



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 등록특허공보(B1)**

(45) 공고일자 2011년09월07일  
 (11) 등록번호 10-1063043  
 (24) 등록일자 2011년08월31일

(51) Int. Cl.  
 G11B 7/007 (2006.01) G11B 7/0045 (2006.01)  
 G11B 7/005 (2006.01) G11B 7/00 (2006.01)  
 (21) 출원번호 10-2010-7009376(분할)  
 (22) 출원일자(국제출원일자) 2005년05월10일  
 심사청구일자 2010년04월28일  
 (85) 번역문제출일자 2010년04월28일  
 (65) 공개번호 10-2010-0049706  
 (43) 공개일자 2010년05월12일  
 (62) 원출원 특허 10-2008-7018147  
 원출원일자(국제출원일자) 2005년05월10일  
 (86) 국제출원번호 PCT/JP2005/008838  
 (87) 국제공개번호 WO 2005/109414  
 국제공개일자 2005년11월17일  
 (30) 우선권주장 JP-P-2004-00140652 2004년05월11일 일본(JP)  
 (56) 선행기술조사문헌 WO01080227 A1  
 전체 청구항 수 : 총 2 항

(73) 특허권자  
**파나소닉 주식회사**  
 일본 오오사카후 가도마시 오오아자 가도마 1006 반치  
 (72) 발명자  
**아베 신야**  
 일본 오오사카후 가도마시 오오아자 가도마 1006, 마츠시타 덴끼 산교 가부시키키가이샤 내  
**이시다 다카시**  
 일본 오오사카후 가도마시 오오아자 가도마 1006, 마츠시타 덴끼 산교 가부시키키가이샤 내  
 (74) 대리인  
**서장찬, 최재철**

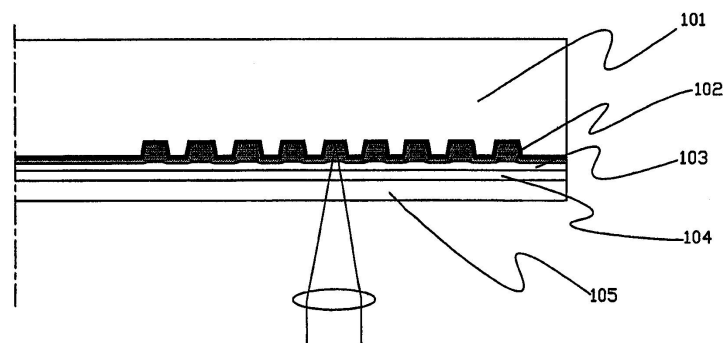
심사관 : 신창우

**(54) 위블 정보 기록 방법, 정보 기록 매체, 및 정보 기록 매체의 기록 재생 방법 및 기록 재생 장치**

**(57) 요약**

한 종류의 광 디스크, 예로서, BD-R에, 그루브 기록 방식 및 랜드 기록 방식이 모두 채용되어 있는 경우에, 기록 재생 장치가, 광 디스크의 기록 방식을 용이하게 단시간에 확인할 수 있게 하는 광 디스크 및 그 확인 방법을 제공한다. 상세하게는, 위블 신호를 재생하였을 때의 극성을, 그루브 기록 방식의 광 디스크와 랜드 기록 방식의 광 디스크의 모두에서 동일하게 한다. 위블의 극성이 기록 방식에 관계없이 동일한 광 디스크의 기록 방식은, 트래킹 극성을 변경하여 위블 정보를 인식할 수 있는 트래킹 극성을 탐색함으로써 용이하게 검출할 수 있고, 그 결과, 기록 재생 장치의 동작 개시 시간을 단축할 수 있다.

**대표도 - 도1**



## 특허청구의 범위

### 청구항 1

제1기록층과, 상기 제1기록층보다 레이저 광의 입사면으로부터 멀리 있는 제2기록층을 구비하며,

- 1) 상기 제1기록층 및 제2기록층 각각은, 랜드 트랙(land track)과, 상기 랜드 트랙보다 입사하는 레이저 광에 가깝게 위치하는 그루브 트랙(groove track)을 구비하고,
- 2) 상기 제1기록층 및 제2기록층 각각의 기록 트랙에 정보가 기록되고, 상기 제1기록층 및 제2기록층 각각의 기록 트랙은 랜드 트랙과 그루브 트랙 중 하나이고,
- 3) 정보가 기록되는 기록 트랙 위에는 워블이 형성되어 있고, 상기 워블은 워블의 기준 주파수 신호에, MSK(Minimum Shift Keying) 변조 및 HMW(Harmonic Modulated Wave) 변조에 의해 어드레스 정보가 추가되어 있는

디스크 형상의 정보 기록 매체를 제조하는 방법으로서,

상기 제1기록층의 기록 트랙으로서 그루브 트랙이 선택되었을 때의 첫 번째 워블 변위(deviation)가 시작되는 물리적 방향이, 상기 제1기록층의 기록 트랙으로서 랜드 트랙이 선택되었을 때의 첫 번째 워블 변위가 시작되는 물리적 방향과 좌우 반전(mirror reverse)이 되도록, 상기 제1기록층 위에 워블이 형성되고,

상기 제1기록층의 기록 트랙으로서 그루브 트랙이 선택되었을 때의 상기 첫 번째 워블 변위는, 방사 방향(radial direction)에서 안쪽으로부터 첫 번째 워블 변위가 시작되도록 형성되고, 랜드 기록 시스템이 선택되었을 때의 첫 번째 워블 변위는, 상기 방사 방향에서 바깥쪽으로부터 상기 첫 번째 워블 변위가 시작되도록 형성되는 것을 특징으로 하는

정보 기록 매체의 제조 방법.

