



(19)대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl. G11B 20/10 (2006.01) G11B 7/00 (2006.01)	(45) 공고일자 (11) 등록번호 (24) 등록일자	2007년06월22일 10-0731245 2007년06월15일
--	-------------------------------------	--

(21) 출원번호 (22) 출원일자 심사청구일자	10-2005-0105861 2005년11월07일 2005년11월07일	(65) 공개번호 (43) 공개일자	10-2006-0052505 2006년05월19일
----------------------------------	---	------------------------	--------------------------------

(30) 우선권주장 JP-P-2004-00325002 2004년11월09일 일본(JP)

(73) 특허권자 산요덴키가부시키키가이샤  
일본 오사카후 모리구치시 게이한 혼도오리 2쵸메 5반 5고

(72) 발명자 세노오 히데미쯔  
일본 오사카후 히가시오사카시 이나다우에마찌 1-23-51

하야시 고지  
일본 기후쵸 하시마시 오구마쵸 4-447-3

(74) 대리인 구영창  
이중희  
장수길

(56) 선행기술조사문헌  
KR 10-2003-0053046A

심사관 : 이강하

전체 청구항 수 : 총 6 항

(54) 광 디스크 장치 및 광 디스크 평가 방법

(57) 요약

지터 평가를 위한 해석을 보다 상세히 실시한다. 광 디스크에 레이저광을 조사하여, 상기 광 디스크에 기록된 마크에 의해 변화되는 상기 레이저광의 반사광을 수광하고, 상기 반사광의 광량에 따른 재생 신호에 기초하여 상기 광 디스크의 평가를 하는 광 디스크 장치에서, 상기 재생 신호의 2치화 신호에서의 상승 엣지 및 하강 엣지 각각의 제1 타이밍과, 상기 2치화 신호에 대하여 위상 추종시킨 동기 클럭 신호에서의 상승 엣지 또는 하강 엣지의 제2 타이밍과의 위상이 대략 일치하는 관계에 기초하여, 상기 제1 타이밍과, 해당 제2 타이밍을 기준으로 하여 상기 동기 클럭 신호의 소정의 위상이 어긋난 상기 동기 클럭 신호의 제3 타이밍과의 위상차를 측정하는 측정 회로를 갖는다.

대표도

도 1

## 특허청구의 범위

### 청구항 1.

광 디스크에 레이저광을 조사하여, 상기 광 디스크에 기록된 마크에 의해 변화되는 상기 레이저광의 반사광을 수광하여, 상기 반사광의 광량에 따른 재생 신호에 기초하여 상기 광 디스크의 평가를 하는 광 디스크 장치로서,

상기 재생 신호의 2치화 신호에서의 상승 엣지 및 하강 엣지 각각의 제1 타이밍과, 상기 2치화 신호에 대하여 위상 추종시킨 동기 클럭 신호에서의 상승 엣지 또는 하강 엣지의 제2 타이밍의 위상이 일치하는 관계에 기초하여,

상기 제1 타이밍과, 당해 제2 타이밍을 기준으로 하여 상기 동기 클럭 신호의 소정의 위상이 어긋난 상기 동기 클럭 신호의 제3 타이밍과의 위상차를 측정하는 측정 회로

를 포함하는 광 디스크 장치.

### 청구항 2.

제1항에 있어서,

상기 측정 회로는,

상기 제1 타이밍을 검출함과 함께, 그 검출한 취지를 나타내는 제1 엣지 신호를 생성하는 제1 엣지 신호 생성부와,

상기 제3 타이밍을 검출함과 함께, 그 검출한 취지를 나타내는 제2 엣지 신호를 생성하는 제2 엣지 신호 생성부와,

상기 제1 엣지 신호의 공급을 계기로 하여 다음으로 상기 제2 엣지 신호가 공급되기까지의 사이에 상당하는 상기 위상차를, 소정 카운터 클럭 신호에 기초하여 카운트하는 카운터 회로

를 구비하는 광 디스크 장치.

### 청구항 3.

제1항에 있어서,

상기 측정 회로는,

복수의 제1 지연 소자를 직렬 접속하여 구성하여 상기 동기 클럭 신호의 소정 주기분의 지연량이 설정되는 지연 회로와,

상기 지연 회로의 소정의 상기 제1 지연 소자로부터 취득되는 상기 2치화 신호의 복수의 레벨 데이터 각각에 대응한 복수의 플립플롭 회로와,

상기 복수의 플립플롭 회로 각각의 상기 복수의 레벨 데이터를 상기 동기 클럭 신호가 상기 소정 주기로 될 때마다 일괄 유지하는 데이터 유지 회로

를 구비하는 광 디스크 장치.

### 청구항 4.

제3항에 있어서,

상기 측정 회로는, 상기 지연 회로의 상기 지연량을 제어하기 위한 PLL 회로를 더 구비하는 광 디스크 장치.

## 청구항 5.

제4항에 있어서,

상기 광 디스크에의 기록 데이터에 대하여 소정의 변조 처리를 실시한 변조 데이터에 기초하여 상기 광 디스크에 기록을 하기 위한 기록 펄스를 생성함과 함께, 상기 기록 펄스의 생성원으로 되는 신호의 지연량을 제어하기 위한 지연 제어 회로를 설치한 라이트 스트래티지 회로를 갖고 있고,

상기 지연 회로는, 상기 라이트 스트래티지 회로에 설치된 상기 지연 제어 회로와 공용화한 광 디스크 장치.

## 청구항 6.

광 디스크에 레이저광을 조사하여, 상기 광 디스크에 기록된 마크에 의해 변화되는 상기 레이저광의 반사광을 수광하고, 상기 반사광의 광량에 따른 재생 신호에 기초하여 행하는 광 디스크 장치의 광 디스크 평가 방법으로서,

상기 재생 신호의 2치화 신호에서의 제1 타이밍과, 상기 2치화 신호에 대하여 위상 추종시킨 동기 클럭 신호에서의 상승 엣지 또는 하강 엣지의 제2 타이밍과의 위상이 일치하는 관계에 기초하여,

상기 제1 타이밍과, 당해 제2 타이밍을 기준으로 하여 상기 동기 클럭 신호의 소정의 위상이 어긋난 상기 동기 클럭 신호의 제3 타이밍과의 위상차를 측정하는 공정과,

상기 측정된 위상차가 상기 광 디스크의 종별에 따른 소정값인지의 여부를 판정하는 공정

을 포함하는 광 디스크 평가 방법.

명세서

## 발명의 상세한 설명

### 발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은, 광 디스크 장치 및 그 광 디스크 평가 방법에 관한 것이다.

종래, 광 디스크의 평가 장치로서 「지터 미터」라고 하는 평가 장치가 사용되었다(예를 들면, 이하에 기재하는 특허 문헌 1을 참조). 이러한 평가 장치는, 「지터」라고 하는 광 디스크로부터 얻어지는 재생 신호의 변질 상태를 정량적으로 측정하는 것이다. 그러나, 전용의 지터 미터는 고가이고, 간편하게 지터의 평가를 할 수는 없었다. 따라서, 광 디스크에 정보의 기록 및/또는 재생을 하는 장치(이하, 「광 디스크 장치」라고 칭함)를 이용하여 지터의 평가를 하는 방법이 제안되고 있다.

도 10은 지터 평가 기능을 갖는 CD 기록 재생 장치(100)를 도시하는 도면이다.

우선, CD 기록 재생 장치(100)에서의 광 디스크(11)의 통상의 재생 동작에 대하여 설명한다.

광 픽업(10)은, 광 디스크(11)에 조사되는 레이저광의 반사광을 수광하고, 그 반사광의 강약을 전압값의 변화로서 취출한다. 서보 회로(12)는, 광 디스크(11)에 기억된 마크 또는 스페이스에 대응한 데이터를 광 픽업(10)에 의해서 올바른 순서로 읽어낼 수 있도록, 광 디스크(11)에 대한 광 픽업(10)의 판독 위치를 제어한다.

여기서, 마크란, 레이저광의 반사광이 약해지는 부분이며, 스페이스는, 레이저광의 반사광이 강해지는 부분이다. 즉, 마크 및 스페이스는, 반사층의 요철이나, 광 디스크(11)의 기록층의 상변화 등에 따라서 변화하는 레이저광의 반사광에 의해서 식별되는 것이다.

