

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl.⁶
G11B 20/00

(45) 공고일자 1998년 12월 15일

(11) 등록번호 특0161702

(24) 등록일자 1998년 08월 26일

(21) 출원번호 특1994-017743

(65) 공개번호 특1995-004231

(22) 출원일자 1994년 07월 22일

(43) 공개일자 1995년 02월 17일

(30) 우선권 주장 93-201738 1993년 07월 22일 일본(JP)

(73) 특허권자 니뽕 빅터 가부시끼가이샤 보조 다꾸로

일본 가나가와켄 요코하마시 가나가와구 모리야쵸 3조메 12반지

(72) 발명자 나가노 히로후미

일본 가나가와켄 요코하마시 가나가와구 미쯔자와미나미쵸 16-7-2-244

(74) 대리인 이병호, 최달용

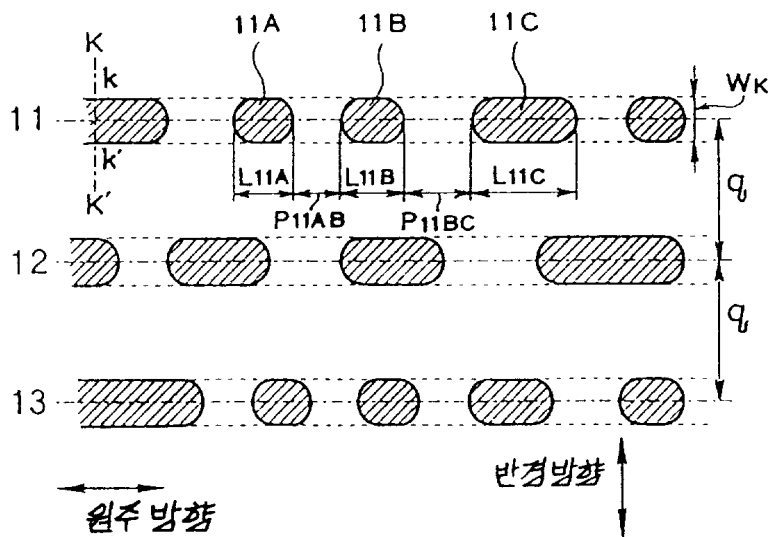
심사관 : 송진숙

(54) 복사 방지 기능을 갖춘 광 디스크

요약

복사 방지 기능의 광 디스크에는 소정의 피치를 갖는 나선형상에 형성된 디지털 데이터와 키 정보가 기록된다. 여기서, 디지털 데이터는 키 정보로 지정된 소정의 부호화 방법에 따라 신호의 파형열로 변환되고, 키 정보는 광 디스크의 반경 방향으로 피트열의 폭이 소정의 피치값 보다 작은 최고 폭을 갖는 각 나선형상의 중심에서 대칭되게 변화되도록 피트가 형성되도록 디지털 데이터를 전달하는 신호의 파형열을 변조하는 단일 주파수 신호나 FM 반송 신호 형태로 기록된다. 그리고, 상기 광 디스크에 대한 기록 장치는 키 정보로 지정된 소정의 부호화 방법에 따라 디지털 데이터를 신호 파형열로 변환하는 변환 장치, 키 정보와 관계되는 반송 신호를 발생하는 반송 신호 발생 장치, 및 반송 신호와 함께 디지털 데이터를 포함하는 신호 파형열의 광 빔을 변조하는 변조 장치로 구성되어 광 디스크상에 피트열로 데이터와 반송 신호를 기록한다. 또한, 상기 광 디스크에 대한 재생 장치는 디스크상에 기록된 기록 코드 및 키 정보를 검출하는 검출 장치와 키 정보를 이용해 기록 코드로부터 디지털 데이터를 복호화하는 복호화 장치로 구성된다.

대표도



명세서

[발명의 명칭]

복사 방지 기능을 갖춘 광 디스크

[도면의 간단한 설명]

제1도는 종래의 광 디스크 상에 형성된 복수의 정보 피트열을 도시하는 부분 평면도.

제2a도 및 제2b도는 종래의 레이저 빔의 광의 세기와 정보 피트폭간의 관계를 도시한 도면.

제3도는 종래 기록 장치에서 기록 신호의 흐름을 도시하는 블록도.

제4도는 종래 재생 장치에서 재생 신호의 흐름을 도시하는 블록도.

제5도는 본 발명에 대한 제1실시예의 광 디스크 상에 형성된 복수의 정보 피트열을 도시하는 부분 평면도.

제6a도 및 제6b도는 제1실시예의 광 디스크에 형성된 정보 피트폭과 기록용 레이저 빔의 광 세기 분포와의 관계를 도시하는데, 여기서 제6a도는 레이저 빔의 광 세기를 도시하는 도면이고, 제6b도는 제5도의 선 M-M'과 선N-N'에서 본 피트 단면을 도시하는 도면.

제7도는 본 발명에 대한 제1실시예의 기록 장치의 기록 신호 흐름을 도시하는 블록도.

제8도는 본 발명에 대한 제1실시예의 재생 장치의 재생 신호 흐름을 도시하는 블록도.

제9도는 본 발명에 대한 제1실시예의 정보 재생 장치의 재생 신호(기록 코드열)를 도시하는 도면.

제10도는 본 발명에 대한 제1실시예의 정보 재생 장치의 신호가 LPF를 통과후 검출된 신호를 도시하는 도면.

제11도는 본 발명에 대한 제2실시예의 기록 장치의 기록 신호 흐름을 도시하는 도면.

제12도는 본 발명에 대한 제2실시예의 재생 장치의 재생 신호 흐름을 도시하는 블록도.

제13도는 본 발명에 대한 제2실시예의 정보 재생 장치의 재생 신호(기록 코드열)를 도시하는 도면.

제14도는 본 발명에 대한 제2실시예의 정보 재생 장치의 신호가 LPF통과후 검출된 신호를 도시하는 도면.

제15도는 본 발명에 대한 제3실시예의 기록 장치의 기록 신호 흐름을 도시하는 도면.

제16도는 본 발명에 대한 제4실시예의 기록 장치의 기록 신호 흐름을 도시하는 도면.

* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

21 : 부호기

22a : 제1광 변조기

22b : 제2광 변조기

23 : FG(주파수 발생기)

31 : 복호기

32 : 마이크로프로세서

43 : FM 변조기

[발명의 상세한 설명]

[발명의 이용분야]

본 발명은 광 디스크와 광 디스크 기록 및 재생 장치에 관한 것으로, 특히 복사 방지 기능을 갖춘 광 디스크와 광 디스크 기록 및 재생 장치에 관한 것이다.

[종래의 기술]

첨부된 도면을 참조하여 종래의 기술이 설명된다.

제1도는 종래의 광 디스크 상에 형성된 복수의 정보 피트열을 도시하는 부분 평면도이고, 제2a도 및 제2b도는 종래의 레이저 빔의 광의 세기와 정보 피트폭간의 관계를 도시한 도면이며, 제3도는 종래 기록 장치에서 기록 신호의 흐름을 도시하는 블록도이고, 제4도는 종래 재생 장치에서 재생 신호의 흐름을 도시하는 블록도이다.

제1도에서, 참조 번호(11)은 제1정보 피트열을 나타내고, (12)는 제2정보 피트열을, (13)은 제3피트열을, (11A)는 제1정보 피트를, (11B)는 제2정보 피트를, (11C)는 제3정보 피트를, (L11A)는 제1정보 피트 길이를, (L11B)는 제2정보 피트 길이를, (L11C)는 제3정보 피트 길이를, (P11AB)는 제1정보 피트(11A)와 제2정보 피트(11B)간의 간격을, (P11BC)는 제2정보 피트(11B)와 제3정보 피트(11C)간의 간격을 Wk는 정보 피트(11A), (11B), (11C) 각각의 폭을, q는 인접한 정보 피트열 간의 피치(pitch)를 나타낸다.

제2a도에서 참조번호(14)는 기록 원판을, (15)는 포토레지스트(photo-resist)를, (16k)는 정보 피트를 나타내고, 제2b도에서 (17k)는 레이저 빔의 광 세기 분포 곡선을 나타낸다.

제3도에서 참조번호(50)은 기록 장치를, (51)은 부호기를, (52)는 광변조기를, (52a)는 기록 코드열을 전달하는 레이저 빔을 나타낸다.

