(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。Int. Cl. [7]
G11B 7/26

(11) 공개번호 특2002-0028769
(43) 공개일자 2002년04월17일

(21) 출원번호 10-2001-0053167
(22) 출원일자 2001년08월31일

(30) 우선권주장 JP-P-2000-0030 2000년10월10일 일본(JP)
9746

(71) 출원인 가부시키가이샤 히타치세이사쿠쇼
가나이 쓰토무
일본 도쿄토 치요다쿠 간다스루가다이 4쪼메 6반치

(72) 발명자 히로쯔네아께미
일본사이따마껭우라와시오마기1377다이또빌딩303
미야모또하루까즈
일본도꾜도히가시무라야마시구메가와쪼2-11-33
마에다다께시
일본도꾜도고꾸로곤지시혼쪼4-5-4

(74) 대리인 장수길
구영창

심사청구 : 없음

(54) 정보 기록 매체, 정보의 기록 방법, 재생 방법, 정보 기록장치 및 정보 재생 방법

요약

어떤 정보면에 광이 조사되어 있는지를 재빠르게 판단하여, 정확하게 정보를 기록·재생할 수 있는 다층 정보 기록 매체 및 다층 정보 기록 매체의 기록·재생 방법, 기록·재생 장치를 제공한다. 광 조사에 의해 정보가 기록 또는 재생되는 복수의 층(2,4,6,8)에 연속 또는 불연속 홈에 의해 형성되는 요철의 형상 및/또는 요철의 홈의 길이 방향의 변화의 방법, 예를 들면 요철의 깊이 및/또는 폭, 요철의 사행의 진폭 또는 주기를 층에 따라 다르게 한다.

대표도
도 1

색인어
사행, 요철, 주파수, 워블

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명에 의한 정보 기록 매체의 일례의 단면 모식도.

도 2는 본 발명에 의한 정보 기록 매체의 일례의 단면 모식도.

도 3은 본 발명에 의한 정보 기록 매체의 층 형상 개략 설명도.

도 4는 기판의 요철의 제작 공정을 나타내는 도면.

도 5는 기판의 요철의 제작 공정을 나타내는 도면.

도 6은 본 발명에 의한 정보 기록 매체의 기록 파형의 예를 나타내는 개략도.

도 7은 본 발명에 의한 정보 기록 매체의 다중치 기록의 예를 나타내는 설명도.

도 8은 본 발명에 의한 정보 기록 매체의 다중치 기록의 예를 나타내는 설명도.

도 9는 본 발명에 의한 정보 기록 매체의 기록·재생 장치의 구성도.

도 10은 본 발명에 의한 정보 기록 매체의 기록·재생 장치의 광 검출기를 나타내는 상세도.

도 11은 본 발명에 의한 정보 기록 매체의 기록·재생 방법의 일례를 나타내는 원리도.

도 12는 본 발명에 의한 정보 기록 매체의 기록·재생 장치의 일례를 나타내는 서보 컨트롤러의 상세도.

도 13은 본 발명에 의한 정보 기록 매체의 불연속 요철의 개략 설명도.

도 14는 본 발명에 의한 정보 기록 매체의 연속 요철의 개략 설명도.

도 15는 본 발명에 의한 정보 기록 매체의 그룹부에 기록하는 방식의 개략 설명도.

도 16은 본 발명에 의한 정보 기록 매체의 그룹부 및 랜드부에 기록하는 방식의 개략 설명도.

도 17은 본 발명에 의한 정보 기록 매체의 섹터 배치의 일례를 도시한 개략도.

도 18은 본 발명에 의한 정보 기록 매체의 섹터 배치의 일례를 도시한 개략도.

도 19는 본 발명에 의한 정보 기록 매체의 섹터의 상세도.

도 20은 본 발명에 의한 정보 기록 매체의 기록·재생 방법의 다른 예를 나타내는 원리도.

도 21은 본 발명에 의한 정보 기록 매체의 기록·재생 장치의 다른 예를 나타내는 서보 컨트롤러의 상세도.

도 22는 본 발명에 의한 정보 기록 매체의 기록·재생 방법의 다른 예를 나타내는 원리도.

도 23은 본 발명에 의한 정보 기록 매체의 기록·재생 장치의 서보 컨트롤러의 다른 예를 나타내는 상세도.

도 24는 본 발명에 의한 정보 기록 매체의 기록·재생 장치의 서보 컨트롤러의 다른 예를 나타내는 상세도.

도 25는 본 발명에 의한 정보 기록 매체의 기록·재생 방법의 다른 예를 나타내는 원리도.

도 26은 본 발명에 의한 정보 기록 매체의 기록·재생 장치의 서보 컨트롤러의 다른 예를 나타내는 상세도.

도 27은 본 발명에 의한 정보 기록 매체의 기록·재생 장치의 서보 컨트롤러의 다른 예를 나타내는 상세도.

도 28은 본 발명에 의한 정보 기록 매체의 기록·재생 장치의 서보 컨트롤러의 다른 예를 나타내는 상세도.

도 29는 본 발명에 의한 정보 기록 매체의 기록·재생 장치의 서보 컨트롤러의 다른 예를 나타내는 상세도.

도 30은 본 발명에 의한 정보 기록 매체의 기록·재생 장치의 서보 컨트롤러의 다른 예를 나타내는 상세도.

도 31은 본 발명에 의한 정보 기록 매체의 기록·재생 장치의 서보 컨트롤러의 다른 예를 나타내는 상세도.

도 32는 본 발명에 의한 정보 기록 매체의 기록·재생 장치의 서보 컨트롤러의 다른 예를 나타내는 상세도.

도 33은 본 발명에 의한 정보 기록 매체의 기록·재생 장치의 서보 컨트롤러의 다른 예를 나타내는 상세도.

도 34는 본 발명에 의한 정보 기록 매체의 기록·재생 장치의 서보 컨트롤러의 다른 예를 나타내는 상세도.

도 35는 본 발명에 의한 정보 기록 매체의 기록·재생 방법의 다른 예를 나타내는 원리도.

도 36은 본 발명에 의한 정보 기록 매체의 기록·재생 장치의 서보 컨트롤러의 다른 예를 나타내는 상세도.

도 37은 본 발명에 의한 정보 기록 매체의 워블의 개략 설명도.

도 38은 본 발명에 의한 정보 기록 매체의 워블의 개략 설명도.

도 39는 본 발명에 의한 정보 기록 매체의 기록·재생 장치의 서보 컨트롤러의 다른 예를 나타내는 상세도.

도 40은 본 발명에 의한 정보 기록 매체의 기록·재생 방법의 다른 예를 나타내는 원리도.

도 41은 본 발명에 의한 정보 기록 매체의 기록·재생 장치의 서보 컨트롤러의 다른 예를 나타내는 상세도.

도 42는 검출기의 이득의 주파수 의존성을 설명하는 도면.

도 43은 본 발명에 의한 정보 기록 매체의 기록·재생 장치의 서보 컨트롤러의 다른 예를 나타내는 상세도.

도 44는 본 발명에 의한 정보 기록 매체의 기록·재생 장치의 서보 컨트롤러의 다른 예를 나타내는 상세도.

도 45는 본 발명에 의한 정보 기록 매체의 주파수가 다른 워블을 갖는 요철의 개략 설명도.

도 46은 본 발명의 다층 디스크형 정보 기록 매체의 단면 구조를 나타내는 모식도.

〈도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명〉

1, 11, 21 : 기판

9, 20 : 보호 기판

12 : L0 하부 보호층

13 : L0 기록막

14 : L0 상부 보호층

15 : 스페이서층

216 : 피트부 재생 신호 주파수 검출 회로

217 : 피트부 재생 신호 비트 수 검출 회로

218 : 피트부 재생 신호 피트 길이 검출 회로

220 : 미러부 재생 신호 미러 길이 검출 회로

221 : 미러부 재생 신호 광량 검출 회로

222 : 재생 신호 광량 검출 회로

223 : 데이터부 및 미러부의 광량비 연산 회로

224 : 시서부 재생 신호 진폭 검출 회로

226 : 시서부 및 피트부의 진폭비 연산 회로

228 : 시서부 및 미러부의 진폭비 연산 회로

251, 252 : 워블 신호 진폭 검출 회로

253 : 피트 신호 진폭 검출 회로

254 : 워블 신호 및 비트 신호의 진폭비 연산 회로

255 : 워블 주파수 검출 회로

256 : 워블 신호 주파수 검출 회로

257 : 피트 신호 주파수 검출 회로

258 : 워블 신호 및 피트 신호의 주파수 차 연산 회로

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 광 디스크에 이용되는 다층 정보 기록 매체, 다층 정보 기록 매체의 기록 재생 방법 및 기록 재생 장치에 관한 것이다.

레이저광을 조사하여 박막(기록막)에 정보를 기록하는 원리는 여러가지 알려져 있지만, 그 중에서 막 재료의 상 변화(상 전이라고도 함)나 포토다크닝 등, 레이저광의 조사에 의한 원자 배열 변화를 이용하는 것은 박막의 변형을 거의 수반하지 않기 때문에, 2장의 디스크 부재를 직접 접합하여 양면 디스크 구조 정보 기록 매체, 또는 복수의 정보면을 갖는 다층 정보 기록 매체를 얻을 수 있다는 장점을 갖는다.

다층 정보 기록 매체에 있어서의 정보의 재생 방법은 문헌 1(특개평5-101398호 공보)에 재생하고자 하는 정보면으로 헤드를 일정 거리로 이동하는 방법이 기재되어 있다. 이 방법에서는 헤드의 이동량이 차이나면 정보면에 정확하게 포커스 할 수 없기 때문에, 정확하게 정보를 재생하는 것이 곤란하다.

또한, 다층 ROM 디스크에서는 문헌 2(DVD Specifications for Read-Only Disc)에 기재된 바와 같이 각 정보면에 형성된 피트에 어드레스 정보로서 층 번호가 기재되어, 이를 재생하는 방법이 이용되고 있다. 이 방법에서는 각 층에 포커스한 후, 트랙킹하여 어드레스 정보를 재생하고, 이를 신호 처리하고 나서 층 번호를 판정할 수 있기 때문에, 정확하게 정보를 재생하기까지 시간이 매우 걸린다.

본 명세서에 있어서 광 디스크는 광 조사에 의해 재생할 수 있는 정보가 기재된 원판(디스크) 및/또는 광 조사에 의해 정보의 재생을 행하는 장치를 말한다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

종래의 다층 정보 기록 매체는 정보면을 정확하게 판단하고 재생하는 것이 곤란하다. 또한, 다층 ROM에서 행해지고 있는 각 층에 포커스한 후, 트랙킹하여 어드레스 정보를 재생하고, 이를 신호 처리한 후, 층 번호를 판정하는 방법은 정확하게 정보를 재생하기까지 시간이 매우 걸린다.

그래서, 본 발명의 목적은 복수의 정보면을 갖는 다층 정보 기록 매체에 있어서, 어떤 정보면에 광이 조사되어 있는지를 재빠르게 판단하여, 정확하게 정보를 기록·재생할 수 있는 다층 정보 기록 매체 및 다층 정보 기록 매체의 기록·재생 방법, 기록·재생 장치를 제공하는 데 있다.

발명의 구성 및 작용

본 발명에 있어서는 다음과 같은 수단에 의해 상기 목적을 달성한다.

(1) 광 조사에 의해 정보가 기록 또는 재생되는 복수의 층을 포함하는 정보 기록 매체에 있어서, 상기 복수의 층은 각각 연속 또는 불연속 홈에 의해 구성되는 요철을 포함하고, 상기 요철의 형상 및/또는 상기 요철의 상기 홈의 길이 방향의 변화의 방법이 다른 적어도 2종류의 층을 포함하는 정보 기록 매체.

(2) (1)에 기재된 정보 기록 매체에 있어서, 상기 층은 다중치 기록용 층인 정보 기록 매체.

(3) (1) 또는 (2)에 기재된 정보 기록 매체에 있어서, 상기 요철의 깊이 및/또는 폭이 다른 적어도 2종류의 층을 포함하는 정보 기록 매체.

(4) (3)에 기재된 정보 기록 매체에 있어서, 광 입사측으로부터 먼 층은 광 입사측에 가까운 층보다 상기 요철의 깊이 및/또는 폭이 큰 정보 기록 매체.

(5) (1) 또는 (2)에 기재된 정보 기록 매체에 있어서, 상기 요철은 상기 홈의 길이 방향으로 사전에 정해진 진폭으로 사행 내지 변형하고 있으며, 상기 사행 내지 변형의 진폭이 다른 적어도 2종류의 층을 포함하는 정보 기록 매체.

(6) (5)에 기재된 정보 기록 매체에 있어서, 광 입사측으로부터 먼 층은 광 입사측에 가까운 층보다 상기 사행 내지 변형의 진폭이 큰 정보 기록 매체.

(7) (1) 또는 (2)에 기재된 정보 기록 매체에 있어서, 상기 요철은 상기 홈의 길이 방향으로 사전에 정해진 진폭으로 사행 내지 변형하고 있으며, 상기 사행 내지 변형의 주기가 다른 적어도 2종류의 층을 포함하는 정보 기록 매체.

(8) (7)에 기재된 정보 기록 매체에 있어서, 광 입사측으로부터 먼 층은 광 입사측에 가까운 층보다 상기 사행 내지 변형의 주기가 짧은 정보 기록 매체.

(9) 광 조사에 의해 정보가 기록 또는 재생되는 복수의 층을 포함하는 정보 기록 매체에 있어서, 상기 복수의 층은 각각 사전에 정해진 수의 섹터로 분할되고, 상기 섹터 수가 다른 적어도 2종류의 층을 포함하는 정보 기록 매체.

(10) 광 조사에 의해 정보가 기록 또는 재생되는 복수의 층을 포함하는 정보 기록 매체에 있어서, 상기 복수의 층은 각각 사전에 정해진 수의 섹터로 분할되고, 상기 섹터의 길이가 다른 적어도 2종류의 층을 포함하는 정보 기록 매체.

(11) (10)에 기재된 정보 기록 매체에 있어서, 광 입사측으로부터 먼 층은 광 입사측에 가까운 층보다 상기 섹터의 길이가 짧은 정보 기록 매체.

(12) (10)에 기재된 정보 기록 매체에 있어서, 광 입사측으로부터 먼 층은 광 입사측에 가까운 층보다 상기 섹터 수가 많은 정보 기록 매체.

(13) 광 조사에 의해 정보가 기록 또는 재생되는 복수의 층을 포함하는 정보 기록 매체에 있어서, 상기 복수의 층은 각각 사전에 정해진 수의 섹터로 분할되고, 각 섹터는 적어도 피트부와 데이터부를 포함하고, 상기 피트부의 재생 신호 진폭과 상기 데이터부의 재생 신호 진폭의 비가 다른 적어도 2종류의 층을 포함하는 정보 기록 매체.

(14) (13)에 기재된 정보 기록 매체에 있어서, 광 입사측으로부터 먼 층은 광 입사측에 가까운 층보다 상기 피트부의 재생 신호 진폭과 상기 데이터부의 재생 신호 진폭의 비가 큰 정보 기록 매체.

피트부의 재생 신호 진폭과 데이터부의 재생 신호 진폭의 비는, (데이터부의 재생 신호 진폭)/(피트부의 재생 신호 진폭)이다.

(15) 구동 중에 광 조사를 받아 제1 진폭의 트랙킹 오차 신호를 발생시키는 제1 층과, 상기 제1 진폭과는 다른 제2 진폭의 트랙킹 오차 신호를 발생시키는 제2 층을 포함하는 정보 기록 매체.

(16) 구동 중에 광 조사를 받아 제1 진폭의 데이터부의 재생 신호를 발생시키는 제1 층과, 상기 제1 진폭과는 다른 제2 진폭의 데이터부의 재생 신호를 발생시키는 제2 층을 포함하는 정보 기록 매체.

(17) 구동 중에 광 조사를 받아 제1 진폭의 워블 신호를 발생시키는 제1 층과, 상기 제1 진폭과는 다른 제2 진폭의 워블 신호를 발생시키는 제2 층을 구비하는 정보 기록 매체.

(18) 구동 중에 광 조사를 받아 제1 주파수의 피트부의 재생 신호를 발생시키는 제1 층과, 상기 제1 주파수와는 다른 제2 주파수의 피트부의 재생 신호를 발생시키는 제2 층을 포함하는 정보 기록 매체.

(19) 구동 중에 광 조사를 받아 제1 주파수의 워블 신호를 발생시키는 제1 층과, 상기 제1 주파수와는 다른 제2 주파수의 워블 신호를 발생시키는 제2 층을 포함하는 정보 기록 매체.

(20) 구동 중에 광 조사를 받아 제1 총 광량의 신호를 발생시키는 제1 층과, 상기 제1 총 광량과는 다른 제2 총 광량의 신호를 발생시키는 제2 층을 포함하는 정보 기록 매체.

(21) 구동 중에 광 조사를 받아 제1 시간 간격으로 섹터 검출 신호를 발생시키는 제1 층과, 상기 제1 시간 간격과 다른 제2 시간 간격으로 섹터 검출 신호를 발생시키는 제2 층을 포함하는 정보 기록 매체.

(22) 구동 중에 광 조사를 받아 소정 시간 내에 제1 수의 섹터 수 검출 신호를 발생시키는 제1 층과, 상기 제1 수와 다른 제2 수의 섹터 수 검출 신호를 발생시키는 제2 층을 포함하는 정보 기록 매체.

(23) 광 조사에 의해 정보가 기록되는 복수의 층을 포함하는 정보 기록 매체의 기록 트랙에 광을 조사하여 정보를 기록하는 방법에 있어서, 상기 기록 트랙을 트랙킹할 때 발생되는 트랙킹 오차 신호의 진폭에 기초하여 정보를 기록해야 할 층을 특정하는 정보의 기록 방법.

각 층은 연속 또는 불연속 홈에 의해 구성되는 요철을 포함하고, 이 요철에 의해 사전에 정해진 진폭의 트랙킹 오차 신호가 생성된다.

(24) 광 조사에 의해 정보가 기록되는 복수의 층을 포함하는 정보 기록 매체의 기록 트랙에 광을 조사하여 정보를 기록하는 방법에 있어서, 상기 층으로부터의 재생 신호의 총 광량에 기초하여 정보를 기록해야 할 층을 특정하는 정보의 기록 방법.

(25) 광 조사에 의해 정보가 기록되는 복수의 층을 포함하는 정보 기록 매체의 기록 트랙에 광을 조사하여 정보를 기록하는 방법에 있어서, 각 층은 층마다 사전에 정해진 수의 섹터로 분할되어 있으며, 하나의 섹터가 검출된 후 다음의 섹터가 검출되기까지의 시간에 기초하여 정보를 기록해야 할 층을 특정하는 정보의 기록 방법.

(26) 광 조사에 의해 정보가 기록되는 복수의 층을 포함하는 정보 기록 매체의 기록 트랙에 광을 조사하여 정보를 기록하는 방법에 있어서, 각 층은 층마다 사전에 정해진 수의 섹터로 분할되어 있으며, 소정 시간 내에 검출되는 섹터 수에 기초하여 정보를 기록해야 할 층을 특정하는 정보의 기록 방법.

(27) 광 조사에 의해 정보가 기록되는 복수의 층을 포함하는 정보 기록 매체의 기록 트랙에 광을 조사하여 정보를 기록하는 방법에 있어서, 상기 층으로부터의 재생 신호의 진폭에 기초하여 정보를 기록해야 할 층을 특정하는 정보의 기록 방법.

(28) 광 조사에 의해 정보가 기록되는 복수의 층을 포함하는 정보 기록 매체의 기록 트랙에 광을 조사하여 정보를 기록하는 방법에 있어서, 상기 층은 층마다 사전에 정해진 수의 섹터로 분할되어 있으며, 각 섹터는 적어도 피트부와 데이터부를 포함하고, 상기 피트부의 재생 신호 진폭과 상기 데이터부의 재생 신호 진폭의 비에 기초하여 정보를 기록해야 할 층을 특정하는 정보의 기록 방법.

(29) 광 조사에 의해 정보가 기록되는 복수의 층을 포함하는 정보 기록 매체의 기록 트랙에 광을 조사하여 정보를 기록하는 방법에 있어서, 상기 층의 기록 트랙은 연속 또는 불연속 홈에 의해 구성되는 요철을 포함하고, 상기 요철은 사전에 정해진 진폭으로 상기 홈의 길이 방향으로 사행 내지 변형하고 있으며, 상기 사행 내지 변형에 의해 발생되는 신호의 진폭에 기초하여 정보를 기록해야 할 층을 특정하는 정보의 기록 방법.

(30) 광 조사에 의해 정보가 기록되는 복수의 층을 포함하는 정보 기록 매체의 기록 트랙에 광을 조사하여 정보를 기록하는 방법에 있어서, 상기 층의 기록 트랙은 연속 또는 불연속 홈에 의해 구성되는 요철을 포함하고, 상기 요철은 층마다 사전에 정해진 주기로 상기 홈의 길이 방향으로 사행 내지 변형하고 있으며, 상기 사행 내지 변형에 의해 발생되는 신호의 주파수에 기초하여 정보를 기록해야 할 층을 특정하는 정보의 기록 방법.

(31) 광 조사에 의해 정보가 재생되는 복수의 층을 포함하는 정보 기록 매체의 기록 트랙에 광을 조사하여 정보를 재생하는 방법에 있어서, 상기 기록 트랙을 트랙킹할 때 발생되는 트랙킹 오차 신호의 진폭에 기초하여 정보를 재생해야 할 층을 특정하는 정보의 재생 방법.

각 층은 연속 또는 불연속 홈에 의해 구성되는 요철을 포함하고, 이 요철에 의해 사전에 정해진 진폭의 트랙킹 오차 신호가 생성된다.

(32) 광 조사에 의해 정보가 재생되는 복수의 층을 포함하는 정보 기록 매체의 기록 트랙에 광을 조사하여 정보를 재생하는 방법에 있어서, 상기 층으로부터의 재생 신호의 총 광량에 기초하여 정보를 재생해야 할 층을 특정하는 정보의 재생 방법.

(33) 광 조사에 의해 정보가 재생되는 복수의 층을 포함하는 정보 기록 매체의 기록 트랙에 광을 조사하여 정보를 재생하는 방법에 있어서, 각 층은 층마다 사전에 정해진 수의 섹터로 분할되어 있으며, 하나의 섹터가 검출된 후 다음의 섹터가 검출되기까지의 시간에 기초하여 정보를 재생해야 할 층을 특정하는 정보의 재생 방법.

(34) 광 조사에 의해 정보가 재생되는 복수의 층을 포함하는 정보 기록 매체의 기록 트랙에 광을 조사하여 정보를 재생하는 방법에 있어서, 각 층은 층마다 사전에 정해진 수의 섹터로 분할되어 있으며, 소정 시간 내에 검출되는 섹터 수에 기초하여 정보를 재생해야 할 층을 특정하는 정보의 재생 방법.

(35) 광 조사에 의해 정보가 재생되는 복수의 층을 포함하는 정보 기록 매체의 기록 트랙에 광을 조사하여 정보를 재생하는 방법에 있어서, 상기 층으로부터의 재생 신호의 진폭에 기초하여 정보를 재생해야 할 층을 특정하는 정보의 재생 방법.

(36) 광 조사에 의해 정보가 재생되는 복수의 층을 포함하는 정보 기록 매체의 기록 트랙에 광을 조사하여 정보를 재생하는 방법에 있어서, 상기 층은 층마다 사전에 정해진 수의 섹터로 분할되어 있으며, 각 섹터는 적어도 피트부와 데이터부를 포함하고, 상기 피트부의 재생 신호 진폭과 상기 데이터부의 재생 신호 진폭의 비에 기초하여 정보를 재생해야 할 층을 특정하는 정보의 재생 방법.

(37) 광 조사에 의해 정보가 재생되는 복수의 층을 포함하는 정보 기록 매체의 기록 트랙에 광을 조사하여 정보를 재생하는 방법에 있어서, 상기 층의 기록 트랙은 연속 또는 불연속 홈에 의해 구성되는 요철을 포함하고, 상기 요철은 층마다 사전에 정해진 진폭으로 상기 홈의 길이 방향으로 사행 내지 변형하고 있으며, 상기 사행 내지 변형에 의해 발생되는 신호의 진폭에 기초하여 정보를 재생해야 할 층을 특정하는 정보의 재생 방법.

(38) 광 조사에 의해 정보가 재생되는 복수의 층을 포함하는 정보 기록 매체의 기록 트랙에 광을 조사하여 정보를 재생하는 방법에 있어서, 상기 층의 기록 트랙은 연속 또는 불연속 홈에 의해 구성되는 요철을 포함하고, 상기 요철은 층마다 사전에 정해진 주기로 상기 홈의 길이 방향으로 사행 내지 변형하고 있으며, 상기 사행 내지 변형에 의해 발생되는 신호의 주파수에 기초하여 정보를 재생해야 할 층을 특정하는 정보의 재생 방법.

(39) 광 조사에 의해 정보가 기록되는 복수의 층을 포함하는 정보 기록 매체의 기록 트랙에 광을 조사하여 정보를 기록하는 정보 기록 장치에 있어서, 상기 정보 기록 매체에 광을 조사하기 위한 광 조사 수단과, 상기 정보 기록 매체로부터 반사된 광을 검출하는 광 검출 수단과, 상기 광 검출 수단의 검출 신호를 이용하여 상기 기록 트랙을 트랙킹하기 위한 트랙킹 오차 신호의 진폭을 검출하는 트랙킹 오차 신호 진폭 검출 수단과, 상기 트랙킹 오차 신호 진폭 검출 수단에 의해 검출된 진폭에 기초하여 트랙킹 중의 층을 판정하는 층 판정 수단을 포함하는 정보 기록 장치.

(40) 광 조사에 의해 정보가 기록되는 복수의 층을 포함하는 정보 기록 매체의 기록 트랙에 광을 조사하여 정보를 기록하는 정보 기록 장치에 있어서, 상기 정보 기록 매체에 광을 조사하기 위한 광 조사 수단과, 상기 정보 기록 매체로부터 반사된 광을 검출하는 광 검출 수단과, 상기 광 검출 수단에 의해 검출된 총 광량에 기초하여 층을 판정하는 층 판정 수단을 포함하는 정보 기록 장치.

(41) 광 조사에 의해 정보가 기록되는 복수의 층을 포함하는 정보 기록 매체의 기록 트랙에 광을 조사하여 정보를 기록하는 정보 기록 장치에 있어서, 상기 정보 기록 매체의 각 층은 층마다 사전에 정해진 수의 섹터로 분할되어 있으며, 상기 정보 기록 매체에 광을 조사하기 위한 광 조사 수단과, 상기 정보 기록 매체로부터 반사된 광을 검출하는 광 검출 수단과, 상기 광 검출 수단의 검출 신호를 이용하여 하나의 섹터가 검출된 후 다음의 섹터가 검출되기까지의 시간을 측정하는 시간 측정 수단과, 상기 시간 측정 수단에 의해 검출된 시간에 기초하여 층을 판정하는 층 판정 수단을 포함하는 정보 기록 장치.

(42) 광 조사에 의해 정보가 기록되는 복수의 층을 포함하는 정보 기록 매체의 기록 트랙에 광을 조사하여 정보를 기록하는 정보 기록 장치에 있어서, 상기 정보 기록 매체의 각 층은 층마다 사전에 정해진 수의 섹터로 분할되어 있으며, 상기 정보 기록 매체에 광을 조사하기 위한 광 조사 수단과, 상기 정보 기록 매체로부터 반사된 광을 검출하는 광 검출 수단과, 상기 광 검출 수단의 검출 신호를 이용하여 소정 시간 내에 검출되는 섹터 수를 검출하는 섹터 수 검출 수단과, 상기 섹터 수 검출 수단에 의해 검출된 섹터 수에 기초하여 층을 판정하는 층 판정 수단을 포함하는 정보 기록 장치.

(43) 광 조사에 의해 정보가 기록되는 복수의 층을 포함하는 정보 기록 매체의 기록 트랙에 광을 조사하여 정보를 기록하는 정보 기록 장치에 있어서, 상기 정보 기록 매체에 광을 조사하기 위한 광 조사 수단과, 상기 정보 기록 매체로부터 반사된 광을 검출하는 광 검출 수단과, 상기 광 검출 수단에 의해 검출된 재생 신호의 진폭을 검출하는 신호 진폭 검출 수단과, 상기 신호 진폭 검출 수단에 의해 검출된 진폭에 기초하여 층을 판정하는 층 판정 수단을 포함하는 정보 기록 장치.

(44) 광 조사에 의해 정보가 기록되는 복수의 층을 포함하는 정보 기록 매체의 기록 트랙에 광을 조사하여 정보를 기록하는 정보 기록 장치에 있어서, 상기 정보 기록 매체의 층은 사전에 정해진 수의 섹터로 분할되고, 각 섹터는 적어도 피트부와 데이터부를 포함하고, 상기 정보 기록 매체에 광을 조사하기 위한 광 조사 수단과, 상기 정보 기록 매체로부터 반사된 광을 검출하는 광 검출 수단과, 상기 광 검출 수단의 검출 신호를 이용하여 상기 피트부의 재생 신호 진폭과 상기 데이터부의 재생 신호 진폭의 비를 검출하는 신호 진폭비 검출 수단과, 상기 신호 진폭비 검출 수단에 의해 검출된 비의 값에 기초하여 층을 판정하는 층 판정 수단을 포함하는 정보 기록 장치.

(45) 광 조사에 의해 정보가 기록되는 복수의 층을 포함하는 정보 기록 매체의 기록 트랙에 광을 조사하여 정보를 기록하는 정보 기록 장치에 있어서, 상기 층의 기록 트랙은 연속 또는 불연속 홈에 의해 구성되는 요철을 포함하고, 상기 요철은 층마다 사전에 정해진 진폭으로 상기 홈의 길이 방향으로 사행 내지 변형하고 있으며, 상기 정보 기록 매체에 광을 조사하기 위한 광 조사 수단과, 상기 정보 기록 매체로부터 반사된 광을 검출하는 광 검출 수단과, 상기 광 검출 수단의 검출 신호로부터 워블 진폭을 검출하는 워블 진폭 검출 수단과, 상기 워블 진폭 검출 수단에 의해 검출된 워블 진폭에 기초하여 층을 판정하는 층 판정 수단을 포함하는 정보 기록 장치.

(46) 광 조사에 의해 정보가 기록되는 복수의 층을 포함하는 정보 기록 매체의 기록 트랙에 광을 조사하여 정보를 기록하는 정보 기록 장치에 있어서, 상기 층의 기록 트랙은 연속 또는 불연속 홈에 의해 구성되는 요철을 포함하고, 상기 요철은 층마다 사전에 정해진 주기로 상기 홈의 길이 방향으로 사행 내지 변형하고 있으며, 상기 정보 기록 매체에 광을 조사하기 위한 광 조사 수단과, 상기 정보 기록 매체로부터 반사된 광을 검출하는 광 검출 수단과, 상기 광 검출 수단의 검출 신호로부터 워블 주파수를 검출하는 워블 주파수 검출 수단과, 상기 워블 주파수 검출 수단에 의해 검출된 워블 주파수에 기초하여 층을 판정하는 층 판정 수단을 포함하는 정보 기록 장치.

(47) 광 조사에 의해 정보가 재생되는 복수의 층을 포함하는 정보 기록 매체의 기록 트랙에 광을 조사하여 정보를 재생하는 정보 재생 장치에 있어서, 상기 정보 기록 매체에 광을 조사하기 위한 광 조사 수단과, 상기 정보 기록 매체로부터 반사된 광을 검출하는 광 검출 수단과, 상기 광 검출 수단의 검출 신호를 이용하여 상기 기록 트랙을 트랙킹하기 위한 트랙킹 오차 신호의 진폭을 검출하는 트랙킹 오차 신호 진폭 검출 수단과, 상기 트랙킹 오차 신호 진폭 검출 수단에 의해 검출된 진폭에 기초하여 트랙킹 중의 층을 판정하는 층 판정 수단을 포함하는 정보 재생 장치.

(48) 광 조사에 의해 정보가 기록되는 복수의 층을 포함하는 정보 기록 매체의 기록 트랙에 광을 조사하여 정보를 기록하는 정보 재생 장치에 있어서, 상기 정보 기록 매체에 광을 조사하기 위한 광 조사 수단과, 상기 정보 기록 매체로부터 반사된 광을 검출하는 광 검출 수단과, 상기 광 검출 수단에 의해 검출된 총 광량에 기초하여 층을 판정하는 층 판정 수단을 포함하는 정보 재생 장치.

(49) 광 조사에 의해 정보가 기록되는 복수의 층을 포함하는 정보 기록 매체의 기록 트랙에 광을 조사하여 정보를 기록하는 정보 재생 장치에 있어서, 상기 정보 기록 매체의 각 층은 층마다 사전에 정해진 수의 섹터로 분할되어 있으며, 상기 정보 기록 매체에 광을 조사하기 위한 광 조사 수단과, 상기 정보 기록 매체로부터 반사된 광을 검출하는 광 검출 수단과, 상기 광 검출 수단의 검출 신호를 이용하여 하나의 섹터가 검출된 후 다음의 섹터가 검출되기까지의 시간을 측정하는 시간 측정 수단과, 상기 시간 측정 수단에 의해 검출된 시간에 기초하여 층을 판정하는 층 판정 수단을 포함하는 정보 재생 장치.

(50) 광 조사에 의해 정보가 기록되는 복수의 층을 포함하는 정보 기록 매체의 기록 트랙에 광을 조사하여 정보를 기록하는 정보 재생 장치에 있어서, 상기 정보 기록 매체의 각 층은 층마다 사전에 정해진 수의 섹터로 분할되어 있으며, 상기 정보 기록 매체에 광을 조사하기 위한 광 조사 수단과, 상기 정보 기록 매체로부터 반사된 광을 검출하는 광 검출 수단과, 상기 광 검출 수단의 검출 신호를 이용하여 소정 시간 내에 검출되는 섹터 수를 검출하는 섹터 수 검출 수단과, 상기 섹터 수 검출 수단에 의해 검출된 섹터 수에 기초하여 층을 판정하는 층 판정 수단을 포함하는 정보 재생 장치.

(51) 광 조사에 의해 정보가 기록되는 복수의 층을 포함하는 정보 기록 매체의 기록 트랙에 광을 조사하여 정보를 기록하는 정보 재생 장치에 있어서, 상기 정보 기록 매체에 광을 조사하기 위한 광 조사 수단과, 상기 정보 기록 매체로부터 반사된 광을 검출하는 광 검출 수단과, 상기 광 검출 수단에 의해 검출된 재생 신호의 진폭을 검출하는 신호 진폭 검출 수단과, 상기 신호 진폭 검출 수단에 의해 검출된 진폭에 기초하여 층을 판정하는 층 판정 수단을 포함하는 정보 재생 장치.

(52) 광 조사에 의해 정보가 기록되는 복수의 층을 포함하는 정보 기록 매체의 기록 트랙에 광을 조사하여 정보를 기록하는 정보 재생 장치에 있어서, 상기 정보 기록 매체의 층은 사전에 정해진 수의 섹터로 분할되고, 각 섹터는 적어도 비트부와 데이터부를 구비하고, 상기 정보 기록 매체에 광을 조사하기 위한 광 조사 수단과, 상기 정보 기록 매체로부터 반사된 광을 검출하는 광 검출 수단과, 상기 광 검출 수단의 검출 신호를 이용하여 상기 피트부의 재생 신호 진폭과 상기 데이터부의 재생 신호 진폭의 비를 검출하는 신호 진폭비 검출 수단과, 상기 신호 진폭비 검출 수단에 의해 검출된 비의 값에 기초하여 층을 판정하는 층 판정 수단을 포함하는 정보 재생 장치.

(53) 광 조사에 의해 정보가 기록되는 복수의 층을 포함하는 정보 기록 매체의 기록 트랙에 광을 조사하여 정보를 기록하는 정보 재생 장치에 있어서, 상기 층의 기록 트랙은 연속 또는 불연속 홈에 의해 구성되는 요철을 포함하고, 상기 요철은 층마다 사전에 정해진 진폭으로 상기 홈의 길이 방향으로 사행 내지 변형하고 있으며, 상기 정보 기록 매체에 광을 조사하기 위한 광 조사 수단과, 상기 정보 기록 매체로부터 반사된 광을 검출하는 광 검출 수단과, 상기 광 검출 수단의 검출 신호로부터 워블 진폭을 검출하는 워블 진폭 검출 수단과, 상기 워블 진폭 검출 수단에 의해 검출된 워블 진폭에 기초하여 층을 판정하는 층 판정 수단을 포함하는 정보 재생 장치.

(54) 광 조사에 의해 정보가 기록되는 복수의 층을 포함하는 정보 기록 매체의 기록 트랙에 광을 조사하여 정보를 기록

하는 정보 재생 장치에 있어서, 상기 층의 기록 트랙은 연속 또는 불연속 홈에 의해 구성되는 요철을 포함하고, 상기 요철은 층마다 사전에 정해진 주기로 상기 홈의 길이 방향으로 사행 내지 변형하고 있으며, 상기 정보 기록 매체에 광을 조사하기 위한 광 조사 수단과, 상기 정보 기록 매체로부터 반사된 광을 검출하는 광 검출 수단과, 상기 광 검출 수단의 검출 신호로부터 워블 주파수를 검출하는 워블 주파수 검출 수단과, 상기 워블 주파수 검출 수단에 의해 검출된 워블 주파수에 기초하여 층을 판정하는 층 판정 수단을 포함하는 정보 재생 장치.

이하, 본 발명을 실시예에 의해 상세히 설명한다.

〈제1 실시예〉

(정보 기록 매체의 구성, 제법)

본 발명은 도 1에 도시한 바와 같이 층 0부터 층 n-1까지 n층(n은 2 이상의 정수)으로 이루어진 복수의 층을 갖는 다층 정보 기록 매체 및 그 기록 방법 및 재생 방법에 관한 것이다. 기록 및 재생에 이용하는 광은 층 번호가 작은 방향, 즉 층 0측부터 입사된다.

도 2는 n이 2인 경우에 있어서의 본 발명의 제1 실시예의 디스크형 정보 기록 매체의 단면 구조를 나타내는 모식도이다. 이 매체는 다음과 같이 하여 제작하였다. 우선, 직경 12㎝, 두께 0.6㎜로 표면에 트랙킹용 홈을 갖는 폴리카보네이트 기판(11) 상에, 막 두께 약 100㎚의 $(ZnS)_{80}(SiO_2)_{20}$ 막과 막 두께 약 5㎚의 $Cr_{40}O_{57}N_3$ 막을 적층한 L0 하부 보호층(12), 막 두께 약 6㎚의 $Ge_5Sb_2Te_8$로 이루어진 L0 기록막 (13), 막 두께 약 5㎚의 Cr_2O_3 막과 막 두께 약 95㎚의 $(ZnS)_{80}(SiO_2)_{20}$ 막을 적층한 L0 상부 보호층(14)을 순차 형성하였다. 적층막의 형성은 마그네트론 스퍼터링 장치에 의해 행하였다. 이렇게 해서 제1 디스크 부재를 얻었다.

