(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl.[6]
G11B 7/24

(45) 공고일자 2000년03월15일
(11) 등록번호 10-0248592
(24) 등록일자 1999년12월18일

(21) 출원번호	10-1997-0020702	(65) 공개번호	특1997-0076597
(22) 출원일자	1997년05월26일	(43) 공개일자	1997년12월12일
(30) 우선권주장	96-131917 1996년05월27일 일본(JP)		

(73) 특허권자 샤프 가부시키가이샤 마찌다 가쯔히꼬
일본 오사까후 오사까시 아베노꾸 나가이게쪼 22방 22고
(72) 발명자 히로까네 준지
일본 나라껭 나라시 미나미꼬바떼쪼 1-194-16
나까야마 준이찌로
일본 나라껭 시끼군 다와라모또쪼 야꾸오지 200-8
다까하시 아끼라
일본 나라껭 나라시 스자꾸 5쪼메 1-1-45-104
(74) 대리인 구영창, 이상희, 장수길

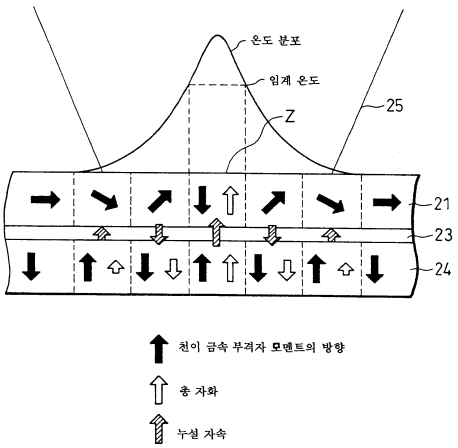
심사관 : 손창호

(54) 광 자기 기록 매체

요약

광 자기 기록 매체에서, 재생층은 실온에서 면내(面內) 자화 상태이며 임계 온도 이상의 온도에서 수직 자화 상태가 된다. 기록층은 정보가 기록되는 수직 자화막이다. 중간층은 재생층과 기록층의 사이에 형성된 비자성막이다. 면내 자화층이 상기 재생층에 인접해 있고, 상기 임계 온도 근방의 온도에서 자화가 감소된다. 면내 자화 상태에 있는 부분의 기록 자구 정보가 마스크되고, 집광된 광 빔의 빔 직경내에 인접하는 기록 비트가 들어가는 경우에서도 높은 신호 품질로 개개의 기록 비트를 분리하여 재생할 수 있다.

대표도



명세서

도면의 간단한 설명

제1도는 본 발명에 관한 광 자기 기록 매체의 재생 원리를 설명한 설명도.

제2도는 종래의 광 자기 기록 매체의 재생 원리를 설명한 설명도.

제3도는 본 발명에 관한 광 자기 디스크의 개략 구성을 나타낸 설명도.

제4도는 제3도의 광 자기 디스크의 CNR의 마크 길이 의존성을 나타낸 그래프.

제5도는 본 발명에 관한 다른 광 자기 디스크의 개략 구성을 나타낸 설명도.

제6도는 본 발명에 관한 또 다른 광 자기 디스크의 개략 구성을 나타낸 설명도.

* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

1, 21 : 재생층	2 : 면내 자화층
3, 23 : 비자성 중간층	4, 24 : 기록층
5, 25 : 광 빔	6 : 기판
7 : 투명 유전체층	8 : 보호층
9 : 오버 코트층	10 : 반사층

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 광 자기 기록 재생 장치에 적용할 수 있는 광 자기 디스크, 광 자기 테이프, 광 자기 카드 등의 광 자기 기록 매체에 관한 것이다.

최근, 기입 변환 가능한 광 기록 매체로서, 광 자기 기록 매체가 널리 사용되고 있다. 광 자기 기록 매체에서는, 광 자기 기록 매체상에 반도체 레이저로부터의 광 빔을 집광함으로써, 정보의 기록 재생을 행한다. 그러나, 종래, 이와 같은 광 자기 기록 매체에서는, 광 빔의 빔 직경에 대하여 기록용 자구인 기록 비트 직경 및 기록 비트 간격이 작아지게 되면, 재생 특성이 열화된다고 하는 문제가 있다. 이것은, 목적으로 하는 기록 비트상에 집광된 광 빔의 빔 직경내에, 인접하는 기록 비트가 들어가므로, 개개의 기록 비트를 분리하여 재생할 수 없게 되기 때문이다.

이러한 문제를 해결하는 광 자기 기록 매체로서, 실온에서 면내 자화 상태이며 온도 상승과 함께 수직 자화 상태가 되는 재생층, 수직 자화막으로 이루어지며 정보를 기록하는 기록층, 및 재생층과 기록층의 사이에 설치된 비자성 중간층을 가지고 있고, 재생층과 기록층이 정자 결합(精磁 結合) 된 구조의 광 자기 기록 매체가 제안되고 있다(일본 특허 공개 공보 평 6-150418호).

이 광 자기 기록 매체에서는, 재생층 중의 면내 자화 상태에 있는 부분의 기록 자구 정보로부터는 정보가 재생되지 않는데, 즉 그 부분이 마스크된다. 이 때문에, 재생층상에 집광된 광 빔의 빔 직경내에 복수의 기록 비트가 들어가는 경우에서도, 광 빔의 파워와 재생층이 수직 자화 상태가 되는 온도를 적당히 설정해 두면, 개개의 기록 비트를 분리하여 재생할 수 있다. 따라서, 기록 비트를 고밀도화 할 수 있게 된다.

그러나, 상술한 일본 특허 공개 공보 평6-150418호에 기재된 구조의 광 자기 기록 매체에서는, 더욱 작은 기록 비트 직경 및 더욱 작은 기록 비트 간격에서 기록 재생을 행하는 경우, 면내 자화 상태에 있는 재생층에 의한 마스크가 불충분해지며, 충분한 재생 신호를 얻을 수 없다고 하는 문제가 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명의 목적은, 더욱 작은 기록 비트 직경 및 더욱 작은 기록 비트 간격에서 기록을 행한 경우에서도, 충분한 재생 신호를 얻을 수 있는 광 자기 기록 매체를 제공하는데 있다.

상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명에 관한 광 자기 기록 매체는, 실온에서 면내 자화 상태에 있으며 임계 온도 이상의 온도에서 수직 자화 상태로 이행(移行)되는 재생층, 수직 자화막으로 이루어지며 정보를 광 자기 기록하는 기록층, 및 비자성막으로 이루어지며 상기 재생층과 상기 기록층의 사이에 배치된 중간층을 갖는 광 자기 기록 매체에서, 상기 재생층의 적어도 한 쪽에 인접하고, 상기 임계 온도 근방의 온도에서 자화가 감소되는 면내 자화층을 갖는 것을 특징으로 하고 있다.

상기 구성에 의하면, 임계 온도 이하에서는 면내 자화층과 재생층이 교환 결합하므로, 재생층에서의 면내 자화에 의한 마스크가 강조(强調)되며, 작은 기록 비트 직경 및 더욱 작은 기록 비트 간격에서 기록 재생을 위한 경우에서도, 충분한 재생 신호를 얻는 것, 즉, 자기적 초해상 재생이 가능해진다. 또한, 중간층에 의하여 재생층 및 면내 자화층과 기록층의 교환 결합을 완전히 차단하며, 재생층 및 면내 자화층과 기록층의 사이에 양호한 정자 결합을 실현할 수 있게 된다.

본 발명의 여러 다른 목적, 특징 및 이점은 다음에 이어지는 기재에 의하여 충분히 이해할 수 있을 것이다. 또한, 본 발명의 이익은 첨부 도면을 참고로 한 다음의 설명으로 명백해질 것이다.

발명의 구성 및 작용

이하, 본 발명의 실시예를 도면을 사용하여 상세히 설명한다.

우선, 광 자기 기록 매체의 재생 동작 원리를 설명한다. 제1도는 본 발명의 광 자기 기록 매체의 초해상 재생 동작 원리를 설명하는 설명도이고, 제2도는 종래의 초해상 재생 동작 원리를 설명하는 설명도이다.

우선, 종래의 초해상 재생 동작에 대하여 설명한다. 종래의 초해상 광 자기 기록 매체는, 제2도에 도시한 바와 같이, 실온에서 면내 자화 상태이며, 임계 온도 이상의 온도에서 수직 자화 상태가 되는 희토류 금속과 천이 금속의 합금으로 이루어지는 재생층(21), 및 실온에 보상(補償) 온도를 갖는 희토류 금속과 천

이 금속의 합금으로 이루어지는 기록층(24)의 사이에 비자성 중간층(23)이 형성되며, 재생층(21)과 기록층(24)이 정자 결합된 구성이다.