2치화 회로(13)는, 광 픽업(10)으로부터 출력되는 전압값의 변화를 읽어내어, 588 비트를 1 프레임으로 하는 EFM 신호를 생성한다. 이 EFM 신호는 H 레벨과 L 레벨의 반복으로 형성된다. EFM 신호의 상승 엣지로부터 하강 엣지까지의 H 레벨을 나타내는 H 구간, 또는 EFM 신호의 하강 엣지로부터 상승 엣지까지의 L 레벨을 나타내는 L 구간은, 3T에서 11T 사이에 있어 9 종류이다. 또한, "1T"는, 1 비트 간격으로, 약 230ns로 정해져 있다. 이하, 전술한 H/L 구간인 것을 「EFM 엣지 간격」이라고 칭한다.

디지털 신호 처리 회로(14)는, 2치화 회로(13)로부터 공급되는 EFM 신호에 대하여 EFM 복조를 실시한다. 또한, EFM 복조된 신호에 대하여 CIRC 복호를 실시하여, 1 프레임 24 바이트로 이루어지는 CD-ROM 데이터를 생성한다. CD-ROM 디코더(15)는, 디지털 신호 처리 회로(14)로부터 공급되는 CD-ROM 데이터에 대하여 오류 검출 처리 및 오류 정정 처리를 하여, 이들의 처리가 실시된 CD-ROM 데이터를 호스트 컴퓨터(도시 생략)로 출력한다.

버퍼 RAM(16)은, CD-ROM 디코더(15)에 접속되어, 디지털 신호 처리 회로(14)로부터 CD-ROM 디코더(15)에 공급되는 CD-ROM 데이터를 1 블록 단위로 일시적으로 기억한다. 버퍼 RAM(16)은, 이와 같이, 대량의 데이터를 기억할 필요가 있기 때문에, 일반적으로, DRAM이 채용된다.

마이크로컴퓨터(17)는, ROM 및 RAM을 내장한 소위 원칩 마이크로컴퓨터로 구성되며, ROM에 기억된 제어 프로그램에 따라서 CD-ROM 디코더(15)의 동작을 제어한다. 동시에, 마이크로컴퓨터(17)는, 호스트 컴퓨터로부터 공급되는 커맨드 데이터 혹은 디지털 신호 처리 회로(14)로부터 공급되는 서브 코드 데이터를 일단 내장의 RAM에 기억한다. 이에 따라 마이크로컴퓨터(17)는 호스트 컴퓨터로부터의 지시에 응답하여 각 부의 동작을 제어하여, CD-ROM 디코더(15)로부터 호스트 컴퓨터에 원하는 CD-ROM 데이터를 출력시킨다.

다음으로, CD 기록 재생 장치(100)에서의 광 디스크(11)의 지터의 평가 방법에 대하여 설명한다.

광 픽업(10), 광 디스크(11), 서보 회로(12) 및 2치화 회로(13)는, 마이크로컴퓨터(17)에 의해서 광 디스크(11)의 재생 동작과 마찬가지로의 동작을 한다. 그러나, 디지털 신호 처리 회로(14) 및 CD-ROM 디코더(15)는, 마이크로컴퓨터(17)에 의해서 동작이 정지되어, 버퍼 RAM(16)은 재생 동작과는 다른 동작으로 된다.

카운터(18)는, 2치화 회로(13)에 접속되어, 2치화 회로(13)로부터 공급되는 EFM 신호를 수신한다. 그리고, 카운터(18)는, EFM 신호보다도 고주파인 카운터 클럭에 의해서, EFM 신호의 각 EFM 엣지 간격을 측차 카운트함과 함께, 각 카운트값을 버퍼 RAM(16)에 순차적으로 기입한다. 또한, 선속도 일정의 CLV 동작의 1배속 동작으로는 EFM 신호의 1T는 약 230ns이다. 이 때문에, 카운터(18)에서는, 예를 들면 1 주기 2ns, 즉, 500MHz의 카운터 클럭을 이용하여 카운트 동작이 행해진다. 이 경우, EFM 엣지 간격이 "3T(약 690ns)"일 때 카운트값의 이상값은 "345", "4T"일 때 카운트값의 이상값은 "460", ..., "11T"일 때 카운트값의 이상값은 "1265"로 된다.

이러한 일련의 처리가, 광 디스크(11)에 기록된 일정 영역의 데이터에 대하여 행해진 후, 마이크로컴퓨터(17)는, 버퍼 RAM(16)에 기록된 각 카운트값을 해석하여, 지터의 평가를 하는 것이다.

### 발명이 이루고자 하는 기술적 과제

최근, 광 디스크 매체의 다양화, 광 디스크 기록/재생 속도의 고속화 등에 의해서, 광 디스크에의 기록 제어가 점점 더 복잡하게 되어 있다. 또한, 광 디스크 기록의 고밀도화에 따라서 마크 길이가 짧아지고, 트랙 간격도 협소화함으로써, 데이터 사이의 부호 간섭이나 트랙사이의 크로스토크 등이 발생하게 되어, 정확한 광 디스크에의 기록/재생이 곤란하게 되어 있다. 이 때문에, 광 디스크의 기록/재생 품질을 정확하게 파악하여 라이트 스트래티지 등의 대책을 강구하기 위해, 지터 평가의 중요성은 점점 더 높아지고 있다.

그런데, CD 기록 재생 장치(100)와 같은 지터 평가 기능을 갖춘 종래의 광 디스크 장치에서는, 광 디스크 규격의 3T~11T에 상당하는 EFM 엷지 간격의 측정 결과를 해석하여 지터의 평가를 행하였다. 따라서, 종래의 광 디스크 장치에서는, EFM 엷지 간격의 측정 결과만의 해석을 하고 있고, 지터의 발생 요인이나 그 특성을 보다 정확하게 파악하는 것이 곤란하며, 지터 평가를 위한 해석을 보다 상세히 실시하기 위해서는 한계가 있었다.

### 발명의 구성

진술한 과제를 해결하기 위한 주된 본 발명은, 광 디스크에 레이저광을 조사하여, 상기 광 디스크에 기록된 마크에 의해 변화되는 상기 레이저광의 반사광을 수광하고, 상기 반사광의 광량에 따른 재생 신호에 기초하여 상기 광 디스크의 평가를 하는 광 디스크 장치에서, 상기 재생 신호의 2치화 신호에서의 상승 엷지 및 하강 엷지 각각의 제1 타이밍과, 상기 2치화 신호에 대하여 위상 추종시킨 동기 클럭 신호에서의 상승 엷지 또는 하강 엷지의 제2 타이밍과의 위상이 대략 일치하는 관계에 기초하여, 상기 제1 타이밍과, 해당 제2 타이밍을 기준으로서 상기 동기 클럭 신호의 소정의 위상이 어긋난 상기 동기 클럭 신호의 제3 타이밍과의 위상차를 측정하는 측정 회로를 갖는 것으로 한다.

### <실시예>

#### (광 디스크 장치의 구성/동작)

##### -광 디스크 장치의 구성-

도 2, 도 3, 도 4를 적절하게 참조하면서, 도 1에 기초하여, 본 발명의 일 실시예에 따른 광 디스크 장치(110)의 구성을 설명한다. 또한, 광 디스크 장치(110)는, CD/DVD 미디어 등의 광 디스크(120)에 대하여 레이저광을 조사하여 정보의 재생을 하는 장치로 한다. 물론, 광 디스크 기록도 더불어 행하는 장치로 하여도 된다.

또한, 광 디스크 장치(110)는, 「지터」라고 하는 광 디스크(120)로부터 얻어지는 재생 신호의 번짐 상태를 정량적으로 평가하는 기능을 갖는다. 해당 지터를 평가함으로써, 광 디스크(120)의 기록 품위나 재생 품위가 평가되게 된다. 또한, 상세 내용은 후술하지만, 지터는 EFM 신호와 동기 클럭 신호와의 위상차와, EFM 엷지 간격에 기초하여 정량적으로 평가된다.

광 픽업(20)은, 광 디스크(120)에 레이저광을 조사하고, 광 디스크(120)로부터 정보를 재생하는 것이다. 또한, 광 픽업(20)은, 광 디스크(120)에 조사되는 레이저광의 반사광을 수광하고, 그 반사광의 강약을 전압값의 변화로서 취출한다.

RF 앰프(21)는, 광 픽업(20)에 의해서 광 디스크(120)로부터 취출된 신호를, 후단 처리가 취급 가능한 레벨에까지 증폭하여, RF 신호(「재생 신호」)를 생성하는 것이다. 또한, RF 앰프(21)는, 자신의 증폭율을 자동 조정하는 AGC(Automatic Gain Control) 기능이나, 트래킹 에러 신호나 포커스 에러 신호 등의 각종 서보 제어 신호의 생성 기능을 갖는 경우가 많다.