한편, 동일한 스퍼터링 방법에 의해 제1 디스크 부재와 다른 구성을 갖는 제2 디스크 부재를 얻었다. 제2 디스크 부재는 폴리카보네이트 보호 기판(20) 상에, 막 두께 약 80㎚의 $Ag_{98}Pd_1Cu_1$ 막으로 이루어진 L1 반사층(19), 막 두께 약 80㎚의 $(ZnS)_{80}(SiO_2)_{20}$ 막과 막 두께 약 5㎚의 Cr_2O_3을 적층한 L1 상부 보호층(18), 막 두께 약 18㎚의 $Ge_5Sb_2Te_8$ L1 기록막(17), 막 두께 약 5㎚의 $Cr_{40}O_{57}N_3$ 막과 막 두께 약 80㎚의 $(ZnS)_{80}(SiO_2)_{20}$ 막을 적층한 L1 하부 보호층(16)을 순차 형성한 것이다.

그 후, 상기 제1 디스크 부재와 제2 디스크 부재를 각각의 L0 상부 보호층 (14)과 L1 하부 보호층(16)을 스페이서층 (15)을 통해 접합하고, 도 2에 도시한 2층 정보 기록 매체(디스크 A)를 얻었다. 기판(11) 상에는 홈 깊이 42㎚, 홈 폭 0.38㎛의 요철이 형성되어 있으며, 보호 기판(20) 상에는 홈 깊이 42㎚, 홈 폭 0.36㎛의 요철이 형성되어 있다. 각 정보면은 광 입사측의 구성막[L0 하부 보호층(12)부터 L0 상부 보호층(14)까지]을 L0 구성막, 광 입사측으로부터 먼 쪽의 구성막[L1 하부 보호층(16)부터 L1 반사층(19)까지]을 L1 구성막으로 하였다.

홈 깊이, 홈 폭은 도 3에 도시한 바와 같이 정의된다. 도 3에 있어서 참조 번호(21)는 기판, 참조 번호(22)는 층 0, 참조 번호(23)는 층 0과 층 1 사이의 스페이서층, 참조 번호(24)는 층 1, 참조 번호(25)는 보호 기판이다. L0의 홈 깊이는 L0의 기판 표면의 요철의 높이(D0), L1의 홈 깊이는 스페이서층 표면의 요철의 높이(D1)이다. L0의 홈 폭은 홈 깊이 D0의 절반의 높이로 요철을 가로 지른 경우의 폭(W0), L1의 홈 폭은 홈 깊이 D1의 절반의 높이로 요철을 가로 지른 경우의 폭 (W1)이다. 랜드부와 그룹부의 홈 폭이 다를 때는 양자의 평균값으로 한다.

상기 기판의 요철은 다음과 같이 하여 제작된다. 도 4에 도시된 바와 같이 공정 1에서 유리판(333) 상에 포토레지스트(332)를 도포하고, 공정 2에서 레이저광 (331)을 조사한다. 이 때, 레이저광의 강도나 조사 면적을 제어함으로써, 요철의 형상을 바꿀 수 있다. 홈의 폭을 넓게 하기 위해서는 조사 면적을 넓게 할 필요가 있다. 또한, 트랙 피치를 넓게 하

기 위해서는 조사의 피치를 넓게 할 필요가 있다. 홈을 사행시키기 위해서는 레이저광을 사행시키면서 조사할 필요가 있다. 홈 깊이는 포토레지스트(332)의 두께로 제어할 수 있다. 홈 깊이를 크게 하기 위해서는 포토레지스트를 두껍게 할 필요가 있다. 다음으로, 공정 3에서 현상하여 원반 (335)이 완성된다.

다음으로, 도 5에 도시된 바와 같이 공정 4에서는 원반(335)에 니켈 도금에 의해 니켈 스탬퍼(336)를 제작한다. 계속해서, 이 니켈 스탬퍼(336)를 설치한 금형 내에 고온 융해시킨 플라스틱 기판 재료(예를 들면 폴리카보네이트 등)를 고압으로 주입한 후에 냉각하고, 니켈 스탬퍼(336)로부터 박리하여 기판(337)을 추출하면, 표면에 요철 패턴이 복제된 플라스틱 기판이 완성한다. 이 때의 주입물의 온도 조건을 바꾸면 홈의 형상이 변화한다. 이 방법은 현재의 CD-Audio, CD-R, CD-ROM을 비롯하여 DVD-ROM, DVD-R, DVD-RAM, DVD-RW, MO 등의 플라스틱 기판 제작에 있어서의 일반적인 방법(사출 성형법)이다.

(초기 결정화)

상기한 바와 같이 하여 제작한 디스크 A의 L0 기록막(13) 및 L1 기록막(17)을 다음과 같이 하여 초기 결정화를 행하였다. 또, 이하에서는 L0 기록막(13), L1 기록막(17)에 대해서만 설명하지만, 이 외의 다층 매체의 기록막에 대해서도 완전히 동일하다.

매체(디스크 A)를 기록 트랙 상의 점의 선속도가 5㎧이도록 회전시키고, 파장이 약 810㎚인 반도체 레이저의 레이저 파워를 300㎽로 하여 L1의 기록막에 포커스한 후, 레이저 파워를 700㎽로 하여 기판(1) 및 L0 구성막, 스페이서층을 통해 L1 기록막(17)에 매체의 반경 방향으로 긴 타원형 스폿 형상으로 조사하였다. 스폿의 이동은 매체의 1회전당 매체의 반경 방향의 스폿 길이의 1/24씩 변이되었다. 이렇게 해서, L1 기록막 전면의 초기 결정화를 행하였다. 이 초기 결정화는 1회라도 좋지만, 3회 반복하면 초기 결정화에 의한 노이즈 상승을 조금 저감할 수 있었다. 이 초기 결정화는 고속으로 행할 수 있는 이점이 있다.

다음으로, 파장이 약 810㎚인 반도체 레이저의 레이저 파워를 300㎽로 하여 레이저의 포커스 위치를 바꾸어 L0의 기록막에 포커스한 후, 레이저 파워를 700㎽로 하여 기판(1)을 통해 L0 기록막(13)에 매체의 반경 방향으로 긴 타원형 스폿 형상으로 조사하였다. 스폿의 이동은 매체의 1회전당 매체의 반경 방향의 스폿 길이의 1/24씩 변이되었다. 이렇게 해서, L0 기록면 전면의 초기 결정화를 행하였다. 이 초기 결정화는 1회라도 좋지만 3회 반복하면 초기 결정화에 의한 노이즈 상승을 조금 저감할 수 있었다. 이 초기 결정화는 고속으로 행할 수 있는 이점이 있다.

초기화의 순서는 L1 기록막에서 행하여도 L0 기록막에서 행하여도, 또한 3층 이상의 다층 정보 기록 매체에 있어서는 랜덤하게 행하여도 좋다.

(기록 · 소거 · 재생)

상기한 바와 같이 하여 제작하여 초기 결정화를 행한 매체에 대하여, 다음과 같이 기록 · 소거 · 재생 특정한 평가를 행하였다. 또, 이하에서는 L1 기록막(17)에 대해서만 설명하지만, L0 기록막(13)에 대해서도 완전히 동일하고, 또한 3층 이상의 다층 정보 기록 매체에 있어서의 각각의 정보면의 기록막에 대해서도 동일하다.

초기 결정화가 완료한 기록막(17)의 기록 영역에 트랙킹과 자동 초점 맞추기를 행하면서, 기록용 레이저광의 파워를 중간 파워 레벨 Pe(3㎽)와 고파워 레벨 Ph (7㎽) 사이에서 변화시켜서 정보의 기록을 행하였다. 기록 트랙의 선속도는 9㎧, 반도체 레이저 파장은 405㎚, 렌즈의 개구 수(NA)는 0.65이다. 기록용 레이저광에 의해 기록 영역에 형성되

는 비정질 또는 그에 가까운 부분이 기록점이 된다. 이 매체의 반사율은 결정 상태가 높고, 기록되어 비정질 상태가 된 영역의 반사율이 낮게 되어 있다.

기록용 레이저광의 고레벨과 중간 레벨의 파워비는 1:0.3 1:0.7의 범위가 바람직하다. 또한, 이 외에 단시간씩 다른 파워 레벨로 하여도 좋다. 도 6에 도시한 바와 같이 하나의 기록 마크의 형성 중에 윈도우 폭의 절반(Tw/2)씩 중간 파워 레벨 Pe보다 낮은 기저 파워 레벨 Pb까지 파워를 반복해서 내리고, 또한 쿨링 파워 레벨 Pc를 기록 펄스의 마지막으로 갖는 파형을 생성하는 수단을 갖은 장치로 기록·재생을 행하면, 재생 신호 파형의 지터 값 및 에러 레이트가 저감하였다. 쿨링 파워 레벨 Pc는 중간 파워 레벨 Pe보다 낮고, 기저 파워 레벨 Pb보다 높거나 동일한 레벨이다. 이 파형은 제1 펄스 폭 Tp가 기록 마크와 그 마크 직전에 설치된 스페이스 길이의 조합에 따라 변화하는 특징과 쿨링 펄스폭 Tc(기록 펄스의 마지막으로 Pc 레벨까지 낮추는 시간 폭)이 기록 마크와 그 마크의 후속 스페이스 길이의 조합에 따라 결정되는 특징을 갖는다. 마크 직전의 스페이스 길이가 짧고 마크가 길수록 Tp는 짧아지고, 마크 직전의 스페이스 길이가 길고 마크가 짧을수록 Tp는 길어진다. 단, 매체의 구조에 의해서는 6Tw 마크의 기록용 기록 파형의 Tp를 특히 길게 한 경우, 지터 저감 효과가 컸다. 또한, 후속의 스페이스 길이가 길고 마크가 길수록 Tc는 짧아지고, 후속의 스페이스 길이가 짧고 마크가 짧을 수록 Tc는 길어진다.

도 6에는 3Tw, 4Tw, 6Tw, 11Tw의 기록 파형밖에 보이고 있지 않지만, 5Tw는 6Tw의 기록 파형의 일련의 높은 파워 레벨의 펄스 열 중, Tw/2가 높은 파워 레벨 Ph와 직후의 Tw/2의 기저 파워 레벨 Pb를 각각 하나씩 삭감한 것이다. 또한, 7Tw 10Tw용 기록 파형은 6Tw용 기록 파형의 최후미가 높은 파워 레벨의 펄스 직전에, Tw/2가 높은 파워 레벨 Ph와 Tw/2의 기저 파워 레벨 Pb를 각각 1조씩 추가한 것이다. 따라서, 5조 추가한 것이 11Tw이다.

여기서는 3Tw에 대응하는 최단 기록 마크 길이를 0.26㎛로 하였다. 기록해야 할 부분을 통과하면, 레이저광 파워를 재생(판독)용 레이저광의 저파워 레벨 Pr(1㎽)로 낮추도록 하였다.

이러한 기록 방법에서는 이미 정보가 기록되어 있는 부분에 대하여 소거하지 않고, 중첩 기입에 의해 새로운 정보를 기록하면, 새로운 정보에 재기입된다. 즉, 단일한 거의 원형의 광 스폿에 의한 오버라이트가 가능하다.

그러나, 재기입 시의 최초의 디스크 1회전 또는 복수 회전으로, 상기한 파워 변조한 기록용 레이저광의 중간 파워 레벨(3㎽) 또는 그에 가까운 파워의 연속 광을 조사하여, 기록되어 있는 정보를 일단 소거하고, 그 후 다음의 1회전으로 기저 파워 레벨(0.5㎽)과 고파워 레벨(7㎽) 사이에서, 또는 중간 파워 레벨(3㎽)과 고파워 레벨(7㎽) 사이에서, 정보 신호에 따라 파워 변조한 레이저광을 조사하여 기록하여도 좋다. 이와 같이 정보를 소거하고 나서 기록하면, 전에 쓰여 있던 정보의 흔적이 적다. 따라서, 선속도를 2배로 올린 경우의 재기록도 용이하게 된다.

(하부 보호층)

본 실시예에서는 L1 하부 보호층(16) 및 L0 하부 보호층(12)을 $(ZnS)_{80}(SiO_2)_{20}$ 과 $Cr_{40}O_{57}N_3$ 층의 2층 구조로 하고 있다. 2층 구조를 하는 하부 보호층(12, 16)의 $(ZnS)_{80}(SiO_2)_{20}$ 을 대신하는 재료로서는 ZnS와 SiO_2의 혼합비를 바꾼 것이 바람직하다. 또한, ZnS, Si-N계 재료, Si-O-N계 재료, SiO_2, SiO, TiO_2, Al_2O_3, Y_2O_3, CeO_2, La_2O_3, In_2O_3, GeO, GeO_2, PbO, SnO, SnO_2, BeO, Bi_2O_3, TeO_2, WO_2, WO_3, Sc_2O_3, Ta_2O_5, ZrO_2, Cu_2O, MgO 등의 산화물, TaN, AlN, BN, Si_3N_4, GeN, Al-Si-N계 재료(예를 들면 $AlSiN_2$) 등의 질화물, ZnS, Sb_2S_3, CdS, In_2S_3, Ga_2S_3, GeS, SnS_2, PbS, Bi_2S_3 등의 황화물, $SnSe_2$, Sb_2Se_3, CdSe, ZnSe, In_2Se_3, Ga_2Se_3, GeSe, $GeSe_2$, SnSe, PbSe, Bi_2Se_3 등의 셀레늄화물, CeF_3, MgF_2, CaF_2 등의 불화물, 또는 Si, Ge, TiB_2, B_4C, B, C, 또는 상기한 재료에 가까운 조성인 것을 이용하여도 좋다. 또한, $ZnS-SiO_2$ $ZnS-Al_2O_3$ 등, 이들 혼합 재료의 층이나 이들 다중층이어도 좋다. 이 중에서, ZnS는 스퍼터 레이트가 크고, ZnS가 60㏖% 이상을 차지하면 성막 시간을 짧게 할 수 있기 때문에, 이를 60㏖% 이상 포함한 혼합물의 경우, ZnS의 스퍼터 레이트가 큰 점과 산화물이나 질화물 등의 화학 안정성이 좋은 점이 조합된다. 이 외의 황화물, 셀레늄화물이라도 ZnS에 가까운 특성이 얻어졌다.

이들 화합물에 있어서의 원소비는 예를 들면 산화물이나 황화물에 있어서의 금속 원소와 산소 원소 또는 유황 원소의 비는 Al_2O_3, Y_2O_3, La_2O_3은 2:3, SiO_2, ZrO_2, GeO_2는 1:2, Ta_2O_5은 2:5, ZnS는 1:1이라는 비를 취하든가, 그 비에 가까운 것이 바람직하지만, 그 비로부터 벗어나 있어도 동일한 효과를 얻을 수 있다. 그러나, 상기 정수비로부터 벗어나 있는 경우, 예를 들면 Al-O는 Al과 O의 비율이 Al_2O_3으로부터 Al량으로 ±10원자% 이하, Si-O는 Si와 O의 비율이 SiO_2로부터 Si량으로 ±10원자% 이하 등, 금속 원소량의 차이가 10원자% 이하가 바람직하다. 10원자% 이상 차이나면, 광학 특성이 변화하기 때문에 변조도가 10% 이상 저하하였다.

상기 재료는 하부 보호층 전 원자 수의 90% 이상인 것이 바람직하다. 상기 재료 이외의 불순물이 10원자% 이상이 되면, 재기입 횟수가 1/2 이하가 되는 등, 재기입 특성의 열화를 볼 수 있었다.

본 실시예에서 이용한 하부 보호층의 감쇠 계수 k에 대해서는 0 또는 0에 가까운 것이 바람직하다. 또한, 하부 보호층 재료의 80% 이상의 막 두께에 있어서 감쇠 계수 k가 $k \leq 0.01$이면, 콘트라스트의 저하를 2% 이하로 억제할 수 있어서 바람직하다.

하부 보호층을 2층 이상으로 하고, 기록막측의 하부 보호층 재료를 Cr_2O_3 또는 $Cr_{40}O_{57}N_3$으로 하면, 다수 회 재기입시에 기록막으로 Zn, S의 확산을 억제할 수 있고, 재기입 특성이 양호한 것을 알 수 있었다. 기록막측의 하부 보호층 재료의 Cr_2O_3을 대신하는 재료로서는 Cr_2O_3에 SiO_2, Ta_2O_5, Al_2O_3, ZrO_2-Y_2O_3을 혼합한 혼합물이 바람직하다. 계속해서, CoO 또는 GeO_2, NiO, 이들과 Cr_2O_3의 혼합물이 바람직하다. 이들 산화물은 감쇠 계수 k가 작고, 하부 계면층에서의 흡수가 매우 작다. 그 때문에, 변조도가 크게 유지될 수 있다고 하는 이점이 있다.

또한, Cr_2O_3 또는 $Cr_{40}O_{57}N_3$의 일부를 Al_2O_3 또는 $Al_{40}O_{57}N_3$으로 바꾸면, 기록막 이외에서의 흡수가 감소하여 투과율을 크게 할 수 있으므로, L0층에서 C/N을 크게 할 수 있어서 바람직하다. Al_2O_3 또는 $Al_{40}O_{57}N_3$ 대신에 SiO_2 또는 $Si_{33}O_{63}N_4$ 등, 또한 이들 질소와 산소량의 비가 다른 것을 이용하여도 동일한 특성을 얻을 수 있었다.

또한, AlN, BN, CrN, Cr_2N, GeN, HfN, Si_3N_4, Al-Si-N계 재료(예를 들면 $AlSiN_2$), Si-N계 재료, Si-O-N계 재료, TaN, TiN, ZrN 등의 질화물은 보존 수명이 길어지고, 외계 온도 변화에 강하고, 보다 바람직하다. 질소가 포함된 기록막 조성 또는 그에 가까운 조성의 재료라도 접착력이 향상한다.

그외에, BeO, Bi_2O_3, CeO_2, Cu_2O, CuO, CdO, Dy_2O_3, FeO, Fe_2O_3, Fe_3O_4, GeO, GeO_2, HfO_2, In_2O_3, La_2O_3, MgO, MnO, MoO_2, MoO_3, NbO, NbO_2, PbO, PdO, SnO, SnO_2, Sc_2O_3, SrO, ThO_2, TiO_2, Ti_2O_3, TiO, TeO_2, VO, V_2O_3, VO_2, WO_2, WO_3 등의 산화물, C, Cr_3C_2, $Cr_{23}C_6$, Cr_7C_3, Fe_3C, Mo_2C, WC, W_2C, HfC, TaC, CaC_2 등의 탄화물 또는 상기한 재료에 가까운 조성인 것을 이용하여도 좋고, 이들 혼합 재료라도 좋다.

하부 보호층의 기록막측에 산화물 또는 질화물의 층을 설치한 경우에는 Zn, S 등의 기록막 중으로의 확산을 방지할 수 있고, 흔적이 증가하는 것을 억제할 수 있다. 또한, 기록 감도를 저하시키지 않기 위해서는 25㎚ 이하로 하는 것이 바람직하고, 10㎚ 이하에서 보다 바람직하였다. 균일한 막 형성을 할 수 있는 것은 약 2㎚ 이상이고, 5㎚ 이상이 더 양호하였다. 이로써, 기록막측의 하부 보호층 막 두께를 2 25㎚로 하면 기록·재생 특성이 보다 양호하게 되어 바람직하다. 하부 보호층 막 두께가 30㎚ 미만의 경우, 재결정화 때문에 C/N이 저하하였다. 또한, 하부 보호층 막 두께가 10㎚ 미만의 경우, 기록막의 보호 효과가 없어지기 때문에, 재기입 횟수가 1자릿수 이상 저하하였다. 하부 보호층으로 기재한 것은 L0 하부 보호층, L1 하부 보호층, 또한 다층 정보 기록 매체의 하부 보호층을 의미한다.

(기록막)

본 실시예에서는 기록막(13, 17)을 $Ge_5Sb_2Te_8$에 의해 형성하고 있다. 본 기록막의 재생 파장에 있어서의 굴절율은 결정 상태가 2.0, 비정질 상태가 2.6으로 결정 상태가 작다.

$Ge_5Sb_2Te_8$을 대신하는 기록막(13, 17)의 재료로서는 $Ag_3Ge_{30}Sb_{14}Te_{53}$, $Cr_3Ge_{32}Sb_{13}Te_{52}$ 등, Ag-Ge-Sb-Te계, Cr-Ge-Sb-Te계 재료로 조성비가 다른 것이 변조도가 커지고 바람직하다. 기록막(13) 및/또는 기록막(17) 중의 Ag량이나 Cr량이 많으면 단파장에서의 반사율 변화가 커지지만, 결정화 속도는 늦어진다. 따라서, 첨가되는 Ag량 또는 Cr량이 2원자% 이상, 10원자% 이하가 바람직하다. 그러나, Ag가 첨가되어 있지 않은 Ge-Sb-Te계 재료라도 오버라이트는 가능하다. Ag 대신에 기록막 (13, 17)에 첨가하는 원소로서는 Cr, W, Mo, Pt, Co, Ni, Pd, Si, Au, Cu, V, Mn, Fe, Ti, Bi 중 적어도 어느 하나로 치환하여도, 오버라이트 특성이 양호한 것을 알 수 있었다. 이들 기록막(13, 17) 재료는 전부, 재생 파장에 있어서의 굴절율은 결정 상태가 비정질 상태보다 작다.

본 실시예에서 기록막(17)의 막 두께를 변화시키고, 10회 재기입 후 및 10만회 재기입 후의 지터(σ/Tw)를 측정한 바, 다음의 표 1과 같다. 기록막(17)의 막 두께(㎚)에 대하여 10회 재기입 후에 대해서는 전방 엣지 또는 후방 엣지의 지터가 나쁜 쪽의 값(%)을 1만회 재기입 후에 대해서는 전방 엣지의 지터치(%)를 나타내었다.

[표 1]

기록막의 막 두께(㎚)	10회 재기입 후의 지터(%)	1만회 재기입 후의 지터(%)
24510202535	231815141515미측정	미측정151514152025

이로써, 기록막(17)의 막 두께를 얇게 하면 기록막 유동이나 편석에 의한 10회 재기입 후의 지터가 증가하고, 또한 두껍게 하면, 1만회 재기입 후의 지터가 증가하는 것을 알 수 있었다. 이로써, 기록막(17)의 막 두께는 4㎚ 이상, 25㎚ 이하가 지터를 20% 이하로 할 수 있어서 바람직하고, 5㎚ 이상, 20㎚ 이하이면 지터를 15% 이하로 할 수 있어서 보다 바람직하다.

기록막(13)의 막 두께 및 1 N-1 층에 있어서의 기록막 막 두께에 대해서는 상기 층의 기록막 막 두께가 다음의 관계에 있으면, 각 층에 있어서 기록·재생 가능하게 되므로 바람직하다.

층 1≤층 2≤…≤층 N-1≤층 N

또한, 광 입사측의 기판으로부터 1 내지 N-1번째 정보면용 기록막의 합계 막 두께가 10㎚ 이하이면, N번째 정보면의 C/N을 48dB 이상으로 크게 할 수 있어서 바람직하다. 상기 합계 막 두께가 8㎚ 이하가 되면 N번째 정보면의 C/N을 49dB 이상으로 크게 할 수 있어서 보다 바람직하다.

본 실시예에서는 기록막(13, 17)을 각 단층으로 형성하고 있다. 본 기록막은 복수의 층으로 이루어져 있어도 좋다. 복수의 층으로 이루어진 경우에는 층간에 보호층이 있어도 좋다. 또한, 기록막 조성도 동일하여도 좋고, 다른 조성인 것이어도 좋다. 또한 기록의 레벨에 대해서도, 결정과 비정질의 2중치 기록뿐만 아니라, 각 층을 복수 기록막으로서 결정과 비정질의 조합에 의해 반사율 레벨을 바꾼 다중치 기록, 단층 기록막으로 마크 면적을 바꾼 다중치 기록 등을 행하여도 좋다.

도 7에 각 층을 복수 기록막으로서 결정과 비정질의 조합에 의해 반사율 레벨을 바꾼 다중치 기록 중 기록막을 2층으로 하여 3중치 기록으로 한 예를 나타내었다. 레이저광(326)에 의해 비정질 영역(324)과 결정 영역(325)의 조합을 3조 형성한다. a에서는 기록막 A(321)와 기록막 B(323)의 양방이 비정질화, b에서는 기록막 A(321)만 비정질화하고, 기록막 B(323)는 결정화, c에서는 기록막 A(321)와 기록막 B(323)의 양방이 결정화되어 있다. 이에 따라, 반사율은 3단계가 되어 3중치 기록을 행할 수 있다.

도 8에 각 층에 크기가 다른 마크를 기록하여 반사율 레벨을 바꾼 다중치 기록 중, 3중치 기록으로 한 예를 나타내었다. 레이저광(326)에 의해 비정질 영역 (324)과 결정 영역(325)을 크기를 바꿔 형성한다. d에서는 결정화, e에서는 비정질 영역이 작고, f에서는 비정질 영역이 보다 크게 형성되어 있다. 이에 따라, 반사율은 3단계가 되어 3중치 기록을 행할 수 있다.

(상부 보호층)

본 실시예에서는 L1 상부 보호층(18) 및 L0 상부 보호층(14)을 ZnS-SiO_2막과 $Cr_{40}O_{60}$ 막에 의해 형성하였다.

ZnS-SiO_2를 대신하는 상부 보호층의 재료로서는 Si-N계 재료, Si-O-N계 재료, ZnS, SiO_2, SiO, TiO_2, Al_2O_3, Y_2O_3, CeO_2, La_2O_3, In_2O_3, GeO, GeO_2, PbO, SnO, SnO_2, BeO, Bi_2O_3, TeO_2, WO_2, WO_3, Sc_2O_3, Ta_2O_5, ZrO_2, Cu_2O, MgO 등의 산화물, TaN, AlN, BN, Si_3N_4, GeN, Al-Si-N계 재료(예를 들면 $AlSiN_2$) 등의 질화물, ZnS, Sb_2S_3, CdS, In_2S_3, Ga_2S_3, GeS, SnS_2, PbS, Bi_2S_3등의 황화물, $SnSe_2$, Sb_2Se_3, CdSe, ZnSe, In_2Se_3, Ga_2Se_3, GeSe, $GeSe_2$, SnSe, PbSe, Bi_2Se_3등의 셀레늄화물, CeF_3, MgF_2, CaF_2등의 불화물, 또는 Si, Ge, TiB_2, B_4C, B, C 또는 상기한 재료에 가까운 조성인 것을 이용하여도 좋다. 또한, ZnS-SiO_2, ZnS-Al_2O_3등 이들 혼합 재료의 층이나 이들 다중층에서도 좋다. 감쇠 계수는 0 또는 0에 가까운 것이 바람직하다.

이들 화합물에 있어서의 원소비는 예를 들면 산화물 또는 황화물에 있어서의 금속 원소와 산소 원소 또는 유황 원소의 비는 Al_2O_3, Y_2O_3, La_2O_3은 2:3, SiO_2, ZrO_2, GeO_2는 1:2, Ta_2O_5은 2:5, ZnS는 1:1이라는 비를 취하든지 그 비에 가까운 것이 바람직하지만, 그 비로부터 벗어나 있어도 동일한 효과를 얻을 수 있다. 상기 정수비로부터 벗어나 있는 경우, 예를 들면 Al-O는 Al과 O의 비율이 Al_2O_3로부터 Al량으로 ±10원자% 이하, Si-O는 Si와 O의 비율이 SiO_2로부터 Si량으로 ±10원자% 이하 등, 금속 원소량의 차이가 10원자% 이하가 바람직하다. 10원자% 이상 차이나면, 광학 특성이 변화하기 때문에 변조도가 10% 이상 저하하였다.

상기 재료는 상부 보호층 전체 원자 수의 90% 이상인 것이 바람직하다. 상기 재료 이외의 불순물이 10원자% 이상이 되면, 재기입 횟수가 1/2 이하가 되는 등, 재기입 특성의 열화를 볼 수 있었다.

상부 보호층을 2층 이상으로 하고, 기록막측의 상부 보호층 재료를 Cr_2O_3로 하면, 다수회 재기입 시에 기록막으로 Zn, S의 확산을 억제할 수 있고, 재기입 특성이 양호하게 되는 것을 알 수 있었다. 또한, 그 일부를 Al_2O_3, 또는 SiO_2로 바꾸면 콘트라스트를 크게 할 수 있어서 바람직한 것을 알 수 있었다.

(반사층)

본 실시예에서는 L1 반사층(19)에 $Ag_{98}Pd_1Cu_1$ 막을 이용하였다. 다른 L1 반사층의 재료로서는 Ag-Pt, Ag-Au 등, Ag 합금을 주성분으로 하는 것이 바람직하다. Ag도 사용 가능하다. Ag 합금 중의 Ag 이외의 원소의 함유량을 0.5원자% 이상 4원자% 이하의 범위로 하면, 다수회 재기입 시의 특성 및 비트 에러 레이트가 양호하게 되고, 1원자% 이상 2원자% 이하의 범위에서는 보다 양호하게 되는 것을 알 수 있었다.

또한, $Zn_{98}Pd_2$ 막, $Zn_{98}Pt_2$ 막, $Zn_{98}Cu_2$ 막, $Zn_{98}Ni_2$ 막, 상기 이외의 조성비의 Zn-Pd막, Zn-Pt막, Zn-Cu막, Zn-Ni막은 Ag계 재료에 비하여 비용이 저렴하다는 이점이 있다. Zn도 사용 가능하다. Zn 합금 중의 Zn 이외의 원소의 함유량은 0.5원자% 이상 4원자% 이하의 범위로 하면, 다수회 재기입 시의 특성 및 비트 에러 레이트가 양호하게 되고, 1원자% 이상 2원자% 이하의 범위에서는 보다 양호하게 되는 것을 알 수 있었다.

계속해서, Au, Al, Cu, Ni, Fe, Co, Cr, Ti, Pd, Pt, W, Ta, Mo, Sb, Bi, Dy, Cd, Mn, Mg, V의 원소 단체, 또는 Au 합금, 상기 이외의 Ag 합금, Cu 합금, Pd 합금, Pt 합금등 이들을 주성분으로 하는 합금, 또는 이들끼리의 합금으로 이루어진 층을 이용하여도 좋다. 이와 같이 반사층은 금속 원소, 반 금속 원소, 이들 합금, 혼합물로 이루어진다.

이 중, Ag, Al, Al 합금, Ag 합금 등과 같이 반사율이 큰 것은 콘트라스트비가 커져서 재기입 특성이 양호하다. 단체보다 합금쪽이 접착력이 커진다. 이 경우의 주성분이 되는 Al, Ag 등 이외의 원소의 함유량은 Ag 합금과 마찬가지로, 0.5원자% 이상 5원자% 이하의 범위로 하면, 콘트라스트비가 크고, 또한 접착력도 크게 할 수 있어서 양호하였다. 1원자% 이상 2원자% 이하의 범위에서는 보다 양호하게 되었다. 파장 400㎚ 부근에서의 반사율을 비교하면 Ag 또는 Ag 합금은 약 95%, Al, Al 합금은 약 92%로, Ag계 쪽이 크지만, 재료 비용도 크다. 이들에 이은 재료로서는 Zn, Zn 합금이 약 89%, Pt, Pt 합금이 약 65%로 단파장에 있어서의 반사율이 커서 콘트라스트를 크게 할 수 있었다.

상기 재료는 L1 반사층 전체 원자 수의 95% 이상인 것이 바람직하다. 상기 재료 이외의 불순물이 5원자% 이상이 되면, 재기입 횟수가 1/2 이하가 되는 등, 재기입 특성의 열화를 볼 수 있었다.

L1 반사층 막 두께가 200㎚보다 두꺼운 경우, 각각의 L1 반사층을 제작하는 시간이 길어지고, 2공정 이상으로 나누거나, 스퍼터링용 진공실을 2실 이상 설치하는 등, 형성 시간이 배로 증가하였다. 또한, L1 반사층의 막 두께가 5㎚ 이하이면 섬 형상으로 성막되어 노이즈가 커졌다. 이로써, L1 반사층의 막 두께는 노이즈 및 지터 형성 시간보다 5㎚ 이상, 200㎚ 이하가 바람직하다.

본 실시예에서는 L0 구성막에 반사층은 사용되고 있지 않지만, 상부 보호층과 스페이서층 사이에 직접 또는 보호층을 통해 상부 보호층, 반사층, 스페이서층 또는 상부 보호층, 반사층, 보호층, 스페이서층의 순으로 적층한 L0 반사층을 형성하여도 좋다. 이 경우, CNR은 증가하기 때문에 L0막의 특성은 향상하지만, 투과율이 감소하기 때문에 L1막의 재생 특성 및 기록 감도는 열화한다. L0 반사층의 재료는 L1 반사층과 동일한 재료를 이용할 수 있다. 막 두께는 투과율이 저하하지 않기 때문에 20㎚ 이하가 바람직하다. 보호층 재료로서는 상부 보호층 또는 하부 보호층 재료와 동일한 재료가 사용 가능하다.

(기판)

본 실시예에서는 표면에 직접, 트랙킹용 홈을 갖는 폴리카보네이트 기판(11)을 이용하고 있지만, 그 대신에 폴리올레핀, 에폭시, 아크릴 수지, 자외선 경화 수지층을 표면에 형성한 화학 강화 유리 등을 이용하여도 좋다. 강화 유리 대신에 석영이나 CaF를 이용하여도 좋다.

또한, 트랙킹용 홈을 갖는 기판은 기판 표면 전부 또는 일부에, 기록·재생 파장을 λ로 하였을 때, λ/12n'(n'는 기판 재료의 굴절율) 이상의 깊이의 홈을 갖는 기판이다. 홈은 일주로 연속적으로 형성되어 있어도, 도중 분할되어 있어도 좋다. 홈 깊이가 약 λ/6n'일 때, 크로스토크가 작아져서 바람직한 것을 알 수 있었다. 또한, 홈 깊이가 약 λ/3n'보다 깊을 때, 기판 형성 시의 수율은 나쁘게 되지만, 크로스이레이즈가 작아져서 바람직한 것을 알 수 있었다.

또한, 그 홈 폭은 장소에 따라 달라도 좋다. 홈부가 존재하지 않는 샘플 서보 포맷의 기판, 다른 트랙킹 방식, 그 밖의 포맷에 의한 기판 등이어도 좋다. 홈부와 랜드부의 양방에 기록·재생을 행할 수 있는 포맷을 갖는 기판이어도, 어느 한쪽에 기록을 행하는 포맷의 기판이어도 좋다. 트랙 피치의 크기가 작으면 이웃한 트랙으로부터의 신호의 누설이 검출되어 노이즈가 되기 때문에, 트랙 피치는 스폿 직경(광 강도가 $1/e^2$가 되는 영역)의 1/2 이상인 것이 바람직하다.

디스크 사이즈도 직경 12㎝에 한하지 않고, 13㎝, 9㎝, 8㎝, 3.5인치, 2.5인치, 1인치 등, 다른 사이즈라도 좋다. 디스크 두께도 0.6㎜에 한하지 않고, 1.2㎜, 0.8㎜, 0.4㎜, 0.1㎜ 등, 다른 두께라도 좋다.

본 실시예에서는 스페이서층을 통해 접합하고 있지만, 제2 디스크 부재 대신에 다른 구성의 디스크 부재, 또는 보호용 기판 등을 이용하여도 좋다. 또한, 보호용 기판부터 순서대로 L1막을 적층하여 스페이서층을 형성하고, L0막을 적층한 후에 기판을 형성하여도 좋다. 또한 이렇게 해서 제작한 2조의 디스크를 접합하여 양면 디스크로 하면, 디스크당 기록 용량이 약 배가 되기 때문에 바람직하다. 자외선 파장 영역에서의 투과율이 큰 경우, 자외선 경화 수지에 의해 접합을 행할 수도 있다. 그 밖의 방법으로 접합을 행하여도 좋다.

또한, 제1 및 제2 디스크 부재를 접합하기 전에 제1 및 제2 디스크 부재의 최외측 표면 상에 자외선 경화 수지를 두께 약 10㎛ 도포하고, 경화 후에 접합을 행하면, 에러율을 보다 저감할 수 있다.

(각 층의 막 두께, 재료)

각 층의 막 두께, 재료에 대해서는 각각 단독의 소기의 범위를 취하는 것만으로도 기록·재생 특성 등이 향상하지만, 각각의 소기의 범위를 조합함으로써, 효과가 더욱 향상된다.

(기록 재생 방법)

도 9는 본 발명의 일 실시예인 정보의 기록 재생 장치의 블록도이다. 또, 설명의 형편상, 정보의 기록 재생 장치에는 정보 기록 매체(100)가 장착되어 있는 모습이 나타나 있다. 정보 기록 매체(100)의 제작 방법 및 구조에 대해서는 상기한 바와 같다. 정보를 기록 재생하기 위해서는 정보 기록 매체(100)는 필수이지만, 정보 기록 매체(100)는 필요에 따라 기록 재생 장치로부터 분리되거나 부착된다.

도 9에 있어서 케이싱(108)에 부착된 모터(110)의 회전축(111)에는 처킹 기구(112)가 부착되고, 처킹 기구(112)는 정보 기록 매체(100)를 보유하고 있다. 처킹 기구(112)는, 즉 기록 매체(100)의 보유 기구로 되어 있다. 또한, 모터(110), 회전축(111) 및 처킹 기구(112)에 의해 정보 기록 매체(100)와 에너지 빔을 상대적으로 이동시키는 이동 기구를 구성하고 있다.

케이싱(108)에는 레일(115)이 부착되어 있다. 케이스(117)에는 레일(115)에 가이드되는 레일 가이드(116)가 부착되어 있다. 또한, 케이스(117)에는 직선 기어 (119)가 부착되어 있으며, 직선 기어(119)에는 회전 기어(120)가 부착되어 있다. 케이싱(108)에 부착된 회전 모터(118)의 회전을 회전 기어(120)에 전함으로써, 케이스(117)는 레일(115)을 따라 직선 운동한다. 이 직선 운동의 방향은 정보 기록 매체(100)의 대략 반경 방향으로 되어 있다.

케이스(117)에는 자석(121)이 부착되어 있다. 또한, 케이스(117)에는 대물 렌즈(136)를 정보 기록 매체(100)의 기록면의 대략 법선 방향과, 정보 기록 매체 (100)의 대략 반경 방향의 두 개의 방향으로만 이동 가능하게 하는 서스펜션(123)을 통해 대물 렌즈(136)가 부착되어 있다. 또한, 대물 렌즈(136)에는 자석(121)과 대략 대향하도록 코일(122)이 부착되어 있다. 코일(122)에 전류를 흘림으로써, 자력적인 효과에 의해 대물 렌즈(136)는 정보 기록 매체(100)의 기록면의 대략 법선 방향과, 정보 기록 매체(100)의 대략 반경 방향의 두 개의 방향으로 이동할 수 있다. 레일(115), 레일 가이드(116), 케이스(117), 자석(121), 서스펜션(123), 코일 (122), 대물 렌즈(136)에 의해 에너지 빔을 정보 기록 매체(100) 상의 소정의 위치에 포지셔닝하는 위치 결정 기구를 구성하고 있다.