재생은, 광 빔(25)을 재생층(21)측으로부터 집광 조사함으로써 행해진다. 광빔(25)이 조사되면, 매체에는 광 빔(25)의 강도 분포에 대응한 가우스 분포상의 온도 분포가 형성된다. 재생층(21)은 그 온도 분포에 따라 면내 자화 상태로부터 수직 자화 상태로 천이된다. 제2도에서는, Z부가 임계 온도 이상이 되어 있고, 이 부분이 수직 자화 상태가 된다. 이때, 재생층(21)의 Z부의 총 자화 방향은 기록층(24)으로부터 발생하는 누설 자계의 방향으로 모인다. 이와 같이, 이 광 자기 기록 매체에서는, 이상적으로는 광 스폿이 조사된 부분의 일부만이 수직 자화 상태가 되어 재생에 기여하게 되며, 초해상 재생 동작이 실현된다.

상기한 바와 같이, 이 광 자기 기록 매체의 재생에서는, 재생층(21)이 수직 자화 상태가 되는 임계 온도 이상의 범위만의 정보가 재생되는 것이 바람직하지만, 실제로는, 임계 온도 이하의 범위에서도, 제2도에서의 Z부의 근방에서는, 재생층(21)의 자화는 기록층(24)의 총 자화로부터 발생되는 누설 자계의 영향을 받아, 막의 면에 대하여 경사진 자화 상태가 된다. 즉, 재생에 기여하는 수직 자화 성분을 갖게 된다. 이것은, 기록층(24)으로부터 발생하는 누설 자계가 온도 상승에 따라 서서히 커지는 것과, 재생층(21)의 자화 상태가 온도 상승에 따라 서서히 면내 자화 상태로부터 수직 자화 상태로 천이되기 때문이다. 따라서, Z부에 기록된 정보를 재생하는 경우에, 그 Z부 근방의 임계 온도 이하의 범위의 정보를 동시에 재생해 버리게 되어, 재생 분해능이 열화되어 버린다.

여기서, 재생층(21)에서는, 실온에서 면내 자화 상태이고 온도 상승에 따라 수직 자화 상태가 되는 특성을 실현하므로, 희토류 금속 부격자 모멘트의 크기와 천이 금속 부격자 모멘트의 크기가 동일한 크기가 되는 보상 조성에 대하여, 희토류 금속 부격자 모멘트를 많이 함유해야 할 필요가 있으며, 재생층(21)의 천이 금속 부격자 모멘트의 방향과 총 자화 방향이 평행하지 않게 된다. 한편, 기록층(24)에서는, 실온에 보상 온도를 갖는 희토류 천이 금속 합금이 사용되고 있고, 온도 상승 과정에서, 천이 금속 부격자 모멘트의 크기가 희토류 금속 부격자 모멘트 보다 커지므로, 기록층(4)의 천이 금속 부격자 모멘트의 방향과 총 자화 방향은 평행해진다.

다음에 제1도에 도시한 본 발명의 초해상 광 자기 기록 매체의 재생 동작 원리를 설명한다. 이 광 자기 기록 매체에서는, 재생층(1)에 인접하여, 면내 자화층(2)이 형성되어 있다. 이 면내 자화층(2)은 임계 온도 이상의 온도에서 자화를 갖지 않던지, 혹은, 임계 온도 근방의 온도에서 자화의 크기가 온도 상승과 함께 작아지도록 설정되어 있다.

이러한 광 자기 기록 매체에서는, 재생층(1)과 면내 자화층(2)은 인접해 있으므로, 면내 자화층(2)의 면내 자화와 재생층(1)의 면내 자화는 임계 온도 이하에서는 교환 결합되어 있다. 따라서, 재생층(1)의 자화 방향은 정확히 면내 방향을 향하게 된다.

또한, 이 광 자기 기록 매체에 광 빔(5)이 조사되며, 광 빔(5)의 강도 분포에 대응한 가우스 분포상의 온도 분포가 형성되면, 면내 자화층(2)은 그 온도 분포에 기인하는 온도 상승에 따라 자화의 크기가 작아지거나, 혹은 소실된다. 한편, 재생층(1)은 그 온도 상승에 따라 면내 자화 상태로부터 수직 자화 상태로 천이하려고 한다. 이 때무에, 온도 상승과 함께 면내 자화층(2)과 재생층(1)의 교환 결합력이 약해지고, 임계 온도 이상에서는 재생층(1)이 수직 자화 상태가 된다.

이때, 재생층(1)의 Z부의 총 자화 방향은 기록층(4)으로부터 발생하는 누설 자계의 방향으로 모인다.

이상과 같이, 본 발명의 광 자기 기록 매체에서는, 임계 온도 이하에서는, 면내 자화층(2)의 면내 자화와 재생층(1)의 면내 자화가 교환 결합되므로, 재생층(1)에서는 면내 자화 상태가 유지되는 한편, 임계 온도 이상에서만, 면내 자화층(2)의 자화가 작아지며 교환 결합력이 약해져, 재생층(1)이 수직 자화 상태가 된다. 이렇게 하여, 온도 변화에 대한 재생층(1)의 자화 방향의 면내 방향 · 수직 방향간의 변화를 급속히 할 수 있다. 이 때문에, 목적으로 하는, 재생층(1)의 임계 온도 이상의 범위의 정보만을 재생할 수 있게 되며, 자기적 초해상 재생을 양호하게 행할 수 있다.

[제1실시예]

본 발명의 실시예에 대하여 제3도 및 제4도를 사용하여 설명하면 다음과 같다. 본 실시예에서는, 광 자기 기록 매체로서 광 자기 디스크를 적용한 경우에 대하여 설명한다.

본 실시예에 관한 광 자기 디스크는 제3도에 도시한 바와 같이, 기판(6), 투명 유전체층(7), 재생층(1), 면내 자화층(2), 비자성 중간층(3), 기록층(4), 보호층(8) 및 오버 코트층(9)이 이 순서대로 적층된 디스크 본체를 가지고 있다.

이러한 광 자기 디스크에서는, 그 기록 방식으로서 퀴리 온도 기록 방식이 이용되고 있으며, 반도체 레이저로부터 출사되는 광 빔(5)이 대물 렌즈에 의해 재생층(1)에 모아지며, 극 케르(kerr) 효과로서 알려져 있는 광 자기 효과에 의하여 정보가 기록 재생되도록 되어 있다. 상기 극 케르 효과라는 것은, 입사 표면에 수직인 자화 방향에 의하여 반사광의 편광면의 회전 방향이 역방향이 되는 현상이다.

기판(6)은 예를 들면 폴리카보네이트 등의 투명한 기재로 이루어지며, 디스크상으로 형성된다.

투명 유전체층(7)은, AlN, SiN, AlSiN 등과 같이 산소를 포함하지 않은 재료로 구성되는 것이 바람직하며, 그 막 두께는, 입사되는 레이저 광에 대하여 양호한 간섭 효과가 실현되며, 매체의 케르 회전각이 증대하게 설정될 필요가 있고, 재생 레이저 광의 파장을 λ, 투명 유전체층(7)의 굴절율을 n으로 한 경우, 투명 유전체층(7)의 막 두께는 (λ/4n) 정도로 설정된다. 예를 들면, 레이저 광의 파장을 680nm로 한 경우, 투명 유전체층(7)의 막 두께를 40nm~100nm정도로 설정되면 좋다.

재생층(1)은 희토류 천이 금속 합금으로 이루어지는 자성막으로 이루어지며, 그 자기 특성이 실온에서 면내 자화 상태이며, 온도 상승에 따라 수직 자화 상태가 되도록 조성이 조정되어 있다.

면내 자화층(2)은 주성분으로서 희토류 천이 금속 합금을 갖는 자성막, 또는, 주성분으로서 희토류 금속을 갖는 자성막, 또는 주성분으로서 천이 금속을 갖는 자성막으로 이루어지며, 막 면에 수평인 방향으로

자화를 갖는 것이다. 상기한 바와 같이, 면내 자화층(2)은, 임계 온도 이하의 온도로 재생층(1)의 면내 자화 상태를 유지하고, 임계 온도 이상에서 자화가 약해지며 기록층(4)으로부터 발생하는 누설 자계가 투과하기 쉬워지도록 조성이 조정되어 있다.

비자성 중간층(3)은 AlN, SiN, AlSiN 등의 유전체, 또는 Al, Ti, Ta 등의 비자성 금속의 합금으로 이루어지며, 재생층(1) 및 면재 자화층(2)과 기록층(4)이 정자 결합해야 하며, 그 막 두께가 1nm~40nm로 설정되어 있다.

기록층(4)은, 희토류 천이 금속 합금으로 이루어지는 수직 자화막으로 이루어지며, 그 막 두께가 20 nm ~ 80nm의 범위로 설정되어 있다.

