

# C11

교환 결합 이층막(NdTbFeCo/TbFeCo) 광자기 디스크의 C/N에 Kerr Ellipticity가 미치는 영향

삼성 종합 기술원 홍현창\* 안용진 황인오  
김재영 김윤기

The Effect of Kerr Ellipticity on C/N Ratio of Exchange Coupled (NdTbFeCo/TbFeCo) Magneto-Optical Disk

Samsung Advanced Institute of Technology  
H.C.Hong\*, Y.J.Ahn, I.O. Hwang, J.Y.Kim, and Y.G. Kim

## 1. 서 론

차세대 Multimedia system의 기록 방식으로써 주목을 받고있는 광자기 기록매체는 고밀도 기록을 위하여 단파장 영역의 레이저를 도입하고 있다. 그러나, 기존의 광자기 기록매체인 비정질 HRE-TM(중회투류-천이금속)합금은 단파장 영역에서 Kerr 회전각( $\theta_k$ )의 감소로 인한 FOM(Figure of Merit)의 저하를 초래한다.<sup>(1)</sup> 이의 해결을 위해 최근 교환결합 이층막의 구조가 제안되어 졌다.<sup>(2)</sup> 그러나, 장파장 영역의 FOM 평가시에 무시 가능했던 Kerr Ellipticity ( $\epsilon_k$ )의 값이 단파장 영역용 교환결합 이층막에서는 무시할 수 없게 되었다.<sup>(3)</sup> 본 연구에서는 재생층(NdTbFeCo)/기록층(TbFeCo)의 교환 결합 이층막을 갖는 광자기 디스크와 기존의 단층막(TbFeCo)을 갖는 광자기 디스크를 제작하여, 미위상 보정시 및 위상보정시의 FOM 인  $\sqrt{R\theta_k, R(\theta_k^2 + \epsilon_k^2)}^{1/2}$ . 또한 C/N 비(Carrier to Noise Ratio) 를 측정함으로써  $\epsilon_k$ 가 실제 시스템의 C/N비에 미치는 영향을 알아보았다.

## 2. 실험 방법

DC magnetron sputtering 방법에 의해 제조된 광자기 디스크는 track pitch 1.0  $\mu\text{m}$ 의 2P Glass 기판위에 SiN/NdTbFeCo/TbFeCo/SiN/Al-Ti 순으로 적층하여 제조하였다. 막의 조성분석은 ICP(Inductively Coupled Plasma Spectrometer)를 통해 정량분석을 행하였고 자기적 특성은 VSM(Vibrating Sample Magnetometer) 을 통해 보자력(Hc), 포화자화( $M_s$ ), Tc(큐리온도)를 구하였다. 자기광학 특성은 532nm 레이저 파장인 Nd:YAG SHG Green 레이저를 사용한 Kerr loop tracer를 이용하여 Kerr 회전각과 Kerr Ellipticity를 측정하였다. 동특성은 자체 제작된 532nm 파장의 위상 미보정 시스템과 위상보정된 시스템을 이용하여 C/N 을 각각 측정하였다.

## 3. 실험결과 및 고찰

2P Glass 기판위의 제1유전체막(SiN)/재생막(NdTbFeCo)/기록막(TbFeCo)/제2유전체막(SiN)/반사막(Al-Ti) 구조 광자기 디스크인 경우 보자력(Hc)은 4.1 K0e이며 Table.1 에서 보는바와 같이 Kerr 회전각( $\theta_k$ )는 0.89  $^\circ$ , Kerr Ellipticity( $\epsilon_k$ )는 0.510  $^\circ$ , C/N 비는 시스템 광 pickup 위상 미보정시는 46.1 dB 이나, 위상 보정시는 47.8 dB 이다. 2P Glass/SiN/TbFeCo/SiN/Al-Ti 구조인 경우는 Kerr 회전각( $\theta_k$ ) 1.035  $^\circ$ , Kerr Ellipticity( $\epsilon_k$ ) 0.627  $^\circ$ 임을 나타내며 C/N 비는 위상 미보정시는 45dB, 위상 보정시는 47 dB 이다. 이들 결과로 부터 위상 보정시 C/N 비는 1.7 ~ 2 dB 향상되고 있는 것을 알수 있다. 이는 단파장에 맞게 개발된 교환결합 이층 기록막(NdTbFeCo/TbFeCo)인 경우 FOM(Figure of Merit) 이 0.185  $^\circ$  C/N 비는 47.8dB, TbFeCo 기록막인 경우 FOM 0.145  $^\circ$ , C/N 비는 47dB로 532nm의 단파장 영역에서는  $\epsilon_k$  값의 term이 FOM의  $\{R(\theta_k^2 + \epsilon_k^2)\}^{1/2}$  에서 중요한 인자가 되어 실제 C/N 비를 예측하는데 기여하고 있음을 알 수 있다.