### 청구항 2

제1기록층과, 상기 제1기록층보다 레이저 광의 입사면으로부터 멀리 있는 제2기록층을 구비하며,

- 1) 상기 제1기록층 및 제2기록층 각각은, 랜드 트랙과, 상기 랜드 트랙보다 입사하는 레이저 광에 가깝게 위치하는 그루브 트랙을 구비하고,
- 2) 상기 제1기록층 및 제2기록층 각각의 기록 트랙에 정보가 기록되고, 상기 제1기록층 및 제2기록층 각각의 기록 트랙은 랜드 트랙과 그루브 트랙 중 하나이고,
- 3) 정보가 기록되는 기록 트랙 위에는 워블이 형성되어 있고, 상기 워블은 워블의 기준 주파수 신호에, MSK 변조 및 HMW 변조에 의해 어드레스 정보가 추가되어 있고,
- 4) 상기 제1기록층의 기록 트랙으로서 그루브 트랙이 선택되었을 때의 첫 번째 워블 변위가 시작되는 물리적 방향이, 상기 제1기록층의 기록 트랙으로서 랜드 트랙이 선택되었을 때의 첫 번째 워블 변위가 시작되는 물리적 방향과 좌우 반전(mirror reverse)이 되도록, 상기 제1기록층 위에 워블이 형성되고, 상기 제1기록층의 기록 트랙으로서 그루브 트랙이 선택되었을 때의 첫 번째 워블 변위는, 방사 방향에서 안쪽으로부터 상기 첫 번째 워블 변위가 시작되도록 형성되고, 랜드 기록 시스템이 선택되었을 때의 첫 번째 워블 변위는, 상기 방사 방향에서 바깥쪽으로부터 상기 첫 번째 워블 변위가 시작되도록 형성되는

디스크 형상의 정보 기록 매체로부터 정보를 재생하는 방법으로서,

상기 제1기록층의 그루브 트랙에 정보가 기록되었을 때, 상기 제1기록층의 그루브 트랙을 트래킹하여 상기 제1기록층의 그루브 트랙으로부터 정보를 재생하고,

상기 제1기록층의 랜드 트랙에 정보가 기록되었을 때, 상기 제1기록층의 랜드 트랙을 트래킹하여 상기 제1기록층의 랜드 트랙으로부터 정보를 재생하는

정보의 재생 방법.

**청구항 3**

삭제

**명세서**

**기술분야**

[0001] 본 발명은, 광 디스크 등의 정보 기록 매체의 워블 정보를 기록하는 방법으로서, 검출되는 워블 정보의 극성(極性)이 기록 방식에 관계없이 동일하게 되도록 워블 정보를 기록하는 방법과, 이 방법에 따라서 워블 정보를 기록한 정보 기록 매체에 관한 것이다. 또한, 본 발명은, 이 정보 기록 매체를 이용하여, 정보를 기록 및 재생하는 방법 및 장치에 관한 것이다.

**배경기술**

[0002] 종래에는, 추기형(追記型; write-once) 또는 재기록형의 광 디스크로서, CD-R/RW 또는 DVD-R/RW/RAM이 사용되고, 또한, 최근에는, 텔레비전 방송 녹화용의 DVD 리코더가 보급되어서, DVD-R/RW/RAM의 수요가 증가하고 있다. 이러한 광 디스크에는, 가이드 홈(guide groove)이 형성되고, 또한, 이러한 광 디스크에, 기록 재생 시의 선속도를 동기(同期)시키는 기준 신호와, 선택적인 어드레스 정보를 포함하는 신호가, 가이드 홈의 사행(蛇行; meander)인 "워블(wobble)" 신호에 의해서 기록되어 있다. 이러한 광 디스크의 기록 재생 장치는, 워블 신호를 검출하여 선속도를 조정하고, 또한 광 디스크에 어드레스 정보가 추가되어 있는 경우, 어드레스를 검출하여, 정보를 기록 및 재생한다. 상기 광 디스크 중에서, DVD-RAM은, 가이드 홈의 랜드(land)부(기록 및 재생에 이용하는 광으로부터 먼 측의 면)와 그루브(groove)부(광에 가까운 면)의 모두에 정보의 기록 재생을 실행하는, "랜드 및 그루브" 기록 방식이라고 하는, 기록 방식(또는 기록 모드)을 채용하고, 모든 기타의 광 디스크는, 가이드 홈의 그루브부(기록 및 재생에 이용하는 광에 가까운 측의 면)에만 정보의 기록 재생을 실행하는 그루브 기록 방식을 채용하고 있다.

[0003] 최근에는, 기록 밀도가 DVD보다 높은 광 디스크가 개발되었다. 보통, 정보는, 기재(基材; substrate)라고도 불리는 투명층을 통과하는 기록 및 재생용 입사광에 의해서 광 디스크에 기록되고, 또한 광 디스크로부터 재생된다. 이 기록 및 재생용 광이 통과하는 기재의 두께는, DVD에 대해서는 0.6 mm이다. 이 기재의 두께를 약 0.1mm로 더욱 얇게 함으로써 기록 및 재생에 단파장의 광을 사용하는 연구가 이루어지고, 그 결과, 기록형의 Blu-ray 디스크(BD)가 개발되었다.

[0004] 기재의 두께가 0.1mm와 같이 얇은 경우, 0.1mm 두께의 시트(sheet)에 가이드 홈을 형성하고, 또한 그 표면에 기록층을 형성하는 것이 곤란하게 된다. 이러한 이유로, 기록 재생 광이 조사(照射)되지 않는 측(이면(裏面) 측)에 위치하게 되는 두께 1.1mm의 기판에 가이드 홈을 형성하고, 이 가이드 홈 위에 기록층을 형성한 후, 0.1mm 두께의 보호층을 형성함으로써, Blu-ray 디스크를 제조하는 방법이 검토되었다. 이 경우, 보호층 측으로부터 기록 재생 광이 조사된다.

[0005] 이면(裏面) 측의 기판 표면에, 기록층용 재료를 스퍼터링함으로써 기록층을 형성하는 경우에는, 기록 재생 광이 조사되는 보호층 측에서 볼 때, 가이드 홈의 그루브부(가이드 홈의 상면)와 랜드부(가이드 홈의 저면)에서의 기록층의 두께가 거의 동일하도록, 기록층을 퇴적(堆積)하여 형성할 수 있다. 따라서, 이 경우에는, 기록 및 재생 특성이 더 양호한 부분, 통상적으로는 그루브부를, 기록 재생에 사용할 수 있다.

