

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 구등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl.⁶
G11B 11/10

(45) 공고일자 1997년03월03일
(11) 공고번호 97-0002341

(21) 출원번호	특1988-0015737	(65) 공개번호	특1989-0008761
(22) 출원일자	1988년11월29일	(43) 공개일자	1989년07월12일
(30) 우선권 주장	301922 1987년11월30일 일본(JP) 301923 1987년11월30일 일본(JP)		
(71) 출원인	소니 가부시끼가이샤 오오가 노리오 일본국 도오교도 시나가와구 기다시나가와 6쵸메 7반 35고		
(72) 발명자	아라따니 가쓰히사 일본국 도오교도 시나가와구 기다시나가와 6쵸메 7반 35고 소니 가부시 끼가이샤 나이 고노 미노루 일본국 도오교도 시나가와구 기다시나가와 6쵸메 7반 35고 소니 가부시 끼가이샤 나이 와타나베 겐지로 일본국 도오교도 시나가와구 기다시나가와 6쵸메 7반 35고 소니 가부시 끼가이샤 나이		
(74) 대리인	이병호, 최달용		

심사관 : 신양환 (책자공보 제4841호)

(54) 자기 광 기록 매체의 신호 재생 방법

요약

내용 없음.

대표도

도1

명세서

[발명의 명칭]

자기 광 기록 매체의 신호 재생 방법

[도면의 상세한 설명]

제1도는 본 발명에 따른 방법에 사용된 자기 광 기록 매체에 대한 개략 구조도.

제2a도 내지 제2d도는 본 발명의 방법에 의해 얻어진 자화 상태도.

제3a도 내지 제3c도는 본 발명의 또 다른 방법에 의해 얻어진 자화 상태도.

제4a도 내지 제4d도는 자기 광 기록 매체상에 기록된 비트와 출력 파형도.

제5a도와 제5b도는 자화 상태도와 그 재생 출력 파형도.

제6도는 재생 주파수와 관련한 재생 특성 곡선도.

제7도는 온도와 자기 필름의 역 자계 강도 사이의 관계를 나타내는 특성 곡선도.

제8도는 기록 주파수와 관련한 재생 특성 곡선도.

* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

1 : 투광기판 2 : 투명 유전체 필름

4 : 표면 보호 필름 11 : 제1자기 필름

12 : 제2자기 필름 13 : 제3자기 필름

[발명의 상세한 설명]

본 발명은 자기 광 상호 작용을 통해 데이터 비트(자역(magnetic domain))를 판독함으로써 자기 광 기록 매체로부터의 신호를 재생하는 방법에 관한 것이다.

기록 매체를 국부 가열하기 위해 레이저 빔의 방사에 대해 데이터 비트 또는 버블 자역을 형성하고 자기 광 상호 작용을 이용하여 신호를 판독하는 자기 광 기록 및 재생 방법에서, 자기 광 기록 밀도를 증가시키기 위해 각각의 비트 길이를 줄일 필요가 있으며 즉, 데이터 자역을 최소화할 필요가 있다. 그러나, 일반적으로 알려진 보통의 자기 광 기록 및 재생 시스템에서, 그와 같은 시도는 재생 작동에서 만족도 S/N을 보장하기 위해, 재생 모드에서의 레이저 빔의 파장, 렌즈의 수치상 구경 등에 의해 제한된다. 현재의 기술상 환경하에서, 스폿 직경이 $1\mu\text{m}$ 인 레이저 빔으로 $0.2\mu\text{m}$ 의 데이터 비트(자역)를 판독할 수 없다.

따라서, 본 발명의 목적은 고밀도 기록을 가능하게 하기 위하여 밀집 제공된 비트가 개별 재생될 수 있는 자기 광 기록 매체로부터 신호를 재생하기 위한 방법을 제공하는 것이다.

본 발명의 또 다른 목적은 개선된 신호 대 잡음비를 제공하기 위하여 자기 광 기록 매체로부터 신호를 재생하기 위한 방법을 제공하는 것이다.

본 발명에 따라서, 실온 T_{RT} 에서 서로 자기적으로 결합된 제1자기 필름, 제2자기 필름 및 제3자기 필름으로 형성된 자기 광 기록 매체로부터 신호를 재생하는 방법이 제공되는데, 상기 자기 광 기록 매체에서 제1, 제2 및 제3자기 필름의 큐리에 점 T_{C1} , T_{C2} 및 T_{C3} 은 $T_{C2}T_{RT}$, $T_{C2}T_{C1}$, $T_{C2}T_{C3}$ 의 관계에 있고 제1자기 필름 항자력 H_{C1} 은 제2자기 필름의 큐리에 점 T_{C2} 의 근방에서 충분히 작고, 제3자기 필름의 항자력 H_{C3} 은 실온 T_{RT} 와 제2자기 필름의 큐리에 점 T_{C2} 의 근방에서 충분히 작고, 제3자기 필름의 항자력 H_{C3} 은 실온 T_{RT} 와 제2자기 필름의 큐리에 점 T_{C2} 보다 높은 예정 온도 T_{PB} 사이의 온도범위내에서 예정된 자기 강도보다 충분히 크며, 자기 광 기록 매체로부터 신호를 재생할 때 상기 매체는 제1자역 크기의 변화를 야기시키는 자계 인가하에서의 제1자기 필름과 제2자기 필름 사이의 자기 결합을 방지하기 위해 예정 온도 T_{PB} 로 가열된다.

본 발명은 제1도에 도시된 투광 기판(1)상에, 보호 필름 또는 간섭 필름으로 작용할 필요가 있을 때 형성되는 투명 유전체 필름(2)을 구비하며, 실온 T_{RT} 에서 서로 자기 결합하고 필름면에 대해 수직인 비등방성을 갖는 제1자기 필름(11), 제2자기 필름(12) 및 제3자기 필름(13)을 상기 투명 유전체 필름상에 더 구비하는 자기 광 기록 매체 S를 사용하는데, 여기서, 상기 제1, 제2 및 제3자기 필름(11), (12), (13)의 각각의 큐리에 점 T_{C1} , T_{C2} 및 T_{C3} 은 $T_{C2}T_{RT}$, $T_{C2}T_{C1}$, $T_{C2}T_{C3}$ 의 관계를 갖도록 선택된다. 제1자기 필름(11)의 항자력 H_{C1} 은 제2자기 필름(12)의 큐리에 점 T_{C2} 의 근방에서 충분히 작고, 제3자기 필름(13)의 항자력 H_{C3} 은 실온 T_{RT} 에서부터 제2자기 필름(12)의 큐리에 점 T_{C2} 보다 높은 예정온도 T_{PB} 사이의 온도 범위내에서 요구된 자계 강도보다 충분히 높다.

