

FeYC박막의 연자성 특성

서울대학교 설상철*, 강탁
한국과학기술연구원 이택동

The soft magnetic property of FeYC thin film

Seoul Nat'l Univ. S.C. Seol*, T. Kang
KIST T.D. Lee

1. 서론

HDTV, 8 mm VTR 및 Camcorder의 개발에 따라 매체의 고밀도화가 진행되고 있고 매체의 고보자력화가 요구되고 있다. 기록매체가 고보자력화함에 따라 헤드재료 역시 그에 부응하여 높은 Ms값을 가져야 한다. 기존의 Co-비정질계 박막에서는 고투자율 및 저보자력을 갖지만 낮은 포화자속밀도를 갖는다. 이에반해 Fe계는 높은 Ms값을 갖지만 자기이방성 상수 및 자왜값이 커서 좋은 연자성 특성을 보이지는 않았다. 그러나 최근, Fe계에서도 미세 결정화를 통한 자기이방성의 분산¹⁾으로 좋은 연자성특성($\mu > 3000, H_c < 1$)을 보이는 재료들이 보고되었다^{2), 3), 4)}. 이들 재료는 as-sputter시에는 비정질이고 결정화 온도 이상의 열처리를 통하여 결정입경이 수십 nm가 되는 미세한 α -Fe결정립으로 된다.

특히 Hasegawa등이 발표한 FeMC(M=Ti, Zr, Hf, V, Nb, Ta)의 경우에는 Ms=1.6T, $\mu=3000$ (at 1MHz)의 우수한 연자성 박막을 얻었는데 본실험에서는 비정질 형성능이 우수하다고 여겨지는 Y를 사용하여 미세한 결정립구조 형성 가능성을 조사하고 또 이때의 연자성 특성을 연구하고자 한다.

2. 실험방법

박막은 Composite Target(Y and C chip on Fe)을 이용하여 RF Magnetron sputter방법으로 제조하였고 두께는 3000~8000Å으로 하였다. 초기진공도는 7×10^{-7} Torr이하였고 P_{Ar}=3mTorr, rf power=2.55~3.82 W/cm²로 하였다. 기판으로는 Corning 7059 glass를 사용하였다. 열처리는 관상의 진공열처리를 상용하였고 그때의 진공도는 1×10^{-5} Torr이하에서 하였다. 승온속도는 40~60°C/min였고 공냉을 하였다. 자성특성을 측정하기 위하여 V.S.M.을 사용하여 Ms및 Hc를 측정하였다. 열처리 후 결정화된 조직의 구조분석을 위하여 XRD를 사용하였다.

3. 실험결과 및 고찰

Fe-Y평형상태도에 따르면 11at%Y 근방에서 금속간 화합물을 형성하고 이 범위에서 GFA(glass forming ability)가 가장 클 것이라고 생각되어 진다. FeY박막의 실험결과에 의하면 약 13~14 at%Y근방에서 비정질이 형성됨을 알수 있었다. As-sputter시, Y함량에 따른 비정질 여부를 Fig.1에 나타내었

다.

FeYC의 경우에 있어서 C의 첨가에 따라 비정질 형성능의 증가를 보이지는 않았다.

열처리 온도가 500°C일때, 조성의 변화에 따른 자성특성의 변화를 Fig.2에 나타내었다. Ms는 Y 및 C의 증가에 따라 감소하였다. Hc는 면적비로 Y=11.5%, C=7.5%일때 가장 작은 0.8이었다.

열처리 온도의 변화에 따른 자성특성의 변화를 Fig.3에 나타내었다. 열처리 온도에 따른 Ms의 변화로부터 약 500°C부근에서 결정화가 일어남을 알 수 있었다. Hc의 값은 500°C부근에서 가장 작은 값을 보였었고 온도 상승에 따라 Hc가 증가함을 알 수 있었다.

4. 결론

현재까지의 연구 결과는 다음과 같다.

- 1) 비정질 형성에 기여하는 것은 Y이었고 C은 많은 기여를 하지 않았다.
- 2) 열처리 온도가 500°C일때 Hc값이 가장 작았었고 열처리 온도의 증가에 따라 증가하였다.

5. 참고문헌

- ① G. Herzer : IEEE Trans. Magn., MAG-26(5), 1397(1990)
- ② Y. Yoshizawa : J. Appl. Phys. 64(1988)6044
- ③ 長谷川 : 電子情報通信學會技術研究報告, MR 89-12 (1989)
- ④ 中西寛次 : 日本應用磁氣學會誌 15, 371-374 (1991)

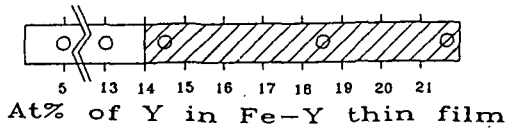


Fig.1 Vitrification of FeY thin film

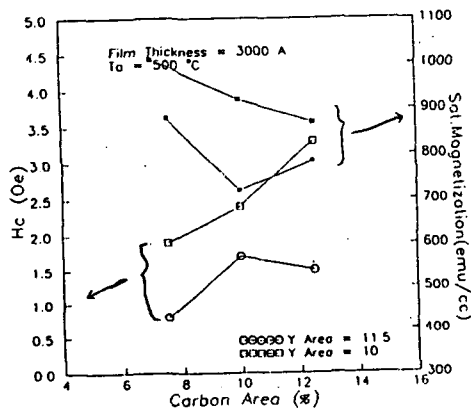


Fig.2 Relationship between magnetic property and composition

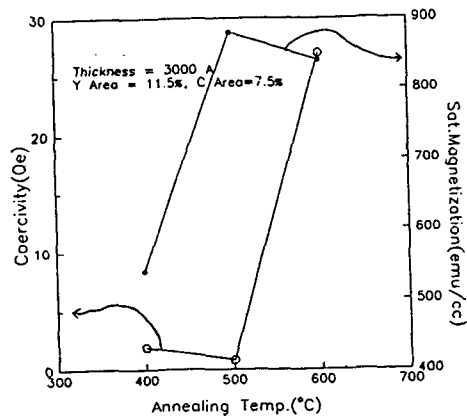


Fig.3 Relationship between magnetic property and annealing temperature