[0006] 또한, 기록층을 형성하는 방법으로서, 유기(有機) 색소를 스핀코트법(spin-coat method)으로써 도포하는 방법이 있다. 예로서, 일본국 특허 공개 제2003-109246(A)호 공보에는, 이면 측의 기판에 스핀코트법으로써 유기 색소를 도포하여 기록층을 형성하고, 그 후, 보호층을 형성하는, 추기형 광 디스크의 제조 방법이 기술되어 있다. 그러나, 스핀코트법을 이용하면, 유기 색소가 기판의 그루브부(오목한 부분)에 우선적으로 퇴적하고, 그 결과, 기록층은, 보호층 측에서 볼 때, 랜드부에 두껍게 형성된다. 따라서, 이 경우에는, 기록막이 랜드부에서 용이하게 형성되므로, 랜드부를 기록 재생에 사용하는 것이 바람직하다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0007] 상기한 바와 같이, 적절한 기록 방식은 기록막의 형성 방법에 따라서 좌우된다. 그러나, 예로서, 푸시폴법

(push-pull method)으로써 트래킹(tracking)을 실행할 때에, 기록층으로서 그루브부를 사용하는 경우의 트래킹 특성은, 기록층으로서 랜드부를 사용하는 경우의 트래킹 특성이 반전된 특성을 갖는다. 마찬가지로, 그루브부에 기록된 신호를 재생하는 경우에 재생되는 신호에서의 위블 신호의 극성은, 랜드부에 기록된 신호를 재생하는 경우에 재생되는 신호에서의 위블 신호의 극성이 반전된 극성이 된다.

[0008] 기록 재생 장치에 있어서, 트래킹 회로는 통상적으로 위블 신호 검출 회로와 분리되어 있다. 이 때문에, 하나의 기록 재생 장치가, 그루브 기록 방식과 랜드 기록 방식의 2 종류의 광 디스크를 병용(併用)하려면, 장착된 광 디스크의 기록에 사용되는 부분이 그루브부인가 또는 랜드부인가를 검출하고, 또한 위블 신호의 극성을 검출할 필요가 있어서, 동작 개시(start-up)에 필요한 시간이 더 길어지는 문제가 발생한다.

[0009] 이러한 문제를 해결하기 위하여, 본 발명자들은, 위블 신호를 재생하였을 때의 극성을, 그루브 기록 방식의 정보 기록 매체와 랜드 기록 방식의 정보 기록 매체의 모두에서 동일하게 하는 것을 제안한다. 상세하게는, 하나의 기록 방식을 사용하는 광 기록 매체에 형성된 위블 신호의 극성을, 다른 기록 방식을 사용하는 광 기록 매체에 형성된 위블 신호의 극성의 좌우 반전된 극성으로 하였다. 더욱 상세하게는, 그루브 기록 방식의 경우의 위블의 물리적 방향(구체적으로는, 위블의 개시 방향의 좌우, 즉, 최초의 위블 변위가 매체의 내주 측을 향하는가 또는 매체의 외주 측을 향하는가)을, 랜드 기록 방식 경우의 위블의 물리적 방향과 반대가 되도록 함으로써, 랜드 기록 방식의 경우의 위블 신호의 극성을, 그루브 기록 방식의 경우의 위블 신호의 극성과 동일하게 한다. 여기서, "최초의 위블 변위가 매체의 내주 측을 향하고 있다"라는 문구는, 도 6에 나타내는 바와 같이, 위블의 개시점이, 위블의 진폭이 0인 위치에 대하여 매체의 최내주 측(디스크의 경우에, 중심에 더 가까운 위치)에 위치하고, 이 개시점으로부터 위블을 개시하는 것을 의미한다. "최초의 위블 변위가 매체의 외주 측을 향하고 있다"라는 문구는, 도 7에 나타내는 바와 같이, 위블의 개시점이, 위블의 진폭이 0인 위치에 대하여 매체의 최외주 측에 위치하고, 이 개시점으로부터 위블을 개시하는 것을 의미한다. 도 6 및 도 7에 나타내는 위블은 모두 모노톤 위블(monotone wobble)이고, 이 모노톤 위블에 MSK(Minimum Shift Keying; 최소 편이 변조) 변조 및 HMW(Harmonic Modulated Wave) 변조에 의한 타이밍 및 어드레스 정보가 포함된다.

**과제의 해결 수단**

[0010] 따라서, 본 발명은, 정보 기록 매체의 위블 정보 기록 방법으로서,

[0011] 기록 방식을 선택하는 단계, 및

[0012] 선택한 기록 방식이 그루브 기록 방식인 경우에, 최초의 위블 변위가 매체의 내주 측을 향하여 개시하는 위블 정보를 갖는 가이드 홈, 또는 선택한 기록 방식이 랜드 기록 방식인 경우에는, 최초의 위블 변위가 매체의 외주 측을 향하여 개시하는 위블 정보를 갖는 가이드 홈을 형성하는 단계를 포함하는 위블 정보 기록 방법을 제공한다. 이 방법은, 특히 광으로써 정보를 기록하고 재생하는 광 디스크에 적용할 수 있다. 이 방법을 채용함으로써, 그루브 기록 방식의 정보 기록 매체의 위블 신호의 극성과, 랜드 기록 방식의 정보 기록 매체의 위블 신호의 극성을 동일하게 할 수 있다.

[0013] 이 방법에 의하면, 그루브 기록 방식의 정보 기록 매체로서, 위블 정보를 갖는 가이드 홈에서 최초의 위블 변위가 매체의 내주 측을 향하여 개시하는 정보 기록 매체 및 랜드 기록 방식의 정보 기록 매체로서, 위블 정보를 갖는 가이드 홈에서 최초의 위블 변위가 매체의 외주 측을 향하여 개시하는 정보 기록 매체를 실현할 수 있다.