그러한 기록 매체의 재생시에 제1자기 필름(11)의 데이터 비트 또는 기록된 자역은 제2자기 필름(12)의 큐리에 점 T_{C2} 이상의 상기 예정 온도 T_{PB} 에서 필요할 때 인가된 외부 자계와 상기 제1자기 필름에 인가된 소자 자계의 결합에 의해 팽창되거나 수축된 다음, 신호가 그러한 상태에서 판독된다.

필요할 경우, 표면 보호 필름(4)이 제3자기 필름(13)위에 더 형성된다.

데이터 자역을 형성하기 위하여 자기 광 기록 매체 S를 기록할 때, 일반적으로 알려진 바와 같이 자계가 초기 상태에서 제1 내지 제3자기 필름(11), (12), (13)의 수직 자화에 대해 역방향으로 인가되는 동안 레이저빔이 집속되고 조사되며, 이로써 제1 내지 제3자기 필름(11), (12), (13)이 각각의 큐리에 점 이상으로 가열된다. 레이저 빔으로 주사한 후 냉각하는 단계에서, 외부 자계와 표유 자계에 의해 역방향으로 된 버블 자계는 예를 들면 데이터 1을 기록하도록 형성된다. 즉, 2진 데이터 1 또는 0은 그와 같은 버블 자계의 존재 또는 부재에 따라서 기록된다.

특히, 그와 같은 자기 광 기록 매체 S로부터 기록된 데이터를 판독 또는 재생하기 위한 본 발명에 있어서, 판독된 매체 부분은 레이저 빔 또는 동종의 것의 방사에 의해 제2자기 필름(12)의 큐리에 점 T_{C2} 이상의 예정 온도 T_{PB} 까지 가열되어, 기록된 데이터가 자역의 유무에 따라 변하는 자기 광 상호 작용으로 인해 생기는 케르 회전각 또는 패러디 회전각에 따라서 판독될 때 제1자기 필름(11)과 제3자기 필름(13) 사이의 상호 자기 결합은 방해된다. 이 상태에서, 따라서 제1자기 필름(11)은 제3자기 필름(13)의 어떠한 자기 제한으로부터도 자유롭게 되고, 기록된 데이터 자역은 소자 자계와 필요할 때 인가된 외부 자계와의 합에 대응하는 요구된 자계에 의해서, 그리고 온도 T_{PB} 에서 야기된 제1자기 필름(11)의 항자력의 감소에 의해서도 팽창되거나 감소된다.

제4c도 및 제4d도를 참고로 하여 이후부터 설명되는 바와같이, 출력은 데이터 비트의 팽창 또는 수축으로 인해 재생 작동 동안 변하고, 신호는 케르 회전각에 비례하는 출력 신호의 미분에 의해 얻어질 수 있다. 이 경우, 두개의 근접 기록된 데이터 비트가 개별적으로 재생될 수 있어서, 고밀도 기록을 가능하게 한다.

더 나아가, 제1자기 필름(11)이 큰 케르 회전각 또는 패러디 회전각을 얻도록 적용된 적절한 재질로 구성될 경우, 데이터 자역의 실제 영역은 주로 제1자기 필름(11)상에 기록된 데이터로 인해 증가될 수 있고 결과적으로 더 큰 재생 출력을 제공할 수 있으며, 따라서 S/N(C/N)을 더 개선하게 된다.

기록된 데이터 자역이 판독 자역의 실제적인 증가에 의해 팽창되는 상태에서 재생이 실행되므로, 재생 출력을 증가시킬 수 있고, 결과적으로 S/N을 강화시킨다.

기록 매체의 판독 부분은 주사 레이저 빔에 의한 조사의 이동으로 데이터를 재생한 후 냉각되어, 고향자력의 제3자기 필름(13)은 제1 내지 제3자기 필름(11) 내지 (13)이 예를 들면 실온 T_{RT} 으로 냉각되는 공정에서 자기 기록 보유자층으로 작용하고, 제3자기 필름(13)의 결과적 자화는 자기 결합에 의해 제2자기 필름(12)을 자화시키는 작용을 하며, 그 다음, 상기 제2자기 필름에 자기 결합된 제1

자기 필름(11)을 자화시키며, 이로써 초기 기록 상태에 있는 데이터 비트 자역이 또다시 형성되어, 기록 상태를 회복하게 된다.

본 발명에 따르면, 위에서 설명된 바와같이, 자기 광 기록 매체 S의 중간층으로 작용하는 제2 자기 필름(12)은 제1자기 필름(11)과 제3자기 필름(13) 사이에서 자기 결합된 상태 또는 자기 차단된 상태로 선택적으로 배치될 수 있고, 따라서 재생 작동에서 중간층으로서의 제2자기 필름(12)은 제1자기 필름(11)과 제3자기 필름(13)을 서로 자기적으로 분리시켜, 제1자기 필름(11)의 데이터 기록된 자역의 팽창 또는 수축을 가능하게 한다. 따라서, 제3 자기 필름(13)은 그 자화를 유지하기 위한 자기 기록 보유자층으로서 기능을 유지하며, 제1자기 필름(11)은 자역의 팽창이 일어날 때 강화된 재생 출력을 발생하도록 높은 기록 밀도를 가능하게 하기 위해 더 높은 신호 분리를 제공하는 재생층으로서의 기능을 한다. 따라서, 기록 밀도는 비트 데이터용 자역의 최소화에도 불구하고 충분한 재생 출력을 보장하기 위해 증가될 수 있으며, 이로써 기록시에 고 밀도가 얻어질 수 있게 된다.

