(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。Int. Cl. [6]
G11B 7/08

(45) 공고일자 2001년09월17일
(11) 등록번호 10-0293597
(24) 등록일자 2001년04월04일

(21) 출원번호 10-1996-0045833
(22) 출원일자 1996년10월15일

(65) 공개번호 특1997-0023036
(43) 공개일자 1997년05월30일

(30) 우선권주장 95-270872 1995년10월19일 일본(JP)
95-300961 1995년11월20일 일본(JP)

(73) 특허권자
하다치세사쿠쇼 가부시키가이샤
가나이 츠토무
일본국 도쿄도 지요다구 간다 스루가다이 4-6
히다치 마쿠세루가부시키가이샤
사토 도리
일본국 오사카후 이바라키시 우시토라1-1-88

(72) 발명자
미야모토 하루카즈
일본국 고다이라시 죠스이혼쵸 5-17-7-1
스케다 히로후미
일본국 도코로자와시 히가시도코로자와와다 1-16-17
데라오 모토야스
일본국 니시타마군 히노데마치 히라이 2196-383
미네무라 히로유키
일본국 요코하마시 도츠카구 요시다쵸 1545-432
안도 데츠오
일본국 고쿠분지시 니시코이가쿠보 3-8-1

(74) 대리인
백남기

심사관 : 송진숙

(54) 광기록매체

요약

저렴하고 고밀도인 광기록매체에 관한 것으로서, 추종어긋남(트랙오프셋)가 증가하여 트랙피치를 좁게 하는 고밀도 기록이 곤란하다는 문제점을 해소하고 또 간단한 마스터링장치에 의해 기판을 제작하고 리플리카도 용이하게 제작하며 실용상 충분히 큰 매체 제조마진 및 리드마진을 확보하기 위해서, 홈부와 랜드부를 갖고 상기 홈부와 랜드부의 양쪽에

정보기록영역을 갖는 광기록 매체에 있어서, 홈부와 랜드부와의 경계 가상 연장선 상에 동기정보를 나타내는 프리피트를 배치하고, 프리피트는 홈부 중심선의 가상 연장선 상에 대해서 홈부와 인접하는 좌우의 랜드부와의 경계 가상 연장선 상의 양쪽에 위치하고 또한 랜드부 중심선의 가상 연장선 상에 대해서 랜드부와 인접하는 좌우의 홈부와의 경계 가상 연장선 상의 좌우의 양쪽에 위치하며, 홈부 중심선의 가상 연장선 상의 동일 장소의 좌우 양측에는 동시에 프리피트가 존재하지 않고 또한 랜드부 중심선의 가상 연장선 상의 동일 장소의 좌우 양측에는 동시에 프리피트가 존재하지 않도록 배치되며, 홈부와 인접하는 좌우의 랜드부와의 경계 가상 연장선 상에 배치된 프리피트부중 좌우의 한쪽에 동기정보만 배치되고 다른쪽에는 동기정보와 어드레스정보가 배치된다.

이것에 의해, 트랙오프셋이 발생하기 어렵게 됨과 동시에 재생스폿 내로 인접 트랙의 프리피트 정보가 혼입하는 일이 없기 때문에 고밀도 협트랙 기록이 가능하게 된다는 효과가 얻어진다.

[색인어]

홈부, 랜드부, 프리피트, 경계 가상연장선, 동기정보, 어드레스정보.

대표도
도 1

명세서

도면의 간단한 설명

제1도는 본 발명에 따른 광기록매체의 실시예1의 부분평면 확대도,

제2도는 제1도의 매체에서 재생된 파형도,

제3도는 본 발명에 사용된 광기록매체의 기록재생장치의 블럭도,

제4도는 본 발명에 따른 광기록매체의 실시예2의 부분평면 확대도,

제5도는 본 발명에 따른 광기록매체의 실시예3의 부분평면 확대도,

제6도는 본 발명에 따른 광기록매체의 실시예4의 부분평면 확대도,

제7도는 제6도의 광기록매체에서 재생된 신호의 파형도,

제8도는 본 발명에 따른 광기록매체의 실시예5의 부분평면 확대도,

제9도는 본 발명에 따른 광기록매체의 실시예5에서 정보구조를 도시한 도면,

제10도는 실시예5에서 프리피트와 홈 사이의 부분사시 확대도,

제11도는 본 발명에 따른 광기록매체의 실시예에 있어서 상세한 위치변위를 도시한 부분평면 확대도,

제12도는 본 발명예 따른 광기록매체의 실시예6의 부분평면 확대도,

제13도는 본 발명에 따른 광기록매체의 실시예6에 있어서 변조된 코드의 1예를 도시한 도면.

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 광기록매체에 관한 것으로, 특히 트랙폭이 광스폿 직경보다 작은 고밀도의 광기록매체에 관한 것이다

고밀도(협트랙) 기록을 실행하기 위한 매체에 관한 예로서는 예를 들면 일본국 특허공개공보 평성6-l76404에 개시된 것이 있다. 이 예에 따르면, 기판상에 형성된 홈부 및 랜드부(홈사이부)와 상기 홈부 및 랜드부의 양쪽에 형성된 정보기록영역을 갖는 광정보 기록매체에 있어서, 홈부와 랜드부와의 경계 가상연장선상에 프리피트(prepit)를 배치하고 있다. 특히, 상기 프리피트는 각각의 홈부의 중심선의 임의의 특정 위치(장소)의 한쪽에만 존재하고 있다.

이러한 구조에 있어서, 기록정보는 홈부와 랜드부의 양쪽에 기록됨과 동시에, 기록영역을 나타내는 어드레스정보를 프리피트에 맡기고 또한 1개의 프리피트가 인접하는 한쌍의 홈부와 랜드부에 대한 어드레스정보를 공유하고 있다. 상기한 기술이 상변화형 기록매체 또는 광자기 기록매체에 적용되는 경우, 광스폿내에서의 광간섭효과에 의해 인접하는 홈부 또는 랜드부의 정보는 혼입하지 않게 되므로(간섭 또는 누화 방지가 가능하므로) 협트랙화를 달성할 수 있다.

한편, 프리피트영역에 있어서는 상기 광간섭효과가 없어지므로, 쌍을 이루는 홈부와 랜드부에 대한 어드레스정보를 공용하여 실효적인 트랙 피치를 크게하고 누화(크로스토크)를 저감시키고 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

그러나, 상기 일본국 특허공개공보 평성6-176404의 예에 있어서는 프리피트영역이 홈부 또는 랜드부의 중심선에서 한쪽으로 치우쳐(오프셋되어) 배치되어 있으므로, 홈부 또는 랜드부에 광스폿을 추종시켰을 때 추종어긋남(트랙오프셋)이 증가하여 트랙피치를 좁게 한 고밀도 기록의 실행이 곤란하였다.

본 발명은 상기와 같은 문제점을 해소하기 위해 이루어진 것으로서, 본 발명의 제1의 목적은 홈부와 랜드부의 양쪽이 기록을 실행했을 때에도 트랙오프셋을 실용상 충분히 낮은 값 또는 레벨로 억제할 수 있음과 동시에 어드레스정보를 효율적으로 배치할 수 있는 광기록매체를 제공하는 것이다.

본 발명의 제2의 목적은 간단한 마스터링과 용이한 리플리카 제작을 확실히 하여 리드에러가 발생한 경우에도 복조를 실행할 수 있는 고밀도의 광기록매체를 제공하는 것이다

발명의 구성 및 작용

상술한 제1의 목적을 달성하기 위해 이하의 수단을 사용하였다.

[1] 기록매체의 기판상에 홈부와 랜드부를 형성하고, 이 홈부와 랜드부의 양쪽에 정보기록영역을 형성하며, 홈부와 랜드부의 가상연장선상에 프리피트를 배치하고 있다.

상기 프리피트는 다음의 조건 (a) - (c)를 동시에 만족시키도록 배치한다.

(a) 상기 프리피트는 홈부 중심선의 가상연장선의 양쪽에 위치한다.

(b) 상기 프리피트는 랜드부 중심선의 가상연장선의 양쪽에 위치한다.

(c) 상기 프리피트는 홈부의 중심선의 임의의 특정 장소의 양쪽에 존재하지 않는다.

(d) 상기 프리피트는 랜드부의 임의의 특정 장소의 양쪽에 존재하지 않는다.

이러한 구조에 있어서, 프리피트가 홈부 또는 랜드부의 중심선의 가상연장선상에 대해서 어느 한쪽으로 치우쳐 배치되는 일이 없어지므로 트랙오프셋이 발생하기 어렵게 됨과 동시에, 홈부 또는 랜드부의 중심선의 임의의 특정 장소의 양쪽에는 프리피트가 존재하지 않으므로 재생스폿내에 인접트랙의 프리피트 정보가 혼입(간섭)하는 것이 방지되어 고밀도의 협트랙기록이 가능하게 된다.

[2] 상기 프리피트를 홈부의 한쪽과 다른쪽(좌우)을 구별하지 않거나 또는 랜드부의 한쪽과 다른쪽을 구별하지 않으며 원주방향으로 배치할 때, 홈부 또는 랜드부에 대한 프리피트의 연속하는 적어도 2조의 배열이 서로 다르고 프리피트가 2조마다 주기적으로 동일 배열로 되도록 하였다.

또는, [3] 상기 프리피트영역중 홈부의 중심선의 양쪽에 배치된 적어도 1쌍의 피트를 갖는 홈부와 프리피트영역중 홈부의 중심선의 양쪽에 배치된 피트를 갖지 않는 인접하는 홈부는 반경방향으로 교대로 배열하였다.

이것에 의해, 단지 프리피트를 재생하는 것만으로 프리피트가 홈부에 있는지 랜드부에 있는지의 구별을 할 수 있게 되므로, 정보기록재생의 신뢰성이 향상된다.

[4] 동기정보와 어드레스정보 중의 어느 하나는 홈부의 양쪽(좌우)의 어느 한쪽에 배치된 프리피트에 의해 나타내진다.

또는 [5] 동기정보와 어드레스정보 중의 어느 하나만이 홈부의 양쪽의 어느 한쪽에 배치된 프리피트에 의해 나타내어지고, 동기정보와 어드레스정보의 양쪽은 홈부의 다른쪽에 배치된 프리피트에 의해 나타내어진다.

이것에 의해, 확실한 동기하에서 어드레스정보를 재생할 수 있게 된다. 또, 양쪽의 프리피트 사이의 위상마진이 확대되므로 기록매체의 제조가 용이하게 된다.

[6] 홈부와 프리피트의 깊이를 동일하게 하고, 그 홈깊이를 70nm이하로 하였다. 더욱 바람직하게는 홈깊이를 40nm이상 60nm이하로 하였다.

이러한 구조로 하는 것에 의해, 홈부와 랜드부 사이에서 적절한 누화 소거(크로스트크 캔슬) 효과가 얻어짐과 동시에 양호한 트랙킹 서보신호가 얻어진다. 따라서, 기록매체의 성형 및 제조가 용이하게 된다. 여기서, 홈깊이가 70nm를 초과하면 홈의 성형이 곤란하게 된다. 또, 홈깊이가 약 50nm일 때에는 트랙킹서보가 최대로 되며, 홈 깊이를 약 50nm±10nm로 하더라도 실질적으로 동등한 효과가 얻어진다

[7] 상기 홈부와 랜드부의 폭은 대략 동일한 것으로 하고, 그 폭은 03μm와 07μm 사이로 하였다.