케이스(117)에는 에너지 빔 발생기인 반도체 레이저(131)가 부착된다. 반도체 레이저(131)로부터 사출된 에너지 빔은 콜리메이트 렌즈(132) 및 빔 분할기 (133)를 통과하고, 대물 렌즈(136)를 통과한다. 대물 렌즈(136)로부터 사출된 광의 일부는 정보 기록 매체(100)로 반사되어 대물 렌즈(136)를 통과하고, 빔 분할기 (133)로 반사되어 검출 렌즈(134)로 집광되고, 광 검출기(135)로 광 강도가 검출된다. 광 검출기(135)는 수광 영역이 복수로 분할되어 있다.

도 10에 4분할로 분리된 광 검출기의 개략도를 나타내었다. 정보 기록 매체로부터 되돌아 온 광 빔(305)은 각각 검출기(301)로 검출되는 광량 a, 검출기(302)로 검출되는 광량 b, 검출기(303)로 검출되는 광량 c, 검출기(304)로 검출되는 광량 d로 분할하여 검출된다. 총 광량은 모든 합, 즉 a+b+c+d가 된다. 트랙킹은 접선 방향으로 분리되어 배치된 검출기의 광량 차가 작아지도록 행해지고, 트랙킹 오차 신호는 접선 방향으로 분리되어 배치된 검출기의 광량 차(a+b)-(c+d)가 된다. 여기서는 4분할의 광 검출기의 예를 나타내었지만, 분할 수가 다른 검출기라도 동일하다. 각각의 수광 영역에서 검출된 광 강도는 증폭기(152)로 증폭됨과 함께 연산되고, 대물 렌즈(136)로 집광된 광 스폿과 정보 기록 매체(100)와의 상대적인 위치 관계의 정보(서보 신호)와 정보 판독 신호가 검출된다. 서보 신호는 서보 컨트롤러(151)로 보내진다. 또한, 판독 신호는 디코더(153)로 보내진다.

정보의 기록 재생 장치에 정보 기록 매체(100)가 부착되고, 처킹 기구(112)가 정보 기록 매체(100)를 고정하면, 검출기(140)가 작동하고 그 신호를 시스템 컨트롤러(150)로 보낸다. 시스템 컨트롤러(150)는 그것을 받아, 모터(110)를 제어하여 정보 기록 매체(100)를 적절한 회전 수가 되도록 회전시킨다. 또한, 시스템 컨트롤러(150)는 회전 모터(118)를 제어하여 케이스(117)를 적절한 위치에 위치 결정한다. 또한, 시스템 컨트롤러(150)는 반도체 레이저(131)를 발광시킴과 함께, 서보 컨트롤러(151)를 동작시켜서 회전 모터(118)를 동작시키거나 코일(122)에 전류를 흘려서, 대물 렌즈(136)가 형성하는 초점 스폿을 정보 기록 매체(100) 상의 소정의 위치에 위치 결정한다. 계속해서, 서보 컨트

롤러(151)는 초점 스폿이 정보 기록 매체(100) 상에 형성된 신호를 시스템 컨트롤러(150)로 보낸다. 시스템 컨트롤러(150)는 디코더(153)에 지시하여 판독되는 신호를 디코드한다. 판독되는 트랙이 컨트롤 데이터 존의 정보 트랙이 아닌 경우, 시스템 컨트롤러(150)는 서보 컨트롤러(151)에 지시하여 초점 스폿이 컨트롤 데이터 존의 정보 트랙에 위치 결정되도록 한다. 상기한 동작의 결과, 시스템 컨트롤러(150)는 컨트롤 데이터 존의 정보 트랙을 판독, 기록이나 재생에 관한 매체의 정보를 판독한다.

입력 커넥터(159)를 통해 상위 컨트롤러로부터 정보 기입의 지시 및 기입해야 할 정보가 보내져 온 경우, 시스템 컨트롤러(150)는 서보 컨트롤러(151)에 지시하여 초점 스폿을 정보 기록 매체(100) 상의 적절한 정보면(층)의 적절한 트랙에 위치 결정한다. 광 검출기(135)로 얻어진 신호는 증폭기(152)에 의해 증폭되고, 워블 검출 회로(171)에 신호를 전한다. 트랙은 주기적으로 사행 내지는 변형이 가해지고 있으며, 워블 검출 회로(171)로써 이 주기를 검출한다. 또, 워블 검출 회로로 검출하는 것은 기록 트랙의 사행(워블링)이거나, 기록 트랙의 시계열 판독 방향으로 주기적으로 설치된 홈의 형상의 변화이거나, 기록 트랙의 시계열 판독 방향으로 주기적으로 설치된 프리 피트이거나, 이들 조합이기도 하다. 워블 검출 회로 (171)로써 검출된 주기 신호는 주파수 변환 회로(172)에 의해 주기(주파수)가 변환되어 기록 재생 클럭 기본파가 된다. 주파수 변환 회로(172)의 변환 배율은 컨트롤 데이터 존의 정보 트랙에 사전에 기록되어 있는 변환 배율 지시값을 채택한다. 워블 검출 회로(171), 주파수 변환 회로(172) 대신에 기록 재생 클럭 기본파를 다른 수단으로 만들어도 좋다.

광 검출기(135)에서 얻어진 재생 신호는 슬라이서(170)에 의해 2중치화되고, PLL 회로(173)에 의해 동기 신호를 발생하여 동기가 취해지고, 디코더(153)에 의해 디코드되어 출력 커넥터(158)로부터 출력된다.

기입해야 할 정보는 신호 처리 회로(161)를 통해 NRZI 신호로 변환된다. NRZI 신호로 변환된 신호는 패턴 생성 회로(155)로 전해진다. 패턴 생성 회로 (155)는 시스템 컨트롤러(150)에 지시되는 섹터 내의 기록 마크 배치 방법에 따라 섹터 내에 기록해야 할 사용자 데이터 영역의 패턴, 사용자 데이터 영역에 선행하여 부수해야 할 기록 마크 배치(버퍼나 그 밖의 필드), 사용자 데이터 영역에 이어 부수해야 할 기록 마크 배치(버퍼나 그 밖의 필드)를 정렬하여, 섹터 내에서의 기록 마크 배치의 패턴 열을 완성한다. 패턴 생성 회로(155)에는 주파수 변환 회로(172)로 생성된 기록 재생 기본 클럭이 공급되어 있다. 패턴 생성 회로는 자신이 생성한 기록 패턴의 하나 하나를 순차적으로 기록 재생 클럭에 동기시켜 레이저 드라이버 회로(154)로 보낸다. 레이저 드라이버 회로(154)는 패턴 생성 회로(155)로부터 보내져 온 기입해야 할 기록 마크 패턴에 따라 주파수 변환 회로(172)에서 생성된 기록 재생 기본 클럭에 동기시켜 기입 펄스를 생성하고, 이를 반도체 레이저 (131)로 보내어 이를 구동한다. 이에 따라, 반도체 레이저(131)가 발광하고, 또한 기입해야 할 정보에 의해 반도체 레이저(131)의 사출 에너지량이 시간적으로 변조되어 있다. 이 사출 광은 콜리메이트 렌즈(132), 대물 렌즈(136)를 통해 정보 기록 매체(100)에 조사되고, 이에 따라 기록 매체 상에 기록 마크를 형성한다.

DVD-RAM을 비롯한 광 디스크에서는 기록 매체에 조사하는 광 강도 변화를 이용하여 기록 마크를 형성하는 경우, 기록해야 할 정보는 최종적으로는 반도체 레이저(131)의 구동 전류 변화가 되어 나타나고, 이 구동 전류 변화는 기록 재생 클럭 기본파에 동기하여 변화된다.

본 발명의 특징은 서보 컨트롤러(151)에 있다. 도 11에 원리도를 나타내고, 도 12에 서보 컨트롤러의 일례를 나타내는 상세도를 나타내었다. 서보 컨트롤러 (151)에는 오토포커스(AF) 신호 검출 회로(201)가 있으며, 여기서 검출된 AF 오차 신호가 AF 서보 회로(202)로 보내지고, 스위치(203)를 통해 AF 액튜에이터 드라이버(204)에 신호를 전한다. 한편, AF 신호 검출 회로(201)에서 검출된 AF 오차 신호는 AF 서보계 컨트롤러(205)로 신호를 전하고 층(정보면)에 포커스한 상태인 것을 전한다. 포커스한 상태의 트랙킹(TR) 오차 신호 진폭을 TR 오차 신호 진폭 검출 회로(208)에서 측정하여 그 값을 층 번호 판정 회로(207)로 전하고, 포커스된 층의 층 번호를 판정하여 AF 서보계 컨트롤러(205)로 전한다. 여기서 원하는 층에 포커싱된 경우에는 층 점프가 불필요하다. 원하지 않는 층에 포커싱된 경우에는 원하는 층으로 점프하기 위한 신호가 층 점프 신호 발생 회로(206)로부터 발생하여 스위치(203)를 통해 AF 액튜에이더 드라

이버(204)에 전해져서 층 점프한다. 이들은 원하는 층으로 포커스 할 때까지 반복된다.

도 11에 도시한 바와 같이 스폿이 있는 결정된 위치 및/또는 결정된 시간까지 이동한 사이에 검출된 트랙킹 에러 신호로부터 진폭 측정을 행한다. 도면 중, 가장 아래 신호는 동기 신호로서, 이를 바탕으로 검출 시간 및/또는 검출 타이밍을 결정한다.

이와 같이 TR 오차 신호 진폭이 층마다 다른 매체를 이용하여 TR 오차 신호 진폭을 TR 오차 신호 진폭 검출 회로(208)에 의해 측정하여 층 판정함으로써, 도 11에 도시한 바와 같이 층 번호를 판정할 수 있고, 확실하게 원하는 층을 액세스하여 기록할 수 있는 것을 알 수 있다. 또한, 트랙킹한 후, 기판의 피트부의 정보를 판독함으로써 층 판정하는 방법과 비교하여도 기록 시의 액세스 타임이 매우 빠르다고 하는 이점이 있다.

또한, TR 오차 신호 진폭이 층마다 다른 매체를 이용하여 TR 오차 신호 진폭을 TR 오차 신호 진폭 검출 회로(208)에 의해 측정하여 층 판정함으로써, 도 11에 도시한 바와 같이 층 번호를 판정할 수 있고, 확실하게 원하는 층을 액세스하여 재생할 수 있는 것을 알 수 있다. 또한, 트랙킹한 후, 기판의 피트부의 정보를 판독함으로써 층 판정하는 방법과 비교하여도 재생 시의 액세스 타임이 매우 빠르다고 하는 이점이 있다.

광 입사측으로부터 먼 층일수록 보다 광 입사측의 층 영향이 있고, TR 오차 신호의 노이즈가 크기 때문에, 1 N층의 층(정보면)에 있어서의 TR 오차 신호 진폭은 다음 식에 도시된 바와 같이 광 입사측으로부터 먼 층일수록 TR 오차 신호 진폭이 큰 것이 보다 바람직하였다.

층 1< 층 2< …층 N-1< 층 N

(N은 2 이상의 정수)

또한, 신호 진폭 차는 L0의 진폭에 대하여 5% 이상 있으면 판별 에러가 없어지고, 10% 이상 있으면 환경 변동에도 견딜 수 있기 때문에 보다 바람직하였다.

또한, 액세스 시에는 일정한 재생 광 강도로 광 조사하여 TR 오차 신호 진폭을 검출하여 층 번호를 판정하지만, 원하는 층에 점프한 후에는 재생 광 강도를 제어하여 재생 신호의 광 강도를 각 층의 최적치로 변화시키는 수단을 갖으면, S/N(신호파 대 잡음파 비)이 큰 상태에서 정보를 기록·재생할 수 있기 때문에 보다 바람직하다.

(정보 기록 매체의 특징)

TR 오차 신호 진폭이 층마다 다른 매체는 정보면의 기록 트랙에 형성되어 있는 연속 또는 일부 연속의 홈으로 이루어진 요철의 형상을 바꿈으로써 제작할 수 있다. 예를 들면, 2층 매체의 경우, 상기 요철의 홈 깊이를 42㎚로 일정하게 하고, 상기 요철의 홈 폭을 L0은 0.36㎛, L1은 0.38㎛로 달리 하면, L0의 TR 오차 신호 진폭이 375㎷, L1의 TR 오차 신호 진폭이 390㎷로 다르기 때문에, 이 차이에 의해 층의 판정이 가능하다.

광 입사측으로부터 먼 층일수록 보다 광 입사측의 층 영향이 있으며, TR 오차 신호의 노이즈가 크기 때문에, 1 N층의 층(정보면)에 있어서의 상기 요철의 홈 폭은 다음 식에 도시된 바와 같이 광 입사측으로부터 먼 층일수록 상기 요철의 홈 폭이 큰 것이 보다 바람직하였다.

층 1< 층 2< …층 N-1< 층 N

(N은 2 이상의 정수)

또한, 상기 요철의 홈 폭의 차는 L0의 홈 폭에 대하여 5% 이상 있으면 판별 에러가 없어지고, 10% 이상 있으면 환경 변동에도 견딜 수 있기 때문에 보다 바람직하였다.

상기 요철의 홈 폭 대신에 홈 깊이를 바꾸어도 동일한 효과가 얻어졌다. 예를 들면, 2층 매체의 경우, n이 1.62의 재료로 기판을 형성한 경우, 상기 요철의 홈 폭을 0.38㎛ 일정하고, 상기 요철의 홈 깊이를 L0은 45㎚(λ/5.6/n), L1은 42㎚ (λ/6.0/n)로 바꾸면, L0의 TR 오차 신호 진폭이 375㎷, L1의 TR 오차 신호 진폭이 390㎷로 다르기 때문에, 이 차이에 의해 층의 판정이 가능하다.

광 입사측으로부터 먼 층일수록 보다 광 입사측의 층 영향이 있으며, TR 오차 신호의 노이즈가 크기 때문에, 1 N층의 층(정보면)에 있어서의 상기 요철의 홈 깊이는 다음 식에 도시된 바와 같이 광 입사측으로부터 먼 층일수록 상기 요철의 홈 깊이가 작은 것이 보다 바람직하였다.

층 1> 층 2> …층 N-1> 층 N

(N은 2 이상의 정수)

한편, 홈 깊이가 λ/8/n 보다 얕게 되면, 1 N층의 층(정보면)에 있어서의 상기 요철의 홈 깊이는 다음 식에 도시된 바와 같이 광 입사측으로부터 먼 층일수록 상기 요철의 홈 깊이가 크고, λ/8/n에 가까운 것이 보다 바람직하였다.

층 1< 층 2< …층 N-1< 층 N

(N은 2 이상의 정수)

또한, 상기 요철의 홈 깊이의 차는 L0의 홈 깊이에 대하여 5% 이상 있으면 판별 에러가 없어지고, 10% 이상 있으면 환경 변동에도 견딜 수 있기 때문에 보다 바람직하였다.

또한, 상기 요철의 홈 폭과 홈 깊이의 양방을 바꾸어도 동일한 효과가 얻어졌다. 예를 들면, 2층 매체의 경우, n이 1.62의 재료로 기판을 형성한 경우, 상기 요철의 홈 폭을 L0은 0.37㎛, L1은 0.38㎛, 상기 요철의 홈 깊이를 L0은 43㎚(λ/5.8/n), L1은 42㎚(λ/6.0/n)로 바꾸면, L0의 TR 오차 신호 진폭이 375㎷, L1의 TR 오차 신호 진폭이 390㎷로 다르기 때문에, 이 차이에 의해 층의 판정이 가능하다.

또한, 상기 요철의 홈 폭과 홈 깊이를 바꿈으로써, 신호 진폭 차가 L0의 진폭에 대하여 5% 이상 있으면 판별 에러가 없어지고, 10% 이상 있으면 환경 변동에도 견딜 수 있기 때문에 보다 바람직하였다.

상기 요철의 각 형상을 바꾸어도 동일한 효과가 얻어졌다. 각 층에서 상기 요철의 각 형상을 바꾸면, TR 오차 신호 진폭이 다르기 때문에, 이 차이에 의해 층의 판정이 가능하다. 각 형상은, 도 3에 도시된 바와 같이 L0의 경우, 기판 표면의 각의 형상(S0), L1의 경우, 스페이서층의 표면의 각의 형상(S1)을 말한다.

광 입사측으로부터 먼 층일수록 보다 광 입사측의 층 영향이 있으며, TR 오차 신호의 노이즈가 크기 때문에, 1 N층의 층(정보면)에 있어서의 상기 요철의 각 형상은 광 입사측으로부터 먼 층일수록 상기 요철의 각 형상이 완만하게 되는 것이 보다 바람직하였다. 또한, 상기 요철의 각 형상은 상기 요철의 홈 폭 및/또는 홈 깊이와 조합하여 TR 오차 신호 진폭을 바꾸어도 좋다.

이 외에, 상기 요철의 형상을 일정하게 하여 각 층의 막의 구조를 검출기로 측정한 경우의 반사율이 다르게 적층하여도 동일한 효과가 얻어졌다. 각 층에서 상기 반사율을 바꾸면, TR 오차 신호 진폭이 다르기 때문에, 이 차이에 의해 층의 판정이 가능하다.

광 입사측으로부터 먼 층일수록 보다 광 입사측의 층 영향이 있으며, TR 오차 신호의 노이즈가 크기 때문에, 1 N층의 층(정보면)에 있어서의 상기 반사율은 광 입사측으로부터 먼 층일수록 상기 반사율이 높은 것이 바람직하였다. 상기 반사율 차가 L0의 반사율에 대하여 5% 이상 있으면 판별 에러가 없어지고, 10% 이상 있으면 환경 변동에도 견딜 수 있기 때문에 보다 바람직하였다. 또한, 상기 반사율은 상기 요철의 형상과 조합하여 TR 오차 신호 진폭을 바꾸어도 좋다.

본 발명은 상기 요철이 도 13에 도시된 바와 같이 그룹부(311)와 랜드부 (313)가 피트(312)에 의해 불연속으로 형성되어도, 랜드부와 그룹부의 전환부에서 불연속으로 형성되어 있어도, 또한 상기 요철이 도 14에 도시된 바와 같이 그룹부 (311)와 랜드부(313)가 연속으로 형성되어도 효과가 있었다.

또한, 도 15에 도시된 바와 같이 그룹부(311) 또는 랜드부(313) 중 어느 한쪽에만 마크(315)가 기록되어 있어도, 도 16에 도시된 바와 같이 그룹부(311) 및 랜드부(313)의 양방에 마크(315)가 기록되어 있는 방법 모두 효과가 있었다. 그룹부(311)에만 마크(315)가 기록되어 있는 경우, 상기 홈 폭은 그룹부만의 폭을 의미하고, 랜드부만 마크(315)가 기록되어 있는 경우, 상기 홈 폭은 랜드부만의 폭을 의미한다. 그룹부(311) 및 랜드부(313)의 양방에 마크(315)가 기록되어 있는 방법에서는 홈 폭의 정의는 도 3에 도시한 바와 같다.

〈제2 실시예〉

도 17 및 도 18에 정보 기록 매체에 있어서의 정보면의 섹터 배치 개략도를 나타낸다. 이와 같이 정보면은 임의의 결정된 정보량마다 기록·재생된다. 이 분할된 한 덩어리는 섹터라 불린다. 도 19에 섹터의 개략을 나타내었다. 섹터(31)는 어드레스 정보나 동기 정보 등을 포함하는 적어도 하나의 ID부(41)와 적어도 하나의 데이터부(34)로 이루어진다. ID부(41)는 피트에 의해 어드레스 정보나 동기 정보 등이 기록된 피트부(32)와 피트가 없는 미러부(33)로 이루어진다.

(기록 재생 방법)

제1 실시예에 기재된 기록·재생 장치에서 서보 컨트롤러(151)만을 변화시킨 기록·재생 장치를 제작하였다. 도 20에 원리도를 나타내고, 도 21에 서보 컨트롤러의 상세도를 나타내었다.

서보 컨트롤러(151)에는 오토포커스(AF) 신호 검출 회로(201)가 있으며, 여기서 검출된 AF 오차 신호가 AF 서보 회로(202)로 보내지고, 스위치(203)를 통해 AF 액튜에이터 드라이버(204)로 신호를 전한다. 한편, AF 오차 신호는 AF 서보계 컨트롤러(205)로 신호를 전하고 층(정보면)에 포커스한 상태인 것을 전한다. 포커스한 상태의 데이터부 재생 신호의 총 광량을 총 광량 검출 회로(209)에서 측정하여 그 값을 층 번호 판정 회로(207)로 전하고, 포커스된 층의 층 번호를 판정하여 AF 서보계 컨트롤러(205)로 전한다. 여기서 원하는 층에 포커싱된 경우에는 층 점프가 불필요하다. 원하지 않는 층에 포커싱된 경우에는 원하는 층으로 점프하기 위한 신호가 층 점프 신호 발생 회로(206)로부터 발생하여 스위치(203)를 통해 AF 액튜에이터 드라이버(204)에 전해져서 층 점프한다. 이들은 원하는 층으로 포커스할 때까지 반복된다.

이와 같이 재생 신호의 총 광량이 층마다 다른 매체를 이용하여 재생 신호의 총 광량을 재생 신호의 총 광량 검출 회로(209)에 의해 측정하고 층 판정함으로써, 도 20에 도시한 바와 같이 층 번호를 판정할 수 있고, 확실하게 원하는 층을 액세스하여 기록할 수 있는 것을 알 수 있다. 또한, 트랙킹한 후, 기판의 피트부의 정보를 판독함으로써 층 판정하는 방법과 비교하여도 기록 시의 액세스 타임이 매우 빠르다고 하는 이점이 있다.

또한, 재생 신호의 총 광량이 층마다 다른 매체를 이용하여 재생 신호의 총 광량을 재생 신호의 총 광량 검출 회로(209)에 의해 측정하고 층 판정함으로써, 도 20에 도시한 바와 같이 층 번호를 판정할 수 있고, 확실하게 원하는 층을 액세스하여 재생할 수 있는 것을 알 수 있다. 또한, 트랙킹한 후, 기판의 피트부의 정보를 판독함으로써 층 판정하는 방법과 비교하여도 재생 시의 액세스 타임이 매우 빠르다고 하는 이점이 있다.

데이터부 및 피트부, 미러부에서의 총 광량의 검출은 시스템 컨트롤러(150)에 의해 반사율 레벨 및/또는 타이밍에 따라 어느 것인지 구별되어 검출된다. 데이터부 및 피트부, 미러부에서의 신호 진폭의 검출, 신호 주파수 등의 검출도 마찬가지로 시스템 컨트롤러(150)에 의해 구별되어 검출된다.

광 입사측으로부터 먼 층일수록 보다 광 입사측의 층 영향이 있고, 재생 신호의 노이즈가 크기 때문에, 1 N층의 층(정보면)에 있어서의 데이터부 재생 신호의 총 광량은 다음 식에 도시된 바와 같이 광 입사측으로부터 먼 층일수록 데이터부 재생 신호의 총 광량이 큰 것이 보다 바람직하였다.

층 1< 층 2< …층 N-1< 층 N

(N은 2 이상의 정수)

또한, 데이터부 재생 신호의 총 광량 차는 L0의 총 광량에 대하여 5% 이상 있으면 판별 에러가 없어지고, 10% 이상 있으면 환경 변동에도 견딜 수 있기 때문에 보다 바람직하였다.

또한, 액세스 시에는 일정한 재생 광 강도로 광 조사하여 데이터부 재생 신호의 총 광량을 검출하여 층 번호를 판정하지만, 원하는 층에 점프한 후에는 데이터부 재생 신호의 강도를 각 층의 최적치로 변화시키는 수단을 갖으면, S/N(신호파 대 잡음파 비)이 큰 상태에서 정보를 기록·재생할 수 있기 때문에 보다 바람직하다.

(정보 기록 매체의 특징)

데이터부 재생 신호의 총 광량이 층마다 다른 매체는 정보면의 기록 트랙에 형성되어 있는 연속 또는 일부 연속의 홈으로 이루어진 요철의 형상을 바꿈으로써 제작할 수 있다. 예를 들면, 2층 매체의 경우, 상기 요철의 홈 깊이를 42㎚로 일정하게 하고, 상기 요철의 홈 폭을 L0은 0.36㎛, L1은 0.38㎛로 바꾸면, L0의 데이터부 재생 신호의 총 광량이 97㎷, L1의 데이터부 재생 신호의 총 광량이 102㎷로 다르기 때문에, 이 차이에 의해 층의 판정이 가능하다.

광 입사측으로부터 먼 층일수록 보다 광 입사측의 층 영향이 있으며, 데이터부 재생 신호의 노이즈가 크기 때문에, 1 N층의 층(정보면)에 있어서의 상기 요철의 홈 폭은 다음 식에 도시된 바와 같이 광 입사측으로부터 먼 층일수록 상기 요철의 홈 폭이 큰 것이 보다 바람직하였다.

층 1< 층 2< …층 N-1< 층 N

(N은 2 이상의 정수)

또한, 상기 요철의 홈 폭의 차는 L0의 홈 폭에 대하여 5% 이상 있으면 판별 에러가 없어지고, 10% 이상 있으면 환경 변동에도 견딜 수 있기 때문에 보다 바람직하였다.

상기 요철의 홈 폭 대신에 홈 깊이를 바꾸어도 동일한 효과가 얻어졌다. 예를 들면, 2층 매체의 경우, n이 1.62의 재료로 기판을 형성한 경우, 상기 요철의 홈 폭을 0.38㎛ 일정하고, 상기 요철의 홈 깊이를 L0은 45㎚(λ/5.6/n), L1은 42㎚ (λ/6.0/n)로 바꾸면, L0의 데이터부 재생 신호의 총 광량이 97㎷, L1의 데이터부 재생 신호의 총 광량이 102㎷로 다르기 때문에, 이 차이에 의해 층의 판정이 가능하다.

광 입사측으로부터 먼 층일수록 보다 광 입사측의 층 영향이 있으며, 데이터부 재생 신호의 노이즈가 크기 때문에, 1 N층의 층(정보면)에 있어서의 상기 요철의 홈 깊이는 다음 식에 도시된 바와 같이 광 입사측으로부터 먼 층일수록 상기 요철의 홈 깊이가 작은 것이 보다 바람직하였다.

층 1> 층 2> …층 N-1> 층 N

(N은 2 이상의 정수)

한편, 홈 깊이가 λ/8/n 보다 얕게 되면, 1 N층의 층(정보면)에 있어서의 상기 요철의 홈 깊이는 다음 식에 도시된 바와 같이 광 입사측으로부터 먼 층일수록 상기 요철의 홈 깊이가 크고, λ/8/n에 가까운 것이 보다 바람직하였다.

층 1< 층 2< …층 N-1< 층 N

(N은 2 이상의 정수)

또한, 상기 요철의 홈 깊이의 차는 L0의 홈 깊이에 대하여 5% 이상 있으면 판별 에러가 없어지고, 10% 이상 있으면 환경 변동에도 견딜 수 있기 때문에 보다 바람직하였다.

또한, 상기 요철의 홈 폭과 홈 깊이의 양방을 바꾸어도 동일한 효과가 얻어졌다. 예를 들면, 2층 매체의 경우, n이 1.62의 재료로 기판을 형성한 경우, 상기 요철의 홈 폭을 L0은 0.37㎛, L1은 0.38㎛, 상기 요철의 홈 깊이를 L0은 43㎚(λ/5.8/n), L1은 42㎚(λ/6.0/n)로 바꾸면, L0의 데이터부 재생 신호의 총 광량이 97㎷, L1의 데이터부 재생 신호의 총 광량이 102㎷로 다르기 때문에, 이 차이에 의해 층의 판정이 가능하다.

또한, 상기 요철의 홈 폭과 홈 깊이를 바꿈으로써, 데이터부 재생 신호의 총 광량 차가 L0의 총 광량에 대하여 5% 이상 있으면 판별 에러가 없어지고, 10% 이상 있으면 환경 변동에도 견딜 수 있기 때문에 보다 바람직하였다.

상기 요철의 각 형상을 바꾸어도 동일한 효과가 얻어졌다. 각 층에서 상기 요철의 각 형상을 바꾸면, 데이터부 재생 신호의 총 광량이 다르기 때문에, 이 차이에 의해 층의 판정이 가능하다.

광 입사측으로부터 먼 층일수록 보다 광 입사측의 층 영향이 있으며, 데이터부 재생 신호의 노이즈가 크기 때문에, 1 N층의 층(정보면)에 있어서의 상기 요철의 각 형상은 광 입사측으로부터 먼 층일수록 상기 요철의 각 형상이 완만하게 되는 것이 보다 바람직하였다. 또한, 상기 요철의 각 형상은 상기 요철의 홈 폭 및/또는 홈 깊이와 조합하여 데이터부 재생 신호의 총 광량을 바꾸어도 좋다.

이 외에, 상기 요철의 형상을 일정하게 하여, 각 층의 막의 구조를 검출기로 측정한 경우의 반사율이 다르게 적층하여도 동일한 효과가 얻어졌다. 각 층으로 상기 반사율을 바꾸면, 데이터부 재생 신호의 총 광량이 다르기 때문에, 이 차이에 의해 층의 판정이 가능하다.

광 입사측으로부터 먼 층일수록 보다 광 입사측의 층 영향이 있으며, 재생 신호의 노이즈가 크기 때문에, 1 N층의 층(정보면)에 있어서의 상기 반사율은 광 입사측으로부터 먼 층일수록 상기 반사율이 높은 것이 바람직하였다. 상기 반사율 차가 L0의 반사율에 대하여 5% 이상 있으면 판별 에러가 없어지고, 10% 이상 있으면 환경 변동에도 견딜 수 있기 때문에 보다 바람직하였다. 또한, 상기 반사율은 상기 요철의 형상과 조합하여 데이터부 재생 신호의 총 광량을 바꾸어도 좋다.

본 실시예에 기재되어 있지 않은 사항에 대해서는 제1 실시예와 동일하다.

〈제3 실시예〉

(기록 재생 방법)

제1 실시예에 기재된 기록·재생 장치에 있어서 서보 컨트롤러(151)만을 변화시킨 기록·재생 장치를 제작하였다. 도 22에 원리도를 나타내고, 도 23에 서보 컨트롤러의 상세도를 나타내었다.

서보 컨트롤러(151)에는 오토포커스(AF) 신호 검출 회로(201)가 있으며, 여기서 검출된 AF 오차 신호가 AF 서보 회로(202)로 보내지고, 스위치(203)를 통해 AF 액튜에이터 드라이버(204)로 신호를 전한다. 한편, AF 오차 신호는 AF 서보계 컨트롤러(205)로 신호를 전하고 층(정보면)에 포커스한 상태인 것을 전한다. 포커스한 상태의 재생 신호로부터 섹터 수 검출 회로(210)에서 일정 시간 내에 검출한 섹터 수를 측정하여 그 값을 층 번호 판정 회로(207)로 전하고, 포커스된 층의 층 번호를 판정하여 AF 서보계 컨트롤러(205)로 전한다. 여기서 원하는 층에 포커싱된 경우에는 층 점프가 불필요하다. 원하지 않는 층에 포커싱된 경우에는 원하는 층으로 점프하기 위한 신호가 층 점프 신호 발생 회로(206)로부터 발생하여 스위치 (203)를 통해 AF 액튜에이터 드라이버(204)에 전해져서 층 점프한다. 이들은 원하는

층으로 포커스할 때까지 반복된다.

이와 같이 일정 시간 내에 검출하는 섹터 수가 층마다 다른 매체를 이용하여 일정 시간 내에 검출하는 섹터 수를 섹터 수 검출 회로(210)에 의해 측정하고 층 판정함으로써, 도 22에 도시한 바와 같이 층 번호를 판정할 수 있고, 확실하게 원하는 층을 액세스하여 기록할 수 있는 것을 알 수 있다. 또한, 트랙킹한 후, 기판의 피트부의 정보를 판독함으로써 층 판정하는 방법과 비교하여도 기록 시의 액세스 타임이 매우 빠르다고 하는 이점이 있다.

또한, 일정 시간 내에 검출하는 섹터 수가 층마다 다른 매체를 이용하여 일정 시간 내에 검출하는 섹터 수를 섹터 수 검출 회로(210)에 의해 측정하고 층 판정함으로써, 도 22에 도시한 바와 같이 층 번호를 판정할 수 있고, 확실하게 원하는 층을 액세스하여 재생할 수 있는 것을 알 수 있다. 또한, 트랙킹한 후, 기판의 피트부의 정보를 판독함으로써 층 판정하는 방법과 비교하여도 재생 시의 액세스 타임이 매우 빠르다고 하는 이점이 있다.

광 입사측으로부터 먼 층일수록 보다 광 입사측의 층 영향이 있으며, 섹터 수에 비례한 ID부가 필요해지기 때문에, 광 입사측의 층일수록 섹터 수가 적은 것이 바람직하다. 따라서, 1 N층의 층(정보면)에 있어서의 섹터 수는 다음 식에 도시된 바와 같이 광 입사측으로부터 먼 층일수록 섹터 수가 많은 것이 보다 바람직하였다.

층 1< 층 2< …층 N-1< 층 N

(N은 2 이상의 정수)

또한, 섹터 수 차는 L0의 섹터 수에 대하여 5% 이상 있으면 판별 에러가 없어지고, 10% 이상 있으면 환경 변동에도 견딜 수 있기 때문에 보다 바람직하였다. 또한, 액세스 시에는 일정 속도로 회전하여 섹터 수를 검출해서 층 번호를 판정하지만, 원하는 층에 점프한 후에는 회전 수를 변경하여도 좋다.

(정보 기록 매체의 특징)

섹터 수가 층마다 다른 매체는 정보면의 기록 트랙에 형성되어 있는 연속 또는 일부 연속의 홈으로 이루어진 요철의 형상을 바꿈으로써 제작할 수 있다. 예를 들면, 2층 매체의 경우, 상기 요철의 연속부의 길이를 바꾸고, L1의 섹터 배치를 도 17, L0의 섹터 배치를 도 18로 하면 섹터 수는 L0과 L1로 바꿀 수 있다. 이 경우, 최외주부에서의 반경 58㎜에서, 선속도 9㎧, 섹터 수 계측 시간이 40㎳에서는 L1의 섹터 수가 22개, L0의 섹터 수가 11개로 다르기 때문에, 이 차이에 의해 층의 판정이 가능하다.

광 입사측으로부터 먼 층일수록 보다 광 입사측의 층 영향이 있으며, 섹터 수에 비례한 ID부가 필요해지기 때문에, 광 입사측의 층일수록 섹터 수가 적은 것이 바람직하다. 따라서, 1 N층의 층(정보면)에 있어서의 섹터 수는 다음 식에 도시된 바와 같이 광 입사측으로부터 먼 층일수록 섹터 수가 많은 것이 보다 바람직하였다.

층 1< 층 2< …층 N-1< 층 N

(N은 2 이상의 정수)

또한, 상기 섹터 수의 차는 L0의 섹터 수에 대하여 5% 이상 있으면 판별 에러가 없어지고, 10% 이상 있으면 환경 변동에도 견딜 수 있기 때문에 보다 바람직하였다.

상기 요철의 섹터 수 대신에 섹터 길이, 즉 하나의 섹터의 선두에서 다음의 섹터의 선두까지의 경과 시간, 또는 복수 섹터의 경과 시간의 평균값을 계측하여도 동일한 효과가 얻어졌다. 이 경우, 도 24에 도시한 서보 컨트롤러를 사용한다. 서보 컨트롤러(151)에는 오토포커스(AF) 신호 검출 회로(201)가 있으며, 여기서 검출된 AF 오차 신호가 AF 서보 회

로(202)로 보내지고, 스위치(203)를 통해 AF 액튜에이터 드라이버(204)로 신호를 전한다. 한편, AF 오차 신호는 AF 서보계 컨트롤러(205)로 신호를 전하고 층(정보면)에 포커스한 상태인 것을 전한다. 포커스한 상태의 재생 신호로부터 섹터 시간 검출 회로(211)로써 하나의 섹터의 선두에서 다음의 섹터의 선두까지의 경과 시간, 또는 복수 섹터의 경과 시간의 평균값을 측정하여 그 값을 층 번호 판정 회로(207)로 전하고, 포커스된 층의 층 번호를 판정하여 AF 서보계 컨트롤러(205)로 전한다. 여기서 원하는 층에 포커싱된 경우에는 층 점프가 불필요하다. 원하지 않는 층에 포커싱된 경우에는 원하는 층으로 점프하기 위한 신호가 층 점프 신호 발생 회로(206)로부터 발생하여 스위치(203)를 통해 AF 액튜에이더 드라이버(204)에 전해져서 층 점프한다. 이들은 원하는 층으로 포커스할 때까지 반복된다.

이와 같이 하나의 섹터의 선두에서 다음의 섹터의 선두까지의 경과 시간, 또는 복수 섹터의 경과 시간의 평균값이 층마다 다른 매체를 이용하여 일정 시간 내에 검출하는 섹터 수를 섹터 시간 검출 회로(211)에 의해 측정하고 층 판정함으로써, 층 번호를 판정할 수 있고, 확실하게 원하는 층을 액세스하여 기록할 수 있는 것을 알 수 있다. 또한, 트랙킹한 후, 기판의 피트부의 정보를 판독함으로써 층 판정하는 방법과 비교하여도 기록 시의 액세스 타임이 매우 빠르다고 하는 이점이 있다.

또한, 하나의 섹터의 선두에서 다음의 섹터의 선두까지의 경과 시간, 또는 복수 섹터의 경과 시간의 평균값이 층마다 다른 매체를 이용하여 일정 시간 내에 검출하는 섹터 수를 섹터 시간 검출 회로(211)에 의해 측정하고 층 판정함으로써, 층 번호를 판정할 수 있고, 확실하게 원하는 층을 액세스하여 재생할 수 있는 것을 알 수 있다. 또한, 트랙킹한 후, 기판의 피트부의 정보를 판독함으로써 층 판정하는 방법과 비교하여도 재생 시의 액세스 타임이 매우 빠르다고 하는 이점이 있다.

이 경우, 최외주부에서의 반경58㎜에서, 선속도9㎧에서는 L1의 섹터 길이는 이 33.1㎜, L0의 섹터 길이가 16.55㎜, L1의 섹터 통과 시간은 3.6㎳, L0의 섹터 통과 시간이 1.8㎳로 다르기 때문에, 이 차이에 의해 층의 판정이 가능하다.

광 입사측으로부터 먼 층일수록 보다 광 입사측의 층 영향이 있으며, 섹터 수에 비례한 ID부가 필요해지기 때문에, 광 입사측의 층일수록 섹터 길이가 긴 것이 바람직하다. 따라서, 1 N층의 층(정보면)에 있어서의 섹터 길이는 다음 식에 도시된 바와 같이 광 입사측으로부터 먼 층일수록 섹터 길이가 짧은 것이 보다 바람직하였다.

층 1> 층 2> …층 N-1> 층 N

(N은 2 이상의 정수)

또한, 상기 섹터 길이의 차는 L0의 섹터 길이에 대하여 5% 이상 있으면 판별 에러가 없어져서 바람직하고, 10% 이상 있으면 환경 변동에도 견딜 수 있기 때문에 보다 바람직하였다. 또한, 섹터 수, 섹터 길이의 계측은 단일 섹터 계측을 행함으로써 복수 섹터의 계측을 행하여 합계 및/또는 평균값을 구하면, 보다 계측 정밀도가 높아지고 바람직하였다.