[0014] 또한, 본 발명은, 복수의 기록층을 갖는 다층 정보 기록 매체의 위블 정보 기록 방법으로서, 모든 기록층으로부터 검출되는 위블 신호의 극성을 동일하게 하는 단계를 포함하는 위블 정보 기록 방법과, 이 방법에 따라서 위블 정보가 기록된 복수의 기록층을 갖는 다층 정보 기록 매체를 제공한다. 이러한 정보 기록 매체에 있어서는, 각각의 기록층에 대한 위블 정보를 갖는 가이드 홈에서, 각각의 기록층의 기록 방식에 따라서 최초의 위블 변위를 매체의 내주 측을 향하여 개시하거나, 또는 매체의 외주 측을 향하여 개시한다. 여기서, "소정의 기록층에 대한 가이드 홈"이라는 용어는, 소정의 기록층에 정보를 기록하고, 소정의 기록층으로부터 정보를 재생하는 데에 이용되는 광을 안내하는 홈을 의미한다.

[0015] 또한, 본 발명은, 상기 본 발명의 정보 기록 매체에 정보를 기록하고 또한 정보 기록 매체로부터 정보를 재생하는 정보 기록 재생 방법으로서, 트래킹 극성을 고정된 상태에서, 위블 신호로부터 위블 정보가 검출되는가 아닌가의 여부에 따라서, 장착된 정보 기록 매체(특히, 광 디스크) 고유의 트래킹 극성을 판단하는 단계를 포함하는 정보 기록 재생 방법을 제공한다. 또한, 본 발명은 이 방법을 실시하기 위해 사용하는 기록 재생 장치를 제공한다.

[0016] 본 발명의 기록 재생 방법 및 장치에 있어서, 트래킹 극성의 디폴트(default)는, 그루브 기록 방식으로 해 두는 것이 바람직하다. 종래로부터 많은 광 디스크가 그루브 기록 방식을 채용하고 있으므로, 많은 불특정한 광 디스크도 또한 그루브 기록 방식을 채용하고 있는 것으로 생각된다. 이러한 이유로, 트래킹 극성의 디폴트를 그루브 기록 방식으로 하여, 그루브 기록 방식의 광 디스크의 검출에 필요한 시간을 단축함으로써, 불특정한 광 디스크가 장착되었을 때의 동작 개시 시간을 단축할 수 있다.

**발명의 효과**

[0017] 본 발명에 의하면, 광 디스크의 기록 방식이 그루브 기록 방식인가 또는 랜드 기록 방식인가에 관계없이, 기록 재생 장치가 각각의 광 디스크의 워블 극성을 학습하는 데에 필요한 시간을 생략할 수 있게 한다. 또한, 본 발명의 정보 기록 매체의 기록 방식은, 소정의 극성으로 트래킹을 실행했을 때에, 워블 신호로부터의 워블 정보의 취득 여부를 검출함으로써, 용이하게 판단할 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

[0018] 도 1은 본 발명의 제1실시형태에 의한 광 디스크의 개략도.  
 도 2는 본 발명의 제1실시형태에 의한 광 디스크의 원반(原盤)을 제조하는 레이저 원반 기록 장치의 개략도.  
 도 3은 본 발명의 제1실시형태에 의한 광 디스크의 신호 재생 회로의 블록도.  
 도 4는 본 발명의 제1실시형태에 의한 광 디스크의 그루브 극성과 트래킹 신호 극성을 설명하는 개략도.  
 도 5는 본 발명의 제2실시형태에 의한 광 디스크의 개략도.  
 도 6은 본 발명의 방법에 따라서, 그루브 기록 방식의 정보 기록 매체에 형성되는 가이드 홈의 워블의 일례를 나타내는 개략도.  
 도 7은 본 발명의 방법에 따라서, 랜드 기록 방식의 정보 기록 매체에 형성되는 가이드 홈의 워블의 일례를 나타내는 개략도.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0019] 이하에, 본 발명의 실시형태를, 첨부된 도면을 참조하여 설명한다.

[0020] (제1실시형태)

[0021] 도 1은 본 발명의 제1실시형태에 의한 광 디스크의 구조를 나타내는 개략도이다. 광 디스크는, 기관(101), 기관(101)의 표면에 형성된 기록막(102), 기록막(102)의 표면에 형성된 오버코트층(103), 오버코트층(103)의 위에 접착제층(104)을 사이에 두고 접착된 시트(sheet)(105)를 포함한다. 기관(101)은 사출 성형에 의해서 형성된 기관이고, 기록막(102)이 형성되는 표면에, 워블 정보가 기록되는 가이드 홈을 구비하고 있다. 기관(101)의 두께는 대략 1.1mm이다. 기록막(102)은 유기 색소를 이용하여, 예로서, 스핀코트법으로써 형성한다. 오버코트층(103)은, UV 경화 수지로 형성되고, 대략 4 $\mu$ m의 두께를 갖는다. 시트(105)는, 대략 80 $\mu$ m의 두께를 갖는 폴리카보네이트 시트(PC 시트)이고, UV 경화 수지로 된 접착제층(104)에 의해서 오버코트층(103)에 접착되어 있다.

[0022] 스탬퍼(stamper)는, 사출 성형함으로써 기관상에 가이드 홈을 형성한다. 즉, 스탬퍼는 가이드 홈의 형틀(mold)이 된다. 스탬퍼는 레이저 원반(原盤) 기록 장치를 이용하여 제작한 원반을 사용해서 제작한다.

[0023] 도 2는 레이저 원반 기록 장치의 구성을 나타내는 개략도이다. 광원인 레이저(201)(파장 248nm)로부터 방출된 광은, 미러(mirror)(207)에서 반사되어서, 광 조정기(202)에서 그 강도가 조정된다. 또한, 광은 미러(208)에서 반사된 후, 편향기(203)에 의해서 편향된다. 이때, 기록해야 할 워블 신호는 포매터(209)에서 발생시켜서, 편향기(203)에 도입된다. 편향기에 의해서 편향된 광은, 그 직경이 빔 확대기(204)에 의해서 조정된 후, 이동 광학대(205)에 설치된 대물 렌즈(210)에 의해 집속되어서, 원반(206)에 조사(照射)된다. 원반(206)의 광이 조사되는 면(面)에는 포토레지스트가 도포되어 있다. 또한, 원반(206)은 스피들 상에서 회전한다.

