



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2008년07월08일  
(11) 등록번호 10-0844847  
(24) 등록일자 2008년07월02일

(51) Int. Cl.

G11B 7/004 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2001-0077115  
(22) 출원일자 2001년12월06일  
심사청구일자 2006년12월06일  
(65) 공개번호 10-2003-0046847  
(43) 공개일자 2003년06월18일  
(56) 선행기술조사문헌  
JP11053772 A

(뒷면에 계속)

전체 청구항 수 : 총 8 항

(73) 특허권자

엘지전자 주식회사

서울특별시 영등포구 여의도동 20번지

(72) 발명자

서상운

서울특별시서초구서초2동1346현대아파트110동709호

(74) 대리인

특허법인로알

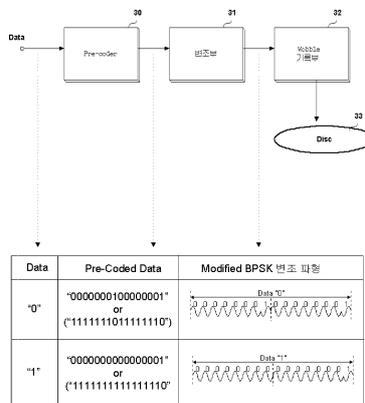
심사관 : 민경신

(54) 광디스크의 위블신호 기록방법 및 그에 따른 광디스크

(57) 요약

본 발명은, 광디스크의 위블신호 기록방법 및 그에 따른 광디스크에 관한 것으로, 광디스크에 기록될 어드레스 정보의 비트 데이터들을, 적어도 4 이상의 위블 단위로 프리 코딩한 후, BPSK 방식 또는 ASK 방식으로 변조하여, 광디스크의 랜드 또는 그루브의 신호 트랙 양변에 교번적으로 기록함으로써, 그루브의 신호 트랙 일측면에 기록된 위블신호의 위상과, 랜드의 신호 트랙 일측면에 기록된 위블신호의 위상이, 연속적으로 서로다른 역위상을 갖게 되는 것을 방지시킬 수 있게 되고, 또한 그루브의 신호 트랙 일측면에 기록된 위블신호의 진폭과, 랜드의 신호 트랙 일측면에 기록된 위블신호의 진폭이, 연속적으로 서로다른 진폭을 갖게 되는 것을 방지시킬 수 있게 되므로, 푸시풀 신호에 영(Zero) 레벨이 계속되는 구간이 존재하지 않도록 하여, 위블 PLL의 성능 저하 및 재생 RF 신호의 노이즈 발생 등을 최소화시킬 수 있게 되는 매우 유용한 발명인 것이다.

대표도 - 도6



(56) 선행기술조사문헌

JP2001110061 A

KR1020030038858 A

KR1020010049239 A\*

JP10069646 A\*

\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

---

## 특허청구의 범위

### 청구항 1

광디스크에 기록될 어드레스 정보인 '0'과 '1'의 비트 데이터를, 적어도 4 이상의 워블 단위로 프리 코딩하되, 그 프리 코딩된 데이터의 가운데 한 비트를 다른 값을 갖도록 하는 1단계; 및

상기 4 이상의 워블 단위로 프리 코딩된 워블 데이터를 변조하여, 광디스크의 랜드 또는 그루브의 양변에 기록하는 2단계를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 광디스크의 워블신호 기록방법.

### 청구항 2

삭제

### 청구항 3

제 1항에 있어서,

상기 2단계는, 상기 프리 코딩된 워블 데이터를 BPSK(Binary Phase Shift Keying) 방식에 의해 변조하여, 광디스크의 랜드 또는 그루브의 양변에 기록하는 것을 특징으로 하는 광디스크의 워블신호 기록방법.

### 청구항 4

제 1항에 있어서,

상기 2단계는, 상기 프리 코딩된 워블 데이터를 ASK(Amplitude Shift Keying) 방식에 의해 변조하여, 광디스크의 랜드 또는 그루브의 양변에 기록하는 것을 특징으로 하는 광디스크의 워블신호 기록방법.

### 청구항 5

랜드와 그루브의 신호 트랙 양변에 워블신호가 모두 기록되어 있는 광디스크에 있어서,

상기 그루브의 신호 트랙 일측변에 기록된 워블신호의 위상과, 상기 랜드의 신호 트랙 일측변에 기록된 워블신호의 위상이, 연속적으로 서로 다른 역위상을 갖지 않도록 변조 기록되어 있는 것을 특징으로 하는 광디스크.

### 청구항 6

랜드와 그루브의 신호 트랙 양변에 워블신호가 모두 기록되어 있는 광디스크에 있어서,

상기 그루브의 신호 트랙 일측변에 기록된 워블신호의 진폭과, 상기 랜드의 신호 트랙 일측변에 기록된 워블신호의 진폭이, 연속적으로 서로 다른 진폭을 갖지 않도록 변조 기록되어 있는 것을 특징으로 하는 광디스크.

