

Co/Pd 초격자 다층박막 디스크의 동특성 연구

한국과학기술원 김진홍*
 금성중앙연구소 홍기명
 한국과학기술원 신성철

DYNAMIC CHARACTERISTICS IN Co/Pd MULTILAYER DISKS

KAIST J.-H. Kim*
 GoldStar CRL K.-M. Hong
 KAIST S.-C. Shin

1. 서론

Co 계 다층박막은 단파장(400-500 nm)용 광자기 기록 재료로 연구되고있는 재질로서 현재 범용되는 희토류-천이금속 합금박막의 단점을 보완할 차세대 기록재질로 가장 유망한 것으로 알려져 있다[1-2]. 본 연구에서는 Co/Pd 초격자 다층박막을 기록층으로 하고 유전체인 Si₃N₄ 를 이용하여 다중반사와 간섭에 의해 자기광학적 효과를 증대시킬 수 있는 bilayer 및 quadrilayer 의 다층구조로 정특성측정용 시편을 제조하여 특성을 조사한후 3.5" 크기의 디스크로 제조하여 780 nm 에서 동특성을 측정하였다.

2. 실험

Co/Pd 초격자 다층박막은 dc-magnetron 스파터링 방법으로 제조하였는데, 지름이 2"인 Co 와 Pd 타겟을 이용하여 기판을 stepping motor 로 회전시키면서 타겟에 번갈아 노출시키는 방법으로 제조하였다. 유전체층은 P-doped Si 타겟을 이용하여 dc reactive sputtering 으로 제조한 Si₃N₄ 를 이용하였다.

Bilayer 와 quadrilayer 등의 다층구조 디스크를 만들기에 앞서 1" x 1" 크기의 유리기판상에 두께조합을 바꾸어 가면서 제조한 시편들을 780 nm 파장에서 Kerr 회전각과 반사도를 측정하여 최적의 두께조합을 구하였다. Polycarbonate 와 glass 디스크상에 제조한 광자기 디스크의 동특성 측정은 780 nm 파장의 Nakamichi 사에서 제작한 dynamic tester 를 이용하였다. 측정조건으로는 1 MHz 의 주파수에서 resolution band width 는 30 kHz, 디스크의 회전수는 1800 rpm, write bias 와 read power 는 각각 300 Oe 와 1.5 mW 로 하였다.

3. 결과 및 논의

다층구조의 광자기 디스크를 제조하기에 앞서 광자기 기록재질로서 최적의 특성을 갖는 기록층의 sublayer 두께조합을 조사해본 결과 타겟과 기판간의 거리가 3" 일때 3.6-ACo/6.7-APd 임을 알았다. 이 두께조합에서 전체 bilayer 수가 37 층 일때 광원의 파장이 780 nm 인 경우 Kerr 회전각의 크기는 0.1° 이었고, 이 sublayer 두께의 초격자 다층박막을 이용해 다중반사와 간섭현상으로 자기광학 효과를 향상시킬수 있는 다층구조의 시편을 제조하였다.

Table I. 은 3.5" polycarbonate 디스크 기판상에 antireflection 층의 두께가 800 Å 이고 기

특층인 Co/Pd 초격자 다층박막의 두께가 258 Å 일때의 최적화된 bilayer 와 이 위에 1370 Å 두께의 phase 층과 900 Å 두께의 Al 반사층을 제조한 최적화된 quadrilayer 의 동특성 측정 결과이다.

Table I. Carrier-to-Noise Ratios in the each disk.

structure(substrate)	thickness antiref./MO layer/phase/Al	CNR (dB)	noise level (dBm)
bilayer(pc)	800 Å / 258 Å	39.5	- 47.6
quadrilayer(pc)	800 Å/258 Å/1370 Å/900 Å	40.5	- 47.9
quadrilayer(glass)	800 Å/258 Å/1370 Å/900 Å	42.3	- 48.1

CNR 은 bilayer 에 비해서 quadrilayer 가 근소하나마 증가하였고 같은 두께구조의 quadrilayer 경우에는 pc 기판보다 glass 기판을 사용했을때 증가하였다. Noise level 은 모든 디스크에서 - 48 dBm 부근 이었는데 이 값은 희토-천이합금 광자기 디스크의 noise level 에 비해 상당히높은 값이다. 즉, TbFeCo 를 기록층으로 한 광자기 디스크를 같은 조건으로 측정했을때 noise level 은 - 52 dBm 정도 이었다. 비정질인 TbFeCo 에 비해 polycrystalline 인 Co/Pd 초격자 다층박막은 약간의 noise level 상승은 예측할 수 있지만 본 연구 결과와같이 noise 가 큰 경우는 다른 원인이 있음을 고려할 수 있다. 본 연구에서는 지름이 2" 인 sputtering 타겟을 이용하여 지름이 3.5" 인 디스크를 제작한 바, 이에따른 Kerr 회전각이나 반사도의 불균일성이 상당히 컸고 이는 주요한 noise 의 원인 이 되었을 것으로 여겨진다.

4. 결 론

Co/Pd 초격자 다층박막을 기록층으로한 다층구조의 3.5" 크기의 광자기 디스크를 제작하여 780 nm 파장에서 동특성을 측정하였다. Bilayer 와 quadrilayer 의 다층구조 디스크를 제작하였는데, bilayer 경우는 CNR 이 39.5 dB 였고 quadrilayer 는 pc 기판의 경우는 40.5 dB, 유리기판의 경우는 42.3 dB 이었다. Noise level 은 모든 경우에 -48 dBm 정도로 같은 조건에서 측정한 TbFeCo 를 기록층으로 한 디스크에 비해 높았는데, 지름 2" 의 타겟으로 3.5" 크기의 디스크를 제작함에 따른 불균일성이 가장 큰 noise 원인 으로 사려된다. 따라서 대면적 제조공정을 이용하고 본 재질에 적합한 단파장대역의 광원에서 측정한다면 CNR 은 충분히 향상 되리라 예측된다.

5. 참고 문헌

- [1] H. Hashimoto and Y. Ochiai, J. Magn. Mater. 88, 211-226 (1990)
- [2] W.P.Zeper, F.J.A.M. Greidanus, H.W.vanKesteren, B.A.J.Jacobs, J.H.M.Spruit and P.F. Carcia, SPIE V.1274 Electro-Optic and Magneto-Optic Materials II (1990)