제4도에서 참조번호(55)는 재생 장치를 나타내고, (56)은 CD(compact disc)를, (57)은 광 픽업(optical pickup)을, (58)은 RF 증폭기를, (59)는 복호기를 나타낸다.

다음에서, 광 디스크 장치의 개요는 음악용 CD의 경우를 예로하여 설명된다. 먼저, CD용 기록 장치(50)에서의 기록에 대한 개요가 즉, 기록 원판의 절단에 대해 설명된다.

제3도에서 도시된 바와 같이, 음성 신호는 A/D 변환기(도시 안됨)에 의해 소정의 디지털 데이터로 변환되고 변환된 디지털 데이터는 부호기(51)로 입력된다. 이 디지털 데이터는 부호기(51)에 의해 소정의 변환 규칙에 따라 파형열로 변환된다. 변환된 파형열은 광 변조기(52)로 입력된다. 광 변조기(52)에 의해 증폭된 파형열은 레이저 발생기(도시 안됨)를 구동하는 기록 코드열로 변환된다. 레이저 발생기는 기록 코드열에 응답하여 광 세기가 변조된 빔으로서 기록 코드열을 전달하는 레이저 빔(52a)을 발생한다. 기록 원판(14)상에 코팅된 포토 레지스트(15)는 기록 코드열을 전달하는 레이저 빔(52a)에 노출되므로써, 노출된 부분은 기록 코드열에 따라서 정보 피트로 형성된다. 이처럼, 포토레지스트(15)를 현상하여 포토레지스트(15)상에 정보 피트 패턴을 형성한다. 정보 피트 패턴이 형성된 포토레지스트(15)를 포함하는 기록

원판(14)으로부터, 소정의 처리를 거쳐 스탬퍼(stamper)(도시 안됨)가 형성된다. 이 스탬퍼를 금형으로 사용하여 폴리카보네이트 수지를 사출성형(injection molding)함으로써 포토레지스트(15)상에 형성된 정보 피트 패턴이 폴리카보네이트 수지 기판상에 복제된다. 이처럼 폴리카보네이트 수지 기판상에서 소정의 처리가 행해져 CD(56)가 얻어진다.

다음은 정보 피트의 형상에 대해서 설명하기로 한다. 제1도에 있어서, CD(56)상에는 정보 피트열, 예를 들어 제1, 제2및 제3정보 피트열(11, 12, 13)이 도시되어 있다. 각 정보 피트열(11, 12, 13)은 정보 피트 열간에 고정된 값 q 의 피치를 갖는 하나의 나선형 트랙을 따라 배열된다.

정보 피트열(11, 12, 13)을 구성하는 정보 피트(11A, 11B, 11C...) 각각의 폭은 W_k 로 고정된 값이지만, 정보 피트(11A, 11B, 11C...) 각각의 길이(L11A, L11B, L11C...)와 간격(P11AB, P11BC, ...)은 기록 코드열에 대응하여 변화 될 수 있다.

정보피트(11A, 11B, 11C...) 각각의 폭(W_k)은 기록 원판(14)상의 포토레지스트(15)를 광 노출할 때 사용되는 레이저 빔의 광 세기 분포(17k)에 의해 결정된다. 특히, 제2a도에서 도시하듯이 레이저 빔(53a)는 세로좌표축이 레이저 빔(스폿, spot)의 세기를 나타내고 가로좌표축이 기록 원판(14)이나 CD(56)의 반경 방향 위치를 나타내는 광 세기 분포 곡선(17k)을 갖는다. 포토레지스트(15)를 광 노출할 때 한계값 이상의 광 세기를 갖는 레이저의 빔이 폭이 W_k 이면, 한계값 이상의 광 세기를 갖는 레이저 빔이 조사된 포토 레지스트(15)의 영역은 W_k 폭의 광 노출 부분이 된다. 이 광 노출 부분은 광화학 반응에 의해 현상액에서 가용성 이므로, 소정의 현상 처리를 거쳐 포토레지스트(15)의 레이저 빔 조사부분에는 피트(16k)가 형성된다. 이와 같이 기록 코드열에 대응하여 정보 피트열이 형성된다.

또한, 정보 피트의 길이(L11A, L11B, L11C...)는 레이저 빔의 발광 시간에 의해 결정되고, 정보 피트간의 간격(P11AB, P11BC...)은 레이저 빔의 소광시간(한계값 제어가 있는 경우 OFF 상태일 시간)에 의해 결정된다.

다음은, 재생 장치의 개요를 설명한다. 제4도에서 도시된 바와 같이, CD(56)상의 정보 피트열에는 광 픽업(57)을 구성하는 게이지 소자에 의해 레이저빔이 연속적으로 조사된다. 그 결과, 조사된 레이저 빔은 정보 피트의 위치 및 형상에 대응하여 변화된 광의 세기에 따라 CD(56)의 표면으로부터 반사된다. 광픽업(57)은 반사된 광의 변화를 검출하여 재생 신호를 출력한다.

이 재생 신호는 RF 증폭기(58)로 입력된다. 증폭기에 의해 증폭된 재생신호는 파형열로 출력되고, 이 파형열은 파형 등화 처리 및 식별 처리(도시되지 않은)를 거쳐 복호기(59)로 입력된다.

복호기(59)에서 CD(56)상에 기록할 때 행하여진 부호화의 역변환이 행해져 데이터열이 출력되고, 이 데이터열은 D/A변환기(도시 안됨)에 의해 음성 신호로 변환된다.

상술한 바와 같은 음악 정보와 화상 또는 문자 정보가 디지털 정보 신호로 형성된 경우, 아날로그 정보 신호로 형성된 경우와 비교하여 디지털 정보 전송의 특성상 정보를 전송하거나 복사할 때 정보의 질이 나빠지지 않으므로, 저작권 침해에 관한 문제가 발생한다. 그러므로, 디지털 정보의 완벽한 복사(이후 디지털 복사라 칭한다)를 금지하거나 제한하는 일이 요구된다. 이러한 수단의 예로, 디지털 복사를 방지하기 위한 대응책으로 MD(Mini Disc)에 채용되는 SCMS(Serial Copy Management System)라 칭하여지는 수단이 있다.

SCMS에서, MD상에 기록된 디지털 정보의 일부에는 복사를 허락하거나 금지하기 위한 보호 코드(또는 키코드)가 포함되고, MD에 디지털 복사를 행할 경우 MD장치가 보호 코드를 참조하여 2회 이상의 디지털 복사를 금지하게 된다.

특히, 보호 코드는 TOC(table of content, 목록) 영역의 데이터중에 기록된다. MD의 TOC영역에 비보호(non-protect) 코드가 기록되면, MD의 복사가 가능하다. MD를 1회 복사한 후 원래 MD의 TOC영역에는 보호(protect)코드가 기록된다. 보호코드가 기록되면, MD의 복사는 행해질 수 없다. 그러므로, MD를 2회이상 복사하는 것을 방지할 수 있다.

상술한 SCMS의 방식에서, 보호 코드는 MD에 기록된 정보의 일부로 기록되고, 복사 여부는 MD장치가 MD의 TOC영역에 기록된 보호 코드를 참조하여 결정하게 된다. 그러므로, MD상에 기록된 정보가 복호화 과정없이 직접 판독되고 판독된 정보가 다른 디스크에 그대로 기록되는 경우, 보호 코드의 내용 여하에 관계없이 보호 코드를 포함한 정보의 복사가 가능하다. 이는 여러 차례의 MD 복사를 가능하게 하므로 SCMS에 의한 불법 복사는 방지될 수 없다.

[발명의 개요]

따라서, 본 발명의 일반적인 목적은 상술한 단점을 없앤 복사 방지 기능을 갖춘 새롭고 유용한 광 디스크와 기록 및 재생 장치를 제공하는 것이다.