이러한 구조에 의해, 양호한 트랙킹과 고밀도 기록을 양립할 수 있다. 홈부과 랜드부의 폭이 0.3μm미만이면, 1개의 광스폿내에 2쌍의 홈부와 랜드부가 동시에 들어가게 되어 양호한 트랙킹신호가 얻어지지 않는다. 또, 홈부와 랜드부의 폭이 07μm를 초과하면 효율적인(실효적인) 고밀도 기록을 실행할 수 없다.

[8] 상기 프리피트중 최소인 것의 직경을 홈부와 랜드부의 각각의 폭보다 작게 하였다. 더욱 바람직하게는 상기 직경을 0.25μm 내지 0.55μm의 범위로 하였다.

이것에 의해, 누화없이 양호한 프리피트신호가 얻어진다 왜냐하면, 직경이 0.25μm미만일 때에는 프리피트신호가 극단적으로 감소해 버리고, 직경이 0.55μm를 초과하면 누화가 발매한다.

본 발명에 있어서는 프리피트가 광스폿 주사방향에서 홈부 또는 랜드부의 중심선의 가상연장선상에 다해서 양쪽에 배치되어 있다. 이 때문에, 치우침(오프셋)이 감소되어 트랙오프셋이 발생하기 어렵게 됨과 동시에, 홈부 또는 랜드부의 중심선의 임의의 특정 장소의 양쪽에는 동시에 프리피트가 존재하지 않으므로, 재생스폿내에 인접트랙의 프리피트정보가 혼입(간섭)하는 일이 방지되기 때문에 고밀도의 협트랙 기록을 실현할 수 있게 된다.

또, 만일 트랙오프셋이 존재하는 경우에도 양쪽(좌우)의 프리피트가 나타내는 신호의 진폭을 비교하는 것에 의해서, 트랙오프셋의 양을 정확하게 검출할 수 있다. 따라서, 비교결과가 지시하는 정보를 수사장치로 피드백제어하는 것에 의해서 트랙오프셋을 억제할 수가 있다.

한편, 홈부와 랜드부와의 경계 가상연장선상의 한 프리피트열이 인접하는 가상연장선상의 프리피트열로 시프트하는 경우, 홈부와 프리피트영역 사이, 랜드부와 프리피트영역 사이 또는 프리피트영역 사이의 부분에는 간격(갭)이 형성된다. 그러나, 상기한 일본국 특허공개공보 평성6-176404에서는 이러한 간격을 고려하고 있지 않다. 그 때문에, 간격이 없거나 갭이 매우 짧은 경우에는 기판의 마스터링은 1빔 컷팅으로는 처리할 수 없어 2빔 컷팅이 필요하게 된다. 또, 리플리카의 제작시에도 급준한 패턴에 대해서 주입(injection)을 실행하지 않으면 안되기 때문에 제조효율의 저하로 이어진다. 또, 신호의 재생시에 재생스폿의 왜곡 및 트랙오프셋에 대한 허용도가 작아져 리드에러를 일으키기 쉽게 된다.

상술한 제2의 목적을 달성하기 위해서 이하의 수단을 사용하였다.

[1] 기판상에 홈부와 랜드부를 형성하고, 이 홈부와 랜드부와의 경계 가상연장선상에 프리피트를 배치한다. 특히, 이 프리피트는 홈부 또는 랜드부의 중심선으로부터의 연장선상의 양쪽에 배치되기 때문에, 커팅시에 레이저빔의 광축을 움직일 필요가 있다. 광축을 변화시키기 위해서는 AOD(음향 광학 편향기)를 사용한다. 단, AOD는 광축변화를 위한 신호를 송신한 후 원하는 광축위치로 이동할 때까지 시간이 걸리기 때문에, 변조된 레이저빔을 그대로 본래의 광축을 따라 조사하면 기판상에는 피트가 비스듬하게 형성되어 버린다. 그래서, 홈부 또는 랜드부와 다음의(후속하는) 프리피트 사이에는 포맷으로 아무것도 없는 것으로 하고, 그 사이는 AOM(음향광학 변조기)를 오프로 해서 레이저를 조사하지 않고 피트를 묘화하지 않는 것으로 한다. 이것에 의해, 간단한 커팅머신(절삭기)으로 기판을 제작할 수 있게 된다. 또, 기판 상의 좁은 영역에 많은 요철(불균일)이 형성되지 않는 것에 의해, 리플리카 작성시의 제조효율(효율성)이 향상된다.

[2] 프리피트는 홈부와 랜드부와의 경계 가상연장선상에 배치하지만, 홈부와 랜드부와의 경계 가상연장선상의 한쪽의 프리피트열의 배치가 다른쪽 또는 그와는 반대의 프리피트열의 배치로 변경되는 경우, 각각의 한쪽의 프리피트열의 종단(tralling edge)을 기판의 반경방향에서 서로 정렬(일치)시킨다. 후속하는 피트열은 원주방향 또는 기록/재생 방향에 있어서 이들 종단의 위치에서 떨어져 있고, 후속하는 피트열의 종단도 마찬가지로 서로 정렬시킨다. 이 형성된 간격을 기록규칙에 적합하도록 하면, 기판 전체의 포맷에도 문제없이 할 수 있고 또한 기판상의 특정 영역에 수집하는 것에 의해 피트가 없는 부분을 확보할 수 있으므로, 상술한 바와 같은 커팅(절단) 및 리플리카 제작에 관한 문제를 해결할 수 있다.

[3] 상기 서로 인접하는 피트열에 있어서 본래의 정보를 가진 피트만이면 종단을 서로 반경방향으로 정렬시킬 수 없다. 따라서, 새로 피트를 부가하는 것에 의해 기록시의 규칙을 준수하면서 반경방향으로 종단을 정렬시킬 수가 있다.

[4] 상기 [2]에서 기술한 바와 같이 한쪽에서 다른쪽으로의 피트열 배치의 변경시에 다른쪽의 배치에서 피트의 시단(leadillg edge)을 반경방향으로 정렬시킬수 있으므로, 상기 [2]에서 기술한 바와 같은 이유에 의해 커팅 및 리플리카제작에 관해 문제를 해결할 수 있다. 특히, 신호재생의 관점에서 피트열이 변경(이동)된 직후의 피트정보에는 동기신호가 할당되고, 그 특정 위치의 채널비트의 판단에만 중점을 두는 것에 의해서 시단의 위치의 허용도를 증대시킬 수 있고, 피트열이 변경되기 직전의 어드레스 등의 중요데이타의 리드에러를 감소할 수 있다.

[실시예 1] (광기록매체)

본 발명의 광기록매체의 부분확대 평면도인 도 1에 따라 설명한다.

기록매체의 반경방향으로 폭이 0.6㎛이고 깊이가 50nm인 각각의 홈부(84) 및 폭이 0.6㎛인 각각의 랜드부(홈사

이부)(85)가 교대로 배치되어 있고, 그의 양쪽의 영역에 기록마크(81)이 형성되어 있다. 즉, 각각의 홈부(84)와 랜드부(85) 모두 기록영역으로서 기능한다. 프리피트(83)에는 어떠한 홈도 형성되어 있지 않지만, 상기 랜드부와 홈부와의 경계의 연장선상에 피트(82)가 배치되어 있다. 각각의 피트는 0.35μm의 폭과 50nm의 깊이를 갖는다, 이 피트 영역은 제1 프리피트영역(831)과 제2 프리피트영역(832)로 나뉘어 있다. 제1 프리피트영역(831)에 있어서는 피트(82)가 랜드부(85)의 중심선에 대해 도면중 상측에 배치되어 있고, 제2 프리피트 영역(832)에 있어서는 피트(82)가 랜드부(85)의 중심선에 대해 도면중 하측에 배치되어 있다. 이 때문에, 예를 들면 랜드부(85)상을 광스폿(21)이 주사한 경우, 항상 어느 한쪽의 피트만이 재생되게 되어 인접트랙으로부터의 누화가 발생할 우려가 없다. 따라서, 프리피트의 형식으로 기록된 어드레스정보를 누화없이 양호하게 재생할 수 있게 된다.

또, 피트(82)는 반경방향에서 서로 인접해 있지 않으므로 성형이 용이하게 된다. 또, 트랙(홈부 또는 랜드부)의 양쪽에 피트(82)가 균등하게 배치되어 있으므로, 발생하는 트랙킹 서보신호로의 영향은 상기 피트(82)에 의해서 상쇄된다. 따라서, 트랙오프셋을 충분히 작게 억제할 수가 있다.

또, 예를 들면 랜드부(85)를 재생한 경우, 제1 프리피트영역(831)의 어드레스정보와 제2 프리피트영역(832)의 어드레스정보를 연속해서 재생하게 된다. 이 때문에, 이 2개의 영역을 총합해서 하나의 트랙에 대한 어드레스정보로 되도록 정보를 배치해 두면, 랜드부와 홈부의 어드레스(트랙 번호)를 서로 독립적으로 설정할 수 있다. 즉, 제1 및 제2 프리피트영역(831) 및 (832)내의 어드레스정보를 연속해서 재생하는 것에 의해, 랜드부와 홈부의 식별을 확실하게 할 수 있다. 구체적으로는, 홈부를 재생하는 경우에는 제1 프리피트영역에 배치된 프리피트에 의해 표시되는 어드레스정보가 제2 프리피트영역에 배치된 프리피트에 의해 표시되는 어드레스정보와 동일하게 되도록 배치하고, 랜드부를 재생하는 경유에는 제1 프리피트영역에 배치된 프리피트에 의해 표시되는 어드레스정보가 제2프리피트영역에 배치된 프리피트에 의해 표시되는 어드레스정보와 다르도록 배치해 둔다. 제1 및 제2 프리피트영역내의 프리피트에 의해 표시되는 어드레스가 서로 다른 경우에도 2개의 어드레스 사이에는 상관관계가 있기 때문에, 이 상관관계를 이용하는 것에 의해 에러정정 부호의 효율을 높이는 것도 가능하게 된다.

바람직하게는, 제1 및 제2 프리피트영역의 각각에 동기화 정보(VFO)(86)과 어드레스정보(87)을 배치해 두는 것이 좋다.

이 실시예에 있어서는 프리피트영역이 제1 및 제2 프리피트영역으로 분할되어 있는 것으로 설명했지만, 여러개의 영역으로 분할되어 있어도 좋다. 예를 들면, 분할의 수가 4개인 경우, 제1 및 제3 프리피트영역의 피트를 홈부의 한쪽에 배치하고, 제2 및 제4 프리피트영역의 피트를 홈부의 다른쪽에 배치하면 좋다. 프리피트영역의 분할수를 증가시키는 것에 의해서 결함 등에 대한 신뢰성을 향상시킬 수 있다.

여기에서는 기록막으로서 상변화형 기록재(GeSbTe)를 사용하였다. 따라서, 기록마크는 비정질 영역(도메인)의 형태로 형성된다.