본 실시예에 기재되어 있지 않은 사항에 대해서는 제1 실시예 제2 실시예와 동일하다.

〈제4 실시예〉

(기록 재생 방법)

제1 실시예에 기재된 기록·재생 장치에 있어서 서보 컨트롤러(151)만을 변화시킨 기록·재생 장치를 제작하였다. 도25에 원리도를 나타내고, 도 26에 서보 컨트롤러의 상세도를 나타내었다.

서보 컨트롤러(151)에는 오토포커스(AF) 신호 검출 회로(201)가 있으며, 여기서 검출된 AF 오차 신호가 AF 서보 회로(202)로 보내지고, 스위치(203)를 통해 AF 액튜에이터 드라이버(204)로 신호를 전한다. 한편, AF 오차 신호는 AF 서보계 컨트롤러(205)로 신호를 전하고 층(정보면)에 포커스한 상태인 것을 전한다. 포커스한 상태의 데이터부의 재생 신호 진폭을 데이터부의 재생 신호 진폭(213)으로 측정하여 그 값을 층 번호 판정 회로(207)로 전하고, 포커스된 층의 층 번호를 판정하여 AF 서보계 컨트롤러(205)로 전한다. 여기서 원하는 층에 포커싱된 경우에는 층 점프가 불필요하다. 원하지 않는 층에 포커싱된 경우에는 원하는 층으로 점프하기 위한 신호가 층 점프 신호 발생 회로(206)로부터 발생하여 스위치(203)를 통해 AF 액튜에이터 드라이버(204)에 전해져서 층 점프한다. 이들은 원하는 층으로 포커스할 때까지 반복된다.

이와 같이 데이터부의 재생 신호 진폭이 층마다 다른 매체를 이용하여 데이터부의 재생 신호 진폭(213)에 의해 측정하고 층 판정함으로써, 도 25에 도시한 바와 같이 층 번호를 판정할 수 있고, 확실하게 원하는 층을 액세스하여 기록할 수 있는 것을 알 수 있다. 또한, 트랙킹한 후, 기판의 피트부의 정보를 판독함으로써 층 판정하는 방법과 비교하여도 기록 시의 액세스 타임이 매우 빠르다고 하는 이점이 있다.

또한, 데이터부의 재생 신호 진폭이 층마다 다른 매체를 이용하여 데이터부의 재생 신호 진폭(213)에 의해 측정하고 층 판정함으로써, 도 25에 도시한 바와 같이 층 번호를 판정할 수 있고, 확실하게 원하는 층을 액세스하여 재생할 수 있는 것을 알 수 있다. 또한, 트랙킹한 후, 기판의 피트부의 정보를 판독함으로써 층 판정하는 방법과 비교하여도 재생 시의 액세스 타임이 매우 빠르다고 하는 이점이 있다. 광 입사측으로부터 먼 층일수록 보다 광 입사측의 층 영향이 있으며, 재생 신호의 노이즈가 크기 때문에, 1 N층의 층(정보면)에 있어서의 데이터부의 재생 신호 진폭은 다음 식에 도시된 바와 같이 광 입사측으로부터 먼 층일수록 데이터부의 재생 신호 진폭이 큰 것이 보다 바람직하였다.

층 1< 층 2< …층 N-1< 층 N

(N은 2 이상의 정수)

또한, 데이터부의 재생 신호 진폭 차는 L0의 진폭에 대하여 5% 이상 있으면 판별 에러가 없어지고, 10% 이상 있으면 환경 변동에도 견딜 수 있기 때문에 보다 바람직하였다.

또한, 액세스 시에는 일정한 재생 광 강도로 광 조사하여 데이터부의 재생 신호 진폭을 검출하여 층 번호를 판정하지만, 원하는 층에 점프한 후에는 재생 신호의 강도를 각 층의 최적치로 변화시키는 수단을 갖으면, S/N(신호파 대 잡음파 비)이 큰 상태에서 정보를 기록·재생할 수 있기 때문에 보다 바람직하다.

(정보 기록 매체의 특징)

데이터부의 재생 신호 진폭이 층마다 다른 매체는 정보면의 기록 트랙에 형성되어 있는 연속 또는 일부 연속의 홈으로 이루어진 요철의 형상을 바꿈으로써 제작할 수 있다. 예를 들면, 2층 매체의 경우, 상기 요철의 홈 깊이를 42㎚로 일정하게 하고, 상기 요철의 홈 폭을 L0은 0.36㎛, L1은 0.38㎛로 바꾸면, L0의 데이터부의 재생 신호 진폭이 41㎷, L1의 데이터부의 재생 신호 진폭이 39㎷로 다르기 때문에, 이 차이에 의해 층의 판정이 가능하다.

광 입사측으로부터 먼 층일수록 보다 광 입사측의 층 영향이 있으며, 재생 신호의 노이즈가 크기 때문에, 1 N층의 층(정보면)에 있어서의 상기 요철의 홈 폭은 다음 식에 도시된 바와 같이 광 입사측으로부터 먼 층일수록 상기 요철의 홈 폭이 큰 것이 보다 바람직하였다.

층 1< 층 2< …층 N-1< 층 N

(N은 2 이상의 정수)

또한, 상기 요철의 홈 폭의 차는 L0의 홈 폭에 대하여 5% 이상 있으면 판별 에러가 없어지고, 10% 이상 있으면 환경 변동에도 견딜 수 있기 때문에 보다 바람직하였다.

상기 요철의 홈 폭 대신에 홈 깊이를 바꾸어도 동일한 효과가 얻어졌다. 예를 들면, 2층 매체의 경우, n이 1.62의 재료로 기판을 형성한 경우, 상기 요철의 홈 폭을 0.38㎛ 일정하고, 상기 요철의 홈 깊이를 L0은 45㎚(λ/5.6/n), L1은 42㎚ (λ/6.0/n)로 바꾸면, L0의 데이터부의 재생 신호 진폭이 39㎷, L1의 데이터부의 재생 신호 진폭이 41㎷로 다르기 때문에, 이 차이에 의해 층의 판정이 가능하다.

광 입사측으로부터 먼 층일수록 보다 광 입사측의 층 영향이 있으며, 재생 신호의 노이즈가 크기 때문에, 1 N층의 층(정보면)에 있어서의 상기 요철의 홈 깊이는 다음 식에 도시된 바와 같이 광 입사측으로부터 먼 층일수록 상기 요철의 홈 깊이가 작은 것이 보다 바람직하였다.

층 1> 층 2> …층 N-1> 층 N

(N은 2 이상의 정수)

한편, 홈 깊이가 λ/8/n 보다 얕게 되면, 1 N층의 층(정보면)에 있어서의 상기 요철의 홈 깊이는 다음 식에 도시된 바와 같이 광 입사측으로부터 먼 층일수록 상기 요철의 홈 깊이가 크고, λ/8/n에 가까운 것이 보다 바람직하였다.

층 1< 층 2< …층 N-1< 층 N

(N은 2 이상의 정수)

또한, 상기 요철의 홈 깊이의 차는 L0의 홈 깊이에 대하여 5% 이상 있으면 판별 에러가 없어지고, 10% 이상 있으면 환경 변동에도 견딜 수 있기 때문에 보다 바람직하였다.

또한, 상기 요철의 홈 폭과 홈 깊이의 양방을 바꾸어도 동일한 효과가 얻어졌다. 예를 들면, 2층 매체의 경우, n이 1.62의 재료로 기판을 형성한 경우, 상기 요철의 홈 폭을 L0은 0.37㎛, L1은 0.38㎛, 상기 요철의 홈 깊이를 L0은 43㎚(λ/5.8/n), L1은 42㎚(λ/6.0/n)로 바꾸면, L0의 데이터부의 재생 신호 진폭이 39㎷, L1의 데이터부의 재생 신호 진폭이 41㎷로 다르기 때문에, 이 차이에 의해 층의 판정이 가능하다.

또한, 상기 요철의 홈 폭과 홈 깊이를 바꿈으로써, 데이터부의 재생 신호 진폭 차가 L0의 진폭에 대하여 5% 이상 있으면 판별 에러가 없어지고, 10% 이상 있으면 환경 변동에도 견딜 수 있기 때문에 보다 바람직하였다.

상기 요철의 각 형상을 바꾸어도 동일한 효과가 얻어졌다. 각 층에서 상기 요철의 각 형상을 바꾸면, 데이터부의 재생 신호 진폭이 다르기 때문에, 이 차이에 의해 층의 판정이 가능하다.

광 입사측으로부터 먼 층일수록 보다 광 입사측의 층 영향이 있으며, 재생 신호의 노이즈가 크기 때문에, 1 N층의 층(정보면)에 있어서의 상기 요철의 각 형상은 광 입사측으로부터 먼 층일수록 상기 요철의 각 형상이 완만하게 되는 것이 보다 바람직하였다. 또한, 상기 요철의 각 형상은 상기 요철의 홈 폭 및/또는 홈 깊이와 조합하여 데이터부의 재생 신호 진폭을 바꾸어도 좋다.

이 외에, 상기 요철의 형상을 일정하게 하여, 각 층의 막의 구조를 검출기로 측정한 경우의 반사율이 다르게 적층하여도 동일한 효과가 얻어졌다. 각 층으로 상기 반사율을 바꾸면, 데이터부의 재생 신호 진폭이 다르기 때문에, 이 차이에 의해 층의 판정이 가능하다.

광 입사측으로부터 먼 층일수록 보다 광 입사측의 층 영향이 있으며, 재생 신호의 노이즈가 크기 때문에, 1 N층의 층(정보면)에 있어서의 상기 반사율은 광 입사측으로부터 먼 층일수록 상기 반사율이 높은 것이 바람직하였다. 상기 반사율 차가 L0의 반사율에 대하여 5% 이상 있으면 판별 에러가 없어지고, 10% 이상 있으면 환경 변동에도 견딜 수 있기 때문에 보다 바람직하였다. 또한, 상기 반사율은 상기 요철의 형상과 조합하여 데이터부의 재생 신호 진폭을 바꾸어도 좋다.

〈제5 실시예〉

(기록 재생 방법)

제4 실시예의 데이터부의 재생 신호 진폭 대신에 피트부의 재생 신호 진폭을 측정하여 층 판정을 행하여도 좋다. 이 경우의, 서보 컨트롤러의 상세도를 도 27에 도시하였다.

서보 컨트롤러(151)에는 오토포커스(AF) 신호 검출 회로(201)가 있으며, 여기서 검출된 AF 오차 신호가 AF 서보 회로(202)로 보내지고, 스위치(203)를 통해 AF 액튜에이터 드라이버(204)에 신호를 전한다. 한편, AF 오차 신호는 AF 서보계 컨트롤러(205)로 신호를 전하고 층(정보면)에 포커스한 상태인 것을 전한다. 포커스한 상태의 피트부의 재생 신호 진폭을 피트부의 재생 신호 진폭(214)으로 측정하여 그 값을 층 번호 판정 회로(207)로 전하고, 포커스된 층의 층 번호를 판정하여 AF 서보계 컨트롤러(205)로 전한다. 여기서 원하는 층에 포커싱된 경우에는 층 점프가 불필요하다. 원하지 않는 층에 포커싱된 경우에는 원하는 층으로 점프하기 위한 신호가 층 점프 신호 발생 회로(206)로부터 발생하여 스위치(203)를 통해 AF 액튜에이터 드라이버(204)에 전해져서 층 점프한다. 이들은 원하는 층으로 포커스할 때까지 반복된다.

이와 같이 피트부의 재생 신호 진폭이 층마다 다른 매체를 이용하여 피트부의 재생 신호 진폭(214)에 의해 측정하고 층 판정함으로써, 층 번호를 판정할 수 있고, 확실하게 원하는 층을 액세스하여 기록할 수 있는 것을 알 수 있다. 또한, 트랙킹한 후, 기판의 피트부의 정보를 판독함으로써 층 판정하는 방법과 비교하여도 기록 시의 액세스 타임이 매우 빠르다고 하는 이점이 있다.

또한, 피트부의 재생 신호 진폭이 층마다 다른 매체를 이용하여 피트부의 재생 신호 진폭(214)에 의해 측정하고 층 판정함으로써, 층 번호를 판정할 수 있고, 확실하게 원하는 층을 액세스하여 재생할 수 있는 것을 알 수 있다. 또한, 트랙킹한 후, 기판의 피트부의 정보를 판독함으로써 층 판정하는 방법과 비교하여도 재생 시의 액세스 타임이 매우 빠르다고 하는 이점이 있다.

광 입사측으로부터 먼 층일수록 보다 광 입사측의 층 영향이 있으며, 재생 신호의 노이즈가 크기 때문에, 1 N층의 층(정보면)에 있어서의 피트부의 재생 신호 진폭은 다음 식에 도시된 바와 같이 광 입사측으로부터 먼 층일수록 피트부의 재생 신호 진폭이 큰 것이 보다 바람직하였다.

층 1< 층 2< …층 N-1< 층 N

(N은 2 이상의 정수)

또한, 피트부의 재생 신호 진폭 차는 L0의 진폭에 대하여 5% 이상 있으면 판별 에러가 없어지고, 10% 이상 있으면 환경 변동에도 견딜 수 있기 때문에 보다 바람직하였다.

또한, 액세스 시에는 일정 재생 광 강도로 광 조사하여 피트부의 재생 신호 진폭을 검출하여 층 번호를 판정하지만, 원하는 층에 점프한 후에는 재생 신호의 강도를 각 층의 최적치로 변화시키는 수단을 갖으면, S/N(신호파 대 잡음파 비)이 큰 상태에서 정보를 기록·재생할 수 있기 때문에 보다 바람직하다.

(정보 기록 매체의 특징)

피트부의 재생 신호 진폭이 층마다 다른 매체는 정보면의 기록 트랙에 형성되어 있는 연속 또는 일부 연속의 홈으로 이루어진 요철의 형상을 바꿈으로써 제작할 수 있다. 예를 들면, 2층 매체의 경우, 상기 요철의 홈 깊이를 42㎚로 일정하게 하고, 상기 요철의 홈 폭을 L0은 0.36㎛, L1은 0.38㎛로 바꾸면, L0의 피트부의 재생 신호 진폭이 51㎷, L1의 피트부의 재생 신호 진폭이 49㎷로 다르기 때문에, 이 차이에 의해 층의 판정이 가능하다.

광 입사측으로부터 먼 층일수록 보다 광 입사측의 층 영향이 있으며, 재생 신호의 노이즈가 크기 때문에, 1 N층의 층(정보면)에 있어서의 상기 요철의 홈 폭은 다음 식에 도시된 바와 같이 광 입사측으로부터 먼 층일수록 상기 요철의 홈 폭이 큰 것이 보다 바람직하였다.

층 1< 층 2< …층 N-1< 층 N

(N은 2 이상의 정수)

또한, 상기 요철의 홈 폭의 차는 L0의 홈 폭에 대하여 5% 이상 있으면 판별 에러가 없어지고, 10% 이상 있으면 환경 변동에도 견딜 수 있기 때문에 보다 바람직하였다.

상기 요철의 홈 폭 대신에 홈 깊이를 바꾸어도 동일한 효과가 얻어졌다. 예를 들면, 2층 매체의 경우, n이 1.62의 재료로 기판을 형성한 경우, 상기 요철의 홈 폭을 0.38㎛ 일정하고, 상기 요철의 홈 깊이를 L0은 45㎚(λ/5.6/n), L1은 42㎚ (λ/6.0/n)로 바꾸면, L0의 피트부의 재생 신호 진폭이 49㎷, L1의 피트부의 재생 신호 진폭이 51㎷로 다르기 때문에, 이 차이에 의해 층의 판정이 가능하다.

광 입사측으로부터 먼 층일수록 보다 광 입사측의 층 영향이 있으며, 재생 신호의 노이즈가 크기 때문에, 1 N층의 층(정보면)에 있어서의 상기 요철의 홈 깊이는 다음 식에 도시된 바와 같이 광 입사측으로부터 먼 층일수록 상기 요철의 홈 깊이가 작은 것이 보다 바람직하였다.

층 1> 층 2> …층 N-1> 층 N

(N은 2 이상의 정수)

한편, 홈 깊이가 λ/8/n 보다 얕게 되면, 1 N층의 층(정보면)에 있어서의 상기 요철의 홈 깊이는 다음 식에 도시된 바와 같이 광 입사측으로부터 먼 층일수록 상기 요철의 홈 깊이가 크고, λ/8/n에 가까운 것이 보다 바람직하였다.

층 1< 층 2< …층 N-1< 층 N

(N은 2 이상의 정수)

또한, 상기 요철의 홈 깊이의 차는 L0의 홈 깊이에 대하여 5% 이상 있으면 판별 에러가 없어지고, 10% 이상 있으면 환경 변동에도 견딜 수 있기 때문에 보다 바람직하였다.

또한, 상기 요철의 홈 폭과 홈 깊이의 양방을 바꾸어도 동일한 효과가 얻어졌다. 예를 들면, 2층 매체의 경우, n이 1.62의 재료로 기판을 형성한 경우, 상기 요철의 홈 폭을 L0은 0.37㎛, L1은 0.38㎛, 상기 요철의 홈 깊이를 L0은 43㎚(λ/5.8/n), L1은 42㎚(λ/6.0/n)로 바꾸면, L0의 피트부의 재생 신호 진폭이 49㎷, L1의 피트부의 재생 신호 진폭이 51㎷로 다르기 때문에, 이 차이에 의해 층의 판정이 가능하다.

또한, 상기 요철의 홈 폭과 홈 깊이를 바꿈으로써, 피트부의 재생 신호 진폭 차가 L0의 진폭에 대하여 5% 이상 있으면 판별 에러가 없어지고, 10% 이상 있으면 환경 변동에도 견딜 수 있기 때문에 보다 바람직하였다. 상기 요철의 각 형상을 바꾸어도 동일한 효과가 얻어졌다. 각 층에서 상기 요철의 각 형상을 바꾸면, 피트부의 재생 신호 진폭이 다르기 때문에, 이 차이에 의해 층의 판정이 가능하다.

광 입사측으로부터 먼 층일수록 보다 광 입사측의 층 영향이 있으며, 재생 신호의 노이즈가 크기 때문에, 1 N층의 층(정보면)에 있어서의 상기 요철의 각 형상은 광 입사측으로부터 먼 층일수록 상기 요철의 각 형상이 완만하게 되는 것이 보다 바람직하였다. 또한, 상기 요철의 각 형상은 상기 요철의 홈 폭 및/또는 홈 깊이와 조합하여 피트부의 재생 신호 진폭을 바꾸어도 좋다.

이 외에, 상기 요철의 형상을 일정하게 하여 각 층의 막의 구조를 검출기로 측정한 경우의 반사율이 다르게 적층하여도 동일한 효과가 얻어졌다. 각 층에서 상기 반사율을 바꾸면, 피트부의 재생 신호 진폭이 다르기 때문에, 이 차이에 의해 층의 판정이 가능하다.

광 입사측으로부터 먼 층일수록 보다 광 입사측의 층 영향이 있으며, 재생 신호의 노이즈가 크기 때문에, 1 N층의 층(정보면)에 있어서의 상기 반사율은 광 입사측으로부터 먼 층일수록 상기 반사율이 높은 것이 바람직하였다. 상기 반사율 차가 L0의 반사율에 대하여 5% 이상 있으면 판별 에러가 없어지고, 10% 이상 있으면 환경 변동에도 견딜 수 있기 때문에 보다 바람직하였다.

또한, 상기 반사율은 상기 요철의 형상과 조합하여 피트부의 재생 신호 진폭을 바꾸어도 좋다.

본 실시예에 기재되어 있지 않은 사항에 대해서는 제1 실시예 제5 실시예와 동일하다.

〈제6 실시예〉

(기록 재생 방법)

제4 실시예의 데이터부의 재생 신호 진폭 대신에 데이터부 및 피트부의 재생 신호 진폭비를 측정하여 층 판정을 행하여도 좋다. 이 경우의, 서보 컨트롤러의 상세도를 도 28에 도시하였다.

서보 컨트롤러(151)에는 오토포커스(AF) 신호 검출 회로(201)가 있으며, 여기서 검출된 AF 오차 신호가 AF 서보 회로(202)로 보내지고, 스위치(203)를 통해 AF 액튜에이터 드라이버(204)에 신호를 전한다. 한편, AF 오차 신호는 AF 서보계 컨트롤러(205)로 신호를 전하고 층(정보면)에 포커스한 상태인 것을 전한다. 포커스한 상태의 데이터부 및 피트부의 재생 신호 진폭을 재생 신호 진폭 검출 회로 (215)에서 측정하고, 데이터부 및 피트부의 재생 신호 진폭비(데이터부 재생 신호 진폭/피트부의 재생 신호 진폭)을 데이터부 및 피트부의 진폭비 연산 회로(216)에서 연산하여 그 값을 층 번호 판정 회로(207)로 전하고, 포커스된 층의 층 번호를 판정하여 AF 서보계 컨트롤러(205)로 전한다. 여기서 원하는 층에 포커싱된 경우에는 층 점프가 불필요하다. 원하지 않는 층에 포커싱된 경우에는 원하는 층으로 점프하기 위한 신호가 층 점프 신호 발생 회로(206)로부터 발생하여 스위치(203)를 통해 AF 액튜에이터 드라이버(204)에 전해져서 층 점프한다. 이들은 원하는 층으로 포커스할 때까지 반복된다.

이와 같이 데이터부 및 피트부의 재생 신호 진폭비(데이터부 재생 신호 진폭/피트부의 재생 신호 진폭)가 층마다 다른 매체를 이용하여 데이터부 및 피트부의 재생 신호 진폭을 재생 신호 진폭 검출 회로(215)로 측정하고, 그 비를 데이터부 및 피트부의 진폭비 연산 회로(216)에 의해 연산하여 층 판정함으로써 층 번호를 판정할 수 있고, 확실하게 원하는 층을 액세스하여 기록할 수 있는 것을 알 수 있다. 또한, 트랙킹한 후, 기판의 피트부의 정보를 판독함으로써 층 판정하는 방법과 비교하여도 기록 시의 액세스 타임이 매우 빠르다고 하는 이점이 있다.

또한, 데이터부 및 피트부의 재생 신호 진폭비(데이터부 재생 신호 진폭/피트부의 재생 신호 진폭)가 층마다 다른 매체를 이용하여 데이터부 및 피트부의 재생 신호 진폭을 재생 신호 진폭 검출 회로(215)에서 측정하고, 그 비를 데이터부 및 피트부의 진폭비 연산 회로(216)에 의해 연산하여 층 판정함으로써, 층 번호를 판정할 수 있고, 확실하게 원하는 층을 액세스하여 재생할 수 있는 것을 알 수 있다. 또한, 트랙킹한 후, 기판의 피트부의 정보를 판독함으로써 층 판정하는 방법과 비교하여도 재생 시의 액세스 타임이 매우 빠르다고 하는 이점이 있다.

광 입사측으로부터 먼 층일수록 보다 광 입사측의 층 영향이 있으며, 재생 신호의 노이즈가 크기 때문에, 1 N층의 층(정보면)에 있어서의 데이터부 및 피트부의 재생 신호 진폭비는 다음 식에 도시된 바와 같이 광 입사측으로부터 먼 층일수록 데이터부 및 피트부의 재생 신호 진폭비가 큰 것이 보다 바람직하였다.

층 1< 층 2< …층 N-1< 층 N

(N은 2 이상의 정수)

또한, 데이터부 및 피트부의 재생 신호 진폭비의 차는 L0의 진폭비에 대하여 5% 이상 있으면 판별 에러가 없어지고, 10% 이상 있으면 환경 변동에도 견딜 수 있기 때문에 보다 바람직하였다.

한편, 진폭비는 각 층의 반사율이 다른 경우 및 층 내에서 반사율이 다른 경우라도 일정하다. 따라서, 반사율 변동이 큰 디스크나 반사율 변화가 생긴 경우에도 정확하게 층 판정하여 기록·재생을 할 수 있어서 바람직하였다.

(정보 기록 매체의 특징)

데이터부 및 피트부의 재생 신호 진폭비가 층마다 다른 매체는 정보면의 기록 트랙에 형성되어 있는 연속 또는 일부 연속의 홈으로 이루어진 요철의 형상을 바꿈으로써 제작할 수 있다. 예를 들면, 2층 매체의 경우, 상기 요철의 홈 깊이를 42㎚ 일정하게 하고, 상기 요철의 홈 폭을 L0은 0.36㎛, L1은 0.38㎛로 바꾸면, L0의 데이터부 및 피트부의 재생 신호 진폭비가 0.80, L1의 데이터부 및 피트부의 재생 신호 진폭비가 0.85로 다르기 때문에, 이 차이에 의해 층의 판정이 가능하다.

광 입사측으로부터 먼 층일수록 보다 광 입사측의 층 영향이 있으며, 재생 신호의 노이즈가 크기 때문에, 1 N층의 층(정보면)에 있어서의 상기 요철의 홈 폭은 다음 식에 도시된 바와 같이 광 입사측으로부터 먼 층일수록 상기 요철의 홈 폭이 큰 것이 보다 바람직하였다.

층 1< 층 2< …층 N-1< 층 N

(N은 2 이상의 정수)

또한, 상기 요철의 홈 폭의 차는 L0의 홈 폭에 대하여 5% 이상 있으면 판별 에러가 없어지고, 10% 이상 있으면 환경 변동에도 견딜 수 있기 때문에 보다 바람직하였다.

상기 요철의 홈 폭 대신에 홈 깊이를 바꾸어도 동일한 효과가 얻어졌다. 예를 들면, 2층 매체의 경우, n이 1.62의 재료로 기판을 형성한 경우, 상기 요철의 홈 폭을 0.38㎛ 일정하고, 상기 요철의 홈 깊이를 L0은 45㎚(λ/5.6/n), L1은 42㎚ (λ/6.0/n)로 바꾸면, L0의 데이터부 및 피트부의 재생 신호 진폭비가 0.80, L1의 데이터부 및 피트부의 재생 신호 진폭비가 0.85로 다르기 때문에, 이 차이에 의해 층의 판정이 가능하다.

광 입사측으로부터 먼 층일수록 보다 광 입사측의 층 영향이 있으며, 재생 신호의 노이즈가 크기 때문에, 1 N층의 층(정보면)에 있어서의 상기 요철의 홈 깊이는 다음 식에 도시된 바와 같이 광 입사측으로부터 먼 층일수록 상기 요철의 홈 깊이가 작은 것이 보다 바람직하였다.

층 1> 층 2> …층 N-1> 층 N

(N은 2 이상의 정수)

한편, 홈 깊이가 λ/8/n 보다 얕게 되면, 1 N층의 층(정보면)에 있어서의 상기 요철의 홈 깊이는 다음 식에 도시된 바와 같이 광 입사측으로부터 먼 층일수록 상기 요철의 홈 깊이가 크고, λ/8/n에 가까운 것이 보다 바람직하였다.

층 1< 층 2< …층 N-1< 층 N

(N은 2 이상의 정수)

또한, 상기 요철의 홈 깊이의 차는 L0의 홈 깊이에 대하여 5% 이상 있으면 판별 에러가 없어지고, 10% 이상 있으면 환경 변동에도 견딜 수 있기 때문에 보다 바람직하였다.

또한, 상기 요철의 홈 폭과 홈 깊이의 양방을 바꾸어도 동일한 효과가 얻어졌다. 예를 들면, 2층 매체의 경우, n이 1.62의 재료로 기판을 형성한 경우, 상기 요철의 홈 폭을 L0은 0.37㎛, L1은 0.38㎛, 상기 요철의 홈 깊이를 L0은 43㎚(λ/5.8/n), L1은 42㎚(λ/6.0/n)로 바꾸면, L0의 데이터부 및 피트부의 재생 신호 진폭비가 0.80, L1의 데이터부 및 피트부의 재생 신호 진폭비가 0.85로 다르기 때문에, 이 차이에 의해 층의 판정이 가능하다.

또한, 상기 요철의 홈 폭과 홈 깊이를 바꿈으로써, 데이터부 및 피트부의 재생 신호 진폭비의 차가 L0의 진폭비에 대하여 5% 이상 있으면 판별 에러가 없어지고, 10% 이상 있으면 환경 변동에도 견딜 수 있기 때문에 보다 바람직하였다. 상기 요철의 각 형상을 바꾸어도 동일한 효과가 얻어졌다. 각 층에서 상기 요철의 각 형상을 바꾸면, 데이터부 및 피트부의 재생 신호 진폭비가 다르기 때문에, 이 차이에 의해 층의 판정이 가능하다.

광 입사측으로부터 먼 층일수록 보다 광 입사측의 층 영향이 있으며, 재생 신호의 노이즈가 크기 때문에, 1 N층의 층(정보면)에 있어서의 상기 요철의 각 형상은 광 입사측으로부터 먼 층일수록 상기 요철의 각 형상이 완만하게 되는 것이 보다 바람직하였다. 또한, 상기 요철의 각 형상은 상기 요철의 홈 폭 및/또는 홈 깊이와 조합하여 데이터부 및 피트부의 재생 신호 진폭비를 바꾸어도 좋다.

본 실시예에 기재되어 있지 않은 사항에 대해서는 제1 실시예 제5 실시예와 동일하다.

〈제7 실시예〉

(기록 재생 방법)

제1 실시예에 기재된 기록·재생 장치에 있어서 서보 컨트롤러(151)만을 변화시킨 기록·재생 장치를 제작하였다. 서보 컨트롤러의 상세도를 도 29에 도시하였다.

서보 컨트롤러(151)에는 오토포커스(AF) 신호 검출 회로(201)가 있으며, 여기서 검출된 AF 오차 신호가 AF 서보 회로(202)로 보내지고, 스위치(203)를 통해 AF 액튜에이터 드라이버(204)에 신호를 전한다. 한편, AF 오차 신호는 AF 서보계 컨트롤러(205)로 신호를 전하고 층(정보면)에 포커스한 상태인 것을 전한다. 포커스한 상태의 재생 신호로부터 피트부 재생 신호 주파수 검출 회로(217)에서 피트부에서의 재생 신호 주파수를 측정하여 그 값을 층 번호 판정 회로(207)로 전하고, 포커스된 층의 층 번호를 판정하여 AF 서보계 컨트롤러(205)로 전한다. 여기서 원하는 층에 포커싱된 경우에는 층 점프가 불필요하다. 원하지 않는 층에 포커싱된 경우에는 원하는 층으로 점프하기 위한 신호가 층 점프 신호 발생 회로(206)로부터 발생하여 스위치(203)를 통해 AF 액튜에이터 드라이버(204)에 전해져서 층 점프한다. 이들은 원하는 층으로 포커스 할 때까지 반복된다.

이와 같이 피트부에서의 재생 신호 주파수가 층마다 다른 매체를 이용하여 피트부에서의 재생 신호 주파수를 피트부 재생 신호 주파수 검출 회로(217)에 의해 측정하고 층 판정함으로써, 도 29에 도시한 바와 같이 층 판정함으로써, 층 번호를 판정할 수 있고, 확실하게 원하는 층을 액세스하여 기록할 수 있는 것을 알 수 있다. 또한, 트랙킹한 후, 기판의 피트부의 정보를 판독함으로써 층 판정하는 방법과 비교하여도 기록 시의 액세스 타임이 매우 빠르다고 하는 이점이 있다.

또한, 피트부에서의 재생 신호 주파수가 층마다 다른 매체를 이용하여 피트부에서의 재생 신호 주파수를 피트부 재생 신호 주파수 검출 회로(217)에 의해 측정하고 층 판정함으로써, 도 29에 도시한 바와 같이 층 판정함으로써, 층 번호를 판정할 수 있고, 확실하게 원하는 층을 액세스하여 재생할 수 있는 것을 알 수 있다. 또한, 트랙킹한 후, 기판의 피트부의 정보를 판독함으로써 층 판정하는 방법과 비교하여도 재생 시의 액세스 타임이 매우 빠르다고 하는 이점이 있다.

광 입사측으로부터 먼 층일수록 보다 광 입사측의 층 영향이 있으며, 재생 신호의 저주파의 노이즈가 커진다. 따라서, 1 N층의 층(정보면)에 있어서의 피트부에서의 재생 신호 주파수는 다음 식에 도시된 바와 같이 광 입사측으로부터 먼 층일수록 피트부에서의 재생 신호 주파수가 높은 것이 보다 바람직하였다.

층 1< 층 2< …층 N-1< 층 N

(N은 2 이상의 정수)

또한, 피트부에서의 재생 신호 주파수 차는 L0의 주파수에 대하여 5% 이상 있으면 판별 에러가 없어지고, 10% 이상 있으면 환경 변동에도 견딜 수 있기 때문에 보다 바람직하였다.

(정보 기록 매체의 특징)

피트부에서의 재생 신호 주파수가 층마다 다른 매체는 정보면의 기록 트랙에 형성되어 있는 피트 주기를 바꿈으로써 제작할 수 있다. 예를 들면, 2층 매체의 경우, 상기 피트 주기를 바꾸고, L1의 피트 주기를 0.69㎛, L0의 피트 주기를 0.87㎛으로 한 경우, 선속도 9㎧에서 재생하면, L1의 피트부에서의 재생 신호 주파수가 13.0㎒, L0의 피트부에서의 재생 신호 주파수가 10.4㎒로 다르기 때문에, 이 차이에 의해 층의 판정이 가능하다.

광 입사측으로부터 먼 층일수록 보다 광 입사측의 층 영향이 있으며, 섹터 수에 비례한 ID부가 필요해지기 때문에, 광 입사측의 층일수록 섹터 수가 적은 것이 바람직하다. 따라서, 1 N층의 층(정보면)에 있어서의 피트부에서의 재생 신호 주파수는 다음 식에 도시된 바와 같이 광 입사측으로부터 먼 층일수록 피트부에서의 재생 신호 주파수가 높은 것이 보다 바람직하였다.

층 1< 층 2< …층 N-1< 층 N

(N은 2 이상의 정수)

또한, 상기 피트부에서의 재생 신호 주파수의 차는 L0의 주파수에 대하여 5% 이상 있으면 판별 에러가 없어지고, 10% 이상 있으면 환경 변동에도 견딜 수 있기 때문에 보다 바람직하였다.

본 실시예에 기재되어 있지 않은 사항에 대해서는 제1 실시예 제6 실시예와 동일하다.

〈제8 실시예〉

(기록 재생 방법)

제7 실시예의 피트의 주파수 대신에 수를 바꾸어도 동일한 효과가 얻어졌다. 서보 컨트롤러의 상세도를 도 30에 도시하였다.

서보 컨트롤러(151)에는 오토포커스(AF) 신호 검출 회로(201)가 있으며, 여기서 검출된 AF 오차 신호가 AF 서보 회로(202)로 보내지고, 스위치(203)를 통해 AF 액튜에이터 드라이버(204)에 신호를 전한다. 한편, AF 오차 신호는 AF 서보계 컨트롤러(205)로 신호를 전하고 층(정보면)에 포커스한 상태인 것을 전한다. 포커스한 상태의 재생 신호로부터 피트부 재생 신호 비트 수 검출 회로(218)에서 일정 시간 내에 검출한 비트 수를 측정하여 그 값을 층 번호 판정 회로(207)로 전하고, 포커스된 층의 층 번호를 판정하여 AF 서보계 컨트롤러(205)로 전한다. 여기서 원하는 층에 포커싱된 경우에는 층 점프가 불필요하다. 원하지 않는 층에 포커싱된 경우에는 원하는 층으로 점프하기 위한 신호가 층 점프 신호 발생 회로(206)로부터 발생하여 스위치(203)를 통해 AF 액튜에이터 드라이버(204)에 전해져서 층 점프한다. 이들은 원하는 층으로 포커스 할 때까지 반복된다.

이와 같이 일정 시간 내에 검출하는 비트 수가 층마다 다른 매체를 이용하여 일정 시간 내에 검출하는 비트 수를 피트부 재생 신호 비트 수 검출 회로(218)에 의해 측정하여 층 판정함으로써 층 번호를 판정할 수 있고, 확실하게 원하는 층을 액세스하여 기록할 수 있는 것을 알 수 있다. 또한, 트랙킹한 후, 기판의 피트부의 정보를 판독함으로써 층 판정하는 방법과 비교하여도 기록 시의 액세스 타임이 매우 빠르다고 하는 이점이 있다.

또한, 일정 시간 내에 검출하는 비트 수가 층마다 다른 매체를 이용하여 일정 시간 내에 검출하는 비트 수를 피트부 재생 신호 비트 수 검출 회로(218)에 의해 측정하여 층 판정함으로써 층 번호를 판정할 수 있고, 확실하게 원하는 층을 액세스하여 재생할 수 있는 것을 알 수 있다. 또한, 트랙킹한 후, 기판의 피트부의 정보를 판독함으로써 층 판정하는 방법과 비교하여도 재생 시의 액세스 타임이 매우 빠르다고 하는 이점이 있다.

광 입사측으로부터 먼 층일수록 보다 광 입사측의 층 영향이 있으며, 비트 수에 비례하여 ID부 영역이 넓게 되기 때문에, 광 입사측의 층일수록 비트 수가 적은 것이 바람직하다. 따라서, 1 N층의 층(정보면)에 있어서의 비트 수는 다음 식에 도시된 바와 같이 광 입사측으로부터 먼 층일수록 비트 수가 많은 것이 보다 바람직하였다.

층 1< 층 2< …층 N-1< 층 N

(N은 2 이상의 정수)

또한, 비트 수 차는 L0의 비트 수에 대하여 5% 이상 있으면 판별 에러가 없어지고, 10% 이상 있으면 환경 변동에도 견딜 수 있기 때문에 보다 바람직하였다. 또한, 액세스 시에는 일정 속도로 회전하여 비트 수를 검출해서 층 번호를 판정하지만, 원하는 층에 점프한 후에는 회전 수를 변경하여도 좋다.

(정보 기록 매체의 특징)

비트 수가 층마다 다른 매체는 정보면의 기록 트랙에 형성되어 있는 비트 수를 바꿈으로써 제작할 수 있다. 예를 들면, 2층 매체의 경우, 상기 비트 수는 L0과 L1로 바꾸면 좋다. 이 경우, 동일 주파수로 L1의 비트 수가 50개, L0의 비트 수가 40개로 다르기 때문에, 이 차이에 의해 층의 판정이 가능하다.

광 입사측으로부터 먼 층일수록 보다 광 입사측의 층 영향이 있으며, 비트 수에 비례한 ID부가 필요해지기 때문에, 광 입사측의 층일수록 비트 수가 적은 것이 바람직하다. 따라서, 1 N층의 층(정보면)에 있어서의 비트수는 다음 식에 도시된 바와 같이 광 입사측으로부터 먼 층일수록 비트 수가 많은 것이 보다 바람직하였다.

층 1< 층 2< …층 N-1< 층 N

(N은 2 이상의 정수)

또한, 상기 비트 수의 차는 L0의 비트 수에 대하여 5% 이상 있으면 판별 에러가 없어지고, 10% 이상 있으면 환경 변동에도 견딜 수 있기 때문에 보다 바람직하였다. 주파수로 하지 않고, 주파수 변화와 비트 수 변화를 조합하면, 보다 정밀도가 향상하기 때문에 바람직하였다.

본 실시예에 기재되어 있지 않은 사항에 대해서는 제1 실시예 제7 실시예와 동일하다.