본 발명의 또 다른 구체적인 목적은 광 디스크상에 소정의 피치를 갖는 나선형상에 형성된 피트열로 디지털 데이터와 키 정보가 광학적으로 기록되는 복사 방지 기능을 갖춘 광 디스크를 제공하는 것이다. 여기서 광 디스크는, 디지털 데이터 및 키 정보가 광디스크 상에 소정 피치의 트랙 형성 피트열로서 선택적으로 기록되는 복사 방지 광 디스크로써, 상기 디지털 데이터는 상기 키 정보에 의해서 한정된 소정의 부호화 방법에 따라서 신호 파형열로 변환되며, 상기 키 정보는 상기 신호 파형열의 주파수 보다는 저주파인 단일 주파수 신호를 갖는 캐리어 신호의 형태이며, 상기 단일 주파수 신호는 광 디스크의 변경 방향으로 피트열의 복수의 폭 각각이 트랙의 중심에 대해서 대칭되게 변화되도록 피트가 형성되고 광 디스크의 반경 방향으로 복수의 폭 각각의 외윤곡선과 내윤곡선이 상기 키 정보의 단일 주파수 신호의 진폭에 따라 변화되게 피트가 형성되도록 디지털 데이터를 전달하는 신호 파형열을 변조하는 것을 특징으로 하며, 사방지 광 디스크.

본 발명의 또 다른 구체적인 목적은 광 디스크상에서 소정의 피치를 갖는 나선형상에 형성된 피트열로 디지털 데이터와 키 정보가 광학적으로 기록되는 복사 방지 기능을 갖춘 광 디스크를 제공하는 것이다. 여기서, 광 디스크는 디지털 데이터 및 키 정보가 광디스크 상에 소정 피치의 트랙 형성 피트열로서 선택적

으로 기록되는 복사 방지 광 디스크로써, 상기 디지털 데이터는 상기 키 정보에 의해서 한정된 소정의 부호화 방법에 따라서 신호 파형열로 변환되며, 상기 키 정보는 상기 신호 파형열의 주파수 보다는 저주파인 FM 주파수 신호인 캐리어 신호의 형태이며, 상기 키 정보의 FM 주파수 신호는 광 디스크의 반경 방향으로 피트열이 복수의 폭 각각이 트랙의 중심에 대해서 대칭적으로 변화되게 피트가 형성되고, 광 디스크의 반경 방향으로 피트열의 복수의 폭 각각의 외윤곡선과 내윤곡선이 상기 키 정보의 FM 주파수 신호의 진폭에 따라 변화되게 피트가 형성되도록 디지털 데이터를 전달하는 신호 파형열을 변조하며, 상기 피트열의 복수의 폭 각각은 소정의 피치 보다 작은 최대 폭을 갖는다.

[발명에 대한 실시예의 상세한 설명]

첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 설명한다.

[실시예 1]

제5도는 본 발명에 대한 제1실시예의 광 디스크에 형성된 복수의 정보 피트열을 도시하는 단면도이고, 제6a도 및 제6b도는 제1실시예의 광 디스크에 형성된 정보 피트폭과 기록용 레이저 빔의 광 세기 분포와의 관계를 도시한다.

여기서, 제6a도는 레이저 빔의 광 세기를 도시하고 제6b도는 제5도의 선(M-M')과 (N-N')에서의 피트 단면도를 도시한다.

제7도는 본 발명에 대한 제1실시예에서 기록 신호의 흐름을 도시하는 블록도이고, 제8도는 제1실시예에서 재생 신호의 흐름을 도시하는 블록도이다. 또한, 제9도는 본 발명에 대한 제1실시예에서 정보 재생 장치의 재생신호(기록 코드열)를 도시하고, 제10도는 제1실시예에서 정보 재생 장치의 신호가 LPF통과 후 검출된 신호를 도시한다.

제5도에서, 참조번호(1)은 제1정보 피트열을 나타내고, (2)는 제2정보 피트열을, (3)은 제3정보 피트열을, (1A)는 제1정보 피트를, (1B)는 제2정보 피트를, (1C)는 제3정보 피트를, (L1A)는 제1정보 피트 길이를, (L1B)는 제2정보 피트 길이를, (L1C)는 제3정보 피트 길이를, (P1AB)는 제1정보 피트(1A)와 제2정보 피트(1B)간의 간격을, (P1BC)는 제2정보 피트(1B)와 제3정보 피트(1C)간의 간격을, Q는 인접한 정보 피트열간의 피치를 나타내고, 8o 및 8i는 디스크 중심에 대해 대칭인 외윤곡선 및 내윤곡선을 각각 나타낸다.

제6a도 및 제6b도에서, 참조번호(4)는 기록 원판을 나타내고, (5)는 포토레지스트(photo-resist)를, WM은 (M-M') 단면의 정보 피트 폭을, WN은 (N-N') 단면의 정보 피트 폭을, (6M)은 (M-M') 단면의 정보 피트를, (6N)은 (N-N') 단면의 정보 피트를, (7M)은 (M-M') 단면의 정보 피트 (6M)를 형성하는 레이저 빔의 광 세기 분포 곡선을, (7N)은 (N-N') 단면의 정보 피트(6N)를 형성하는 레이저 빔의 광 세기 분포 곡선을 나타낸다.

제7도에서, 참조번호(20)는 기록 장치를, (21)은 부호기를, (22)는 광변조기를, (22a)는 제1광 변조기를, (22b)는 제2광 변조기를, (23)은 주파수 발생기(FG)를, (24)는 레이저를, (24a)는 레이저 빔 발진기를, (24b)는 파형열의 레이저 빔을, (24c)는 기록 코드열의 레이저 빔을 나타낸다.

제8도에서, 참조번호(25)는 재생 장치를, (26)은 CD를, (27)은 광 픽업(optical pickup)을, (28)은 RF 증폭기를, (29)는 LPF(저역 필터)를, (30)은 A/D 변환기를, (31)은 복호기를, (32)는 마이크로 프로세서를 나타낸다.

제9도에서, 참조번호(33)는 재생신호(기록 코드열)를, (34u)는 포락선 상측부를, (34L)는 포락선 하측부를, (35)는 정보 신호를 나타낸다.

제10도에서, 참조번호(34)는 LPF(29) 통과 후의 검출 신호를 나타낸다.

제7도 및 제8도에서, 화살표는 신호의 흐름 방향을 나타낸다.

먼저, 본 발명에 대한 제1실시예의 기록 장치(기록 원판 절단기기)를 설명한다.

제7도에 도시된 바와 같이, 음성 신호는 A/D 변환기(도시되지 않은)에 의해 소정의 디지털 데이터로 변환되어 부호기(21)로 입력된다. 이 디지털 데이터는 부호기(21)에 의해 소정의 변환 규칙에 따라 파형열로 변환된다. 또한, 파형열은 부호기(21)에서 키 정보나 보호 코드에 의해 고유 변환된 후 출력되어 광변조기(22)의 제1광 변조기(22a)에 입력된다.

또한, 키 정보는 FG(주파수 발생기)(23)에 입력된다. FG(23)는 키 정보에 대응하는 단일 저주파수 신호를 발생하고, 이 단일 주파수 신호는 광 변조기(22)의 제2광 변조기(22b)에 입력된다.

레이저(24)로부터 레이저 빔(24a)이 연속적으로 광 변조기(22)에 연속적으로 광 변조기(22)에 조사된다. 먼저, 레이저 빔(24a)이 제1광 변조기(22a)를 통과할 때, 공급된 파형열에 따라 변조되어 파형열을 포함한 레이저 빔(24b)이 되고, 레이저 빔(24b)의 광 세기가 시간적으로 변화된다. 이어서, 레이저 빔(24b)은 제2광 변조기(22b)에 입력된다. 제2광 변조기(22b)를 통과할 때 레이저 빔(24b)은 FG(23)로부터 가해지는 단일 주파수 신호에 대응하여 파형이 제9도에 도시된 기록 코드열(33)과 유사한 기록 코드열의 레이저 빔(24c)으로 변환된다. 기록원판(4)상의 포토레지스트(5)는 기록 코드열을 포함하는 레이저 빔(24c)에 광 노출되고, 기록 코드열(33)에 대응하여 정보 피트가 형성되는 노출 부분은 동심상이나 나선형상을 형성하게 된다. 이 노출 부분을 현상 함으로서 포토레지스트(5)상에는 정보 피트 패턴이 형성된다.

정보 피트 패턴이 형성된 포토레지스트(5)를 갖는 기록원판(4)으로부터 소정의 처리 과정을 거쳐 스탬퍼(stamper)(도시되지 않은)가 형성된다. 이 스탬퍼를 금형으로 사용하여 폴리카보네이트 수지를 사출 성형(injection molding) 함으로서 포토레지스트상에 형성된 정보 피트 패턴이 폴리카보네이트 수지 기판상에 복제된다. 이 폴리카보네이트 수지 기판에 소정의 처리가 행해져 CD(26)가 얻어진다.

