

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl. ⁷ G11B 7/24		(45) 공고일자	2000년04월 15일
		(11) 등록번호	10-0253034
		(24) 등록일자	2000년01월21일
(21) 출원번호	10-1997-0034450	(65) 공개번호	특1998-0011181
(22) 출원일자	1997년07월23일	(43) 공개일자	1998년04월30일
(30) 우선권주장	96-197297 1996년07월26일 일본(JP) 97-023480 1997년02월06일 일본(JP)		
(73) 특허권자	가부시끼가이샤 히다치 세이사쿠쇼 가나이 쓰도무 일본국 도쿄도 지요다구 간다 스루가다이 4-6		
(72) 발명자	미야모토 하루카즈 일본국 고다이라시 죠스이촌초 5-17-7-1 스즈키 요시오 일본국 후지사와시 와타우치 636-84 스즈키 모토유키 일본국 요코하마시 고난구 시모나가야초 2197-146 스기야마 히사타카 일본국 고다이라시 하나코가네이 2-30-9 미네우라 히로유키 일본국 요코하마시 도츠카구 요시다초 1545-432 후시미 데츠야 일본국 지가사키시 히가시카이간미나미 6-1-29 도쿠슈쿠 노부히로 일본국 요코하마시 도츠카구 마이오카초 1093-4-607		
(74) 대리인	백남기		

심사관 : 손창호

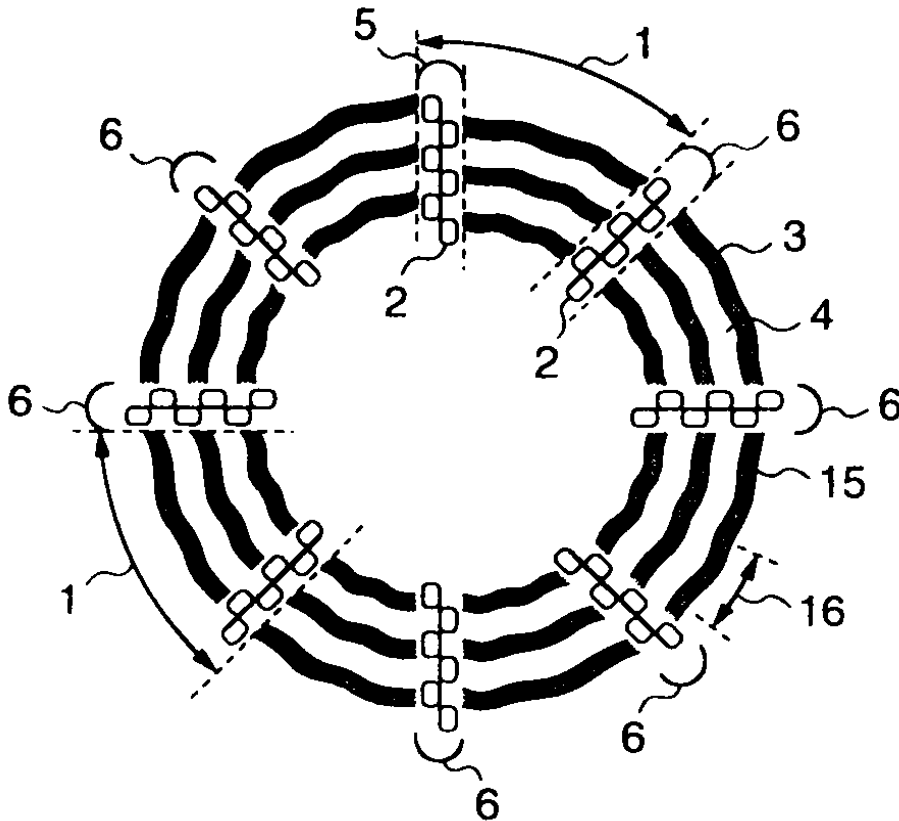
(54) 정보기록 매체

요약

정보기록매체, 특히 트랙폭의 광스폿이나 자기헤드 등의 검출수단보다 작은 고밀도 정보기록매체, 고밀도 광기록매체에 관한 것으로서, 프리피트 이외의 부분에도 위치정보를 할당하는 것에 의해 고밀도, 고신뢰의 정보기록매체를 제공하기 위해, 기록매체는 반경방향의 여러개의 영역에 군으로 나누어져 있고, 각 군 내에서 각 트랙은 반경방향으로 방사형상으로 정렬된 동일중심각의 원호형상의 섹터로 분할되고, 각 섹터마다 식별정보가 배치되어 있고, 군사이에서 원호의 길이가 대략 일정하게 되도록 군으로 나누어져 있고, 홀부 및 홀사이부를 반경방향으로 요동(워블)시켜서 형성하였다.

이렇게 하는 것에 의해 기록부인 홀부 및 홀사이부의 요동에 의해 기록부내에서도 위치정보가 확실하게 얻어지므로, 확실하게 기록정보로 액세스할 수 있음과 동시에 회전제어의 정밀도가 향상하고 정확한 기록정보의 위치결정이 가능하게 된다는 효과가 있다.

대표도



명세서

도면의 간단한 설명

제1도는 본 발명의 정보기록매체의 1실시예의 트랙배치를 도시한 평면도,
 제2도는 본 발명의 정보기록매체의 1실시예의 식별정보의 배치를 도시한 평면도,
 제3도는 본 발명의 정보기록매체의 1실시예의 트랙접속부의 식별정보의 배치를 도시한 평면도,
 제4도는 본 발명의 정보기록매체의 부분확대사시도,
 제5도는 본 발명의 정보기록매체의 1실시예의 균분할을 도시한 평면도,
 제6도는 본 발명의 정보기록매체의 1실시예의 식별정보에 번호를 붙인 예를 도시한 평면도,
 제7도는 본 발명의 정보기록매체를 사용하는 기록재생장치의 1예를 도시한 블록도,
 제8도는 본 발명의 정보기록매체에서 얻어지는 재생신호의 1예를 도시한 파형도,
 제9도는 본 발명의 정보기록매체를 기록재생에 사용하는 신호의 1예를 도시한 파형도,
 제10a도~제10d도는 본 발명의 정보기록매체를 사용하는 기록재생방법의 1예를 도시한 설명도.

〈도면의 주요부분에 대한 부호의 설명〉

1 : 기록단위	2 : 식별정보
3 : 홈부	4 : 홈사이부
5 : 트랙전환부	6 : 비전환부
7 : 광스폿	15 : 요동
16 : 요동의 1주기	21 : 제1의 위치에 배치된 식별정보
22 : 제2의 위치에 배치된 식별정보	
23 : 프리피트	11, 12 : 기록단위

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 정보기록매체, 특히 트랙폭의 광스폿이나 자기헤드 등의 검출수단보다 작은 고밀도 정보기록매체, 고밀도 광기록매체에 관한 것이다.

고밀도(협트랙)기록을 실행하기 위한 매체에 관한 종래예로서는 예를 들면 일본국 특허공개 공보 평성6-176404호에 기재되어 있는 것이 있다. 이 예에서는 기록매체로서 기판상에 홈부(그루부)와 홈사이부(랜드)를 갖고, 이 홈부와 홈사이부의 양쪽에 정보기록영역을 갖는 광기록매체를 사용하고 있고, 홈부와 홈사이부의 경계부의 가상연장선상에 기록단위(섹터)의 식별정보로서 프리피트를 배치하고 있다. 이것에 의해 기록정보를 홈부와 홈사이부의 양쪽에 기록함과 동시에 기록영역을 나타내는 식별(어드레스)정보를 상기 프리피트에게 맡기고 또한 1개의 프리피트에서 1쌍의 홈부와 홈사이부에 대한 어드레스정보를 공유하고 있다. 이 방식은 예를 들면 상변화형 기록매체나 광자기 기록매체에 적용한 경우, 홈부와 홈사이부에 있어서는 광스폿내에서의 간섭효과에 의해 인접하는 홈사이부 또는 홈부의 정보는 혼입되지 않게 되므로(크로스 토포크가 없어지므로), 협트랙화가 가능하게 되어 고밀도 기록이 가능하게 된다는 특징이 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

그러나, 상기 종래예에서는 프리피트부에 매체상의 위치를 나타내는 정보가 집중하고 있고 또한 이 프리피트부는 이산적으로 배치되어 있기 때문에, 상기 프리피트 이외의 부분에서는 위치정보가 얻어지지 않는다. 이 때문에 디스크의 속도제어를 정밀하게 또한 고신뢰로 실행하는 것이 곤란하며, 특히 결함 등에 대한 신뢰성의 점에서 문제가 있었다.

본 발명의 제1의 목적은 상기 문제점을 해결하고 프리피트 이외의 부분에도 위치정보를 할당하는 것에 의해 고밀도, 고신뢰의 정보기록매체를 제공하는 것이다.

본 발명의 제2의 목적은 상기 문제점을 해결하고 프리피트 이외의 부분에도 위치정보를 할당한 정보기록매체를 사용하는 것에 의해 고밀도, 고신뢰의 정보기록재생방법을 제공하는 것이다.

발명의 구성 및 작용

본 발명에서는 상기 제1의 목적을 달성하기 위해 다음의 수단을 사용하였다.

[1] 디스크형상 기판상에 홈부와 홈부 사이에 배치된 홈사이부의 양자로 구성된 대략 나선형상 또는 동심원형상 트랙을 갖는 정보기록매체에 있어서, 기록매체는 반경방향의 여러개의 영역에 균으로 나누어져 있고, 각 군내에서 각 트랙은 반경방향으로 방사형상으로 정렬된 동일중심각의 원호형상의 기록단위로 분할되고, 각 기록단위마다 기록단위를 나타내는 식별정보가 배치되어 있고, 군사이에서 원호의 길이가 대략 일정하게 되도록 균으로 나누어져 있고, 홈부 및 홈사이부를 반경방향으로 요동(워블)시켜서 형성하였다.

이것에 의해 각 기록단위마다 식별정보가 배치됨과 동시에 기록부인 홈부 및 홈사이부의 요동에 의해 기록부내에서도 위치정보가 확실하게 얻어지므로 확실하게 기록정보로 액세스할 수 있음과 동시에 정확한 기록정보의 위치결정이 가능하게 된다. 또, 기록단위가 반경방향으로 방사형상으로 정렬되어 있으므로 트랙사이의 액세스가 용이하게 됨과 동시에 각 기록단위의 위치정보간의 크로스 토포크가 최소한 억제된다. 기록단위인 원호의 길이가 대략 동일하게 되도록 배치되어 있으므로 기록밀도가 디스크내에서 대략 균일하게 되고, 디스크전면을 효율적으로 이용하는 것이 가능하게 된다. 또, 이 요동을 사용해서 트랙킹어긋남의 정밀한 보정을 실행하는 것도 가능하다.

또한, 일본국 특허공개 공보 평성6-243468호에는 홈을 워블시켜서 워블주기 검출회로에 의해 디스크의 선속도를 구하고, 선속도일정(CLV)방식을 실행하는 기술이 기재되어 있다.

[2] 홈부 및 홈사이부의 요동의 주기 및 위상이 각 군내에서는 인접트랙과 방사형상으로 정렬되도록 하였다. 이것에 의해 인접트랙 사이의 요동을 간섭없이 확실하게 재생할 수 있음과 동시에 각 트랙의 폭이 일정하게 되므로 기록특성에 영향을 미치는 일이 없다.

[3] 홈부 및 홈사이부의 요동주기의 일정 정수배가 원호형상의 기록단위의 길이와 일치하도록 하였다. 이것에 의해 요동의 주기를 사용해서 기록단위의 개시점 종료점을 확실하게 검출할 수 있음과 동시에 기록단위 중의 정확한 위치의 검출이 가능하게 된다. 또, 기록단위의 길이와 요동의 주기가 동기하고 있으므로 요동의 주파수를 일정하게 제어하는 것에 의해 자동적으로 기록매체의 상대속도를 항상 일정하게 유지할 수 있다.

[4] 홈부 및 홈사이부의 요동의 진폭의 최대값은 트랙의 홈이 1/10보다 작게 하였다. 이것에 의해 상기 요동이 기록재생특성에 미치는 영향을 $1 - \cos(180/10) = -26\text{dB}$ 이하로 억제할 수 있으며, 통상의 기록재생에 필요한 S/N(~20dB)로의 영향을 무시할 수 있을 정도로 억제할 수 있다.