서보 회로(22)는, RF 앰프(21)에 의해 생성된 서보 제어 신호에 기초하여, 광 픽업(20)에 설치된 각종 서보 기구를 서보 제어한다. 이것에 의해서, 예를 들면 광 디스크(120) 상의 마크 또는 스페이스에 대응한 데이터를 올바른 순서로 읽어낼 수 있도록, 광 픽업(20)의 위치 제어가 이루어진다.

2치화 회로(23)는, RF 앰프(21)에 의해 생성된 RF 신호를 공급받아, 이 RF 신호를 2치화하기 위한 회로이며, 예를 들면 RF 신호 레벨과 소정의 슬라이스 레벨과의 비교를 하는 비교기에 의해서 구성된다. 이 RF 신호의 2치화 신호는, 통상 모드인 경우에는 디코더 회로(24) 및 동기 클럭 신호 생성 회로(25)에 공급되며, 광 디스크 평가 모드인 경우에는 측정 회로(26)에 공급되는 것으로 한다.

또한, RF 신호의 2치화 신호는, CD 미디어인 경우에는 EFM(8-14 변조) 신호 이고, DVD 미디어인 경우에는 EFM-Plus(8-16 변조) 신호이다. 후술하는 설명에서는, 광 디스크(120)는 CD 미디어인 경우이고, RF 신호의 2치화 신호는 EFM 신호인 경우로 한다.

디코더 회로(24)는, 2치화 회로(23)로부터 공급되는 EFM 신호에 대하여 EFM 복조 처리를 실시한다. 또한, EFM 복조된 신호에 대하여 CIRC 방식의 오류 정정 처리를 실시한다. 이들의 디코드 처리된 신호가, 도시되지 않은 A/D 컨버터를 통하여, 외부 출력된다.

동기 클럭 신호 생성 회로(25)는, 광 디스크(120)로부터 얻어진 EFM 신호가 갖는 마크 또는 스페이스에 동기한 동기 클럭 신호(리드 채널 클럭 신호, 비트 클럭 신호 등)를 생성하는 것이다. 구체적으로는, 동기 클럭 신호 생성 회로(25)는 PLL 회로로서 구성되어 있고, 2치화 회로(23)로부터 공급되는 EFM 신호가 PLL 회로의 기준 클럭 신호로서 처리된다. 그리고, PLL 회로에 의한 위상 정합 동작에 의해서, EFM 신호에 위상 추종시킨 동기 클럭 신호가 VCO 출력으로서 취출된다.

또한, 동기 클럭 신호의 기준 주파수(1배속)는, 도 2에 도시한 바와 같이 광 디스크(120)의 미디어 종별마다 규격화되어 있다. 또한, 동기 클럭 신호는, 이상적인 EFM 신호와의 사이에서 다음과 같은 관계가 성립하게 된다. 즉, 이상적인 EFM 신호에서의 상승 엣지 및 하강 엣지 각각의 타이밍(이하, 「제1 타이밍」)과, 동기 클럭 신호에서의 상승 엣지 또는 하강 엣지 중 어느 한 쪽의 타이밍(이하, 「제2 타이밍」)과의 위상이 완전하게 일치하는 관계가 성립하는 것이다. 또한, 이하의 설명에서는, 동기 클럭 신호의 제2 타이밍은, 동기 클럭 신호의 상승 엣지의 타이밍인 경우로 한다.

그러나, 실제로 기록된 기록 데이터를 재생한 결과 얻어지는 EFM 신호와, 동기 클럭 신호와의 사이에서는, 제1 타이밍과 제2 타이밍에 대하여 위상이 완전하게는 일치하지 않고, 대략 일치하는 관계에 그치고, 각 타이밍 사이에서 미소한 위상차의 변동이 있다.

측정 회로(26)는, 위상차 측정 회로(261)와, EFM 엣지 간격 측정 회로(262)를 갖는다.

위상차 측정 회로(261)는, 재생한 EFM 신호의 제1 타이밍과, 동기 클럭 신호의 제2 타이밍과의 위상이 대략 일치하는 관계에 기초하여, EFM 신호의 제1 타이밍과, 해당 제2 타이밍을 기준으로 소정의 위상이 어긋난 동기 클럭 신호의 상승 또는 하강 엣지의 타이밍(이하, 「제3 타이밍」)과의 위상차를 측정하는 것이다. 또한, 본 실시예에서는, 반주기분 위상이 어긋난 동기 클럭 신호의 하강 엣지를 제3 타이밍으로 하고 있다.

EFM 엣지 간격 측정 회로(262)는, EFM 신호의 상승 엣지로부터 하강 엣지까지의 H 레벨을 나타내는 H 구간, 또는 EFM 신호의 하강 엣지로부터 상승 엣지까지의 L 레벨을 나타내는 L 구간을 나타내는 EFM 엣지 간격을 측정하는 것이다.

측정 회로(26)는, 예를 들면 도 3에 도시한 것과 같은 위상차 측정 및 EFM 엣지 간격 측정을 실시한다. 또한, 도 3의 (a)는 이상적인 EFM 신호의 파형, 도 3의 (b)는 광 디스크(120)로부터 실제로 얻어지는 재생한 EFM 신호의 파형, 도 3의 (c)는 실제로 얻어진 EFM 신호에 기초하여 생성된 동기 클럭 신호의 파형이다.

위상차 측정 회로(261)는, EFM 신호(도 3의 (b))의 상승 엣지의 제1 타이밍과, 그 직후의 동기 클럭 신호(도 3의 (c))의 하강 엣지의 제3 타이밍과의 위상차(도 3중에 나타내는 "A", "E")를 측정함과 함께, EFM 신호(도 3의 (b))의 하강 엣지의 제1 타이밍과, 그 직후의 동기 클럭 신호(도 3의 (c))의 하강 엣지의 제3 타이밍과의 위상차(도 3 중에 나타내는 "C", "G")를 측정한다.

EFM 엣지 간격 측정 회로(262)는, EFM 신호(도 3의 (b))의 상승 엣지로부터 하강 엣지까지의 H 구간(도 3중에 나타내는 "B", "F")을 측정함과 함께, EFM 신호(도 3의 (b))의 하강 엣지로부터 상승 엣지까지의 L 구간(도 3중에 나타내는 "D", "H")을 측정한다.

메모리 액세스 제어 회로(27)는, 메모리(28)에의 액세스(기입/읽어냄)를 제어하는 것이다. 또한, 메모리(28)는, 마이크로 컴퓨터(30)가 액세스 가능한 DRAM이나 SDRAM 등의 기억 장치이다. 예를 들면, 메모리 액세스 제어 회로(27)는, 측정 회로(26)에 있어서 측정된 위상차(A, C, E, G) 및 EFM 엣지 간격(B, D, F, H)이나, H 구간 혹은 L 구간의 어느 하나를 나타내는 H/L 극성, 메모리(28)에 대하여 데이터가 정상적으로 기입되지 않은 것을 나타내는 에러 플래그 등을, 메모리(28)의 소정의 기억 영역에 기입하기 위한 제어를 한다. 도 4는, 메모리(28)에 기입되는 측정 회로(26)의 측정 결과의 일례를 나타내는 것이다.

통계 연산 회로(29)는, 메모리 액세스 제어 회로(27)를 통하여, 메모리(28)에 기억된 EFM 엣지 간격 등을 읽어내어, 각종 통계 연산을 실시한 결과를 다시 메모리(28)의 소정의 기억 영역에 기입하는 것이다. 예를 들면, 통계 연산 회로(29)는, EFM 신호의 각 EFM 엣지 간격(3T~11T)의 출현 빈도를 산정하게 된다.

마이크로컴퓨터(30)는, 광 디스크 장치(110) 전체의 제어를 담당하는 프로세서이다. 특히, 마이크로컴퓨터(30)는, 통계 연산 회로(29)에 의해서 메모리(28)에 기입된 EFM 신호의 각 EFM 엣지 간격(3T~11T)의 출현 빈도를 히스토그램화하여, 지터를 정량적으로 평가한다. 또한, 지터의 평가는, 히스토그램에 한정되지 않고, 평균값이나 분산값 등의 그 밖의 통계량을 이용하여 실시해도 된다.

또한, 마이크로컴퓨터(30)는, 측정 회로(26)에 의해 측정된 위상차가 광 디스크(120)에 따른 소정값(예를 들면, CD 미디어인 경우,  $(1/4.3218 \text{ MHz}) \div 2$ 에 상당하는 위상차)인지의 여부의 판정을 한다. 예를 들면, 도 3에 도시한 예에서, 위상차 A 및 C는 이상적인 값이며, 위상차 E는 이상적인 값보다도 크고, 위상차 G는 이상적인 값보다도 작은 것이 판정된다.