다음은, 정보 피트의 형상에 대해 설명한다. 제5도에는 정보 피트열의 예로, 제1, 제2 및 제3 정보 피트열(1,2,3)이 도시된다. 각 정보 피트열(1, 2, 3)은 정보 피트열간에 고정된 값 Q의 피치를 갖는 나선형상

에 배열된다. 정보 피트열을 구성하는 정보 피트(1A, 1B, 1C...) 각각의 폭은 정보 피트열(1, 2, 3)의 중심선에 대해 대칭되게 변하며, 또한 정보 피트열의 (동심 또는 나선형상에서) 원주 방향에 따라 주기적으로 변한다. 정보 피트(1A, 1B, 1C...)의 최대폭은 정보 피트열간의 피치값 이하로 조절된다. 정보 피트(1A, 1B, 1C...) 각각의 길이(L1A, L1B, L1C...)는 기록 코드열을 포함하는 레이저 빔(24c)의 발광 시간에 의해 결정되고, 정보 피트간의 간격(P1AB, P1BC...)은 레이저 빔(24c)의 소광시간(한계값 이하로 OFF 상태의 시간)에 의해 결정된다.

정보 피트 각각의 폭은 기록원판(4)상의 포토레지스트(5)를 광 노출할 때 사용되는 기록 코드열을 포함한 레이저 빔(24c)의 광 세기 분포에 의해 정해진다.

제7도에 도시한 바와같이, 레이저(24)로부터 연속적으로 방사되는 레이저 빔(24a)은 제1광 변조기(22a)에 제1변조 신호로 가해지는 파형열로 대응하여 변조되고, 그 결과 제1광 변조기(22a)로부터 레이저 빔(24b)이 출력된다. 이 레이저 빔(24b)은 또한 제2광 변조기(22b)에 제2변조 신호로 가해지는 단일 주파수 신호에 대응하여 변조되고, 그 결과 제2광 변조기(22b)로부터 레이저 빔(24c)이 출력된다. 레이저 빔(24c)의 광 세기는 정보 신호로부터 유도된 파형열에 따라 변조되는 것과 같이 변화한다. 그러나, 레이저의 발광 시간(고세기 시간)을 고려해 보면, 순간 레이저 전력은 단일 저주파수 신호의 주파수에 따라 변한다. 즉, 단일 저주파수 신호의 주파수가 파형 신호의 주파수 보다 훨씬 낮으므로, 기록 코드열을 포함하는 레이저 빔(24c)의 광세기 분포(7M, 7N...)는 단일 저주파수 신호의 주파수에 따라 변화된다. 기록된 신호가 재생될 때는 레이저 빔(24c)의 광 세기가 대부분 FG(23)에서 발생한 단일 저주파수 신호에 의해 변환되고 포락선 상측부(34u)와 포락선 하측부(34L)에 의해 크기가 지정되는 정보 신호(35)와 겹쳐진 것을 나타내는 제9도의 재생 신호(33) 파형이 검출된다.

다음은, 제6a도 및 제6b도를 참조하여 레이저 빔(24c)의 광 세기 분포와 정보 피트의 폭간의 관계를 설명한다.

제5도에서의 (M-M') 단면 및 (N-N') 단면은 제6b도에서 기록원판(4)의 포토레지스트(5)상에 형성된 피트부분(6M) 및 (6N)을 도시한다.

제6a도는 기록 코드열을 포함하는 레이저 빔(24c)의 광 세기 분포를 도시하는데, 여기서, 세로좌표축은 레이저 광의 세기(I)를 나타내고 가로좌표축은 기록원판의 반경 방향 위치를 나타낸다.

제6a도에서, (M-M') 단면의 정보 피트(6M)에 대응하여 정보 피트(6M)를 형성하는 레이저 빔의 광 세기 분포(7M)와, (N-N') 단면의 정보 피트(6N)에 대응하여 정보 피트(6N)를 형성하는 레이저 빔의 광 세기 분포(7N)가 도시된다.

제6a도에 도시한 바와같이, (M-M') 단면의 정보 피트 부분을 형성하는 레이저 빔의 광 세기 분포가(7M)인 경우에는 포토레지스트(5)를 광 노출하는 동안 한계값 이상의 광 세기를 갖는 레이저 빔(24c)의 폭이 WM이므로 (M-M') 단면의 정보 피트 부분 폭은 WM이 되고, 유사하게, (N-N') 단면의 정보 피트 부분을 형성하는 레이저 빔의 광 세기 분포가 (7N)인 경우에는 한계값 이상의 광세기를 갖는 레이저 빔(24c)의 폭이 WN이므로 (N-N') 단면의 정보 피트 부분폭은 WN이 된다.

따라서, 형성되는 정보 피트에 대응하는 포토레지스트(5)의 광 노출부분폭은 기록원판의 원주 방향으로 확장된 정보 피트열을 따라 변화되어 외윤곡선(80) 및 내윤곡선(81)을 형성하게 된다. 이 외윤곡선(80) 및 내윤곡선(81)은 정보 피트열의 중심선에 대해 서로 대칭이고 제9도에 도시된 포락선(34U, 34L)과 유사한 형태를 갖는다.

다음은, 재생 장치(25)의 개요를 설명한다. 제8도에서 도시된 바와 같이, CD(26)상의 정보 피트열에는 광 픽업(27)을 구성하는 레이저 소자에 의해 레이저 빔이 연속해서 조사된다. 광 픽업(27)은 정보 피트의 형상과 간격에 대응하여 변화되는 레이저 빔의 반사광 세기를 검출하여 재생 신호를 출력한다.

이 재생 신호는 RF 증폭기(28)로 입력된다. 증폭기에 의해 증폭된 재생신호는 파형열로 출력되고, 이 파형열은 파형 등화 처리 및 식별 처리(도시되지 않은)를 거쳐 복호기(31)로 입력된다. 이때, 파형열은 상기 정보 피트열의 폭 변화에 대응하여 제9도에 도시한 포락선(34U, 34L)을 갖는 정보 신호(35)의 파형이 된다.

상기 파형열은 또한 LPF(29)에 입력되어 정보 신호가 제거된다. 제10도에서는 LPF(29) 통과 후의 검출 신호(34) 파형이 도시되는데, 이는 상기 기록코드열(33)을 생성할 때 변환에 사용된 단일 주파수 신호의 파형과 동일하다.

LPF통과 후의 검출 신호(34)는 A/D 변환기(30)에 의해 기록시에 사용된 상기 키정보로 변환되어 재생 장치(25)를 제어하는 마이크로프로세서(32)에 입력된다.

마이크로프로세서(32)는 키 정보의 내용을 확인하고 기록시에 행한 부호화의 역변환을 행하도록 복호기(31)를 제어하여 복호기(31)에 입력된 파형열을 복호화한다. 그래서, 디지털 데이터가 얻어지고, 이 데이터는 D/A 변환기(도시되지 않은)에 의해 음성 신호 또는 원형 신호로 변환된다.

상술한 바와 같이, 정보 피트열의 폭에 변화가 없는 경우에는 키 정보가 없어서 LPF통과후 검출 신호를 검출할 수 없으므로 데이터를 재생할 수 없다.

또한, 종래의 CD 재생 장치를 이용해 정보 피트를 재생하는 경우, 재생신호를 얻어질 수 있지만 키 정보가 없으므로 음성 신호를 얻어낼 수는 없다.

[실시예 2]

제11도는 본 발명에 대한 제2실시예의 기록 장치에서 기록 신호의 흐름을 도시하는 블록도이고, 제12도는 제2실시예의 재생 장치에서 재생 신호의 흐름을 도시하는 블록도이다. 또한, 제13도는 본 발명에 대한 제2실시예의 정보재생 장치에서 재생 신호(기록 코드열)를 도시하고, 제14도는 제2실시예의 정보 재생 장치에서 LPF통과 후의 검출 신호를 도시한다.

제1실시예에서의 도면을 참조로, 같은 참조번호는 모든 도면을 통해 대응하는 부분을 나타낸다. 제11도에서, 참조번호(40)은 기록 장치를, (43)은 FM변조기를 나타낸다.

제12도에서, 참조번호(45)는 재생장치를, (46)은 CD를, (50)은 FM복조기를 나타낸다. 제13도에서, 참조번호(36)은 재생 신호(기록 코드열)를, (37u)는 포락선 상측부를, (37L)는 포락선 하측부를, (38)은 정보 신호를 나타낸다. 제14도에서, 참조번호(37)는 LPF통과후의 검출 신호를 나타낸다.