[5] 식별정보를 홈부와 홈사이부가 도중에 절단된 부분에 배치된 미소한 오목부 또는 볼록부인 프리피트에 의해서 형성하였다. 이것에 의해 사출성형등의 간단한 제조프로세스에 의해 식별정보의 미리 마련된 정보기록매체를 대량 생산하는 것이 용이하게 되므로 정보기록매체의 생산성이 향상한다.

[6] 식별정보를 트랙과 이 트랙에 인접하는 트랙의 중간부에 배치하였다. 이것에 의해 1개의 식별정보를 2개의 트랙에서 공유할 수 있으므로 1개의 정보영역에 할당되는 식별정보가 2중화되고, 신뢰성이 향상한다. 정보트랙의 좌우 어느 쪽에 배치된 식별정보인가의 구별은 트랙을 따른 방향의 위치의 차이를 이용해서 식별할 수 있다. 또, 인접하는 트랙의 식별정보와 상기 트랙의 식별정보의 관계는 일정한 관계이므로, 인접하는 트랙의 식별정보에서도 상기 트랙의 식별이 가능하게 된다.

[7] 홀부 트랙과 홀사이부 트랙이 적어도 1주기에 1개소, 홀부에서 홀사이부 또는 홀사이부에서 홀부로 서로 접속하도록 배치하였다. 이것에 의해 홀부기록트랙에서 홀사이부 기록트랙으로 연속적으로 액세스하는 것이 가능하게 되므로, 정보의 실효적인 전송속도가 향상하고, 동화상정보 등의 잘린곳이 없는 연속적인 정보의 기록재생이 용이하게 된다.

본 발명에서는 상기 제2의 목적을 달성하기 위해 다음의 수단을 사용하였다.

[8] 상기의 기록매체를 사용해서 트랙에 대해서 광을 조사하고, 광의 반사광을 적어도 2분할된 광검출기에 의해 검출하는 것에 의해 요동신호를 검출하고, 이 검출신호의 주기가 일정하게 되도록 기록매체의 회전을 제어해서 기록/재생을 실행하는 것으로 하였다. 이것에 의해 기록매체상에서의 광의 속도가 대략 일정하게 되도록 디스크형상 매체의 회전제어를 용이하게 또한 정확하게 실행할 수 있다.

[9] 상기의 기록매체를 사용해서 트랙에 대해서 광을 조사하고, 광의 반사광을 적어도 2분할된 광검출기에 의해 검출하는 것에 의해 요동신호를 검출하고, 이 검출신호의 위상과 동기하도록 생성한 클럭을 사용해서 기록을 실행하는 것으로 하였다. 이것에 의해 기록매체상의 각 기록단위의 길이를 일정하게 하는 것이 용이하게 되므로 기록매체상의 여분의 꺾의 길이를 최소로 할 수 있다.

[10] 상기의 기록매체를 사용해서 트랙에 대해서 광을 조사하고, 광의 반사광을 적어도 2분할된 광검출기에 의해 검출하는 것에 의해 요동신호를 검출하고 분할검출기의 각 검출기에 의해 얻어지는 요동신호의 진폭을 비교하는 것에 의해 트랙어긋남을 검출하는 것으로 하였다. 이것에 의해 항상 트랙어긋남량을 감시하면서 기록/재생을 실행할 수 있으므로, 위치결정 서보의 신뢰성이 비약적으로 향상된다.

[11] 트랙을 따라서 동심원 또는 나선형상의 홈구조를 갖는 광디스크로서, 이 홈구조는 광디스크 반경방향으로 요동하고 있고, 광디스크의 트랙은 방사형상의 경계에서 트랙방향으로 여러개의 기록단위로 구분되어 있고, 방사형상의 경계선에 의해 구분된 기록단위 중 광디스크 반경방향에 인접하는 적어도 2개의 기록 단위로 1개의 존이 구성되어 있는 것을 사용하고, 1개의 존내에 있어서 각 기록 단위에 포함되는 홈구조의 요동의 수를 대략 동일하게 하였다.

이것에 의해, 요동에 의해 기록부내에서도 위치정보가 확실하게 얻어지므로, 확실하게 기록정보의 액세스할 수 있음과 동시에 정확한 기록정보의 위치결정이 가능하게 된다. 또, 기록단위가 군(존)내에서 반경방향으로 방사형상으로 정렬되어 있으므로, 트랙간의 액세스가 용이하게 됨과 동시에 각 기록단위의 위치정보간의 크로스토포크가 최소한 억제된다.

여기서 말하는 기록단위라고 하는 것은 반드시 섹터의 길이와 일치할 필요는 없다. 예를 들면, 2개이상의 여러개의 섹터를 일괄해서 기록단위로 해도 좋다. 또, 기록단위는 여러개를 일괄해서 논리적인 섹터 또는 에러정정을 위한 논리블럭으로 해도 좋다. 어쨌든, 여기서 말하는 기록단위는 디스크내에 마련된 대략 일정길이의 영역을 말한다.

[12] 트랙을 따라서 동심원 또는 나선형상의 홈구조를 갖는 광디스크로서, 이 홈구조는 광디스크 반경방향으로 요동하고 있고, 광디스크의 트랙은 방사형상의 경계선에 의해 광디스크 둘레방향으로 여러개의 기록단위로 구분되어 있고, 방사형상의 경계선에 의해 구분된 기록단위 중 반경방향에 인접하는 적어도 2개의 기록단위로 1개의 존이 구성되고, 광디스크는 여러개의 존을 포함하는 것으로 하고, 어떠한 존내에 있어서도 1개의 기록단위에 포함되는 홈구조의 요동 수가 대략 동일하게 되도록 하였다.

이것에 의해, 디스크전면에서 정보기록단위와 요동의 길이의 관계가 동일하게 되므로, 요동에서 얻은 신호를 존에 의해서 전환하지 않고 사용해서 회전속도의 제어 및 기록클럭의 생성을 실행하는 것이 가능하게 된다. 이 때문에 간단한 구성의 장치에 의해 디스크내의 밀도가 대략 균일하게 되도록 할 수 있고 디스크전면을 효율적으로 이용하는 것이 용이하게 된다.

[13] 동심원 또는 나선형상의 홈구조를 갖는 광디스크로서, 홈구조는 광디스크의 반경방향으로 요동하고 있고, 광디스크의 홈구조는 방사형상의 경계선에 의해 광디스크의 둘레방향으로 여러개의 기록단위로 구분되어 있고, 방사형상의 경계선에 의해 구분된 기록단위 중 반경방향에 인접하는 적어도 2개의 기록단위로 1개의 존이 구성되어 있고, 1개의 존내에 있어서 광디스크 반경방향에 인접하는 홈구조의 요동의 주기가 대략 동일하게 되도록 구성하였다.

또는

[14] 동심원 또는 나선형상의 홈구조를 갖는 광디스크로서, 홈구조는 광디스크의 반경방향으로 요동하고 있고, 이 광디스크의 홈구조는 방사형상의 경계선에 의해 광디스크의 둘레방향으로 여러개의 기록단위로 구분되어 있고, 방사형상의 경계선에 의해 구분된 기록단위 중 반경방향에 인접하는 적어도 2개의 기록단위로 1개의 존이 구성되어 있고, 1개의 존내에 있어서 광디스크의 반경방향에 인접하는 단위영역끼리 홈구조의 요동의 주기가 대략 동일하게 또한 요동의 회수가 동일하도록 하였다.

이것에 의해 기록부 내에서 위치정보가 확실하게 얻어지므로, 확실하게 기록정보로 액세스할 수 있음과 동시에 정확한 기록정보의 위치결정이 가능하게 된다. 또, 요동이 군(존)내에서 반경방향으로 방사형상으로 정렬되어 있고 요동의 위상이 홈끼리 일치해 있으므로, 트랙간의 액세스가 용이하게 됨과 동시에 요동을 높은 신호품질로 검출하는 것이 가능하게 된다. 이 요동은 이론상 엄밀하게는 1개의 존내에 있어서 홈의 반경방향위치에 비례한 주기를 갖지만, 1개의 존내의 홈과 같이 근접한 홈끼리는 대략 동일한 주기라고 해도 좋다. 또한, 요동의 회수는 단위영역내에서 반드시 정수일 필요는 없다.

[15] 동심원 또는 나선형상의 홈구조를 갖는 광디스크로서, 홈구조는 광디스크의 반경방향으로 요동하고

있고, 광디스크의 홈구조는 방사형상의 경계선에 의해 광디스크의 둘레방향으로 여러개의 기록단위로 구분되어 있고, 방사형상의 경계선에 의해 구분된 기록단위 중 반경방향에 인접하는 적어도 2개의 기록단위로 1개의 존이 구성되어 있고, 광디스크는 여러개의 존을 포함하고, 모든 존내에 있어서 광디스크의 반경방향에 인접하는 단위영역끼리 홈구조의 요동의 주기가 대략 동일하고 또한 요동의 회수를 동일하게 하였다.

이것에 의해 디스크전면에서 정보기록단위와 요동의 길이의 관계가 동일하게 되기 때문에 요동에서 얻은 신호를 존에 의해서 전환하지 않고 사용하는 것에 의해 회전속도의 제어 및 기록클럭의 생성을 실행하는 것이 가능하게 되므로, 간단한 구성의 장치에 의해 디스크내의 밀도가 대략 균일하게 되도록 할 수 있으므로 디스크전면을 효율적으로 이용하는 것이 용이하게 된다.

[16] 트랙을 따라서 동심원 또는 나선형상의 홈구조를 갖는 광디스크로서, 홈구조는 광디스크의 반경방향으로 요동하고 있고, 광디스크의 트랙은 방사형상의 경계에서 트랙방향으로 여러개의 기록단위로 구분되어 있고, 방사형상의 경계선에 의해 구분된 기록단위 중 광디스크의 반경방향에 인접하는 적어도 2개의 기록단위로 1개의 존이 구성되어 있고, 1개의 존내에 있어서 각 기록단위에 포함되는 홈구조의 요동의 1주기에 대응하는 중심각이 동일하고, 각 기록단위로 워블의 개시위치를 반경방향으로 방사형상으로 정렬해서 형성하였다.

이것에 의해 인접트랙간의 요동을 간섭없이 확실하게 재생할 수 있음과 동시에 각 트랙의 폭이 일정하게 되므로 기록특성에 영향을 미치는 일이 없다.

[17] 트랙을 따라서 동심원 또는 나선형상의 홈구조를 갖는 광디스크로서, 이 홈구조는 광디스크의 반경방향으로 요동하고 있고, 광디스크의 트랙은 방사형상의 경계선에 의해 광디스크의 둘레방향으로 여러개의 기록단위로 구분되어 있고, 방사형상의 경계선에 의해 구분된 기록단위 중 반경방향에 인접하는 적어도 2개의 기록단위로 1개의 존이 구성되어 있고, N을 이 광디스크상의 모든 기록단위로 공통의 1개의 정수로 할 때 광디스크는 여러개의 존을 포함하는 것으로 하고, 각 존의 1개의 기록단위에 포함되는 모든 요동의 주기가 기록단위의 길이의 대략 $1/N$ 배로 하였다.

이것에 의해 디스크전면에서 정보기록단위와 요동의 길이의 관계가 동일하게 되기 때문에 요동에서 얻은 신호를 존에 의해서 전환하지 않고 사용하는 것에 의해 회전속도의 제어 및 기록클럭의 생성을 실행하는 것이 가능하게 되므로, 간단한 구성에서의 장치에 의해 디스크내의 밀도가 대략 균일하게 되도록 할 수 있다. 이 때문에 디스크전면을 효율적으로 이용하는 것이 용이하게 된다. 또, 요동 주기의 정수배가 기록단위의 길이와 일치하므로 인접하는 기록단위와의 사이에서 요동의 위상이 불완전하지 않게 접속할 수 있고, 요동을 사용해서 연속하는 기록단위에 걸쳐서 클럭 등의 타이밍신호를 생성하는 것이 용이하게 된다. 이 요동이 불완전하지 않게 접속한다는 것은 인접하는 기록단위 사이에서 위상이 연속하고 있다는 의미이면, 반드시 물리적으로 요동이 연속해서 접속되어 있을 필요는 없다. 즉, 기록단위의 경계부분에서 요동이 수주기에 걸쳐서 결락하고 있는 구조의 것을 사용해도 좋지만, 그 결락부분을 메우면(보완하면), 인접한 기록단위 영역끼리 요동의 위상이 연속해서 연결되도록 구성되어 있으면 좋다.