여기서, 마이크로컴퓨터(30)는, 해당 판정 결과에 기초하여, 예를 들면 마크의 선단측 또는 후단측에서 이상적인 위치로부터의 어긋남이 발생하고 있는지의 여부나, 이들의 어긋남 정도 등을 식별할 수 있다. 즉, 마이크로컴퓨터(30)는, EFM 엠티 간격인 경우와 마찬가지로, EFM 신호와 동기 클럭 신호의 위상차라는 새로운 평가 기준을 이용하여, 지터를 정량적으로 평가하게 된다.

또한, 마이크로컴퓨터(30)는, 예를 들면 전술한 바와 같은 평가를 광 디스크(120)의 자기입 영역에서 행한 후, 광 디스크(120)의 기록 영역에 기록할 EFM 신호를 이상적인 EFM 신호(도 3의 (a))에 가까이 하도록, 다음과 같은 조정을 한다. 즉, 마이크로컴퓨터(30)는, 라이트 스트래티지 등에 의해서, 위상차 E를 측정하였을 때의 EFM 신호의 상승 엠티의 제1 타이밍을 도 3 중에 도시한 X분 후방으로 변이되고, 또한 위상차 G를 측정했을 때의 EFM 신호의 하강 엠티의 제1 타이밍을 도 3 중에 도시한 Y분 전방으로 변이되도록 조정을 할 수 있다.

이와 같이, 광 디스크 장치(110)는, 지터를 상세 또한 정량적으로 해석할 수 있다.

(카운터에 의한 측정)

도 5는 측정 회로(26)의 일 실시예를 도시하는 도면이다.

위상차 측정 회로(261)는, 플립플롭 회로(401, 403), ExOR 소자(402), 한 쪽의 입력을 반전시킨 2 입력의 AND 소자(404), 제1 카운터 회로(405)에 의해서 구성된다.

플립 회로(401), ExOR 소자(402)에 의해서 구성되는 회로(「제1 엠티 신호 생성 회로」)는, EFM 신호의 제1 타이밍을 검출함과 함께, 그 검출한 취지를 도시한 신호(이하, 「제1 엠티 신호」이라고 칭함)를 생성하는 것이다.

플립 회로(403), AND 소자(404)에 의해서 구성되는 회로(「제2 엠티 신호 생성 회로」)는, 동기 클럭 신호의 제3 타이밍을 검출함과 함께, 해당 검출하였다는 취지를 나타내는 신호(이하, 「제2 엠티 신호」라고 칭함)를 생성하는 것이다.

제1 카운터 회로(405)는, ExOR 소자(402)로부터의 제1 엠티 신호의 공급을 계기로 하여, 다음으로 AND 소자(404)로부터 제2 엠티 신호가 공급되기까지의 사이에 상당하는 위상차를, 소정의 카운터 클럭 신호에 기초하여 카운트하는 것이다.

EFM 엠티 간격 측정 회로(262)는, 제2 카운터 회로(406)에 의해서 구성되고, ExOR 소자(402)로부터 공급되는 제1 엠티 신호에 기초하여, EFM 엠티 간격을 소정의 카운터 클럭 신호에 기초하여 카운트하는 것이다.

또한, 제1 카운터 회로(405)는, 카운터 동작을 하는 대신해서, 제2 카운터 회로(406)의 카운트값을, 제2 엠티 신호를 계기로 하여 취득하는 구성으로 하여도 된다.

(지연 회로에 의한 측정)

-측정 회로의 구성-

도 6은 측정 회로(26)의 그 밖의 실시예를 도시하는 도면이다.

지연 회로(510)는, 복수의 제1 지연 소자(511)를 직렬 접속하여 구성되고, 입력측으로부터 EFM 신호를 공급받아 출력측을 향하여 순차적으로 지연시키는 것이다. 또한, 지연 회로(510)에서는, 동기 클럭 신호의 소정 주기(예를 들면, 일주기)분의 지연량이 설정된다. 또한, 제1 지연 소자(511)의 지연량  $dt$ 는, 「동기 클럭 신호의 소정 주기/제1 지연 소자(511)의 단수 S」로서 설정된다.

예를 들면, 동기 클럭 신호의 소정 주기를 일주기(1T)인 경우로 하여, 지연 회로(510)를 구성하는 제1 지연 소자(511)의 단수 S를 16단으로 하는 경우, 1개의 제1 지연 소자(511)의 지연량 dt는 "1T/16"으로 설정된다. 이 경우, 지연 회로(510) 위에 EFM 신호가 전파된 기간이, EFM 신호의 기준 주기 1T로 하면, 제1 지연 소자(511) 각각에는 입력측으로부터 출력측의 순으로 "T/16"마다 지연된 신호의 레벨 데이터(H 또는 L)이 버퍼된 상태로 된다.

PLL 회로(520)는, 제조 변동이나 온도 변화 등에 의해서 제1 지연 소자(511)의 각 지연량의 변동을 억제하도록 설치된 것이다. 지연 회로(510)의 지연량으로서 소정의 정밀도가 얻어지는 경우에는, PLL 회로(520)를 설치할 필요는 없다.

PLL 회로(520)는, VCO(521), 제1 분주 회로(525), 제2 분주 회로(526), 위상 비교기(527), LPF(528)를 갖는다.

VCO(521)는 지연 회로(510)의 제1 지연 소자(511) 각각에 대응지어진 복수의 제2 지연 소자(522)가 링 형상으로 접속된다.

또한, 제2 지연 소자(522) 각각의 한 쪽의 전원 단자에는 바이어스 회로(524)에 의해 발생한 바이어스 전압 Vb가 공급되고, 제2 지연 소자(522) 각각의 다른 쪽의 전원 단자에는 LPF(528)로부터 제어 전압 Vt가 공급되어 구성된다. 즉, VCO(521)는, 각 제2 지연 소자(522)의 지연량이 제어 전압 Vt에 기초하여 제어되는 것이다.

제1 분주 회로(525)는, VCO(521)의 출력 신호를 "1/n"로 분주하는 것이다. 제2 분주 회로(526)는, PLL 회로(520)의 외부로부터 공급되는 기준 클럭 신호를 "1/m"로 분주하는 것이다.

위상 비교기(527)는, 제1 분주 회로(525)의 분주 신호와, 제2 분주 회로(526)의 분주 신호와의 위상 비교를 하는 것이다.

LPF(528)는, 위상 비교기(527)의 출력 신호에 따른 제어 전압 Vt를 생성하는 것이다.

여기서, PLL 회로(520)에서, 소위 로크 상태로 된 경우로 한다. 이 때, 기준 클럭 신호의 주파수 f0으로 하면,

$$\text{수학식 1} \\ \text{「}dt=(m/n)\cdot(1/2S\cdot f_0)\text{」}$$

의 관계가 성립한다.

또한, 지연 회로(510)를 구성하는 제1 지연 소자(511)는, VCO(521)를 구성하는 제2 지연 소자(522)와 완전히 동일한 구성이며, 제2 지연 소자(522)와 마찬가지로 바이어스 전압 Vb 및 제어 전압 Vt가 공급된다. 이 때문에, 지연 회로(510)의 제1 지연 소자(511)의 지연량은, VCO(521)의 제2 지연 소자(522)의 지연량 dt와 동일하게 되어, 로크 상태인 경우에는, 기준 클럭 신호의 주파수 f0에 의존한 일정한 값으로 되는 것이다.

데이터 유지 회로(600)는, 도 7에 도시한 바와 같이, 지연 회로(510)에서의 각 제1 지연 소자(511)로부터 취득되는 EFM 신호의 복수의 레벨 데이터를 일괄 유지하는 것이다. 구체적으로는, 지연 회로(510) 상에서의 EFM 신호의 전파 기간이, 동기 클럭 신호의 1주기, 즉 EFM 신호의 기준 주기 1T인 경우에는, 지연 회로(510)를 구성하는 제1 지연 소자(511) 각각에는, 지연 회로(510)의 입력측으로부터 출력측의 순서로, 순차적으로 지연된 신호의 레벨 데이터(H 또는 L)이 버퍼된 상태로 된다. 따라서, 데이터 유지 회로(600)의 복수의 플립플롭 회로(601)는, EFM 신호의 기준 주기 1T를 경과할 때마다, 지연 라인(510)으로부터 취득한 EFM 신호의 기준 주기 1T에 상당하는 복수의 레벨 데이터를 일괄 유지하는 것이다.

여기서, 데이터 유지 회로(600)에서 EFM 신호의 복수의 레벨 데이터가 일괄 유지되는 사이클 주기와, 지연 회로(510)에서 EFM 신호가 모든 제1 지연 소자(511)에 전파되는 사이클 주기는 동기가 취해지고 있다. PLL 회로(520)에서의 지연량 제어 및 데이터 유지 회로(600)에서의 데이터 유지 처리에서, 공통의 동기 클럭 신호를 이용한 것에 기인한다.