먼저, 본 발명에 대한 제2실시예의 기록 장치(기록 원판 절단기기)를 설명한다.

제11도에 도시된 바와 같이, 음성 신호는 A/D변환기(도시되지 않은)에 의해 소정의 디지털 데이터로 변환되어 부호기(21)에 입력된다. 이 디지털 데이터는 부호기(21)에 의해 소정의 변환 규칙에 따라 파형열로 변환된다. 또한, 파형열은 부호기(21)에서 키 정보나 보호 코드에 의해 고유 변환된 후 출력되어 광 변조기(22)의 제1광 변조기(22a)에 입력된다.

또한, 키 정보는 FM변조기(43)에 입력된다. FM변조기(43)는 키 정보에 대응하여 FM신호를 발생한다. 이 FM신호는 광 변조기(22)의 제2광 변조기(22b)에 입력된다.

레이저(24)로부터 레이저 빔(24a)이 연속적으로 광 변조기(22)에 조사된다. 먼저, 레이저 빔(24a)이 제1광 변조기(22a)를 통과할 때, 공급된 파형열에 따라 변조되어 파형열을 포함하는 레이저 빔(24b)이 되고 레이저 빔(24a)의 광 세기가 시간적으로 변화된다. 이어서, 레이저 빔(24b)이 제2광 변조기(22b)로 입력되어 통과할 때, 레이저 빔(24b)은 FM변조기(43)로부터 가해지는 FM신호에 대응하여 기록 코드열을 포함한 레이저 빔(24d)으로 또한 변환된다. 이때, 레이저 빔(24d)의 파형은 제13도에 도시된 기록 코드열(36)의 파형과 유사하다.

기록원판(4)상의 포토레지스트(5)는 기록 코드열의 레이저 빔(24d)에 광 노출되고, 기록 코드열(36)에 대응하여 정보 피트가 형성되는 노출부분이 형성된다. 이 포토레지스트(5)를 현상함으로써 포토레지스트(5)상에는 정보 피트 패턴이 형성된다.

정보 피트 패턴이 형성된 포토레지스트(5)를 갖는 기록원판(4)으로부터 소정의 처리 과정을 거쳐 스템퍼(도시되지 않은)가 형성된다. 이 스템퍼를 금형으로 사용하여 폴리 카보네이트 수지를 사출 성형함으로써 포토레지스트상에 형성된 정보 피트 패턴이 폴리 카보네이트 수지 기판상에 복제된다. 이 폴리 카보네이트 수지 기판에 소정의 처리가 행해져 CD (46)가 얻어진다. 제2실시예에서 정보 피트의 형상은 상술한 제1실시예에서의 형상과 유사하다. 둘 사이에 다른 점은 제5도의 정보 피트열(1)에서 내윤곡선(81) 및 외윤곡선(80)의 형상이 단일 저주파수 신호에 대응한 변조 대신에 FM 변조된 포락선(37U, 37L)으로 대신한 것이다. 제13도에서는 FM 포락선 변조 정보 신호(38)를 도시하고 있다. 이와 같은 이유로, 상세한 설명은 생략된다.

간략하게 설명하면, 정보 피트열을 구성하는 정보 피트 각각의 폭은 정보 피트열의 중심선에 대해 대칭되게 변하며, 또한 정보 피트열의 원주 방향에 따라 주기적으로 변한다.

정보 피트의 형상에서, 정보 피트 각각의 길이는 기록 코드열의 레이저 빔(24d)의 발광 시간(고세기 시간)에 의해 결정되고, 정보 피트간의 간격은 레이저 빔(24d)의 소광 시간(한계값 이하로 OFF 상태의 시간)에 의해 결정된다.

정보 피트 각각의 폭은 기록원판(4)상의 포토레지스트(5)를 광 노출할 때 사용되는 기록 코드열의 레이저 빔(24d)의 광 세기 분포에 의해 정해진다.

제11도에 도시된 바와 같이, 레이저(24)로부터 연속적으로 방사되는 레이저 빔(24a)은 제1광변조기(22a)에 제1변조 신호로 가해지는 파형 열에 대응하여 변조되고, 그 결과 제1광 변조기(22a)로부터 레이저 빔(24b)이 출력 된다. 이 레이저 빔(24b)은 또한 제2광 변조기(22b)에서 제2변조 신호로서 FM 변조기(43)로부터 가해지는 FM신호에 대응하여 변조되고, 그 결과 제2광 변조기(22b)로부터 레이저 빔(24d)이 출력된다. 레이저 빔(24d)의 광 세기는 정보 신호로부터 유도된 파형열에 따라 변조되는 것과 같이 변화한다. 그러나, 레이저의 발광 시간을 고려해 보면, 순간 레이저 전력은 FM신호의 주파수에 따라 변한다. 즉, FM신호의 주파수가 파형 신호의 주파수 보다 훨씬 낮으므로, 기록 코드열을 포함하는 레이저 빔(24d)의 광 세기 분포는 FM 신호의 순간 주파수에 따라 변환된다. 기록된 신호가 재생될 때는 레이저 빔(24d)의 광 세기가 대부분 FM변조기(43)에서 발생된 저주파수 FM신호에 의해 변환되고 FM 변조의 두 포락선 상측부(37u) 및 하측부(37L)에 의해 크기가 지정되는 정보 신호(38)와 겹쳐진 것을 나타내는 제13도의 재생 신호(36)의 파형이 검출된다.

바꾸어 말하면, 형성된 정보 피트 각각의 폭은 레이저 빔의 광 세기 분포에 따라 변화된다.

다음은, 재생 장치(45)의 개요를 설명한다. 제12도에 도시된 바와 같이, CD(46)상의 정보 피트열에는 공 픽업(27)을 구성하는 레이저 소자에 의해 레이저 빔이 연속해서 조사된다. 광 픽업(27)은 정보 피트의 형상에 대응하여 변화되는 레이저 빔의 반사광 세기를 검출하여 재생 신호를 출력한다.

이 재생 신호는 RF 증폭기(28)로 입력된다. 증폭기에 의해 증폭된 재생신호는파형열로 출력되고, 이 파형열은 파형 등화 처리 및 식별 처리(도시되지 않은)를 거쳐 복호기(31)로 입력된다. 이때, 파형열은 상기 정보 피트열의 폭변화에 대응하여 제13도에 도시한 포락선(37U, 37L)을 갖는 정보 신호(38)의 파형이 된다.

상기 파형열은 또한 LPF(29)에 입력되어 신호 정보(38)가 제거된다. 제14도에서는 LPF(29) 통과 후의 검출 신호(37) 파형이 도시되는데, 이는 상기 기록 코드열을 생성할 때 변환에 사용된 소정의 반송 주파수를 갖는 FM신호의 파형과 동일하다. LPF통과후의 검출 신호(37)는 FM복조기(50)에 의해 기록시에 사용된 상기 키 정보로 변환되어 마이크로 프로세서(32)에 입력된다.

마이크로프로세서(32)는 키 정보의 내용을 확인하고 기록시에 행한 부호화의 역변환을 행하도록 복호기(31)를 제어하여 복호기(31)에 입력된 파형열을 복호화한다. 그래서, 디지털 데이터가 얻어지고, 이 데이터는 D/A 변환기(도시되지 않은)에 의해 음성 신호로 변환된다.

상술한 바와 같이, 정보 피트열의 폭에 변화가 없는 경우에는 키 정보가 없어서 LPF통과 후 검출 신호를 검출할 수 없으므로 데이터를 재생할 수 없다.

또한, 종래의 CD 재생 장치를 이용해 정보피트를 재생하는 경우, 재생신호는 얻어질 수 있지만 키 정보가 없으므로 음성 신호를 얻어낼 수는 없다.

[실시예 3]

제15도는 본 발명에 대한 제3실시예의 기록 장치에서 기록 신호의 흐름을 도시하는 블록도이다.

제1및 제2실시예에서의 도면을 참조로, 같은 참조 번호는 대응하는 부분을 나타낸다. 제15도에서, 참조번호(60)는 기록 장치를, (62)는 반도체 레이저를 포함하는 광 변조기를, (62a)는 기록 코드열의 레이저 빔을, (64)는 추가 기록형 광 디스크(rewritable optical disc)를 나타낸다.