[18] 상기의 기록단위마다 식별정보를 배치하였다.

이것에 의해 디스크상의 기록단위로 액세스하는 것이 용이하게 됨과 동시에 요동에서 검출한 신호와 식별정보를 조합하는 것에 의해 디스크상의 모든 위치에서 광스폿의 위치를 동정(同定)하는 것이 가능하게 되므로, 기록재생의 신뢰성이 향상하고 또 기록매체상에서의 기록정보의 위치결정 정밀도를 향상시킬 수 있게 되므로, 기록시의 완충영역을 저감할 수 있고 그 결과로서 기록용량을 확대하는 것이 가능하게 된다. 또, 디스크상의 식별정보의 일부를 결락 등에 의해 검출할 수 없었다고 해도 요동에서 얻은 광스폿의 위치정보에 의해 광스폿위치를 동정할 수 있으므로 기록재생의 신뢰성이 비약적으로 향상한다. 이것을 이용하면, 예를 들면 매체출하시에 기록매체상의 검사를 전혀 실행하지 않더라도 기록재생의 신뢰성을 확보할 수 있게 되므로, 기록매체의 비용을 대폭으로 저감할 수 있게 된다. 또, 오염에 대해서도 매우 강해지므로 케이스 등에 넣어 보호할 필요가 없게 된다. 이 때문에 더욱 저가격의 매체를 제공하는 것이 가능하게 된다.

[19] 상기의 식별정보는 광학적 오목부 또는 볼록부로 이루어지는 프리피트에 의해서 형성하였다.

이것에 의해 리플리카법 등에 의해서 디스크를 대량생산하는 것이 용이하게 됨과 동시에 반복 기록에 의해서도 열화하는 일 없는 안정하고 신뢰성이 높은 식별정보를 제공하는 것이 가능하게 된다.

[20] 홈구조의 중심선 및 홈구조 사이의 중심선을 따라서 정보를 기록하기 위한 영역을 마련하였다.

이것에 의해 기록정보를 고밀도로 배치하는 것이 가능하게 된다. 즉, 고밀도(대용량)의 매체를 실현할 수 있다.

[21] 기록매체에 광을 조사하고, 광의 반사광을 광검출기에 의해 검출하는 것에 의해 요동신호를 검출하고, 이 요동신호를 사용해서 기록 또는 재생의 타이밍신호를 얻는 것으로 하였다.

이것에 의해 기록부인 홈부 및 홈사이부의 요동에 의해 기록부내에서도 위치정보가 확실하게 얻어지므로, 확실하게 기록정보로 액세스할 수 있음과 동시에 정확한 기록정보의 위치결정이 가능하게 된다. 즉, 기록재생의 신뢰성 및 기록정밀도가 향상한다.

[22] 기록매체에 광을 조사하고, 광의 반사광을 광검출기로 검출하는 것에 의해 요동신호를 검출하고, 이 요동신호를 사용해서 적어도 기록정보와 식별정보중 어느 하나의 기록 또는 재생의 개시 또는 종료의 타이밍을 얻는 것으로 하였다.

이것에 의해 기록부인 홈부 및 홈사이부의 요동에 의해 예를 들면 디스크의 회전수가 안정되어 있지 않기 때문에 기록단위나 식별신호의 출현의 타이밍이 일정하지 않는 경우에 있어서도 타이밍정보가 확실하게 얻어지므로 확실하게 기록정보로 액세스할 수 있다. 이 때문에 액세스속도가 향상함과 동시에 저렴한 모터를 사용하는 것이 가능하므로 장치의 원가를 저감할 수 있다.

[23] 기록매체상에 광을 조사해서 적어도 하나의 식별정보를 검출하고, 식별정보에 후속하는 적어도 하나의 후속 식별정보를 검출할 때에 후속식별정보를 검출한 것을 나타내는 식별정보 검출신호나 또는 상기 요동에서 얻어지는 기록 또는 재생의 타이밍신호를 사용해서 생성한 의(擬) 후속 식별정보 검출신호를 사용해서 후속 식별정보에 의해서 식별되어야 할 기록영역의 기록 또는 재생을 실행하는 것으로 하였다.

이것에 의해 결함이나 오염 등에 의해 후속 식별정보의 검출이 불가능할 때에도 요동에서 얻어지는 신호를 사용해서 후속 식별정보에 의해서 식별되어야 할 기록영역으로 액세스할 수 있으므로 기록재생의 신뢰성이 비약적으로 향상한다.

[24] 기록매체상에 광을 조사해서 식별정보를 검출할 때에 식별정보를 검출할 수 없었을 때에는 요동에서 얻어진 타이밍신호를 식별정보의 대용으로서 사용해서 기록 또는 재생을 실행하였다.

이것에 의해 결함이나 오염 등에 의해 후속 식별정보의 검출이 불가능할 때에도 요동신호를 사용해서 확실하게 기록영역으로 액세스할 수 있으므로 기록 재생의 신뢰성이 비약적으로 향상한다. 이 때문에 예를 들면, 매체출하시에 기록매체상의 조사를 전혀 실행하지 않아도 기록재생의 신뢰성을 확보할 수 있게 되므로 기록매체의 비용을 대폭으로 저감하는 것이 가능하게 된다. 또, 오염에 대해서도 매우 강하게 되므로 케이스 등에 넣어 보호할 필요가 없게 된다. 이 때문에 더욱 저가격의 매체를 제공하는 것이 가능하게 된다.

[25] 기록매체상에 광을 조사하고 이 광의 반사광을 광검출기로 검출하는 것에 의해 요동신호를 검출하고, 이 요동신호에서 기록 또는 재생의 타이밍신호를 생성할 때에 적어도 상기 식별정보가 배치된 부분에 대해서는 직전의 일련의 요동신호와 동기한 신호에 의해서 보간하는 것으로 하였다.

이것에 의해 요동정보에서 얻어지는 기록/재생의 타이밍신호가 식별정보부의 식별신호에 의해서 흐트러지는 일이 없어지고 식별정보의 직후의 위치에서도 요동정보로부터의 위치정보가 확실하게 얻어진다. 즉, 이것에 의해 검출불능의 식별정보의 직후의 영역으로도 확실하게 액세스하는 것이 가능하게 되므로 기록 재생의 신뢰성을 확보할 수 있다. 즉, 모든 정보가 결락하는 일 없이 실시간 기록재생, 고신뢰 기록을 실행하는 것이 가능하게 된다.

[실시예 1] 정보기록매체

도 5에 본 발명의 기록매체의 트랙 및 섹터배치를 도시한다. 디스크형상 기록매체(8)의 반경방향으로 여러개의 군(91), (92), (93)이 배치되어 있다. 트랙(3)은 반경방향으로 미소량 워블되고 있다. 각 트랙은 반경방향으로 정렬된 여러개의 원호형상 섹터(기록단위)(1)로 분할되어 있다. 원호형상 섹터(1)의 길이는 군에 관계없이 대략 일정하게 되도록 반경이 큰 위치의 군으로 될수록 1주당의 섹터의 분할수가 많아지고 있다.

도 1에 본 발명의 정보기록매체의 하나의 군내의 트랙의 배치의 예를 도시한다. 폭 $0.7\mu\text{m}$, 깊이 60nm 의 홈부정보트랙(3) 및 폭 $0.7\mu\text{m}$ 의 홈사이부 정보트랙(4)가 교대로 배치되어 있다. 홈부 정보트랙(3)과 홈사이부 정보트랙(4)는 전환부(5)에 의해 서로 접속되어 있다. 즉, 홈부(3)은 트랙 1주 후에 인접하는 홈사이부(4)에, 홈사이부(4)는 트랙 1주 후에 인접하는 홈부(3)에 접속하도록 구성되어 있다. 각 트랙은 섹터 등의 여러개의 원호형상 기록단위(1)로 분할되어 있고, 각 정보기록단위(1)의 선두에는 식별정보(2)가 배치되어 있다. 이 예에서는 섹터의 길이는 약 8mm 이며, 2048바이트의 사용자 용량에 상당한다. 홈부 및 홈사이부는 약 20mm 의 진폭으로 반경방향으로 요동(워블)되고 있다. 워블의 주기는 섹터길이의 $1/145$ 즉, 약 $55\mu\text{m}$ 로 설정하였다. 이 $1 : 145$ 라는 비는 기록데이타의 길이(채널비트길이)에 대해 워블의 주기가 정수배로 되도록 선정하였다. 이것에 의해 워블에서 기록클럭을 생성하는 것이 용이하게 된다.

각 정보 식별정보부분의 부분평면확대도를 도 2 및 도 3에 도시한다.

도 2는 식별정보의 전후의 트랙이 홈부끼리, 홈사이부끼리 접속하고 있는 부분(6)을 도시하고, 도 3은 전후의 트랙이 홈부끼리, 홈사이부끼리 접속되어 있는 부분 즉 식별정보가 정보트랙을 따른 방향의 위치가 인접하는 트랙끼리 다르고 또한 2개로 되는 트랙과는 일치하도록 배치되어 있다. 도 2에서 식별정보는 제1의 위치(21), 제2의 위치(22)의 2개의 장소에 반경방향으로 정렬해서 방사형상으로 배치되어 있다. 전후의 트랙은 홈부(3)끼리 홈사이부(4)끼리 접속되어 있다. 이 도면의예에서는 각 식별정보는 그의 우측의 정보트랙의 기록영역에 대응하고 있다. 또, 도면의 우측의 홈부정보트랙(3)에 대응하는 식별정보는 제1의 위치(21)에, 홈사이부정보트랙(4)에 대응하는 식별정보는 제2의 위치(22)에 배치되어 있다. 즉, 식별정보가 정보트랙을 따른 방향의 위치가 인접하는 트랙끼리 다르고 또한 2개의 인접하는 트랙과는 일치하도록 배치되어 있다.

도 3의 전환부(5)에 있어서는 식별정보의 전후의 트랙이 홈부와 홈사이부에서 서로 접속되어 있다. 이 경우에도 각 식별정보는 그 우측의 정보트랙의 기록영역에 대응하고 있고, 도면의 우측의 홈부 정보트랙(3)에 대응하는 식별정보는 제1의 위치(21)에, 홈사이부 정보트랙(4)에 대응하는 식별정보는 제2의 위치(22)에 배치되어 있다.

이 때문에, 예를 들면 홈사이부(4)상을 광스폿(7)이 주사한 경우, 항상 어느쪽인가 한쪽의 피트만이 재생되게 되어 인접트랙으로부터의 크로스토포크가 발생할 염려는 없다. 따라서, 프리피트에 배치된 어드레스 정보를 크로스토포크없이 양호하게 재생하는 것이 가능하게 된다. 프리피트의 어드레스정보는 이 예에서는 $8/16$ 변조부호(채널비트길이 $0.2\mu\text{m}$)에 의해 기록되어 있다.

도 4는 본 실시예의 트랙과 식별정보의 구성을 사시적으로 도시한 것으로서, 식별정보가 작은 오목부(피트)(23)에 의해서 형성되어 있는 것을 도시하고 있다.

본 실시예에서는 트랙(랜드부 또는 그루브부)의 양측에 피트(23)이 균등하게 배치되어 있으므로, 피트(23)에 의해서 발생하는 트랙킹서보신호로의 영향은 상쇄된다. 따라서, 트랙오프셋을 충분히 작게 억제할 수 있다. 또, 예를 들면 홈사이부(4)를 재생한 경우, 제1의 프리피트부(21)과 제2의 프리피트부(22)의 어드레스정보를 연속해서 재생하게 된다. 이 때문에, 이 양자를 총합해서 어드레스정보로 되도록 정보를 배치해 두면, 홈사이부(4), 홈부(3)과는 독립적으로 어드레스(트랙번호), 즉 식별정보를 설정할 수 있다.

즉, 제1의 프리피트(21)와 제2의 프리피트(22)의 어드레스정보를 연속해서 재생하는 것에 의해 랜드부와 그루브부의 식별이 가능하게 된다.