### 청구항 7

광디스크에 기록될 어드레스 정보인 '0'과 '1'의 비트 데이터를, 적어도 4 이상의 워블 단위로 프리 코딩하되, 그 프리 코딩된 데이터의 가운데 한 비트를 다른 값을 갖도록 하는 프리 코딩수단;

상기 4 이상의 워블 단위로 프리 코딩된 워블 데이터를 변조하는 변조수단; 및

상기 변조된 데이터를, 상기 광디스크의 랜드 또는 그루브의 양변에 기록하는 기록수단을 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 광디스크의 워블신호 기록장치.

### 청구항 8

제 7항에 있어서,

상기 변조수단은, 상기 프리 코딩된 워블 데이터를 BPSK(Binary Phase Shift Keying) 방식에 의해 변조하는 것을 특징으로 하는 광디스크의 워블신호 기록장치.

### 청구항 9

제 7항에 있어서,

상기 변조수단은, 상기 프리 코딩된 워블 데이터를 ASK(Amplitude Shift Keying) 방식에 의해 변조하는 것을 특징으로 하는 광디스크의 워블신호 기록장치.

## 명세서

### 발명의 상세한 설명

#### 발명의 목적

#### 발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- <15> 본 발명은, 광디스크에 기록될 어드레스 정보를, 랜드(Land)와 그루브 (Groove)의 신호 트랙 양변에 워블신호로서 교번적으로 기록하는 광디스크의 워블신호 기록방법 및 그에 따른 광디스크에 관한 것이다.
- <16> 일반적으로, 비디오 및 오디오 데이터 등과 같은 정보를 기록하는 기록매체로서 광디스크가 널리 사용되고 있는데, 상기 광디스크에는 이미 상용화된 CD는 물론 CD-ROM 및 DVD-ROM 등의 재생전용 광디스크와, CD-R 및 DVD-R 등의 1 회 기록가능 광디스크, 그리고 CD-RW, DVD-RAM 및 DVD-RW 등의 재기록 가능 광디스크가 보급 또는 개발되고 있다.
- <17> 한편, 상기 재기록 가능 광디스크에는, 원하는 기록위치에 데이터를 기록할 수 있도록 하기 위하여, 어드레스(Address) 정보 등을 포함하는 식별정보(ID)가 미리 기록되어 있어야 하는 데, 도 1에 도시한 바와 같이, CD-R의 광디스크에는, 랜드의 신호 트랙(10)과 그루브의 신호 트랙(12)이 있고, 또한 어드레스 정보들을 포함하는 ID 정보가 주파수 변조된 반송파 신호에 따라 그루브의 신호 트랙(12)에 워블링되어 프리 포맷(Pre-format)되어 있다.
- <18> 이와 같이 워블링된 그루브의 신호 트랙(12)으로부터 독출되는 워블링 신호에 의해 어드레스 정보가 독취되고, 그 독취된 어드레스 정보에 근거하여 광디스크의 특정 기록위치에 원하는 데이터를 기록할 수 있게 된다.
- <19> 그러나, 일반적인 광디스크에서는, 상기 어드레스 정보가 그루브의 신호 트랙(12)에만 기록되므로, 어드레스 정보를 기록할 수 있는 기록용량이 제한되었다.
- <20> 한편, 광디스크의 랜드와 그루브의 신호 트랙에 모두 어드레스 정보가 기록될 수 있는 광디스크로서, 도 2에 도시한 바와 같은 광디스크, 예를 들어 DVD-RAM이 알려져 있는데, 상기 광디스크에는 어드레스 정보들을 포함하는 ID 정보가 프리 피트(Pre-Pit) 열(14)의 형태로 기록되어진 헤더 필드들과 동위상으로 워블링된 랜드와 그루브의 신호 트랙들(10,12)로 이루어진 기록 필드들이 포함된다.
- <21> 그러나, 이러한 방식의 광디스크에는, 프리 피트 열(14)들로 이루어진 헤더 필드에, 사용자가 기록하고자 하는 데이터를 기록할 수 없게 되므로 사용자 데이터의 기록용량이 제한된다.
- <22> 한편, 최근에는 랜드와 그루브의 신호 트랙 양변에 어드레스 정보를 워블신호로서 모두 기록할 수 있도록 하여 기록용량을 최대화시키는 방법이 제안된 바 있는데, 이에 대해 상세히 설명하면 다음과 같다.
- <23> 먼저, 도 3을 참조하면, 랜드와 그루브의 신호 트랙(20,22)이 형성되고, 그 랜드와 그루브의 신호 트랙은, 광디스크의 최내주로부터 최외주까지 나선형태로 나란하게 형성되거나, 또는 도 4에 도시한 바와 같이, 하나의 나선형 신호트랙이 이루어지도록 최내주로부터 최외주까지 1 회전마다 서로 교번되게 배열된다.
- <24> 한편, 상기 랜드와 그루브의 신호 트랙 각각은, 소정구간씩 양변이 동위상으로 워블되어진 동위상 워블링 영역(24A)과, 양변이 서로다른 위상으로 워블되어진 역위상 워블 영역(24B)이 교번되는 형태로 형성되며, 이들 동위상 워블링 영역과 역위상 워블링 영역은 신호 트랙들의 폭 방향에서 교번된다.
- <25> 그리고, 빗금 표시된 동위상 워블링 영역(24A)은, 양변에 어드레스 정보 등을 포함하는 ID 정보가 프리 포맷되어진 영역으로, ID 정보가 주파수 변조된 반송파 신호에 따라 양변이 워블링된다. 이러한 동위상 워블링 영역이 신호 트랙들(20,22)의 진행방향과 폭 방향에서 역위상 워블링 영역(24B)과 교번되게 배열됨에 의해 역위상 워블링 영역들(24B)의 양변은 다른 위상으로 워블된다.
- <26> 이에 따라, 동위상 워블링 영역상의 워블링 신호로부터 어드레스 정보가 얻어지게 되는 데, 예를 들어 도 3에