제2도를 참고로, 제1 내지 제3 자기 필름(11), (12), (13) 각각이 강자성 재질로 구성될 때 얻어진 자화 상태에 대해 다음에 설명될 것이다. 초기의 기록되지 않은 상태에서 자화 필름(11), (12), (13)은 제2a도에 도시된 바와 같은 단일 방향 수직 자화를 갖는다. 데이터 1이 기록될 때, 데이터 비트 또는 데이터 자역 B_M 은 제2b도에 도시된 바와같이 초기 상태에 대해 역방향 자화로 형성된다.

이와같이 형성된 데이터 자역 B_M 을 판독할 때, 레이저 빔 L_B 는 상기 예정된 온도 T_{PB} 가 예를 들면 조사 부분의 중앙에서 얻어지는 방식으로, 제2c도에 도시된 바와같이 데이터 자역 B_M 으로 조사된다. 이 단계에서, 제2자기 필름(12)은 그 큐리에 점 T_{C2} 이상으로 가열되어, 그 자력이 손실되고, 이에 의해 제1자기 필름(11)과 제3자기 필름(13) 사이의 자기 결합이 방해된다. 외부 자계 H_{ex} 가 그와 같은 상태에서 기록 작동시에 인가된 외부 바이어스 자계와 동일한 방향, 즉, 자역 B_M 의 원자화 방향으로 또는 기록 모드시의 원자화 방향을 인가될 때 항자력 H_{C1} 이 온도 T_{PB} 에서 더 작아지는 제1 자기 필름(11)의 자역 B_{M1} 은 그러한 외부 자계와 소자 자계의 합에 의해 팽창된다.

레이저 빔 L_B 가 제2d도에 도시된 바와같은 데이터 자역 B_M 외부로 조사되는 상태에서, 데이터 자역에서 유발되는 온도 상승은 비교적 작고, 따라서 데이터 비트 또는 자역 B_M 의 팽창이 실제로 발생하지 않게 된다. 따라서, 판독 모드에서 레이저 빔 주사의 중앙 영역의 자역 L_B 의 중앙에 존재하는 데이터 기록된 자역 B_M 만을 팽창시킬 수 있다.

제3도를 참고로 하여, 제1 내지 제3자기 필름(11), (12), (13) 각각이 다른 실시예의 강자성 재질로 구성될 때 얻어진 자화 상태에 대하여 아래에 설명될 것이다. 초기 기록되지 않은 상태에서 자기 필름(11), (12), (13)은 제3a도에 도시된 바와 같이 단일 방향 수직 자화를 구비한다. 데이터 1이 기록될 때, 데이터 비트 또는 데이터 자역 B_M 을 판독할 때, 레이저 빔 L_B 는 위에서 설명된 바와같이 상기 예정된 온도 T_{PB} 가 예를 들면 조사 부분의 중앙에서 얻어지는 방식으로, 제3c도에 도시된 바와같은 데이터 자역 B_M 으로 조사된다. 이 단계에서, 제2자기 필름(12)은 그 큐리에 점 T_{C2} 이상으로 가열되고, 따라서 그 자력이 손실되며, 이에 의해 제1 자기 필름(11)과 제3자기 필름(13) 사이의 자기 결합이 방해된다. 외부 자계 H_{ex} 가 그러한 상태에서 기록 작동시에 인가된 외부 자계와 역인 방향 즉, 자역 B_M 의 원자화 방향 또는 기록 모드에서의 원자화 방향으로 인가될 때, 항자력 H_{C1} 이 온도 T_{PB} 에서 더 작아지는 제1자기 필름(11)의 자역 B_{M1} 은 예를 들면 폭 W_2 로 축소되거나 또는, 그러한 외부 자계 H_{ex} 와 소자 자계의 결합에 의해 반전된다.

따라서, 자역 B_M 에서 재생된 데이터가 예를 들어, 케르 회전각에서 미분 변동분의 형태로 출력될 경우, 큰 출력이 얻어질 수 있다. 제1자기 필름(11)이 재생 작동시에 자역의 축소 또는 반전에 의해 재생 출력을 강화하는 재생층으로서의 기능을 갖기 때문에, 비트 데이터와 같은 자역의 최소화에도 불구하고 충분히 큰 재생출력을 얻을 수 있게 되고, 따라서 더 높은 기록 밀도를 실현할 수 있게 된다.

제4a도는 안내 트랙 T에 형성된 비트 B_{M1} , B_{M2}와, 기록된 비트보다 직경이 훨씬 큰 레이저 빔 스폿 L_B 사이의 관계를 도시한 것이다.

제4a도에서, 화살표 A는 자기 광 기록 매체의 이동방향을 나타낸 것이다.

제4b도에서, 실선은 기록된 비트의 팽창 또는 축소를 유발시키지 않고 종래의 방식으로 제4a도에 도시된 바와같은 기록된 비트를 갖는 자기 광 기록 매체로부터의 출력 파형을 도시한 것이다. 종래의 방법에서, 기록된 비트 B_{M1} 과 B_{M2} 는, 점선으로 표시된 기록된 비트 B_{M1} , B_{M2} 각각으로부터 얻어진 신호가 서로 겹치므로 개별적으로 재생될 수 없다.

제4c도는 근접 제공된 비트 B_{M1} 과 B_{M2} 가 개별 재생될 수 있는 경우 기록된 비트가 재생시에 팽창될 때 제4a도의 자기 광 기록 매체로부터의 출력 파형을 도시한 것이다.

결과적으로, 데이터 기록된 자역 B_M 이 제5a도에 도시된 바와 같이 동일 간격으로 배열되는 자기 광 기록 매체상에서 레이저 빔 주사가 실행될 때, 자역 B_M 을 판독함으로써 얻어지는 출력은 자역이 재생시에 팽창되는 경우에 자역 B_M 을 소거할 때 이상적 소자 레벨과 비교하여, 더 높은 레벨이 상향으로 나타나는 제5b도의 파형을 갖게 된다.