구체적인 식별정보에 번호를 붙인 예를 도 6에 도시한다. 기록영역(11)과 기록영역(12)의 식별정보를 나타내고 있다. 이 예에서는 정보는 좌측에서 우측방향으로 검출스폿을 상대적으로 주사하면서 기록/재생을 실행한다. 예를 들면, 좌측의 정보트랙K는 전환부(5)의 우측의 홈사이부트랙K+1에 접속되어 있다. 좌측의 홈사이부트랙K+1은 이 트랙의 1주 후에 연속하고 있다. 이 예에서는 예를 들면 홈부트랙K의 정보기록영역(81)의 식별정보는 N-1+S이다. 여기서, S는 트랙 1주 당의 광기록정보단위의 합을 나타낸다. 광스폿등에서 이 트랙의 식별정보부(6)를 재생하면 제1의 위치에 있는 식별정보로서 N-S+1를, 제2의 위치에 있는 식별정보로서 N-1+S를 재생하게 된다. 이 경우, 기록영역 번호로서는 항상 작은 쪽의 번호를 채용하도록 정해 두는 것에 의해 비의 홈부트랙K의 정보기록영역(81)의 식별정보로서 N-1+S가 채용된다. 홈사이부트랙K-1을 주사했을 때에도 마찬가지로 해서 제1의 위치에 있는 식별정보로서 N-1이 식별정보로서 채용된다. 동시에 제1의 위치에 있는 식별정보가 채용될지, 제2의 위치에 있는 식별정보가 채용될지에 의해 홈부와 홈사이부의 구별을 실행할 수 있다.

트랙 전환부(5)에 있는 정보트랙을 재생할 때에도 완전히 마찬가지로 해서 식별정보와 기록정보의 대응 및 홈부, 홈사이부의 판정을 실행할 수 있다. 따라서, 이 관계를 이용해서 홈부트랙과 홈사이부트랙의 추종극성의 전환을 실행할 수 있다.

이 예에서는 식별정보부가 제1, 제2의 2조인 경우를 설명했지만, 여러조이면 어느것이라도 좋고, 예를 들면 4조의 경우, 제1, 제3의 프리피트부를 홈부의 하측에 배치하고, 제2, 제4의 프리피트부를 홈부의 상측에 배치하면 좋다. 프리피트부의 수를 증가시키는 것에 의해 결함 등에 대한 신뢰성이 향상한다.

여기서는 기록막으로서 상변화형 기록막(GeSbTe)을 사용하였다. 따라서, 기록마크는 비정질영역의 형태로 형성된다.

[실시예 2] 정보기록재생방법

실시예1의 기록매체를 사용한 기록재생방법의 1예를 도 7을 사용해서 설명한다.

실시예1의 기록매체(8)은 모터(162)에 의해 회전된다. 중앙제어수단(151)에 의해서 명령받은 광각도로 되도록 광각도제어수단(171)은 광발생수단(131)을 제어해서 광(122)을 발생시키고, 이 광(122)은 집광수단(132)에 의해서 집광되고 광스폿(7)을 정보기록매체(8)상에 형성한다. 이 광스폿(7)로부터의 반사광(123)을 사용해서 광검출수단(133)에 의해 검출한다. 이 광검출수단은 여러개로 분할된 광검출기로 구성되어 있다. 재생수단(191)은 이 광검출수단은 여러개로 번호(130)를 사용해서 매체상의 정보를 재생한다. 매체상의 트랙의 워블을 검출하기 위해서는 다분할검출기의 출력간의 차동출력을 사용한다. 이것에는 광스폿으로부터의 회절광의 강도분포가 광스폿과 트랙의 위치관계에 의해서 변화하는 것을 이용하고 있다. 재생수단에 의해서 검출된 워블신호나 스폿과 트랙의 위치관계의 정보, 더 나아가서는 프리피트 식별정보에 따라서 위치제어수단(161)은 집광수단(132)의 위치를 제어함과 동시에 모터(162)의 회전주파수를 제어한다. 회전주파수의 제어는 재생된 워블신호의 주파수가 미리 정해진 일정값으로 되도록 제어한다. 이와 같이 해서 회전제어를 실행하는 것에 의해 매체상의 군에 관계없이 자동적으로 적절한 회전속도로 모터를 제어할 수 있음과 동시에 이 회전정보는 약 55 μ m로서 1주기로 되어 있으므로 회전정보의 밀도가 매우 높고, 고정밀도의 회전제어가 가능하게 된다. 또, 이 회전정보는 디스크 1회전의 도처에 배치되어 있으므로 일부분이 오염이나 결함등에 의해 결락해도 문제없이 높은 신뢰성으로 재생을 실행할 수 있다.

[실시예 3] 정보기록재생방법

정보의 기록/재생시에 워블신호의 위상과 동기하는 클럭을 생성해서 기록 재생을 실행하는 방법에 대해서 설명한다. 이 클럭의 생성에는 PLL(Phase-Locked Loop)회로를 사용한다. 이 클럭은 기록매체의 워블정보와 정확하게 동기하고 있으므로, 이 클럭을 사용해서 기록재생을 실행하는 것에 의해 매체상의 위치와 완전하게 동기한 타이밍에서 기록재생을 실행할 수 있다. 따라서, 기록매체상에 불필요한 완충영역을 마련하는 일 없이 기록/재생이 가능하고, 포맷효율이 높은 매체를 사용할 수 있어 기록용량이 향상한다. 또, 이 워블정보(회전정보)는 디스크 1회전의 도처에 배치되어 있으므로 일부분이 오염이나 결함등에 의해 결락해도 문제없이 높은 신뢰성으로 재생을 실행할 수 있다.

[실시예 4] 정보기록매체

도 5에 본 발명의 1실시예의 기록매체의 트랙 및 섹터 배치를 도시한다. 직경120mm의 디스크형상 기록매체(8)의 반경방향으로 여러개의 존(군)(91), (92), (93)이 배치되어 있다. 이 예에서는 반경 약 24mm에서 58mm까지를 24개의 존으로 분할하였다. 따라서, 하나의 존이 차지하는 대역 폭은 약 1.4mm로 되어 있다. 트랙(3)은 반경방향으로 미소량 워블되고 있다. 각 트랙은 반경방향으로 정렬된 여러개의 원호형상 섹터(기록단위)(1)로 분할되어 있다. 원호형상섹터(1)의 길이는 존(군)에 관계없이 대략 일정하게 되도록 반경이 큰 위치의 존으로 될수록 1주당의 섹터의 분할수가 많아지고 있다. 이 실시예에서는 반경25mm당의 존(최내주 존)에서 1주당 17개의 기록단위(1)로 되도록 분할되어 있고, 외주의 존으로 이동함에 따라서 분할수가 1개씩 많아지도록 하고 있다. 이와 같이 외주의 분할수가 많아지도록 군으로 나누어진 기록매체를 사용하는 것에 의해 내외주에서의 기록단위(1)의 길이를 대략 일정하게 할 수 있다. 즉, 밀도를 대략 일정하게 할 수 있어 매체의 표면적을 유효하게 사용할 수 있다. 또, 각군내에서는 동일한 회전속도, 기록주파수로 기록재생제어가 가능하므로, 매체를 사용하는 장치의 구성이 간단하게 된다. 물론, 각 존의 내측과 외측에서는 기록단위의 길이가 약간 다르다.

도 1에 본 발명의 정보기록매체의 1개의 군내의 트랙의 배치의 예를 도시한다. 폭 0.74 μ m, 깊이 60nm의 홈부정보트랙(3) 및 폭 0.74 μ m의 홈사이부 정보트랙(4)가 교대로 배치되어 있다. 각 존에는 약 950개의 홈부트랙과 동일한 홈사이부트랙이 배치되어 있다. 홈부정보트랙(3)과 홈사이부정보트랙(4)는 디스크 1주에 1개소 있는 전환부(5)에 의해 서로 접속되어 있다. 즉, 홈부(3)은 트랙 1주 후에 인접하는 홈사이부(4)에, 홈사이부(4)는 트랙 1주 후에 인접하는 홈부(3)에 접속하도록 구성되어 있다. 각 트랙은 여러개의 원호형상 기록 단위(1)로 분할되어 있고, 각 정보기록단위(1)의 선두에는 식별정보(2)가 배치되어 있다.

이 예에서는 기록단위의 길이는 약 8.5mm이며, 2048바이트의 사용자용량에 상당한다.

홀부 및 홀사이부는 약 20nm의 반값 진폭으로 반경방향으로 요동(워블)되고 있다. 워블의 주기는 섹터길이의 1/232 즉 약 $37\mu\text{m}$ 로 설정하였다. 여기서, 이 1 : 232라는 비는 하나의 군(존)내 뿐만 아니라 디스크상의 모든 기록단위에서 이 값으로 되도록 하고 있다. 이 1 : 232라는 비는 워블의 주기가 기록데이터의 단위길이(채널비트길이)의 정수배(이 예에서는 186배)로 되도록 선정하였다. 따라서, 기록단위의 길이는 채널비트수로 나타내면, $232 \times 186 = 43152$ 채널비트에 상당한다. 이와 같이 워블의 주기가 기록채널비트의 정수배로 되어 있으므로, 워블의 주파수를 정수정배로 하는 것에 의해 기록클럭을 용이하게 생성할 수 있다. 또, 디스크전면에서 정보기록단위(1)과 요동의 길이의 관계가 동일하게 되도록 요동에서 얻은 신호를 존에 의해서 전환하는 일 없이 사용하는 것에 의해 기록클럭의 생성을 실행하는 것이 가능하게 되므로, 간단한 구성의 장치에 의해 디스크내의 밀도가 대략 균일하게 되도록 할 수 있어 디스크전면을 효율적으로 이용하는 것이 용이하게 된다. 또, 이 워블의 주파수가 일정하게 되도록 회전제어를 실행하는 것에 의해 기록매체의 위치에 관계없이 광스폿과 매체의 상대선속도를 대략 일정하게 제어하는 것이 가능하게 된다. 이와 같이, 선속도를 대략 일정하게 제어하는 것은 매체의 장소에 관계없이 동일 기록조건에서 기록재생을 실행할 수 있으므로 매체의 기록재생특성의 제어가 간단하게 되어 기록장치 및 매체를 용이하게 구성할 수 있다. 여기서, 존의 내측과 외측에서는 기록영역(1)의 길이가 약간 다르기 때문에, 기록단위의 정수분의 1의 주기의 워블의 길이도 존의 내외주에서 다르고, 선속도도 그것에 따라서 약간 다른 것은 물론이다. 단, 존내에서는 기록단위가 이루는 중심각은 일정하게 되어 있으므로, 존내에서의 회전수(각속도)는 일정하게 되어 존내에서의 고속액세스가 가능하게 된다.

또, 여기서는 워블(요동)의 주기의 정수배(232배)가 기록단위(1)의 길이와 일치하도록 하고 있으므로 인접하는 기록단위(1)과의 사이에서 요동의 위상이 불완전하지 않게 접속할 수 있으므로, 요동을 사용해서 연속하는 기록단위(1)에 걸쳐서 클럭 등의 타이밍신호를 생성하는 것도 용이하다. 이 요동이 불완전하지 않게 접속한다는 것은 인접하는 기록단위(1) 사이에서 요동의 위상이 연속되어 있다는 것을 의미하는 것으로서, 반드시 물리적으로 요동이 연속해서 접속하고 있을 필요는 없다. 즉, 기록단위(1)의 경계부분에서 요동이 수주기에 걸쳐서 결락되어 있는 구조의 것을 사용해도 좋고, 이 경우에는 그 결락부분을 보충하면, 인접한 기록단위영역(1)끼리 요동의 위상이 연속해서 연결되도록 구성되어 있으면 좋다. 실제, 본 실시예에 있어서는 기록단위의 선두부분에는 프리피트로 이루어지는 식별정보(2)가 배치되어 있고, 홀부(2)도 홀사이부(4)도 존재하지 않으므로 워블은 형성되고 있지 않다. 이 식별정보(2)로 인해 워블은 약 11.2주기분결락하고 있다. 따라서, 실제로 존재하는 워블의 개수는 약 220.8개로 되어 있지만, 기록정보단위의 길이는 정확히 워블 주기의 232배로 되도록 하고 있다.

여기서, 본 실시예에서 말하는 기록단위라는 것은 반드시 섹터의 길이와 일치할 필요는 없다. 예를 들면, 2개 이상의 여러개의 섹터를 일괄해서 기록단위로 하여 식별정보를 배치해도 좋다. 또, 기록단위는 여러개를 일괄해서 논리적인 섹터 또는 에러정정을 위한 논리블럭으로 해도 좋다. 어쨌든, 본 실시예에서 말하는 기록단위라고 하는 것은 선두부에 식별정보가 배치된 대략 일정 길이의 영역을 말한다.