도시한 바와 같이, 동위상 위블링 영역과 역위상 위블링 영역을 하나의 정보 기록단위, 즉 프레임(Frame)으로 이용되는 경우, 역위상 위블링 영역의 앞 또는 뒤에 위치한 동위상 위블링 영역으로부터 어드레스 정보가 독취되고, 그 독취된 어드레스 정보에 근거하여 사용자 데이터가 정보 기록단위에 기록될 수 있다.

<27> 따라서 이러한 방식의 기록매체에는, 랜드의 신호 트랙과 그루브의 신호 트랙에 정보가 모두 기록되고, 나아가 기록 가능한 영역들을 모두 활용할 수 있게 된다.

<28> 그러나, 상기와 같이 랜드와 그루브의 신호 트랙에 각각 위블신호를 기록하는 방식에서는, 어드레스 정보의 1비트에 1 주기의 신호를 할당하고, 그 신호를 위상 변조(Phase Modulation)하여 기록하기 때문에, 광픽업의 트랙킹 상태에 따라, 유효한 어드레스와 유효하지 않은 어드레스가 검출될 수 있다.

<29> 예를 들어, 도 5에 도시한 바와 같이, 광픽업의 빔 스폿(Beam Spot)이 그루브의 신호 트랙 양변(y & z)에 정상적으로 형성된 경우에는, 그 양변(y & z)에 형성된 위블신호의 위상이 서로 동위상이 되어, 그 위블신호에 해당하는 파형의 신호 레벨이 증폭된 푸시풀(Push-Pull) 신호가 정상적으로 출력되므로, 그 푸시풀 신호를 슬라이스한 디지털 위블신호가 검출되며, 또한 영(Zero) 레벨의 재생 RF 신호가 출력되지만, 광픽업의 빔 스폿이 그루브의 신호 트랙과 랜드의 신호 트랙(x & y)에 비정상적으로 형성된 경우에는, 그 양변(x & y)에 형성된 위블신호의 위상이 서로 역위상이 될 수 있는 데, 이 경우 푸시풀 신호가 영(Zero) 레벨이 연속되는 구간이 발생하게 되므로, 소정 기준 레벨로 슬라이스된 디지털 위블신호에는, 그에 상응하는 영 레벨의 구간이 존재하게 되어, 결국 불규칙적인 주기의 신호가 더 포함되므로, 위블 PLL의 성능을 크게 저하시키게 되며, 또한 그 소정 구간에서, 재생 RF 신호의 노이즈로 작용하게 되는 문제점이 발생하게 된다.

**발명이 이루고자 하는 기술적 과제**

<30> 따라서, 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 창작된 것으로서, 광디스크에 기록될 어드레스 정보의 비트 데이터들을, 적어도 4 이상의 위블 단위로 프리 코딩한 후, BPSK 방식 또는 ASK 방식으로 변조하여, 광디스크의 랜드 또는 그루브의 신호 트랙 양변에 교번적으로 기록함으로써, 그루브의 신호 트랙 일측면에 기록된 위블신호의 위상과, 랜드의 신호 트랙 일측면에 기록된 위블신호의 위상이, 연속적으로 서로다른 역위상을 갖지 않도록 하거나, 또는 그루브의 신호 트랙 일측면에 기록된 위블신호의 진폭과, 랜드의 신호 트랙 일측면에 기록된 위블신호의 진폭이, 연속적으로 서로다른 진폭을 갖지 않도록 하기 위한 광디스크의 위블신호 기록방법 및 그에 따른 광디스크를 제공하는 데, 그 목적이 있는 것이다.

