

TbFe 박막의 유전율 텐서 성분에 대한 연구

고려대학교 최 상 언, 임 동 건
 한국과학기술연구원 이 세 광*, 박 중 철
 한 승 회, 주 정 훈, 김 순 광

A STUDY ON DIELECTRIC TENSOR ELEMENT OF TbFe THIN FILMS

Korea University S. U. CHOI, D. G. LIM
 K I S T S. K. LEE*, J. C. PARK
 S. H. HAN, J. H. JOO, S. G. KIM

1. 서론

광자기 디스크는 고밀도, 대용량 정보기록매체로서 최근 각광을 받고 있다. 광자기 디스크는 재생성능의 향상을 위해 그 지표가 되는 자기광학 효과 증대를 목적으로 다층박막화가 이용되고 있다. 이 다층박막구조 설계는 각 박막층의 굴절률에 대한 정보를 필요로 한다. 특히 기록매체 층인 희토류-천이금속계 재료는 산화가 잘되기 때문에 정확한 굴절률 혹은 유전율 텐서를 구하기가 어렵다. 본 연구에서는 보호막으로 SiN_x 를 입힌 TbFe 박막의 유전율 텐서 성분을 결정하고^{1,2)}, TbFe 박막 및 SiN_x 박막 제작시 스퍼터링 Ar 압력에 따른 유전율 텐서 성분의 변화를 고찰하였다.

2. 실험방법

TbFe 박막과 SiN_x 박막은 각각 DC 와 RF magnetron 스퍼터링에 의해 제작하였다. 보호막 SiN_x 의 굴절률과 두께는 Corning glass($n = 1.53$)를 기판으로 하여 Ellipsometer로 구하였다. TbFe 박막의 유전율 텐서 성분을 구할 때에는 산화방지용으로 굴절률과 두께를 이미 알고 있는 SiN_x 박막을 입혔다. TbFe 박막의 두께는 광학적으로 opaque하게 하기 위해 약 2000 Å 정도 입혔다. s 파와 p 파에 대해, 각각 입사각도를 달리하여 반사도와 Kerr 각을 구하였다. (파장 = 6328 Å)

3. 실험결과 및 고찰

s 파와 p 파에 대해 입사각도에 따른 반사도와 Kerr 각을 측정한 후, 비선형 회귀분석법으로³⁾ TbFe의 유전율 텐서 성분을 구했다. Fe-rich(보자력 = 2.44 kOe)인 TbFe의 유전율 텐서는 대각 성분 $\epsilon_{xx} = 15.9 + 39.12i$, 비대각 성분 $\epsilon_{xy} = 0.77 + 0.69i$ 로 나왔다. Fig. 1과 Fig. 2는 입사각도에 따른 s 파 및 p 파의 반사도와 Kerr 각의 계산치와 실험치이다. 이 자료를 이용하여 보호막 SiN_x ($n = 2.35$)의 두께 변화에 따른 재생 성능지수를 계산하여 실험치와 비교한 결과 잘 일치하였다. TbFe 박막 및 SiN_x 박막 제작시 스퍼터링 Ar 압력 변화에 따른 굴절률과 유전율 텐서 성분의 변화를 조사하고 재생 성능지수에 미치는 영향도 조사하였다.

4. 결론

s 파와 p 파에 대해 입사각도에 따른 반사도와 Kerr 각을 측정하여 구한 TbFe의 유전율 텐서 성분으로 계산한 보호막 SiN_x ($n = 2.35$)의 두께 변화에 따른 재생 성능지수는 실험치와 잘 일치하였으며, 최적 다층박막 구조 설계의 방법론을 제시하였다.

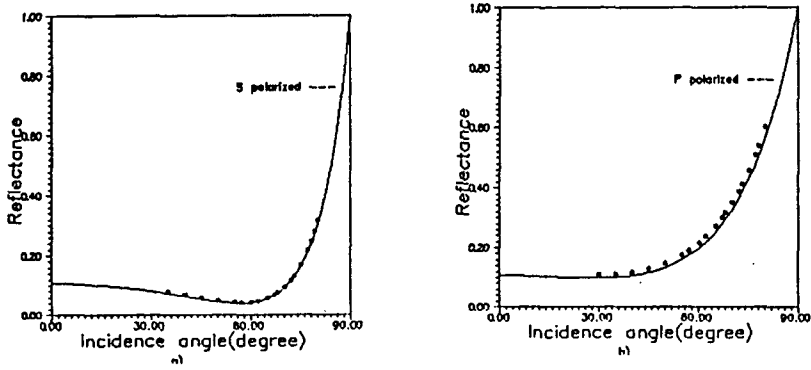


Fig.1 Experimental data and calculated(solid) s , p reflectance curves for TbFe + SiN_x thin film at the wavelength of 6328 Å

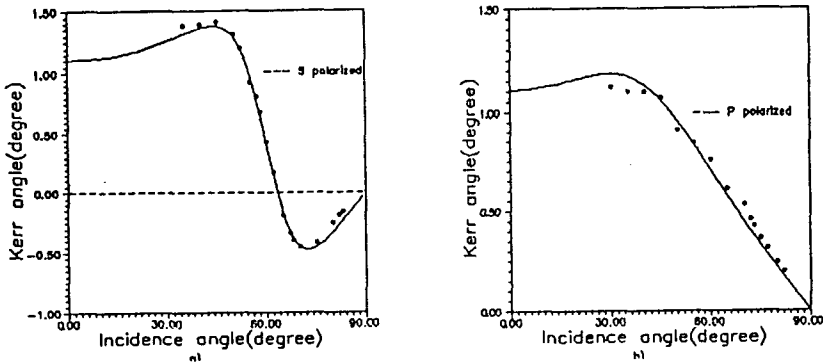


Fig.2 Experimental data and calculated(solid) s , p Kerr angle curves for TbFe + SiN_x thin film at the wavelength of 6328 Å

5. 참고문헌

- 1) M.N.Dexter and D.Sarid, IEEE Trans.on MAG., Vol.24, No.6, p.2470 (1988)
- 2) K.Egashira and T.Yamada, J.of Applied Phys., Vol.45, No.8, p.3643 (1974)
- 3) J.L.Kuester and J.H. Mize, Optimization Techniques with Fortran, McGraw-Hill New York, p.218 (1973)