실제로, 제1 내지 제3자기 필름(11) 내지 (13)이 희귀 금속 또는 천이 금속으로 구성되고, 천이 금속의 반격자 자화와 희귀 금속의 반격자 자화가 서로에 대해 반대방향인 강자성을 가질 때, 천이 금속의 반격자 자화가 각각의 자기 필름에서 우세한가 또는 희귀 금속의 반격자 자화가 각각의 자기

필름에서 우세한가에 따라서 재생 작동시에 인가된 외부 자계 Hex의 방향을 선택적으로 결정할 필요가 있다.

그러한 결정은 이후에 상세히 설명될 것이다. 재생 작동시에 인가된 외부 자계 Hex의 방향과 관련하여, 기록 작동시에 인가된 외부 바이어스 자계의 방향은 참고로 참작되며, 그 쿠리에 점 T_{c3} 바로 아래에서 발생하고 기록 방향을 좌우하는 제3자기 필름(13)의 포화 자계가 천이 금속 반격자 우세 상태에 있는가 또는 희귀 금속 반격자 우세 상태에 있는가에 대한 개별적인 고려가 이루어진다. 여기서, 제1자기 필름(11)에서 데이터 자역 B_M 에 인가된 표유 자계와 소자 자계는 고려에서 무시된다.

[1-1] 제3자기 필름(13)의 자화가 쿠리에 점 T_{c3} 바로 아래의 천이 금속 반격자 우세 상태에 있는 경우.

(1-1a) 제1자기 필름(11)의 자화가 제2자기 필름(12)의 쿠리에 점 T_{c2} 근방에서 천이 금속 반격자 우세 상태에 있을 때, 데이터 기록된 자역 B_M 은 재생 작동시에, 기록 작동시에 인가된 외부 자계와 동일한 방향으로 외부 자계를 인가함으로써 팽창될 수 있다.

(1-1b) 제1자기 필름(11)의 자화가 제2자기 필름(12)의 쿠리에 점 T_{c2} 근방에서 0에 가까울 때 재생 작동시의 온도는 제2자기 필름(12)의 쿠리에 점 T_{c2} 의 근방을 벗어나서 훨씬 상승되어, 제1자기 필름(11)의 자화는 천이 금속 반격자 우세 상태로 배치된다. 이 경우, 버블 자역 B_M 은 기록 모드에서와 동일한 방향으로 외부 자계 Hex를 인가함으로써 팽창될 수 있다.

(1-1c) 제1자기 필름(11)의 자화가 제2자기 필름(12)의 쿠리에 점 T_{c2} 의 근방에서 희귀 금속 반격자 우세 상태에 있을 때, 자역 B_M 은 재생 작동시에, 기록 모드에서의 방향과 역인 방향으로 외부 자계 Hex를 인가함으로써 팽창될 수 있다.

[2-1] 제3자기 필름(13)의 자화가 그 쿠리에 점 바로 아래의 희귀 금속 우세 상태에 있는 경우.

(1-2a) 제1자기 필름(11)의 자화가 제2자기 필름(12)의 쿠리에 점 T_{c2} 근방에서 천이 금속 반격자 우세 상태에 있을 때, 버블 자역 B_M 은 재생 작동시에, 기록 모드에서의 방향과 역인 방향으로 외부 자계 Hex를 인가함으로써 팽창될 수 있다.

(1-2b) 제1자기 필름(11)의 자화가 제2자기 필름(12)의 쿠리에 점 T_{c2} 의 근방에서 0에 근접할 때, 재생작동시의 온도 T_{p8} 는 제2자기 필름(12)의 쿠리에 점 T_{c2} 의 근방을 벗어나서 훨씬 상승되어, 제1자기 필름(11)의 자화가 천이 금속 반격자 우세 상태에 놓이게 된다. 이 경우, 자역 B_M 은 기록 모드에서의 방향과 역인 방향으로 외부 자계 Hex를 인가함으로써 팽창될 수 있다.

(1-2c) 제1자기 필름(11)의 자화가 제2자기 필름(12)의 쿠리에 점 T_{c2} 의 근방에서 희귀 금속 반격자 우세 상태에 있을 때, 버블 자역 B_M 은 재생 작동시에, 기록 모드와 동일한 방향으로 외부 바이어스 자계 Hex를 인가함으로써 팽창될 수 있다.

[1-2] 제3자기 필름(13)의 자화가 쿠리에 점 T_{c3} 바로 아래의 천이 금속 반격자 우세 상태에 있는 경우, (2-1a) 제1자기 필름(11)의 자화가 제2자기 필름(12)의 근방에서 천이 금속 반격자 우세 상태에 있을 때, 데이터 기록된 자역 B_M 은 재생 작동시에, 기록 모드에서의 방향과 역인 방향으로 외부 자계를 인가함으로써 축소되거나 반전된다.

(2-1b) 제1자기 필름(11)의 자화가 제2자기 필름(12)의 쿠리에 점 T_{c2} 근방에서 0에 접근할 때, 재생 작동시의 온도는 제2자기 필름(12)의 쿠리에 점 T_{c2} 의 근방을 벗어나 훨씬 상승되어, 제1자기 필름(11)의 자화는 천이 금속 반격자 우세 상태에 위치하게 된다. 이 경우, 버블 자역 B_M 은 기록 모드에서의 방향과 역인 방향으로 외부 자계 Hex를 인가함으로써 축소되거나 반전된다.

(2-1c) 제1자기 필름(11)의 자화는 제2자기 필름(12)의 쿠리에 점 T_{c2} 의 근방에서 희귀 반격자 우세 상태에 있을 때, 자역 B_M 은 재생 작동시에, 기록 모드와 동일한 방향으로 외부 자계 Hex를 인가함으로써 축소되거나 반전된다.

[2-2] 제3자기 필름(13)의 자화가 그 쿠리에 점 T_{c3} 바로 아래의 희귀 금속 반격자 우세 상태에 있을 경우, (2-2a) 제1자기 필름(11)의 자화가 제2자기 필름(12)의 쿠리에 점 T_{c2} 근방에서 천이 금속 반격자 우세 상태에 있을 때, 버블 자역 B_M 은 재생 작동시에, 기록 모드에서와 동일한 방향으로 외부 자계 Hex를 인가함으로써 축소되거나 반전될 수 있다.