#### 4. 결론

1. 위상 미보정 시스템의 경우 FOM(Figure of Merit)을 크게하되 그중 Kerr 회전각( $\theta_k$ )은 최대로, Kerr Ellipticity( $\epsilon_k$ )는 최소로 가져갈수 있는 각층의 design이 필요하다.
2. 위상 보정이 된 시스템의 경우에는 FOM을  $\{R(\theta_k^2 + \epsilon_k^2)\}^{1/2}$ 로 계산하고 위상 미보정인 경우에는 FOM을  $\sqrt{R\theta_k^2}$ 으로 계산한다. 이는 위상보정인 경우는  $\epsilon_k$ 값이 큰값이 유리하고 위상 미보정 시스템인 경우는  $\epsilon_k$  값이 작은 것이 유리함을 알 수 있다.

#### 5. 참고문헌

- ① 伊藤彰義, 應用物理, 61, 246. (1992)
- ② R.J.Gambino, T.S.Plaskett, and R.R.Ruf, IEEE Trans.on Mag., 24, 2557. (1988)
- ③ Y.Fujii, K.Hashima, and K.Tsutsumi, 日本應用磁氣學會誌 16, 121. (1992)

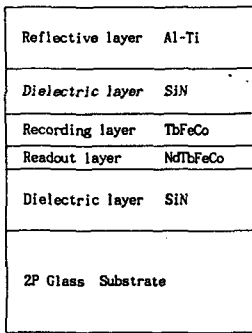


Fig.1 Cross-sectional structure of the NdTbFeCo/TbFeCo double-layered MO disk

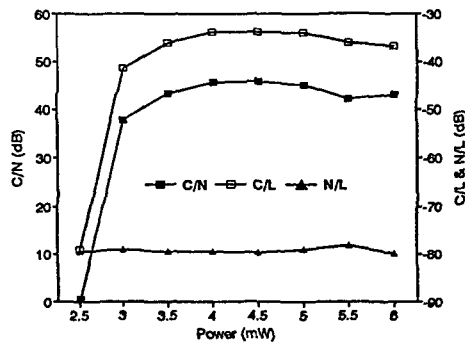
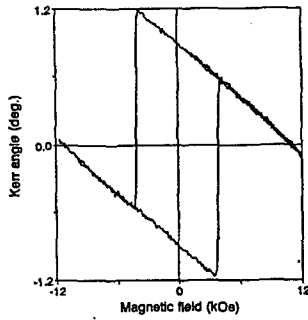
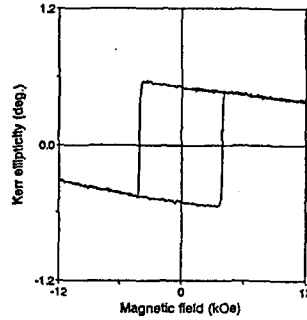


Fig.2 C/N versus writing power for the NdTbFeCo/TbFeCo double layered MO disk



a) Kerr rotation angle versus magnetic field



b) Kerr Ellipticity versus magnetic field

Fig.3 Magneto-optical properties of the NdTbFeCo/TbFeCo double layered MO disk

구분	Media 자기 광학 특성					시스템별 C/N		비고
	R(%)	$\theta_k$ (°)	$\epsilon_k$ (°)	$\Delta\phi$ (°)	$\{R(\theta_k^2 + \epsilon_k^2)\}^{1/2}$ (°)	위상 보정 시스템 (dB)	위상 미보정 시스템 (dB)	
NdTbFeCo/TbFeCo	18	0.890	0.510	29.8	0.185	47.8	46.1	0.45
TbFeCo	12	1.035	0.627	31.2	0.145	47.0	45.0	0.45
A社	?	0.776	0.701	42.1	1.25R	48.4	47.1	0.45

- 주: 1) 위상차 ( $\Delta\phi$ ) =  $\tan^{-1}(\epsilon_k/\theta_k)$
- 2)  $C/N \propto \{R(\theta_k^2 + \epsilon_k^2)\}^{1/2}$

Table.1 Kerr 회전각과 Kerr Ellipticity 에 따른 시스템별 C/N 변화