데이터 처리 회로(700)는, 데이터 유지 회로(600)에 있어서 일괄 유지된 복수의 레벨 데이터에 대하여, 마이크로컴퓨터(30)가 해석하기 쉬운 데이터 포맷으로 변환하는 것이다.

또한, 데이터 처리 회로(700)는, 예를 들면 EFM 옛지 간격 및 위상차를 다음과 같이 식별함과 함께 소정의 데이터를 생성한다.



우선, 데이터 유지 회로(600)에 유지된 상태의 복수의 레벨 데이터는, EFM 신호의 임의의 1T 기간에 상당하는 레벨 데이터군에 속할지가 불명확하다. 이 때문에, 데이터 처리 회로(700)는, 데이터 유지 회로(600)로부터 적어도 3T 이상의 기간에 상당하는 레벨 데이터군을 해석하여, 해당 레벨 데이터군에서의 H에서 L 혹은 L에서 H에의 극성 반전 타이밍(제1 타이밍)을 식별한다. 그리고, 데이터 처리 회로(700)는, 식별된 극성 반전 타이밍에 기초하여, EFM 엣지 간격의 실측 길이의 데이터나, 그 EFM 엣지 간격 데이터가 H/L의 어느 한 쪽의 극성인지를 나타내는 H/L 극성 데이터 등을 생성한다.

또한, 데이터 처리 회로(700)는, 일괄 유지된 복수의 레벨 데이터에 기초하여 EFM 신호의 제1 타이밍을 검출함과 함께, 해당 검출된 제1 타이밍과, 일괄 유지된 복수의 레벨 데이터에 대응한 동기 클럭 신호의 소정 주기에서의 제3 타이밍과의 차분을 위상차로서 식별한다. 그리고, 데이터 처리 회로(700)는, 식별된 위상차의 데이터나, 해당 위상차를 식별했을 때의 EFM 신호의 엣지의 극성 데이터(상승 엣지 또는 하강 엣지) 등을 생성한다.

또한, 데이터 처리 회로(700)에서의 처리는, 마이크로컴퓨터(30)가 실시하여도 된다.

-광 디스크 장치의 동작의 구체예-

도 8을 기초로, 데이터 유지 회로(600)에서 일괄 유지된 복수의 레벨 데이터가 지터의 평가에 이용되는 경우의 실시 양태를 설명한다. 또한, 도 8에는, 제1 지연 소자(511)의 단수 S가 4단이며, 데이터 유지 회로(600)에는 4개의 플립플롭 회로(601)가 설치되는 경우를 나타내고 있다.

도 8에 도시한 예에서는, 기간 A에서 기간 E까지의 계 5T의 기간에 걸쳐서, 데이터 유지 회로(600)에 일괄 유지된 레벨 데이터군에 의해, H 레벨 기간 3T에 상당하는 EFM 신호를 관측할 수 있다.

따라서, 데이터 처리 회로(700)는, 기간 A에서 기간 E까지의 사이에 데이터 유지 회로(600)에 일괄 유지된 레벨 데이터군을 해석한다. 이 결과, 기간 A에 대응하는 레벨 데이터 "0001"에 의해서, EFM 신호의 L에서 H에의 극성 반전 타이밍(제1 타이밍)을 식별한다. 또한, 기간 B에서 기간 D까지의 레벨 데이터가 연속하여 "1"인 취지를 식별한다. 또한, 기간 E에 대응하는 레벨 데이터 "1000"에 의해서, EFM 신호의 H에서 L에의 극성 반전 타이밍(제1 타이밍)을 식별한다.

그 결과, 데이터 처리 회로(700)는, 기간 A 및 기간 E에서 식별된 극성 반전 타이밍에 기초하여, H 레벨 기간 3T에 상당하는 EFM 신호의 실측 길이를 나타내는 EFM 엣지 간격 데이터나, 그 EFM 엣지 간격 데이터가 H인 취지를 나타내는 H/L 극성 데이터를 생성한다.

또한, 데이터 처리 회로(700)는, 기간 A에서의 제1 타이밍과, 기간 A에 대응한 동기 클럭 신호의 제3 타이밍과의 차분을 위상차로서 식별한다. 도 8에 도시한 예의 경우, 식별되는 위상차는 3T/4이다.

또한, 데이터 처리 회로(700)는, 기간 E에서의 제1 타이밍과, 기간 E에 대응한 동기 클럭 신호의 제3 타이밍과의 차분을 위상차로서 식별한다. 도 8에 도시한 예의 경우, 식별되는 위상차는 T/4이다.

이와 같이, 본 측정 회로(26)에서는, 데이터 유지 회로(600)에서 일괄 유지된 복수의 레벨 데이터는, 지연 회로(510)로부터 일괄하여 취득된 데이터이며, 지연 회로(510)의 지연량에 따른 기간(예를 들면, EFM 신호의 기준 주기 1T)당 각 샘플 데이터에 상당한다. 여기서, 마이크로컴퓨터(30)는, 지터의 평가에 있어서, EFM 엣지 간격 및 위상차를 식별하기 위해, 지연 회로(510)의 지연량에 따른 기간당 각 샘플 데이터를 한번 참조할 수 있다.

따라서, 도 5에 도시한 제1 및 제2 카운터(405, 406)를 이용한 경우와 비교하여, EFM 엣지 간격 및 위상차를 카운터 클럭 신호에 기초하여 측차 측정하는 처리가 불필요해진다. 즉, 도 5에 도시한 제1 및 제2 카운터(405, 406)를 이용한 경우, 보다 높은 측정 정밀도(분해능)를 획득하기 위해 카운터 클럭 신호의 고주파화가 필수이지만, 본 측정 회로(26)인 경우, 그와 같은 제약이 없고, 보다 높은 측정 정밀도(분해능)를 용이하게 달성할 수 있다.

-라이트 스트래티지 회로와의 공용화-

도 9는, 본 발명의 그 밖의 실시예에 따른 광 디스크 장치(130)의 구성을 도시하는 도면이다. 또한, 도 1에 도시한 광 디스크 장치(110)와 동일한 구성 요소에 대해서는 동일한 부호를 붙여서 설명은 생략한다.

광 디스크 장치(130)는, 광 픽업(20), 아날로그 신호 처리 회로(140), 디지털 신호 처리 회로(150), 마이크로컴퓨터(30)에 의해서 구성되며, 광 디스크(120)에 레이저광을 조사하여 정보의 기록 재생을 하는 장치로 한다.

광 픽업(20)은, LD(201), PD(203), LD 구동 회로(204), 기타, 대물 렌즈나 각종 서보 구조를 갖춘다.

LD(201)는, LD 구동 회로(204)로부터 공급되는 구동 전류 ILD에 기초하여, 광 디스크(120)에 대하여 기록/재생을 하기 위한 레이저광을 출사하는 발광 소자이다. 또한, LD(201)의 구동 방식(라이트 스트래티지)으로서는, 광 디스크(120)가 추기형 광 디스크인 경우, 멀티 펄스 변조 방식의 패턴이 이용된다. 즉, 톱 펄스와 멀티 펄스에 의한 기록 펄스에 의해서 1개의 기록 마크(기록 데이터)를 생성하도록 하여, 기록 마크에 생기는 열 분포를 제어하는 것이다. 또한, 기록 펄스는, 라이트 파워 Pw와 바이어스 파워 Pb의 2치의 파워 레벨로 형성된다.

PD(203)는, 광 디스크(120)로부터의 반사광의 일부를 수광하여, 이 수광 광량에 비례한 수광 전류 IPD를 생성하는 수광 소자이다. 이 수광 전류 IPD는 전압으로 변환되어 RF 앰프(21)에 공급된다. 그 결과, RF 앰프(21)에서는, RF 신호나 각종 서보 제어 신호가 생성된다.

LD 구동 회로(204)는, 스위치(208, 212)의 ON/OFF를 전환하는 것으로 생성되는 변조 신호 Vmod에 기초하여, LD(201)을 구동하기 위한 구동 전류 ILD를 생성한다.

아날로그 신호 처리 회로(140)는, 광 디스크 구동용 아날로그 신호 처리를 하는 것이다. 예를 들면, 아날로그 신호 처리 회로(140)는, RF 신호나 각종 서보 제어 신호를 생성하는 RF 앰프(21)를 갖는 것 외에, 라이트 파워 설정부(207), 바이어스 파워 설정부(211)를 갖는다.

