(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。Int. Cl.
G11B 20/10 (2006.01)
G11B 7/125 (2006.01)

(11) 공개번호 10-2006-0039441
(43) 공개일자 2006년05월08일

(21) 출원번호 10-2006-7001091
(22) 출원일자 2006년01월17일
번역문 제출일자 2006년01월17일
(86) 국제출원번호 PCT/IB2004/051232
국제출원일자 2004년07월15일
(87) 국제공개번호 WO 2005/008648
국제공개일자 2005년01월27일

(30) 우선권주장 03102199.1 2003년07월17일 유럽특허청(EPO)(EP)

(71) 출원인 코닌클리케 필립스 일렉트로닉스 엔.브이.
네델란드왕국, 아인드호펜, 그로네보드스베그 1

(72) 발명자 슈로이어스 게라르드 이. 엔.
네덜란드 5656 아아 아인트호벤 프로페써 홀스틀란 6
란게레이스 게라르두스 알.
네델란드 5656 아아 아인트호벤, 프로페써 홀스틀란 6

(74) 대리인 이화익

심사청구 : 없음

(54) 기록매체, 부호있는 편차를 정정하는 장치 및 방법

요약

기록매체의 트랙에 정보를 기록하는 장치는, 각각 공칭 런길이를 갖는 마크들과 스페이스들을 기록 및 판독한다. 이 장치는, 마크의 시작 에지 및/또는 마크의 종료 에지가 상기 에지의 공칭위치에 대해 위치 편차를 나타내는 부호 있는 편차값 신호(34)를 발생하는 검출부(32)를 갖는다. 계산부(31)는, 적어도 하나의 소정의 런길이 패턴을 선택하여, 그 선택된 런길이 패턴에 대한 상기 부호 있는 편차값 신호의 적어도 하나의 통계적으로 계산된 파라미터에 의거하여 정정신호(33)를 결정한다. 방사원 제어부(29)는, 상기 정정신호에 의거하여 상기 기록시에 방사원의 전력을 제어한다.

대표도

도 2

색인어

기록장치, 시작 에지, 마크, 스페이스, 검출부

명세서

본 발명은, 기록매체의 트랙에 정보를 기록하는 장치에 관한 것으로, 이 장치는, 마크들과 그 마크들 사이의 스페이스들을 기록하기 위한 방사빔을 발생하고, 마크들과 스페이스들에 따라 적어도 하나의 판독신호를 발생하는 헤드를 구비하고, 이때 상기 마크들과 스페이스들 각각은 소정 수의 비트의 공칭 런길이를 갖고, 그 런길이는, 정보를 나타내는 다수의 서로 다른 런길이를 갖는 기록 패턴을 구성한다.

또한, 본 발명은, 기록매체의 트랙에 정보를 기록할 때 방사원의 전력을 제어하는 방법에 관한 것으로, 이 방법은, 마크들과 그 마크들 사이의 스페이스들을 기록 및 판독하는 단계를 포함하되, 이때 상기 마크들과 스페이스들 각각은 소정 수의 비트의 공칭 런길이를 갖고, 그 런길이는, 정보를 나타내는 다수의 서로 다른 런길이를 갖는 기록 패턴을 구성한다.

또한, 본 발명은 기록가능형 형태의 기록매체에 관한 것이다.

US 5,303,217에는 기록매체에 정보를 기록하는 방법 및 장치가 공지되어 있다. 이 기록매체는, 기록가능형 형태를 갖고 정보를 기록하는 트랙, 예를 들면 워블된 프리그루브로 나타낸 디스크형 매체의 나선형 트랙을 갖는다. 이 정보기록장치는, 기록매체를 회전시키는 구동부를 구비한다. 트랙을 주사하기 위해서, 광학헤드는 위치지정부에 의해 트랙에 대향하게 설치되고, 기록매체는 회전된다. 이 헤드는, 마크들과 중간의 스페이스들을 기록하기 위한 방사빔을 발생하는 레이저와 광학부재를 갖는다. 마크 또는 스페이스의 길이는 (채널)비트단위로 측정된 보통 런길이라고 불리는 소정 수의 길이의 단위의 공칭값을 갖고, 마크들과 스페이스들은 보통 채널 코드라고 불리는 변조코드에 따라 정보를 디지털적으로 나타내기 위한 기록 패턴을 구성한다. 판독신호는, 트랙의 주사 스폿을 거쳐 반사된 방사선을 수신하는 검출기에 의해 마크들로부터 발생된다. 이 장치는, 기록시에 레이저 전력을 원하는 값까지 제어하는 제어부를 갖는다. 또한, 제어부는, 시험 패턴의 판독신호에 의거하여 비대칭 신호를 결정하는 부를 구비하고, 그 판독신호는 DC 신호에 대해 포지티브 및 네가티브 피크값을 갖는다. 이 비대칭 신호는, 마크들이 그 원하는 길이까지 일치하는 것에 대한 측정값이다. 원하는 레이저 전력의 값은, 비대칭신호에 따라 세팅되어, 정보를 나타내는 신호의 비인 소정의 길이비를 갖는 마크들과 중간의 스페이스들을 발생한다. 기댓값으로부터 그 마크들의 길이가 벗어나는 것이 문제이다.