각 정보 식별정보부분의 부분평면확대도를 도 2 및 도 3에 도시한다.

도 2는 식별정보의 전후의 트랙이 홀부끼리, 홀사이부끼리 접속하고 있는 부분(6)을 도시한 것이고, 도 3은 전후의 트랙이 홀부끼리, 홀사이부끼리 접속하고 있는 부분 즉 식별정보가 정보트랙을 따른 방향의 위치가 인접하는 트랙끼리 다르고, 또한 2개로 되는 트랙과는 일치하도록 배치되어 있는 부분을 도시한 것이다. 도 2에서 식별정보는 제1의 위치(21), 제2의 위치(22)의 2개의 장소에 반경방향으로 정렬해서 방사형상으로 배치되어 있다. 전후의 트랙은 홀부(3)끼리, 홀사이부(4)끼리 접속되어 있다. 이 도면의 예에서는 각 식별정보는 그의 우측의 정보트랙의 기록영역에 대응하고 있다. 또, 도면의 우측의 홀부정보트랙(3)에 대응하는 식별정보는 제1의 위치(21)에, 홀사이부정보트랙(4)에 대응하는 식별정보는 제2의 위치(22)에 배치되어 있다. 즉, 식별정보가 정보트랙을 따른 방향의 위치가 인접하는 트랙끼리 다르고 또한 2개의 인접하는 트랙과는 일치하도록 배치되어 있다.

워블은 모든 정보트랙에 대해서 동일위상에서 시작되는 정현파형 형상으로 되도록 형성되어 있고, 식별정보부의 직후에서 개시하던가 또는 약간의 완충영역을 거쳐서 개시하도록 되어 있다. 이와 같이 하는 것에 의해 정현파 형상의 워블의 위상이 0도로 되는 점을 인접트랙끼리 연결하면 반경방향으로 방사형상으로 배열되어 있다. 이 때문에 워블에 의해서 트랙의 폭이 변경되는 일이 없다. 이 때문에 워블이 기록재생특성에 악영향을 미칠 우려는 없다. 만일 가령, 워블의 위상이 각 트랙에 정렬되어 있지 않는 것으로 하면, 트랙의 폭이 워블에 의해서 변조되는 부분이 생기게 되어 기록재생특성에 큰 영향을 미친다. 따라서, 본 발명과 같이 인접트랙사이에서의 워블의 위상을(극성도 포함) 일치시키는 것이 본 발명의 실현에 있어서 매우 중요하다.

도 3의 전환부(5)에 있어서는 식별정보의 전후의 트랙이 홀부와 홀사이부에서 서로 접속되어 있다. 이 경우에도 각 식별정보는 그의 우측의 정보트랙의 기록영역에 대응하고 있고, 도면의 우측의 홀부정보트랙(3)과 대응하는 식별정보는 제1의 위치(21)에, 홀사이부정보트랙(4)에 대응하는 식별정보는 제2의 위치(22)에 배치되어 있다.

이 때문에 예를 들면 홀사이부(4)상을 광스폿(21)이 주사한 경우, 항상 어느쪽인가 한쪽의 피트만이 재생되게 되어 인접트랙으로부터의 크로스토크가 발생할 염려는 없다. 따라서, 프리피트에 배치된 어드레스정보를 크로스토크없이 양호하게 재생하는 것이 가능하게 된다. 프리피트의 어드레스정보는 이 예에서는 8/16변조부호(채널비트길이 0.2 μm)에 의해 기록되어 있다. 따라서, 최단피트길이는 0.6 μm 이다. 기록재생장치의 간략화의 점에서는 이 프리피트부의 변조부호와 사용자정보의 기록부의 변조부호를 동일하게 하는 것이 바람직하고, 이 실시예에서는 변조부호, 기록선밀도 모두 동일하게 하고 있다. 이 때문에 회로의 대부분을 공통화할 수 있다.

도 4는 본 실시예의 트랙과 식별정보의 구성을 사시적으로 도시한 것으로서, 식별정보가 작은 오목부(피트)(23)에 의해서 형성되어 있는 것을 도시하고 있다.

본 실시예에서는 트랙(랜드부 또는 그루브부)의 양측에 피트(23)이 균등하게 배치되어 있으므로, 피트(23)에 의해서 발생하는 트랙킹서보신호의 영향은 상쇄된다. 따라서, 트랙오프셋을 충분히 작게 억제할

수 있다. 또, 예를 들면 홈사이부(4)를 재생한 경우, 제1의 프리피트부(21)과 제2의 프리피트부(22)의 어드레스정보를 연속해서 재생하게 된다. 이 때문에, 이 양자를 총합해서 어드레스정보로 되도록 정보를 배치해 두면, 홈사이부(4), 홈부(3)과는 독립적으로 어드레스(트랙번호), 즉 식별정보를 설정할 수 있다. 즉, 제1의 프리피트부(21)과 제2의 프리피트부(22)의 어드레스정보를 연속해서 재생하는 것에 의해 랜드부와 그루브부의 식별이 가능하게 된다.

구체적인 식별정보에 번호를 붙인 예를 도 6에 도시한다. 기록영역(11)과 기록영역(12)의 식별정보를 나타내고 있다. 이 예에서는 정보는 좌측에서 우측방향으로 검출스폿을 상대적으로 주사하면서 기록/재생을 실행한다. 예를들면, 좌측의 홈부트랙K는 전환부(5)의 우측의 홈사이부트랙K+1에 접속되어 있다. 좌측의 홈사이부트랙K+1은 이 트랙의 1주 후에 연속하고 있다. 이 예에서는 예를 들면 홈부트랙K의 정보기록영역(81)의 식별정보는 N-1+S이다. 여기서, S는 트랙 1주당의 광기록정보단위의 합을 나타낸다. 광스폿등에서의 이 트랙의 식별정보부(6)를 재생하면 제1의 위치에 있는 식별정보로서 N-1+2S를, 제2의 위치에 있는 식별정보로서 N-1+S를 재생하게 된다. 이 경우, 기록영역번호로서는 항상 작은 쪽의 번호를 채용하도록 정해 두는 것에 의해 이 홈부트랙K의 정보기록영역(81)의 식별정보로서 N-1+S가 채용된다. 홈사이부트랙K-1을 주사했을 때에도 마찬가지로 해서 제1의 위치에 있는 식별정보로서 N-1이 식별정보로서 채용된다. 동시에 제1의 위치에 있는 식별정보가 채용되는지 제2의 위치에 있는 식별정보가 채용되는지에 따라 홈부와 홈사이부의 구별을 실행할 수 있다.

트랙 전환부(5)에 있는 정보트랙을 재생할 때에도 완전히 마찬가지로 해서 식별정보와 기록정보의 대응 및 홈부, 홈사이부의 판정을 실행할 수 있다. 따라서, 이 관계를 이용해서 홈부트랙과 홈사이부트랙의 주종극성의 전환을 실행할 수 있다.

이 예에서는 식별정보부가 제1, 제2의 2조인 경우를 설명했지만, 여러조이면 어느것이라도 좋고, 예를 들면 4조인 경우, 제1, 제2의 프리피트부를 홈부의 하측(반경방향 내측)에 배치하고, 제3, 제4의 프리피트부를 홈부의 상측(반경방향 외측)에 배치하면 좋다. 또는 제1, 제3의 프리피트부를 홈부의 하측에 배치하고, 제2, 제4의 프리피트부를 홈부의 상측에 배치해도 좋다.

프리피트부의 수를 증가시키는 것에 의해 결함 등에 대한 신뢰성이 향상한다.

여기서는 기록막으로서 상변화형 기록막(GeSbTe)을 사용하였다. 따라서, 기록마크는 비정질영역의 형태로 형성된다.

[실시예 5] 정보기록재생방법

실시예4의 기록매체를 사용해서 도 7의 장치에 의해 기록재생을 실행한 예를 다음에 설명한다. 실시예4의 기록매체(8)은 모터(162)에 의해 회전된다. 중앙제어수단(151)에 의해서 명령받은 광강도로 되도록 광강도제어수단(171)은 광발생수단(131)을 제어해서 광(122)을 발생시키고, 이 광(122)은 집광수단(132)에 의해서 집광되고 광스폿(7)을 정보기록매체(8)상에 형성한다. 이 광스폿(7)로부터의 반사광(123)을 사용해서 광검출수단(133)에 의해 검출한다. 이 광검출수단은 여러개로 분할된 광검출기로 구성되어 있다. 재생수단(191)은 이 광검출기로부터의 재생신호(130)를 사용해서 매체상의 정보를 재생한다. 매체상의 트랙의 위블을 검출하기 위해서는 다분할검출기의 출력간의 차동출력을 사용한다. 이것에는 광스폿으로부터의 회절광의 강도분포가 광스폿과 트랙의 위치관계에 의해서 변화하는 것을 이용하고 있다. 재생수단에 의해서 검출된 위블신호나 스폿과 트랙의 위치관계의 정보, 더 나아가서는 프리피트 식별정보에 따라서 위치제어수단(161)은 집광수단(132)의 위치를 제어함과 동시에 모터(162)의 회전주파수를 제어한다. 회전주파수의 제어는 재생된 위블신호의 주파수가 미리 정해진 일정값으로 되도록 제어한다. 이와 같이 해서 회전제어를 실행하는 것에 의해 매체상의 군에 관계없이 자동적으로 적절한 회전속도로 모터를 제어할 수 있음과 동시에 이 회전정보는 약 37 μ m로서 1주기로 되어 있으므로 매우 회전정보의 밀도가 높고, 고정밀도인 회전제어가 가능하게 된다. 또, 이 회전정보는 디스크회전의 도처에 배치되어 있으므로 일부분이 오염이나 결함등에 의해 결락해도 문제없이 높은 신뢰성으로 재생을 실행할 수 있다.

도 8은 위블정보의 재생신호(41) 및 식별정보부의 재생신호(42)의 예를 도시한 것이다. 이 예에서는 검출기로서 반경방향으로 적어도 2분할된 광검출기를 사용하고, 그들 2개의 검출기 사이의 차동신호를 얻고 있다. 즉, 통상의 트랙킹제어 등에 사용하는 푸시풀신호의 검출계와 마찬가지로의 검출계를 사용하였다. 단, 위블신호 및 식별정보신호의 주파수는 트랙킹서보를 위한 영역보다 높으므로 고주파사양의 증폭장치나 차동회로를 준비하였다. 제1, 제2, 제3, 제4의 식별정보(21), (22), (23), (24)에 대응해서 재생신호(421), (422), (423), (424)가 얻어졌다. 광스폿(7)이 식별정보부(2)의 프리피트(23)에 걸려 있지 않을 때에는 반사광은 상기의 분할검출기에 균등하게 입사되므로 재생신호(차동신호)출력은 거의 0이지만, 광스폿(7)이 프리피트(23)에 일부 중첩된 상태(도 2)에 있어서는 광스폿으로부터의 반사광은 회절효과에 의해 그의 분포가 크게 치우치고, 분할검출기의 출력에 불균형이 생기고, 그 결과 큰 차동신호출력이 얻어진다. 이 때의 치우침의 방향은 광스폿과 피트의 위치관계에 따라 다르므로 식별정보(21), (22)에 대응하는 차동출력과 식별정보(23), (24)에 대응하는 차동출력에서는 극성이 반전한다. 따라서, 이 극성을 이용해서 홈부가 홈사이부의 어떠한 트랙에 광스폿이 위치하고 있는지를 동정할 수 있다. 식별정보는 이와 같이 해서 얻어진 신호를 추종슬라이스회로에 의해서 2진화하고 복호하는 것에 의해서 얻어진다. 이 때, 여러검출정보가 식별정보에 부가되어 있으므로 정확하게 검출되었는지의 여부를 판별하고 여러개의 임의의 식별정보 중 정확한 것만을 사용할 수 있다.

위블신호의 검출도 마찬가지로 해서 실행된다. 즉, 위블에 의해서 광스폿과 홈의 위치관계가 변조되므로 도 8과 같은 신호출력(41)이 얻어진다. 단, 위블진폭(트랙변위량 : 20nm)은 식별정보의 변위량(약 0.3 μ m)에 비해 작으므로 위블신호의 진폭도 그것에 대응해서 작게 되어 있다.