(2-2b) 제1자기 필름(11)의 자화가 제2자기 필름(12)의 쿠리에 점 T_{c2} 의 근방에서 0에 근접할 때, 재생작동시의 온도 T_{p8} 는 제2자기 필름(12)의 쿠리에 점 T_{c2} 의 근방을 벗어나 훨씬 상승되며, 따라서 제1자기 필름(11)의 자화가 천이 금속 반격자 우세 상태에 놓이게 된다. 이 경우, 자역 B_M 은 기록 모드에서와 동일한 방향으로 외부 자계 Hex를 인가함으로써 축소되거나 또는 반전될 수 있다.

(2-2c) 제1자기 필름(11)의 자화가 제2자기 필름(12)의 쿠리에 점 T_{c2} 근방에서 희귀 금속 반격자 우세 상태에 있을 때, 버블 자역 B_M 은 재생 작동시에, 기록 모드에서의 방향과 역인 방향으로 외부 바이어스 자계 Hex를 인가함으로써 축소되거나 반전될 수 있다.

[실시에]

투광 기판(1)은 유리판, 아크릴 수지의 플라스틱판, 폴리카보네이트 수지 또는 동종의 것과 같은 투명 재질로 구성되며, 도시되지 않은 트랙 홈은 예를 들면 $1.6\mu\text{m}$ 의 피치로 기판의 한 측면상에 트랙킹 서보용으로 형성된다. Si_3N_4 로 구성된 유전체 필름(2)과, 제1 내지 제3자기 필름(11), (12), (13)과, 보호 필름(4)은 예를 들면 마그네트론 분사 장치에 의해 수행되는 연속 증발 또는 분사 기술에 의해 기판(1)상에 순차적으로 형성된다.

제1자기 필름(11)은 GdCo, GdFeCo, GdFe 또는 동종의 것으로 구성될 수 있고, 제2자기 필름(12)은 DyFe, DyFeCo, TbFe 또는 동종의 것으로 구성될 수 있으며, 제3자기 필름(13)은 TbFe, TbFeCo, DyFeCo 또는 동종의 것으로 구성될 수 있으며, 각 층의 조성물은 적절한 T_c 및 H_c 특성을 갖도록 선택된다. 그와같은 제3자기 필름(13)에서는 $0.1\mu\text{m}$ 보다 작은 직경을 갖는 자역 B_M 을 형성할 수 있다.

광 디스크 S로서 알려진 자기 광 기록 매체는 피치가 $1.6\mu\text{m}$ 인 트랙 홈을 구비한 유리 기판상에 Si_3N_4 의 유전체층(2), GdFeCo의 제1자기 필름(11), DyFeCo의 제2자기 필름(12), DyFeCo의 제3자기 필름(13) 및 Si_3N_4 의 보호 필름(4)을 마그네트론 분사 장치에 의해 수행되는 연속 분사로 중첩된 층의 형태로 순차적으로 침착함으로써 제조된다. 표 1은 그러한 자기 필름(11), (12), (13)의 각각의 두께와 자기 특성을 개별층으로 리스트 작성한 것이다.

[표 1]

	재질	두께(Å)	쿠리에 점(°C)	점유력(KOe)
자기 필름(11)	GdFeCo	450	>330	0.2(FeCo 농후)
자기 필름(12)	DyFeCo	100	93	10(Dy 농후)
자기 필름(13)	DyFeCo	600	195	20(Dy 농후)

표 1에서, FeCo 농후는 FeCo 반격자 자화가 실온에서 우세한 필름을 의미하고, Dy 농후는 Dy 반격자 자화가 실온에서 우세한 필름을 의미한다.

제6도는 실시예 1의 자기 광 기록 매체 S에서 기로 주파수에 대한 반송파 레벨 대 잡음 레벨(C/N)의 변화의 측정 결과를 도시한 것이다. 제6도에서, 실선은 픽업 선형 속도가 7.5m/s 이고 기록 전력 7.0mW 이며 기록 외부 자계 강도가 $500(0e)$ 이며 재생 외부 자계 강도가 0으로 조절되며 재생 출력이 3.5mW 인 조건하에서, 0.50 의 수치상의 구경을 갖는 대물렌즈와 레이저 빔 파장이 780nm 인 픽업을 이용하여 얻어진 특성을 표시한 것이다. 또한, 제6도에서 점선은 재생 전력이 1.5mW 로 얻어진 특성을 표시한다. 재생 전력이 이 실시예에서처럼 1.5mW 로 조절될 때, 얻어진 C/N의 주파수 변화도는 전체 자기 필름으로서 TbFeCo의 단일층만을 갖는 종래의 광 디스크에서의 주파수 변화도와 동일하다.

이것은, 그와같은 작은 값의 전력으로는 가열 온도가 제2자기 필름(12)의 쿠리에 점 T_{C2} 에 이를 수 없고, 따라서 기록된 자역이 재생 작동에서 변형되지 않음으로써 생긴 결과로 여겨진다. 재생 전력이 3.5mW 일 때, 1.5mW 의 상기 실시예와 비교하면, C/N은 자기 도메인 길이 또는 비트 길이 l 이 $0.7\mu\text{m}$ 이하인 범위에서 현저하게 증가된다. 비트 길이 l 이 $0.3\mu\text{m}$ 와 동일할 때조차도, 희망된 신호 성분은 C/N이 낮을 때조차도 여전히 얻어진다. 이 경우, 외부 자계 Hex는 재생시에 0이었으며, 데이터 비트를 둘러싸는 영역으로부터의 표유자계가 있다. 비트 길이 l 이 $0.7\mu\text{m}$ 인 범위에서, C/N은 잡음 N의 증가로 인해 그와 반대로 감소된다. $3.5\mu\text{W}$ 의 전력으로 일단 재생된 매체 부분이 또다시 재생될 경우, 후자의 재생 전력이 1.5mW 인가 또는 3.5mW 인가에 무관하게 C/N이 회복됨이 확인되었다.