이하, 본 발명의 광기록매체를 광기록/재생장치에 적용한 경우의 구성예를 도 3에 따라서 설명한다. 본 장치에 있어서, 광원(31)로서는 파장이 680nm인 반도체 레이저와 조준렌즈를 사용하였다. 필요에 따라서 프리즘 등의 빔정형수단을 마련해도 좋다. 반도체 레이저의 강도는 자동 광강도 제어기능을 갖는 광전력(광강도) 제어기(71)에 의해 제어된다. 광원(31)에서 발사된 광빔(22)는 초점맞춤 광학계(32)에 의해 광자기 기록매체(8)상에 초점맞춤(집광)된다. 초점맞춤 광학계(32)는 적어도 1개의 렌즈로 이루어지고, 이 실시예에 있어서는 그밖에 빔스플리터도 구비하고 있다. 광자기 기록매체(8)상에 광빔을 초점 맞춤하는 대물렌즈는 개구비를 0.6으로 하였다. 이 때문에, 광자기 기록매체(8)상의 광스폿(21)은 10μm의 직경을 갖는다. 광스폿은 주사장치(6)에 의해서 광자기 기록매체(8) 상의 원하는 위치로 이동할 수 있다. 이 실시예에 있어서 주사장치(6)은 디스크형상의 광기록매체(8)을 회전시키는 모터(62)와 자동초점 제어 및 자동트랙킹의 기능을 갖는 자동위치 제어수단(61)을 구비한다. 자동위치 제어수단(61)은 광기록매체(8)로부터의 반사광(23)을 이용해서 광검출장치(33)에서 광스폿 위치를 검출하도록 피드백제어를 실행하고 있다. 광스폿 위치의 검출은 홈부로부터의 회절 광강도를 검출하는 것에 의해 실행된다. 광검출장치(33)으로서는 렌즈, 빔스플리터 및 여러개

의 광검출기 등으로 구성되며, 여러개의 광검출기의 출력신호에서는 연산에 의해서 재생신호 및 서보신호를 생성한다.

도 1에 도시된 바와 같은 광기록매체를 사용하는 것에 의해, 프리피트 신호로서는 도 2에 도시한 바와 같은 신호(14)가 얻어진다. 이 신호를 어드레스 검출장치에 입력하는 것에 의해서 어드레스정보를 복조하고, 그것과 동시에 제1 및 제2 프리피트영역의 신호 타이밍을 검출하고 이 타이밍정보에 따라 제1 프리피트영역과 제2 프리피트영역의 진폭(평균 최대진폭)을 기억한다. 이와 같이 기억된 진폭은 진폭비교기에 의해 상호 비교되고, 트랙 오프셋 정보로서 위치이동장치(주사장치)로 피드백된다. 도 2에 있어서, 광스폿이 홈부를 주사하는 경우에는 광자기 재생신호(11) 및 대응하는 프리피트 신호(14)(도면중 상부)가 생성되고, 광스폿이 랜드부를 주사하는 경우에는 광자기 재생신호(12) 및 대응하는 프리피트 신호(14)(도면중 하부)가 생성된다. 이 실시예에 있어서, 도 1에 도시된 바와 같이 광스폿은 약간 오프셋되어 있기 때문에, 제1 프리피트영역(831)의 프리피트 신호와 제2 프리피트영역(832)의 피리피트 신호 사이에는 진폭차(13)이 발생하고 있다. 이 진폭차는 트랙오프셋의 양에 대응하고 있다.

도 3의 장치를 이용하는 것에 의해서, 광스폿의 수차 등 각종 외란을 고려해도 트랙오프셋은 ±0.03㎛이하로 저감할 수 있었다, 스폿 수차 등이 없는 공칭(nominal)상태 에서는 트랙오프셋이 ±0.015㎛ 이하였다.

상술한 바와 같이, 본 발명에 있어서 프리피트는 도 1에 도시된 바와 같이 홈부 또는 랜드부의 중심선의 가상연장선상에 대해 양쪽에 배치되어 있다. 이 때문에, 치우침(오프셋)이 감소하여 트랙오프셋이 발생하기 어렵게 된다. 또, 홈부 또는 랜드부의 중심선의 임의의 특정 장소의 양쪽에는 프리피트가 동시에 존재하지 않기 때문에, 재생스폿내에 인접트랙의 프리피트정보가 혼입하는 일이 없어지게 되기 때문에, 고밀도 협트랙 기록을 실행할 수 있게 된다.

또, 도 2에 도시한 바와 같이 만일 트랙오프셋이 발생한 경우에도 양쪽(좌우)에 위치한 프리피트의 신호 진폭을 비교하는 것에 의해서 트랙오프셋의 양을 정확하게 검출할 수 있다. 따라서, 이 비교결과를 나타내는 정보를 주사장치로 피드백 제어하는 것에 의해서 트랙오프셋을 억제할 수 있다.

또한, 홈부과 랜드부 사이의 구별을 용이하게 실행할 수 가 있다.

본 발명의 광기록매체를 이용하는 것에 의해서, 트랙오프셋을 실용상 충분히 작은 레벨(0.03㎛ 이하)로 억제할 수 있을 뿐만 아니라, 고밀도 협트랙 기록시에도 어드레스정보를 용이하게 얻을 수 있게 된다. 본 발명의 광기록/재생장치를 이용하는 것에 의해서, 피드백 제어에 의해 트랙오프셋을 용이하게 저감할 수 있다.

[실시예 2]

본 발명의 실시예2를 도 4에 따라 설명한다. 본 실시예의 매체가 실시예1과 다른 점은 홈부(841), (842), (843), (844), (845)의 중심선의 (도면에서 보았을 때) 상측에 동기정보 피트(861) (864)만을 배치하고, 각각의 홈부(84)의 중심선의 (도면에서 보았을 때) 하측에는 동기정보 피트(861) (864)와 어드레스정보 피트(871)-(874)의 양쪽을 배치하고 있다. 동기를 위한 정보 피트(861)-(864)와 어드레스정보 피트(871)-(874)는 연속해서 배치되어 있는 것이 바람직하다. 랜드부(85)의 경우에는 상측과 하측의 관계가 역전되어 있다.

본 실시예는 상기 실시예1과는 달리, 어드레스정보는 홈부 또는 랜드부의 중심선의 상측 또는 하측의 한쪽에만 배치되어 있기 때문에, 랜드부와 홈부에 대해서 동일한 어드레스정보가 할당된다. 이 실시예에서는 프리피트영역(831)-(834)는 프리피트영역의 신뢰성을 향상시키기 위해 4개로 분할되어 마련되지만, 프리피트영역이 항상 분할되는 것은 아니다 또, 이 실시예에 있어서는 제1 프리피트영역(831)중의 동기 피트(861)을 저역 필터(저주파 여과기)를 통과한 후의 신호의 알리아싱(aliasing)의 영향을 고려하는 것에 의해 제2 내지 제4 프리피트 영역중의 동기피트보다 긴 길이를 갖도록 설계하고 있다. 상측에 배치된 피트와 하측에 배치된 피트 사이에는 서로 0.5㎛이상 간격을 두는 것이 매체의

제조상 바람직하다. 더욱 바람직하게는, 재생광 디스크 스폿의 직경인 1㎛정도의 거리만큼 간격을 두는 것이 좋다.

[실시예 3]

홈부와 랜드부를 구별하기 위해서 식별마크(88)을 사용하는 실시예3을 도5에 따라 설명한다. 이 실시예에 있어서는 실시예1 또는 실시예2에서의 프리피트영역과는 별도로 홈부와 랜드부를 구별하기 위한 식별마크(88)을 마련하고 있다.

이 실시예에 있어서, 홈부(841), (843) 또는 (845)의 중심선의 (도면에서 보았을 때) 상측과 하측에 1쌍의 피트(식별마크)(88)을 배치하고 있고, 홈부(842) 또는 (844)에 대해서는 상기 피트는 배치하고 있지 않다. 상기 식별마크가 배치된 매체를 재생했을 때, 광스폿이 도면중 왼쪽에서 오른쪽으로 상대적으로 이동하고, 식별마크가 광스폿에 의해 나타나는(보이는) 경우를 " 유" , 식별마크가 나타나지 않는 경우를 " 무" 로 나타내면, 홈부(841)에서는 " 유, 유" 로 유지되고, 랜드부(851)에서는 " 무, 유" 로 유지되고 홈부(842)에서는 " 무, 무" 로 유지되며, 랜드부(852)에서는 " 유, 무" 로 유지된다. 또, 홈부(843)에서는 " 유, 유" 로 유지되고, 랜드부(853)에서는 " 무, 유" 로 유지되고, 홈(844)에서는 " 무 · 무" 로 유지되며, 랜드부(854)에서는 " 유, 무" 로 유지된다. 즉, 홈부에서는 " 유, 유" 와 " 무, 무" 중의 어느 하나로 유지되고, 랜드부에서는 " 무, 유" 와 " 유, 무" 중의 어느 하나로 유지된다. 따라서, 이것을 이용해서 홈부와 랜드부의 식별을 재생신호에 따라 실행하는 것이 가능하게 된다. 신뢰성의 확보를 위해서는 상기의 식별마크를 위한 피트는 여러쌍 마련하는 것이 바람직하며, 또한 반경방향에 직각인 매체의 정보 트랙 방향 또는 원주방향에서 쌍을 이루는 피트(피트끼리)가 수㎛이상 서로 거리를 두도록 배치하는 것이 더욱 바람직하다. 예를 들면, 상술한 실시예의 프리피트 영역과 식별마크 영역이 원주방향에서 교대로 배치되어 있는 것이 좋다.

[실시예 4]

본 발명의 실시예4에 따른 광기록매체를 부분평면 확대도인 도 6에 따라 설명한다. 폭 0.5㎛, 깊이 40nm의 홈부(84)와 폭 0.5㎛의 랜드부(85)가 교대로 배치되어 있고, 그 2종류의 영역(홈부와 랜드부)에 기록마크(81)이 형성되어 있다. 즉, 홈부(84)와 랜드부(85) 모두 기록영역으로서 기능한다. 프리피트영역(83)에는 홈부는 형성되어 있지 않고, 상기 랜드부와 홈부와의 경계 언장선상에 대략 원형의 피트(82)(각각 직경은 0.3㎛, 깊이 40nm)가 배치되어 있다. 이 프리피트 영역은 VFO(가면 주파수 발진)영역(833)과 어드레스 영역(834)로 분할되어 있다. 특히, VFO영역에서는 피트(82)는 랜드부(85)의 중심선의 상측 및 하측상에 교대로 배치되어 있다. 또, 어드레스 영역에서는 피트(82)가 VFO와 동일한 주기로 교대로 배치되어 있다. 따라서, 랜드부 또는 홈부의 중심선의 동일 장소의 양쪽에는 동시에 피트가 존재하지 않는다.

또, 어드레스영역에서는 특정 트랙에 대한 데이타는 인접 트랙에 대한 데이타와 1피트만큼 다르도록 부호화되어 있다. 즉, 데이타는 그레이코드의 형식을 취한다. 이러한 구성에 의해, 예를 들면 랜드부(85)상을 광스폿(21)이 주사한 경우, 항상 어느 한쪽의 피트만이 재생되게 되어 인접트랙으로부터의 누화가 발생할 염려가 없다. 따라서, 프리피트에 배치된 어드레스정보를 누화없이 양호하게 재생할 수 있게 된다. 또, 피트(82)는 서로 인접하고 있지 않으므로, 이것을 용이하게 성형할 수가 있다. 또, 트랙(랜드부 또는 홈부)의 양쪽에 피트(82)가 균등하게 배치되어 있으므로, 피트(82)에 의해서 발생하는 트랙킹 서보신호로의 영향을 상쇄할 수가 있다. 따라서, 트랙오프셋을 최소로 억제할 수 있다.

도 6의 실시예의 매체를 도 3의 장치로 재생하는 경우, 트랙마다 다른 데이타가 얻어지는 것을 나타내는 도7에 도시한 바와 같은 재생신호가 프리피트영역(83)에서 생성되므로, 어드레스정보로서는 효율좋게 고밀도로 기록되고 있다. 또, 그레이코드를 사용하고 있으므로, 트랙간 액세스의 도중에도 어드레스를 재생할 수 있어 고속액세스에도 적합하다 또한, 그레이코드를 사용하고 있으므로, 누화가 존재하는 경우에도 에러가 발생하기 어려워 협트랙화에도 적합하다.