다음에, 이와 같이 해서 검출된 위블신호에서 타이밍신호(클럭신호)를 얻는 방법의 1예를 도 10a~도 10d에 도시한다.

우선, 도 8의 재생신호를 도 10a의 리미터회로를 통과하는 것에 의해서 식별정보부의 진폭을 제한한다. 다음에, 도 10b의 대역패스필터를 사용해서 위블신호와 동기한 성분의 신호만을 추출한다. 다음에, 도 10c의 비교기에 의해 2진화하고, 마지막에 도 10d의 위상비교기, 위블회로, VCO(전압제어발진기) 및 186

분주기로 이루어지는 위상동기발전기(PLL)를 사용해서 클럭신호를 얻는다. 이때, PLL에 사용하는 필터의 특성으로서는 위블신호 중 결락하고 있는 부분(식별정보부)의 영향을 받지 않도록 이 예에서는 11.2위블 주기에 대응하는 주파수보다 충분히 낮아지도록 설정한다. 본 실시예에서는 위블의 주파수가 약 160kHz로 되므로 PLL의 주파수대역을 약 2kHz로 하였다. 이 주파수는 기록단위의 길이에 대응하는 주파수(약 700Hz)보다 크게 하는 것이 액세스시의 고속화의 관점에서는 바람직하다.

이와 같이 해서 위블신호와 동기한 클럭신호가 얻어졌다. 이 클럭신호와 식별정보를 사용해서 정보의 기록재생을 실행하는 방법에 대해서 다음에 설명한다.

도 9는 기록재생의 타이밍도를 도시한 도면이다. 도 9의 (a), (b), (c), (d)는 식별정보 검출신호, 위블신호, 클럭신호 및 기록재생 타이밍신호이다. 식별정보 검출신호는 식별정보가 정상으로 검출된 것을 나타내는 신호이다. 통상은 이 신호에 따라서 기록/재생할 기록단위영역을 식별해서 기록 및 재생의 타이밍을 제어하고 있다. 본 발명에서는 도 9에 도시한 바와 같이 식별정보를 정상으로 검출할 수 없었던 경우(도면중 x는 검출할 수 없었던 것을 나타냄), 마지막으로 정상으로 검출된 식별정보를 기준으로 해서 위블신호에서 얻어진 클럭신호를 계수하는 것에 의해 식별정보 검출신호를 대응해서 기록재생 타이밍신호를 얻고 있다. 이와 같이 하는 것에 의해 식별정보를 정상으로 검출할 수 없는 경우에도 기록재생의 타이밍신호를 얻을 수 있고, 이 신호는 기록매체와 동기한 위블신호에서 생성되어 있으므로 매체의 회전속도 등의 오차가 있다고 해도 정확하게 얻어지고, 여러개의 식별정보를 연속해서 검출할 수 없었던 경우에도 오차가 적산될 염려가 없다. 이 때문에 식별정보 그 자체의 에러를 대폭으로 허용하는 기록재생장치의 구축이 가능하게 된다.

이와 같이, 상기의 위블에서 검출한 신호와 식별정보를 조합하는 것에 의해 디스크상의 모든 위치에서 광스폿의 위치를 동정하는 것이 가능하게 되므로, 기록재생의 신뢰성이 향상하고, 이것을 이용하면 예를 들면 검출출하시에 기록매체상의 검사를 전혀 실행하지 않아도 기록재생의 신뢰성을 확보하는 것이 가능하게 되므로 기록매체의 비용을 대폭으로 저감하는 것이 가능하게 된다. 또, 오염에 대해서도 매우 강해지므로 케이스 등에 넣어 보호할 필요가 없어진다. 이 때문에, 더욱 저가적인 매체를 제공하는 것이 가능하게 된다.

발명의 효과

이상의 실시예에 의해 기록재생의 신뢰성이 대폭으로 향상하므로, 예를 들면 매체출하시에 기록재생상의 검사를 실행하지 않아도 기록재생의 신뢰성을 확보할 수 있게 되어 기록매체의 비용을 대폭으로 저감할 수 있다. 또, 오염에 대해서도 매우 강해지므로 케이스 등에 넣어 보호할 필요가 없어진다. 이 때문에, 저가격의 매체를 제공하는 것이 가능하게 된다.

또, 기록단위가 반경방향으로 방사형상으로 정렬되는 것에 의해 트랙간의 액세스가 용이하게 됨과 동시에 각 기록단위의 위치정보 사이의 크로스토크가 최소한 억제된다.

또, 기록단위인 원호의 길이가 대략 동일하게 되도록 배치하는 것에 의해 기록밀도가 디스크내에서 균일하게 되어 디스크전면을 효율적으로 이용하는 것이 가능하게 된다.

또, 요동의 주기를 사용해서 기록단위의 개시점 종료점을 확실하게 검출할 수 있음과 동시에 기록단위중의 정확한 위치의 검출이 가능하게 된다. 또, 기록단위의 길이와 요동의 주기가 완전히 동기하고 있으므로 요동의 주파수를 일정하게 제어하는 것에 의해 자동적으로 기록매체의 회전속도를 기록매체의 상대속도가 대략 일정하게 되도록 제어할 수 있다.

또, 기록매체상의 각 기록단위의 길이를 일정하게 하는 것이 용이하게 되므로 기록매체상의 여분의 갭의 길이를 최소로 할 수 있다.

또, 트랙어긋남량을 감시하면서 기록/재생을 실행하는 것이 가능하므로 위치결정정보의 신뢰성이 비약적으로 향상한다.

본 발명에서는 각 기록단위마다 식별정보가 배치됨과 동시에 기록부인 홈부 및 홈사이부의 요동에 의해 기록부내에서도 위치정보가 확실하게 얻어지므로, 확실하게 기록정보로 액세스할 수 있음과 동시에 정확한 기록정보의 위치결정이 가능하게 된다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

디스크형상 기관상에 홈부와 홈부 사이에 배치된 홈사이부의 양자로 구성된 대략 나선형상 또는 동심원형상 트랙을 갖는 정보기록매체에 있어서, 기록매체는 반경방향의 여러개의 영역에 균으로 나누어져 있고, 각 군내에서 각 트랙은 반경방향으로 방사형상으로 정렬된 동일중심각의 원호형상의 기록단위로 분할되고, 각 기록단위마다 기록단위를 나타내는 식별정보가 배치되어 있고, 상기 군사이에서 상기 원호의 길이가 대략 일정하게 되도록 균으로 나누어져 있고, 상기 홈부 및 홈사이부가 반경방향으로 요동되어 형성되어 있는 정보기록매체.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 홈부 및 홈사이부의 요동의 주기 및 위상이 상기 각 군내에서는 인접트랙과 방사형상으로 정렬되도록 형성되어 있는 정보기록매체.

청구항 3

제2항에 있어서, 상기 홈부 및 홈사이부의 요동 주기의 일정 정수배가 상기 원호형상의 기록단위의 길이와 일치하는 정보기록매체.

청구항 4

제3항에 있어서, 상기 홈부 및 홈사이부의 요동의 진폭의 최대값은 상기 트랙의 폭의 1/10 보다 작은 정보기록매체.

청구항 5

제4항에 있어서, 상기 식별정보가 홈부와 홈사이부가 도중에 절단된 부분에 배치된 미소한 오목부 또는 볼록부인 프리피트에 의해서 형성되어 있는 정보기록매체.

청구항 6

제5항에 있어서, 상기 식별정보를 상기 트랙과 이 트랙에 인접하는 트랙의 중간부에 배치한 정보기록매체.

청구항 7

제5항에 있어서, 상기 홈부 트랙과 홈사이부 트랙이 적어도 1주기에 1개소, 홈부에서 홈사이부 또는 홈사이부에서 홈부로 서로 접속하도록 배치되어 있는 정보기록매체.

청구항 8

트랙을 따라서 동심원 또는 나선형상의 홈구조를 갖는 광디스크로서, 상기 홈구조는 광디스크의 반경방향으로 요동하고 있고, 상기 광디스크의 트랙은 방사형상의 경계에 의해 트랙방향으로 여러개의 기록단위로 구분되어 있고, 상기 방사형상의 경계선에 의해 구분된 기록단위 중 광디스크의 반경방향에 인접하는 적어도 2개의 기록단위로 1개의 존이 구성되어 있고, 상기 1개의 존내에 있어서 각 기록단위에 포함되는 상기 홈구조의 요동의 수가 동일한 광디스크.

청구항 9

트랙을 따라서 동심원 또는 나선형상의 홈구조를 갖는 광디스크로서, 상기 홈구조는 광디스크의 반경방향으로 요동하고 있고, 상기 광디스크의 트랙은 방사형상의 경계선에 의해 광디스크의 둘레방향으로 여러개의 기록단위로 구분되어 있고, 상기 방사형상의 경계선에 의해 구분된 기록단위 중 반경방향에 인접하는 적어도 2개의 기록단위로 1개의 존이 구성되어 있고, 상기 광디스크는 여러개의 존을 포함하는 것으로 하고, 어떠한 존내에 있어서도 1개의 기록단위에 포함되는 상기 홈구조의 요동의 수가 동일한 광디스크.

청구항 10

동심원 또는 나선형상의 홈구조를 갖는 광디스크로서, 상기 홈구조는 광디스크의 반경방향으로 요동하고 있고, 상기 광디스크의 홈구조는 방사형상의 경계선에 의해 광디스크의 둘레방향으로 여러개의 기록단위로 구분되어 있고, 상기 방사형상의 경계선에 의해 구분된 기록단위 중 반경방향에 인접하는 적어도 2개의 기록단위로 1개의 존이 구성되어 있고, 상기 1개의 존내에 광디스크의 반경방향에 인접하는 상기 홈구조의 요동의 주기가 대략 동일한 광디스크.

청구항 11

동심원 또는 나선형상의 홈구조를 갖는 광디스크로서, 상기 홈구조는 광디스크의 반경방향으로 요동하고 있고, 상기 광디스크의 홈구조는 방사형상의 경계선에 의해 광디스크의 둘레방향으로 여러개의 기록단위로 구분되어 있고, 상기 방사형상의 경계선에 의해 구분된 기록단위 중 반경방향에 인접하는 적어도 2개의 기록단위로 1개의 존이 구성되어 있고, 상기 1개의 존내에 있어서 광디스크의 반경방향에 인접하는 단위영역끼리 상기 홈구조의 요동의 주기가 대략 동일하고 또한 요동의 회수가 동일한 광디스크.

청구항 12

동심원 또는 나선형상의 홈구조를 갖는 광디스크로서, 상기 홈구조는 광디스크의 반경방향으로 요동하고 있고, 상기 광디스크의 홈구조는 방사형상의 경계선에 의해 광디스크의 둘레방향으로 여러개의 기록단위로 구분되어 있고, 상기 방사형상의 경계선에 의해 구분된 기록단위 중 반경방향에 인접하는 적어도 2개의 기록단위로 1개의 존이 구성되어 있고, 상기 광디스크는 여러개의 존을 포함하고, 모든 존내에 있어서 광디스크의 반경방향에 인접하는 단위영역끼리 상기 홈구조의 요동의 주기가 대략 동일하고 또한 요동의 회수가 동일한 광디스크.

청구항 13

트랙을 따라서 동심원 또는 나선형상의 홈구조를 갖는 광디스크로서, 상기 홈구조는 광디스크의 반경방향으로 요동하고 있고, 상기 광디스크의 트랙은 방사형상의 경계에 의해 트랙방향으로 여러개의 기록단위로 구분되어 있고, 상기 방사형상의 경계선에 의해 구분된 기록단위 중 광디스크의 반경방향에 인접하는 적어도 2개의 기록단위로 1개의 존이 구성되어 있고, 상기 1개의 존내에 있어서 각 기록단위에 포함되는 상기 홈구조의 요동의 1주기에 대응하는 중심각이 동일하고, 각 기록단위로 워블의 개시위치가 반경방향으로 방사형상으로 정렬되어 있는 광디스크.