〈제9 실시예〉

제8 실시예의 상기 요철의 비트 수 대신에 피트 전체 길이, 즉 선두의 피트부터 마지막 피트까지의 길이 또는 그 통과 시간을 계측하여도 동일한 효과가 얻어졌다. 서보 컨트롤러의 상세도를 도 31에 도시하였다.

서보 컨트롤러(151)에는 오토포커스(AF) 신호 검출 회로(201)가 있으며, 여기서 검출된 AF 오차 신호가 AF 서보 회로(202)로 보내지고, 스위치(203)를 통해 AF 액튜에이터 드라이버(204)에 신호를 전한다. 한편, AF 오차 신호는 AF 서보계 컨트롤러(205)로 신호를 전하고 층(정보면)에 포커스한 상태인 것을 전한다. 포커스한 상태의 재생 신호로부터 피트부 재생 신호 피트 길이 검출 회로(219)에서 피트 전체 길이를 측정하여 그 값을 층 번호 판정 회로(207)로 전하고, 포커스된 층의 층 번호를 판정하여 AF 서보계 컨트롤러(205)로 전한다. 여기서 원하는 층에 포커싱된 경우에는 층 점프가 불필요하다. 원하지 않는 층에 포커싱된 경우에는 원하는 층으로 점프하기 위한 신호가 층 점프 신호 발생 회로(206)로부터 발생하여 스위치(203)를 통해 AF 액튜에이터 드라이버(204)에 전해져서 층 점프한다. 이들은 원하

는 층으로 포커스할 때까지 반복된다.

이와 같이 피트 전체 길이가 층마다 다른 매체를 이용하여 피트 전체 길이를 피트부 재생 신호 피트 길이 검출 회로(219)에 의해 측정하여 층 판정함으로써, 층 번호를 판정할 수 있고, 확실하게 원하는 층을 액세스하여 기록할 수 있는 것을 알 수 있다. 또한, 트랙킹한 후, 기판의 피트부의 정보를 판독함으로써 층 판정하는 방법과 비교하여도 기록 시의 액세스 타임이 매우 빠르다고 하는 이점이 있다.

또한, 피트 전체 길이가 층마다 다른 매체를 이용하여 피트 전체 길이를 피트부 재생 신호 피트 길이 검출 회로(219)에 의해 측정하여 층 판정함으로써, 층 번호를 판정할 수 있고, 확실하게 원하는 층을 액세스하여 재생할 수 있는 것을 알 수 있다. 또한, 트랙킹한 후, 기판의 피트부의 정보를 판독함으로써 층 판정하는 방법과 비교하여도 재생 시의 액세스 타임이 매우 빠르다고 하는 이점이 있다.

광 입사측으로부터 먼 층일수록 보다 광 입사측의 층 영향이 있으며, 비트 수에 비례하여 ID부 영역이 넓게 되기 때문에, 광 입사측의 층일수록 비트 수가 적은 것이 바람직하다. 따라서, 1 N층의 층(정보면)에 있어서의 피트 전체 길이는 다음 식에 도시된 바와 같이 광 입사측으로부터 먼 층일수록 피트 전체 길이가 긴 것이 보다 바람직하였다.

층 1< 층 2< …층 N-1< 층 N

(N은 2 이상의 정수)

또한, 피트 전체 길이 차는 L0의 피트 전체 길이에 대하여 5% 이상 있으면 판별 에러가 없어지고, 10% 이상 있으면 환경 변동에도 견딜 수 있기 때문에 보다 바람직하였다.

또한, 액세스 시에는 일정 속도로 회전하여 피트 전체 길이를 검출하여 층 번호를 판정하지만, 원하는 층에 점프한 후에는 회전 수를 변경하여도 좋다.

(정보 기록 매체의 특징)

피트 전체 길이가 층마다 다른 매체는 정보면의 기록 트랙에 형성되어 있는 비트 수 및/또는 피트 길이를 바꿈으로써 제작할 수 있다. 예를 들면, 2층 매체의 경우, L0은 0.33㎛의 피트를 0.66㎛ 주기로 50개, L1은 0.33㎛의 피트를 0.66㎛ 주기로 25개로 비트 수를 바꾸면, 선속도 9㎧에서는 L1의 피트 전체 길이가 33㎛, L0의 피트 전체 길이가 16.5㎛, L1의 피트 통과 시간은 3.6㎲, L0의 피트 통과 시간이 1.8㎲로 다르기 때문에, 이 차이에 의해 층의 판정이 가능하다. 또한, L0은 0.66㎛의 피트를 1.32㎛ 주기로 25개, L1은 0.33㎛의 피트를 0.66㎛ 주기로 25개로 피트 길이를 바꾸면, 선속도 9㎧에서는 L1의 피트 전체 길이가 33㎛, L0의 피트 전체 길이가 16.5㎛, L1의 피트 통과 시간은 3.6㎲, L0의 피트 통과 시간이 1.8㎲로 다르기 때문에, 이 차이에 의해 층의 판정이 가능하다.

광 입사측으로부터 먼 층일수록 보다 광 입사측의 층 영향이 있기 때문에, 광 입사측의 층일수록 피트 전체 길이가 긴 것이 바람직하다. 따라서, 1 N층의 층(정보면)에 있어서의 피트 전체 길이는 다음 식에 도시된 바와 같이 광 입사측으로부터 먼 층일수록 피트 전체 길이가 긴 것이 보다 바람직하였다.

층 1< 층 2< …층 N-1< 층 N

(N은 2 이상의 정수)

또한, 상기 피트 전체 길이의 차는 L0의 피트 전체 길이에 대하여 5% 이상 있으면 판별 에러가 없어져서 바람직하고, 10% 이상 있으면 환경 변동에도 견딜 수 있기 때문에 보다 바람직하였다. 또한, 피트 주파수, 비트 수, 피트 전체 길이의 계측은 단독으로 계측을 행함으로써, 복수의 피트의 계측을 조합하면, 보다 계측 정밀도가 높아지고 바람직하였다.

본 실시예에 기재되어 있지 않은 사항에 대해서는 제1 실시예 제8 실시예와 동일하다.

〈제10 실시예〉

(기록 재생 방법)

제9 실시예의 상기 피트부 전체 길이뿐만 아니라 미러부의 길이를 바꾸어도 동일한 효과가 얻어졌다. 서보 컨트롤러의 상세도를 도 32에 도시하였다.

서보 컨트롤러(151)에는 오토포커스(AF) 신호 검출 회로(201)가 있으며, 여기서 검출된 AF 오차 신호가 AF 서보 회로(202)로 보내지고, 스위치(203)를 통해 AF 액튜에이터 드라이버(204)에 신호를 전한다. 한편, AF 오차 신호는 AF 서보계 컨트롤러(205)로 신호를 전하고 층(정보면)에 포커스한 상태인 것을 전한다. 포커스한 상태의 미러부 재생 신호로부터 미러부 재생 신호 미러 길이 검출 회로(220)에서 미러 길이를 측정하여 그 값을 층 번호 판정 회로(207)로 전하고, 포커스된 층의 층 번호를 판정하여 AF 서보계 컨트롤러(205)로 전한다. 여기서 원하는 층에 포커싱된 경우에는 층 점프가 불필요하다. 원하지 않는 층에 포커싱된 경우에는 원하는 층으로 점프하기 위한 신호가 층 점프 신호 발생 회로(206)로부터 발생하여 스위치(203)를 통해 AF 액튜에이터 드라이버(204)에 전해져서 층 점프한다. 이들은 원하는 층으로 포커스할 때까지 반복된다.

이와 같이 미러 길이가 층마다 다른 매체를 이용하여 미러 길이를 미러부 재생 신호 미러 길이 검출 회로(220)에 의해 측정하여 층 판정함으로써 층 번호를 판정할 수 있고, 확실하게 원하는 층을 액세스하여 기록할 수 있는 것을 알 수 있다. 또한, 트랙킹한 후, 기판의 피트부의 정보를 판독함으로써 층 판정하는 방법과 비교하여도 기록 시의 액세스 타임이 매우 빠르다고 하는 이점이 있다.

또한, 미러 길이가 층마다 다른 매체를 이용하여 미러 길이를 미러부 재생 신호 미러 길이 검출 회로(220)에 의해 측정하여 층 판정함으로써 층 번호를 판정할 수 있고, 확실하게 원하는 층에 액세스하여 재생할 수 있는 것을 알 수 있다. 또한, 트랙킹한 후, 기판의 피트부의 정보를 판독함으로써 층 판정하는 방법과 비교하여도 재생 시의 액세스 타임이 매우 빠르다고 하는 이점이 있다.

광 입사측으로부터 먼 층일수록 보다 광 입사측의 층 영향이 있으며, 비트 수에 비례하여 ID부 영역이 넓게 되기 때문에, 광 입사측의 층일수록 비트 수가 적은 것이 바람직하다. 따라서, 1 N층의 층(정보면)에 있어서의 미러 길이는 다음 식에 도시된 바와 같이 광 입사측으로부터 먼 층일수록 미러 길이가 긴 것이 보다 바람직하였다.

층 1< 층 2< …층 N-1< 층 N

(N은 2 이상의 정수)

또한, 미러 길이 차는 L0의 미러 길이에 대하여 5% 이상 있으면 판별 에러가 없어지고, 10% 이상 있으면 환경 변동에도 견딜 수 있기 때문에 보다 바람직하였다.

또한, 액세스 시에는 일정 속도로 회전하여 미러 길이를 검출하여 층 번호를 판정하지만, 원하는 층에 점프한 후에는 회전 수를 변경하여도 좋다.

(정보 기록 매체의 특징)

미러 길이가 층마다 다른 매체는 정보면의 기록 트랙에 형성되어 있는 미러 길이를 바꿈으로써 제작할 수 있다. 예를 들면, 2층 매체의 경우, 최외주부에서 선속도 9㎧에서는 L1의 미러 길이가 33㎛, L0의 미러 길이가 16.5㎛로 미러 길이를 바꿈으로써, L1의 미러 통과 시간은 3.6㎲, L0의 미러 통과 시간이 1.8㎲로 다르기 때문에, 이 차이에 의해 층의 판정이 가능하다.

광 입사측으로부터 먼 층일수록 보다 광 입사측의 층 영향이 있기 때문에, 광 입사측의 층일수록 미러 길이가 긴 것이 바람직하다. 따라서, 1 N층의 층(정보면)에 있어서의 미러 길이는 다음 식에 도시된 바와 같이 광 입사측으로부터 먼 층일수록 미러 길이가 긴 것이 보다 바람직하였다.

층 1< 층 2< …층 N-1< 층 N

(N은 2 이상의 정수)

또한, 상기 미러 길이의 차는 L0의 미러 길이에 대하여 5% 이상 있으면 판별 에러가 없어져서 바람직하고, 10% 이상 있으면 환경 변동에도 견딜 수 있기 때문에 보다 바람직하였다. 또한, 미러부 길이의 계측은 단독으로 계측을 행함으로써 피트의 길이 등 다른 계측을 조합하면, 보다 계측 정밀도가 높아지고 바람직하였다.

본 실시예에 기재되어 있지 않은 사항에 대해서는 제1 실시예 제9 실시예와 동일하다.

〈제11 실시예〉

(기록 재생 방법)

제10 실시예의 상기 미러부의 길이 이외에 미러부의 광량을 바꾸어도 동일한 효과가 얻어졌다. 서보 컨트롤러의 상세도를 도 33에 도시하였다.

서보 컨트롤러(151)에는 오토포커스(AF) 신호 검출 회로(201)가 있으며, 여기서 검출된 AF 오차 신호가 AF 서보 회로(202)로 보내지고, 스위치(203)를 통해 AF 액튜에이터 드라이버(204)에 신호를 전한다. 한편, AF 오차 신호는 AF 서보계 컨트롤러(205)로 신호를 전하고 층(정보면)에 포커스한 상태인 것을 전한다. 포커스한 상태의 재생 신호로부터 미러부 재생 신호 광량 검출 회로(221)에서 미러부의 광량을 측정하여 그 값을 층 번호 판정 회로(207)로 전하고, 포커스된 층의 층 번호를 판정하여 AF 서보계 컨트롤러(205)로 전한다. 여기서 원하는 층에 포커싱된 경우에는 층 점프가 불필요하다. 원하지 않는 층에 포커싱된 경우에는 원하는 층으로 점프하기 위한 신호가 층 점프 신호 발생 회로(206)로부터 발생하여 스위치 (203)를 통해 AF 액튜에이터 드라이버(204)에 전해져서 층 점프한다. 이들은 원하는 층으로 포커스 할 때까지 반복된다.

이와 같이 미러부의 광량이 층마다 다른 매체를 이용하여 미러부의 광량을 미러부 재생 신호 광량 검출 회로(221)에 의해 측정하여 층 판정함으로써 층 번호를 판정할 수 있고, 확실하게 원하는 층을 액세스하여 기록할 수 있는 것을 알 수 있다. 또한, 트랙킹한 후, 기판의 피트부의 정보를 판독함으로써 층 판정하는 방법과 비교하여도 기록 시의 액세스 타임이 매우 빠르다고 하는 이점이 있다.

또한, 미러부의 광량이 층마다 다른 매체를 이용하여 미러부의 광량을 미러부 재생 신호 광량 검출 회로(221)에 의해 측정하여 층 판정함으로써 층 번호를 판정할 수 있고, 확실하게 원하는 층을 액세스하여 재생할 수 있는 것을 알 수 있다. 또한, 트랙킹한 후, 기판의 피트부의 정보를 판독함으로써 층 판정하는 방법과 비교하여도 재생 시의 액세스 타임이 매우 빠르다고 하는 이점이 있다.

광 입사측으로부터 먼 층일수록 보다 광 입사측의 층 영향이 있으며, 비트 수에 비례하여 ID부 영역이 넓게 되기 때문에, 광 입사측의 층일수록 비트 수가 적은 것이 바람직하다. 따라서, 1 N층의 층(정보면)에 있어서의 미러부의 광량은 다음 식에 도시된 바와 같이 광 입사측으로부터 먼 층일수록 미러부의 광량이 큰 것이 보다 바람직하였다.

층 1< 층 2< …층 N-1< 층 N

(N은 2 이상의 정수)

또한, 미러부의 광량 차는 L0의 미러 광량에 대하여 5% 이상 있으면 판별 에러가 없어지고, 10% 이상 있으면 환경 변동에도 견딜 수 있기 때문에 보다 바람직하였다. 또한, 액세스 시에는 일정 재생 광 강도로 광 조사하여 미러부 신호 광량을 검출하여 층 번호를 판정하지만, 원하는 층에 점프한 후에는 재생 신호의 강도를 각 층의 최적치로 변화시키는 수단을 갖으면, S/N(신호파 대 잡음파 비)이 큰 상태에서 정보를 기록 · 재생할 수 있기 때문에 보다 바람직하다.

(정보 기록 매체의 특징)

미러부의 광량이 층마다 다른 매체는 각 층의 막의 구조를 검출기로 측정한 경우의 반사율이 다르게 적층하여 제작할 수 있다. 일례로서는 기록막 막 두께를 1할 얇게 함으로써 반사율을 약 5% 낮게 할 수 있다. 기록막 이외의 층의 막 두께를 바꿈으로써도 반사율 변화를 발생시킬 수 있다.

광 입사측으로부터 먼 층일수록 보다 광 입사측의 층 영향이 있으며, 재생 신호의 노이즈가 크기 때문에, 1 N층의 층(정보면)에 있어서의 상기 반사율은 광 입사측으로부터 먼 층일수록 상기 반사율이 높은 것이 바람직하였다. 상기 반사율 차이가 L0의 반사율에 대하여 5% 이상 있으면 판별 에러가 없어지고, 10% 이상 있으면 환경 변동에도 견딜 수 있기 때문에 보다 바람직하였다.

본 실시예에 기재되어 있지 않은 사항에 대해서는 제1 실시예 제10 실시예와 동일하다.

〈제12 실시예〉

(기록 재생 방법)

제11 실시예의 미러부의 재생 신호 광량 대신에 홈부와 미러부의 재생 신호 광량비를 측정하여 층 판정을 행하여도 좋다. 이 경우의, 서보 컨트롤러의 상세도를 도 34에 도시하였다.

서보 컨트롤러(151)에는 오토포커스(AF) 신호 검출 회로(201)가 있으며, 여기서 검출된 AF 오차 신호가 AF 서보 회로(202)로 보내지고, 스위치(203)를 통해 AF 액튜에이터 드라이버(204)에 신호를 전한다. 한편, AF 오차 신호는 AF 서보계 컨트롤러(205)로 신호를 전하고 층(정보면)에 포커스한 상태인 것을 전한다. 포커스한 상태의 데이터부 및 미러부의 재생 신호 광량을 재생 신호 광량 검출 회로 (222)로 측정하고, 데이터부 및 미러부의 재생 신호 광량비(데이터부 재생 신호 광량/미러부의 재생 신호 광량)을 데이터부 및 미러부의 광량비 연산 회로(223)로 연산하여 그 값을 층 번호 판정 회로(207)로 전하고, 포커스된 층의 층 번호를 판정하여 AF 서보계 컨트롤러(205)로 전한다. 여기서 원하는 층에 포커싱된 경우에는 층 점프가 불필요하다. 원하지 않는 층에 포커싱된 경우에는 원하는 층으로 점프하기 위한 신호가 층 점프 신호 발생 회로(206)로부터 발생하여 스위치(203)를 통해 AF 액튜에이터 드라이버(204)에 전해져서 층 점프한다. 이들은 원하는 층으로 포커스할 때까지 반복된다.

이와 같이 데이터부 및 미러부의 재생 신호 광량비(데이터부 재생 신호 광량/미러부의 재생 신호 광량)가 층마다 다른 매체를 이용하여 데이터부 및 미러부의 재생 신호 광량을 재생 신호 광량 검출 회로(222)에서 측정하고, 그 비를 데이터부 및 미러부의 광량비 연산 회로(223)에 의해 측정하여 층 판정함으로써 층 번호를 판정할 수 있고, 확실하게 원하는 층을 액세스하여 기록할 수 있는 것을 알 수 있다. 또한, 트랙킹한 후, 기판의 피트부의 정보를 판독함으로써 층 판정하는 방법과 비교하여도 기록 시의 액세스 타임이 매우 빠르다고 하는 이점이 있다.

또한, 데이터부 및 미러부의 재생 신호 광량비(데이터부 재생 신호 광량/미러부의 재생 신호 광량)가 층마다 다른 매체를 이용하여 데이터부 및 미러부의 재생 신호 광량을 재생 신호 광량 검출 회로(222)에서 측정하고, 그 비를 데이터부 및 미러부의 광량비 연산 회로(223)에 의해 측정하여 층 판정함으로써 층 번호를 판정할 수 있고, 확실하게 원하는 층을 액세스하여 재생할 수 있는 것을 알 수 있다. 또한, 트랙킹한 후, 기판의 피트부의 정보를 판독함으로써 층 판정하는

방법과 비교하여도 재생 시의 액세스 타임이 매우 빠르다고 하는 이점이 있다.

광 입사측으로부터 먼 층일수록 보다 광 입사측의 층 영향이 있으며, 재생 신호의 노이즈가 크기 때문에, 1 N층의 층(정보면)에 있어서의 데이터부 및 미러부의 재생 신호 광량비는 다음 식에 도시된 바와 같이 광 입사측으로부터 먼 층일수록 데이터부 및 미러부의 재생 신호 광량비가 큰 것이 보다 바람직하였다.

층 1< 층 2< …층 N-1< 층 N

(N은 2 이상의 정수)

또한, 데이터부 및 미러부의 재생 신호 광량비의 차는 L0의 광량비에 대하여 5% 이상 있으면 판별 에러가 없어지고, 10% 이상 있으면 환경 변동에도 견딜 수 있기 때문에 보다 바람직하였다.

한편, 광량비는 각 층의 반사율이 다른 경우 및 층 내에서 반사율이 다른 경우라도 일정하다. 따라서, 반사율 변동이 큰 디스크나 반사율 변화가 생긴 경우에도 정확하게 층 판정하여 기록·재생을 할 수 있어서 바람직하였다.

(정보 기록 매체의 특징)

데이터부 및 미러부의 재생 신호 광량비가 층마다 다른 매체는 정보면의 기록 트랙에 형성되어 있는 연속 또는 일부 연속의 홈으로 이루어진 요철의 형상을 바꿈으로써 제작할 수 있다. 예를 들면, 2층 매체의 경우, 상기 요철의 홈 깊이를 42㎚로 일정하게 하고, 상기 요철의 홈 폭을 L0은 0.36㎛, L1은 0.38㎛로 바꾸면, L0의 데이터부 및 미러부의 재생 신호 광량비가 0.65, L1의 데이터부 및 미러부의 재생 신호 광량비가 0.70으로 다르기 때문에, 이 차이에 의해 층의 판정이 가능하다.

광 입사측으로부터 먼 층일수록 보다 광 입사측의 층 영향이 있으며, 재생 신호의 노이즈가 크기 때문에, 1 N층의 층(정보면)에 있어서의 상기 요철의 홈 폭은 다음 식에 도시된 바와 같이 광 입사측으로부터 먼 층일수록 상기 요철의 홈 폭이 큰 것이 보다 바람직하였다.

층 1< 층 2< …층 N-1< 층 N

(N은 2 이상의 정수)

또한, 상기 요철의 홈 폭의 차는 L0의 홈 폭에 대하여 5% 이상 있으면 판별 에러가 없어지고, 10% 이상 있으면 환경 변동에도 견딜 수 있기 때문에 보다 바람직하였다.

상기 요철의 홈 폭 대신에 홈 깊이를 바꾸어도 동일한 효과가 얻어졌다. 예를 들면, 2층 매체의 경우, n이 1.62의 재료로 기판을 형성한 경우, 상기 요철의 홈 폭을 0.38㎛ 일정하고, 상기 요철의 홈 깊이를 L0은 45㎚(λ/5.6/n), L1은 42㎚ (λ/6.0/n)로 바꾸면, L0의 데이터부 및 미러부의 재생 신호 광량비가 0.65, L1의 데이터부 및 미러부의 재생 신호 광량비가 0.70으로 다르기 때문에, 이 차이에 의해 층의 판정이 가능하다.

광 입사측으로부터 먼 층일수록 보다 광 입사측의 층 영향이 있으며, 재생 신호의 노이즈가 크기 때문에, 1 N층의 층(정보면)에 있어서의 상기 요철의 홈 깊이는 다음 식에 도시된 바와 같이 광 입사측으로부터 먼 층일수록 상기 요철의 홈 깊이가 작은 것이 보다 바람직하였다.

층 1> 층 2> …층 N-1> 층 N

(N은 2 이상의 정수)

한편, 홈 깊이가 λ/8/n 보다 얕게 되면, 1 N층의 층(정보면)에 있어서의 상기 요철의 홈 깊이는 다음 식에 도시된 바와 같이 광 입사측으로부터 먼 층일수록 상기 요철의 홈 깊이가 크고, λ/8/n에 가까운 것이 보다 바람직하였다.

층 1< 층 2< …층 N-1< 층 N

(N은 2 이상의 정수)

또한, 상기 요철의 홈 깊이의 차는 L0의 홈 깊이에 대하여 5% 이상 있으면 판별 에러가 없어지고, 10% 이상 있으면 환경 변동에도 견딜 수 있기 때문에 보다 바람직하였다.

또한, 상기 요철의 홈 폭과 홈 깊이의 양방을 바꾸어도 동일한 효과가 얻어졌다. 예를 들면, 2층 매체의 경우, n이 1.62의 재료로 기판을 형성한 경우, 상기 요철의 홈 폭을 L0은 0.37㎛, L1은 0.38㎛, 상기 요철의 홈 깊이를 L0은 43㎚(λ/5.8/n), L1은 42㎚(λ/6.0/n)로 바꾸면, L0의 데이터부 및 미러부의 재생 신호 광량비가 0.65, L1의 데이터부 및 미러부의 재생 신호 광량비가 0.70으로 다르기 때문에, 이 차이에 의해 층의 판정이 가능하다.

또한, 상기 요철의 홈 폭과 홈 깊이를 바꿈으로써 데이터부 및 미러부의 재생 신호 광량비의 차가 L0의 광량비에 대하여 5% 이상 있으면 판별 에러가 없어지고, 10% 이상 있으면 환경 변동에도 견딜 수 있기 때문에 보다 바람직하였다. 상기 요철의 각 형상을 바꾸어도 동일한 효과가 얻어졌다. 각 층에서 상기 요철의 각 형상을 바꾸면, 데이터부 및 미러부의 재생 신호 광량비가 다르기 때문에, 이 차이에 의해 층의 판정이 가능하다.

광 입사측으로부터 먼 층일수록 보다 광 입사측의 층 영향이 있으며, 재생 신호의 노이즈가 크기 때문에, 1 N층의 층(정보면)에 있어서의 상기 요철의 각 형상은 광 입사측으로부터 먼 층일수록 상기 요철의 각 형상이 완만하게 되는 것이 보다 바람직하였다. 또한, 상기 요철의 각 형상은 상기 요철의 홈 폭 및/또는 홈 깊이와 조합하여 데이터부 및 미러부의 재생 신호 광량비를 바꾸어도 좋다.

〈제13 실시예〉

제1 실시예에 기재된 기록·재생 장치에 있어서 서보 컨트롤러(151)만을 변화시킨 기록·재생 장치를 제작하였다. 도 35에 원리도를 나타내고, 도 36에 서보 컨트롤러의 상세도를 나타내었다.

서보 컨트롤러(151)에는 오토포커스(AF) 신호 검출 회로(201)가 있으며, 여기서 검출된 AF 오차 신호가 AF 서보 회로(202)로 보내지고, 스위치(203)를 통해 AF 액튜에이터 드라이버(204)에 신호를 전한다. 한편, AF 오차 신호는 AF 서보계 컨트롤러(205)로 신호를 전하고 포커스한 상태인 것을 전한다. 포커스한 상태의 워블 신호 진폭을 워블 진폭 검출 회로(251)에서 측정하여 그 값을 층 번호 판정 회로(207)로 전하고, 층 번호, 즉 어떤 정보면에 포커스되어 있는지를 판정하여 AF 서보계 컨트롤러(205)로 전한다. 여기서 원하는 층에 포커싱된 경우에는 층 점프가 불필요하다. 원하지 않는 정보면에 포커싱 된 경우에는 원하는 층으로 점프하기 위한 신호가 층 점프 신호 발생 회로(206)로부터 발생하여 스위치(203)를 통해 AF 액튜에이터 드라이버(204)에 전해져서 층 점프한다. 이들은 원하는 층으로 포커스할 때까지 반복된다.

이와 같이 워블 신호 진폭이 층마다 다른 매체에서는 워블 신호 진폭을 워블 진폭 검출 회로(251)에 의해 측정하고 층 판정함으로써, 도 35에 도시한 바와 같이 층 번호를 판정할 수 있고, 확실하게 원하는 층을 액세스하여 기록할 수 있는 것을 알 수 있다. 또한, 트랙킹한 후, 기판의 피트부의 정보를 판독함으로써 층 판정하는 방법과 비교하여도 기록 시의 액세스 타임이 매우 빠르다고 하는 이점이 있다.

또한, 워블 신호 진폭이 층마다 다른 매체에서는 워블 신호 진폭을 워블 진폭 검출 회로(251)에 의해 측정하고 층 판정함으로써, 도 35에 도시한 바와 같이 층 번호를 판정할 수 있고, 확실하게 원하는 층을 액세스하여 재생할 수 있는 것을 알 수 있다. 또한, 트랙킹한 후, 기판의 피트부의 정보를 판독함으로써 층 판정하는 방법과 비교하여도 재생 시의 액세스 타임이 매우 빠르다고 하는 이점이 있다.

워블 신호 진폭이 층마다 다른 매체는 정보면의 기록 트랙이 연속 또는 일부 연속의 홈으로 이루어진 요철의 형상을 바꿈으로써 제작할 수 있다. 상기 요철이 사전에 결정된 진폭으로 사행 내지 변형하고 있으며, 상기 사행 내지 변형의 워블 주름 폭이 정보면 1부터 정보면 N에서 다른 특징을 갖는다.

워블은 도 37에 개략도를 도시한 바와 같이 상기 요철이 사전에 결정된 진폭으로 사행 내지 변형하고 있는 것을 말한다. 도 38에는 평면도를 나타내었지만, 워블 주기(202)는 상기 워블의 변동의 1주기를 의미하며, 워블 주름 폭(203)은 상기 워블의 변동 폭의 길이를 가리킨다. 예를 들면, 2층 매체의 경우, L0의 진동 폭이 트랙 피치의 20분의 1, L1의 진동 폭이 트랙 피치의 19분의 1로 바꾸면, L1과 L0의 워블 신호 진폭이 다르기 때문에, 진폭의 차이에 의해 층의 판정을 할 수 있다.

L1, 즉 광 입사측으로부터 먼 층일수록 광 입사측의 층 영향이 있으며, 워블 신호의 노이즈가 크기 때문에, 광 입사측으로부터 먼 층일수록 워블 신호 진폭이 큰 것이 보다 바람직하였다. 또한 신호 진폭 차는 L0의 진폭에 대하여 5% 이상 있으면 판별 에러가 없어지고, 10% 이상 있으면 환경 변동에도 견딜 수 있기 때문에 보다 바람직하였다.

본 실시예에 기재되어 있지 않은 사항에 대해서는 제1 실시예 제12 실시예와 동일하다.

〈제14 실시예〉

(기록 재생 방법)

제13 실시예의 워블 신호 진폭 대신에 워블 신호 진폭과 피트부의 재생 신호 진폭의 비를 측정하여 층 판정을 행하여도 좋다. 이 경우의, 서보 컨트롤러의 상세도를 도 39에 도시하였다.

서보 컨트롤러(151)에는 오토포커스(AF) 신호 검출 회로(201)가 있으며, 여기서 검출된 AF 오차 신호가 AF 서보 회로(202)로 보내지고, 스위치(203)를 통해 AF 액튜에이터 드라이버(204)에 신호를 전한다. 한편, AF 오차 신호는 AF 서보계 컨트롤러(205)로 신호를 전하고 층(정보면)에 포커스한 상태인 것을 전한다. 포커스한 상태의 워블 신호 진폭을 워블 신호 진폭 검출 회로(252)에서 측정하고, 피트부의 재생 신호 진폭을 피트 신호 진폭 검출 회로(253)에서 측정하고, 워블 신호 및 피트부의 재생 신호의 진폭비(워블 신호 진폭/피트부의 재생 신호 진폭)를 워블 신호 및 피트 신호의 진폭비 연산 회로(254)에서 연산하여 그 값을 층 번호 판정 회로 (207)로 전하고, 포커스된 층의 층 번호를 판정하여 AF 서보계 컨트롤러(205)로 전한다. 여기서 원하는 층에 포커싱된 경우에는 층 점프가 불필요하다. 원하지 않는 층에 포커싱된 경우에는 원하는 층으로 점프하기 위한 신호가 층 점프 신호 발생 회로(206)로부터 발생하여 스위치(203)를 통해 AF 액튜에이터 드라이버(204)에 전해져서 층 점프한다. 이들은 원하는 층으로 포커스할 때까지 반복된다.

이와 같이 워블 신호 및 피트부의 재생 신호의 진폭비(워블 신호 진폭/피트부의 재생 신호 진폭)가 층마다 다른 매체를 이용하여 워블 신호 진폭을 워블 신호 진폭 검출 회로(252)에서 측정하고, 피트부의 재생 신호 진폭을 피트 신호 진폭 검출 회로(253)에서 측정하고, 워블 신호 및 피트부의 재생 신호의 진폭비(워블 신호 진폭/피트부의 재생 신호 진폭)를 워블 신호 및 피트 신호의 진폭비 연산 회로 (254)에 의해 연산하여 층 판정함으로써, 층 번호를 판정할 수 있고, 확실하게 원하는 층을 액세스하여 기록할 수 있는 것을 알 수 있다. 또한, 트랙킹한 후, 기판의 피트부의 정보를 판독함으로써 층 판정하는 방법과 비교하여도 기록 시의 액세스 타임이 매우 빠르다고 하는 이점이 있다.

또한, 워블 신호 및 피트부의 재생 신호의 진폭비(워블 신호 진폭/피트부의 재생 신호 진폭)가 층마다 다른 매체를 이용하여 워블 신호 진폭을 워블 신호 진폭 검출 회로(252)로 측정하고, 피트부의 재생 신호 진폭을 피트 신호 진폭 검출

회로 (253)로 측정하고, 워블 신호 및 피트부의 재생 신호의 진폭비(워블 신호 진폭/피트부의 재생 신호 진폭)를 워블 신호 및 피트 신호의 진폭비 연산 회로(254)에 의해 연산하여 층 판정함으로써 층 번호를 판정할 수 있고, 확실하게 원하는 층을 액세스하여 재생할 수 있는 것을 알 수 있다. 또한, 트랙킹한 후, 기판의 피트부의 정보를 판독함으로써 층 판정하는 방법과 비교하여도 재생 시의 액세스 타임이 매우 빠르다고 하는 이점이 있다.

광 입사측으로부터 먼 층일수록 보다 광 입사측의 층 영향이 있으며, 워블 신호의 노이즈가 크기 때문에, 1 N층의 층(정보면)에 있어서의 워블 신호 및 피트부의 재생 신호의 진폭비는 다음 식에 도시된 바와 같이 광 입사측으로부터 먼 층일수록 진폭비가 큰 것이 보다 바람직하였다.

층 1< 층 2< …층 N-1< 층 N

(N은 2 이상의 정수)

또한, 워블 신호 및 피트부의 재생 신호의 진폭비의 차는 L0의 진폭비에 대하여 5% 이상 있으면 판별 에러가 없어지고, 10% 이상 있으면 환경 변동에도 견딜 수 있기 때문에 보다 바람직하였다.

(정보 기록 매체의 특징)

워블 신호 및 피트부의 재생 신호의 진폭비가 층마다 다른 매체는 정보면의 기록 트랙에 형성되어 있는 연속 또는 일부 연속의 홈으로 이루어진 요철의 형상을 바꿈으로써 제작할 수 있다. 예를 들면, 2층 매체의 경우, 상기 피트 형상을 일정하게 하고, 상기 요철의 홈의 워블 주름 폭을 L0은 0.020㎛, L1은 0.024㎛로 바꾸면, L0의 워블 신호 및 피트부의 재생 신호의 진폭비가 0.05, L1의 워블 신호 및 피트부의 재생 신호의 진폭비가 0.06으로 다르기 때문에, 이 차이에 의해 층의 판정이 가능하다.

광 입사측으로부터 먼 층일수록 보다 광 입사측의 층 영향이 있으며, 워블 신호의 노이즈가 크기 때문에, 1 N층의 층(정보면)에 있어서의 상기 요철의 홈의 워블 주름 폭은 다음 식에 도시된 바와 같이 광 입사측으로부터 먼 층일수록 상기 요철의 홈의 워블 주름 폭이 큰 것이 보다 바람직하였다.

층 1< 층 2< …층 N-1< 층 N

(N은 2 이상의 정수)

또한, 상기 요철의 홈의 워블 주름 폭의 차는 L0것의 워블 주름 폭에 대하여 5% 이상 있으면 판별 에러가 없어지고, 10% 이상 있으면 환경 변동에도 견딜 수 있기 때문에 보다 바람직하였다.

상기 요철의 홈의 워블 주름 폭 대신에 피트 형상을 바꾸어도 동일한 효과가 얻어졌다. 예를 들면, 2층 매체의 경우, 상기 요철의 홈 폭을 0.38㎛ 일정하게 하고, 상기 요철의 홈의 워블 주름 폭을 0.024㎛ 일정하게 하여 피트 형상을 바꾸었다. 피트 폭을 L0은 0.28㎛, L1은 0.26㎛로 하면, L0의 워블 신호 및 피트부의 재생 신호의 진폭비가 0.05, L1의 워블 신호 및 피트부의 재생 신호의 진폭비가 0.06으로 다르기 때문에, 이 차이에 의해 층의 판정이 가능하다.

광 입사측으로부터 먼 층일수록 보다 광 입사측의 층 영향이 있으며, 워블 신호의 노이즈가 크기 때문에, 1 N층의 층(정보면)에 있어서의 상기 피트 폭은 다음 식에 도시된 바와 같이 광 입사측으로부터 먼 층일수록 상기 피트 폭이 작은 것이 보다 바람직하였다.

층 1> 층 2> …> 층 N-1> 층 N

(N은 2 이상의 정수)

또한, 상기 피트 폭의 차는 L0의 피트 폭에 대하여 5% 이상 있으면 판별 에러가 없어지고, 10% 이상 있으면 환경 변동에도 견딜 수 있기 때문에 보다 바람직하였다.

또한, 상기 요철의 홈 워블 주름 폭과 피트 폭을 바꿈으로써 워블 신호 및 피트부의 재생 신호의 진폭비를 바꾸어도 좋다. 상기 진폭비의 차가 L0의 진폭비에 대하여 5% 이상 있으면 판별 에러가 없어지고, 10% 이상 있으면 환경 변동에도 견딜 수 있기 때문에 보다 바람직하였다.

한편, 진폭비는 각 층의 반사율이 다른 경우 및 층 내에서 반사율이 다른 경우라도 일정하다. 따라서, 반사율 변동이 큰 디스크나 반사율 변화가 생긴 경우에도 정확하게 층 판정하여 기록·재생을 할 수 있어서 바람직하였다.

본 실시예에 기재되어 있지 않은 사항에 대해서는 제1 실시예 제13 실시예와 동일하다.

〈제15 실시예〉

제1 실시예에 기재된 기록·재생 장치에 있어서 서보 컨트롤러(151)만을 변화시킨 기록·재생 장치를 제작하였다. 도 40에 원리도를 나타내고, 도 41에 서보 컨트롤러의 상세도를 나타내었다.

서보 컨트롤러(151)에는 오토포커스(AF) 신호 검출 회로(201)가 있으며, 여기서 검출된 AF 오차 신호가 AF 서보 회로(202)로 보내지고, 스위치(203)를 통해 AF 액튜에이터 드라이버(204)에 신호를 전한다. 한편, AF 오차 신호는 AF 서보계 컨트롤러(205)로 신호를 전하고 포커스한 상태인 것을 전한다. 포커스한 상태의 워블 신호 주파수를 워블 주파수 검출 회로(255)에서 측정하여 그 값을 층 번호 판정 회로(207)로 전하고, 층 번호, 즉 어떤 정보면에 포커스되어 있는지를 판정하여 AF 서보계 컨트롤러(205)로 전한다. 여기서 원하는 층에 포커싱된 경우에는 층 점프가 불필요하다. 원하지 않는 정보면에 포커싱된 경우에는 원하는 층으로 점프하기 위한 신호가 층 점프 신호 발생 회로(206)로부터 발생하여 스위치(203)를 통해 AF 액튜에이터 드라이버(204)에 전해져서 층 점프한다. 이들은 원하는 층으로 포커스할 때까지 반복된다.

이와 같이 워블 신호 주파수가 층마다 다른 매체에서는 워블 신호 주파수를 워블 주파수 검출 회로(255)에 의해 측정하고 층 판정함으로써, 도 40에 도시한 바와 같이 층 번호를 판정할 수 있고, 확실하게 원하는 층을 액세스하여 기록할 수 있는 것을 알 수 있다. 또한, 트랙킹한 후, 기판의 피트부의 정보를 판독함으로써 층 판정하는 방법과 비교하여도 기록 시의 액세스 타임이 매우 빠르다고 하는 이점이 있다.