제15도에서 예로, 음성신호가 A/D 변환기(도시되지 않은)에 의해 소정의 디지털 데이터로 변환되어 부호기(21)로 입력된다. 이 디지털 데이터는 부호기(21)에 의해 소정의 변환 규칙에 따라 파형열로 변환된다. 또한, 파형열은 부호기(21)에서 키 정보나 보호 코드에 의해 고유 변환된 후 출력되어 광 변조기(62)로 입력된다.

또한, 키 정보는 FG(주파수 발생기)(23)에 입력된다. FG(23)는 키 정보에 대응하여 단일 주파수 신호를 발생한다. 이 단일 주파수 신호는 광 변조기(62)에 입력된다.

광 변조기(62)에서, 입력된 파형열과 단일 주파수 신호는 함께 변조되고 광 변조기(62)내의 레이저 소자를 구동하여 적절하게 세기가 변조되는(발광, 소광되는) 레이저 빔(62a)을 발생한다. 추가 기록형 광 디스크(64)에서 소정의 부분이 변조된 레이저 빔(62a)에 광 노출되어, 제9도에 도시된 바와 같이 포락선(34U, 34L)을 갖고 정보 신호(35)를 포함하는 기록 코드열(33)이 추가 기록형 광 디스크(64)에 기록된다.

정보 피트의 형상은 제1실시예와 동일하므로 그 설명을 생략한다.

정보 신호나 음성 신호의 재생은 제1실시예의 재생 장치(25)를 이용해 행해지며 제1실시예와 동일한 결과를 얻게된다.

[실시예 4]

제16도는 본 발명에 대한 제4실시예의 기록 장치에서 기록 신호의 흐름을 도시하는 블록도이다.

제16도에서의 같은 참조번호는 상기 도면에 대응하는 부분을 나타낸다. 참조번호(61)은 기록 장치를 나타내고, (62b)는 기록 코드열의 레이저 빔을 나타낸다.

제16도에서 예로, 음성 신호가 A/D 변환기(도시되지 않은)에 의해 소정의 디지털 데이터로 변환되어 부호기(21)로 입력된다. 이 디지털 데이터는 부호기(21)에 의해 소정의 변환 규칙에 따라 파형열로 변환된다. 또한, 파형열을 부호기(21)에서 키 정보나 보호 코드에 의해 고유 변환된 후 출력되어 광 변조기(62)로 입력된다.

또한, 키 정보는 FM변조기(43)에 입력된다. FM변조기(43)는 키 정보에 대응하여 소정의 반송 주파수를 갖는 FM 신호를 발생한다. 이 FM신호는 광 변조기(62)로 입력된다.

광 변조기(62)에서, 입력된 파형열과 FM신호는 함께 변조되고 광 변조기(62)내의 반도체 레이저 소자를 구동하여 적절하게 세기가 변조되는 레이저 빔(62b)을 발생한다. 추가 기록형 광 디스크(64)에서 소정의 부분이 변조된 레이저 빔(62b)에 광 노출되어, 제13도에 도시된 바와 같이 포락선(37U, 37L)을 갖고 정보 신호(38)를 포함하는 기록 코드열(36)이 추가 기록형 광 디스크(64)에 기록된다.

정보 피트의 형상은 제2실시예와 동일하므로 그 설명을 생략한다.

정보 신호나 음성 신호의 재생은 제2실시예의 재생 장치(45)를 이용해 행해지며 제2실시예와 동일한 결과를 얻게 된다.

본 발명의 광 디스크에 따라, 소정의 피치를 갖는 동심상이나 나선형상에 기록된 디지털 데이터는 키 정보에 지정된 소정의 부호화 규칙에 따라 파형열로 변환되고, 상기 키정보로부터 단일 주파수 신호나 FM변조 반송 신호가 유도된다. 이때, 디지털 데이터의 파형열과 반송 신호는 광 디스크의 반경 방향으로 피트열의 폭이 소정의 피치값 보다 작은 최고폭을 갖고 단일 주파수신호나 FM변조 반송 신호로 변조된 각 나선형상의 중심에서 대칭되게 형성되는 피트열로 광 디스크에 기록되므로, 디지털 데이터가 키 정보 없이 판독되지 않아 불법 복사를 방지하게 된다.

상기 광 디스크를 이용한 본 발명에 따른 정보 기록 장치는, 디지털 데이터를 키 정보에 따라 디지털 데이터의 파형열로 변환하는 변환 장치, 키 정보로부터 유도되는 반송자를 발생하는 반송자 발생 장치, 및 디지털 데이터의 파형열과 반송자를 포함한 레이저 빔을 반송자에 의해 포락선 상측부 및 하측부가 변조되고 디스크에 피트열로 기록되는 기록 코드열의 형태로 변조하는 변조 장치로 구성된다.

상기 광 디스크를 이용한 본 발명에 다른 정보 재생 장치는 디스크상의 피트열을 광학적으로 검출하고 검출된 피트열로부터 반송자 및 디지털 데이터의 파형열을 재생하는 제1검출 장치, 상기 재생된 반송자로부터 키 정보를 검출하는 제2검출 장치, 및 상기 제2검출 장치에 의해 검출된 키 정보를 이용하여 상기 파형열로부터 디지털 데이터를 복호화하는 역변환 장치로 구성된다.

따라서, 정보 피트가 보호 코드 즉, 기록 신호에 포함된 키 정보를 판독할 수 없는 종래의 재생 장치를 이용해 재생되는 경우에 불법 복사는 방지된다.

예를 들어, 본 명세서에서 칭하여지는 정보(보호 코드)는 단일 주파수 반송자의 경우에는 반송 주파수, 또는 FM 신호의 경우에는 변조 신호가 될 수 있다. 그러나, FM 신호에서 변조된 더 복잡한 코드가 또한 이용될 수도 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

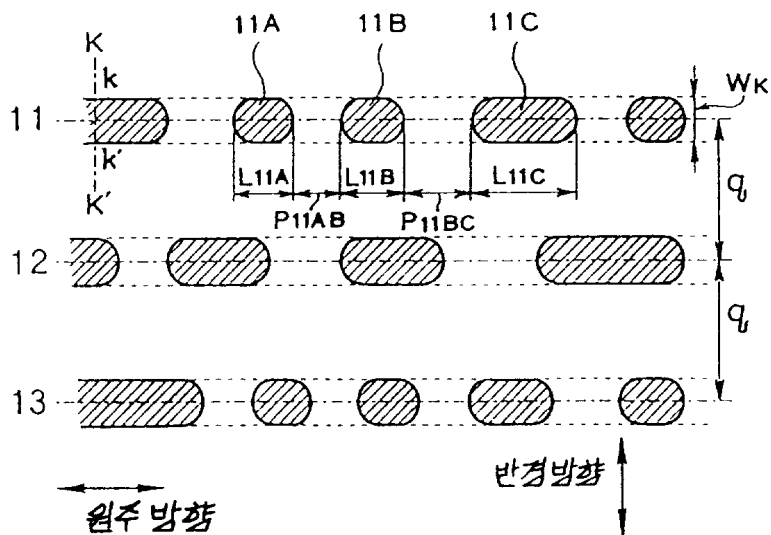
디지털 데이터 및 키 정보가 광디스크 상에 소정 피치의 트랙 형성 피트열로서 선택적으로 기록된 복사 방지 광 디스크에 있어서, 상기 디지털 데이터는 상기 키 정보에 의해서 정의된 소정의 부호화 방법에 따라 신호 파형열로 변환되며, 상기 키 정보는 상기 신호 파형열의 주파수보다는 저주파인 단일 주파수 신호를 갖는 캐리어 신호의 형태이며, 상기 단일 주파수 신호는 광 디스크의 반경 방향으로 피트열의 복수의 폭 각각이 트랙의 중심에 대해서 대칭되게 변화되도록 피트가 형성되고, 복수의 폭 각각의 외윤곽선과 내윤곽선이 광 디스크의 반경 방향으로 상기 키 정보의 주파수 신호의 진폭에 따라 변화되게 피트가 형성되도록 디지털 데이터를 전달하는 신호 파형열을 변조하는 것을 특징으로 하는 복사 방지 광 디스크.