청구항 14

트랙을 따라서 동심원 또는 나선형상의 홈구조를 갖는 광디스크로서, 상기 홈구조는 광디스크의 반경방향으로 요동하고 있고, 상기 광디스크의 트랙은 방사형상의 경계선에 의해 광디스크의 둘레방향으로 여러개의 기록단위로 구분되어 있고, 상기 방사형상의 경계선에 의해 구분된 기록단위 중 반경방향에 인접하는 적어도 2개의 기록단위로 1개의 존이 구성되어 있고, N을 상기 광디스크상의 모든 기록단위에 공통인 1개

의 정수로 할 때, 상기 광디스크는 여러개의 존을 포함하는 것으로 하고, 각 존의 1개의 기록단위에 포함되는 모든 요동의 주기가 상기 기록단위의 길이의 대략 1/N배로 되어 있는 광디스크.

청구항 15

제14항에 있어서, 상기의 기록단위마다 식별정보가 배치된 광디스크.

청구항 16

제15항에 있어서, 상기 식별정보는 광학적 오목부 또는 볼록부로 이루어지는 프리피트를 적어도 갖고 이루어지는 광디스크.

청구항 17

제16항에 있어서, 홈구조의 중심선 및 홈구조 사이의 중심선을 따라서 정보를 기록하기 위한 영역이 존재하는 광디스크.

청구항 18

대략 나선형상 또는 동심원형상의 홈부와 상기 홈부 사이에 배치된 홈사이부의 양자에 정보의 기록영역인 트랙이 정의되는 원반형상의 정보기록매체로서, 상기 기록매체는 도우넛형상의 여러개의 존으로 분할되어 있고, 각 존은 방사형상의 경계선에 의해 분할된 부채형상의 여러개의 영역을 갖고, 상기 부채형상의 영역내의 홈부가 반경방향으로 요동되고 또한 하나의 존내에 있어서의 인접하는 홈끼리의 요동의 주기와 위상이 동일한 정보기록매체.

청구항 19

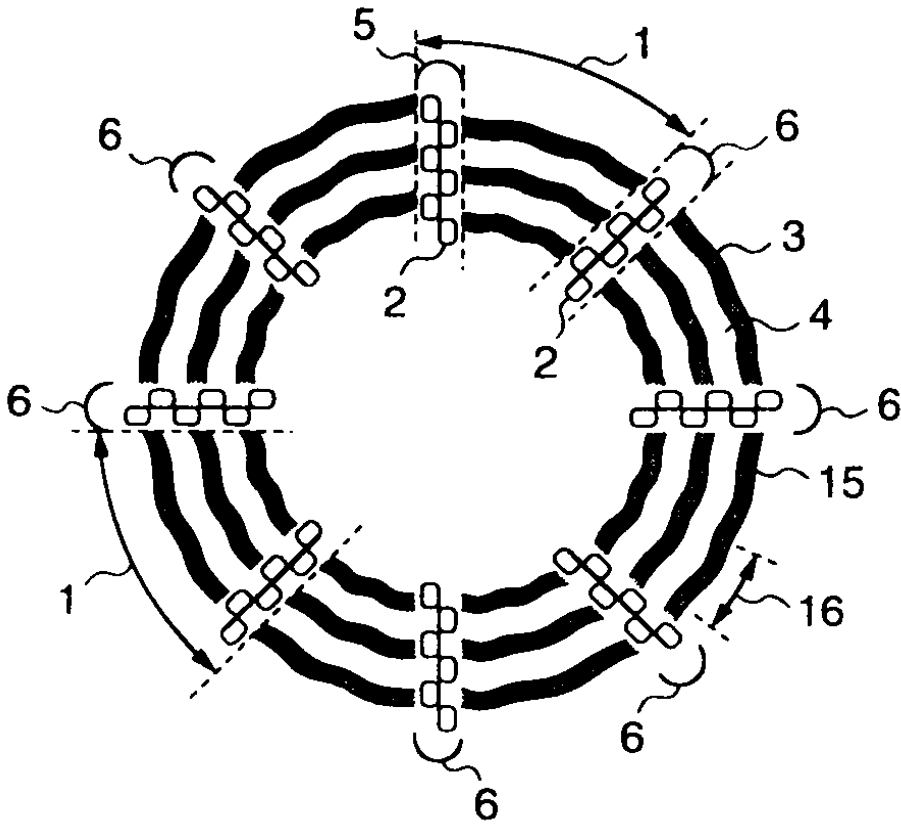
대략 나선형상 또는 동심원형상의 홈부와 상기 홈부 사이에 배치된 홈사이부의 양자에 정보의 기록영역을 갖는 원반형상의 정보기록매체로서, 상기 기록매체는 도우넛형상의 여러개의 존으로 분할되어 있고, 각 존은 방사형상의 경계선에 의해 분할된 부채형상의 여러개의 영역을 갖고, 상기 부채형상의 영역내의 홈부가 반경방향으로 요동되고, 상기 요동의 주기는 홈부의 반경방향 위치에 비례한 주기로서 하나의 존내에 있어서의 인접하는 홈끼리의 요동의 주기와 위상이 일치하고 있는 정보기록매체.

청구항 20

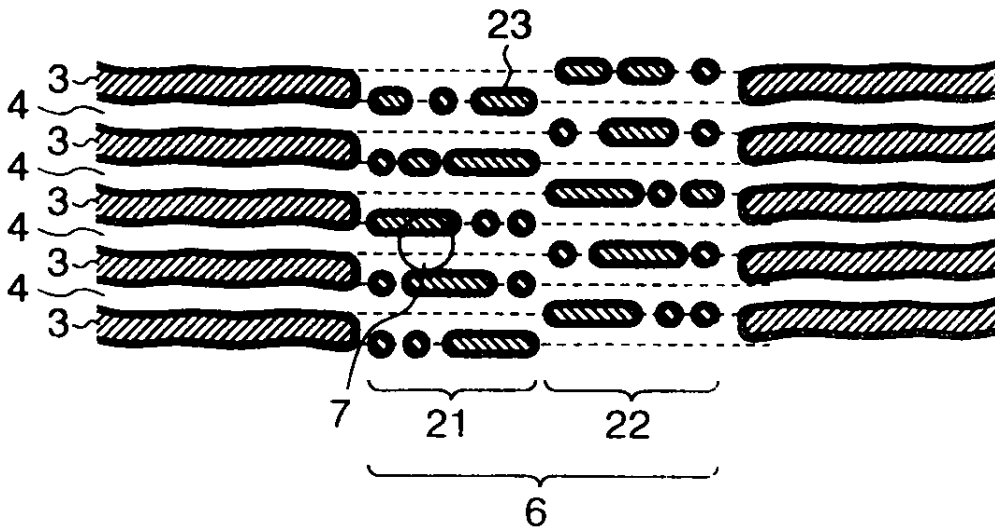
대략 나선형상 또는 동심원형상의 홈부와 상기 홈부 사이에 배치된 홈사이부의 양자에 정보의 기록트랙을 갖는 원반형상의 정보기록매체로서, 상기 기록매체는 도우넛형상의 여러개의 존으로 분할되어 있고, 각 존은 방사형상의 경계선에 의해 분할된 여러개의 기록단위를 포함하고, 각 기록단위는 제어정보를 갖고 있고, 상기 부채형상의 영역내의 홈부가 반경방향으로 요동되고, 하나의 존내에 있어서의 인접하는 홈끼리의 요동의 주기와 위상이 일치하고 있고, 둘레방향으로 인접하는 소정의 제어정보간의 거리를 제어정보간에 존재하는 홈의 요동의 주기로 나눈 수가 하나의 존내에 있어서 거의 동일한 정보기록매체.