라이트 파워 설정부(207)는, 라이트 파워 신호 VWDC를 생성하여, 스위치(208)가 ON한 경우에, LD 구동 회로(204)에 공급한다. 바이어스 파워 설정부(211)는, 바이어스 파워 신호 VBDC를 생성하여, 스위치(212)가 ON한 경우에, LD 구동 회로(204)에 공급한다. 따라서, LD 구동 회로(204)는, 라이트 파워 설정부(207)에서 생성된 라이트 파워 신호 VWDC와, 바이어스 파워 설정부(211)에서 생성된 바이어스 파워 신호 VBDC가 합성된 변조 신호 Vmod에 기초하여 LD(201)를 구동하게 된다.

디지털 신호 처리 회로(150)는, 디지털 서보 처리나 인코드/디코드 처리 등, 광 디스크 제어용 디지털 신호 처리를 하는 것이다. 즉, 도 1에 도시한 점선 틀 내의 광 픽업(20) 및 RF 앰프(21)를 제외한 구성 요소가, 디지털 신호 처리 회로(150)에 설치된다. 또한, 광 디스크 장치(130)는, 광 디스크 기록을 하도록, 인코더 회로(31), 라이트 스트래티지 회로(800)를 더욱 갖는다.

인코더 회로(31)는, 외부 장치(퍼스널 컴퓨터 등)로부터 공급되는 광 디스크(120)에의 기록 데이터(화상/음성/영상 데이터 등)에 대하여, 광 디스크(120)의 규격에 따른 소정의 변조 처리를 하는 것이다.

라이트 스트래티지 회로(800)는, 인코더 회로(31)에 의해서 기록 데이터에 대하여 소정의 변조 처리를 실시한 변조 데이터에 기초하여 변조 스위치 신호 Smod를 생성하여, 변조 스위치 신호 Smod를 스위치(208, 212)에 공급한다. 그 결과, 변조 스위치 신호 Smod에 기초한 스위치(208, 212)의 ON/OFF 전환에 의해서, LD 구동 회로(204)에 공급되는 변조 신호 Vmod, 즉, 광 디스크(120)에 기록을 하기 위한 기록 펄스가 생성된다.

또한, 라이트 스트래티지 회로(800)에는, 광 디스크(120)의 종류나 회전 속도에 따라서 기록 상태가 변화하는 것의 대책으로서, 라이트 스트래티지 회로(800)에 의해서 생성된 기록 펄스를 레이저 기구에 직접 송출하는 것은 아니고, 해당 기록 펄스를 지연시켜 레이저 기구에 송출하기 위한 지연 제어 회로(801) 및 셀렉터(802)를 설치하는 것이 제안되어 있다. 예를 들면, 특허 문헌 2의 도 2에 개시된다.

지연 제어 회로(801)는, 도 6과 같이, 지연 소자가 복수단 직렬로 접속된 지연 회로와, 지연 회로의 지연량을 제어하기 위한 PLL 회로를 갖는다. 지연 제어 회로(801)는, 인코더 회로(31)에 의해 생성된 EFM 신호 등, 기록 펄스의 생성원으로 되는 신호를, PLL 회로에 의해서 지연량이 설정된 지연 회로의 각 지연 소자에 의해서 순차적으로 지연시킨다.

셀렉터(802)는, 지연 제어 회로(801)에서의 지연 회로의 각 단의 지연 소자로부터 어느 하나의 출력을 선택하여 지연 신호로서 취출하는 것이다. 이 지연 신호에 기초하여, 여러 가지 기록 상태에 적합한 변조 스위치 신호 Smod, 나아가서는 기록 펄스가 생성되게 된다.

따라서, 광 디스크 장치(130)에서는, 도 6에 도시한 지연 회로(510)를, 라이트 스트래티지 회로(800)의 지연 제어 회로(801)와 공용화를 도모하는 것으로 한다. 즉, 2치화 회로(23)에서 생성된 EFM 신호는, 지연 제어 회로(801)의 입력측에 공급되어 순차적으로 지연된다. 한편, 데이터 유지 회로(600)는, 지연 제어 회로(801)를 구성하는 각 지연 소자 중 어느 하나로부터 얻어진 EFM 신호의 복수의 레벨 데이터를 일괄 유지하게 된다. 그 결과, 광 디스크 장치(130)에서, 도 6에 도시한 지연 회로(500)를 새롭게 설치할 필요가 없어지고, 그 만큼 디지털 신호 처리 회로(150)의 회로 규모의 삭감이나, 소비 전력의 저감화가 도모되는 것으로 된다.

이상, 본 발명의 실시예에 대하여 설명했지만, 전술한 실시예는, 본 발명의 이해를 용이하게 하기 위한 것으로, 본 발명을 한정하여 해석하기 위한 것은 아니다. 본 발명은, 그 취지를 일탈하지 않고, 변경/개량될 수 있음과 함께, 그 등가물도 포함되는 것이다.

### 발명의 효과

본 발명에 따르면, 지터 평가를 위한 해석을 보다 상세히 행하는 것이 가능한 광 디스크 장치 및 그 광 디스크 평가 방법을 제공할 수 있다.

### 도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 실시예에 따른 광 디스크 장치의 전체적인 구성을 도시하는 도면.

도 2는 본 발명의 실시예에 따른 미디어마다의 동기 클럭 신호의 기준 주파수를 도시하는 도면.

도 3은 본 발명의 실시예에 따른 EFM 신호와 동기 클럭 신호와의 위상 관계를 설명하는 도면.

도 4는 본 발명의 실시예에 따른 메모리에 기입하는 데이터 내용을 도시하는 도면.

도 5는 본 발명의 실시예에 따른 측정 회로의 구성을 도시하는 도면.

도 6은 본 발명의 그 밖의 실시예에 따른 측정 회로의 구성을 도시하는 도면.

도 7은 본 발명의 그 밖의 실시예에 따른 측정 회로의 동작을 설명하는 도면.

도 8은 본 발명의 그 밖의 실시예에 따른 측정 회로의 동작을 설명하는 도면.

도 9는 본 발명의 그 밖의 실시예에 따른 측정 회로를 라이트 스트래티지 회로의 지연 제어 회로와 공용화한 경우의 광 디스크 장치의 전체적인 구성을 도시하는 도면.

도 10은 종래의 광 디스크 장치의 전체적인 구성을 도시하는 도면.

<도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

10, 20 : 광 픽업

201 : LD(Laser Diode)

203 : PD(Photo Detector)

204 : LD 구동 회로

11, 120 : 광 디스크

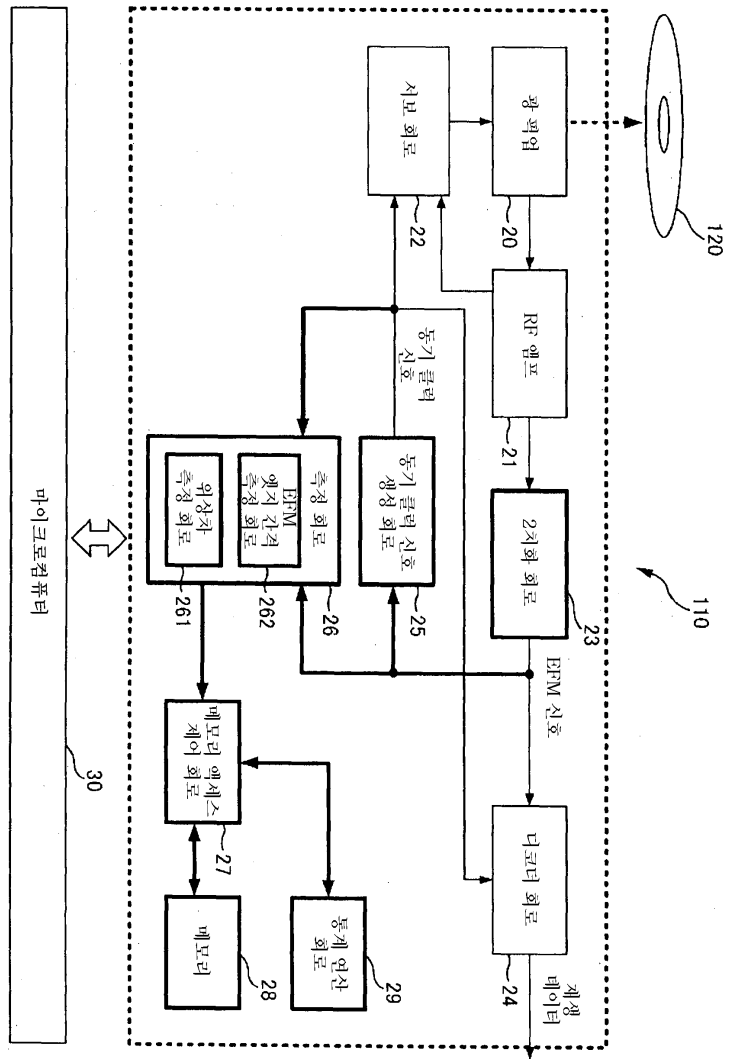
12, 22 : 서보 회로

- 13, 23 : 2치화 회로
- 14 : 디지털 신호 처리 회로
- 15 : CD-ROM 디코더
- 16 : 버퍼 RAM
- 17, 30 : 마이크로컴퓨터
- 18 : 카운터
- 21 : RF 앰프
- 24 : 디코더 회로
- 25 : 동기 클럭 신호 생성 회로
- 26 : 측정 회로
- 261 : 위상차 측정 회로
- 262 : EFM 엣지 간격 측정 회로
- 27 : 메모리 액세스 제어 회로
- 28 : 메모리
- 29 : 통계 연산 회로
- 31 : 인코더 회로
- 401, 403 : 플립플롭 회로
- 402 : ExOR 소자
- 404 : AND 소자
- 405 : 제1 카운터 회로
- 406 : 제2 카운터 회로
- 510 : 지연 회로
- 511 : 제1 지연 소자
- 520 : PLL 회로
- 521 : VCO(Voltage Control Oscillator)
- 522 : 제2 지연 소자
- 523 : 인버터 소자