[실시예 5]

본 발명의 실시예5에 따른 광기록매체를 부분평면 확대도인 도 8에 따라 설명한다. 폭 0.7㎛, 깊이 70㎛의 홈부(84)와 폭 0.7㎛의 랜드부(85)가 반경방향으로 교대로 배치되어 있고, 그 2종류의 영역(홈부와 랜드부)이 기록마크를 형성할 수 있는 정보트랙으로서 기능한다.

즉, 홈부(84)와 랜드부(85) 모두 기록영역으로서 기능한다. 프리피트영역(83)에는 홈은 형성되어 있지 않고, 상기 랜드부와 홈부와의 경계 연장선상에 피트(82)가 배치되어 있다. 상기 프리피트영역은 약 1800개의 정보트랙 즉 900개의 홈에 걸쳐서 반경방향으로 정렬된 대역(존)으로 분할되어 있다.

이 대역은 디스크전체에서 동심으로 배치되고, 반경 30mm 60mm의 디스크인 경우에는 전체 24대역을 갖는다. 즉, 각 대역내에서는 1회전(周)당 검출되는 프리피트의 수 즉 섹터수는 일정하게 되어 있고, 디스크의 내측 대역보다 외측 대역에서 섹터수가 많다.

각 섹터(41)의 구조의 예는 도 9에 도시되어 있다. 섹터(41)은 데이터 기록영역의 선두에 프리피트영역(83)을 구비한다.

도 8에 도시한 바와 같이, 프리피트영역은 제1 프리피트영역(831)과 제2 프리피트영역(832)로 분할되어 있다. 제1 프리피트영역(831)에서는 피트(82)는 랜드부(85)의 중심선에 대해 (도면에서 보았을 때) 상측에 배치되어 있고, 제2 프리피트영역(832)에서는 피트(82)가 랜드부(85)의 중심선에 대해 하측에 배치되어 있다. 이 때문에, 예를 들면 랜드부(85)상을 광스폿(21)이 주사한 경우, 항상 어느 한쪽의 피트만이 재생되게 되어 인접트랙으로부터의 누화가 발생할 염려가 없다. 따라서, 프리피트에 할당된 어드레스정보를 누화없이 재생할 수 있게 된다. 프리피트로 나타내어지는 어드레스정보는 이 예에서는 1-7변조부호(채널 비트길이 0.2㎛)의 형식으르 기록된다. 즉, 선기록밀도는 0.3㎛/비트이다

본 발명의 홈부와 프리피트영역 사이의 관계를 부분단면 확대사시도인 도10에 따라서 설명한다.

이 실시예에 있어서는 제1 및 제2 프리피트영역(831), (832)전후에는 갭영역(87)이 약 10㎛의 간격을 두고 마련되어 있다. 이 실시예에서 데이타는 1-7기록방식에 따라 기록되므로, 상기 갭 길이는 약 5채널비트의 길이에 대응한다. 이 5채널 비트 길이는 최장 마크 길이(8채널 비트 길이)와 최단 마크 길이(2채널 비트 길이) 사이의 정확한 중간 길이이다. 이 때문에, 제1 및 제2 프리피트영역간의 갭영역을 재생했을 때의 길이는 피트형성시의 피트의 형상 및 위치의 변동이나 재생시의 광스폿의 형상이나 주사위치의 변화(서보오프셋) 등이 발생했다고 해도, 최단 마크 길이와 최장 마크 길이 사이의 길이로 재생되기 때문에 매우 높은 신뢰성을 확보할 수 있게 된다. 이 실시예에서는 이들 마크의 위치 변동의 합계는 최악의 경우에도 0.6㎛(3채널 비트 길이)이하로 억제되도록 설계되고, 따라서 실효적인 (재생시의) 길이는 최단길이의 경우에 2채널 비트, 최장길이의 경우에 8채널 비트길이로 되므로, 1-7변조부호의 규칙에 합치하여 재생시에 문제가 발생하지 않는다. 만일 검출비트가 8채널비트 길이보다 길게 되어 버린 경우에는 반대로 기록어드레스 마크 등의 특수한 동기패턴과 혼란(간섭)하게 되어 버리기 때문에 바람직하지 않다.

또, 검출비트가 2채널비트 길이보다 짧게 된 경우에는 재생광스폿의 분해 능 이하의 미소마크로 되어 버리기 때문에 검출할 수 없게 된다. 따라서, 본 실시예에서와 같이 갭길이를 최장마크길이와 최단마크길이 사이의 중간으로 억제하는 것이 바람직하다.

피트형성장치의 사양(특성)에 따라서는 마크위치의 변동을 1채널비트 길이 이하로 억제할 수 있다. 이 경우는 공칭의 갭 길이는 3 7채널 비트길이로 억제하는 것이 바람직하지만, 이러한 목적을 위한 피트형성장치는 고가로 된다.

또, 재생시의 트랙오프셋 등에 대해서도 신호의 에러를 받을 가능성이 높아지므로, 상기한 바와 같이 기록방식에 허용되는 최장마크길이와 최단 마크길이 사이의 정확한 중간의 길이로 갭 길이를 갖는 것이 바람직하다.

본 실시예에서는 트랙(홈부 또는 랜드부)의 중심선의 양쪽에 피트(82)가 균등하게 배치되어 있으므로, 피트(82)에 의해서 발생되는 트랙킹 서보 신호로의 영향은 상쇄할 수 있다. 따라서, 트랙오프셋을 충분히 작은 레벨로 억제할 수가 있다. 또한, 예를 들면 랜드부(85)를 재생한 경우, 제1 프리피트영역(831)의 어드레스정보와 제2 프리피트영역(832)의 어드레스정보를 연속해서 재생하게 된다. 이 때문에, 정보가 배열되어 있는 하나의 영역 내에 이 2개의 영역을 종합해서 하나의 트랙에 대한 어드레스정보를 마련해 두면, 홈부의 어드레스와 랜드부의 어드레스(트랙 번호)를 서로 독립해서 설정할 수 있다. 즉, 제1 및 제2 프리피트영역(831)과 (832)의 어드레스정보를 연속해서 재생하는 것에 의해서, 랜드부와 홈부의 식별이 가능하게 된다.

구체적으로는, 홈부를 재생하는 경우에는 제1 프리피트영역에 배치된 프리피트에 의해 나타내지는 어드레스정보와 제2 프리피트영역에 배치된 프리피트에 의해 나타내지는 어드레스정보가 동일하게 되도록 정보를 배치하고, 랜드부를 재생하는 경우에는 제1 프리피트영역내의 프리피트에 의해 나타내지는 어드레스정보와 제2 프리피트영역내의 프리피트에 의해 나타내지는 어드레스정보가 다르도록 정보를 배치해 둔다. 제1 및 제2 프리피트영역내의 프리피트에 의해 나타내지는 어드레스가 서로 다른 경우에도 이 2개의 어드레스 사이에는 상관관계가 있기 때문에, 이 상관관계를 이용해서 에러정정 부호의 효율을 높이는 것도 가능하게 된다.

바람직하게는, 제1 및 제2 프리피트영역의 각각에 동기를 위한 정보 VFO(86)과 어드레스정보(87)의 양자를 배치해 두는 것이 좋다.

이 실시예에 있어서는 프리피트영역이 제1 및 제2 프리피트영역의 2개로 분할된 경우를 설명했지만, 여러개의 영역으로 분할해도 좋다 예를 들면, 도5에 도시된 바와 같이 분할의 수가 4개인 경우7 제1 및 제3 프리피트영역 내의 피트를 홈부의 한쪽에 배열하고 제2 및 제4 프리피트영역내의 피트를 홈부의 다른쪽에 배치하면 좋다. 프리피트영역의 분할 수를 증가시키는 것에 의해, 결함 등에 대한 신뢰성을 향상시킬 수 있다.

여기에서는 기록막으로서 상변화형 기록재(GeSbTe)를 사용하였다. 따라서 기록마크는 비정질 영역(도메인)의 형태로 형성된다.

도 11을 참조하여 매체의 인접트랙의 프리피트영역간의 위치변위량(963), 인접 트랙의 프리피트간의 위치변위량(961), 인접트랙의 홈부간의 위치변위량(962)를 더욱 상세하게 설명한다. 실제의 매체에서는 피트형성시의 각종 원인에 의해 때때로 인접트랙 사이에서 피트가 위치변위(위치어긋남)하는 경우가 있다. 이 위치변위량(961), (962)와 (963)으로 인해 실효적으로 갭영역(86), (87)의 길이가 증가 또는 감소하게 된다.

상술한 위치변위량에 부가하여 재생시의 각종 변동(수차, 서보에러 등)에 의해서도 재생신호의 위치는 변동하게 된다. 이 때문에, 위치변위는 때때로 심각한 문제를 야기한다. 그러나, 본 발명에서는 갭영역의 공칭(노미널) 길이를 1-7변조 부호에 의거하여 최단마크길이와 최장마크길이 사이의 중간길이로 설정하고 있으므로, 상기 위치변위량은 ±0.6㎛까지 허용 가능하다.

도 8에 도시된 광기록매체를 실시예1과 관련해서 기술한 것과 마찬가지로 도3에 도시된 장치에 의해 재생할 수 있고, 광학적 수차 등 각종 외란을 고려하더라도 트랙오프셋은 ±0.3㎛이하로 저감할 수 있다는 이점이 있으며, 특히 광학적 수차 등이 없는 공칭 상태하에서는 ±0.015㎛이하로 저감할 수 있었다.

[실시예 6]

도 8의 실시예에서는 기록변조 부호방식으로서 1-7변조 부호방식을 사용 하였지만, 이 실시예에서는 8-14변조(EFM)계의 기록방식을 사용하였다. 채널 비트 길이는 약 0.2㎛이다 이 기록방식에서는 최단마크길이는 3채널 비트 길이이고, 최장마크 길이는 11채널 비트 길이로 되어 있다. 실제로는 12채널 비트 이상의 길이를 갖는 마크도 존재하지만, 그

이용은 동기패턴 등의 특수한 용도에 한정된다. 따라서, 데이타중에 이들 특수 패턴과 혼란될 가능성이 있는 패턴을 포함하는 것은 회피할 필요가 있다. 프리피트영역과 홈부 및 랜드부의 배치는 후술하는 점을 제외하고는 도 8의 실시예5와 마찬가지이다. 즉, 도 10에 도시한 바와 같이 배치되어 있고, 특히 각각의 홈부와 각각의 랜드부는 0.75㎛의 폭을 가지며, 각각의 흑부와 각각의 프리피트부는 0.75㎛의 깊이를 갖는다.

본 실시예에서는 프리피트영역 및 홈부를 도 12에 도시한 비와 같이 배치 하였다. 4개의 프리피트영역(831), (832), (833), (834)를 1개의 섹터의 선두부에 할당(배치)하고 있다. 또, 각각의 피트영역에 재생신호와 동기를 취하기 위한 VFO영역과 트랙이나 섹터의 어드레스정보를 기록한 어드레스영역을 연속해서 배치하였다. 또, 피트의 개시위치 뿐만 아니라 종료위치도 거의 반경방향으로 정렬되도록 배치하고, 홈부의 종단부와 퍼트영역의 시단(始端) 사이에 갭영역(86)을 마련하였다. 인접 프리피트영역 사이에도 마찬가지로 갭영역(87), (88), (89)를 마련하고 있다.