또한, 워블 신호 주파수가 층마다 다른 매체에서는 워블 신호 주파수를 워블 주파수 검출 회로(255)에 의해 측정하고 층 판정함으로써, 도 40에 도시한 바와 같이 층 번호를 판정할 수 있고, 확실하게 원하는 층에 액세스하여 재생할 수 있는 것을 알 수 있다. 또한, 트랙킹한 후, 기판의 피트부의 정보를 판독함으로써 층 판정하는 방법과 비교하여도 재생 시의 액세스 타임이 매우 빠르다고 하는 이점이 있다.

워블 신호 주파수가 층마다 다른 매체는 정보면의 기록 트랙이 연속 또는 일부 연속의 홈으로 이루어진 요철의 형상을 바꿈으로써 제작할 수 있다. 상기 요철이 사전에 결정된 진폭으로 사행 내지 변형하고 있으며, 상기 사행 내지 변형의 워블 주기가 정보면 1부터 정보면 N에서 다른 특징을 갖는다. 예를 들면, 2층 매체의 경우, L0의 워블 주기가 32.76㎛, L1의 워블 주기가 32.24㎛로 바꾸면, L1의 워블 신호 주파수의 차이에 의해 층의 판정을 할 수 있다.

L1, 즉 광 입사측으로부터 먼 층일수록 광 입사측의 층 영향이 있으며, 워블 신호의 노이즈가 크기 때문에, 광 입사측으로부터 먼 층일수록 워블 신호 주파수가 큰 것이 보다 바람직하였다. 또한, 신호 주파수 차는 L0의 주파수 차에 대하여 5% 이상 있으면 판별 에러가 없어지고, 10% 이상 있으면 환경 변동에도 견딜 수 있기 때문에 보다 바람직하였다.

검출기의 이득은 도 42에 도시된 바와 같이 주파수에 의존한다. 검출기의 게인이 0이 되는 주파수를 차단 주파수(Fc)라 부른다. 최단 마크 길이의 주파수를 F2, 최장 마크 길이의 주파수를 F1로 한 경우, 상기 워블 주파수는 F1보다 1할 이상 낮은 것이 바람직하다. 그렇게 하면, 워블 신호의 검출 감도가 커지고 바람직하다. 한편, 상기 워블 주파수는 F1보다 1할 이상 높고, 차단 주파수 Fc보다 낮은 범위에서도 가능하지만, 이 경우에는 워블 신호의 검출 감도는 낮게 된다.

본 실시예에 기재되어 있지 않은 사항에 대해서는 제1 실시예 제14 실시예와 동일하다.

〈제16 실시예〉

(기록 재생 방법)

제15 실시예의 워블 신호 주파수 대신에 워블 신호 주파수와 피트부의 재생 신호 주파수의 차를 측정하여 층 판정을 행하여도 좋다. 이 경우의, 서보 컨트롤러의 상세도를 도 43에 도시하였다.

서보 컨트롤러(151)에는 오토포커스(AF) 신호 검출 회로(201)가 있으며, 여기서 검출된 AF 오차 신호가 AF 서보 회로(202)로 보내지고, 스위치(203)를 통해 AF 액튜에이터 드라이버(204)에 신호를 전한다. 한편, AF 오차 신호는 AF 서보계 컨트롤러(205)로 신호를 전하고 층(정보면)에 포커스한 상태인 것을 전한다. 포커스한 상태의 워블 신호 주파수(Fw)를 워블 신호 주파수 검출 회로(256)에서 측정하고, 피트부의 재생 신호 주파수를 피트 신호 주파수(Fp) 검출 회로(257)에서 측정하고, 워블 신호 및 피트부의 재생 신호의 주파수 차 F(F=Fwxz-Fp, z는 1 이상의 정수)를 워블 신호 및 피트 신호의 주파수 차 연산 회로(258)에서 연산하여 그 값을 층 번호 판정 회로(207)로 전하고, 포커스된 층의 층 번호를 판정하여 AF 서보계 컨트롤러(205)로 전한다. 여기서 원하는 층에 포커싱된 경우에는 층 점프가 불필요하다. 원하지 않는 층에 포커싱된 경우에는 원하는 층으로 점프하기 위한 신호가 층 점프 신호 발생 회로(206)로부터 발생하여 스위치(203)를 통해 AF 액튜에이터 드라이버(204)에 전해져서 층 점프한다. 이들은 원하는 층으로 포커스할 때까지 반복된다.

이와 같이 워블 신호 및 피트부의 재생 신호의 주파수 차 F가 층마다 다른 매체를 이용하여 워블 신호 주파수(Fw)를 워블 신호 주파수 검출 회로(256)에서 측정하고, 피트부의 재생 신호 주파수를 피트 신호 주파수(Fp) 검출 회로(257)에서 측정하고, 워블 신호 및 피트부의 재생 신호의 주파수 차 F(F=Fw×z-Fp, z는 1 이상의 정수)를 워블 신호 및 피트 신호의 주파수 차 연산 회로(258)에서 연산하고, 층 판정함으로써 층 번호를 판정할 수 있고, 확실하게 원하는 층을 액세스하여 기록할 수 있는 것을 알 수 있다. 또한, 트랙킹한 후, 기판의 피트부의 정보를 판독함으로써 층 판정하는 방법과 비교하여도 기록 시의 액세스 타임이 매우 빠르다고 하는 이점이 있다.

또한, 워블 신호 및 피트부의 재생 신호의 주파수 차 F가 층마다 다른 매체를 이용하여 워블 신호 주파수(Fw)를 워블 신호 주파수 검출 회로(256)에서 측정하고, 피트부의 재생 신호 주파수를 피트 신호 주파수(Fp) 검출 회로(257)에서 측정하고, 워블 신호 및 피트부의 재생 신호의 주파수 차 F(F=Fw×z-Fp, z는 1 이상의 정수)를 워블 신호 및 피트 신호의 주파수 차 연산 회로(258)에서 연산하여 층 판정함으로써 층 번호를 판정할 수 있고, 확실하게 원하는 층을 액세스하여 재생할 수 있는 것을 알 수 있다. 또한, 트랙킹한 후, 기판의 피트부의 정보를 판독함으로써 층 판정하는 방법과 비교하여도 재생 시의 액세스 타임이 매우 빠르다고 하는 이점이 있다.

광 입사측으로부터 먼 층일수록 보다 광 입사측의 층 영향이 있으며, 워블 신호의 노이즈가 크기 때문에, 1 N층의 층(정보면)에 있어서의 워블 신호 및 피트부의 재생 신호의 주파수 차 F는 식에 도시된 바와 같이 광 입사측으로부터 먼 층일수록 주파수 차 F가 큰 것이 보다 바람직하였다.

층 1< 층 2< …층 N-1< 층 N

(N은 2 이상의 정수)

또한, 워블 신호 및 피트부의 재생 신호의 주파수 차 F의 차는 L0의 주파수 차에 대하여 5% 이상 있으면 판별 에러가 없어지고, 10% 이상 있으면 환경 변동에도 견딜 수 있기 때문에 보다 바람직하였다. 상기 z는 50 이상 200 이하이면, 연산된 주파수 차 F의 판정이 용이하므로 바람직하였다.

(정보 기록 매체의 특징)

워블 신호 및 피트부의 재생 신호의 주파수 차 F가 층마다 다른 매체는 정보면의 기록 트랙에 형성되어 있는 연속 또는 일부 연속의 홈으로 이루어진 요철의 형상을 바꿈으로써 제작할 수 있다. 예를 들면, 2층 매체의 경우, 상기 피트 주기를 일정하게 하고, 상기 요철의 워블 주기를 L0은 10㎛, L1은 11㎛로 바꾸면, Z가 100에서 피트 주파수가 15㎒의 경우, L0의 워블 신호 및 피트부의 재생 신호의 주파수 차 F0은 5㎒, L1의 워블 신호 및 피트부의 재생 신호의 주파수 차 F는 4.1㎒로 다르기 때문에, 이 차이에 의해 층의 판정이 가능하다.

광 입사측으로부터 먼 층일수록 보다 광 입사측의 층 영향이 있으며, 워블 신호의 노이즈가 크기 때문에, 1 N층의 층(정보면)에 있어서의 상기 요철의 홈 워블 신호 및 피트부의 재생 신호의 주파수 차 F는 다음 식에 도시된 바와 같이 광 입사측으로부터 먼 층일수록 상기 요철의 홈 워블 신호 및 피트부의 재생 신호의 주파수 차 F가 큰 것이 보다 바람직하였다.

층 1< 층 2< …층 N-1< 층 N

(N은 2 이상의 정수)

또한, 상기 요철의 홈 워블 신호 및 피트부의 재생 신호의 주파수 차 F의 차는 L0의 주파수 차에 대하여 5% 이상 있으면 판별 에러가 없어지고, 10% 이상 있으면 환경 변동에도 견딜 수 있기 때문에 보다 바람직하였다.

상기 요철의 홈의 워블 주기 대신에 피트 형상을 바꾸어도 동일한 효과가 얻어졌다. 예를 들면, 2층 매체의 경우, 상기 요철의 홈 폭을 0.38㎛ 일정으로, 상기 요철의 홈의 워블 주기를 10㎛ 일정하게 하여 피트 형상을 바꾸었다. 피트 주기를 L0은 0.60㎛, L1은 0.52㎛로 하면, Z가 100에서는 L0의 워블 신호 및 피트부의 재생 신호의 주파수 차 F가 5.0㎒, L1의 워블 신호 및 피트부의 재생 신호의 주파수 차 F가 7.3㎒로 다르기 때문에, 이 차이에 의해 층의 판정이 가능하다. 피트 주기는 첫번째 피트의 선단에서 다음의 피트의 선단까지의 길이를 말한다.

광 입사측으로부터 먼 층일수록 보다 광 입사측의 층 영향이 있으며, 워블 신호의 노이즈가 크기 때문에, 1 N층의 층(정보면)에 있어서의 상기 피트 주기는 다음 식에 도시된 바와 같이 광 입사측으로부터 먼 층일수록 상기 피트 주기가 작은 것이 보다 바람직하였다.

층 1> 층 2> …> 층 N-1> 층 N

(N은 2 이상의 정수)

또한, 상기 요철의 홈 워블 신호 및 피트부의 재생 신호의 주파수 차 F의 차는 L0의 주파수 차에 대하여 5% 이상 있으면 판별 에러가 없어지고, 10% 이상 있으면 환경 변동에도 견딜 수 있기 때문에 보다 바람직하였다.

또한, 상기 요철홈의 워블 신호 주파수와 피트부 신호 주파수의 양방을 바꿈으로써 워블 신호 및 피트부의 재생 신호의 주파수 차 F를 바꾸어도 좋다. 상기 주파수 차 F의 차가 L0의 주파수 차에 대하여 5% 이상 있으면 판별 에러가 없어지고, 10% 이상 있으면 환경 변동에도 견딜 수 있기 때문에 보다 바람직하였다.

이 외에, 워블 신호 및 피트부의 재생 신호의 주파수 차 F 이외에, 워블 신호 및 피트부의 재생 신호의 주파수 차 연산 회로(258)를 워블 신호 및 피트부의 재생 신호의 주파수 합 연산 회로로 바꾸어 층 판단을 행하여도 좋다. 워블 신호 주파수와 피트부의 재생 신호의 주파수 중 적어도 한쪽과 복수 주파수로서 이들 합이나 차의 조합을 이용하여도 좋다.

한편, 워블 신호 및 피트부의 재생 신호의 주파수 차 F 및 합은 각 층의 반사율이 다른 경우 및 층 내에서 반사율이 다른 경우라도 일정하다. 따라서, 반사율 변동이 큰 디스크나 반사율 변화가 생긴 경우에도 정확하게 층 판정하여 기록·재생을 할 수 있어서 바람직하였다.

본 실시예에 기재되어 있지 않은 사항에 대해서는 제1 실시예 제15 실시예와 동일하다.

〈제17 실시예〉

(기록 재생 방법)

제15 실시예의 워블 신호 주파수 대신에 복수의 워블 신호 주파수의 차를 측정하여 층 판정을 행하여도 좋다. 이 경우의, 서보 컨트롤러의 상세도를 도 44에 도시하였다.

서보 컨트롤러(151)에는 오토포커스(AF) 신호 검출 회로(201)가 있으며, 여기서 검출된 AF 오차 신호가 AF 서보 회로(202)로 보내지고, 스위치(203)를 통해 AF 액튜에이터 드라이버(204)에 신호를 전한다. 한편, AF 오차 신호는 AF 서보계 컨트롤러(205)로 신호를 전하고 층(정보면)에 포커스한 상태인 것을 전한다. 포커스한 상태의 워블 신호 주파수(Fw1) 및 워블 신호 주파수(Fw2)를 워블 신호 주파수 검출 회로(259)에서 측정하고, 워블 신호의 주파수 차 G(G=Gp-Gs)를 워블 신호 주파수 차 연산 회로(260)에서 연산하여 그 값을 층 번호 판정 회로(207)로 전하고, 포커스된 층의 층 번호를 판정하여 AF 서보계 컨트롤러(205)로 전한다. 여기서 원하는 층에 포커싱된 경우에는 층 점프가 불필요하다. 원하지 않는 층에 포커싱된 경우에는 원하는 층으로 점프하기 위한 신호가 층 점프 신호 발생 회로(206)로부터 발생하여 스위치(203)를 통해 AF 액튜에이터 드라이버(204)에 전해져서 층 점프한다. 이들은 원하는 층으로 포커스할 때까지 반복된다.

이와 같이 각 층에서 복수의 주파수의 워블 신호를 갖고, 워블 신호의 주파수 차 G(G=Gp-Gs)가 층마다 다른 매체를 이용하여 워블 신호 주파수(Gp) 및 워블 신호 주파수(Gs)를 워블 신호 주파수 검출 회로(259)에서 측정하고, 워블 신호의 주파수 차 G(G=Gp-Gs)를 워블 신호 주파수 차 연산 회로(260)에서 연산하여 층 판정함으로써 층 번호를 판정할 수 있고, 확실하게 원하는 층을 액세스하여 기록할 수 있는 것을 알 수 있다. 또한, 트랙킹한 후, 기판의 피트부의 정보를 판독함으로써 층 판정하는 방법과 비교하여도 기록 시의 액세스 타임이 매우 빠르다고 하는 이점이 있다.

또한, 각 층에서 복수의 주파수의 워블 신호를 갖고, 워블 신호의 주파수 차 G(G=Gp-Gs)가 층마다 다른 매체를 이용하여 워블 신호 주파수(Gp) 및 워블 신호 주파수(Gs)를 워블 신호 주파수 검출 회로(259)에서 측정하고, 워블 신호의 주파수 차 G(G=Gp-Gs)를 워블 신호 주파수 차 연산 회로(260)로 연산하여 층 판정함으로써, 층 번호를 판정할 수 있고, 확실하게 원하는 층을 액세스하여 재생할 수 있는 것을 알 수 있다. 또한, 트랙킹한 후, 기판의 피트부의 정보를 판독함으로써 층 판정하는 방법과 비교하여도 재생 시의 액세스 타임이 매우 빠르다고 하는 이점이 있다.

복수의 주파수의 워블 신호를 갖는 매체에 있어서의 워블의 일례를 도 45에 도시하였다. 그룹부(311)는 주기가 짧은 워블(314)과 보다 주기가 긴 워블(316)로 이루어진다.

광 입사측으로부터 먼 층일수록 보다 광 입사측의 층 영향이 있으며, 워블 신호의 노이즈가 크기 때문에, 1 N층의 층(정보면)에 있어서의 워블 신호의 주파수 차 G는 다음 식에 도시된 바와 같이 광 입사측으로부터 먼 층일수록 주파수 차 G가 큰 것이 보다 바람직하였다.

층 1< 층 2< …층 N-1< 층 N

(N은 2 이상의 정수)

또한, 워블 신호의 주파수 차 G의 차는 L0의 주파수 차에 대하여 5% 이상 있으면 판별 에러가 없어지고, 10% 이상 있으면 환경 변동에도 견딜 수 있기 때문에 보다 바람직하였다.

이 외, 워블 신호의 주파수 차 G 이외에, 워블 신호의 주파수 합 G' (G'=Gp+Gs), 또한 3종류 이상의 워블 신호 주파수의 합이나 차의 조합을 이용하여도 좋다. 이 때, Gp 또는 Gs 중 어느 하나를 각 층에서 일정하게 하면, 워블 신호를 동기 신호로서 이용할 수도 있기 때문에 보다 바람직하였다.

(정보 기록 매체의 특징)

워블 신호의 주파수 차 G가 층마다 다른 매체는 정보면의 기록 트랙에 형성되어 있는 연속 또는 일부 연속의 홈으로 이루어진 요철의 형상을 바꿈으로써 제작할 수 있다. 예를 들면, 2층 매체의 경우, L0의 워블 주기가 32.76㎛와 32.24㎛, L1의 워블 주기가 32.76㎛와 31.20㎛로 하면, 워블 신호의 주파수 차 G가 L1과 L0으로 다르기 때문에, 이 차이에 의해 층의 판정이 가능하다.

광 입사측으로부터 먼 층일수록 보다 광 입사측의 층 영향이 있으며, 워블 신호의 노이즈가 크기 때문에, 1 N층의 층(정보면)에 있어서의 상기 워블 신호의 주파수 차 G는 다음 식에 도시된 바와 같이 광 입사측으로부터 먼 층일수록 상기 워블 신호의 주파수 차 G가 큰 것이 보다 바람직하였다.

층 1< 층 2< …층 N-1< 층 N

(N은 2 이상의 정수)

또한, 상기 요철에 있어서의 워블 신호의 주파수 차 G의 차는 L0의 주파수 차에 대하여 5% 이상 있으면 판별 에러가 없어지고, 10% 이상 있으면 환경 변동에도 견딜 수 있기 때문에 보다 바람직하였다.

이 외, 워블 신호의 주파수 차 G 이외에, 워블 신호 주파수 차 연산 회로 (260)를 워블 신호 주파수 합 연산 회로로 바꾸어, 워블 신호의 주파수 합 G'(G'= Gp+Gs)를 측정하여 층 판단을 행하여도 좋다. 3종류 이상의 워블 신호 주파수의 합이나 차의 조합을 이용하여도 좋다.

광 입사측으로부터 먼 층일수록 보다 광 입사측의 층 영향이 있으며, 워블 신호의 노이즈가 크기 때문에, 1 N층의 층(정보면)에 있어서의 상기 요철의 워블 신호의 주파수 합 G'는 다음 식에 도시된 바와 같이 광 입사측으로부터 먼 층일수록 상기 요철의 워블 신호의 주파수 합 G'가 작은 것이 보다 바람직하였다.

층 1> 층 2> …층 N-1> 층 N

(N은 2 이상의 정수)

또한, 상기 요철의 워블 신호의 주파수 합 G'의 차는 L0의 주파수 차에 대하여 5% 이상 있으면 판별 에러가 없어지고, 10% 이상 있으면 환경 변동에도 견딜 수 있기 때문에 보다 바람직하였다.

한편, 워블 신호의 주파수 차 G 및 합 G'는 각 층의 반사율이 다른 경우 및 층 내에서 반사율이 다른 경우라도 일정하다. 따라서, 반사율 변동이 큰 디스크나 반사율 변화가 생긴 경우에도 정확하게 층 판정하여 기록 · 재생을 할 수 있어서 바람직하였다.

본 실시예에 기재되어 있지 않은 사항에 대해서는 제1 실시예 제16 실시예와 동일하다.

〈제18 실시예〉

(본 발명의 정보 기록 매체의 구성, 제법 2)

도 46은 본 발명의 다층 디스크형 정보 기록 매체의 다른 예의 단면 구조를 나타내는 모식도이다. 2층 이상의 매체는 이와 같이 하여 제작하였다. 일례로서 3층 매체를 나타낸다.

우선, 직경 12㎝, 두께 0.6㎜로 표면에 트랙킹용 홈을 갖는 폴리카보네이트 보호 기판(64) 상에, 막 두께 약 80㎚의 $Ag_{98}Pd_1Cu_1$ 막으로 이루어진 L2 반사층(63) 상에 막 두께 약 80㎚의 $(ZnS)_{80}(SiO_2)_{20}$ 막과 막 두께 약 5㎚의 Cr_2O_3로 이루어진 L2 상부 보호층(62), 막 두께 약 18㎚의 $Ge_5Sb_2Te_8$로 이루어진 L2 기록막(61), 막 두께 약 5㎚의 $Cr_{40}O_{57}N_3$ 막과 막 두께 약 80㎚의 $(ZnS)_{80}(SiO_2)_{20}$ 막으로 이루어진 L2 하부 보호층(60)을 순차 형성한 것이다.

그 후, 자외선 경화 수지를 이용하여 트랙킹용 홈을 스탬퍼로부터 전사하는 포토폴리메리제이션법(2P법)에 의해 표면에 트랙킹용 홈을 갖는 L1-L2 스페이서층 (59)을 형성하였다. 그리고, L1을 형성하였다. L1-L2 사이 스페이서층(59) 상에 막 두께 약 100㎚의 $(ZnS)_{80}(SiO_2)_{20}$ 막과 막 두께 약 5㎚의 Cr_2O_3 막으로 이루어진 L1 상부 보호층(58), 막 두께 약 5㎚의 $Ge_5Sb_2Te_8$로 이루어진 L1 기록막(57), 막 두께 약 5㎚의 $Cr_{40}O_{57}N_3$ 막과 막 두께 약 95㎚의 $(ZnS)_{80}(SiO_2)_{20}$ 막으로 이루어진 L1 하부 보호층(56)을 순차 형성하였다.

다음으로, 조금 전과 동일한 2P법에 의해 L0-L1 스페이서층(59)을 형성하였다. L0-L1 스페이서층(55) 상에 막 두께 약 100㎚의 $(ZnS)_{80}(SiO_2)_{20}$ 막과 막 두께 5㎚의 Cr_2O_3 막으로 이루어진 L0 상부 보호층(54), 막 두께 4㎚의 $Ge_5Sb_2Te_8$로 이루어진 L0 기록막(53), 막 두께 약 5㎚의 $Cr_{40}O_{57}N_3$ 막과 막 두께 약 95㎚의 $(ZnS)_{80}(SiO_2)_{20}$ 막으로 이루어진 L0 하부 보호층(52)을 순차 형성하였다. 마지막으로, 기판(51)을 함께 접합하였다. 적층막의 형성은 마그네트론 스퍼터링 장치에 의해 행하였다. 이렇게 해서 다층 디스크 부재를 얻었다.

초기화 및 기록·재생 방법은 2층 매체와 동일하다. 이와 같이 편측 3층 이상으로 하여 기록·재생할 수 있다. 기록 재생 특성 및 구성 재료 등에 대해서는 광 입사측으로부터 첫번째 먼 층, 즉 3층 매체에서는 L2, N층 매체에서는 Ln-1이 2층 매체에 있어서의 L1과 동일하였다. 그 외의 층, 즉 3층 매체에서는 L0부터 L1, N층 매체에서는 L0부터 Ln-2가 2층 매체에 있어서의 L0과 동일하였다.

본 실시예에 기재되어 있지 않은 사항에 대해서는 제1 실시예 제16 실시예와 동일하다.

제1 실시예 제16 실시예에 기재된 정보의 기록·재생 방법은 단독으로 이용하여도 효과가 있지만, 조합하여 이용하면 신뢰성이 향상하기 때문에 바람직하다. 또한, 상기 실시예에 기재한 이외의 재료나 막 두께, 적층순인 상 변화 기록막을 갖는 다층 정보 기록 매체, 기록막에 색소를 갖는 다층 정보 기록 매체, ROM 정보를 갖는 다층 정보 기록 매체, 이들 조합 등, 다층의 정보면을 갖는 광 디스크에 있어서 정보면 검출의 신뢰성 및/또는 검출 속도가 오르고, 기록·재생을 빠르게, 확실하게 할 수 있기 때문에 바람직하였다.

발명의 효과

이상 설명한 바와 같이 본 발명에 의하면, 다층의 정보면을 갖는 광 디스크에 있어서 정보면 검출의 신뢰성 및/또는 검출 속도가 올라가고, 기록·재생을 고속으로, 또한 확실하게 행할 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

광 조사에 의해 정보가 기록 또는 재생되는 복수의 층을 포함하는 정보 기록 매체에 있어서,

상기 복수의 층은 각각 연속 또는 불연속 홈에 의해 구성되는 요철을 포함하고, 상기 요철의 형상 및/또는 상기 요철의 상기 홈의 길이 방향의 변화의 방법이 다른 적어도 2종류의 층을 포함하는 것을 특징으로 하는 정보 기록 매체.

청구항 2.

제1항에 있어서,

상기 층은 다중치 기록용 층인 것을 특징으로 하는 정보 기록 매체.

청구항 3.

제1항에 있어서,

상기 요철의 깊이 및/또는 폭이 다른 적어도 2종류의 층을 포함하는 것을 특징으로 하는 정보 기록 매체.

청구항 4.

제3항에 있어서,

광 입사측으로부터 먼 층은 광 입사측에 가까운 층보다 상기 요철의 깊이 및/또는 폭이 큰 것을 특징으로 하는 정보 기록 매체.

청구항 5.

제1항에 있어서,

상기 요철은 상기 홈의 길이 방향으로 사전에 정해진 진폭으로 사행 내지 변형하고 있으며, 상기 사행 내지 변형의 진폭이 다른 적어도 2종류의 층을 포함하는 것을 특징으로 하는 정보 기록 매체.

청구항 6.

제5항에 있어서,

광 입사측으로부터 먼 층은 광 입사측에 가까운 층보다 상기 사행 내지 변형의 진폭이 큰 것을 특징으로 하는 정보 기록 매체.

청구항 7.

제1항에 있어서,

상기 요철은 상기 홈의 길이 방향으로 사전에 정해진 진폭으로 사행 내지 변형하고 있으며, 상기 사행 내지 변형의 주기가 다른 적어도 2종류의 층을 포함하는 것을 특징으로 하는 정보 기록 매체.

청구항 8.

제7항에 있어서,

광 입사측으로부터 먼 층은 광 입사측에 가까운 층보다 상기 사행 내지 변형의 주기가 짧은 것을 특징으로 하는 정보 기록 매체.

청구항 9.

광 조사에 의해 정보가 기록 또는 재생되는 복수의 층을 포함하는 정보 기록 매체에 있어서,

상기 복수의 층은 각각 사전에 정해진 수의 섹터로 분할되고, 상기 섹터 수가 다른 적어도 2종류의 층을 포함하는 것을 특징으로 하는 정보 기록 매체.

청구항 10.

광 조사에 의해 정보가 기록 또는 재생되는 복수의 층을 포함하는 정보 기록 매체에 있어서,

상기 복수의 층은 각각 사전에 정해진 수의 섹터로 분할되고, 상기 섹터의 길이가 다른 적어도 2종류의 층을 포함하는 것을 특징으로 하는 정보 기록 매체.

청구항 11.

제10항에 있어서,

광 입사측으로부터 먼 층은 광 입사측에 가까운 층보다 상기 섹터의 길이가 짧은 것을 특징으로 하는 정보 기록 매체.

청구항 12.

제10항에 있어서,

광 입사측으로부터 먼 층은 광 입사측에 가까운 층보다 상기 섹터 수가 많은 것을 특징으로 하는 정보 기록 매체.

청구항 13.

광 조사에 의해 정보가 기록 또는 재생되는 복수의 층을 포함하는 정보 기록 매체에 있어서,

상기 복수의 층은 각각 사전에 정해진 수의 섹터로 분할되고, 각 섹터는 적어도 피트부와 데이터부를 포함하고, 상기 피트부의 재생 신호 진폭과 상기 데이터부의 재생 신호 진폭의 비가 다른 적어도 2종류의 층을 포함하는 것을 특징으로 하는 정보 기록 매체.

청구항 14.

제13항에 있어서,

광 입사측으로부터 먼 층은 광 입사측에 가까운 층보다 상기 피트부의 재생 신호 진폭과 상기 데이터부의 재생 신호 진폭의 비가 큰 것을 특징으로 하는 정보 기록 매체.

청구항 15.

구동 중에 광 조사를 받아 제1 진폭의 트랙킹 오차 신호를 발생시키는 제1 층과, 상기 제1 진폭과는 다른 제2 진폭의 트랙킹 오차 신호를 발생시키는 제2 층을 포함하는 것을 특징으로 하는 정보 기록 매체.

청구항 16.

구동 중에 광 조사를 받아 제1 진폭의 데이터부의 재생 신호를 발생시키는 제1 층과, 상기 제1 진폭과는 다른 제2 진폭의 데이터부의 재생 신호를 발생시키는 제2 층을 포함하는 것을 특징으로 하는 정보 기록 매체.

청구항 17.

구동 중에 광 조사를 받아 제1 진폭의 워블 신호를 발생시키는 제1 층과, 상기 제1 진폭과는 다른 제2 진폭의 워블 신호를 발생시키는 제2 층을 포함하는 것을 특징으로 하는 정보 기록 매체.

청구항 18.

구동 중에 광 조사를 받아 제1 주파수의 피트부의 재생 신호를 발생시키는 제1 층과, 상기 제1 주파수와는 다른 제2 주파수의 피트부의 재생 신호를 발생시키는 제2 층을 포함하는 것을 특징으로 하는 정보 기록 매체.

청구항 19.

구동 중에 광 조사를 받아 제1 주파수의 워블 신호를 발생시키는 제1 층과, 상기 제1 주파수와는 다른 제2 주파수의 워블 신호를 발생시키는 제2 층을 포함하는 것을 특징으로 하는 정보 기록 매체.

청구항 20.

구동 중에 광 조사를 받아 제1 총 광량의 신호를 발생시키는 제1 층과, 상기 제1 총 광량과는 다른 제2 총 광량의 신호를 발생시키는 제2 층을 포함하는 것을 특징으로 하는 정보 기록 매체.

청구항 21.

구동 중에 광 조사를 받아 제1 시간 간격으로 섹터 검출 신호를 발생시키는 제1 층과, 상기 제1 시간 간격과 다른 제2 시간 간격으로 섹터 검출 신호를 발생시키는 제2 층을 포함하는 것을 특징으로 하는 정보 기록 매체.

청구항 22.

구동 중에 광 조사를 받아 소정 시간 내에 제1 수의 섹터 수 검출 신호를 발생시키는 제1 층과, 상기 제1 수와 다른 제2 수의 섹터 수 검출 신호를 발생시키는 제2 층을 포함하는 것을 특징으로 하는 정보 기록 매체.

청구항 23.

광 조사에 의해 정보가 기록되는 복수의 층을 포함하는 정보 기록 매체의 기록 트랙에 광을 조사하여 정보를 기록하는 방법에 있어서,

상기 기록 트랙을 트랙킹할 때 발생되는 트랙킹 오차 신호의 진폭에 기초하여 정보를 기록해야 할 층을 특정하는 것을 특징으로 하는 정보의 기록 방법.

청구항 24.

광 조사에 의해 정보가 기록되는 복수의 층을 포함하는 정보 기록 매체의 기록 트랙에 광을 조사하여 정보를 기록하는 방법에 있어서,

상기 층으로부터의 재생 신호의 총 광량에 기초하여 정보를 기록해야 할 층을 특정하는 것을 특징으로 하는 정보의 기록 방법.

청구항 25.

광 조사에 의해 정보가 기록되는 복수의 층을 포함하는 정보 기록 매체의 기록 트랙에 광을 조사하여 정보를 기록하는 방법에 있어서,

각 층은 층마다 사전에 정해진 수의 섹터로 분할되어 있으며, 하나의 섹터가 검출된 후 다음의 섹터가 검출되기까지의 시간에 기초하여 정보를 기록해야 할 층을 특정하는 것을 특징으로 하는 정보의 기록 방법.

청구항 26.

광 조사에 의해 정보가 기록되는 복수의 층을 포함하는 정보 기록 매체의 기록 트랙에 광을 조사하여 정보를 기록하는 방법에 있어서,

각 층은 층마다 사전에 정해진 수의 섹터로 분할되어 있으며, 소정 시간 내에 검출되는 섹터 수에 기초하여 정보를 기록해야 할 층을 특정하는 것을 특징으로 하는 정보의 기록 방법.

청구항 27.

광 조사에 의해 정보가 기록되는 복수의 층을 포함하는 정보 기록 매체의 기록 트랙에 광을 조사하여 정보를 기록하는 방법에 있어서,

상기 층으로부터의 재생 신호의 진폭에 기초하여 정보를 기록해야 할 층을 특정하는 것을 특징으로 하는 정보의 기록 방법.

청구항 28.

광 조사에 의해 정보가 기록되는 복수의 층을 포함하는 정보 기록 매체의 기록 트랙에 광을 조사하여 정보를 기록하는 방법에 있어서,

상기 층은 층마다 사전에 정해진 수의 섹터로 분할되어 있으며, 각 섹터는 적어도 피트부와 데이터부를 포함하고, 상기 피트부의 재생 신호 진폭과 상기 데이터부의 재생 신호 진폭의 비에 기초하여 정보를 기록해야 할 층을 특정하는 것을 특징으로 하는 정보의 기록 방법.

청구항 29.

광 조사에 의해 정보가 기록되는 복수의 층을 포함하는 정보 기록 매체의 기록 트랙에 광을 조사하여 정보를 기록하는 방법에 있어서,

상기 층의 기록 트랙은 연속 또는 불연속 홈에 의해 구성되는 요철을 포함하고, 상기 요철은 사전에 정해진 진폭으로 상기 홈의 길이 방향으로 사행 내지 변형하고 있으며, 상기 사행 내지 변형에 의해 발생되는 신호의 진폭에 기초하여 정보를 기록해야 할 층을 특정하는 것을 특징으로 하는 정보의 기록 방법.

청구항 30.

광 조사에 의해 정보가 기록되는 복수의 층을 포함하는 정보 기록 매체의 기록 트랙에 광을 조사하여 정보를 기록하는 방법에 있어서,

상기 층의 기록 트랙은 연속 또는 불연속 홈에 의해 구성되는 요철을 포함하고, 상기 요철은 층마다 사전에 정해진 주기로 상기 홈의 길이 방향으로 사행 내지 변형하고 있으며, 상기 사행 내지 변형에 의해 발생되는 신호의 주파수에 기초하여 정보를 기록해야 할 층을 특정하는 것을 특징으로 하는 정보의 기록 방법.

청구항 31.

광 조사에 의해 정보가 재생되는 복수의 층을 포함하는 정보 기록 매체의 기록 트랙에 광을 조사하여 정보를 재생하는 방법에 있어서,

상기 기록 트랙을 트랙킹할 때 발생되는 트랙킹 오차 신호의 진폭에 기초하여 정보를 재생해야 할 층을 특정하는 것을 특징으로 하는 정보의 재생 방법.

청구항 32.

광 조사에 의해 정보가 재생되는 복수의 층을 포함하는 정보 기록 매체의 기록 트랙에 광을 조사하여 정보를 재생하는 방법에 있어서,

상기 층으로부터의 재생 신호의 총 광량에 기초하여 정보를 재생해야 할 층을 특정하는 것을 특징으로 하는 정보의 재생 방법.

청구항 33.

광 조사에 의해 정보가 재생되는 복수의 층을 포함하는 정보 기록 매체의 기록 트랙에 광을 조사하여 정보를 재생하는 방법에 있어서,

각 층은 층마다 사전에 정해진 수의 섹터로 분할되어 있으며, 하나의 섹터가 검출된 후 다음의 섹터가 검출되기까지의 시간에 기초하여 정보를 재생해야 할 층을 특정하는 것을 특징으로 하는 정보의 재생 방법.

청구항 34.

광 조사에 의해 정보가 재생되는 복수의 층을 포함하는 정보 기록 매체의 기록 트랙에 광을 조사하여 정보를 재생하는 방법에 있어서,

각 층은 층마다 사전에 정해진 수의 섹터로 분할되어 있으며, 소정 시간 내에 검출되는 섹터 수에 기초하여 정보를 재생해야 할 층을 특정하는 것을 특징으로 하는 정보의 재생 방법.

청구항 35.

광 조사에 의해 정보가 재생되는 복수의 층을 포함하는 정보 기록 매체의 기록 트랙에 광을 조사하여 정보를 재생하는 방법에 있어서,

상기 층으로부터의 재생 신호의 진폭에 기초하여 정보를 재생해야 할 층을 특정하는 것을 특징으로 하는 정보의 재생 방법.

청구항 36.

광 조사에 의해 정보가 재생되는 복수의 층을 포함하는 정보 기록 매체의 기록 트랙에 광을 조사하여 정보를 재생하는 방법에 있어서,

상기 층은 층마다 사전에 정해진 수의 섹터로 분할되어 있으며, 각 섹터는 적어도 피트부와 데이터부를 포함하고, 상기 피트부의 재생 신호 진폭과 상기 데이터부의 재생 신호 진폭의 비에 기초하여 정보를 재생해야 할 층을 특정하는 것을 특징으로 하는 정보의 재생 방법.

청구항 37.

광 조사에 의해 정보가 재생되는 복수의 층을 포함하는 정보 기록 매체의 기록 트랙에 광을 조사하여 정보를 재생하는 방법에 있어서,

상기 층의 기록 트랙은 연속 또는 불연속 홈에 의해 구성되는 요철을 포함하고, 상기 요철은 층마다 사전에 정해진 진폭으로 상기 홈의 길이 방향으로 사행 내지 변형하고 있으며, 상기 사행 내지 변형에 의해 발생되는 신호의 진폭에 기초하여 정보를 재생해야 할 층을 특정하는 것을 특징으로 하는 정보의 재생 방법.

청구항 38.

광 조사에 의해 정보가 재생되는 복수의 층을 포함하는 정보 기록 매체의 기록 트랙에 광을 조사하여 정보를 재생하는 방법에 있어서,

상기 층의 기록 트랙은 연속 또는 불연속 홈에 의해 구성되는 요철을 포함하고, 상기 요철은 층마다 사전에 정해진 주기로 상기 홈의 길이 방향으로 사행 내지 변형하고 있으며, 상기 사행 내지 변형에 의해 발생되는 신호의 주파수에 기초하여 정보를 재생해야 할 층을 특정하는 것을 특징으로 하는 정보의 재생 방법.

청구항 39.

광 조사에 의해 정보가 기록되는 복수의 층을 포함하는 정보 기록 매체의 기록 트랙에 광을 조사하여 정보를 기록하는 정보 기록 장치에 있어서,

상기 정보 기록 매체에 광을 조사하기 위한 광 조사 수단과, 상기 정보 기록 매체로부터 반사된 광을 검출하는 광 검출 수단과, 상기 광 검출 수단의 검출 신호를 이용하여 상기 기록 트랙을 트랙킹하기 위한 트랙킹 오차 신호의 진폭을 검출하는 트랙킹 오차 신호 진폭 검출 수단과, 상기 트랙킹 오차 신호 진폭 검출 수단에 의해 검출된 진폭에 기초하여 트랙킹 중의 층을 판정하는 층 판정 수단을 포함하는 것을 특징으로 하는 정보 기록 장치.