보호층(8)은 AlN, SiN, AlSiN등의 유전체, 또는 Al, Ti, Ta등의 비자성 금속의 합금으로 이루어지며, 재생층(1)이나 기록층(4)에 사용하는 희토류 천이 금속 합금의 산화를 방지할 목적으로 형성되는 것이며, 산소가 투과하기 어려운 양호한 보호 박막을 실현하기 위하여, 그의 막 두께가 5 nm~ 60 nm의 범위로 설정되어 있다.

오버 코트층(9)은 상기 보호층(8)상에, 자외선 경화 수지 또는 열 경화 수지를 스핀 코트에 의하여 도포하여 자외선을 조사하던지, 또는 가열하던지 하여 형성된다.

다음에, 이 구성의 광 자기 디스크의 형성 방법 및 기록 재생 특성의 구체예를 설명한다.

(1) 광 자기 디스크의 형성 방법

상기 구성의 광 자기 디스크의 형성 방법에 대하여 설명한다.

우선, Al 타겟, GdFeCo 합금 타겟, GdFeAl 합금 타겟, 및 GdDyFeCo 합금 타겟을 각각 구비한 스퍼터 장치내의 기판 홀더에, 프리 그루브 및 프리 피트를 가지며 디스크상으로 형성된 폴리카보네이트제 기판(6)을 배치한다. 그리고, 스퍼터 장치내를 1×10^{-6} Torr까지 진공 배기한 후, 아르곤과 질소의 혼합 가스를 도입하고, Al 타겟에 전력을 공급하여, 가스압 4×10^{-3} Torr의 조건에서, 기판(6)에 AlN으로 이루어지는 투명 유전체층(7)을 막 두께 80 nm로 형성하였다.

다음에, 다시, 스퍼터 장치내를 1×10^{-6} Torr까지 진공 배기한 후, 아르곤 가스를 도입하고, GdFeCo 합금 타겟에 전력을 공급하여, 가스압 4×10^{-3} Torr로 하여, 상기 투명 유전체층(7)상에, $Gd_{0.30}(Fe_{0.80}Co_{0.20})_{0.70}$으로 이루어지는 재생층(1)을 막 두께 40nm로 형성하였다. 그 재생층(1)은 실온에서 면내 자화 상태이며, 120℃의 온도로 수직 자화 상태가 되는 특성을 가지며, 그 보상 온도가 300℃, 그 퀴리 온도는 320℃이다.

이어서, GdFeAl 합금 타겟에 전력을 공급하여, 가스압 4×10^{-3} Torr로 하여, 상기 재생층(1)상에, $(Gd_{0.11}Fe_{0.89})_{0.75}Al_{0.25}$로 이루어지는 면내 자화층(2)을 막 두께 20nm로 형성하였다. 그 면내 자화층(2)은 퀴리 온도가 120℃이고, 실온으로부터 퀴리 온도(120℃)까지 막 면에 평행인 방향으로 자화를 갖는 면내 자화층이다.

다음에, 이르곤과 질소의 혼합 가스를 도입하고, Al 타겟에 전력을 공급하여, 가스압 4×10^{-3} Torr의 조건에서, 면내 자화층(2)상에 AlN으로 이루어지는 비자성 중간층(3)을 막 두께 4 nm로 형성하였다.

이어서, 다시 스퍼터 장치내를 1×10^{-6}Torr 까지 진공 배기한 후, 이르곤 가스를 도입하고, GdDyFeCo 합금 타겟에 전력을 공급해서, 가스압 4×10^{-3} Torr로 하여, 상기 비자성 중간층(3)상에, $(Gd_{0.50}Dy_{0.50})_{0.23}(Fe_{0.80}Co_{0.20})_{0.77}$로 이루어지는 기록층(4)을 막 두께 40nm 로 형성하였다. 그 기록층(4)은 25℃에 보상 온도를 가지며, 퀴리 온도는 275℃이다.

다음으로, 아르곤과 질소의 혼합 가스를 도입하고, Al 타겟에 전력을 공급하여, 가스압 4×10^{-3} Torr의 조건에서, 기록층(4)상에 AlN으로 이루어지는 보호층(8)을 막 두께 20nm로서 형성하였다.

마지막으로, 상기 보호층(8)상에, 자외선 경화 수지를 스핀 코트에 의하여 도포하고, 자외선을 조사함으로써 오버 코트층(8)을 형성하였다.

(2) 기록 재생 특성

상기 광 자기 디스크에 대하여, 파장 680 nm의 반도체 레이저를 사용한 광 피크 앰프로 CNR(신호 대 잡음비)를 측정하였다. 이 CNR의 마크 길이 의존성을 제4도에 도시한다.

비교를 위하여, 면내 자화층(2)이 존재하지 않는 구성의 광 자기 디스크의 CNR의 마크 길이 의존성도 비교예 1로서 동 도면에 함께 도시한다. 또한, 면내 자화층(2)이 존재하지 않는 광 자기 디스크의 매체 구성은 본 실시예에 관한 광 자기 디스크의 구성에서 면내 자화층(2)을 제거한 구성이다. 또한, 여기서, 나타내는 CNR의 마크 길이 의존성은, 마크 길이에 대응하는 길이의 기록 자구를 마크 길이의 2배 길이인 기록 자구 피치로 연속 형성했을 때의 신호 대 잡음비를 나타내는 것이다.

마크 길이가 0.3㎛인 경우의 양자의 CNR을 비교하면, 비교예 1의 경우에 34.0 dB인 것에 대하여, 본 실시예의 경우 39.5 dB이며, 5.5 dB의 CNR증가를 관측 할 수 있다. 이것은 면내 자화층(2)에 의하여 재생층(1)의 면내 자화 마스크가 보다 완전해지며, 재생 분해능이 상승했기 때문이다.

이상과 같이, 본 실시예에 관한 광 자기 디스크에서는, 재생층(1)에 인접하며, 재생층(1)의 임계 온도 근방에서 자화가 저하되는 면내 자화층(2)을 가지고 있으므로, 임계 온도 이하의 온도에서 재생층(1)의 자화 방향이 막 면에 대하여 기울어지는 것을 억제할 수 있으며, 재생 분해능을 향상시킬 수 있다.

다음에, 본 실시예에 관한 광 자기 디스크에서, ① 재생층(1) 및 면내 자화층(2)의 막 두께, ② 비자성

중간층(3)의 막 두께, ③ 면내 자화층(2)의 재료 및 조성을 변화시켜, 기록 재생 특성을 조사한 결과에 대하여 설명한다.

① 재생층(1) 및 면내 자화층(2)의 막 두께

표 1은 재생층(1)의 막 두께와 면내 자화층(2)의 막 두께를 변화시켜, 마크길이 0.3㎛에서의 CNR을 측정한 결과를 나타내는 것이다.

[표 1]

재생층 막 두께(㎚)	면내 자화층 막 두께(㎚)	CNR(dB)
40	0	34.0
40	2	35.0
40	5	37.5
40	10	38.5
40	20	39.5
40	40	35.5
40	60	33.5
8	20	32.5
10	20	34.5
20	20	36.5
30	20	38.5
40	20	39.5
60	20	36.5
80	20	34.5
120	20	33.5

또한 표 1에서, 면내 자화층의 막 두께가 0 nm이라는 것은, 면내 자화층을 갖고 있지 않은 종래의 광 자기 기록 매체(이하, "비교예 1"이라 함)의 결과를 나타내고 있다.

표 1로부터, 면내 자화층(2)의 막 두께가 2nm로 극히 얇은 경우에서도, 재생층(1)의 임계 온도 이하에서의 면내 자화 마스크가 강화됨으로써, 비교예 1보다도 CNR이 1dB 상승하고 있음을 알 수 있다. 또한, 면내 자화층(2)의 막 두께를 증대해 가면, 20nm 까지는 CNR이 증대하지만, 그 이상 두껍게 하면 CNR은 저하되어 가며, 60nm가 되면 비교예 1 보다도 CNR이 저하되어 버린다. 이것은, 면내 자화 마스크가 지나치게 강화되어, 수직 자화 상태가 되어야 하는 부분에서 면내 자화 마스크의 영향을 받아 완전한 수직 자화 상태가 얻어지지 않게 되기 때문이다. 표 1로부터, 면내 자화층(2)의 막 두께로서는 비교에 1보다는 CNR이 향상되는 2 nm~40 nm가 바람직함을 알 수 있다.