상술한 바와 같이, 피트의 개시위치와 후속 피트의 개시위치 사이의 위치 변위에 대해서는 도 11에서 기술하였다. 도 11에 도시된 바와 같은 변위(어긋남)가 있으면, 도 8의 실시예5에서와 마찬가지로 실효적으로 갭영역(86)이 짧게 되거나 길게 된다. 프리피트영역(831), (832), (833)의 종단부의 피트의 종단을 반경방향으로 정렬시키기 위해서, 도 13에 도시된 바와 같은 부가 피트패턴(110)을 사용하였다. 부가패턴은 그 전의 데이타에 따라서 (a), (b), (c), (d)의 4개의 형식중에서 선택해서 사용한다. 이것에 의해, 전의 데이타에 의존하지 않고 항상 동일한 위치에 종단부의 피트의 종단(99)를 정렬시킬 수 있게 됨과 동시에, 변조부호에 의거하는 갭길이와 피트길이로 제한할 수 있다. 이것에 의해, 후속 프리피트영역(120)과 종단부의 피트의 종단 위치(99) 사이의 갭영역을 변조부호에 의거하는 최단마크 길이와 최장마크 길이 사이의 중간길이로 설정할 수 있으므로, 실시예5와 마찬가지로 프리피트 성형시 및 재생시의 마진이 대폭으로 확대된다.

이상의 실시예에서는 매체로서 상변화형 기록재를 설명하였지만, 본 발명의 이점을 달성할 수 있는 다른 재료를 사용할 수 있는 것은 물론이다. 예를 들면, 기록막으로서 광자기기록막을 사용해도 좋다. 또한, 변조부호도 2-7, 8/9부호로서 설명하였지만, 상술한 EFM을 확장시킨 형태의 것이어도 좋다.

발명의 효과

본 발명에 의하면, 랜드부와 홈부를 갖는 광기록매체에 있어서 간단한 마스터링장치에 의해 기판을 제작할 수 있고 리플리카도 용이하게 제작할 수 있으며, 그 결과 실용상 충분히 큰 매체 제조마진 및 리드마진을 확보할 수가 있다. 이 때문에, 저렴하고 고밀도인 광기록매체를 제공할 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

홈부와 랜드부를 갖고, 상기 홈부와 랜드부의 양쪽에 정보기록영역을 갖는 광기록 매체에 있어서,

홈부와 랜드부와의 경계 가상 연장선 상에 동기성보를 나타내는 프리피트를 배치하고,

상기 프리피트는 홈부 중심선의 가상 연장선 상에 대해서 상기 홈부와 인접하는 좌우의 랜드부와의 경계 가상 연장선 상의 좌우의 양쪽에 위치하고, 또한 상기 프리피트는 랜드부 중심선의 가상 연장선 상에 대해서 상기 랜드부와 인접하는 좌우의 홈부와의 경계 가상 연장선 상의 좌우의 양쪽에 위치하며,

또한 홈부 중심선의 가상 연장선 상의 동일 장소의 좌우 양측에는 동시에 프리피트가 존재하지 않고, 또한 랜드부 중심선의 가상 연장선 상의 동일 장소의 좌우 양측에는 동시에 프리피트가 존재하지 않도록 배치되며,

상기 홈부와 인접하는 좌우의 랜드부와의 경계 가상 연장선 상에 배치된 프리피트부중 좌우의 한쪽에 동기정보만 배치되고, 다른쪽에는 동기정보와 어드레스정보가 배치되어 있는 것을 특징으로 하는 광기록 매체.

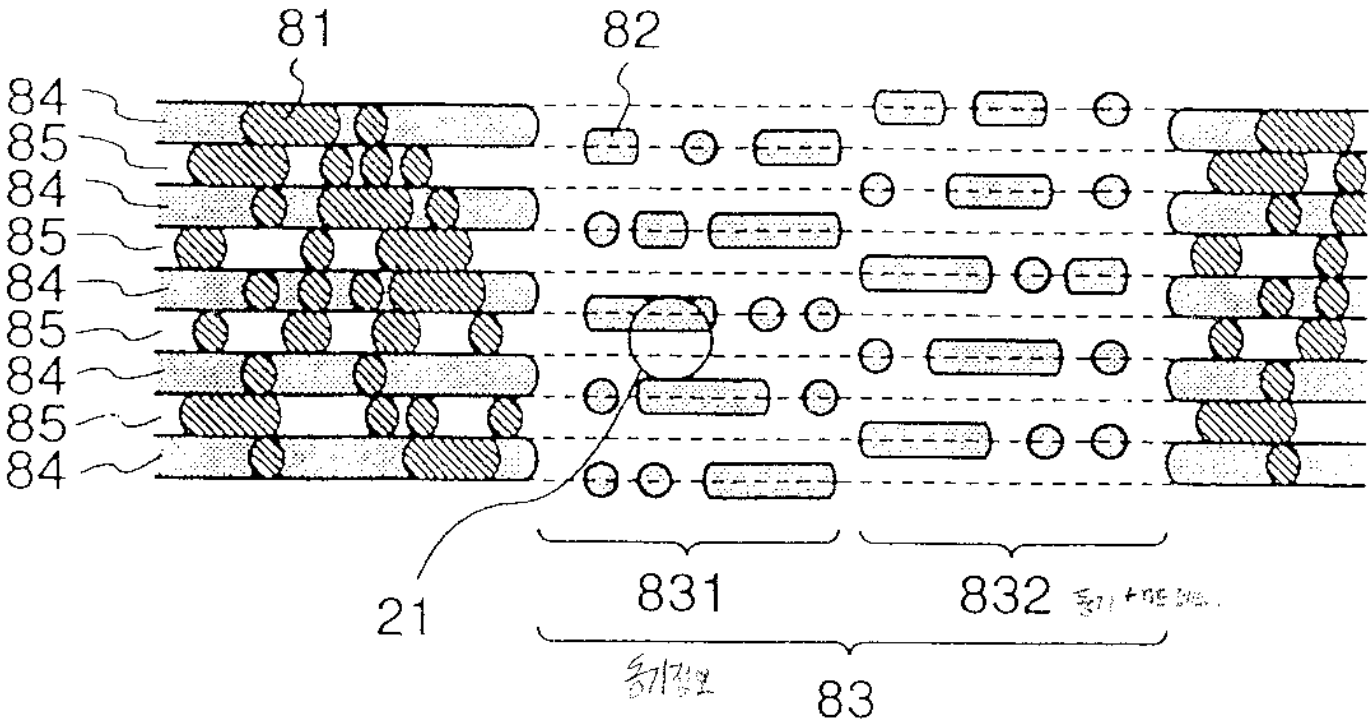
청구항 2.

제1항에 있어서,

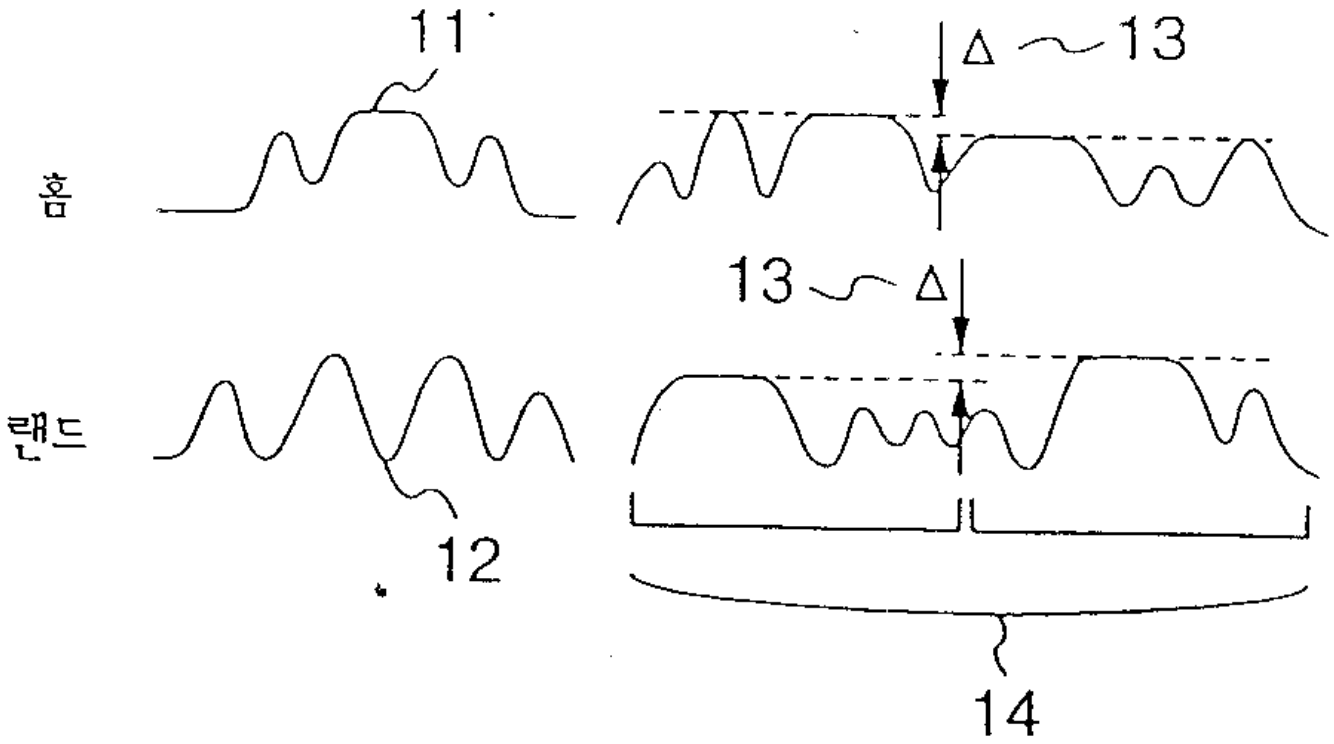
상기 동기정보는 동기화 정보(VFO)인 것을 특징으로 하는 광기록 매체.