본 발명의 목적은, 원하는 길이에 해당하는 마크들과 스페이스들을 이루는 기록장치 및 그에 대응한 방법을 제공하는데 있다.

이러한 목적을 위해, 서두에 기재된 것과 같은 장치는, 마크의 시작 에지(edge) 및/또는 마크의 종료 에지가 상기 에지의 공칭위치에 대해 위치 편차를 나타내는 부호 있는 편차값 신호를 발생하는 판독신호에 연결된 검출수단과, 적어도 하나의 소정의 런길이 패턴을 선택하여, 그 선택된 런길이 패턴에 대한 상기 부호 있는 편차값 신호의 적어도 하나의 통계적으로 계산된 파라미터에 의거하여 정정신호를 결정하는 계산수단과, 상기 정정신호에 따라 상기 기록시에 방사원의 전력을 제어하는 방사원 제어수단을 갖는다.

서두에 기재된 것과 같은 방법은, 마크의 시작 에지 및/또는 마크의 종료 에지가 상기 에지의 공칭위치에 대해 위치 편차를 나타내는 부호 있는 편차값 신호를 발생하는 단계와, 적어도 하나의 소정의 런길이 패턴을 선택하는 단계와, 그 선택된 런길이 패턴에 대한 상기 부호 있는 편차값 신호의 적어도 하나의 통계적으로 계산된 파라미터에 의거하여 정정신호를 결정하는 단계와, 상기 정정신호에 따라 상기 기록시에 방사원의 전력을 제어하는 단계를 포함한다.

상기 대책의 효과는, 마크들과 스페이스들로 이루어진 기록 패턴으로부터 통계정보가 얻어진다는 것이다. 고밀도 광학 매체에의 기록은, 마크들과 스페이스들로 이루어진 패턴을 기록할 때 방사빔을 신중히 제어하는 기록 스트래티지를 요구한다. 상기 정정신호는, 그 기록 스트래티지에서의 세팅을 조정하도록 산출된다. 바람직하게는, 기록 스트래티지에서의 세팅은 특정 런길이 패턴에서 일어나는 편차에 의거하여 정정될 수 있다. 특정 세팅을 조정하기 위한 파라미터를 결정하는 통계 데이터는, 기록된 정보로부터 선택적으로 추출될 수 있다.

본 발명은 다음의 내용에 의거한다. 지터 측정 등의 부호없는 편차의 측정은, 서로 다른 세팅에서 기록된 시험 패턴을 사용하는 경우 기록 스트래티지의 세팅을 정정하는데만 사용될 수 있다. 예를 들면, US2001/0043529에는, 서로 다른 전력레벨에서 시험 패턴을 사용하여 기록전력의 최적 레벨을 결정하는 것이 기재되어 있다. PLL 클록 신호와 데이터 에지간의 위상차를 검출하여 소정 퍼센트의 지터가 일어나는 임계 전력레벨을 찾는다. 그 임계 전력레벨을 상수와 곱하여 최적의 레벨을 제공한다. 본 발명자가 발견한 것은, 서로 다른 특정은 다기능 시험 패턴으로부터 또는, 특히 공지된 최상의 세팅에서 기록된 일반 정보로부터도 선택적으로 추출될 수 있다. 먼저, 본 발명자는 공칭값으로부터 실제 런길이 또는 에지 위치의 편차를 나타내는 부호있는 신호값을 검출하도록 제안하였다. 다음으로, 본 발명자는, 소정의 런길이 또는 런길이 패턴에 대한 측정값을 선택적으로 추출하여 기록 스트래티지의 특정 세팅에 대한 조정을 찾도록 제안하였다.

