

## Zr 첨가에 따른 FePt 박막의 자기 및 구조적 변화에 관한 연구

고려대학교 재료금속공학부 양상현\*, 이성래

## Effect of Addition of Zr on Magnetic and Structural Properties of FePt Thin Film

Korea University S. H. Yang\*, S. R. Lee

## 1. 서론

취급되어지는 정보의 양이 증가하면서 고기록 밀도 매체의 연구가 활발히 진행중이다. 고기록 밀도 매체는 필수적으로 높은 보자력과 작은 결정립을 가져야 하므로 열적 안정성을 확보하기 위해서는 높은 결정자기이방성에너지지를 가져야 한다.  $L1_0$  FePt 는  $7 \times 10^7$  erg/cc 의 높은 이방성에너지지를 가지므로 차세대 기록 매체로서 주목받고 있다.  $L1_0$  FePt 는 증착 후 상태의 fcc FePt 를 열처리 하여 유도되어야 하므로 결정립이 열에너지에 의해 조대해지는 단점을 가지고 있다. 따라서 미세한 결정립을 갖기 위해서는 낮은 열처리 온도와 짧은 열처리 시간에서 상변화를 유도하거나 열처리시의 결정립의 성장을 억제하는 방법이 연구되어야 한다. 최근에는 산화 분위기에서의 열처리 및 FePt-X 의 재료 설계 방법 등이 시도되고 있다.

본 연구는 열처리 동안의 결정립의 성장을 억제하기 위해서 FePt 에 Zr을 첨가하여 이에 따른 구조 및 자기적 특성의 변화를 연구하였다.

## 2. 실험방법

본 실험은 dc 마그네트론 스퍼터 장치를 사용하여 박막을 증착하였다. 초기 진공도는  $4 \times 10^{-7}$  Torr 이하이며  $Fe_{50}Pt_{50}$  박막은 10 cm 직경의 Fe 타겟에  $5 \times 10$  mm 의 Pt 칩 10개로 얻은 복합 타겟을 사용하여 Glass 기판 위에 1 mTorr, 200 W 의 증착 조건으로 100 nm를 증착하였다. FePt-Zr 박막은  $Fe_{50}Pt_{50}$  성막 시 사용된 복합 타겟 위에  $2.5 \times 2.5$  mm 의 Zr 칩 3개를 이용하여 복합 타겟을 구성하였으며  $Fe_{50}Pt_{50}$  막의 동일 증착 조건인 1 mTorr, 200 W에서 100 nm를 증착하였다. 증착 후의 열처리는  $6 \times 10^{-6}$  Torr 이하의 진공에서 FePt 와 FePt-Zr 박막을 동시에  $700^\circ$  C 10분, 30분, 60분 열처리하였다. 이렇게 얻어진 박막은 VSM을 통하여 자기적 특성을 관찰하였으며, XRD를 이용하여 구조 변화를 분석하였으며 Scherrer의 식으로 결정립 크기를 결정하였다.

## 3. 실험결과 및 고찰

Fig. 1은  $700^\circ$  C 30분 열처리 후의 FePt 박막과 FePt-Zr 박막의 XRD 회절 패턴이다. 두 시편 모두 상변화를 의미하는 초격자 피크가 생성되었다. Zr이 첨가된 박막의 모든 초격자 피크의 강도가 Zr을 첨가하지 않은 박막의 피크의 강도보다 강하게 발달하였다. 10분과 60분 열처리의 경우에도 동일한 결과가 얻어졌으며 따라서 Zr첨가는 결정자기이방성이 큰 규칙화된  $L1_0$  fct FePt 로의 상변화를 촉진시키는 것으로 판단된다.

Fig. 2는 700° C 에서 열처리 시간에 따른 열처리 후의 보자력과 결정립의 크기를 나타낸 그림이다. Zr 이 첨가된 박막은 전 구간에서 보다 높은 보자력을 나타내었다. Fig. 2(b)에서 볼 수 있듯이 모든 열처리 시간에서 Zr 을 첨가한 막이 첨가하지 않은 막보다 작은 결정립 크기를 나타내었다. 위의 결과로 볼 때 FePt 막에서 Zr 의 첨가는 상변화 속도를 빠르게 하며 결정립의 성장을 억제하는 것으로 사료된다.

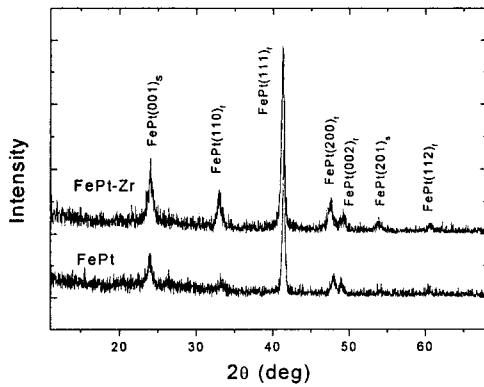


Fig. 1

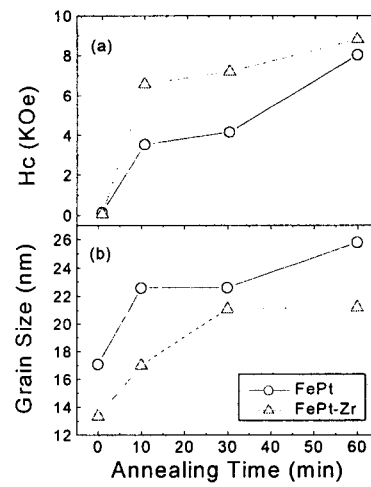


Fig. 2

Fig. 1. X-ray diffraction patterns of post-annealed FePt and FePt-Zr film at 700 C for 30 min.  
 Fig. 2. The dependence of (a) coercivity (Hc) , and (b) grain size of FePt and FePt-Zr film on the annealing time at 700 C

#### 4. 참고문헌

- [1] Chih-Ming Kuo, P. C. Kuo, Wei-Chih Hsu, Chao-Te Li, An-Cheng Sun, J. Magn. Mater. , .209(1-3) , 100-102(2000)
- [2] B. M. Lairson and B. M. Clemens, Appl. Phys. Lett, 63, 1438(1993)
- [3] B. D. Cullity, Element of X-ray diffraction 2nd ed. (U.S: Additson - Wesley,1977)