**발명의 구성 및 작용**

<31> 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 광디스크의 위블신호 기록방법은, 광디스크에 기록될 어드레스 정보의 비트 데이터들을, 적어도 4 이상의 위블 단위로 프리 코딩하는 1단계; 및 상기 4 이상의 위블 단위로 프리 코딩된 위블 데이터를 변조하여, 광디스크의 랜드 또는 그루브의 양변에 교번적으로 기록하는 2단계를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하며,

<32> 또한, 본 발명에 따른 광디스크는, 랜드와 그루브의 신호 트랙 양변에 위블신호가 교번적으로 모두 기록되어 있는 광디스크에 있어서, 상기 그루브의 신호 트랙 일측면에 기록된 위블신호의 위상과, 상기 랜드의 신호 트랙 일측면에 기록된 위블신호의 위상이, 연속적으로 서로다른 역위상을 갖지 않도록 변조 기록되어 있는 것을 특징으로 하며,

<33> 또한, 본 발명에 따른 광디스크는, 랜드와 그루브의 신호 트랙 양변에 위블신호가 교번적으로 모두 기록되어 있는 광디스크에 있어서, 상기 그루브의 신호 트랙 일측면에 기록된 위블신호의 진폭과, 상기 랜드의 신호 트랙 일측면에 기록된 위블신호의 진폭이, 연속적으로 서로다른 진폭을 갖지 않도록 변조 기록되어 있는 것을 특징으로 한다.

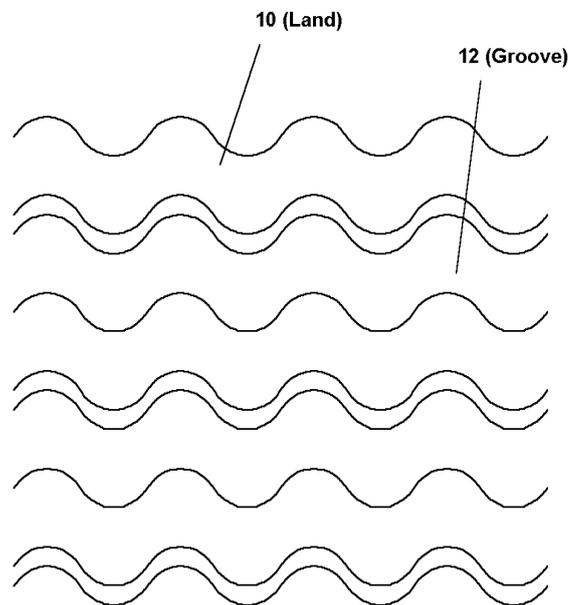
<34> 이하, 본 발명에 따른 광디스크의 위블신호 기록방법 및 그에 따른 광디스크에 대한 바람직한 실시예에 대해, 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명한다.