청구항 40.

광 조사에 의해 정보가 기록되는 복수의 층을 포함하는 정보 기록 매체의 기록 트랙에 광을 조사하여 정보를 기록하는 정보 기록 장치에 있어서,

상기 정보 기록 매체에 광을 조사하기 위한 광 조사 수단과, 상기 정보 기록 매체로부터 반사된 광을 검출하는 광 검출 수단과, 상기 광 검출 수단에 의해 검출된 총 광량에 기초하여 층을 판정하는 층 판정 수단을 포함하는 것을 특징으로 하는 정보 기록 장치.

청구항 41.

광 조사에 의해 정보가 기록되는 복수의 층을 포함하는 정보 기록 매체의 기록 트랙에 광을 조사하여 정보를 기록하는 정보 기록 장치에 있어서,

상기 정보 기록 매체의 각 층은 층마다 사전에 정해진 수의 섹터로 분할되어 있으며, 상기 정보 기록 매체에 광을 조사하기 위한 광 조사 수단과, 상기 정보 기록 매체로부터 반사된 광을 검출하는 광 검출 수단과, 상기 광 검출 수단의 검출 신호를 이용하여 하나의 섹터가 검출된 후 다음의 섹터가 검출되기까지의 시간을 측정하는 시간 측정 수단과, 상기 시간 측정 수단에 의해 검출된 시간에 기초하여 층을 판정하는 층 판정 수단을 포함하는 것을 특징으로 하는 정보 기록 장치.

청구항 42.

광 조사에 의해 정보가 기록되는 복수의 층을 포함하는 정보 기록 매체의 기록 트랙에 광을 조사하여 정보를 기록하는 정보 기록 장치에 있어서,

상기 정보 기록 매체의 각 층은 층마다 사전에 정해진 수의 섹터로 분할되어 있으며, 상기 정보 기록 매체에 광을 조사하기 위한 광 조사 수단과, 상기 정보 기록 매체로부터 반사된 광을 검출하는 광 검출 수단과, 상기 광 검출 수단의 검출 신호를 이용하여 소정 시간 내에 검출되는 섹터 수를 검출하는 섹터 수 검출 수단과, 상기 섹터 수 검출 수단에 의해 검출된 섹터 수에 기초하여 층을 판정하는 층 판정 수단을 포함하는 것을 특징으로 하는 정보 기록 장치.

청구항 43.

광 조사에 의해 정보가 기록되는 복수의 층을 포함하는 정보 기록 매체의 기록 트랙에 광을 조사하여 정보를 기록하는 정보 기록 장치에 있어서,

상기 정보 기록 매체에 광을 조사하기 위한 광 조사 수단과, 상기 정보 기록 매체로부터 반사된 광을 검출하는 광 검출 수단과, 상기 광 검출 수단에 의해 검출된 재생 신호의 진폭을 검출하는 신호 진폭 검출 수단과, 상기 신호 진폭 검출 수단에 의해 검출된 진폭에 기초하여 층을 판정하는 층 판정 수단을 포함하는 것을 특징으로 하는 정보 기록 장치.

청구항 44.

광 조사에 의해 정보가 기록되는 복수의 층을 포함하는 정보 기록 매체의 기록 트랙에 광을 조사하여 정보를 기록하는 정보 기록 장치에 있어서,

상기 정보 기록 매체의 층은 사전에 정해진 수의 섹터로 분할되고, 각 섹터는 적어도 피트부와 데이터부를 포함하고, 상기 정보 기록 매체에 광을 조사하기 위한 광 조사 수단과, 상기 정보 기록 매체로부터 반사된 광을 검출하는 광 검출 수단과, 상기 광 검출 수단의 검출 신호를 이용하여 상기 피트부의 재생 신호 진폭과 상기 데이터부의 재생 신호 진폭의 비를 검출하는 신호 진폭비 검출 수단과, 상기 신호 진폭비 검출 수단에 의해 검출된 비의 값에 기초하여 층을 판정하는 층 판정 수단을 포함하는 것을 특징으로 하는 정보 기록 장치.

청구항 45.

광 조사에 의해 정보가 기록되는 복수의 층을 포함하는 정보 기록 매체의 기록 트랙에 광을 조사하여 정보를 기록하는 정보 기록 장치에 있어서,

상기 층의 기록 트랙은 연속 또는 불연속 홈에 의해 구성되는 요철을 포함하고, 상기 요철은 층마다 사전에 정해진 진폭으로 상기 홈의 길이 방향으로 사행 내지 변형하고 있으며, 상기 정보 기록 매체에 광을 조사하기 위한 광 조사 수단과, 상기 정보 기록 매체로부터 반사된 광을 검출하는 광 검출 수단과, 상기 광 검출 수단의 검출 신호로부터 워블 진폭을 검출하는 워블 진폭 검출 수단과, 상기 워블 진폭 검출 수단에 의해 검출된 워블 진폭에 기초하여 층을 판정하는 층 판정 수단을 포함하는 것을 특징으로 하는 정보 기록 장치.

청구항 46.

광 조사에 의해 정보가 기록되는 복수의 층을 포함하는 정보 기록 매체의 기록 트랙에 광을 조사하여 정보를 기록하는 정보 기록 장치에 있어서,

상기 층의 기록 트랙은 연속 또는 불연속 홈에 의해 구성되는 요철을 포함하고, 상기 요철은 층마다 사전에 정해진 주기로 상기 홈의 길이 방향으로 사행 내지 변형하고 있으며, 상기 정보 기록 매체에 광을 조사하기 위한 광 조사 수단과, 상기 정보 기록 매체로부터 반사된 광을 검출하는 광 검출 수단과, 상기 광 검출 수단의 검출 신호로부터 워블 주파수를 검출하는 워블 주파수 검출 수단과, 상기 워블 주파수 검출 수단에 의해 검출된 워블 주파수에 기초하여 층을 판정하는 층 판정 수단을 포함하는 것을 특징으로 하는 정보 기록 장치.

청구항 47.

광 조사에 의해 정보가 재생되는 복수의 층을 포함하는 정보 기록 매체의 기록 트랙에 광을 조사하여 정보를 재생하는 정보 재생 장치에 있어서,

상기 정보 기록 매체에 광을 조사하기 위한 광 조사 수단과, 상기 정보 기록 매체로부터 반사된 광을 검출하는 광 검출 수단과, 상기 광 검출 수단의 검출 신호를 이용하여 상기 기록 트랙을 트랙킹하기 위한 트랙킹 오차 신호의 진폭을 검출하는 트랙킹 오차 신호 진폭 검출 수단과, 상기 트랙킹 오차 신호 진폭 검출 수단에 의해 검출된 진폭에 기초하여 트랙킹 중의 층을 판정하는 층 판정 수단을 포함하는 것을 특징으로 하는 정보 재생 장치.

청구항 48.

광 조사에 의해 정보가 기록되는 복수의 층을 포함하는 정보 기록 매체의 기록 트랙에 광을 조사하여 정보를 기록하는 정보 재생 장치에 있어서,

상기 정보 기록 매체에 광을 조사하기 위한 광 조사 수단과, 상기 정보 기록 매체로부터 반사된 광을 검출하는 광 검출 수단과, 상기 광 검출 수단에 의해 검출된 총 광량에 기초하여 층을 판정하는 층 판정 수단을 포함하는 것을 특징으로 하는 정보 재생 장치.

청구항 49.

광 조사에 의해 정보가 기록되는 복수의 층을 포함하는 정보 기록 매체의 기록 트랙에 광을 조사하여 정보를 기록하는 정보 재생 장치에 있어서,

상기 정보 기록 매체의 각 층은 층마다 사전에 정해진 수의 섹터로 분할되어 있으며, 상기 정보 기록 매체에 광을 조사하기 위한 광 조사 수단과, 상기 정보 기록 매체로부터 반사된 광을 검출하는 광 검출 수단과, 상기 광 검출 수단의 검출 신호를 이용하여 하나의 섹터가 검출된 후 다음의 섹터가 검출되기까지의 시간을 측정하는 시간 측정 수단과, 상기 시간 측정 수단에 의해 검출된 시간에 기초하여 층을 판정하는 층 판정 수단을 포함하는 것을 특징으로 하는 정보 재생 장치.

청구항 50.

광 조사에 의해 정보가 기록되는 복수의 층을 포함하는 정보 기록 매체의 기록 트랙에 광을 조사하여 정보를 기록하는 정보 재생 장치에 있어서,

상기 정보 기록 매체의 각 층은 층마다 사전에 정해진 수의 섹터로 분할되어 있으며, 상기 정보 기록 매체에 광을 조사하기 위한 광 조사 수단과, 상기 정보 기록 매체로부터 반사된 광을 검출하는 광 검출 수단과, 상기 광 검출 수단의 검출 신호를 이용하여 소정 시간 내에 검출되는 섹터 수를 검출하는 섹터 수 검출 수단과, 상기 섹터 수 검출 수단에 의해 검출된 섹터 수에 기초하여 층을 판정하는 층 판정 수단을 포함하는 것을 특징으로 하는 정보 재생 장치.

청구항 51.

광 조사에 의해 정보가 기록되는 복수의 층을 포함하는 정보 기록 매체의 기록 트랙에 광을 조사하여 정보를 기록하는 정보 재생 장치에 있어서,

상기 정보 기록 매체에 광을 조사하기 위한 광 조사 수단과, 상기 정보 기록 매체로부터 반사된 광을 검출하는 광 검출 수단과, 상기 광 검출 수단에 의해 검출된 재생 신호의 진폭을 검출하는 신호 진폭 검출 수단과, 상기 신호 진폭 검출 수단에 의해 검출된 진폭에 기초하여 층을 판정하는 층 판정 수단을 포함하는 것을 특징으로 하는 정보 재생 장치.

청구항 52.

광 조사에 의해 정보가 기록되는 복수의 층을 포함하는 정보 기록 매체의 기록 트랙에 광을 조사하여 정보를 기록하는 정보 재생 장치에 있어서,

상기 정보 기록 매체의 층은 사전에 정해진 수의 섹터로 분할되고, 각 섹터는 적어도 피트부와 데이터부를 구비하고, 상기 정보 기록 매체에 광을 조사하기 위한 광 조사 수단과, 상기 정보 기록 매체로부터 반사된 광을 검출하는 광 검출 수단과, 상기 광 검출 수단의 검출 신호를 이용하여 상기 피트부의 재생 신호 진폭과 상기 데이터부의 재생 신호 진폭의 비를 검출하는 신호 진폭비 검출 수단과, 상기 신호 진폭비 검출 수단에 의해 검출된 비의 값에 기초하여 층을 판정하는 층 판정 수단을 포함하는 것을 특징으로 하는 정보 재생 장치.

청구항 53.

광 조사에 의해 정보가 기록되는 복수의 층을 포함하는 정보 기록 매체의 기록 트랙에 광을 조사하여 정보를 기록하는 정보 재생 장치에 있어서,

상기 층의 기록 트랙은 연속 또는 불연속 홈에 의해 구성되는 요철을 포함하고, 상기 요철은 층마다 사전에 정해진 진폭으로 상기 홈의 길이 방향으로 사행 내지 변형하고 있으며, 상기 정보 기록 매체에 광을 조사하기 위한 광 조사 수단과, 상기 정보 기록 매체로부터 반사된 광을 검출하는 광 검출 수단과, 상기 광 검출 수단의 검출 신호로부터 워블 진폭을 검출하는 워블 진폭 검출 수단과, 상기 워블 진폭 검출 수단에 의해 검출된 워블 진폭에 기초하여 층을 판정하는 층 판정 수단을 포함하는 것을 특징으로 하는 정보 재생 장치.

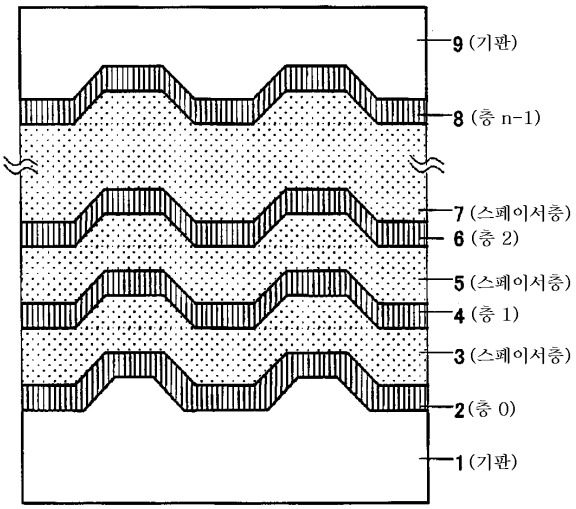
청구항 54.

광 조사에 의해 정보가 기록되는 복수의 층을 포함하는 정보 기록 매체의 기록 트랙에 광을 조사하여 정보를 기록하는 정보 재생 장치에 있어서,

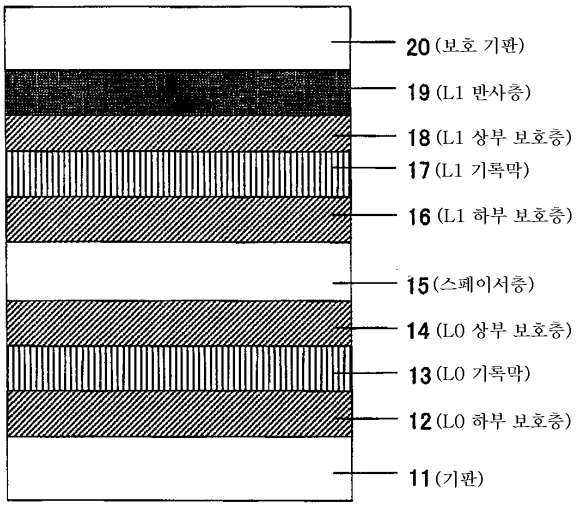
상기 층의 기록 트랙은 연속 또는 불연속 홈에 의해 구성되는 요철을 포함하고, 상기 요철은 층마다 사전에 정해진 주기로 상기 홈의 길이 방향으로 사행 내지 변형하고 있으며, 상기 정보 기록 매체에 광을 조사하기 위한 광 조사 수단과, 상기 정보 기록 매체로부터 반사된 광을 검출하는 광 검출 수단과, 상기 광 검출 수단의 검출 신호로부터 워블 주파수를 검출하는 워블 주파수 검출 수단과, 상기 워블 주파수 검출 수단에 의해 검출된 워블 주파수에 기초하여 층을 판정하는 층 판정 수단을 포함하는 것을 특징으로 하는 정보 재생 장치.

도면

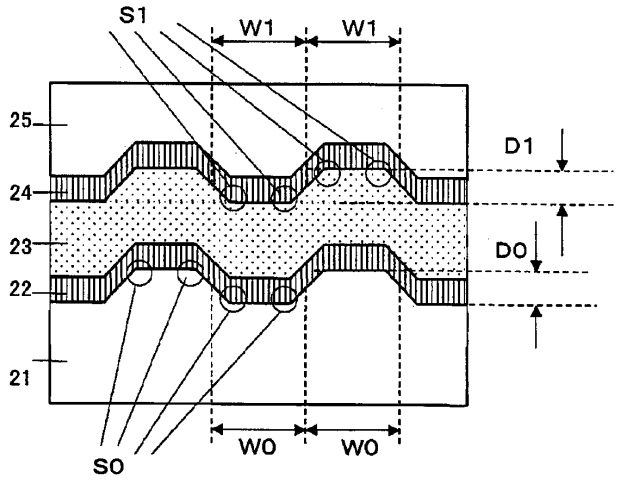
도면 1


9 (기판)
8 (층 n-1)
7 (스페이서층)
6 (층 2)
5 (스페이서층)
4 (층 1)
3 (스페이서층)
2 (층 0)
1 (기판)

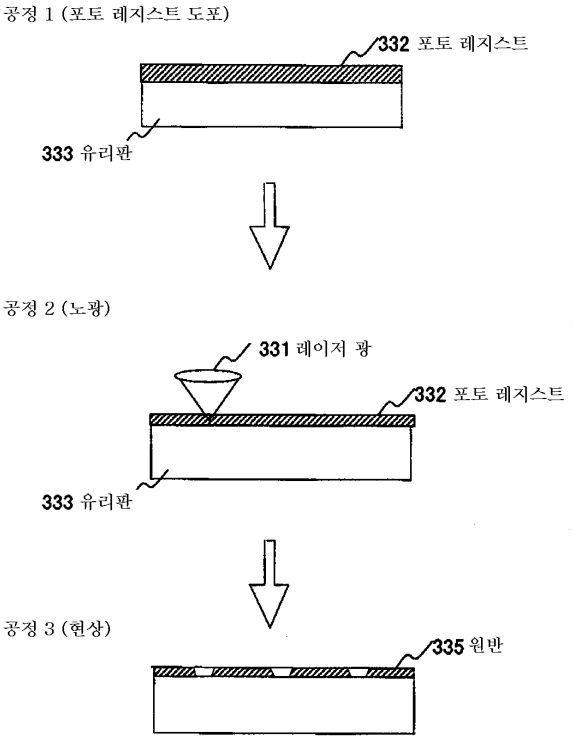
도면 2


20 (보호 기판)
19 (L1 반사층)
18 (L1 상부 보호층)
17 (L1 기록막)
16 (L1 하부 보호층)
15 (스페이서층)
14 (L0 상부 보호층)
13 (L0 기록막)
12 (L0 하부 보호층)
11 (기판)

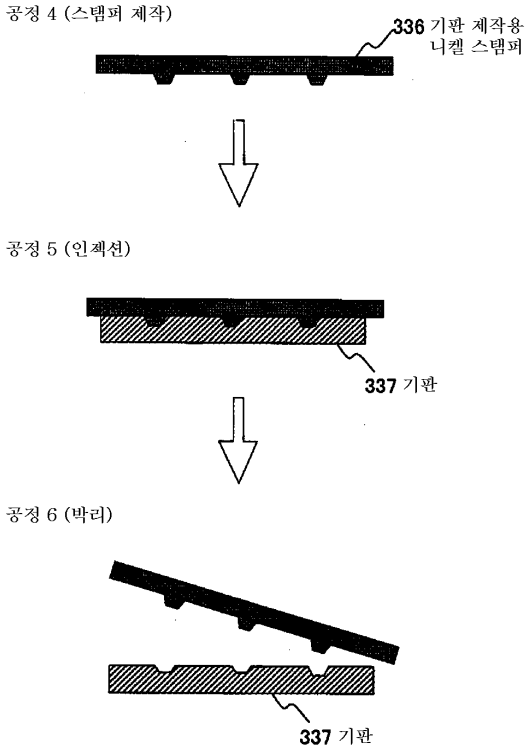
도면 3


S1
W1
W1
25
24
23
22
21
D1
D0
W0
W0
S0

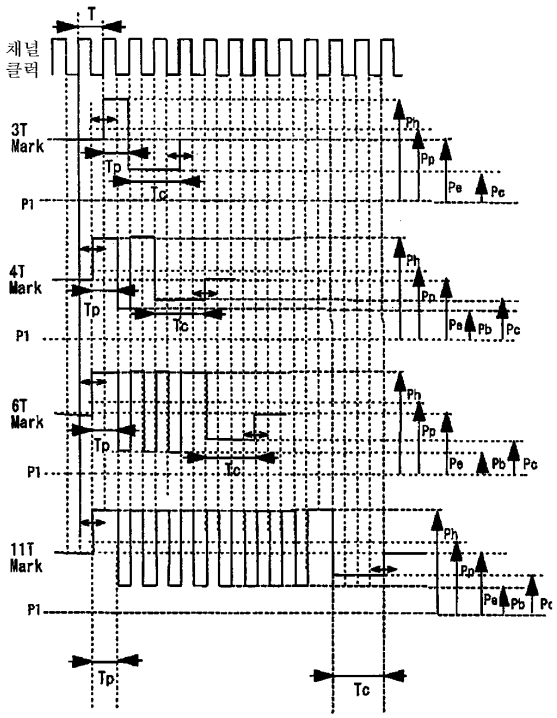
도면 4


공정 1 (포토 레지스트 도포)
332 포토 레지스트
333 유리판
공정 2 (노광)
331 레이저 광
332 포토 레지스트
333 유리판
공정 3 (현상)
335 원반

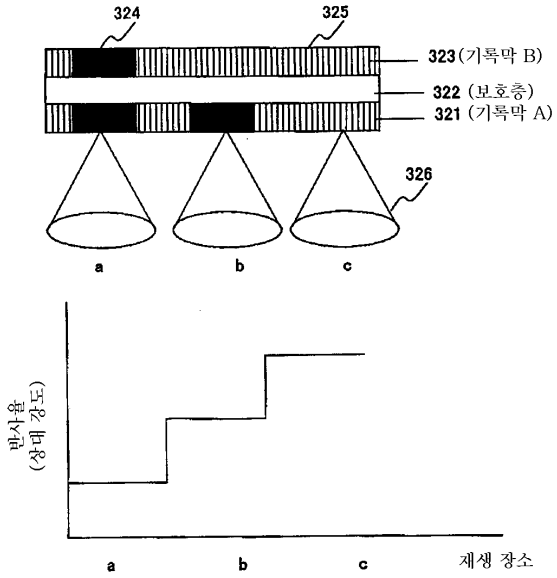
도면 5



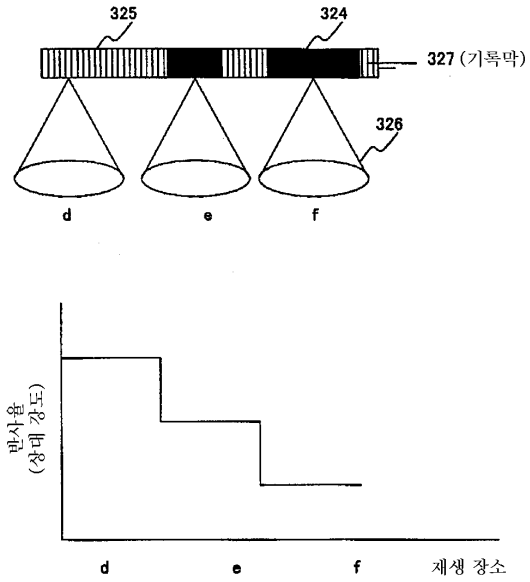
도면 6


T
채널
클럭
3T
Mark
4T
Mark
6T
Mark
11T
Mark
P1
Tp
Tc
Ph
Pp
Pe
Pb
Pc

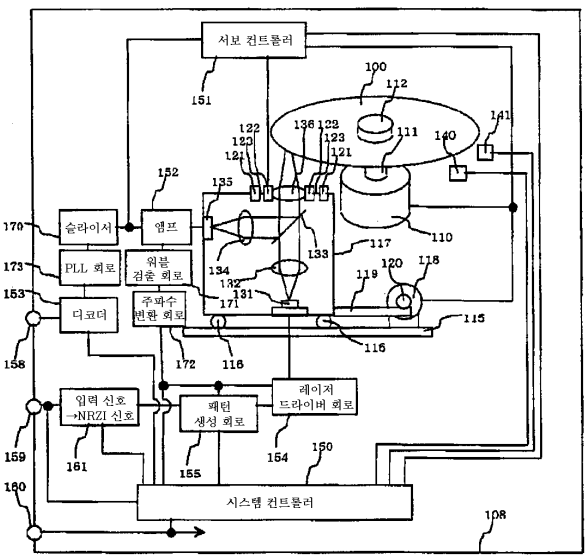
도면 7


324
325
323(기록막 B)
322 (보호층)
321 (기록막 A)
326
a
b
c
반사율
(상대 강도)
재생 장소

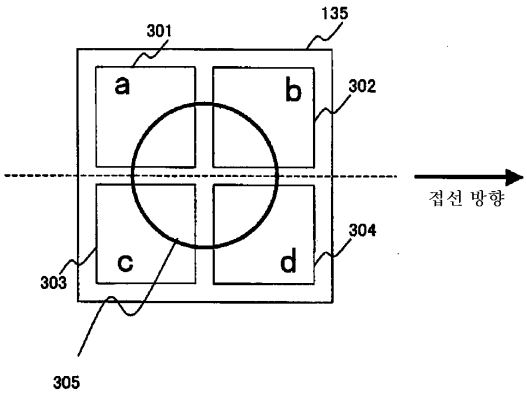
도면 8


325
324
327 (기록막)
326
d
e
f
반사율
(상대 강도)
d
e
f
재생 장소

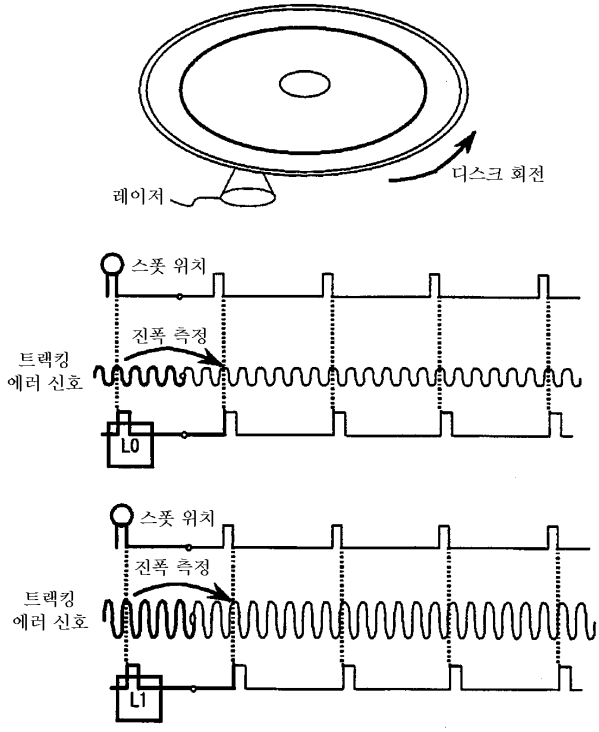
도면 9


서보 컨트롤러
151
100
112
141
140
111
122
123
121
136
152
135
170
슬라이서
앰프
173
PLL 회로
웨블 검출 회로
153
디코더
주파수 변환 회로
158
172
116
115
110
117
133
120
118
119
134
132
131
171
입력 신호 →NRZI 신호
159
161
패턴 생성 회로
155
레이저 드라이버 회로
154
150
160
시스템 컨트롤러
108

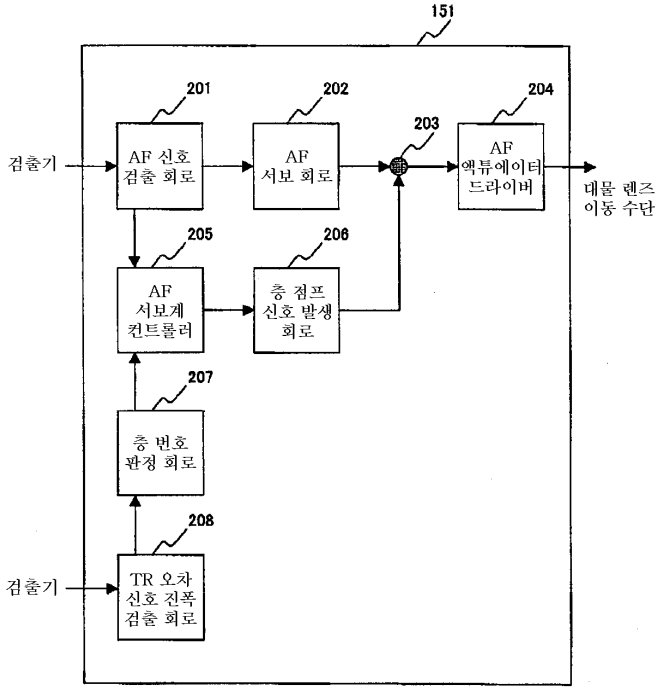
도면 10


301
135
a
b
302
접선 방향
304
c
d
303
305

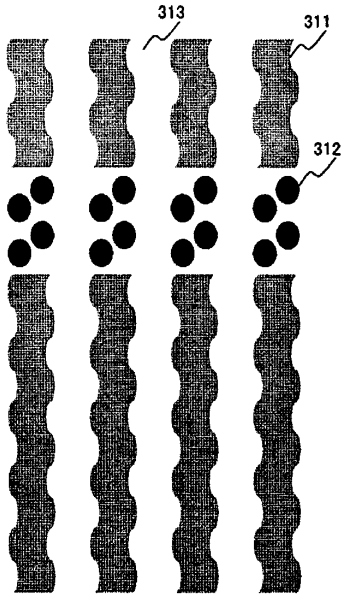
도면 11


디스크 회전
레이저
스폿 위치
진폭 측정
트랙킹
에러 신호
L0
스폿 위치
진폭 측정
트랙킹
에러 신호
L1

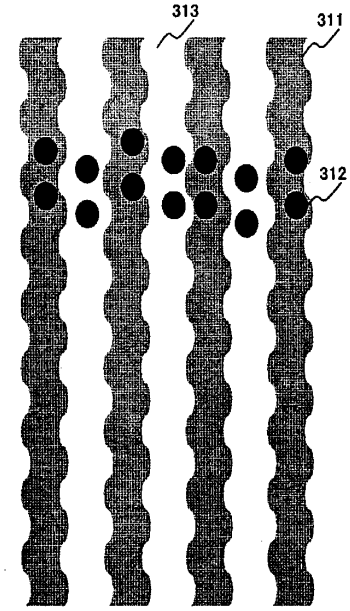
도면 12


151
201
202
203
204
검출기
AF 신호 검출 회로
AF 서보 회로
AF 액튜에이터 드라이버
대물 렌즈 이동 수단
205
206
AF 서보계 컨트롤러
초점 신호 발생 회로
207
초점 번호 판정 회로
208
검출기
TR 오차 신호 진폭 검출 회로

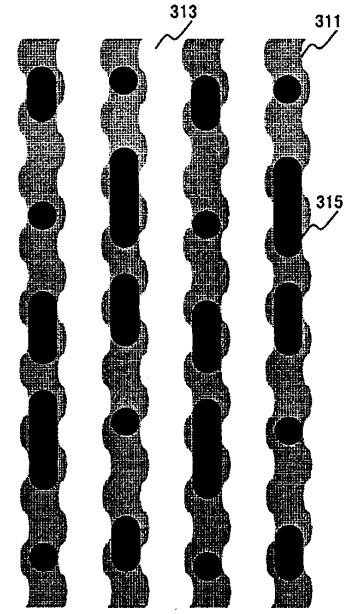
도면 13


313
311
312

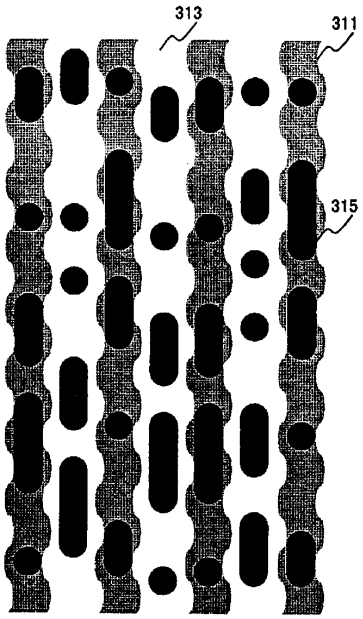
도면 14



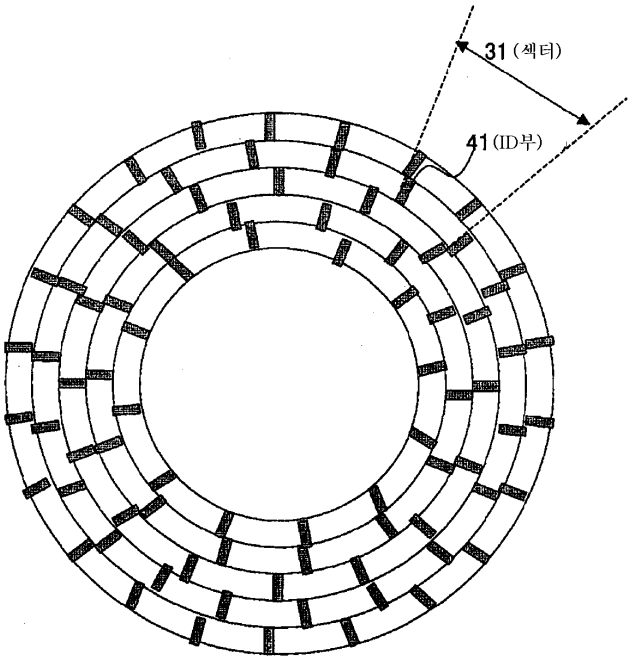
도면 15



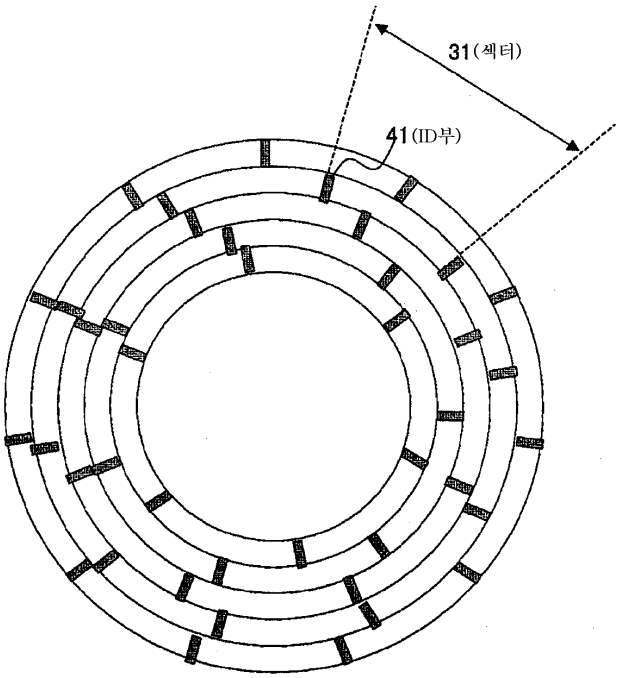
도면 16



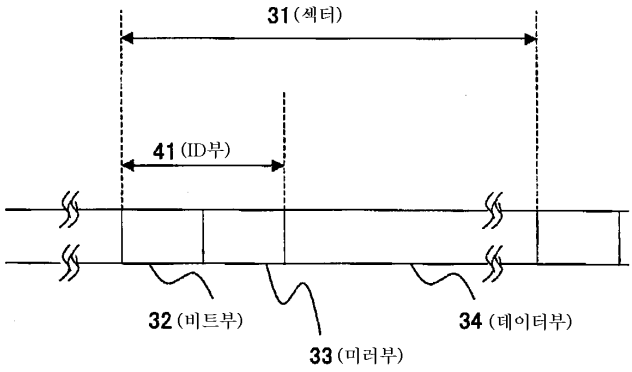
도면 17



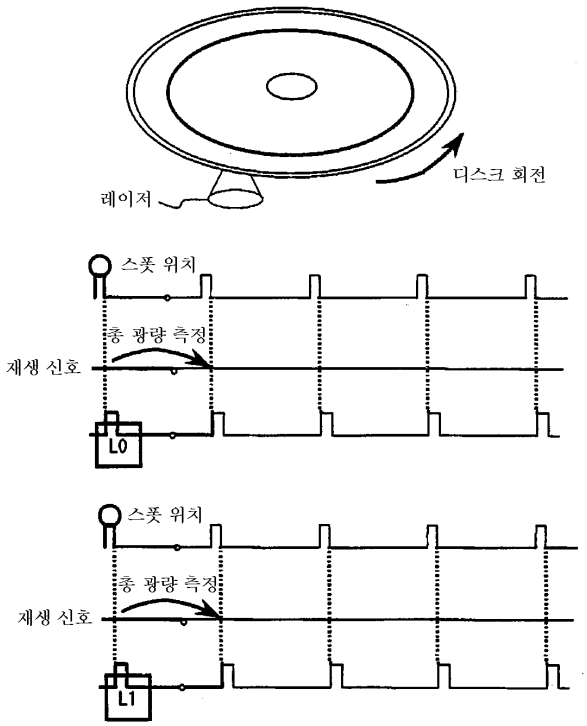
도면 18



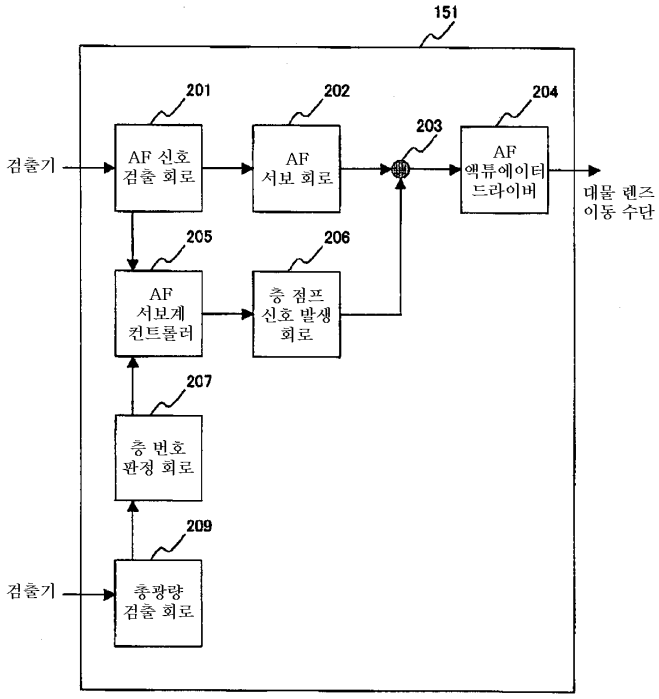
도면 19



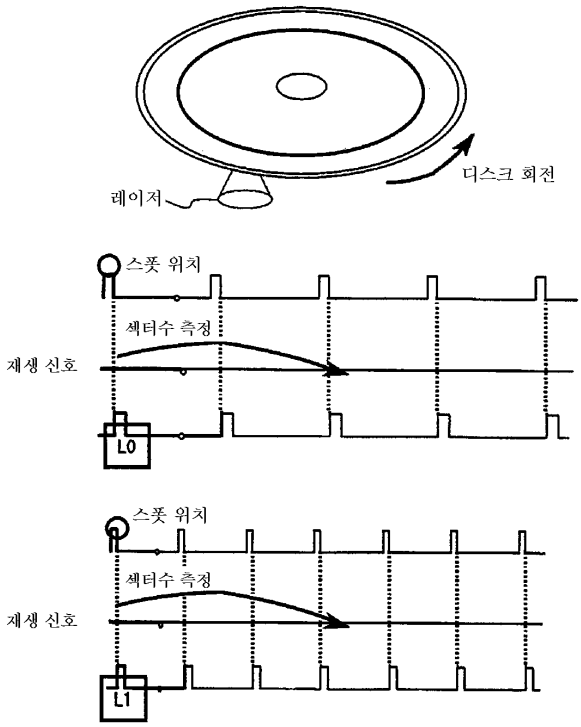
도면 20



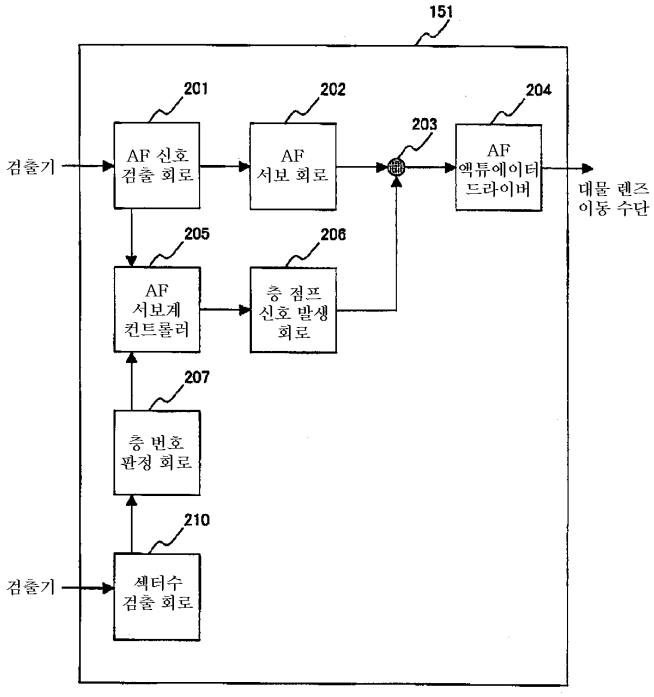
도면 21


151
201
202
203
204
AF 신호 검출 회로
AF 서보 회로
AF 액튜에이터 드라이버
검출기
대물 렌즈 이동 수단
205
206
AF 서보계 컨트롤러
초점 신호 발생 회로
207
초점 번호 판정 회로
209
검출기
초광량 검출 회로