도면

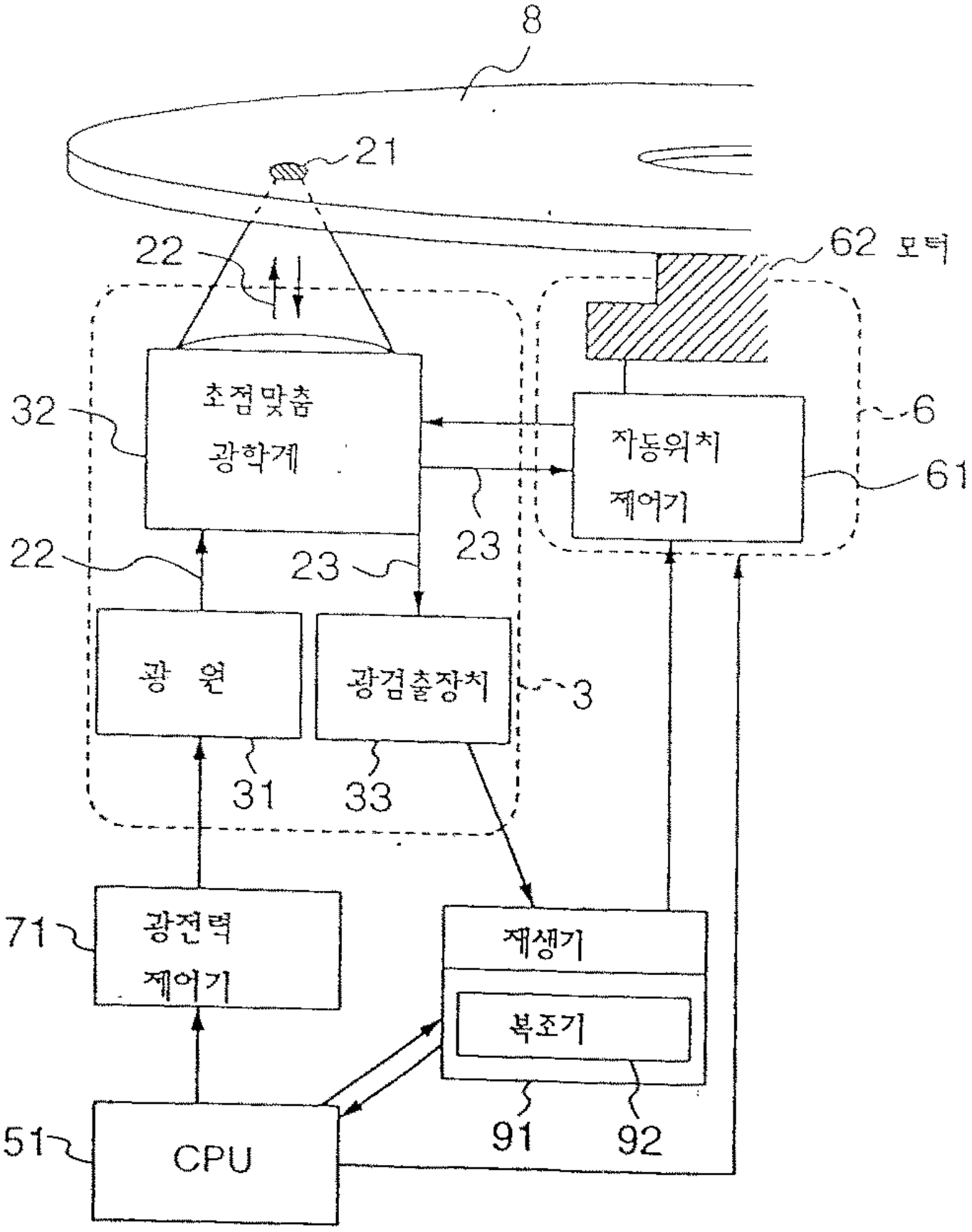
도면 1



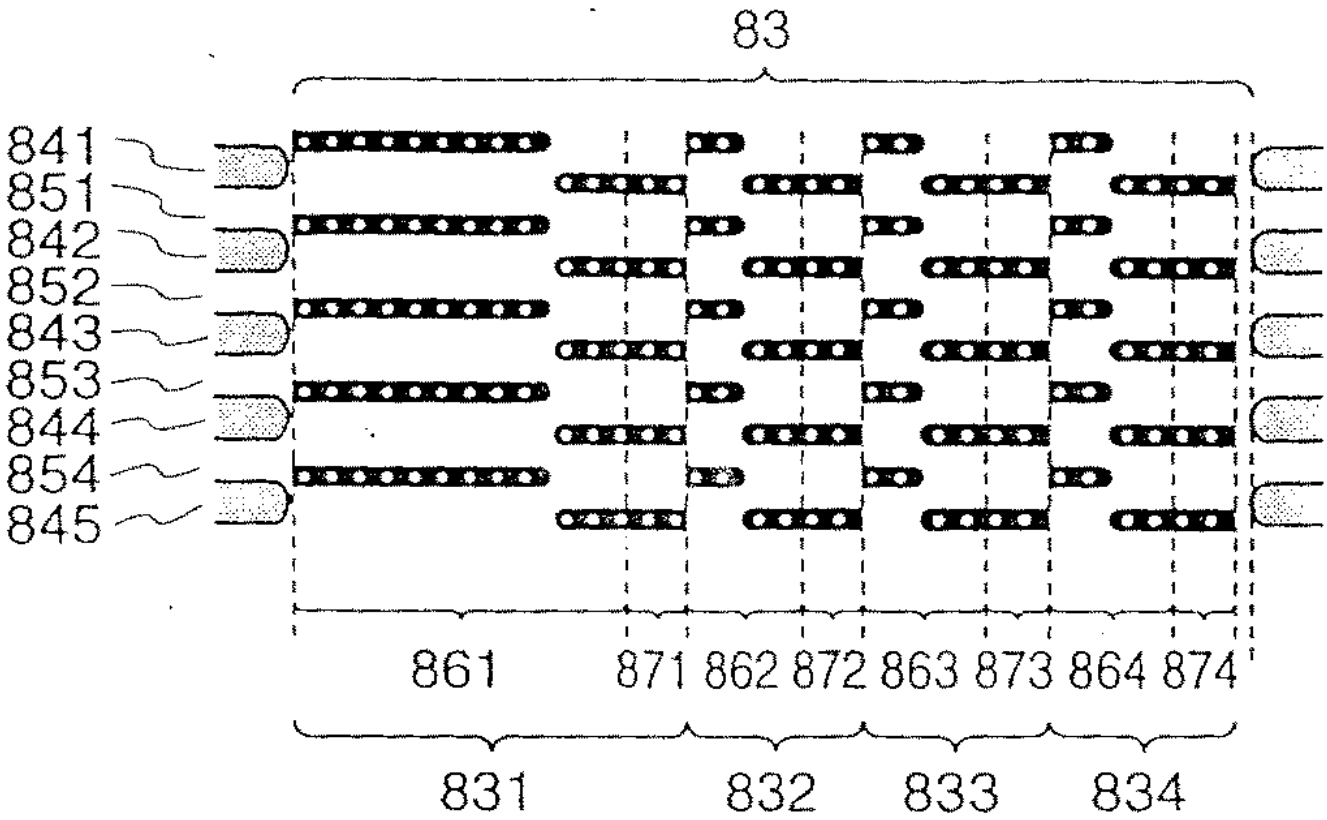
도면 2



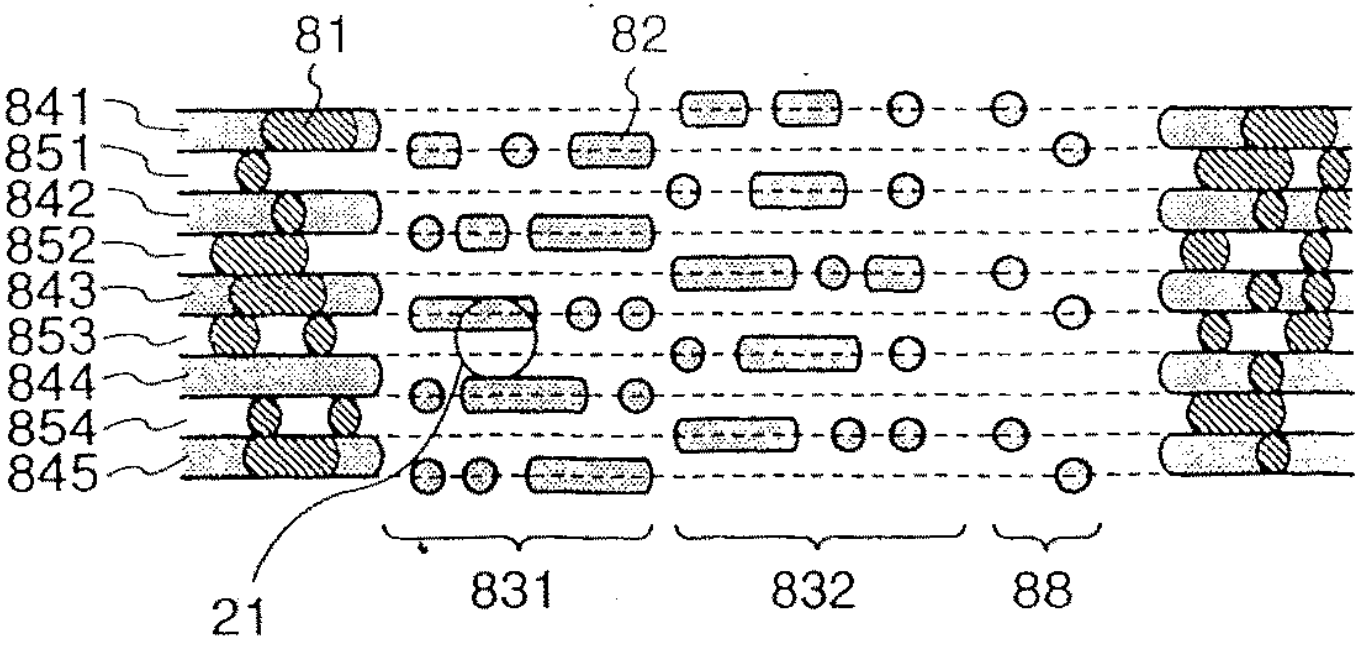
도면 3


8
21
22
62 모터
초점맞춤
광학계
32
6
자동위치
제어기
61
22
23
23
광 원
광검출장치
3
31
33
71
광전력
제어기
재생기
복조기
51
CPU
91
92

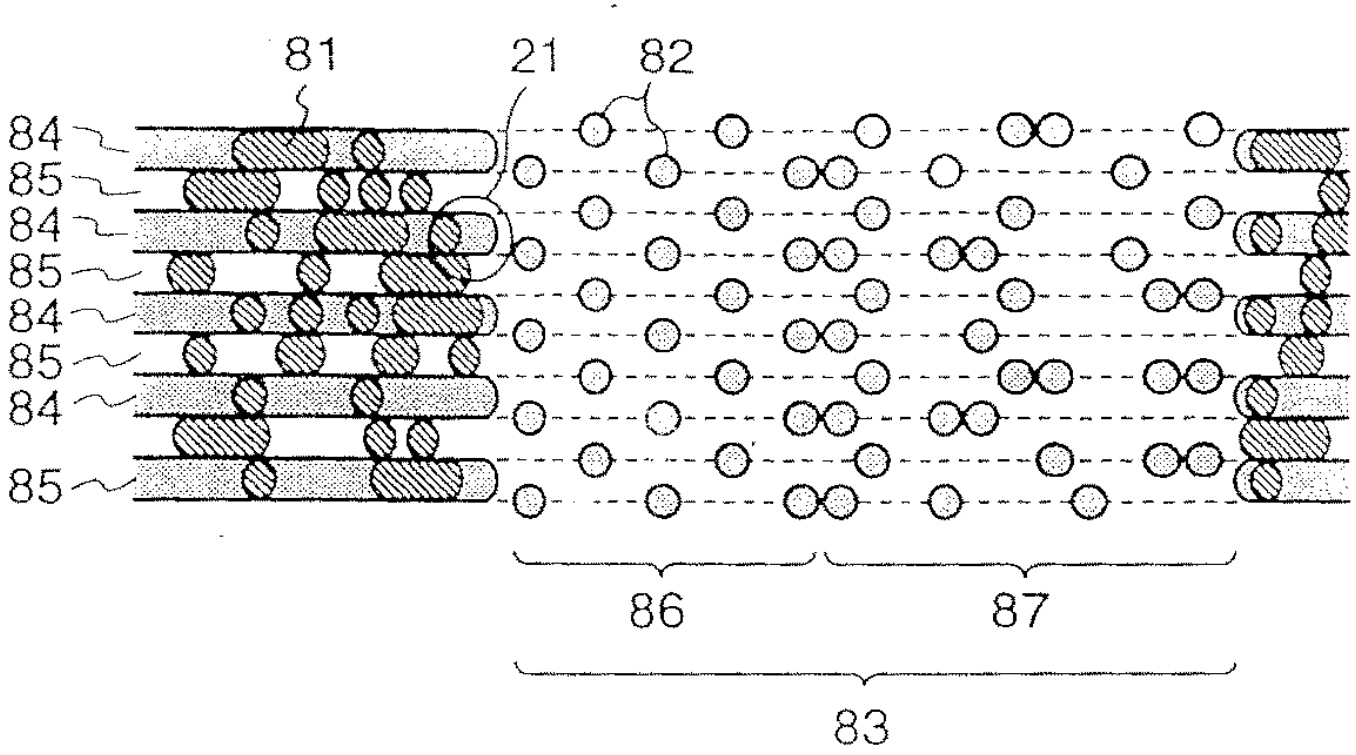
도면 4


83
841
851
842
852
843
853
844
854
845
861
871
862
872
863
873
864
874
831
832
833
834

