

TbDyFeCo 광자기 기록매체의 자계감도

LG 전자기술원 윤두원*, 연정, 임실목, 김명룡

Magnetic Field Sensitivity of TbDyFeCo Magneto-Optical Recording Media

LG Electronics Research Center D.W.Yoon*, C.Yeon, S.M.Lim, M.R.Kim

1. 서 론

1980년에 LD를 이용한 정보의 기록 및 재생, 소거가 가능한 광자기 디스크가 개발된 이후, 현재의 multimedia 환경에서는 대용량 및 data의 고속처리가 필수적으로 요구되었다. 기록정보의 고속화처리는 직접 중첩기록(direct overwrite)방식에 의해 가능하며⁽¹⁾ DC laser power를 가하면서 외부 자장의 방향만을 변조시키는 것이 자계변조 (magnetic field modulation)방식이다.^(2,3) 1세대 비정질 합금재료로 사용한 Tb계 합금은 상온에서의 보자력도 크고 기록특성도 우수한 것으로 나타났다. 한편, Dy계 합금도 우수한 기록특성을 갖는 것으로 일부 보고된 바 있지만⁽⁴⁾ 박막 제조조건에 따른 자기적성질(조성, 이방성, Tc등)의 변화에 관해서는 자세히 연구되지 않은 실정이다. 따라서, 본 연구에서는 고가의 TbFeCo의 재료비 부담을 줄이기 위하여 Tb중 일부를 Dy로 치환시켜 제조한 TbDyFeCo 광자기디스크에서 자계감도와 기록특성을 연구하였다.

2. 실험 방법

본 연구에 사용된 디스크는 polycarbonate 기판위에 110 nm 두께의 첫번째 유전체막(SiN_x)을 입히고, TbFeCo와 DyFeCo의 증착비율을 조정하여 기록층을 두께 25nm로 제작한 다음, 두번째 유전체막(SiN_x)을 40 nm, Al-반사막은 60 nm로 제작한 시편에서 재현성 및 자계감도와 기록특성의 조성의존성을 조사하였다. 또한 TbDyFeCo의 두께 및 첫번째 유전층의 두께를 변화시키면서 최적 조건을 조사하였다. Talystep을 이용하여 박막의 두께를 측정하였으며, ICP를 사용해 기록막의 화학조성을, torque magnetometer로 수직자기 이방성에너지(K_u)를 측정하였다. 또한 LD 파장 780 nm의 Kerr loop tracer로 기록층의 Kerr 회전각(θ_k) 및 보자력(H_c)을 측정하였다. 780 nm 파장의 동특성 평가기로 기록 power와 외부자계에 따른 CNR (carrier-to-noise ratio)을 조사하였다.

3. 실험결과 및 고찰

그림 1은 TbFeCo와 DyFeCo 합금의 sputtering 비에 따른 T_c 및 T_{comp}의 변화를 조사한 결과 TbFeCo 합금의 경우는 보상온도와 큐리온도가 각각 90°C와 190°C로 나타났으며 DyFeCo 합금의 경우는 TM-rich 조성이며 160°C의 큐리온도를 보였다. DyFeCo의 sputtering 비가 증가함에 따라 박막의 보상온도 및 큐리온도가 함께 감소하였다. 이는 TM-rich인 DyFeCo량이 증가함에 따라 기록층의 Dy 함량은 증가하지만 TM의 상대적 자기모멘트가 우세하여 보상온도는 감소하고, DyFeCo 합금의 큐리온도가 TbFeCo보다 낮기때문에 큐리온도 또한 감소하는 것으로 나타났다.

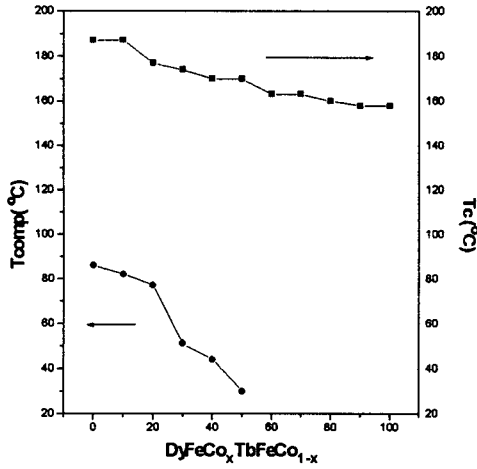


Fig 1. Variation of Tc and Tcomp as a function of sputtering ratio in the recording layer

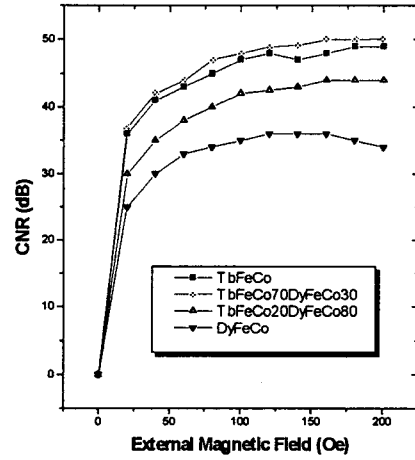


Fig 2. CNR with magnetic field modulation as a function of sputtering ratio in the recording layer

그림 2는 디스크 회전속도 2400rpm, 기록주파수 4.93 MHz의 기록조건에서 반경 30mm지점의 변조자장의 세기에 따른 직접 겹쳐쓰기 특성을 조사한 결과이다. TbFeCo디스크는 약 100 Oe의 자계감도를 보였으며, DyFeCo의 sputtering 비가 증가함에 따라 최대 CNR 및 자계감도는 감소하였으나, TbFeCo₇₀DyFeCo₃₀의 시편에서는 80 Oe의 자계감도 및 최대 CNR을 얻을 수 있었다.

4. 결론

TbFeCo합금의 경우는 약 100 Oe이상의 자계감도를 가지며, 첫 번째 SiN_x의 두께 및 구성층 두께를 조정한 디스크에서 100 Oe의 자계감도를 확보하여 중첩기록이 가능하였다. 한편, TbDyFeCo 팽자기디스크에서 Dy함량이 증가함에 따라 기록신호가 감소하였고 TbFeCo₇₀DyFeCo₃₀ 디스크에서는 약 80 Oe의 자계감도가 확보되었다. 즉, RE-rich의 조성 이 아닌 TM-rich 조성의 기록막을 사용하더라도 자계변조가 가능하고, TbFeCo에서 일부의 Tb을 Dy로 대체하여 자계감도를 향상시킬 수 있었다.

5. 참고 문헌

- ① Susumu Uchiyama, J. Magn. Soc. Jpn., Vol. 17, Supplement No.SI 1-6 (1985)
- ② H. P. Shieh et al, Appl. Phys.Lett. 49 473 (1986)
- ③ F. Tanaka et al, Tech. Report of JIEE, MAG-86-95 53 (1986)
- ④ H. L. Gall et al, MORIS, Technical Digest, Mq-2, 41 (1992)