또한, 재생층(1)의 막 두께는, 표 1로부터, 그 막 두께가 8 nm가 되면, 재생 신호가 작아지며, 그 CNR은 비교예 1 보다도 낮아져 버린다. 그리고, 재생층(1)의 막 두께가 120 nm가 되면, 재생층(1)에 발생하는 자벽 에너지가 증가되며, 임계 온도 이상으로 온도가 상승한 부분에서 완전한 수직 자화 상태가 얻어지지 않게 되어, 그 CNR이 비교예 1 보다도 낮아져 버린다. 표 1로부터, 재생층(1)의 막 두께로서는 비교예 1 보다도 높은 CNR이 얻어지는 10 nm ~ 80 nm의 범위가 바람직함을 알 수 있다.

② 비자성 중간층(3)의 막 두께

표 2는 비자성 중간층(3)의 막 두께를 변화시켜, 마스크 길이 0.3㎛ 에서의 CNR 및 소거에 필요한 자계(소거 자계)를 측정한 결과를 도시한 것이다.

[표 2]

비자성 중간층 막 두께(㎚)	CNR(dB)	소거 자계(kA/m)
0.5	25.0	35.5
1	42.5	32.4
4	41.0	28.8
10	40.0	25.4
20	39.5	24.6
30	38.5	21.4
40	38.0	19.3
60	36.5	17.2
80	35.5	14.6
100	29.5	12.4

표 2로부터 알 수 있듯이, 비자성 중간층(3)의 막 두께가 0.5 nm 인 경우, CNR이 현저히 저하되어 있음을 알 수 있다. 이것은, 비자성 중간층(3)의 막 두께가 지나치게 얇기 때문에, 양호한 정자 결합 상태를 얻을 수 없기 때문이다. 비자성 중간층(3)의 막 두께가 1 nm 일 때에 최대 CNR을 얻을 수 있으며, 비자성 중간층(3)의 막 두께가 커짐에 따라, 정자 결합력이 작아짐과 동시에 CNR이 저하되어감을 알 수 있다. 비교예 1 보다도 높은 CNR을 얻기 위해서는, 비자성 중간층(3)의 막 두께를 1nm ~ 80 nm의 범위로 설정할 필요가 있음을 알 수 있다.

또한, 비자성 중간층(3)의 막 두께를 두껍게 함으로써, 재생층(1)과 기록층(4)의 정자 결합력이 작아짐으로써, 소거 자계가 작아짐을 알 수 있다. 소거 자계를 실용적인 31 kA/m 이하의 범위로 하기 위해서는, 비자성 중간층(3)의 막 두께를 4 nm 이상으로 하는 것이 바람직하다.

③ 면내 자화층(2)의 재료 및 조성

이상에서는, 면내 자화층(2)으로서 퀴리 온도가 120℃인 $(Gd_{0.11}Fe_{0.89})_{0.75}Al_{0.25}$를 사용한 경우의 기록 재생 특성에 대하여 설명하였으나, 여기서, 면내 자화층(2)의 Al 함유율을 변화시켜 기록 재생 특성을 조사한 결과를 기술한다.

표 3은 면내 자화층(2)을 막 두께 20nm의 $(Gd_{0.11}Fe_{0.89})_XAl_{1-X}$로 하고, X(원자비)의 값을 변화시켜, 면내 자화층(2)의 퀴리 온도 T_{C2}와, 파장 680 nm의 반도체 레이저를 사용한 광 피크 앰프로 측정한 마크 길이 0.3 ㎛에서의 CNR을 나타내는 것이다.

[표 3]

X(원자비)	T_{C2}(℃)	CNR(dB)
0.25	35	34.0
0.30	60	35.5
0.50	95	37.0
0.75	120	39.5
1.00	220	37.5

표 3에서, 면내 자화층(2)이 형성되어 있지 않은 비교예 1에서 얻어진 CNR(34.0 dB)보다도 높은 CNR이 얻어지는 것은, $0.30 \leq X \leq 1.00$의 범위임을 알 수 있다.

여기서, 재생층(1)은 120℃의 온도에서 수직 자화 상태가 된다. 따라서, 면내 자화층(2)은 120℃ 이하의 온도에서 재생층(1)의 면내 자화 마스크를 강조할 수 있으면 좋으므로, 면내 자화층(2)의 퀴리 온도의 최적치는 120℃라는 뜻이 된다.

그러나, 표 3에 도시한 바와 같이, 면내 자화층(2)의 퀴리 온도가 60℃ 이상 220℃ 이하에서도 비교예 1 보다도 높은 CNR 이 얻어지고 있고, 여기로부터, 면내 자화층(2)으로서, 재생층(1)이 수직 자화 상태가 되는 임계 온도와 동일 온도에서 자화가 0이 되는 것을 사용하지 않아도, 그 임계 온도 근방에서 온도 상승과 동시에 자화가 저하되는 것을 사용하면, 재생층(1)의 면내 자화 마스크를 어느 정도 강조할 수 있음을 알 수 있다.

또한, 여기서는 면내 자화층(2)으로서, GdFeAl을 사용한 결과에 대하여 기술하고 있으나, 퀴리 온도가 60℃~220℃의 재료이면 어떠한 것이라도 좋고, 다른 예로서, GdFe, NdFe, NdFeAl, DyFe, DyFeAl로 이루어지는 면내 자화층을 사용할 수 있다. 이하, 그 일 예로서, 면내 자화층(2)으로서, $(Gd_{0.11}Fe_{0.89})_{0.75}Z_{0.25}$(Z는 Al이외의 금속 원소)를 사용한 결과에 대하여 기술한다.

표 4는 그러한 경우에서의 면내 자화층(2)의 퀴리 온도 T_{C2}와 파장 680 nm의 반도체 레이저를 사용한 광 피크 앰프로 측정한 0.3 ㎛에서의 CNR을 나타내는 것이다. 여기서, Z로서는 Ti, Ta, Pt, Au, Cu, $Al_{0.5}$, $Ti_{0.5}$, $Al_{0.5}$, $Ta_{0.5}$를 사용하였다. 비교를 위하여, 면내 자화층을 갖고 있지 않은 광 자기 디스크의 CNR은 상기 비교예 1(표 1)에 개시되어 있다.

[표 4]

Z	T_{C2}(℃)	CNR(dB)
Ti	115	40.0
Ta	110	39.0
Pt	125	39.5
Au	120	39.5
Cu	110	38.5
$Al_{0.5}Ti_{0.5}$	125	39.5
$Al_{0.5}Ta_{0.5}$	125	39.0

표 4로부터, Z로서, Ti, Ta, Pt, Au, Cu, $Al_{0.5}$, $Ti_{0.5}$, $Al_{0.5}$, $Ta_{0.5}$를 사용한 모든 경우에서, 비교예 1 보다도 높은 CNR이 얻어지고 있음을 알 수 있다. 이처럼, 면내 자화층(2)의 퀴리 온도가 60℃~220℃의 범위에 있으면 기록 재생 특성은 향상된다. 따라서, 면내 자화층(2)으로서는 다른 예로서 GdFeTi, GdFeTa, NdFeTi, NdFeTa, DyFeTi, DyFeTa로 이루어지는 면내 자화층을 사용할 수 있다.

또한, 면내 자화층(2)의 재료로서, 희토류 금속으로 이루어지는 예로서는, 예를 들면 Td, Dy 등을 들 수 있다.

또한, 이상의 ①~③에서는, 재생층(1)이 막 두께 40nm의 $Gd_{0.30}(Fe_{0.80}Co_{0.20})_{0.70}$, 면내 자화층(2)가 막 두께 20 nm의 $(Gd_{0.11}Fe_{0.89})_{0.75}Al_{0.25}$, 비자성 중간층(3)이 막 두께 4 nm 의 AlN, 기록층(4)이 막 두께 40 nm의 $(Gd_{0.50}Dy_{0.50})_{0.23}(Fe_{0.80}Co_{0.20})_{0.77}$인 경우를 기준으로서, ① 재생층(1) 및 면내 자화층(2)의 막 두께, ② 비자성 중간층(3)의 막 두께, ③ 면내 자화층(2)의 재료 및 조성을 변화시킨 경우의 기록 재생 특성을 나타내었으나, 재생층(1), 면내 자화층(2), 비자성 중간층(3), 기록층(4)의 재료 및 조성이 상기한 바와 다른 경우에서도 마찬가지의 결과를 얻을 수 있었다. 따라서, 재생층(1), 면내 자화층(2), 비자성 중간층(3)의 막 두께는 각각 10nm 이상 80nm 이하, 2 nm 이상 40nm 이하, 1nm 이상 80nm 이하인 것이 바람직하다.

[제2실시예]

본 발명의 다른 실시예에 대하여 제5도에 기초하여 설명하면 다음과 같다. 또한, 설명의 편의상, 전술한 실시예의 도면에 도시한 부재와 동일한 기능을 갖는 부재에는 동일 부호를 부여하고 그 설명을 생략한다. 본 실시예에서는, 광 자기 기록 매체로서 광 자기 디스크를 적용한 경우에 대하여 설명한다.