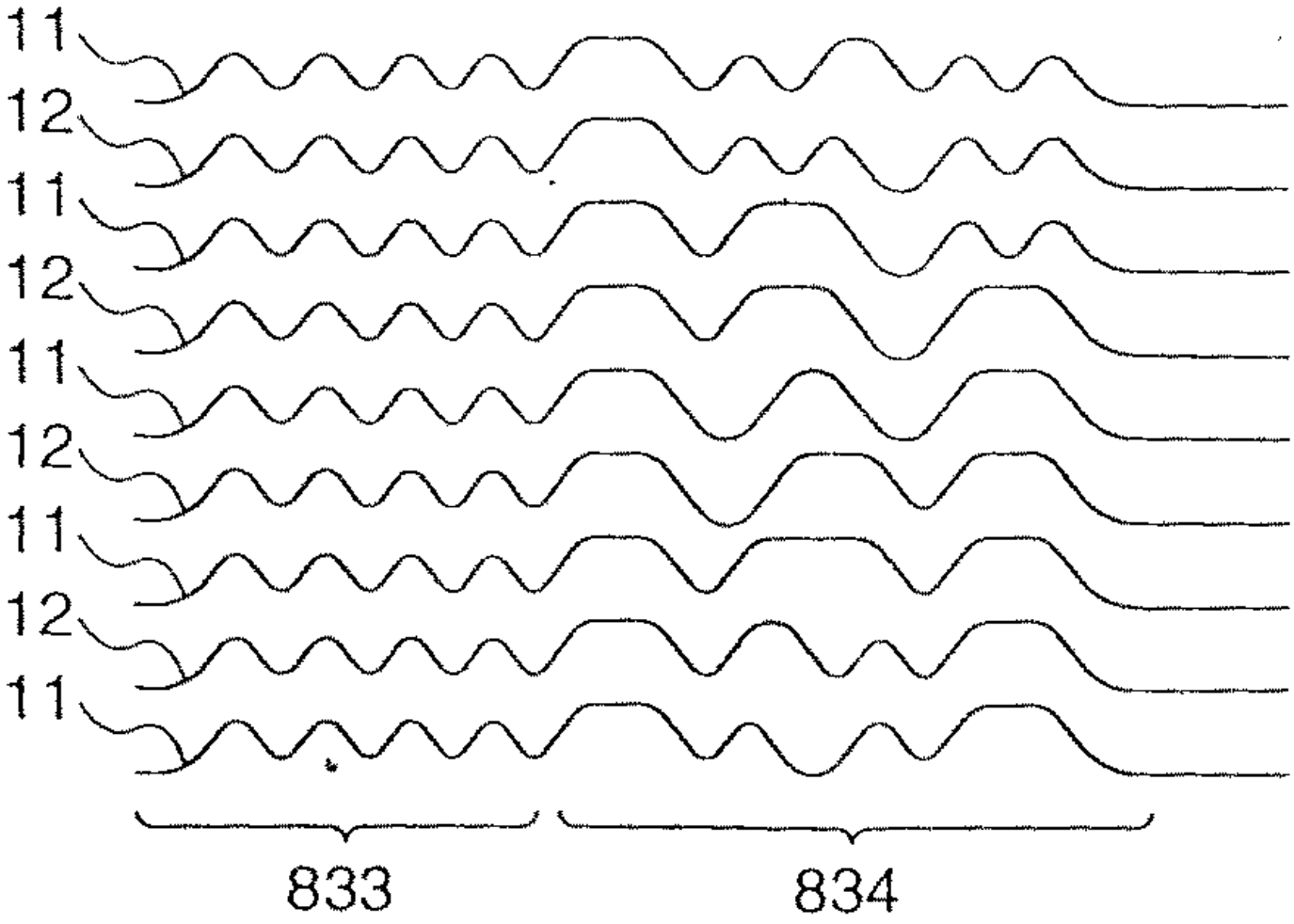
도면 5


81
82
841
851
842
852
843
853
844
854
845
21
831
832
88

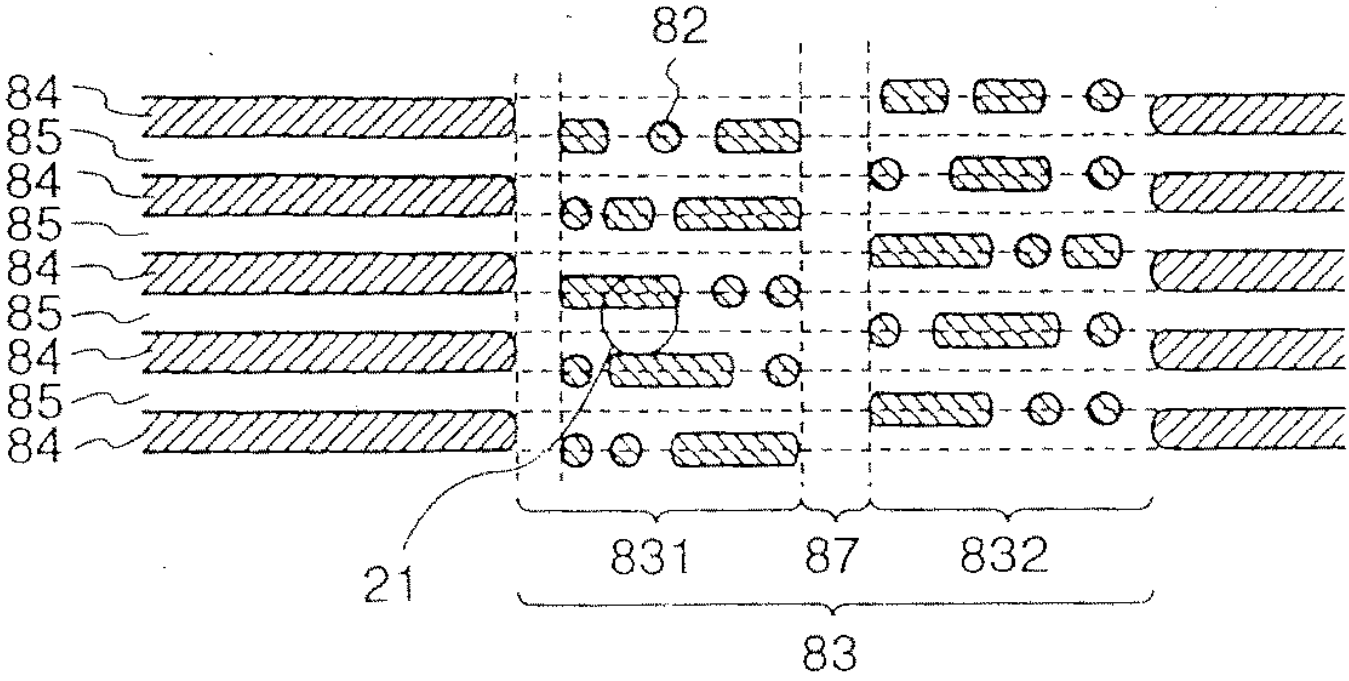
도면 6


81
21
82
84
85
84
85
84
85
84
85
86
87
83

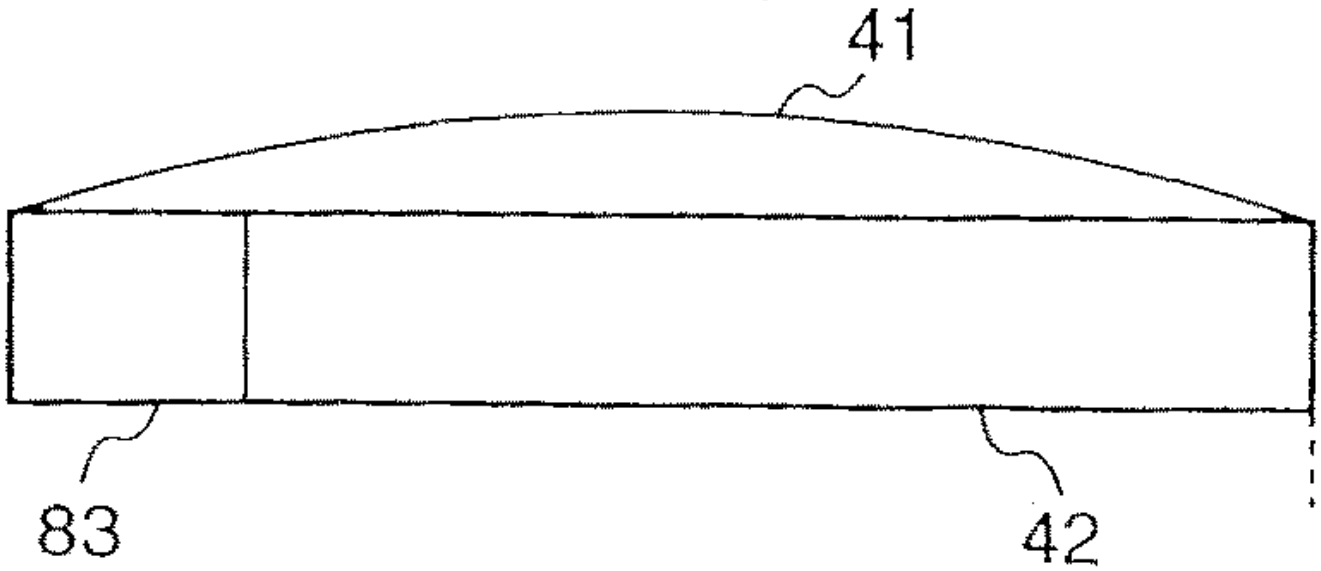
도면 7


11
12
11
12
11
12
11
12
11
833
834

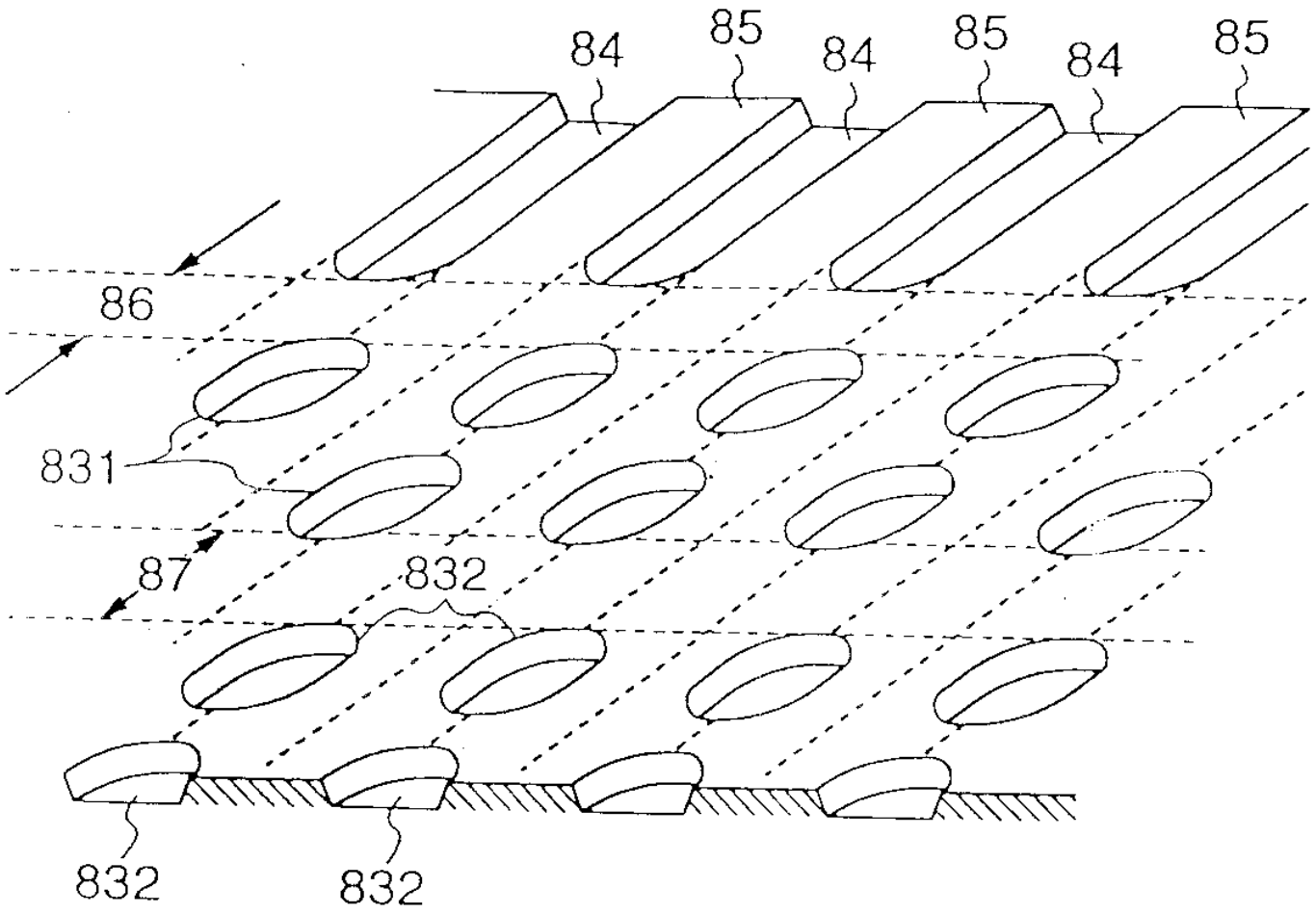
도면 8