도면

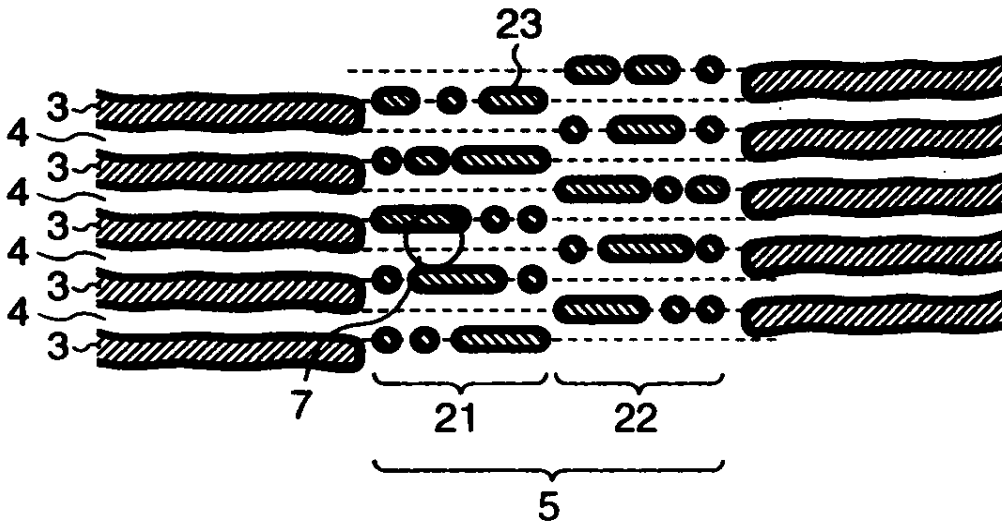
도면1



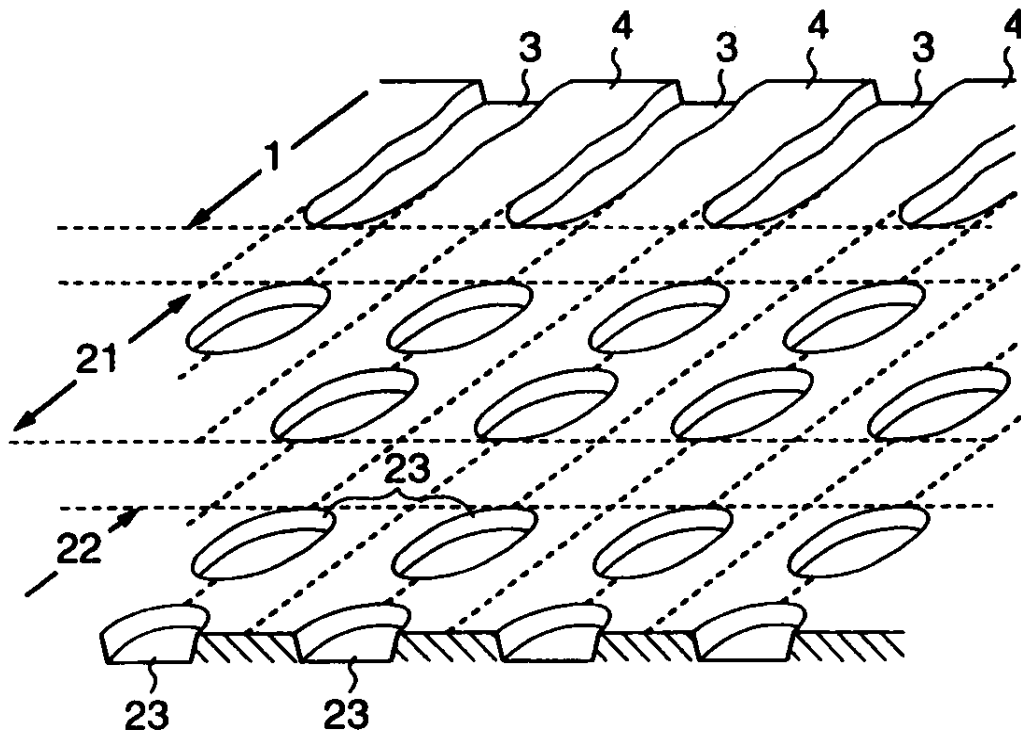
도면2



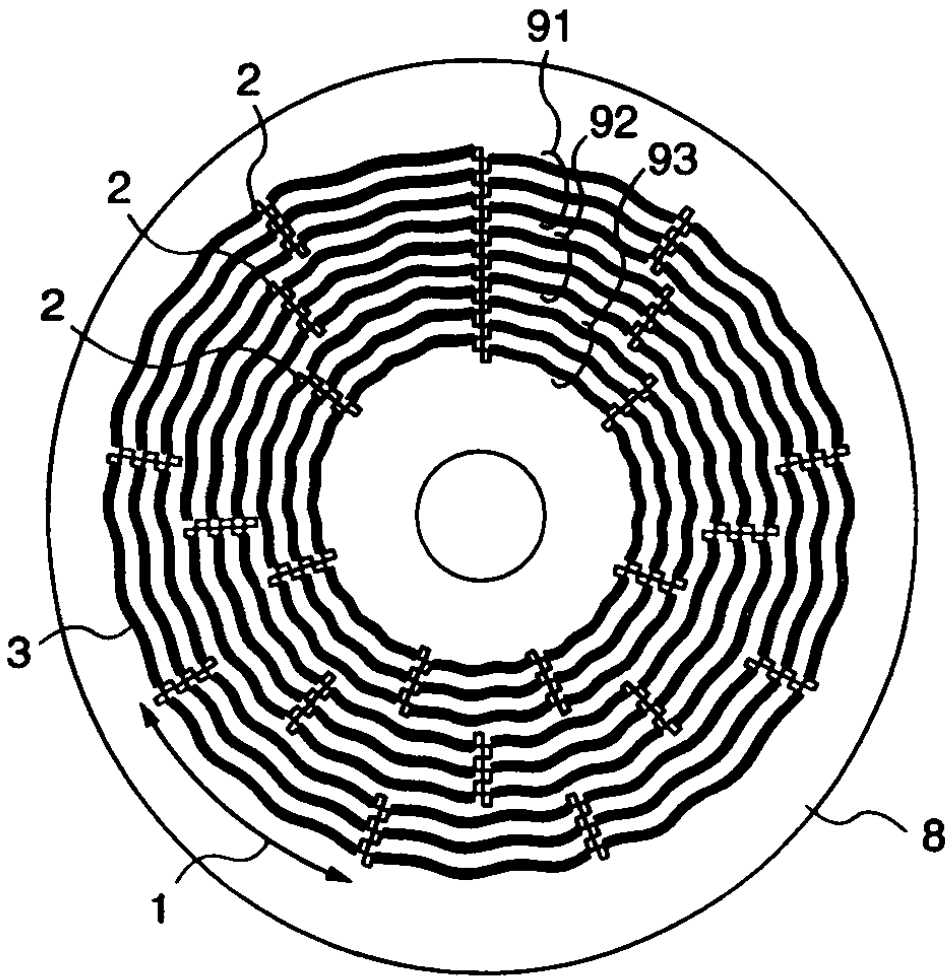
도면3



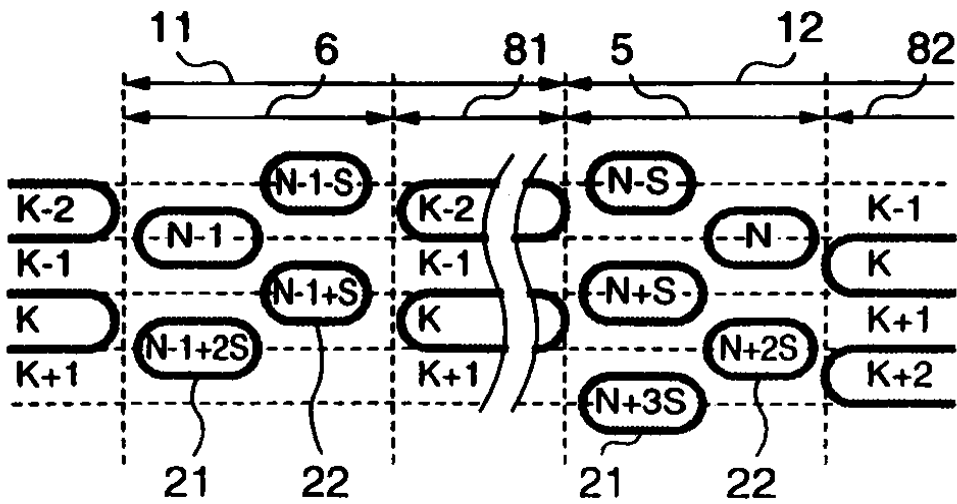
도면4



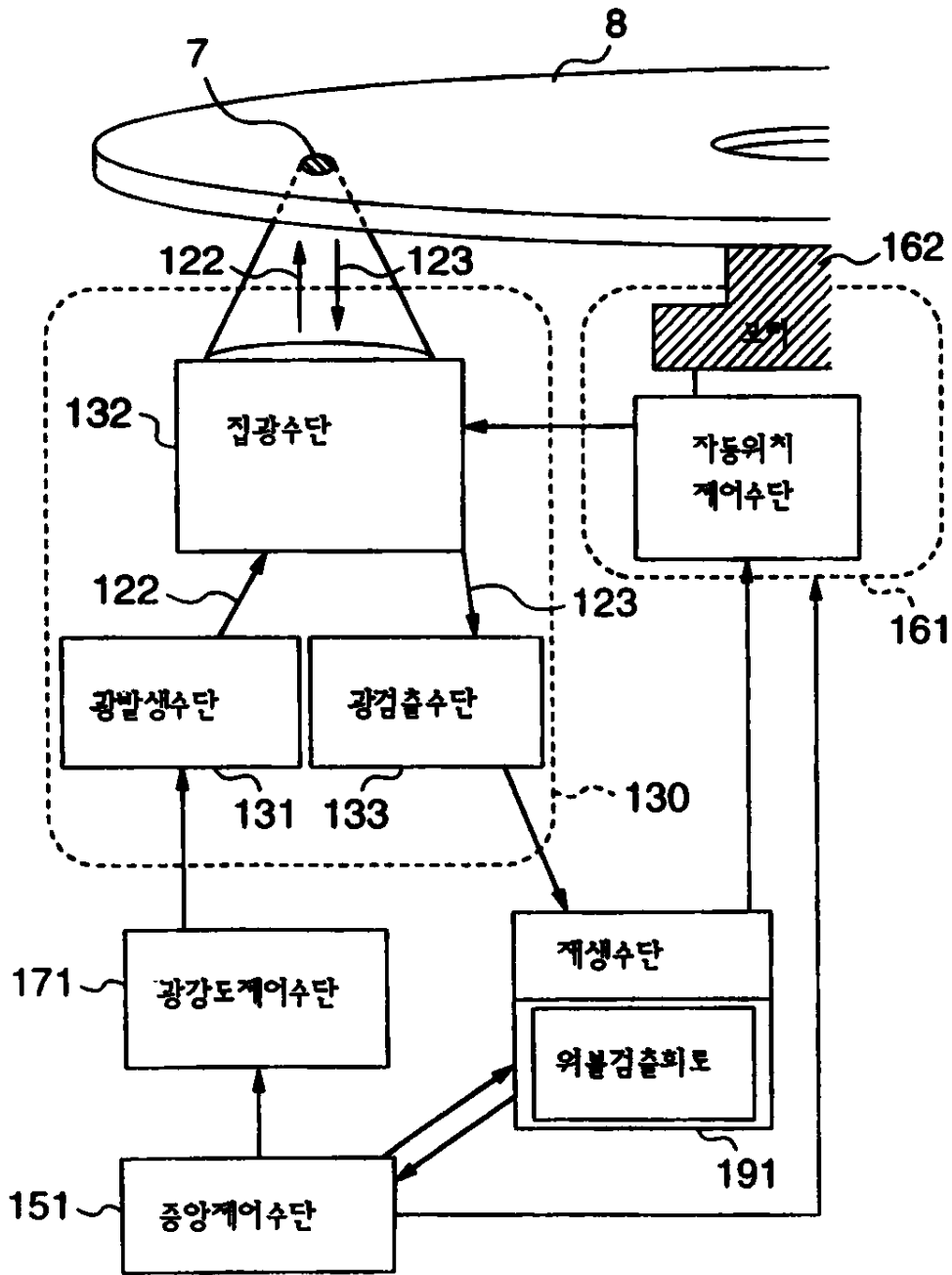
도면5



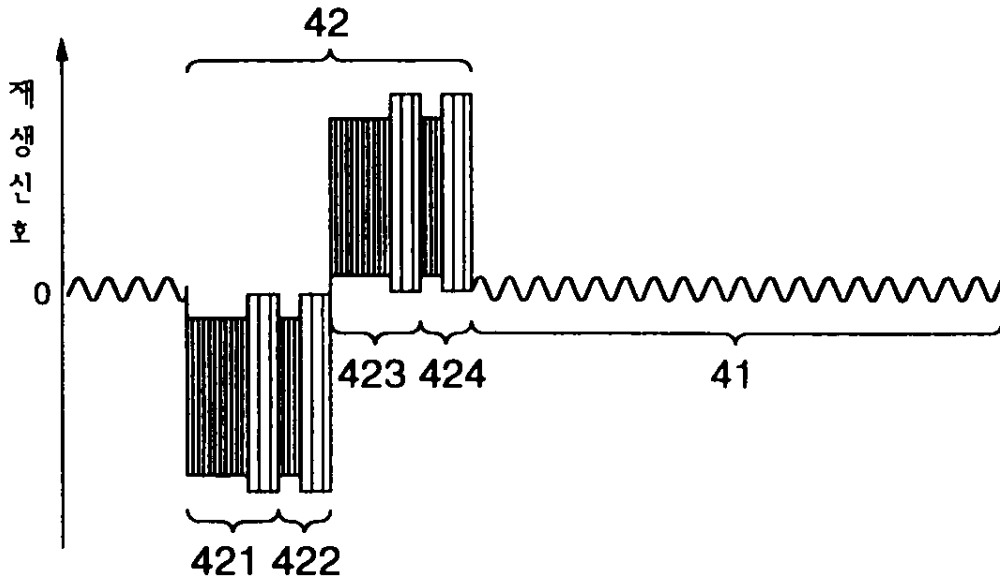
도면6



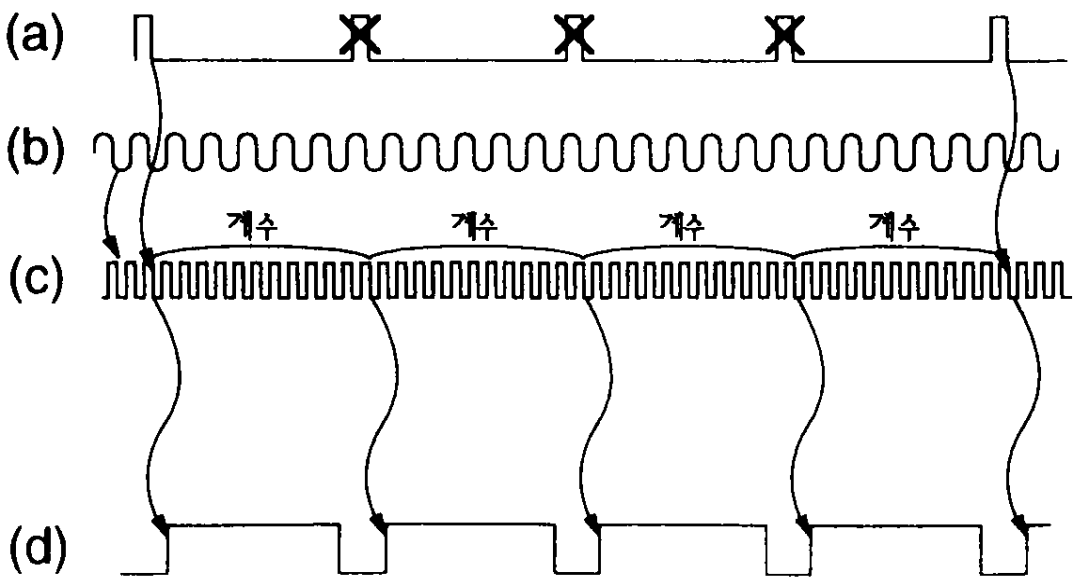
도면7



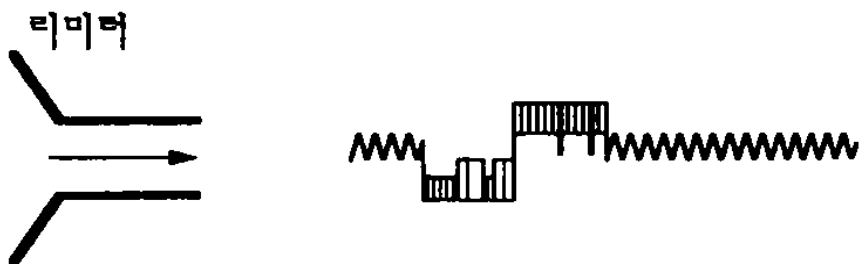
도면8



도면9



도면10a



도면 10b

대역 패스 필터



도면 10c

비교기



도면 10d