- <35> 도 6은, 본 발명에 따른 광디스크의 위블신호 기록방법이 적용되는 위블신호 기록장치에 대한 구성을 도시한 것으로, 상기 위블신호 기록장치에는, 광디스크에 기록될 어드레스 정보의 1 비트 데이터를 적어도 4 이상의 위블 단위로 프리 코딩하기 위한 프리 코더(Pre-Coder)(30); 상기 프리 코딩된 4 이상의 위블 단위의 데이터를 BPSK(Binary Phase Shift Keying) 방식에 의해 위블신호로 변조하기 위한 변조부(31); 상기 변조된 BPSK 변조 방식의 위블신호를 재기록 가능 광디스크(33)에 기록하기 위한 위블 기록부(32)가 포함 구성된다.
- <36> 한편, 상기 프리 코더(30)에서는, 광디스크에 기록될 어드레스 정보의 비트 데이터들을, 적어도 4 이상의 위블 단위, 즉  $2n+2$  ( $n = \text{자연수}$ ) 이상의 위블 단위로 프리 코딩하게 되는 데, 예를 들어 16 위블 단위로 프리 코딩하는 경우, 1 비트의 어드레스 정보 '0'은, "0000000100000001"로 프리 코딩되고, 1 비트의 어드레스 정보 '1'은, "0000000000000001"로 프리 코딩되거나, 또는 다른 예로서, 상기 1 비트의 어드레스 정보 '0'은, "1111111011111110"으로 프리 코딩되고, 1 비트의 어드레스 정보 '1'은, "1111111111111110"으로 프리 코딩될 수 있다.
- <37> 즉, 상기 프리 코더(30)에서는, '0'과 '1'의 비트 데이터를 16 위블 단위로 프리 코딩하되, 그 가운데 한 비트의 데이터만을 서로다른 값으로 프리 코딩하고, 나머지 다른 비트의 데이터들을 모두 동일한 값으로 프리 코딩하게 된다.
- <38> 그리고, 상기와 같이 1 비트의 어드레스 정보 '0'이, "0000000100000001"로 프리 코딩되고, 1 비트의 어드레스 정보 '1'이, "0000000000000001"로 프리 코딩되는 경우, 상기 변조부(31)에서는, 그 16 위블 단위로 프리 코딩된 데이터를, 도 6에 도시한 바와 같이, BPSK 방식의 변조 신호로 변조 출력하게 된다.
- <39> 이때, 상기 '0'에 해당하는 변조 신호와 '1'에 해당하는 변조 신호들은, 가운데 한 비트의 데이터만이 서로다른 역위상을 갖고, 나머지 비트의 데이터들은 서로 동일한 위상을 갖게 된다.
- <40> 예를 들어 '10001000'의 어드레스 정보를 16 위블 단위로 프리 코딩하고, 그 프리 코딩된 16 위블 단위의 데이터를 BPSK 방식에 의해 변조 기록하는 경우, 재기록 가능 광디스크에는, 도 7에 도시한 바와 같이, 역위상이 연속되지 않는 변조 신호가, 랜드와 그루브의 신호 트랙 양변에 교번적으로 기록된다.
- <41> 따라서, 도 5를 참조로 진술한 바와 같이, 광픽업의 빔 스폿(Beam Spot)이 그루브의 신호 트랙 양변(y & z)에 정상적으로 형성된 경우에는, 그 양변(y & z)에 형성된 위블신호의 위상이 서로 동위상이 되어, 그 위블신호에 해당하는 파형의 신호 레벨이 증폭된 푸시풀(Push-Pull) 신호가 정상적으로 출력되므로, 그 푸시풀 신호를 슬라이스한 디지털 위블신호가 검출되며, 또한 영(Zero) 레벨의 재생 RF 신호가 출력된다.
- <42> 한편, 도 7에 도시한 바와 같이, 광픽업의 빔 스폿이 그루브의 신호 트랙과 랜드의 신호 트랙(x & y)에 비정상적으로 형성된 경우에도, 그 양변(x & y)에 형성된 위블신호의 위상이 대부분 동위상이 되고, 단지 가운데 한 비트의 데이터에 해당하는 극히 일부분만이 역위상이 되므로, 연속적으로 서로다른 역위상이 존재하지 않게 되어, 결국 영 레벨이 존재하는 구간이 극히 짧은 푸시풀 신호가 검출되므로, 위블 PLL의 성능이 저하되거나, 또는 재생 RF 신호에 노이즈로 작용하게 되는 것을 사전에 방지시킬 수 있게 되는 것이다.
- <43> 도 8은, 본 발명의 다른 실시예에 따른 광디스크의 위블신호 기록방법이 적용되는 위블신호 기록장치에 대한 구성을 도시한 것으로, 상기 위블신호 기록장치에는, 도 6을 참조로 진술한 바와 같이, 프리 코더(Pre-Coder)(40)와, 변조부(41), 그리고 위블 기록부(42)가 포함 구성되며, 상기 프리 코더(40)에서는, 광디스크에 기록될 어드레스 정보의 비트 데이터들을, 적어도 4 이상의 위블 단위, 즉  $2n+2$  ( $n = \text{자연수}$ ) 이상의 위블 단위로 프리 코딩하게 되고, 상기 변조부(41)에서는, 그  $2n+2$  위블 단위로 프리 코딩된 데이터를, 도 9에 도시한 바와 같이, ASK(Amplitude Shift Keying) 방식에 의해 진폭 변조하게 된다.
- <44> 이때, 상기 변조부에 의해 변조되는 비트 데이터 '0'과 '1'은, 대부분 동위상의 같은 진폭을 갖게 되며, 가운데 한 비트 데이터만이 서로다른 진폭을 갖게 되는 데, 예를 들어 '10001000'의 어드레스 정보를 16 위블 단위로 프리 코딩하고, 그 프리 코딩된 16 위블 단위의 데이터를 ASK 방식에 의해 진폭 변조하여 기록하는 경우, 재기록 가능 광디스크에는, 도 9에 도시한 바와 같이, 영 레벨의 진폭이 연속되지 않는 ASK 변조 신호가, 랜드와 그루브의 신호 트랙 양변에 교번적으로 기록된다.
- <45> 따라서, 진술한 바와 같이, 광픽업의 빔 스폿(Beam Spot)이 그루브의 신호 트랙 양변(y & z)에 정상적으로 형성된 경우에는, 그 양변(y & z)에 형성된 위블신호의 위상과 진폭이 서로 동일하게 되어, 그 위블신호에 해당하는 파형의 신호 레벨이 증폭된 푸시풀(Push-Pull) 신호가 정상적으로 출력되므로, 그 푸시풀 신호를 슬라이스한 디