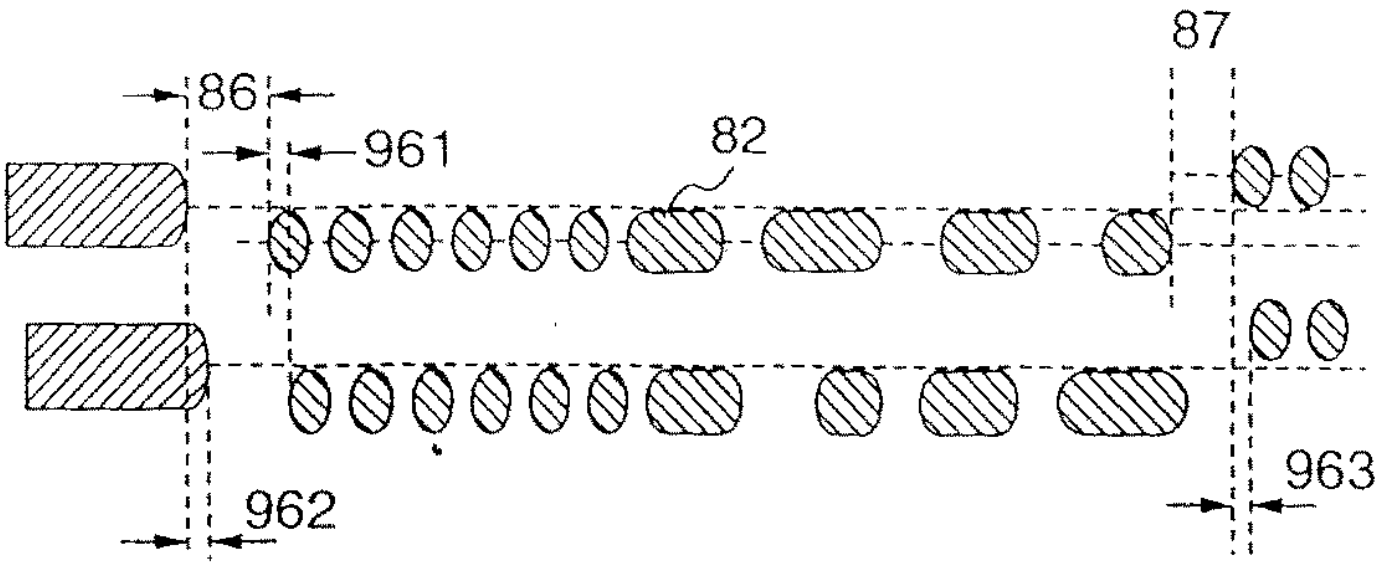
도면 9



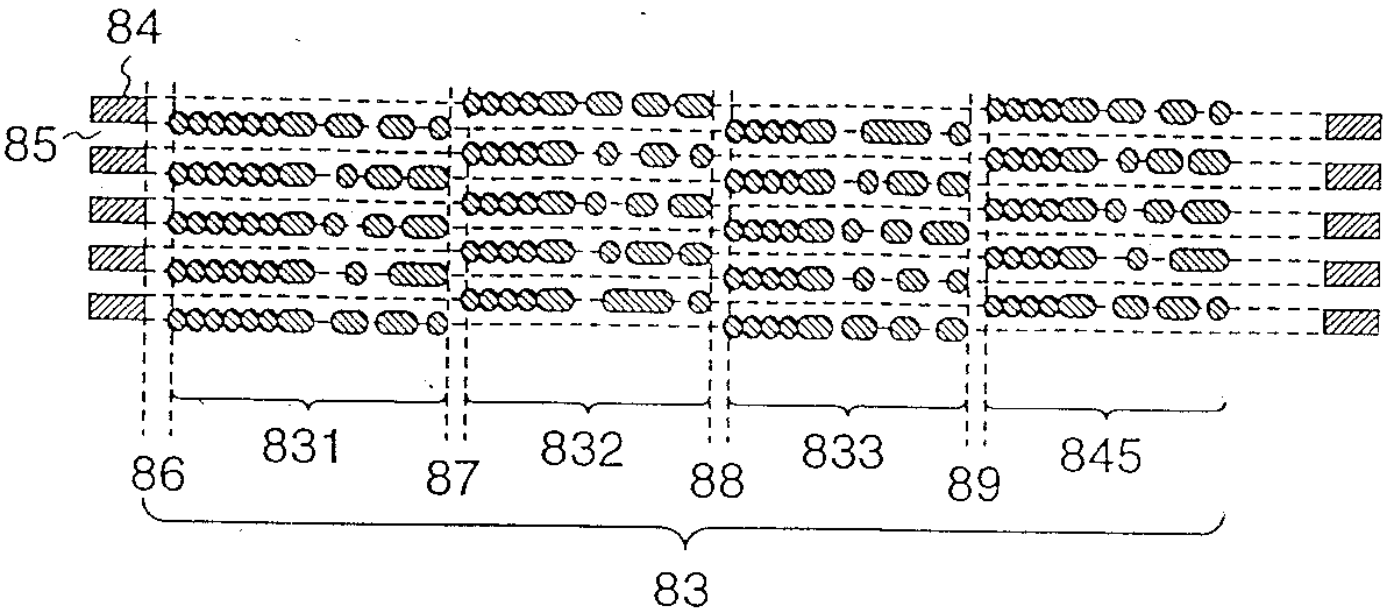
도면 10



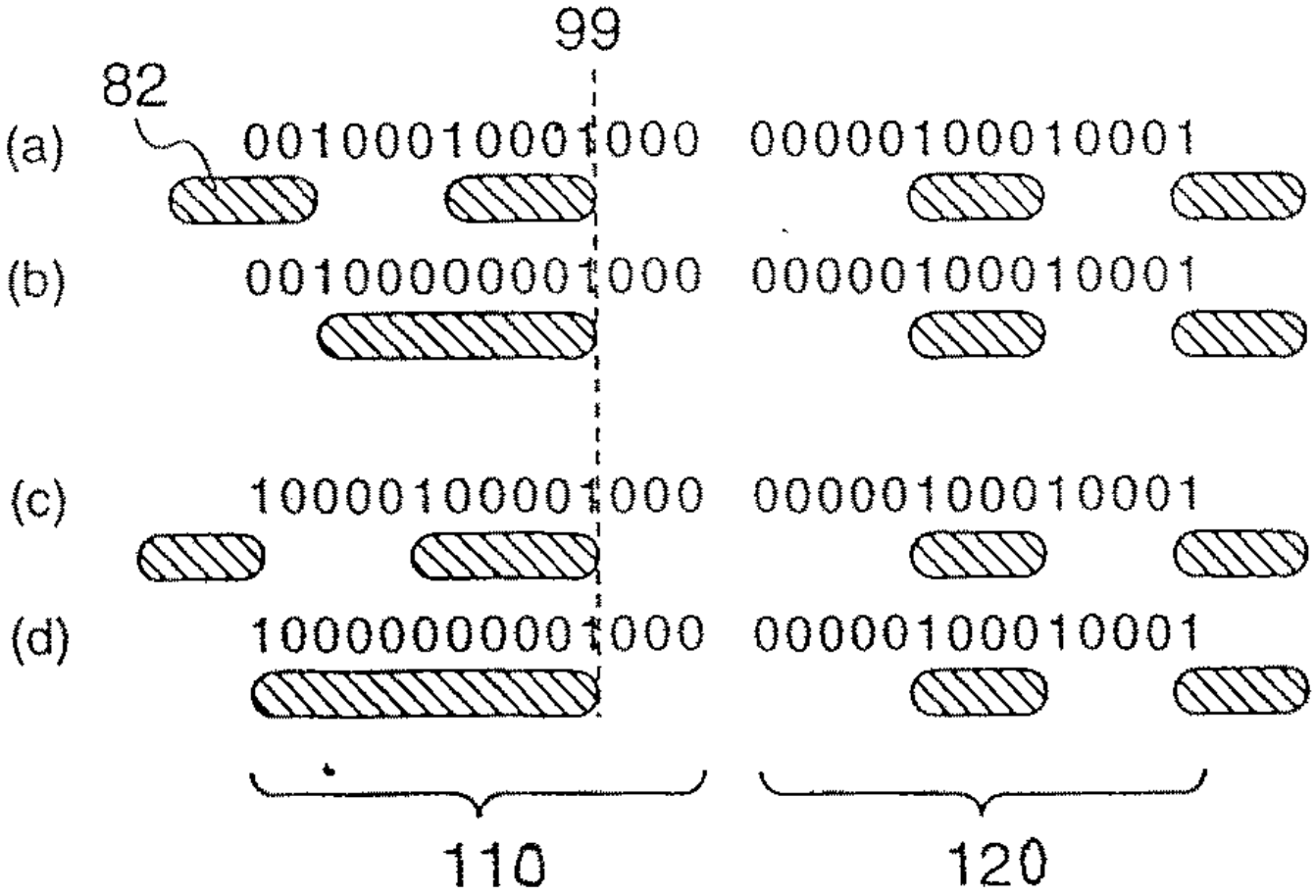
도면 11



도면 12


84
85
831
832
833
845
86
87
88
89
83

도면 13


99
82
(a)
0010001000 1000
0000010001 0001
(b)
0010000000 1000
0000010001 0001
(c)
1000010000 1000
0000010001 0001
(d)
1000000000 1000
0000010001 0001
110
120