- 524 : 바이어스 회로
- 525 : 제1 분주 회로
- 526 : 제2 분주 회로
- 527 : 위상 비교기
- 528 : LPF(Low Pass Filter)
- 600 : 데이터 유지 회로
- 601 : 플립플롭 회로
- 700 : 데이터 처리 회로
- 800 : 라이트 스트레티지 회로
- 801 : 지연 제어 회로
- 802 : 셀렉터
- 100 : CD 기록 재생 장치
- 110, 130 : 광 디스크 장치
- 140 : 아날로그 신호 처리 회로
- 150 : 디지털 신호 처리 회로
- 207 : 라이트 파워 설정부
- 211 : 바이어스 파워 설정부
- 208, 212 : 스위치

도면

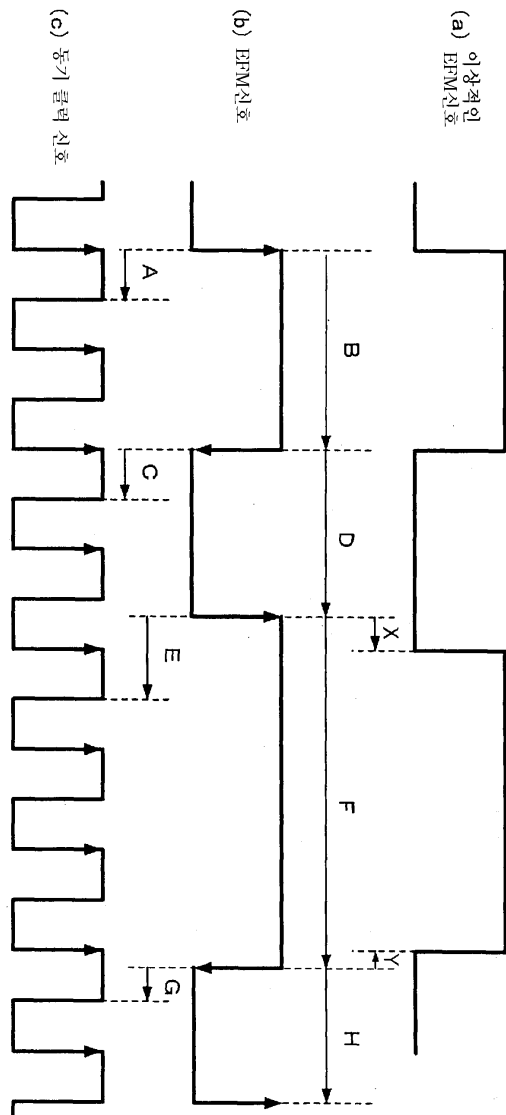
도면1



도면2

미디어 종별	동기 클럭 신호의 기준 주파수(1배속)
CD	4. 3218MHz
DVD±R/RW	26. 15625MHz
DVD-RAM Rewritable Area	29. 18MHz
DVD-RAM (Ver.1.0) Emboss Area	26. 16MHz

도면3



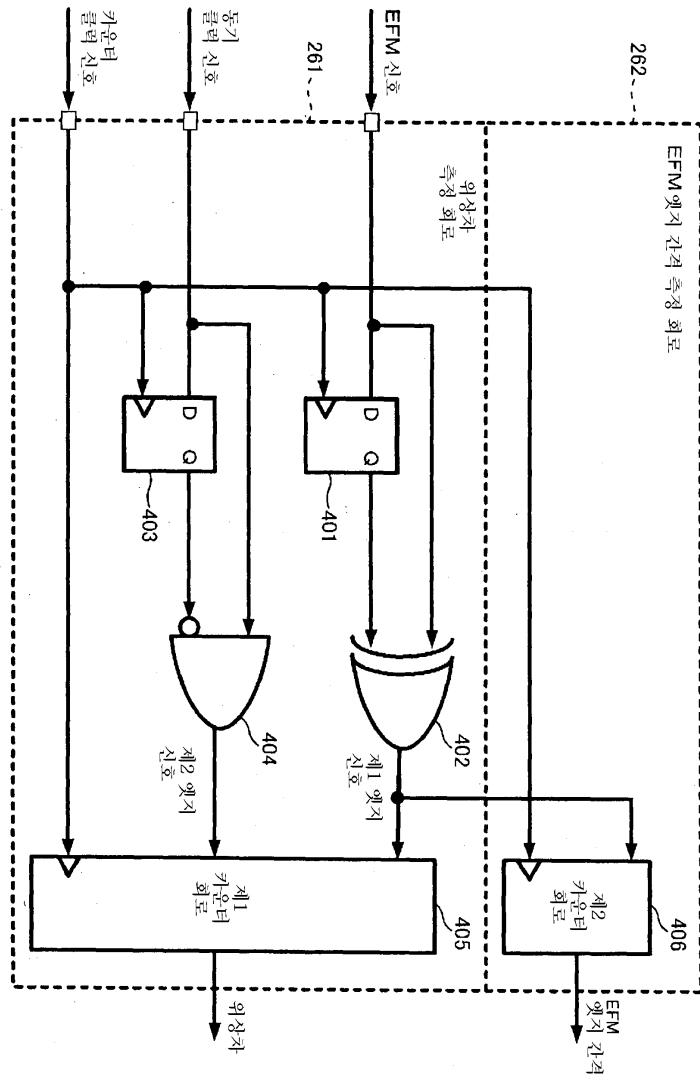


도면4

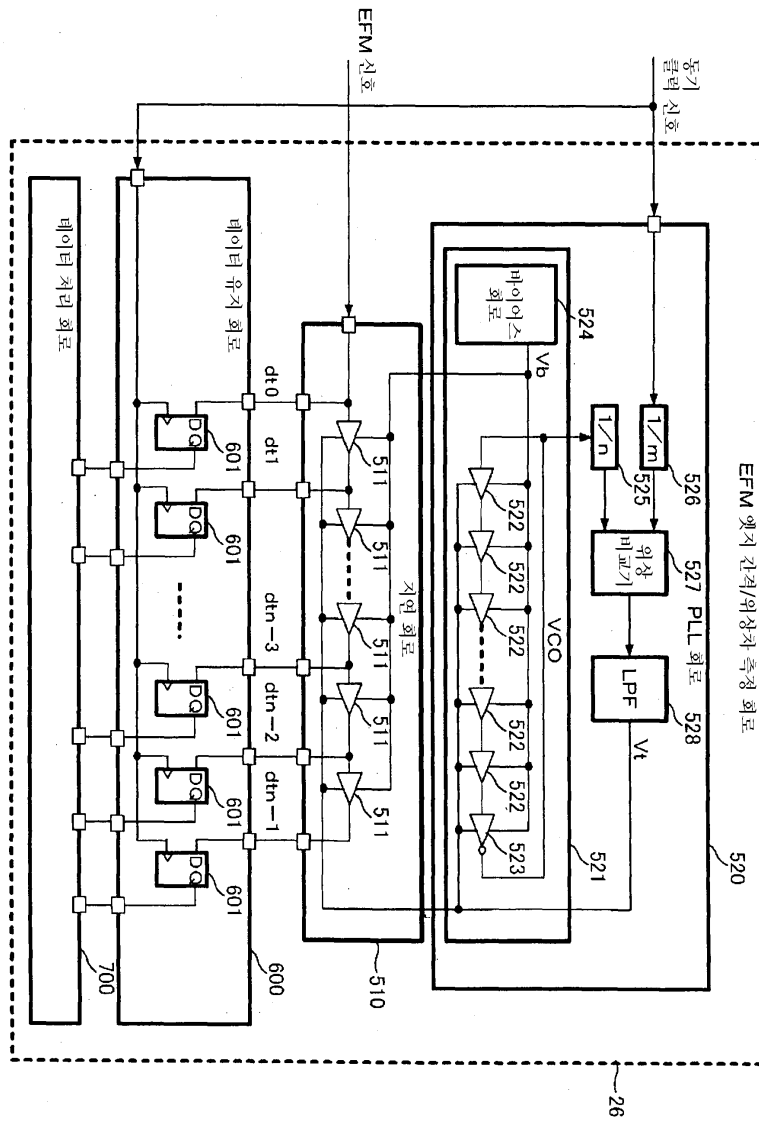
H/L극성 (1bit)	에리 플레그 (1bit)	위상차	EFM엣지 간격
1	0	A	B
0	0	C	D
1	0	E	F
0	0	G	H
...	...	...	...