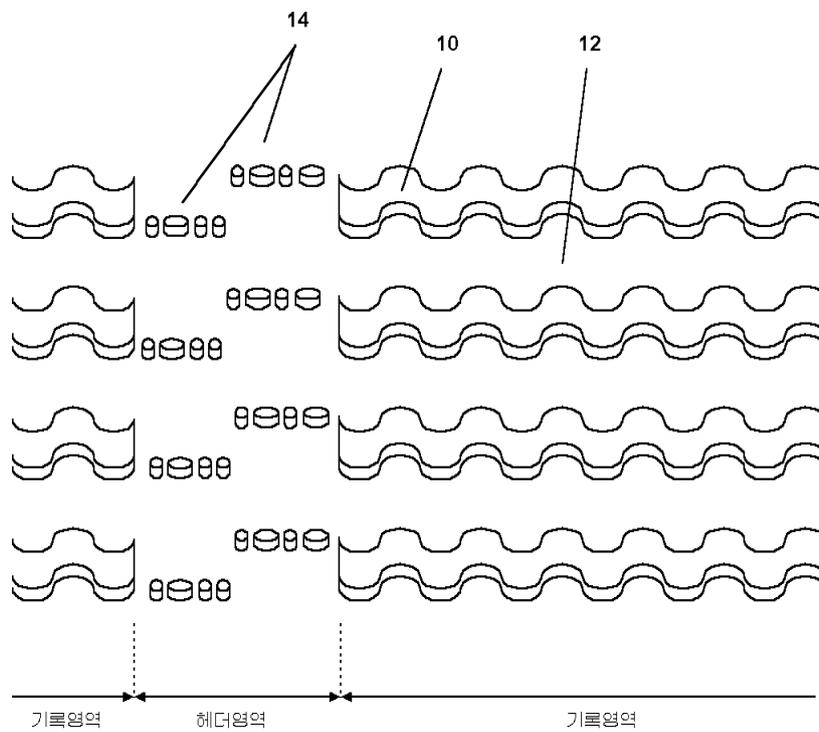


도면

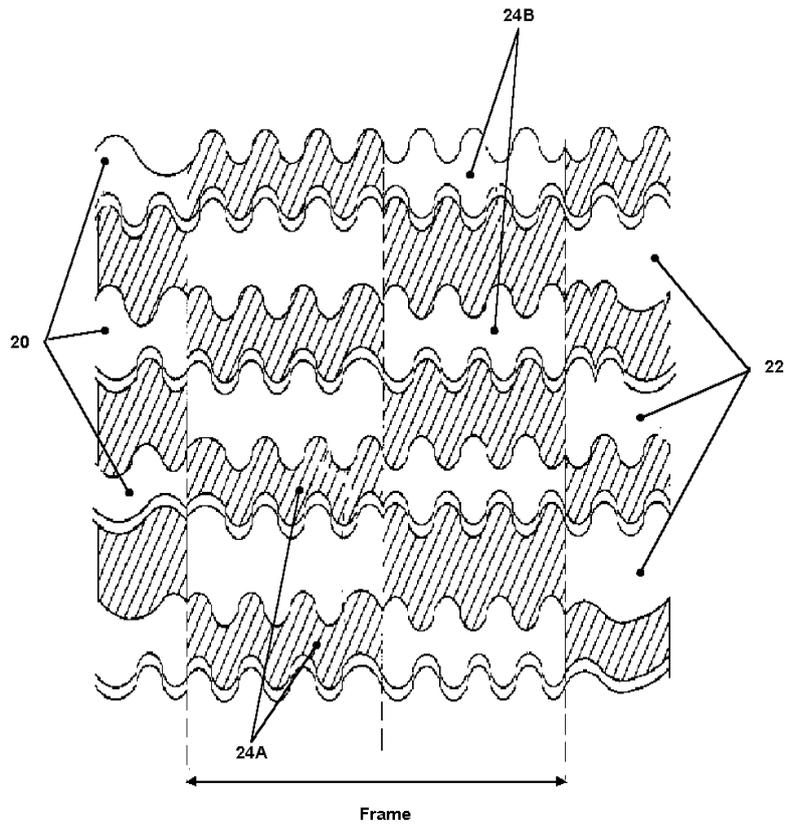
도면1



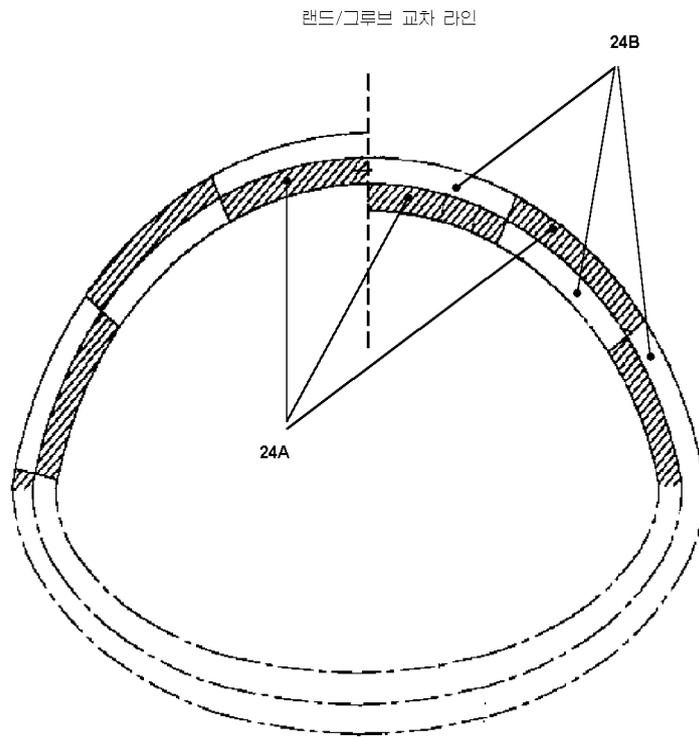
도면2



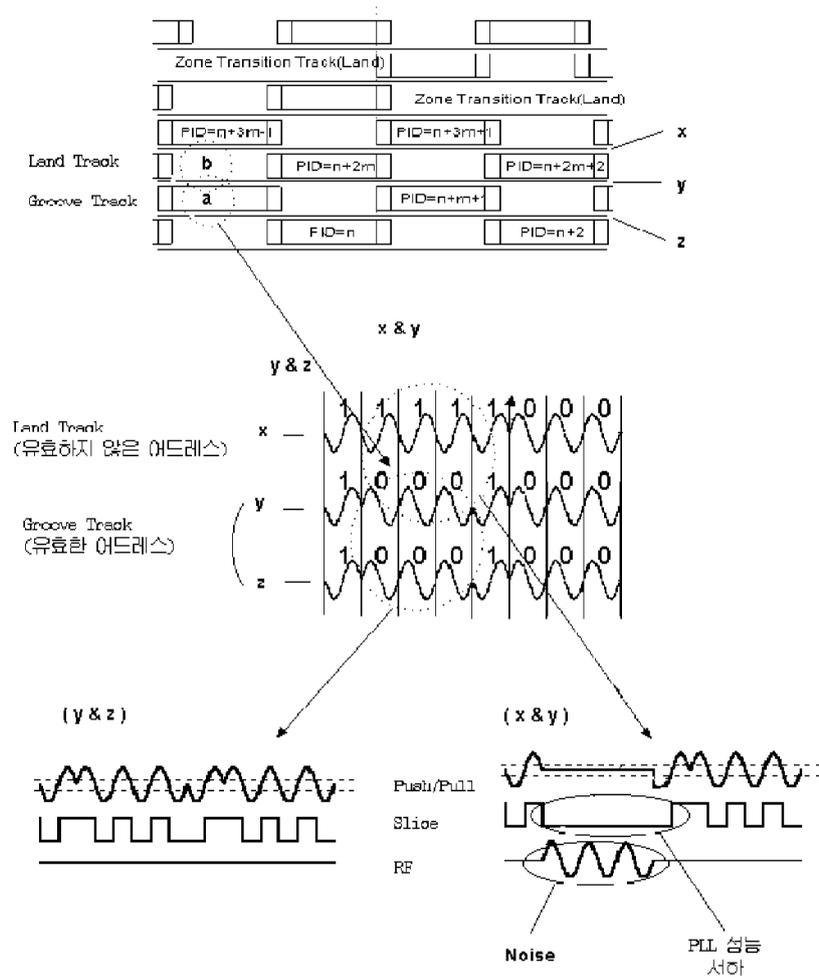
도면3