[0024] 포매터(209)의 출력 극성을 변경함으로써, 원반(206)에 기록되는 워블의 물리적 방향, 즉, 최초의 워블 변위의 방향(즉, 최초의 워블 변위가 디스크의 내주 측을 향하도록 워블을 개시할 것인가, 또는 외주 측을 향하도록 개시할 것인가)을 변경할 수 있다. 따라서, 이 원반 기록 장치를 사용하여, 제조할 광 디스크의 기록 방식을 결정하고, 이 결정에 따라서 포매터의 출력 극성을 선택하여, 원반을 제작하고, 또한 이 원반으로부터 스탬퍼를 제

작하고, 이 스템퍼를 이용하여 기관 표면에 가이드 홈을 형성함으로써, 본 발명의 워블 정보 기록 방법을 실시할 수 있다.

- [0025] 워블 정보에는, 기록 재생 장치가 선속도를 동기시키기 위한 기준 주파수 정보에 추가하여, 기준 주파수의 2배 주파수 파형의 위상을 선행시키거나 또는 지연시켜서 가산한 신호(STW; Saw Tooth Wobble)와, 기준 주파수의 1.5배 주파수의 신호(MSK; Minimum Shift Keying)를 혼합함으로써, 어드레스 정보를 부가해도 좋다.
- [0026] 통상적으로, Blu-ray 디스크에서는, 그루브 기록 방식을 채용한다. 이 경우, 최초의 워블 변위는 매체의 내주 측을 향하여 개시한다. 즉, 워블은 매체의 내주 측에서 개시한다. 다시 말해, 워블은, 워블량(또는 진폭)이 매체의 내주 측에서 최대로 되는 점에서 개시한다. 이러한 워블은 도 6에 나타내는 바와 같다. 도 6에 나타내는 바와 같이, 그루브 기록 방식의 경우에는, 워블 개시점은, 매체의 내주 측에 위치되어 있다.
- [0027] 본 제1실시형태에서는, 디스크가 랜드 기록 방식을 채용하는 것을 고려하여, 최초의 워블 변위가 이 디스크의 외주 측을 향하도록 워블을 개시하는, 즉, 워블이 디스크의 외주 측에서 개시하도록 포매터(209)의 출력 특성이 설정된다. 다시 말해, 워블량이 디스크의 외주 측에서 최대가 되는 점에서 워블을 개시하도록, 포매터(209)의 출력 특성이 설정된다. 랜드 기록 방식의 광 디스크에서 채용되는 워블은, 도 7에 나타내는 바와 같고, 워블 개시점은 디스크의 외주 측에 위치되어 있다.
- [0028] 도 3은 제작한 광 디스크에 정보를 기록하고 또한 제작한 광 디스크로부터 정보를 재생할 때의 기록 재생 장치에 있어서의 트래킹 신호와 워블 신호를 검출하는 블록도를 나타낸다. 도 3에 나타내는 바와 같이, 광 디스크(301)에서 반사된 광은, 대물 렌즈(302)에 의해서 집속되고, 미러(303)에서 반사된 후, 2분할된 광 검출기(304)에 인가된다. 이때, 광 검출기의 분할선은, 광 디스크의 반경 방향의 움직임에 직교하도록 배치되어 있다.
- [0029] 광 검출기(304)의 각 채널의 출력은 각각 전치 증폭기(305 및 306)에 의해서 증폭되고, 차동 증폭기(307)에서 차동(差動) 신호로 되어서, 이 차동 신호가 트래킹 회로(308)와 어드레스 검출 회로(309)에 입력된다.
- [0030] 도 4는, 기록 재생에 사용되는 광의 광 스폿이 가이드 홈을 횡단할 때의, 그루브부(G)와 랜드부(L)에 대응하는 푸시풀 트래킹 에러 신호의 관계를 나타낸다. 도 4에 나타내는 바와 같이, 트래킹 에러 신호는, 가이드 홈의 주기에 따라서 대체로 정현파상(正弦波狀)으로 변화한다. 에러 신호는 그루브부의 중심과 랜드부의 중심에서 영(0)이 되지만, 그루브의 중심에서의 기울기는 랜드의 중심에서의 기울기와 반대이다. 재생되는 워블 신호는, 그루브 또는 랜드를 의도적으로 편이(偏移)시킴으로써 발생하고, 그 극성은 트래킹 에러 신호의 극성과 동일하다.
- [0031] 따라서, 통상적인 랜드 기록 방식의 광 디스크용의 원반을 사용하여, 예로서, 머더링(mothering) 방법으로써, 랜드 부분에 소정의 정보가 기록되도록 광 디스크를 제작하고, 이 광 디스크를 랜드 기록 방식의 광 디스크로서 사용하는 경우에는, 재생되는 워블 신호의 극성이 반전된다. 본 제1실시형태에서는, 워블의 기록 시의 극성이 그루브 기록 방식의 매체에서의 워블의 극성과 반대이다. 이러한 이유로, 트래킹 극성을 랜드부에 맞춰도, 극성이 트래킹 극성에 반대인 워블 신호를 얻을 수 있다. 그 결과, 제1실시형태에 의한 광 디스크로부터 재생되는 워블 신호의 극성은 그루브 기록 방식의 광 디스크로부터 재생되는 워블 신호의 극성과 동일하게 된다.
- [0032] 본 발명 대신에, 랜드 기록 방식의 광 디스크에 정보를 기록하고 또한 랜드 기록 방식의 광 디스크로부터 정보를 재생할 때에, 기록 재생 장치에서 공통의 증폭기를 사용하여, 그루브 기록 방식의 워블 신호 극성과 트래킹 신호 극성 모두를 반전시키는 방법을 고려할 수도 있다. 이 방법에 의하면, 랜드 기록 방식의 워블의 형태가, 그루브 기록 방식의 워블의 형태를 반전시킨 형태일 필요는 없다. 그러나, 워블 신호의 주파수 대역과 트래킹 에러 신호의 주파수 대역이 매우 상이하므로(전자는 수 kHz이고 후자는 수 10 kHz), 공통의 증폭기를 사용하여 극성을 반전시키는 구성보다도, 각각의 신호에 대하여 전용으로 설계한 각각의 회로를 사용하여 워블 신호와 트래킹 에러 신호를 별개로 취급하는 구성이 기록 재생 장치의 성능을 유지하기가 더욱 용이한 이점이 있다. 이하에, 본 발명의 방법에 의해서 워블 정보를 기록한 광 디스크에 정보를 기록하고 또한 광 디스크로부터 정보를 재생하는 방법 및 장치를 설명한다.
- [0033] 본 발명의 광 디스크 기록 재생 장치는, 그 트래킹 극성을 그루브 기록 방식과 랜드 기록 방식의 어느 한쪽으로, 바람직하게는 그루브 기록 방식으로 설정하여 사용된다.
- [0034] 트래킹 극성을 그루브 기록 방식에 설정한 기록 재생 장치에, 통상적인 그루브 기록 방식의 광 디스크를 장착하여 적절한 기구로써 트래킹을 실행하면, 워블 신호로부터 워블 정보가 검출된다. 이 트래킹 시에 검출된 정보는, 워블 정보에 포함되는 어드레스 정보, 또는 디스크 상에서의 위치를 식별할 수 있는 기타의 고유 정보인 것이 바람직하다. 선속도 일정(Constant Linear Velocity; CLV) 방식의 광 디스크의 경우에, 기준 주파수 신호를 워블 정보로서 검출할 수도 있다. 트래킹 극성을 그루브 기록 방식으로 설정하여 워블 정보가 검출되면,