청구항 2

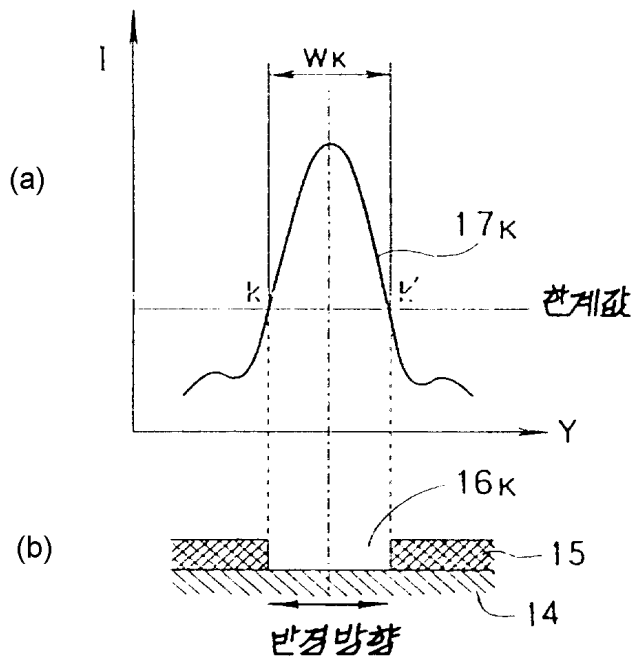
디지털 데이터 및 키 정보가 광디스크 상에 소정 피치의 트랙 형성 피트열로서 선택적으로 기록된 복사 방지 광 디스크에 있어서, 상기 디지털 데이터는 상기 키 정보에 의해서 한정된 소정의 부호화 방법에 따라서 신호 파형열로 변환되며, 상기 키 정보는 상기 신호 파형열의 주파수보다는 저주파인 FM 주파수 신호인 캐리어 신호의 형태이며, 상기 키 정보의 FM주파수 신호는 광 디스크의 반경 방향으로 피트열의 복수의 폭 각각이 트랙의 중심에 대해서 대칭되게 변화되도록 피트가 형성되고, 피트열의 복수의 폭 각각의 외윤곽선과 내윤곽선이 광 디스크의 반경 방향으로 상기 키 정보의 FM주파수 신호의 진폭에 따라 변화되게 피트가 형성되도록 디지털 데이터를 전달하는 신호 파형열을 변조하며, 상기 피트열의 복수의 폭 각각은 소정의 피치 보다 작은 최대 폭을 갖는 것을 특징으로 하는 복사 방지 광 디스크.

