoPt와 FePt는 각각  $2.83 \times 10^{-7}$  erg/cc,  $7.0 \times 10^{-7}$  erg/cc의 매우 크며 보자력도 벌크에 비해 매우 큰 10 KOe 이상을 나타낸다.[2,3] 본 연구에서는 Co-Fe-Pt 삼원계 또는 (Co-Pt), (FePt)의 의사이원합금 (Pseudo-binary alloy)박막을 성막하고 이를 진공 열처리할 때 열처리 조건에 따른 결정구조 및 자기적 특성의 변화에 대하여 연구하고자 하였다.

#### 2. 실험방법

실험에 사용한 장치는 dc magnetron스파터 장치로 10 cm직경의 타겟이 3개 장착되어 있다. CoPt와 FePt 박막의 제조에는 순수 Co 또는 Fe타겟 위에 5 x 10 mm의 Pt 펠릿을 얹은 복합타겟을 사용하였으며 삼원계 박막의 경우 이원계박막에서 50:50 원자분율이 얻어지는 각각 CoPt 또는 FePt 복합타겟에 5 x 10 mm의 Fe와 Co 펠릿을 얹은 복합타겟을 사용하였다. 이렇게 해서 얻은 박막을  $7 \times 10^{-6}$  torr의 고진공, 500, 600과 700 °C의 열처리온도에서 10분, 0.5와 1시간동안 열처리하였다.

박막의 구조분석은 Philips의 X'Pert-MPD diffractometer에서 Cu<sub>K<sub>α</sub></sub>-선원을 이용하여

행하였고 성분의 분석은 EDS를 이용하였으며, 자기적 특성은 진동시료형자력계(VSM)로 최고자장 16 kOe하에서 측정하였다.

### 3. 실험결과 및 고찰

현재 연구결과에 의하면 CoPt 박막에 Fe가 첨가됨에 따라 불연속적으로 규칙화가 진행되는 것으로 판단된다.

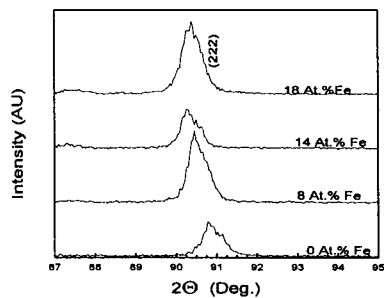


Fig1. (222) diffraction peaks. No superposition of CoPt and FePt phase

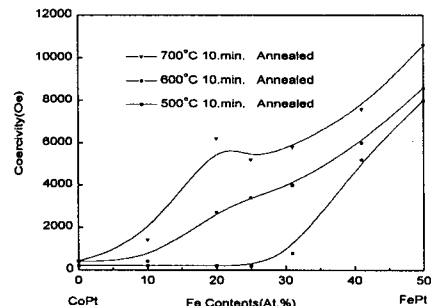


Fig2. Dependence of Co Content on coercivities of  $(Co_xFe_{1-x})Pt$  films

상온에서 스파터한 CoPt박막은 강한 (111) 우선 배향을 하고 있었으며 Fe가 첨가됨에 따라 기판 온도가 올라감에 따라 (111) 우선 배향은 크게 감소하였다. CoPt 박막에 Fe가 첨가되면 CoPt와 FePt의 혼합상이 생성되지 않고 Co가 Fe와 치환된 규칙구조의  $(Co_{1-x}Fe_x)Pt$ 상이 생긴다.(Fig.1) 500, 600, 700°C 각각 10분씩, 열처리한 FePt박막에 Co가 첨가되면 열처리온도가 증가할수록 보자력은 증가하였다.(Fig.2) 700°C 10분 열처리한  $(Co_{30}Fe_{20})Pt_{50}$ 에서 보자력이 6kOe 인 피크를 보였으며 열처리시간의 변화에 따라 계속 증가할것으로예상된다. 550°C 30분 열처리한  $(Co_{10}Fe_{40})Pt_{50}$  에서 무자장하에서 서냉시 흔히 보이는 압축된 형태의 독특한 2차상(연자성,경자성)이 나타났다. 이것은 연자성(disordered)과 경자성(ordered)이 자기적으로 결합되어있음을 의미하며 박막내의 결정립의 자기적분리는 박막내의 보자력증가와도 밀접한 관계가 있으므로 완전한 규칙구조를 형성하기위한 최적의 온도와 시간이 변화할 수 있을 것으로 기대된다.

### 4. 참고문헌

1. Kevin R. Coffey, Michael A. Parker and J. Kent Howard, IEEE Trans. Magn., 31(6), 2327 (1995)..
2. M. Watanabe and M. Homma, Jpn J. Appl. Phys., 35, L1264 (1996).
3. J. C. Woolley and B. Bates, J. Less. Comm. Metals, 1, 382 (1959).