장착된 광 디스크는 그루브 기록 방식의 디스크인 것을 확인할 수 있다. 워블 정보가 검출되지 않은 경우, 트래킹 극성을 변경하여, 워블 정보의 검출을 다시 실행한다. 변경 후에, 워블 정보가 검출되면, 장착된 광 디스크는 랜드 기록 방식의 디스크인 것을 확인할 수 있다.

[0035] 본 제1실시형태의 광 디스크는, 후자의 방법에 따라서, 랜드 기록 방식의 광 디스크인 것을 확인할 수 있다.

[0036] 상기와 같이, 기록 재생 장치에 있어서, 광 디스크의 워블 극성을 동일한 극성 하에서 항상 검출함으로써, 트래킹 극성과 워블 극성의 조합 수가 감소되어서, 광 디스크 장착 시의 동작 개시 시간이 단축된다.

[0037] (제2실시형태)

[0038] 도 5는 제2실시형태의 광 디스크의 구조를 나타내는 개략도이다. 이 광 디스크는, 2개의 기록막을 구비하고 있다. 레이저 광으로부터 먼 측에 위치하는 제2기록막(502)은, 기관(501)상에 유기 색소를 사용하여 스핀코트법에 의해서 형성된다. 기관(501)은 제1실시형태의 방법과 동일한 방법으로 제작한다. 이어서, 표면에 가이드 홈을 갖는 중간층(503)을 적층한다. 중간층(503)에 형성되는 가이드 홈은, 레이저 광에 가까운 측에 위치하는 제1기록막(504)에 정보를 기록하고 또한 제1기록막(504)으로부터 정보를 재생하는 데에 이용되며, 이것은 또한 원반으로써 제작한 스탬퍼를 사용하여 형성할 수도 있다. 중간층(503)의 표면에, Te 산화막을 주성분으로 하는 제1기록막(504)을, 스퍼터링법으로써 형성한다. 제2기록막(504)의 표면에, 두께가 약 65 $\mu\text{m}$ 인 폴리카보네이트 시트(PC 시트)(506)가, UV 경화성 수지층(505)을 사이에 두고 접착된다. 중간층(503)의 적층 방법은, 일본국 특허 공개 제2003-203402(A)호 공보에 기재되어 있고, 참조로서 본 명세서에 포함된다.

[0039] 이 광 디스크에 있어서, 제2기록막(502)에의 기록 방식은 랜드 기록 방식이고, 제1기록막(504)에의 기록 방식은 그루브 기록 방식이다. 따라서, 제2기록막(502)을 형성하는 기관(501)에는, 최초의 워블 변위가 디스크의 외주 측을 향하여 개시하는, 즉, 워블이 디스크의 외주 측에서 개시되도록 워블 가이드 홈을 형성하고, 제1기록막(504)용의 중간층(503)에는, 최초의 워블 변위가 디스크의 내주 측을 향하여 개시하는, 즉, 디스크의 내주 측에서 워블이 개시되도록 워블 가이드 홈을 형성한다.

[0040] 또한, 각각의 기록층에 대한 워블 가이드 홈도, 소정의 방법으로 워블 정보를 기록하도록, 각각의 가이드 홈의 형상을 결정하는 원반을 레이저 원반 기록 장치를 이용하여 제작하고, 또한 이러한 원반에 의해 형성한 스탬퍼를 사용하여 기관(501) 또는 중간층(503)을 형성함으로써 형성된다.

[0041] 이러한 구성에 의해서, 2개의 기록층의 트래킹 극성이 서로 상이하지만, 2개의 기록층의 워블의 검출 극성은 동일한 2층 광 디스크를 실현할 수 있다.

[0042] 또한, 이 광 디스크에 있어서도, 상기의 기록 재생 장치를 이용하여, 제1실시형태에서 설명한 바와 같이, 그루브 기록 방식의 광 디스크와 랜드 기록 방식의 광 디스크를 식별하는 방법에 따라서, 각각의 기록층의 트래킹 극성을 용이하게 판별할 수 있다. 따라서, 이 광 디스크와, 각각의 기록층을 트래킹하는 기구를 구비한 기록 재생 장치를 이용함으로써, 동작 개시 시간을 단축할 수 있다.