도면

도면1

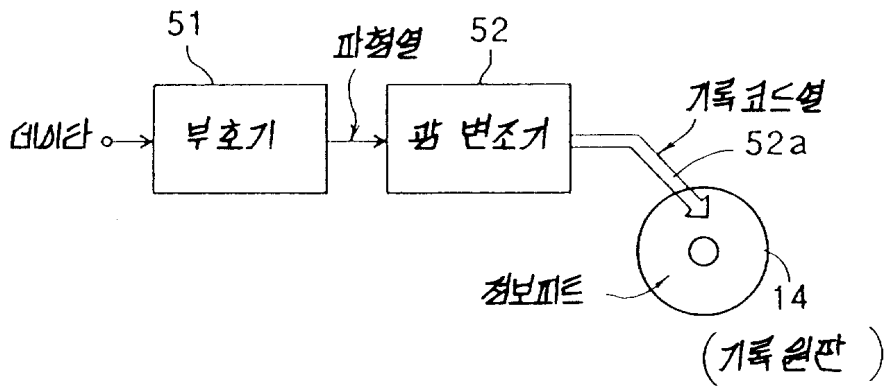


도면2



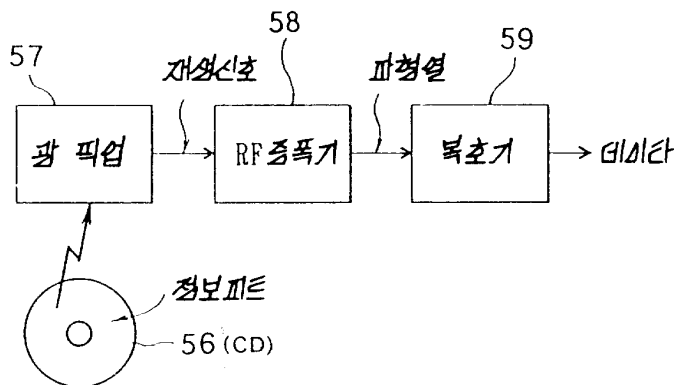
도면3

50

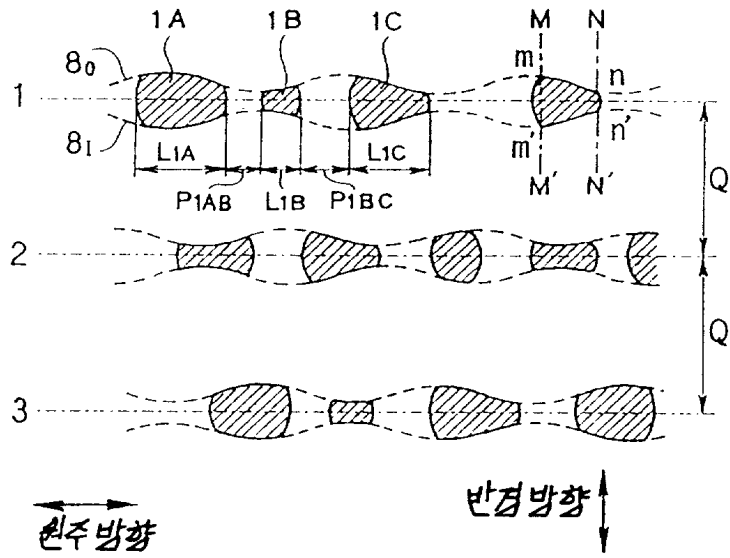


도면4

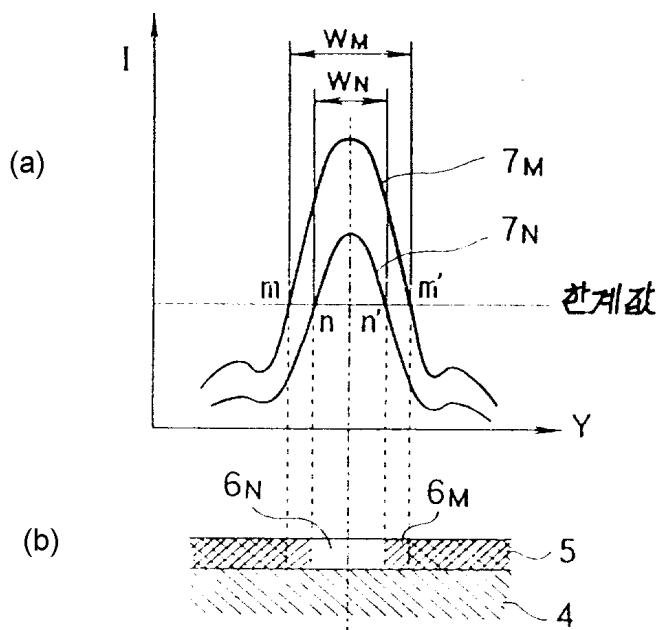
55



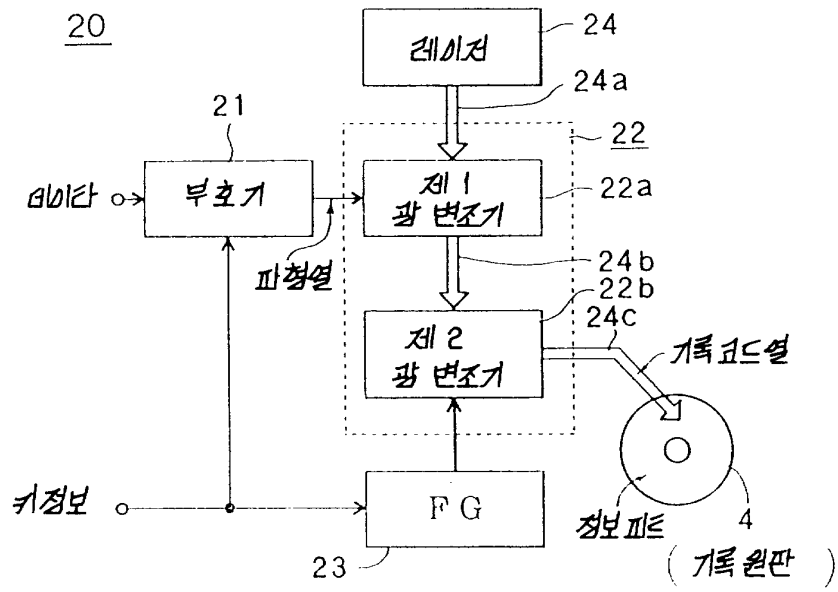
도면5



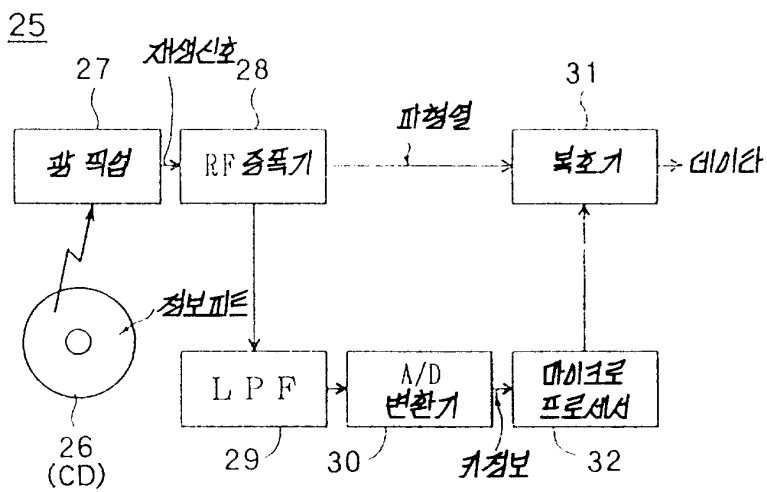
도면6



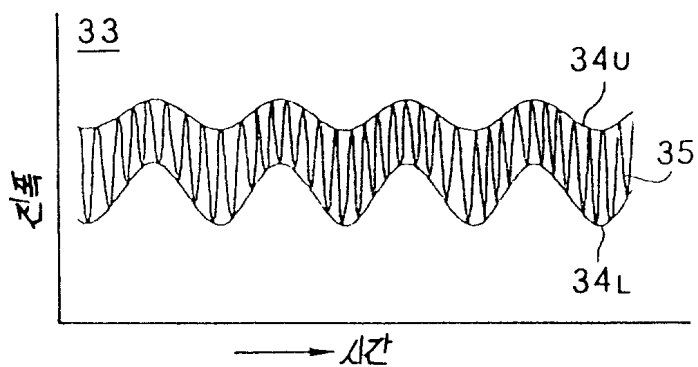
도면7



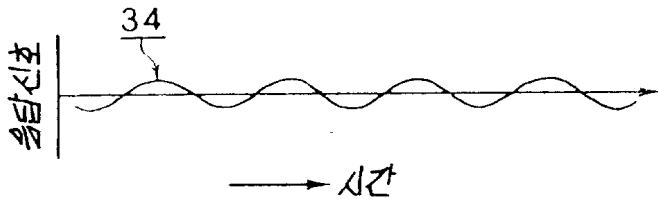
도면8



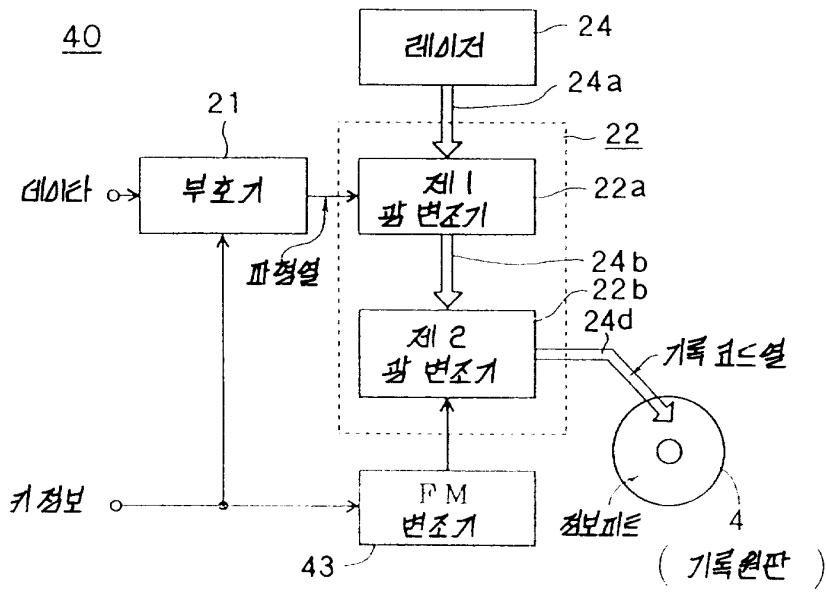
도면9



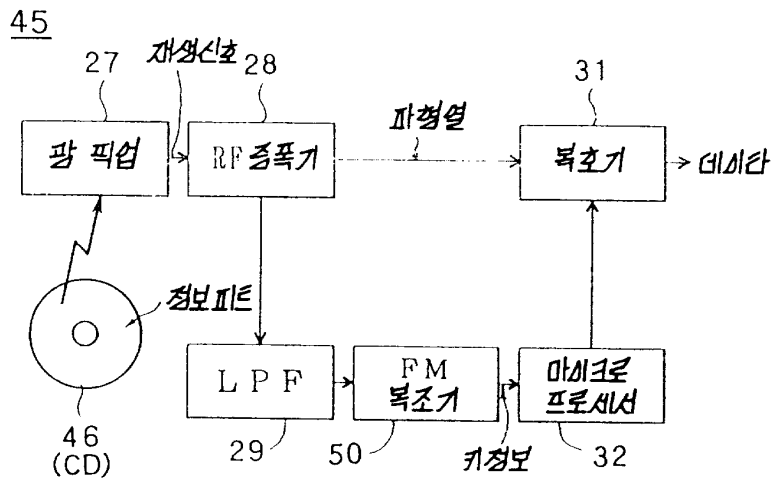
도면10



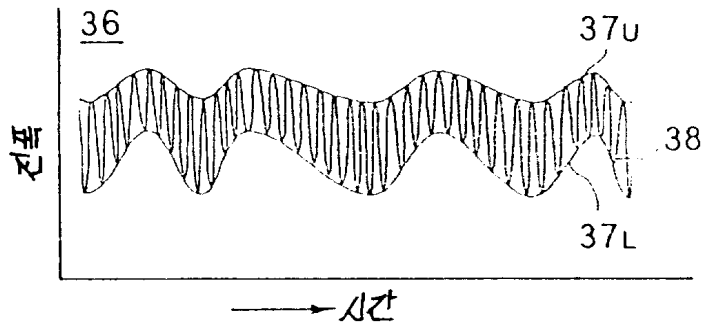
도면11



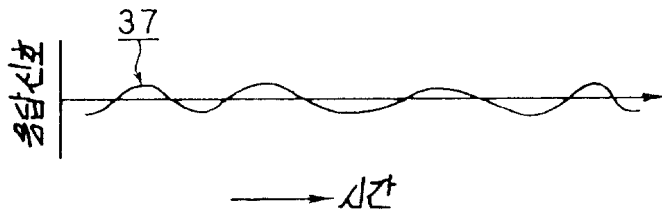
도면12



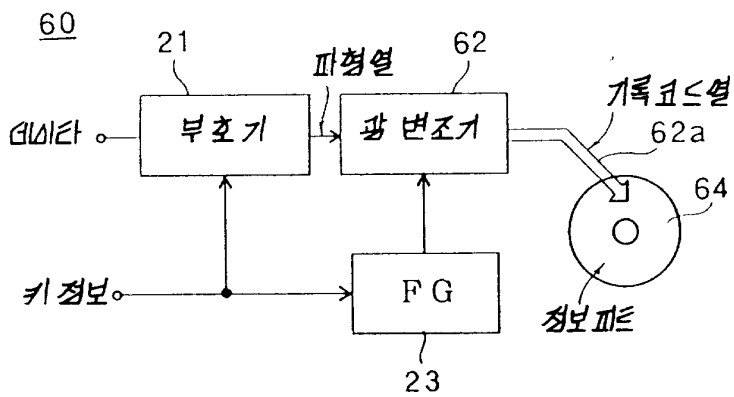
도면 13



도면 14



도면 15



도면 16