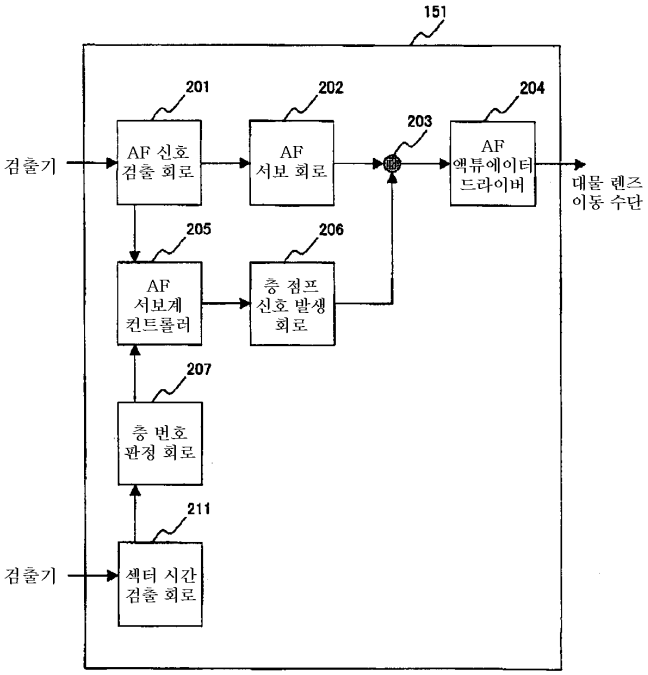
도면 22



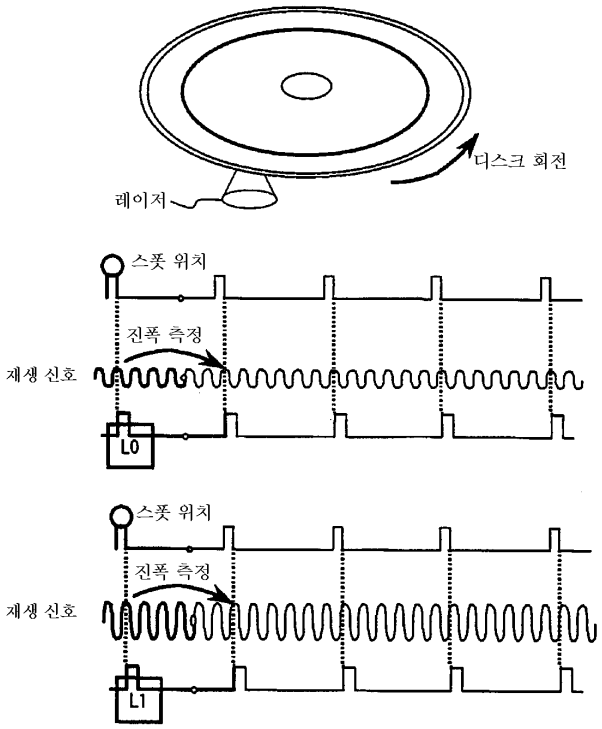
도면 23


151
201
202
203
204
AF 신호 검출 회로
AF 서보 회로
AF 액튜에이터 드라이버
검출기
대물 렌즈 이동 수단
205
206
AF 서보계 컨트롤러
흔 점프 신호 발생 회로
207
흔 번호 판정 회로
210
섹터수 검출 회로
검출기

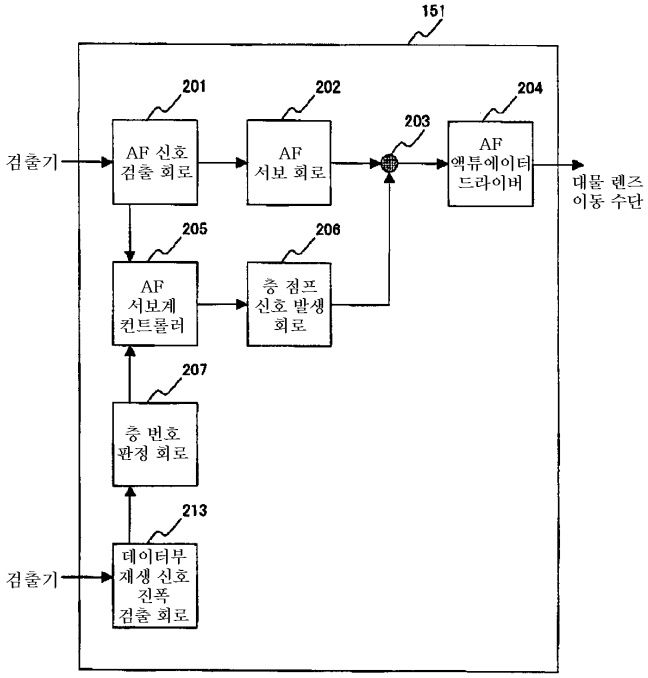
도면 24


151
201
202
203
204
AF 신호 검출 회로
AF 서보 회로
AF 액튜에이터 드라이버
검출기
대물 렌즈 이동 수단
205
206
AF 서보계 컨트롤러
초점 신호 발생 회로
207
초점 번호 판정 회로
211
섹터 시간 검출 회로
검출기

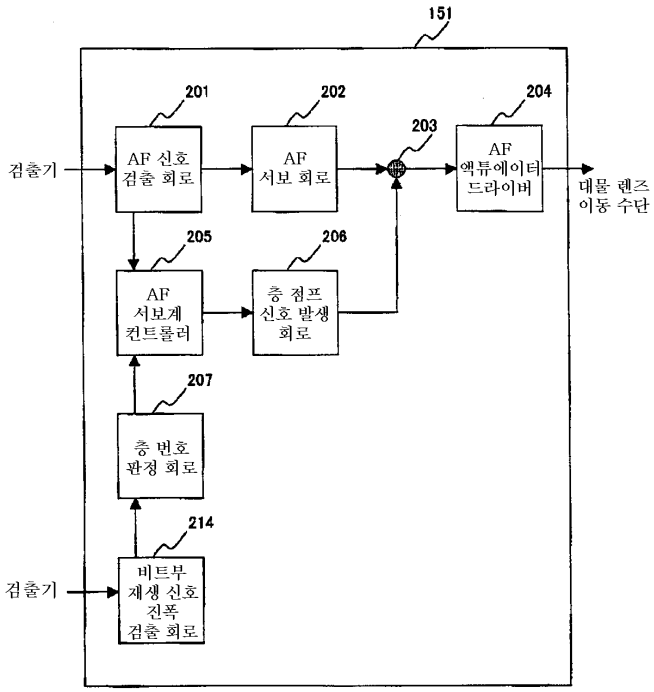
도면 25



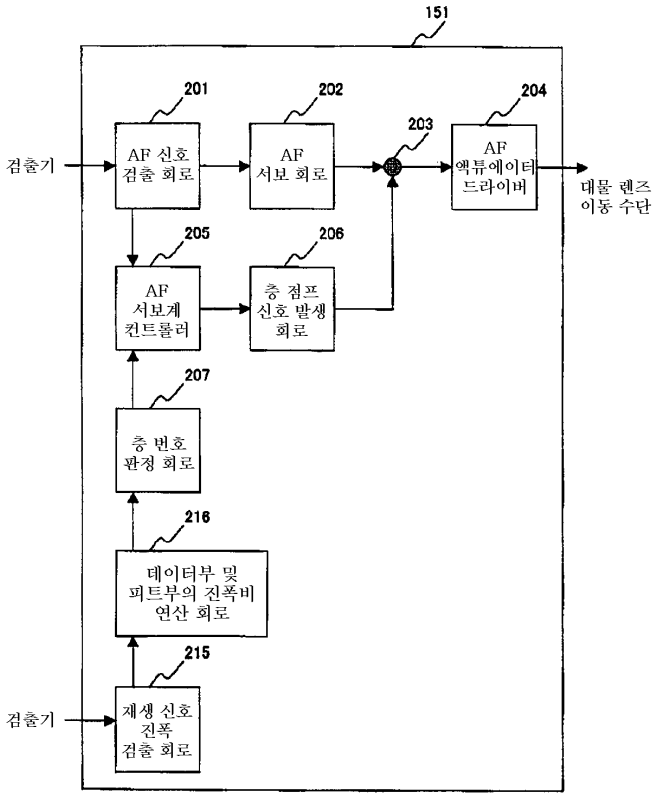
도면 26


151
201
202
203
204
AF 신호 검출 회로
AF 서보 회로
AF 액튜에이터 드라이버
검출기
대물 렌즈 이동 수단
205
206
AF 서보계 컨트롤러
초점 신호 발생 회로
207
초 번호 판정 회로
213
데이터부 재생 신호 진폭 검출 회로
검출기

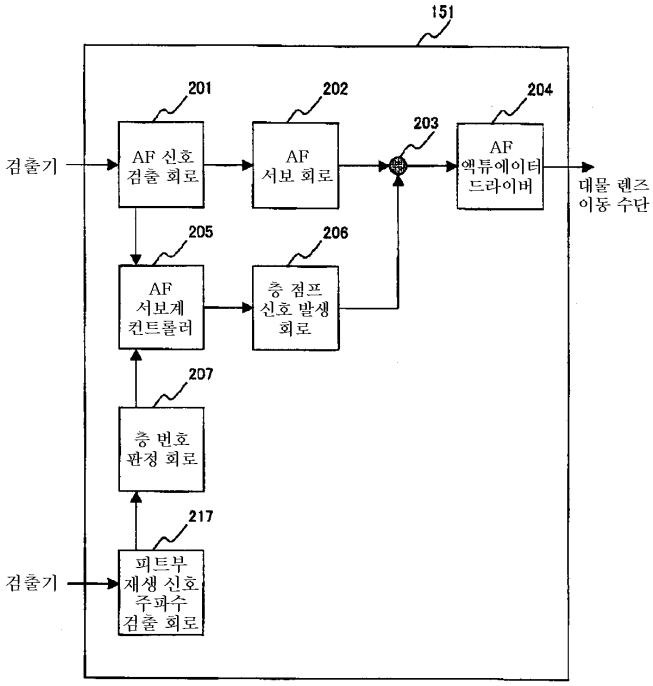
도면 27


151
201
AF 신호 검출 회로
202
AF 서보 회로
203
204
AF 액튜에이터 드라이버
대물 렌즈 이동 수단
검출기
205
AF 서보계 컨트롤러
206
초점 신호 발생 회로
207
초점 번호 판정 회로
214
비트부 재생 신호 진폭 검출 회로
검출기

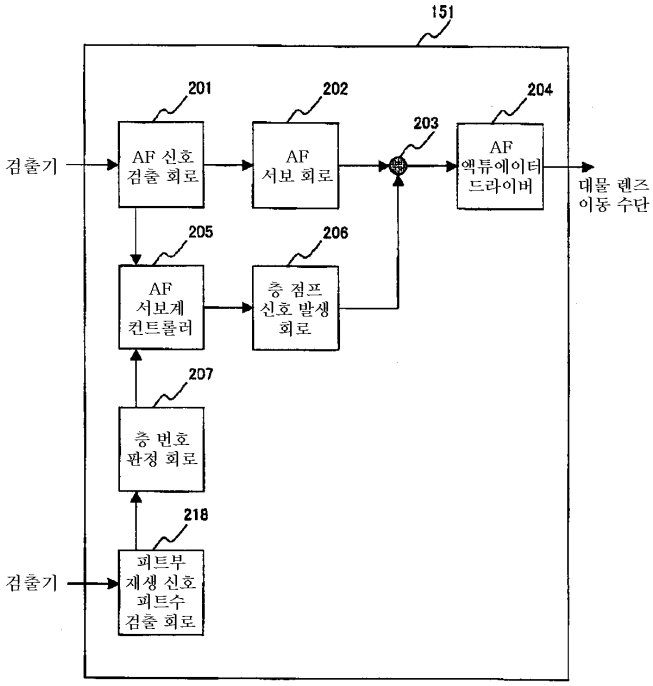
도면 28


151
201
202
203
204
AF 신호 검출 회로
AF 서보 회로
AF 액튜에이터 드라이버
검출기
대물 렌즈 이동 수단
205
206
AF 서보계 컨트롤러
초점 신호 발생 회로
207
초 번호 판정 회로
216
데이터부 및 피트부의 진폭비 연산 회로
215
재생 신호 진폭 검출 회로
검출기

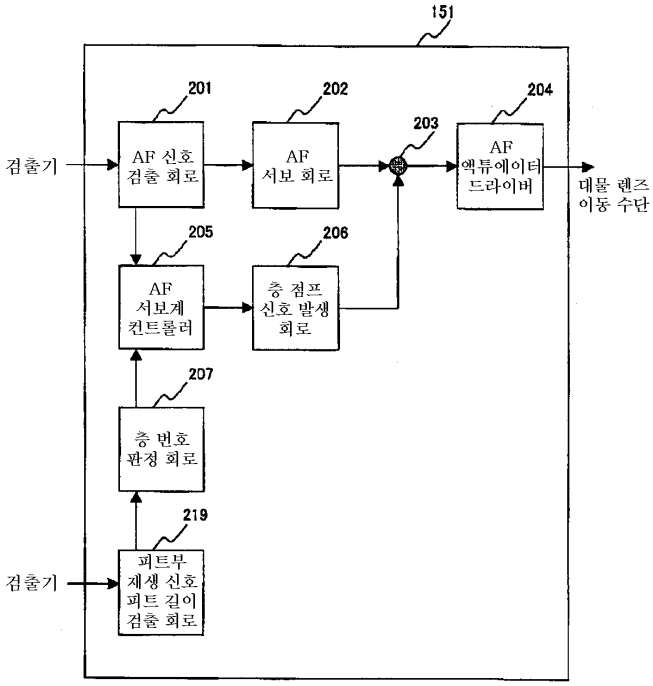
도면 29


151
201
202
203
204
AF 신호 검출 회로
AF 서보 회로
AF 액튜에이터 드라이버
검출기
대물 렌즈 이동 수단
205
206
AF 서보계 컨트롤러
초점 신호 발생 회로
207
초점 번호 판정 회로
217
피트부 재생 신호 주파수 검출 회로
검출기

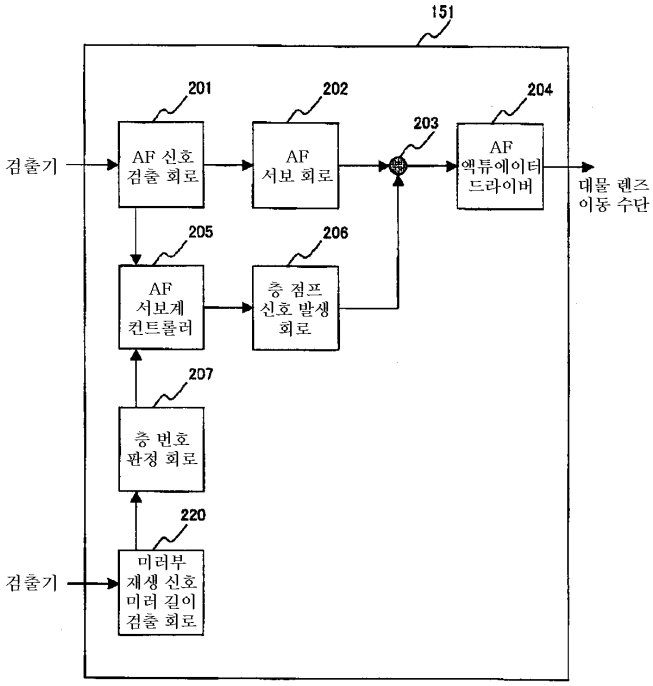
도면 30


151
201
202
203
204
AF 신호 검출 회로
AF 서보 회로
AF 액튜에이터 드라이버
검출기
대물 렌즈 이동 수단
205
206
AF 서보계 컨트롤러
초점 신호 발생 회로
207
초점 번호 판정 회로
218
피트부 재생 신호 피트수 검출 회로
검출기

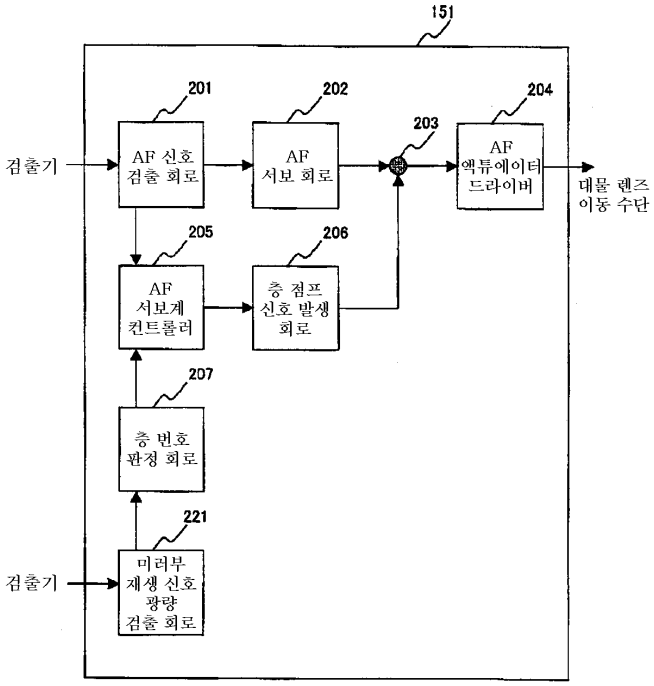
도면 31


151
201
AF 신호 검출 회로
202
AF 서보 회로
203
204
AF 액튜에이터 드라이버
대물 렌즈 이동 수단
검출기
205
AF 서보계 컨트롤러
206
층 점프 신호 발생 회로
207
층 번호 판정 회로
219
피트부 재생 신호 피트 길이 검출 회로
검출기

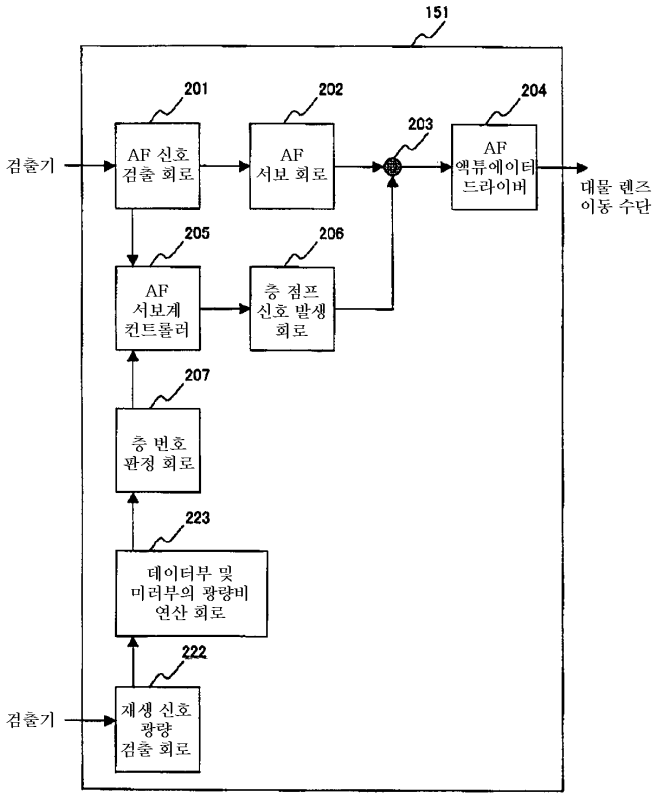
도면 32


151
201
AF 신호 검출 회로
202
AF 서보 회로
203
204
AF 액튜에이터 드라이버
대물 렌즈 이동 수단
검출기
205
AF 서보계 컨트롤러
206
층 점프 신호 발생 회로
207
층 번호 판정 회로
220
미러부 재생 신호 미러 길이 검출 회로
검출기

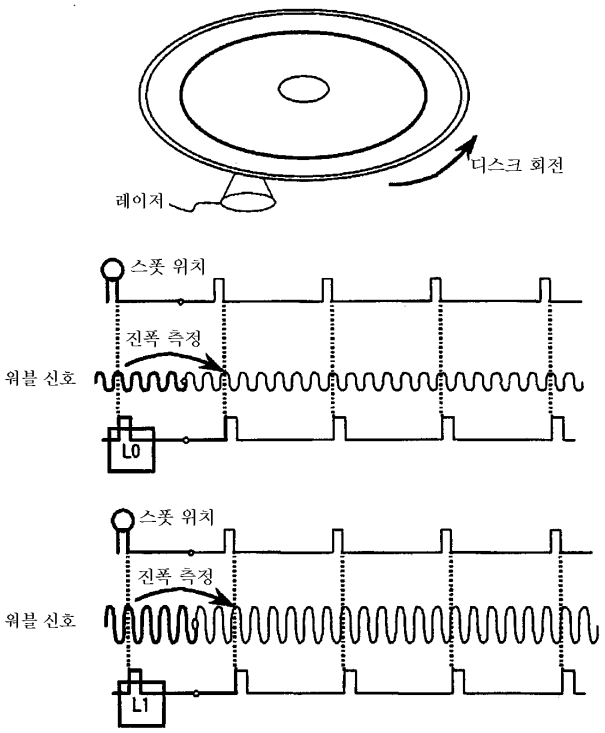
도면 33


151
201
202
203
204
AF 신호 검출 회로
AF 서보 회로
AF 액튜에이터 드라이버
검출기
대물 렌즈 이동 수단
205
206
AF 서보계 컨트롤러
초점 신호 발생 회로
207
초점 번호 판정 회로
221
미러부 재생 신호 광량 검출 회로
검출기

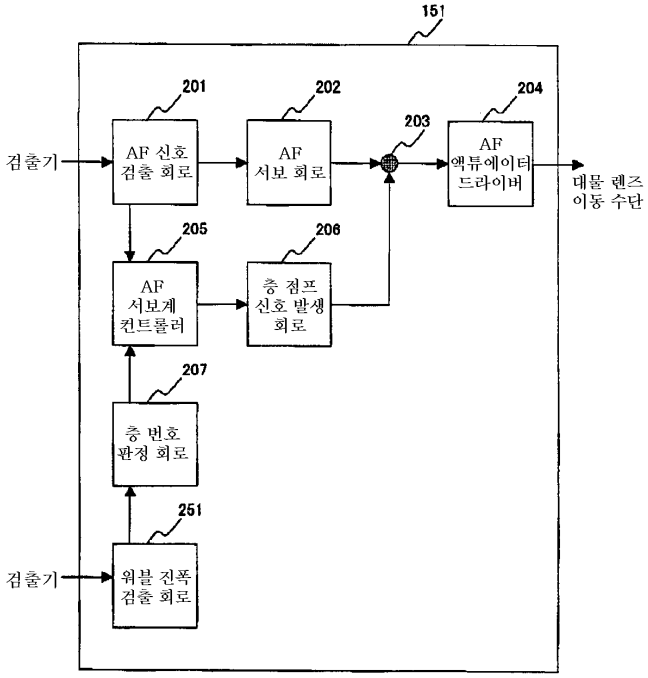
도면 34


151
201
202
203
204
AF 신호 검출 회로
AF 서보 회로
AF 액튜에이터 드라이버
검출기
대물 렌즈 이동 수단
205
206
AF 서보계 컨트롤러
초점 신호 발생 회로
207
초점 번호 판정 회로
223
데이터부 및 미러부의 광량비 연산 회로
222
재생 신호 광량 검출 회로
검출기

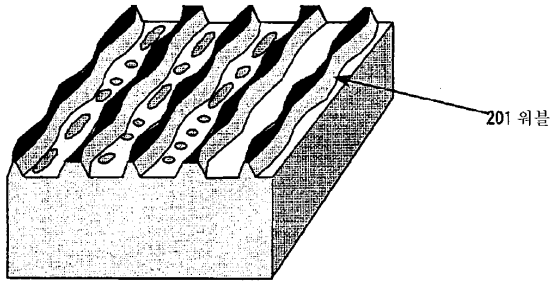
도면 35



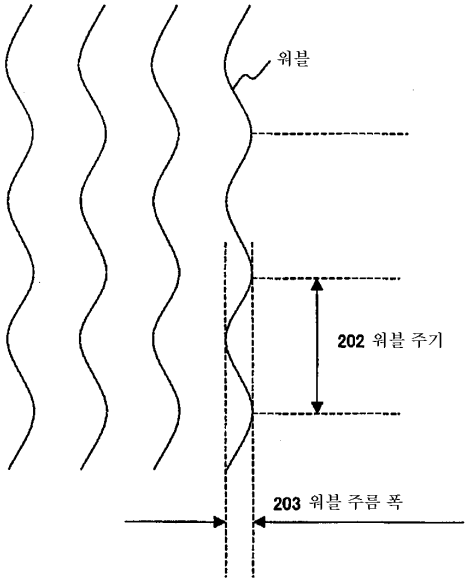
도면 36


151
201
202
203
204
AF 신호 검출 회로
AF 서보 회로
AF 액튜에이터 드라이버
검출기
대물 렌즈 이동 수단
205
206
AF 서보계 컨트롤러
초점 신호 발생 회로
207
초 번호 판정 회로
251
워블 진폭 검출 회로
검출기

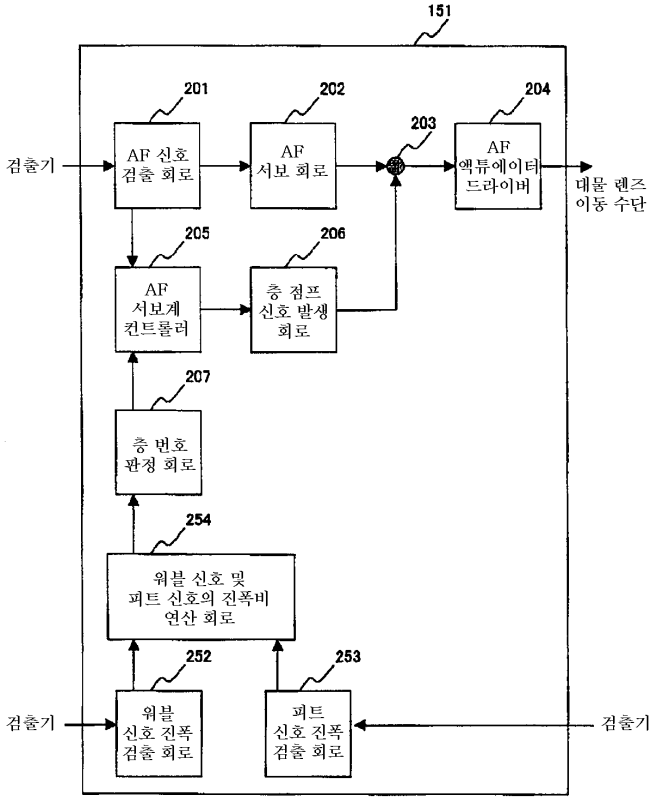
도면 37


201 워블

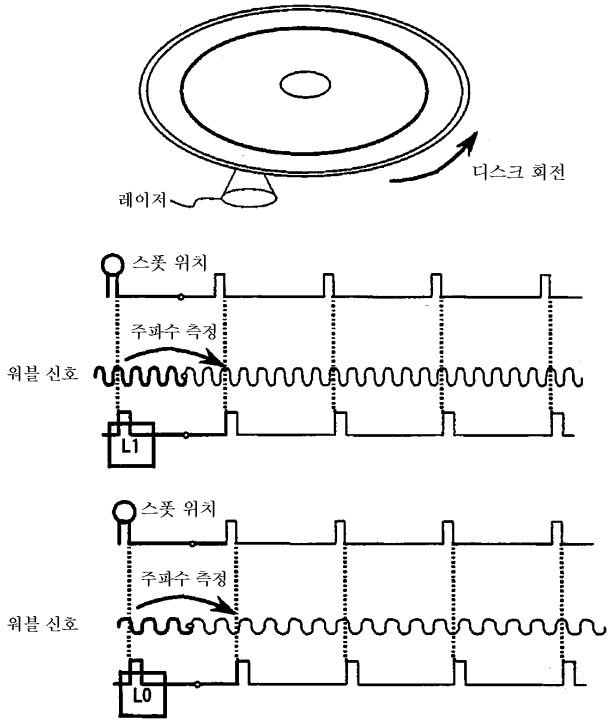
도면 38



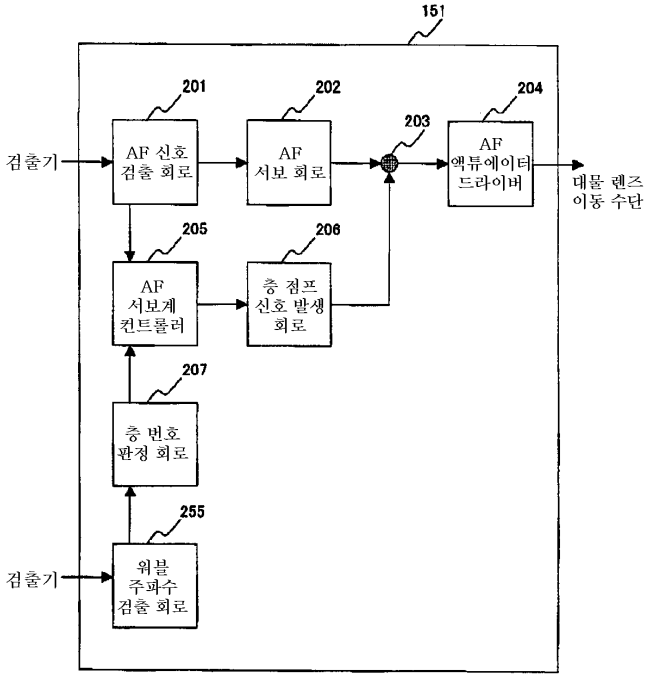
도면 39


151
201
202
203
204
AF 신호 검출 회로
AF 서보 회로
AF 액튜에이터 드라이버
검출기
대물 렌즈 이동 수단
205
206
AF 서보계 컨트롤러
초점 신호 발생 회로
207
초점 번호 판정 회로
254
워블 신호 및 피트 신호의 진폭비 연산 회로
252
253
워블 신호 진폭 검출 회로
피트 신호 진폭 검출 회로
검출기
검출기

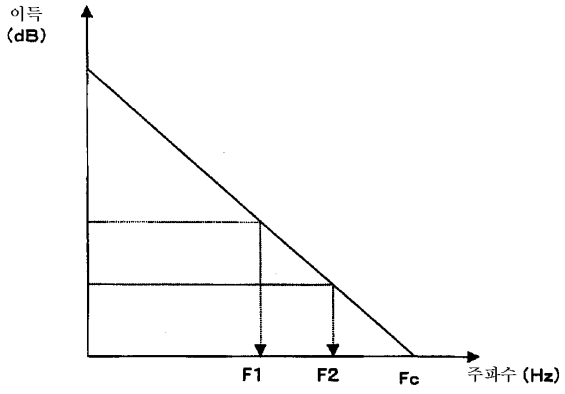
도면 40



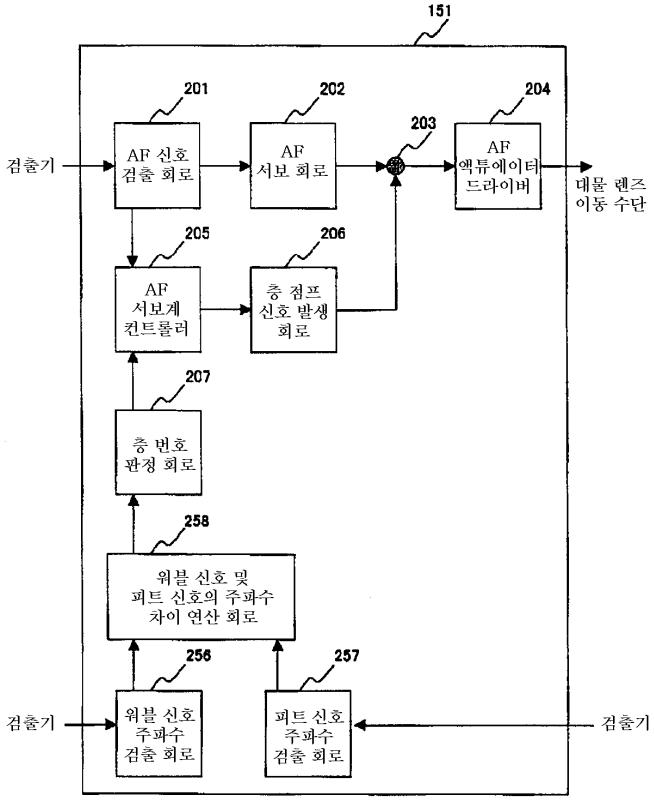
도면 41


151
201
202
203
204
AF 신호 검출 회로
AF 서보 회로
AF 액튜에이터 드라이버
검출기
대물 렌즈 이동 수단
205
206
AF 서보계 컨트롤러
흔 점프 신호 발생 회로
207
흔 번호 판정 회로
255
워블 주파수 검출 회로
검출기

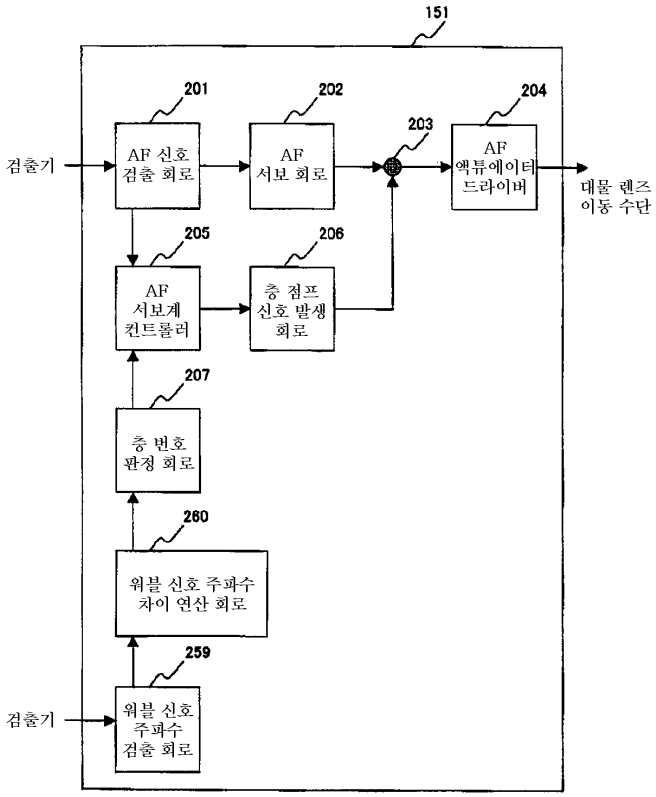
도면 42


이득 (dB)
F1
F2
Fc
주파수 (Hz)

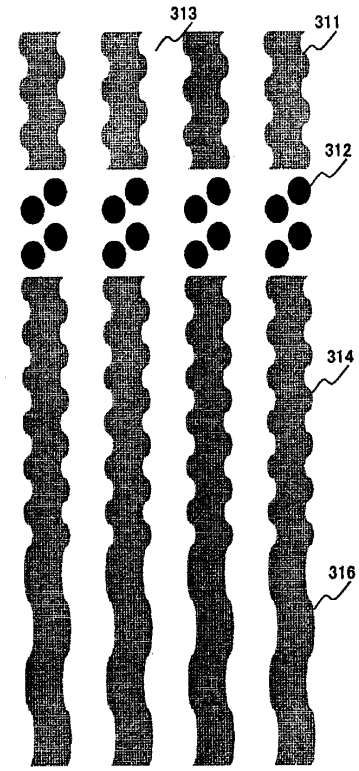
도면 43


151
201
202
203
204
검출기
AF 신호 검출 회로
AF 서보 회로
AF 액튜에이터 드라이버
대물 렌즈 이동 수단
205
206
AF 서보계 컨트롤러
층 점프 신호 발생 회로
207
층 번호 판정 회로
258
워블 신호 및 피트 신호의 주파수 차이 연산 회로
256
257
검출기
워블 신호 주파수 검출 회로
피트 신호 주파수 검출 회로
검출기

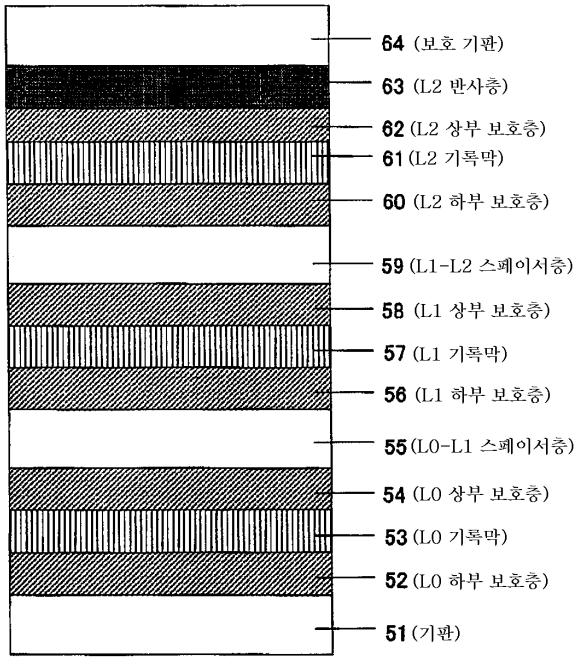
도면 44


151
201
202
203
204
AF 신호 검출 회로
AF 서보 회로
AF 액튜에이터 드라이버
검출기
대물 렌즈 이동 수단
205
206
AF 서보계 컨트롤러
초점 신호 발생 회로
207
초 번호 판정 회로
260
워블 신호 주파수 차이 연산 회로
259
워블 신호 주파수 검출 회로
검출기

도면 45



도면 46


64 (보호 기판)
63 (L2 반사층)
62 (L2 상부 보호층)
61 (L2 기록막)
60 (L2 하부 보호층)
59 (L1-L2 스페이서층)
58 (L1 상부 보호층)
57 (L1 기록막)
56 (L1 하부 보호층)
55 (L0-L1 스페이서층)
54 (L0 상부 보호층)
53 (L0 기록막)
52 (L0 하부 보호층)
51 (기판)