본 실시예에 관한 광 자기 디스크는 제5도에 도시한 바와 같이 기판(6), 투명 유전체층(7), 면내 자화층(2), 재생층(1), 비자성 중간층(3), 기록층(4), 보호층(8) 및 오버 코트층(9)이 이 순서대로 적층된 디스크 본체를 가지고 있다. 즉, 이 광 자기 디스크는 제1실시예에 관한 광 자기 디스크에서, 재생층(1)과 면내 자화층(2)의 형성 순서가 반대로 된 구성으로 되어 있다.

다음에, 이 광 자기 디스크의 형성 방법, 기록 재생 특성에 대하여 설명한다.

(1) 광 자기 디스크의 형성 방법

본 실시예의 광 자기 디스크는 제1실시예에 기재한 광 자기 디스크의 형성 방법에서, 재생층(1)과 면내 자화층(2)의 형성 순서를 반대로 함으로써 형성할 수 있다. 이렇게 하여, 기판(6), 투명 유전체층(7), 면내 자화층(2), 재생층(1), 비자성 중간층(3), 기록층(4), 보호층(8) 및 오버 코트층(9)으로 이루어지는 광 자기 디스크를 형성하였다.

(2) 기록 재생 특성

제5도는 재생층(1)의 막 두께와 면내 자화층(2)의 막 두께를 변화시켜, 파장 680 nm의 반도체 레이저를 사용한 광 피크 앰프로 측정한 마크 길이 0.3 ㎛에서의 CNR을 나타낸 것이다.

[표 5]

재생층 막 두께(nm)	면내 자화층 막 두께(nm)	CNR(dB)
40	0	34.0
40	2	34.5
40	4	35.0
40	6	37.0
40	8	37.0
40	10	34.5
40	12	32.5
10	6	31.0
15	6	34.5
20	6	35.5
30	6	37.5
40	6	37.0
50	6	36.5
60	6	35.5
70	6	33.5

표 5에서, 면내 자화층의 막 두께가 0 nm 라는 것은, 면내 자화층을 갖고 있지 않은 종래의 광 자기 기록 매체(비교예 1)의 결과를 나타내고 있다.

표 5로부터, 면내 자화층(2)의 막 두께가 2 nm의 극히 얇은 경우에서도, 재생층(1)의 임계 온도 이하에서의 면내 자화 마스크가 강화됨으로써, 비교예 1 보다도 CNR이 0.5 dB 상승하고 있음을 알 수 있다. 또한, 면내 자화층(2)의 막 두께를 10 nm 보다도 두껍게 하면, 비교예 1보다도 CNR 이 저하되어 버린다. 이것은, 레이저 광(5)이 재생 정보를 갖지 않은 면내 자화층(2)을 투과함으로써, 재생 신호 강도가 저하하기 때문이다. 이상과 같이, 비교예 1 보다도 높은 CNR이 얻어지는 면내 자화층(2)의 막 두께는 2 nm ~

10 nm의 범위임을 알 수 있다.

또한, 제1실시예의 광 자기 디스크와 비교하여, 광 빔(5)의 입사측에 면내 자화층(2)이 존재하므로, 상대적으로 CNR이 낮아지게 되고, 제1실시예에서의 비교예 1 보다 높은 CNR 을 실현하기 위하여 필요한 재생층(1)의 막 두께 범위는 좁아지며, 재생층(1)의 막 두께가 15 nm~ 60 nm의 범위일 필요가 있다.

또한, 여기서는, 재생층(1)이 $Gd_{0.30}(Fe_{0.80}Co_{0.20})_{0.70}$, 면내 자화층(2)가 $(Gd_{0.11}Fe_{0.89})_{0.75}Al_{0.25}$, 비자성 중간층(3)이 AlN, 기록층(4)이 $(Gd_{0.50}Dy_{0.50})_{0.23}(Fe_{0.80}Co_{0.20})_{0.77}$ 인 경우를 기준으로서, 재생층(1) 및 면내 자화층(2)의 막 두께를 변화시킨 경우의 기록 재생 특성을 나타내었으나, 재생층(1), 면내 자화층(2), 비자성 중간층(3), 기록층(4)의 재료 및 조성이 상기한 바와 다른 경우에서도 마찬가지의 결과를 얻을 수 있었다. 따라서, 재생층(1), 면내 자화층(2)의 두께는 각각 15 nm 이상 60 nm 이하, 2nm 이상 10 nm 이하인 것이 바람직하다.

또한, 비자성 중간층(3)은 제1실시예와 동일한 조건, 즉 1nm 이상 80nm 이하의 막 두께인 것이 바람직하다.

[제3실시예]

본 발명의 또 다른 실시예에 대하여 제6도에 기초하여 설명하면 다음과 같다. 또한, 설명의 편의상, 전술한 실시예의 도면에 도시한 부재와 동일한 기능을 갖는 부재에는 동일 부호를 부여하고 그 설명을 생략한다. 본 실시예에서는, 광 자기 기록 매체로서 광 자기 디스크를 적용한 경우에 대하여 설명한다.

본 실시예에 관한 광 자기 디스크는 제6도에 도시한 바와 같이 기판(6), 투명 유전체층(7), 재생층(1), 면내 자화층(2), 비자성 중간층(3), 반사층(10), 기록층(4), 보호층(8) 및 오버 코트층(9)이 순서대로 적층된 디스크 본체를 가지고 있다.

제1및 제2실시예에 관한 광 자기 디스크에서는, 재생층(1)과 면내 자화층(2)의 총 막 두께가 40 nm 보다 작아진 경우, 재생층(1)과 면내 자화층(2)을 투과한 광 빔(5)이 기록층(4)에 의하여 반사되며, 재생 신호에 기록층(4)의 정보가 혼입될 우려가 있으며, 이 경우, 재생층(1)과 면내 자화층(2)의 면내 자화에 의한 마스크 효과가 저하되어 버린다.

본 실시예에 관한 광 디스크는 이 문제를 해결하기 위하여, 제1실시예에 관한 광 자기 디스크에서, 비자성 중간층(3)과 기록층(4)의 사이에 반사층(10)을 형성하고 있다. 이렇게 함으로써, 재생층(1)과 면내 자화층(2)의 총 막 두께가 40 nm 이하로 얇아진 경우에서도, 재생층(1)과 면내 자화층(2)을 투과한 광 빔(5)은 반사층(10)에 의하여 반사되므로, 재생 신호에 기록층(4)의 정보가 혼입되는 것을 방지할 수 있게 되며, 재생층(1)과 면내 자화층(2)의 면내 자화에 의한 마스크 효과를 보다 우수하게 할 수 있다.

다음에, 본 실시예의 광 자기 디스크의 형성 방법 및 기록 재생 특성에 대하여 설명한다.

(1) 광 자기 디스크의 형성 방법

본 실시예의 광 자기 디스크의 형성 방법은 제1실시예에 기재한 방법에서, 비자성 중간층(3)과 기록층(4)의 사이에, Al로 이루어지는 반사층(10)을 형성하는 것이며, 기판(6), 투명 유전체층(7), 재생층(1), 면내 자화층(2), 비자성 중간층(3), 기록층(4), 보호층(8) 및 오버 코트층(9)은 제1실시예와 동일한 방법으로, 재생층(1)의 막 두께를 17.5 nm 로 하고, 면내 자화층(2)의 막 두께를 7.5 nm로 하여 형성하였다.

여기서, Al로 이루어지는 반사층(10)은 비자성 중간층(3)을 형성한 후, 다시 스퍼터 장치내를 1×10^{-6} Torr까지 진공 배기하고, 아르곤 가스를 도입해서, Al 타겟에 전력을 공급하여, 가스압 4×10^{-3} Torr의 조건에서, 비자성 중간층(3)상에 막 두께 2 nm ~ 80 nm 로 형성하였다.

(2) 기록 재생 특성

표 6은 반사층(10)의 막 두께를 변화시켜, 파장 680 nm의 반도체 레이저를 사용한 광 피크 앰프로 측정한, 마크 길이 0.3 ㎛에서의 CNR을 나타내고 있다.

[표 6]

반사층 막 두께(nm)	CNR(dB)
0	35.5
2	36.0
5	37.5
10	38.0
20	40.5
30	39.0
40	37.0
50	33.5

표 6에서, 반사층의 막 두께가 0 nm라는 것은, 반사층(10)을 갖고 있지 않은 경우(이하, "비교예 2"라 함)의 결과를 나타내고 있다.