레이저 빔 전력이 상기 실시예 1에서의 재생 작동 기간 동안 일정하게 유지될 경우, 온도 측면도는 기록 매체 S에서의 열 확산으로 인해 확산되어, 마이크로 데이터 비트(자역)를 재생할 때의 해상도는 저하된다. 가파른 온도 측면도는 최소 비트 길이에 대응하는 주파수의 간격에서 좁은 폭의 펄스 레이저 빔으로 재생을 실행함으로써 얻을 수 있다. 더 나아가, 자기 필름에 흡수된 열 에너지의 신속한 방사를 포함할 목적으로, 알루미늄 필름과 같은 높은 열 전도도의 방사 필름이 제3자기 필름(13)상에(제2자기 필름(12)과 접촉하는 측면의 반대 측면상에)침착된다.

제7도는 실시예의 자기 광 기록 매체 S에서 제1자기 필름(11)의 온도와 역 자기 강도 사이의 관계를 나타내는 특성 곡선도이다. 제8도는 자기 광 기록 매체 S에서 기록 주파수에 대한 반송파 레벨 대 신호 레벨(C/N)의 변화도를 측정한 결과를 그래프로 도시한 것이다. 제8도에서, 실선은 픽업 선형 속도가 7.5m/s 이고 기록 전력이 7.0mW 이며 기록 외부 자계 강도가 $500(0e)$ 이며 기록 외부 자계와 동일방향으로 인가된 재생 외부 자계의 강도가 $600(0e)$ 이며 재생 전력이 3.5mW 인 조건하에서, 수치상 구경 N.A.가 0.50 이고 레이저 빔 파장이 780nm 인 대물렌즈를 사용하여 얻어진 특성 곡선도이다. 또한 제8도에서 점선은 재생 전력이 1.5mW 일 경우 얻어지는 특성 곡선도이다. 재생 전력이 이 실시예에서처럼 1.5mW 로 조절될 때, 얻어지는 C/N의 주파수 변화도는 전체 자기 필름으로서 TbFeCo의 단일층만을 갖는 종래의 광 디스크에서의와 동일하다. 이것은, 그와 같이 작은 값의 재생 전력으로, 가열 온도가 제2자기 필름(12)의 쿠리에 점 T에 도달할 수 없고 따라서 기록된 자역이 기록 작동시에 변형되지 않는 현상에 기인한 것으로 보인다.

재생 전력이 3.5mW 일 때, 1.5mW 의 상기 실시예와 비교하여 볼 때 C/N은 자역 길이 또는 비트 길이 l 이 $0.7\mu\text{m}$ 이하인 범위에서 상당히 증가된다. 비트 길이 l 이 $0.3\mu\text{m}$ 와 동일할 경우조차도, C/N이 낮아질지라도 희망 신호 성분은 여전히 얻어진다. 비트 길이 l 이 $0.7\mu\text{m}$ 보다 큰 범위에서, C/N은 잡음 N의 증가로 인해 1과 반대로 감소된다. 제8도에서, 일정해선은 3.5mW ($l = 0.5\mu\text{m}$)의 재생 전력과 $0(0e)$ 의 외부 자계 강도로 측정된 특성 곡선도이다. 도시된 바와 같이, 비트 길이 l 이 $0.5\mu\text{m}$ 이하일 때, Hex= $600(0e)$ 로 얻어진 C/N은 Hex= $0(0e)$ 로 얻어진 C/N보다 높다.

3.5mW의 전력으로 일단 재생된 매체 부분이 또다시 재생될 경우, C/N은 후자의 재생 전력이 1.5mW인가 또는 3.5mW인가에 무관하게 회복됨에 확인되었다.

레이저 빔 전력이 상기 실시예에서의 재생 작동 동안 일정하게 유지될 경우, 온도 측면도는 기록 매체에서의 열 확산으로 인해 퍼져서, 마이크로 데이터 비트(자역)를 재생할 때의 해상도가 저하된다. 가파른 온도 측면도는 최소 비트 길이에 대응하는 주파수의 간격에서 좁은 폭의 펄스 레이저 빔으로 재생을 수행함으로써 얻어질 수 있다. 더 나아가, 자기 필름에 흡수된 열 에너지의 신속한 방사를 포함할 목적으로, 알루미늄과 같은 높은 열 전도도의 방사 필름이 제3자기 필름(13)상에(제2자기 필름(12)과 접촉하는 측면에 대해 반대인 측면상에) 침착될 수 있다.

위에서 설명된 바와같이, 제1, 제2 및 제3자기 필름(11), (12), (13)의 적층 구조를 갖는 본 발명에 따르면, 이러한 세 가지 필름은 보통 온도에서 서로 자기 결합된 상태로 유지되며, 재생 작동시에 가열될 때 제2자기 필름(12)은 제1자기 필름(11)과 제3자기 필름(13) 사이의 자기 결합을 차단하는 작용을 하여, 제1자기 필름(11)의 데이터 기록된 자역을 팽창 또는 수축시키게 되며 결과적으로 재생 출력의 해상도 S/N(C/N)을 개선하게 되며, 기록 상태는 제3자기 필름(13)에 보유될 수 있다. 따라서, 재생을 종료한 후, 기록 상태는 반복된 재생을 손상시키지 않고서도 만족스러운 재생 특성을 결과적으로 보장하도록 회복될 수 있다.

더 나아가, 본 발명이 상기와 같이 충분히 큰 재생 출력을 제공할 수 있으므로, 데이터 자역 B의 디멘션을 저감시킬 수 있고 결과적으로 기록 밀도를 증가시키게 된다. 위의 설명 외에, 트랙 홀이 그 베이스에 형성되는 자기 광 기록 매체의 또다른 구조에서조차도, 데이터 자역 B이 디멘션상으로 저감될 수 있다.