28

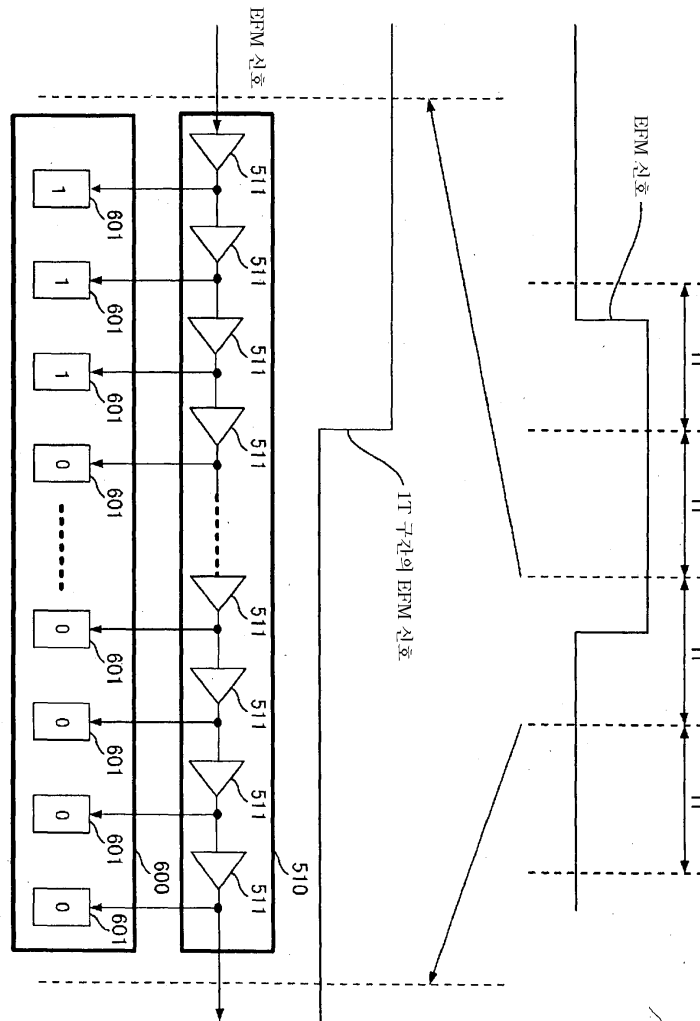
도면5



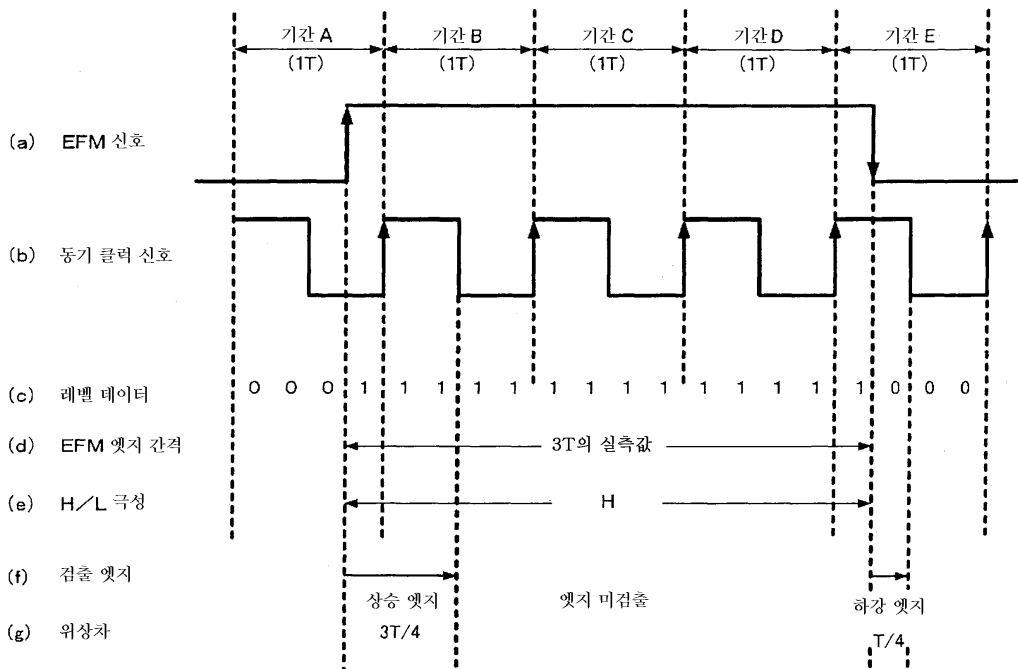
도면6



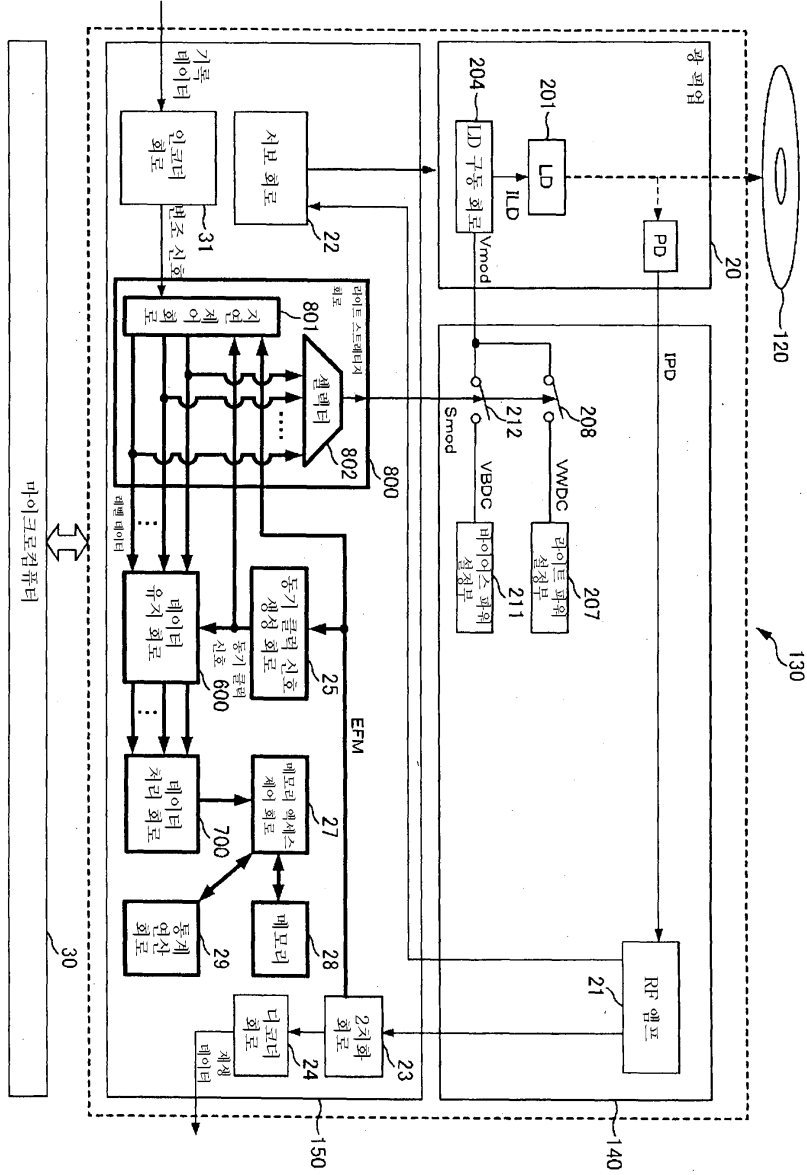
도면7



도면8



도면9



도면10