[0043] 본 제2실시형태에서는, 기록 방식이 서로 상이한 2층의 기록층을 갖는 2층 광 디스크를 설명하였다. 물론, 마찬가지로의 구성을, 제1기록층 및 제2기록층의 기록 방식이 동일한 광 디스크에도 적용할 수 있다. 예로서, 제1기록층 및 제2기록층의 기록 방식이 모두 그루브 기록 방식인 경우에, 최초의 워블 변위가 매체의 내주 측을 향하여 개시하도록, 기관 및 중간층에 가이드 홈이 형성된다. 또한, 마찬가지로의 구성을, 2개 이상의 기록층을 갖는 다층 광 디스크(예로서, 기록층이 4개인 광 디스크)에도 적용할 수 있다. 기록층이 4개인 광 디스크는, 4개의 기록층의 각각에 그루브부 또는 랜드부가 기록에 사용되는 기록층의 조합을 이루고 있다. 그 조합은, 예로서, 각각의 층에, 레이저 광에 가까운 측으로부터 순서대로, 그루브-그루브-그루브-그루브 기록 방식을 채용하는 구성, 또는, 각각의 층에, 레이저 광에 가까운 측으로부터 순서대로, 그루브-그루브-그루브-랜드 기록 방식을 채용하는 구성일 수도 있다.

[0044] 본 발명의 제1실시형태 및 제2실시형태에서는, 워블의 물리적인 극성이 광 디스크 상에서 반전되어 있다. 또 다른 방법으로는, 가이드 홈의 깊이를 변경함으로써, 재생되는 워블 신호의 극성을 반전시킬 수 있다. 이러한 목적을 위하여, 그루브부에서 반사된 광의 광로(光路) 길이와 랜드부에서 반사된 광의 광로 길이와의 차이가  $\lambda/2$  이상( $\lambda$ 는 기록 및 재생에 이용하는 광의 파장)이고,  $\lambda$  이하가 되도록, 가이드 홈의 깊이 또는 기록층 재료의 굴절률을 조정하면 좋다.

[0045] 상기와 같이, 본 발명에 따라서 워블 정보를 기록함으로써, 광 디스크의 기록 방식의 검출(즉, 광 디스크의 기록 방식이 그루브 기록 방식인가 또는 랜드 기록 방식인가의 검출)을 용이하게 할 수 있으므로, 기록 재생 장치

에 광 디스크를 장착하였을 때에 동작 개시 시간을 단축할 수 있는 이점이 있다.

[0046] 본 발명은, 각종 기록 가능한 디스크, 예로서, BD-R, BD-RE, DVD-R 및 DVD-RW에 적용할 수 있다. 또한, 본 발명은, 바람직하게는, 파장이 청자색(靑紫色) 영역(구체적으로는, 약 405nm)에 있는 레이저 광으로써 정보가 기록되고 재생되는 BD-R에 적용할 수 있다.

[0047] 본 발명의 워블 정보 기록 방법은, 워블 정보의 극성이 정보 기록 매체의 기록 방식(그루브 기록 방식 또는 랜드 기록 방식)에 관계없이 동일하게 되는 것을 특징으로 한다. 그러므로, 본 발명은 2가지 기록 방식이 규격(또는 표준)에 따라서 허용되는(즉, 공존하는) 정보 기록 매체에 특히 유리하게 적용된다.

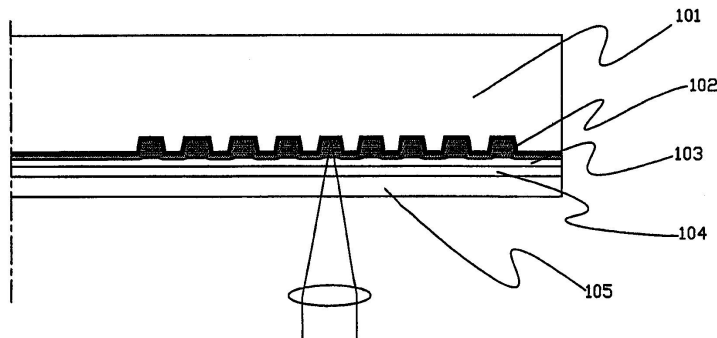
[0048] 또한, 본 발명의 광 디스크를 사용하는 본 발명의 정보 기록 재생 방법 및 정보 기록 재생 장치는, 특정 프로세스를 채용함으로써, 정보 기록 재생 장치가 정보 기록 매체의 기록 방식을 인식할 때까지 정보 기록 재생 장치에 부과되는 부담을 경감할 수 있게 하고, 그 결과, 동작 개시에 필요로 하는 시간이 감소된 기록 재생 방법 및 기록 재생 장치를 실현할 수 있다.

**부호의 설명**

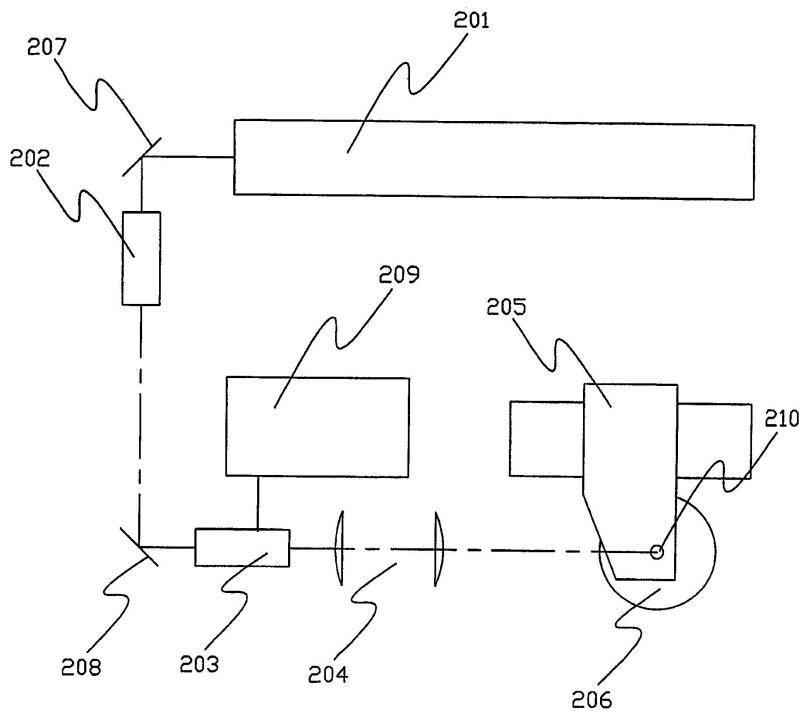
- |        |                            |                      |
|--------|----------------------------|----------------------|
| [0049] | 101: 기관                    | 102: 기록막             |
|        | 103: 오버코트층(overcoat layer) | 104: UV 경화 수지층       |
|        | 105: PC 시트                 | 201: 레이저             |
|        | 202: 광 조정기                 | 203: 편향기             |
|        | 204: 빔 확대기                 | 205: 이동 광학대(光學臺)     |
|        | 206: 원반(原盤)                | 207, 208: 미러(mirror) |
|        | 209: 포맷터(formatter)        | 210: 대물 렌즈           |
|        | 301: 광 디스크                 | 302: 대물 렌즈           |
|        | 303: 미러                    | 304: 광 검출기           |
|        | 305, 306: 전치 증폭기           | 307: 차동 증폭기          |
|        | 308: 트래킹 회로                | 309: 워블 검출 회로        |
|        | 501: 기관                    | 502: 제2기록막           |
|        | 503: 중간층                   | 504: 제1기록막           |
|        | 505: UV 경화 수지층             | 506: PC 시트           |