따라서, 기록 지역은 보통의 매체와 같은 착지 부분만에서 뿐만 아니라, 착지 부분과 트랙홀 모두에서도 형성될 수 있고, 따라서 데이터 기록 밀도를 더 향상시키게 된다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

실온에서 서로 자기 결합된 제1자기 필름, 제2자기 필름 및 제3자기 필름을 갖는 자기 광 기록 매체에서 신호를 재생하는 방법에 있어서, 상기 제1, 제2 및 제3자기 필름의 큐리에 점 T_{C1} , T_{C2} 및 T_{C3} 은 $T_{C2}T_{RT}$, $T_{C2}T_{C1}$, $T_{C2}T_{C3}$ 의 관계에 있고, 상기 제1자기 필름의 항자력 H_{C1} 은 상기 제2자기 필름의 큐리에 점 T_{C2} 근방에서 충분히 작으며, 반면에 상기 제3자기 필름의 항자력 H_{C3} 은 상기 실온 T_{RT} 와 상기 제2자기 필름의 큐리에 점보다 높은 예정 온도 T_{PB} 사이의 온도 범위내에서 요구된 자계 강도보다 충분히 크며, 상기 자기 광 기록 매체로부터 신호를 재생할 때, 상기 매체는 상기 제1자기 필름에서 자역 규격의 변화를 유발하는 자계의 인가하에서 상기 제1자기 필름과 제2자기 필름 사이의 자기 결합을 차단하도록 예정 온도 T_{PB} 로 가열되는 것을 특징으로 하는 자기 광 기록 매체의 신호 재생 방법.

청구항 2

실온 T_{RT} 에서 서로 자기 결합된 제1자기 필름, 제2자기 필름 및 제3자기 필름을 갖는 자기 광 기록 매체로부터의 신호를 재생하는 방법에 있어서, 상기 제1, 제2 및 제3자기 필름의 큐리에 점 T_{C1} , T_{C2} 및 T_{C3} 은 $T_{C2}T_{RT}$, $T_{C2}T_{C1}$, $T_{C2}T_{C3}$ 의 관계에 있고, 상기 제1자기 필름의 항자력 H_{C1} 은 상기 제2자기 필름의 큐리에 점 T_{C2} 근방에서 충분히 작으며, 반면에 상기 제3자기 필름의 항자력 H_{C3} 은 상기 실온 T_{RT} 와 상기 제2자기 필름의 큐리에 점보다 높은 예정 온도 T_{PB} 사이의 온도 범위내에서 요구된 자계 강도보다 충분히 크며, 상기 자기 광 기록 매체로부터 신호를 재생할 때 상기 매체는 기록된 자역의 축소를 유발하는 자계를 상기 제1자기 필름에 인가한 상태하에서 상기 예정 온도 위로 가열되는 것을 특징으로 하는 자기광 기록 매체의 신호 재생 방법.

청구항 3

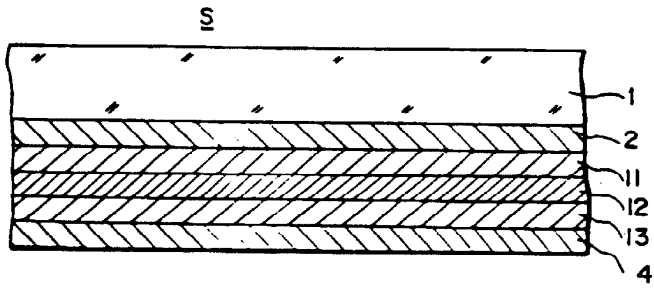
실온 T_{RT} 에서 서로 자기 결합된 제1자기 필름, 제2자기 필름 및 제3자기 필름을 갖는 자기 광 기록 매체로부터의 신호를 재생하는 방법에 있어서, 상기 제1, 제2 및 제3자기 필름의 큐리에 점 T_{C1} , T_{C2} 및 T_{C3} 은 $T_{C2}T_{RT}$, $T_{C2}T_{C1}$, $T_{C2}T_{C3}$ 의 관계에 있고, 상기 제1자기 필름의 항자력 H_{C1} 은 상기 제2자기 필름의 큐리에 점 T_{C2} 근방에서 충분히 작으며, 반면에 상기 제3자기 필름의 항자력 H_{C3} 은 상기 실온 T_{RT} 와 상기 제2자기 필름의 큐리에 점 T_{C2} 보다 높은 예정 온도 T_{PB} 사이의 온도 범위내에서 요구된 자계강도보다 충분히 높으며, 상기 자기 광 기록 매체로부터의 신호를 재생할 때 상기 매체는 기록된 자역의 팽창시킬 수 있는 자계를 상기 제1자기 필름에 인가한 상태하에서 상기 예정 온도 T_{PB} 이상으로 가열되는 것을 특징으로 하는 자기 광 기록 매체의 신호 재생 방법.

청구항 4

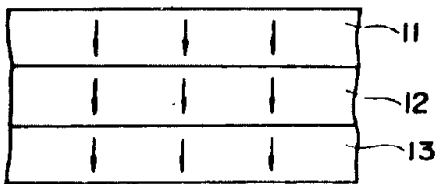
제1,2 또는 3항에 있어서, 신호는 도메인 규격이 변화할 때 신호 변화를 검출함으로써 얻어지는 것을 특징으로 하는 자기 광 기록 매체의 신호 재생 방법.