표 6로부터, 반사층(10)의 막 두께가 2 nm로 극히 얇은 경우에서도, 기록층(4)들의 정보 재생 차단 효과를 볼 수 있으며, 비교예 2 보다도 CNR 이 0.5 dB 상승하고 있음을 알 수 있다. 또한, 반사층(10)의 막

두께를 두껍게 해 가면, CNR은 서서히 커지며, 막 두께가 20 nm 에서 CNR이 극대화된다. 이것은 반사층 막 두께의 증가에 따라, 기록층(4)으로부터의 정보 재생 차단 효과가 보다 현저해지기 때문이다. 표 6에서, 막 두께 20 nm 이상에서 CNR이 저하되고 있으나, 이것은 기록층(4)과 재생층(1)의 거리가 커짐으로써, 양자간에 작용하는 정자 결합력이 약해지기 때문이다. 이상과 같이, 비교예 2 보다도 높은 CNR이 얻기 위해서는, 반사층(10)의 막 두께를 2 nm ~ 4nm의 범위로 설정할 필요가 있음을 알 수 있다.

다음으로, 반사층으로서 다른 재료를 사용한 경우에서의 기록 재생 특성에 대하여 설명한다.

이상에서는 반사층(10)으로서 Al을 사용한 경우의 기록 재생 특성에 대하여 설명하였으나, 여기서는, 우선 반사층(10)으로서 Al과 Al 이외의 금속의 합금을 사용한 결과에 대하여 기술한다.

표 7은 반사층(10)을 막 두께 20 nm의 $Al_{1-X}Fe_X$로서, X(원자비)의 값을 변화시켜, 파장 680nm의 반도체 레이저를 사용한 광 피크 앰프로 측정한 마크 길이 0.3 ㎛에서의 CNR과 소거 자계의 크기를 나타내고 있다.

[표 7]

X(원자비)	CNR(dB)	소거 자계(kA/m)
0	40.5	50
0.02	40.5	17
0.05	40.5	16
0.10	40.5	17
0.25	40.0	18
0.50	39.5	30
0.60	38.5	58

표 7로부터, Fe 함유량이 커짐에 따라, 즉, X가 0.10 보다도 커짐에 따라, CNR이 서서히 작아지고 있으나, 어느 CNR도 비교예 2보다도 크고, 반사층(10)을 형성한 효과를 볼 수 있다. 한편, 소거 자계를 보면, 순수한 Al로 이루어지는 반사층(10)을 사용한 경우, 50 kA/m라고 하는 큰 소거 자계가 필요함 것에 대해, X를 0.02 이상 0.50 이하로 설정함으로써, 소거 자계를 작게 할 수 있었다.

다음에 표 8은 반사층(10)을 막 두께 20 nm의 $Al_{1-X}Ni_X$로서, X(원자비)의 값을 변화시켜, 파장 680 nm의 반도체 레이저를 사용한 광 피크 앰프로 측정한, 마크 길이 0.3 ㎛ 에서의 CNR과 소거 자계의 크기를 나타내고 있다.

[표 8]

X(원자비)	CNR(dB)	소거 자계(kA/m)
0	40.5	50
0.02	40.5	15
0.05	40.0	16
0.10	40.0	18
0.25	39.5	18
0.50	39.0	28
0.60	38.0	62

표 8로부터, Fe를 함유한 경우와 마찬가지로, X를 0.02 이상 0.50 이하로 설정함으로써, 소거 자계를 작게 할 수 있었다.

Fe, Ni 이외에, Co, Gd, Tb, Dy, Nd 등의 자성 금속을 마찬가지로 Al에 함유시킴으로써 소거 자계를 작게 할 수 있다.

다음에, 반사층(10)으로서 Al에 비자성 금속 원소를 함유시킨 경우의 기록 재생 특성 개선에 대하여 설명한다.

표 9는 반사층(10)을 막 두께 20 nm 의 $Al_{1-X}Ti_X$로서, X(원자비)의 값을 변화시켜, 파장 680 nm의 반도체 레이저를 사용한 광 피크 앰프로 측정한, 마크 길이 0.3 ㎛에서의 CNR과 소거 자계의 크기를 나타내고 있다.

[표 9]

X(원자비)	CNR(dB)	소거 자계(kA/m)
0	40.5	50
0.02	40.5	15
0.05	40.0	16
0.10	40.0	18
0.25	40.5	17
0.50	40.0	15
0.75	39.5	17
0.90	40.0	16
0.95	39.5	17
0.98	39.0	15
1.00	38.0	48

표 9로부터, Ti함유량이 많아짐에 따라, 즉, X가 0.10 보다도 커짐에 따라, CNR이 서서히 작아지고 있으나, 어느 CNR도 비교예 1 보다도 크고, 반사층(10)을 형성한 효과를 볼 수 있다. 한편, 소거 자계를 보면, 순수한 Al로 이루어지는 반사층(10)을 사용한 경우에는 50 kA/m라고 하는 큰 소거 자계가 필요한 것에 대해, X를 0.02 이상 0.98 이하로 설정함으로써, 소거 자계를 작게 할 수 있었다.

다음에, 표 10은 반사층(10)으로서, Ti 이외의 비자성 금속 원소를 Al에 함유시킨 경우의 소거 자계 저감 효과에 대하여 도시한 것이며, 반사층(10)을 $Al_{0.5}Z_{0.5}$로 하고, Z로서 Ti 이외의 비자성 금속을 사용한 경우에서의 파장 680 nm 의 반도체 레이저를 사용한 광 피크 앰프로 측정한, 마크 길이 0.3 ㎛에서의 CNR과 소거 자계의 크기를 나타내고 있다.

[표 10]

Z	CNR(dB)	소거 자계(kA/m)
Ta	39.0	15
Pt	41.0	16
Au	41.5	15
Cu	40.5	17
Si	40.0	16

표 10으로부터, Z로서 비자성 금속인 Ta, Pt, Au, Cu, Si를 사용한 경우에서, 어느 CNR도 비교예 2 보다도 크고, 반사층(10)을 형성한 효과를 볼 수 있다. 또한, 소거 자계를 보면, Al에 Ti를 함유시킨 경우와 마찬가지로, 소거 자계를 작게 할 수 있음을 알 수 있다.

이상과 같이, Al에 자성 금속이나 비자성 금속을 함유시킴으로써 소거 자계를 저감시킬 수 있는 것은, 자성 금속이나 비자성 금속을 함유시킴으로써, Al의 반사층(10)을 형성할 때 Al의 결정화를 방지할 수 있으며, 그 위에 형성되는 기록층(4)의 자기 특성이 개선되기 때문이다.

또한, 반사층의 재료로서, 상기 Al과 같이 단독 또는 다른 원소와의 합금으로서 사용할 수 있는 것으로서는, Al 이외에, 예를 들면, Ti, Ta, Pt, Au, Cu, Si 등을 들 수 있다.

발명의 효과

이상과 같이, 본 발명에 관한 제1광 자기 기록 매체는, 실온에서 면내 자화 상태이며 임계 온도 이상의 온도에서 수직 자화 상태로 이행되는 재생층, 수직 자화막으로 이루어지며 정보를 광 자기 기록하는 기록층, 및 비자성 막으로 이루어지며 상기 재생층과 상기 기록층과의 사이에 배치된 중간층을 갖는 광 자기 기록 매체에서, 상기 재생층의 적어도 한 쪽에 인접하며, 상기 임계 온도 근방의 온도에서 자화가 감소되는 면내 자화층을 갖는 것을 특징으로 하고 있다.

상기 구성에 의하면, 임계 온도 이하에서는 면내 자화층과 재생층이 교환 결합하므로, 재생층의 자화 방향이 막 면에 대하여 경사지는 일이 없어지며, 재생층에서의 면내 자화에 의한 마스크를 강조할 수 있다. 이 때문에, 작은 기록 비트 직경 및 더욱 작은 기록 비트 간격에서 기록 재생을 행한 경우에서도, 충분한 재생 신호를 얻는 것, 즉, 자기적 초해상 재생이 가능해진다. 또한, 비자성의 중간층에 의하여, 재생층 및 면내 자화층과 기록층의 교환 결합을 완전히 차단하고, 재생층 및 면내 자화층과 기록층의 사이에 양호한 정자 결합을 실현할 수 있게 된다.

본 발명에 관한 제2광 자기 기록 매체는, 제1광 자기 기록 매체에서, 면내 자화층이 임계 온도 근방의 온

도에서 자화가 소실되어 있는 것을 특징으로 하고 있다.

상기 구성에 의하면, 임계 온도 근방에서 면내 자화층의 자화가 소실되어 있으므로, 재생층의 자화 방향은 면내 자화층에 의하여 규정되지 않게 되며, 기록층으로부터 재생층으로의 부유 자계의 전사(轉寫)를 용이하게 행할 수 있게 된다.