**도면**

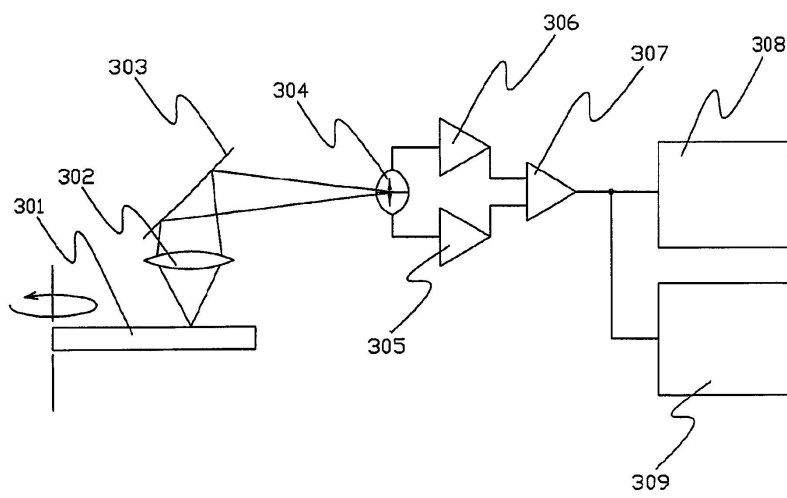
**도면1**



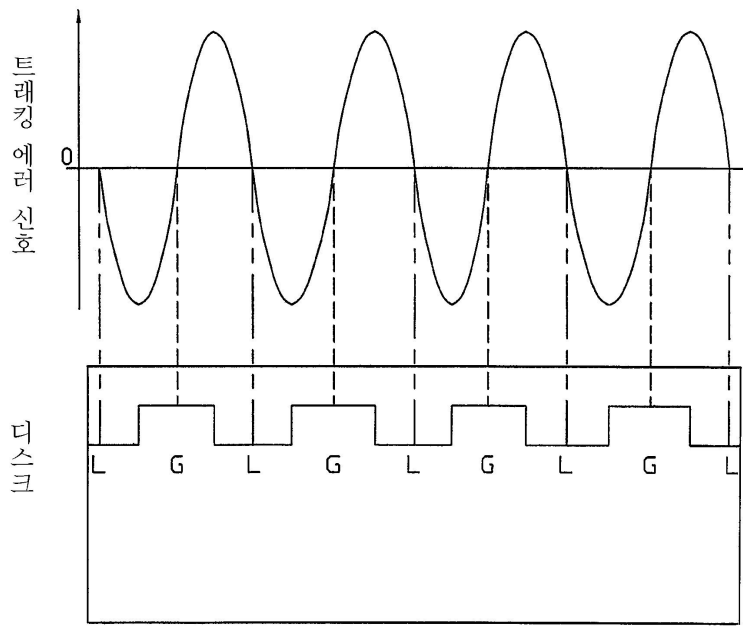
도면2



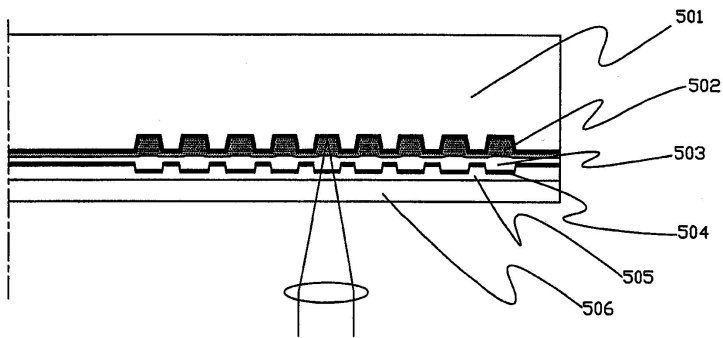
도면3



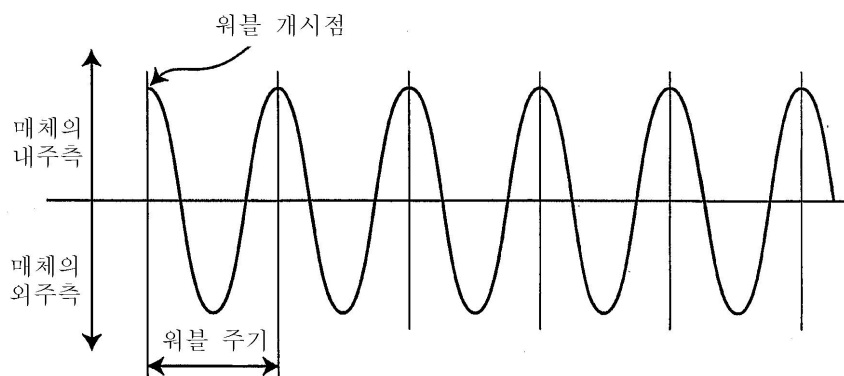
도면4



도면5



도면6



도면7