도면

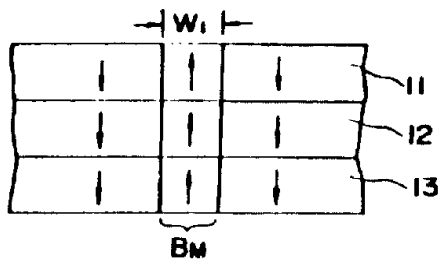
도면1



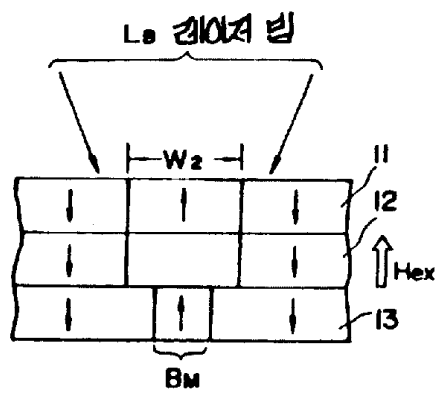
도면2A



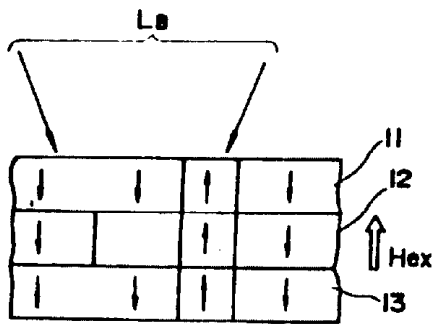
도면2B



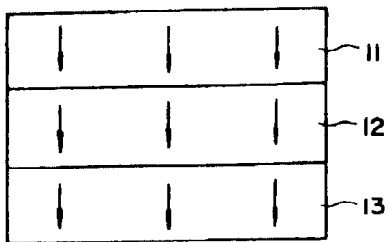
도면2C



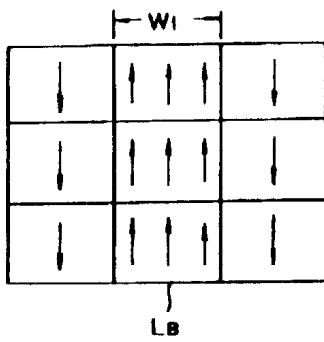
도면20



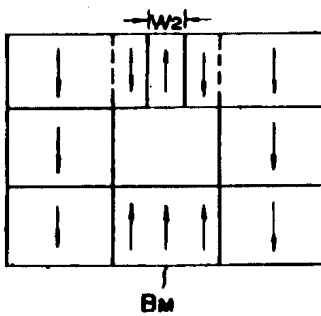
도면3A



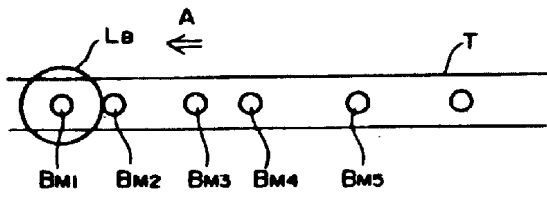
도면3B



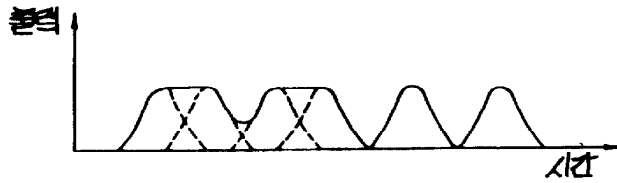
도면3C



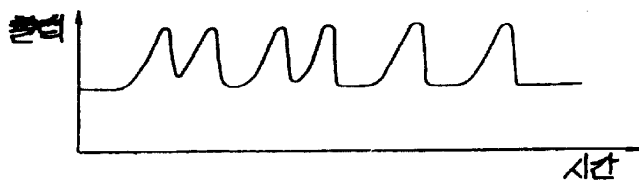
도면4A



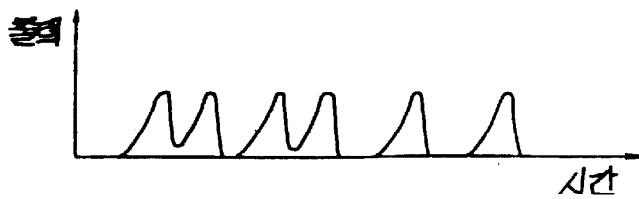
도면4B



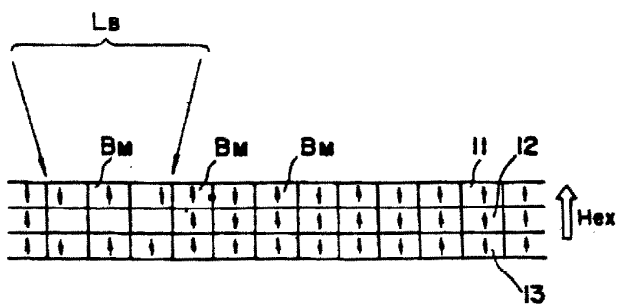
도면4C



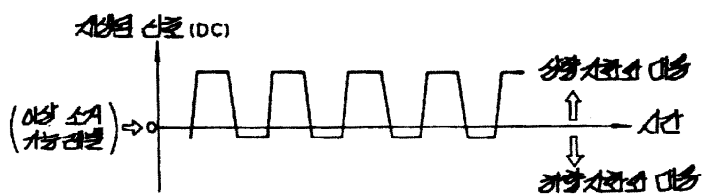
도면4D



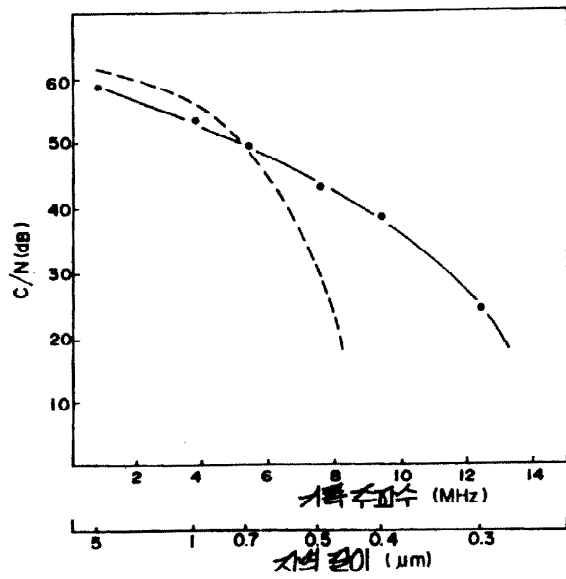
도면5A



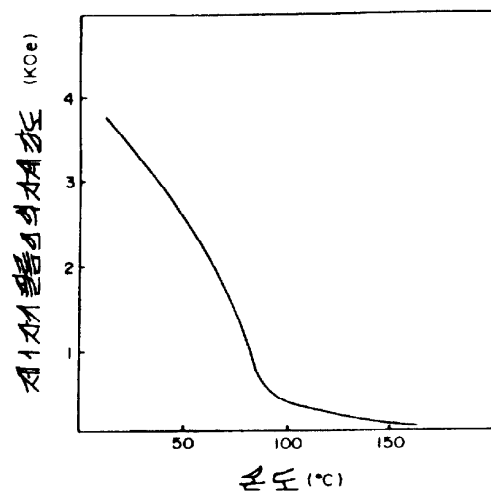
도면5B



도면6



도면7



도면8