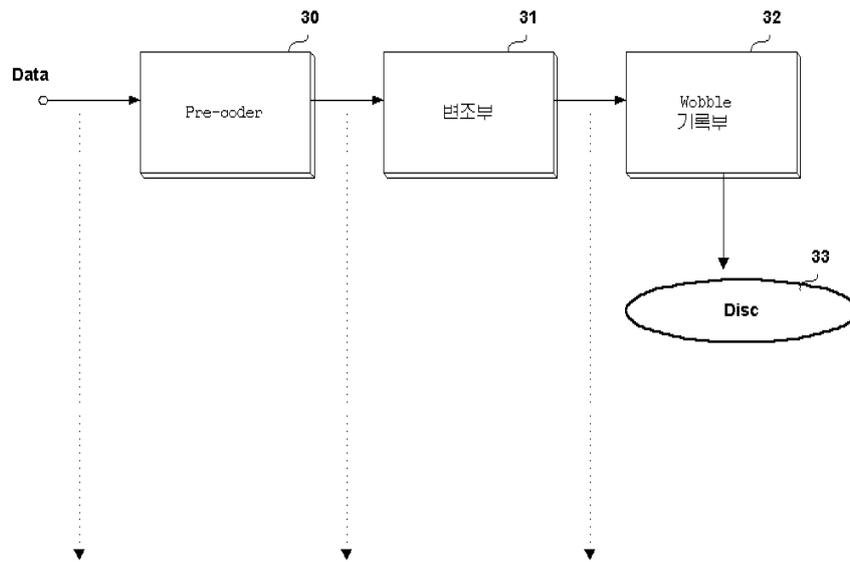
도면4



도면5

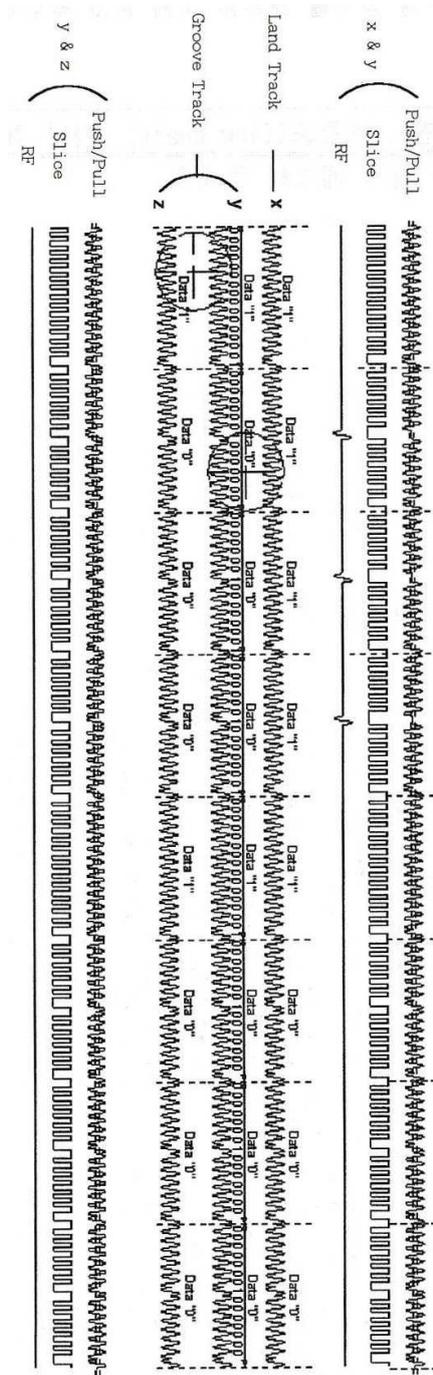


도면6

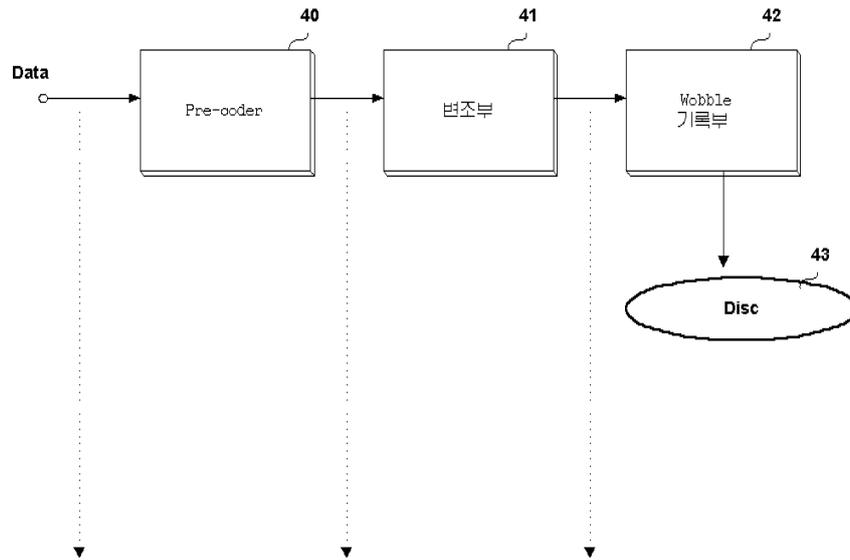


Data	Pre-Coded Data	Modified BPSK 변조 파형
"0"	"0000000100000001" or ("1111111011111110")	
"1"	"0000000000000001" or ("1111111111111110")	

도면7



도면8



Data	Pre-Coded Data	Modified M=1 ASK 변조 파형
"0"	"0000000100000001" or ("1111111011111110")	
"1"	"0000000000000001" or ("1111111111111110")	

도면9