본 발명에 관한 제3광 자기 기록 매체는, 상기 제1광 자기 기록 매체에서, 면내 자화층이 임계 온도 근방의 온도에서 재생층과의 교환 결합을 해제하고 재생층에 기록층으로부터의 부유 자화를 전사하는 것을 특징으로 하고 있다.

상기 구성에 의하면, 임계 온도 이하에서는 면내 자화층과 재생층이 교환 결합함으로써, 재생층에서의 면내 자화에 의한 마스크가 강조된다. 또한, 임계 온도 이상에서는, 재생층에 기록층으로부터의 부유 자화가 전사된다. 이 때문에, 작은 기록 비트 직경 및 더욱 작은 기록 비트 간격에서 기록 재생을 행한 경우에서도 충분한 재생 신호를 얻는 것, 즉, 자기적 초해상 재생이 가능해진다.

본 발명에 관한 제4광 자기 기록 매체는 상기 제1광 자기 기록 매체에서 면내 자화층의 퀴리 온도가 임계 온도와 대략 동일한 것을 특징으로 하고 있다.

상기 구성에 의하면, 면내 자화층의 온도가 임계 온도와 대략 동일해졌을 때에, 면내 자화층의 자화가 소실된다. 이 때문에, 임계 온도 이하에서는, 재생층과 면내 자화층이 교환 결합하고, 재생층의 자화 방향이 면내 자화층에 의하여 규정되는 한편, 임계 온도 이상에서는, 면내 자화층의 자화가 소실되므로, 재생층의 자화 방향은 면내 자화층에 의하여 규정되지 않게 되어 수직 자화 상태가 된다. 따라서, 임계 온도 이하에서, 재생층의 자화 방향이 막 면에 대하여 경사지는 일이 없어지고, 면내 자화 마스크가 강조된다. 또한, 임계 온도 이상에서는, 재생층에 기록층으로부터의 자화를 용이하게 전사할 수 있게 된다.

본 발명에 관한 제5광 자기 기록 매체는 상기 제1광 자기 기록 매체에서 면내 자화층이 GdFe 합금, GdFeAl 합금, GdFeTi 합금, GdFeTa 합금, GdFePt 합금, GdFeAu 합금, GdFeCu 합금, GdFeAlTi 합금, GdFeAlTa 합금의 어느 하나의 합금으로 이루어지는 것을 특징으로 하고 있다.

상기 구성에 의하면, 면내 자화층과 재생층 사이의 양호한 교환 결합 상태를 실현할 수 있게 되고, 재생층에서의 면내 자화에 의한 마스크가 강조되며, 양호한 자기적 초해상 재생을 실현할 수 있게 된다.

본 발명에 관한 제6광 자기 기록 매체는 상기 제1광 자기 기록 매체에서 재생층, 면내 자화층, 중간층 및 기록층이 이 순서대로 형성되어 있고, 면내 자화층의 막 두께가 2 nm 이상 40 nm 이하인 것을 특징으로 하고 있다.

상기 구성에 의하면, 면내 자화층과 재생층의 사이에 작용하는 교환 결합력이 양호한 상태로 설정되며, 재생층에서의 면내 자화에 의한 마스크를 양호하게 강조할 수 있게 된다.

본 발명에 관한 제7광 자기 기록 매체는 상기 제1광 자기 기록 매체에서 재생층, 면내 자화층, 중간층 및 기록층이 이 순서대로 형성되어 있고, 재생층의 막 두께가 10 nm 이상 80 nm 이하인 것을 특징으로 하고 있다.

상기 구성에 의하면, 재생층에서의 면내 자화에 의한 마스크를 양호하게 강조할 수 있게 된다. 또한, 재생층 막 두께가 최적화됨으로써, 양호한 재생 신호를 얻을 수 있게 된다.

본 발명에 관한 제8광 자기 기록 매체는, 상기 제1광 자기 기록 매체에서, 면내 자화층, 재생층, 중간층 및 기록층이 이 순서대로 형성되어 있으며, 면내 자화층의 막 두께가 2 nm 이상 10 nm 이하인 것을 특징으로 하고 있다.

상기 구성에 의하면, 면내 자화층과 재생층의 사이에 작용하는 교환 결합력이 양호한 상태로 설정되며, 재생층에서의 면내 자화에 의한 마스크를 양호하게 강조할 수 있게 된다.

본 발명에 관한 제9광 자기 기록 매체는 상기 제1광 자기 기록 매체에서 면내 자화층, 재생층, 중간층 및 기록층이 이 순서대로 형성되어 있으며, 재생층의 막 두께가 15 nm 이상 60 nm 이하인 것을 특징으로 하고 있다.

상기 구성에 의하면, 재생층에서의 면내 자화에 의한 마스크를 양호하게 강조할 수 있게 된다. 또한, 재생층 막 두께가 최적화됨으로써, 양호한 재생 신호를 얻을 수 있게 된다.

본 발명에 관한 제10광 자기 기록 매체는, 상기 제6내지 제9광 자기 기록 매체에서, 중간층의 막 두께가 1 nm 이상 80 nm 이하인 것을 특징으로 하고 있다.

상기 구성에 의하면, 비자성 중간층의 막 두께가 최적화됨으로써, 양호한 정자 결합 상태가 실현되며, 양호한 자기적 초해상 재생을 실현할 수 있게 된다.

이와 같이, 재생층, 면내 자화층, 중간층을 최적화함으로써, 면내 자화층과 재생층의 사이에 작용하는 교환 결합력이 양호한 상태로 설정되며, 재생층에서의 면내자화에 의한 마스크를 양호하게 강조할 수 있게 된다. 또한, 양호한 재생 신호를 얻을 수 있게 된다. 아울러, 양호한 정자 결합 상태가 실현되면, 양호한 자기적 초해상 재생을 실현할 수 있게 된다.

본 발명에 관한 제11광 자기 기록 매체는 상기 제1광 자기 기록 매체에서 중간층과 기록층의 사이에 반사층을 갖는 것을 특징으로 하고 있다.

상기 구성에 의하면, 재생층과 면내 자화층의 총 두께가 얇아지는 까닭에 재생층과 면내 자화층을 투과한 재생용 광 빔이 반사층에 의하여 반사된다. 이 때문에, 자기적 초해상 재생에 있어서 불필요한, 기록층 자체로부터의 정보 재생을 완전히 차단할 수 있게 되어, 자기적 초해상 재생 특성을 개선할 수 있다.

본 발명에 관한 제12광 자기 기록 매체는 상기 제11광 자기 기록 매체에서 반사층의 막 두께가 2 nm 이상 40 nm 이하인 것을 특징으로 하고 있다.

상기 구성에 의하면, 반사층의 막 두께가 최적화됨으로써, 재생용 광 빔이 반사층에 의하여 반사되며, 자기적 초해상 재생 특성이 개선됨과 동시에, 재생층 및 면내 자화층과 기록층의 사이에 작용하는 정자 결합력을 양호한 상태로 유지할 수 있게 된다.

본 발명에 관한 제13광 자기 기록 매체는 상기 제11광 자기 기록 매체에서 반사층이, 결정화되어 있지 않은 금속 또는 금속 합금으로 이루어지는 것을 특징으로 하고 있다.

상기 구성에 의하면, 양호한 자기적 초해상 재생을 실현할 수 있게 됨과 동시에, 반사층상에 형성되는 기록층의 자기 특성이 개선되며, 보다 작은 소거 자계에서의 소거가 가능해진다.

이상, 발명의 상세한 설명에서 설명한 구체적인 실시예는 어디까지나 본 발명의 기술적 내용을 명확히 하는 것으로서, 그러한 구체예에만 한정되어 협의로 해석되어서는 안되며, 본 발명의 정신과 다음에 기재하는 특허 청구 범위내에서 여러 가지로 변경하여 실시할 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

실온에서 면내 자화 상태이며 임계 온도 이상의 온도에서 수직 자화 상태로 이행되는 재생층, 수직 자화막으로 이루어지며 정보를 광 자기 기록하는 기록층, 비자성 막으로 이루어지며 상기 재생층과 상기 기록층의 사이에 배치된 중간층, 및 상기 재생층의 적어도 한 쪽에 인접하며, 상기 임계 온도 근방의 온도에서 자화가 감소되는 면내 자화층을 포함하는 것을 특징으로 하는 광 자기 기록 매체.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 면내 자화층이 상기 임계 온도 근방의 온도에서 자화가 소실되어 있는 것을 특징으로 하는 광 자기 기록 매체.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 면내 자화층이 상기 임계 온도 근방의 온도에서 재생층과의 교환 결합을 해제하고 재생층에 기록층으로부터의 부유 자화를 전사하는 것을 특징으로 하는 광 자기 기록 매체.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 면내 자화층의 퀴리 온도가 상기 임계 온도와 대략 동일한 것을 특징으로 하는 광 자기 기록 매체.

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 면내 자화층과 재생층이 상기 임계 온도 보다 낮은 온도에서 서로 교환 결합되어 있는 것을 특징으로 하는 광 자기 기록 매체.

청구항 6

제1항에 있어서, 상기 중간층이 재생층 및 면내 자화층과 기록층 사이의 교환 결합을 차단하는 것을 특징으로 하는 광 자기 기록 매체.

청구항 7

제1항에 있어서, 상기 재생층과 기록층이 상기 임계 온도 근방의 온도에서 서로 정자 결합(精磁 結合)되어 있는 것을 특징으로 하는 광 자기 기록 매체.

청구항 8

제1항에 있어서, 상기 면내 자화층이 GdFe 합금, GdFeAl 합금, GdFeTi 합금, GdFeTa 합금, GdFePt 합금, GdFeAu 합금, GdFeCu 합금, GdFeAlTi 합금, GdFeAlTa 합금으로 구성된 그룹에서 선택되는 것을 특징으로 하는 광 자기 기록 매체.

청구항 9

제1항에 있어서, 상기 재생층, 면내 자화층, 중간층 및 기록층이 이 순서대로 형성되어 있고, 면내 자화층의 막 두께가 2nm 이상 40 nm 이하인 것을 특징으로 하는 광 자기 기록 매체.

청구항 10

제9항에 있어서, 상기 중간층의 막 두께가 1 nm 이상 80 nm 이하인 것을 특징으로 하는 광 자기 기록 매체.

청구항 11

제1항에 있어서, 상기 재생층, 면내 자화층, 중간층 및 기록층이 이 순서대로 형성되어 있고, 재생층의 막 두께가 10 nm 이상 80 nm 이하인 것을 특징으로 하는 광 자기 기록 매체.

청구항 12

제10항에 있어서, 상기 중간층의 막 두께가 1 nm 이상 80 nm 이하인 것을 특징으로 하는 광 자기 기록 매체.

청구항 13

제1항에 있어서, 상기 면내 자화층, 재생층, 중간층 및 기록층이 이 순서대로 형성되어 있고, 면내 자화층의 막 두께가 2 nm 이상 10 nm 이하인 것을 특징으로 하는 광 자기 기록 매체.

청구항 14

제13항에 있어서, 상기 중간층의 막 두께가 1 nm 이상 80 nm 이하인 것을 특징으로 하는 광 자기 기록 매체.

청구항 15

제1항에 있어서, 상기 면내 자화층, 재생층, 중간층 및 기록층이 이 순서대로 형성되어 있고, 재생층의 막 두께가 15 nm 이상 60 nm 이하인 것을 특징으로 하는 광 자기 기록 매체.

청구항 16

제15항에 있어서, 상기 중간층의 막 두께가 1 nm 이상 80 nm 이하인 것을 특징으로 하는 광 자기 기록 매체.

청구항 17

제1항에 있어서, 상기 중간층과 기록층의 사이에 반사층을 갖는 것을 특징으로 하는 광 자기 기록 매체.

청구항 18

제17항에 있어서, 상기 반사층의 막 두께가 2 nm 이상 40 nm 이하인 것을 특징으로 하는 광 자기 기록 매체.

청구항 19

제17항에 있어서, 상기 반사층이 결정화되어 있지 않은 금속으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 광 자기 기록 매체.

청구항 20

제19항에 있어서, 상기 반사층이 Al로 이루어지는 것을 특징으로 하는 광 자기 기록 매체.

청구항 21

제17항에 있어서, 상기 반사층이 결정화되어 있지 않은 금속 합금으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 광 자기 기록 매체.

청구항 22

제21항에 있어서, 상기 반사층이 Al과 자성 합금으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 광 자기 기록 매체.

청구항 23

제22항에 있어서, 상기 반사층이 $Al_{1-X}Fe_X(0.02 \leq X \leq 0.50)$의 조성으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 광 자기 기록 매체.

청구항 24

제22항에 있어서, 상기 반사층이 $Al_{1-X}Ni_X(0.02 \leq X \leq 0.50)$의 조성으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 광 자기 기록 매체.

청구항 25

제21항에 있어서, 상기 반사층이 Al과 비자성 금속의 합금으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 광 자기 기록 매체.

청구항 26

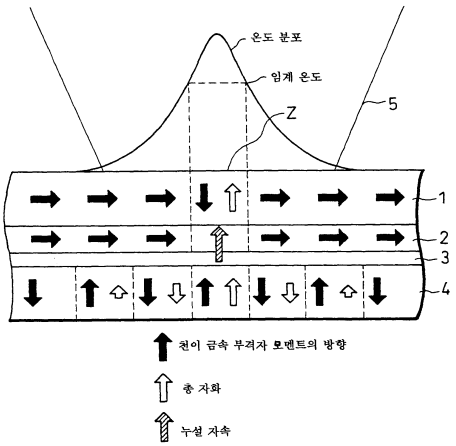
제25항에 있어서, 상기 반사층이 $Al_{1-X}Ti_X(0.02 \leq X \leq 0.98)$의 조성으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 광 자기 기록 매체.

청구항 27

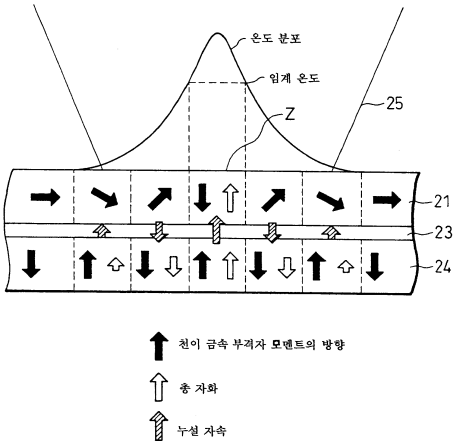
제17항에 있어서, 상기 재생층과 면내 자화층의 총 막 두께가 40 nm 이하인 것을 특징으로 하는 광 자기 기록 매체.

도면

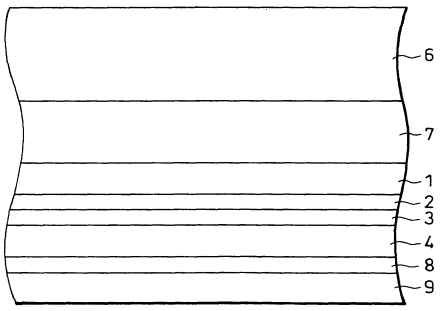
도면1


온도 분포
임계 온도
Z
5
1
2
3
4
천이 금속 부격자 모멘트의 방향
총 자화
누설 자속

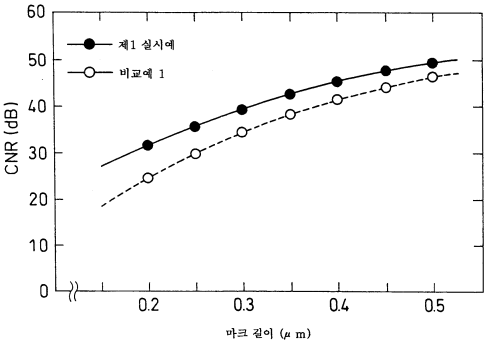
도면2


온도 분포
임계 온도
Z
25
21
23
24
천이 금속 부격자 모멘트의 방향
총 자화
누설 자속

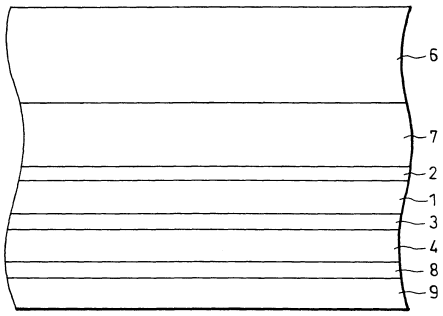
도면3


6
7
1
2
3
4
8
9

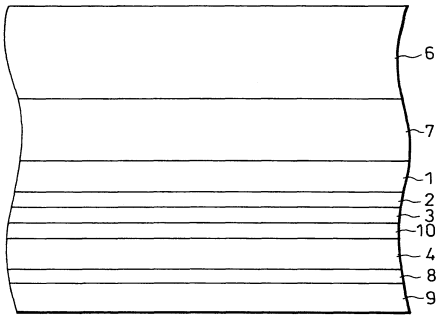
도면4


60
50
40
30
20
10
0
CNR (dB)
제1 실시예
비교예 1
0.2
0.3
0.4
0.5
마크 길이 (μm)

도면5


6
7
2
1
3
4
8
9

도면6


6
7
1
2
3
10
4
8
9