상기 장치의 실시예에서, 상기 계산수단은, 부호있는 편차값 신호의 파라미터로서 마크들의 시작에지와 종료에지 사이의 런길이의 평균값을 계산하도록 구성된다. 이것의 이점은, 그 편차신호를 결정하기 위해 선택된 마크들 또는 스페이스들의 런길이를 정정할 수 있다는 것이다.

상기 장치의 실시예에서, 상기 계산수단은, 부호있는 편차값 신호의 파라미터로서 시작에지 및/또는 종료에지의 위치 편차의 평균값을 계산하도록 구성된다. 이것의 이점은, 그 마크의 시작 또는 종료를 결정하는 기록 스트래티지의 세팅을 따로 따로 조정할 수 있다는 것이다.

상기 장치의 실시예에서, 상기 계산수단은, 마크 앞에 상대적으로 짧은 스페이스에 대해 계산된 제 1 평균값과, 그 마크 앞에 상대적으로 긴 스페이스에 대해 계산된 제 2 평균값을 비교하여 그 마크의 시작에지에 선행하는 스페이스에 따라 마크의 프리히트(pre-heat) 효과를 계산하도록 구성된다. 이것의 이점은, 그 프리히트 효과가 실제의 기록매체에서 검출되고, 물질차이 또는 에이징으로 인한 임의의 변동이 선행하는 스페이스에 따라 마크의 제 1 부분에 영향을 미치는 기록 스트래티지에서의 세팅을 조정하여 정정될 수 있다는 것이다.

상기 장치의 실시예에서, 상기 검출수단은, 상기 기록시에 부호있는 편차값 신호를 발생하도록 구성되고, 그 기록시에 방사원 제어수단은, 상기 기록을 일시적으로 중단하고 상기 중단시에 그 판독신호를 발생하는 기록 패턴의 일부를 판독하여서, 소정의 세팅 및/또는 이전에 발생된 정정신호의 값들에 따라 최적의 전력으로 방사원의 전력을 제어한다. 이것의 이점은, 기록 스트래티지는, 사용자 정보의 기록시에 갱신 및 최적화된다는 것이다.

본 발명의 다른 국면에 의하면, 서두에 기재된 것과 같은 기록매체는, 정보를 기록하기 위한 트랙을 갖고, 그 기록은 마크들과 그 마크들 사이의 스페이스들을 기록 및 판독하는 것을 포함하고, 그 마크들과 스페이스들 각각은 소정 수의 비트의 공칭 런길이를 갖고, 그 런길이는 정보를 나타내는 다수의 서로 다른 런길이를 갖는 기록 패턴을 구성하고, 최적의 전력제어처리는, 마크의 시작 에지 및/또는 마크의 종료 에지가 상기 에지의 공칭위치에 대해 위치 편차를 나타내는 부호있는 편차값 신호를 발생하는 단계와, 적어도 하나의 소정의 런길이 패턴을 선택하는 단계와, 그 선택된 런길이 패턴에 대한 상기 부호 있는 편차값 신호의 적어도 하나의 통계적으로 계산된 파라미터에 의거하여 정정신호를 결정하는 단계와, 상기 정정신호에 따라 상기 기록시에 방사원의 전력을 제어하는 단계를 포함하고, 상기 기록매체는, 그 최적의 전력제어방법을 조정하기 위한 사전기록된 제어정보를 포함한다. 이것의 이점은, 특정 파라미터, 예를 들면 기록 스트래티지의 정정 계산에 포함되는 오프셋을 포함하여서 기록매체의 제조자에 의해 조정될 수 있다는 것이다.

또 다른 실시예들은 종속항에 나타내었다.

본 발명의 이들 내용과 다른 국면들은, 이하의 설명의 예시에 의해 설명된 실시예들을 참조하고 첨부도면들을 참조하여 보다 명백해지고 더욱 설명될 것이다:

도 1은 일반적인 광 기록장치를 개략적으로 나타내고,

도 2는 기록장치를 나타내고,

도 3은 부호있는 편차값을 나타내고,

도 4는 선행 에지의 편차 검출을 나타내고,

도 5는 런길이의 측정값을 나타내고,

도 6은 검출 및 계산회로의 도면,

도 7은 런길이의 측정값을 나타내고,

도 8은 최적의 런길이의 함수로서 전력 비율의 그래프를 나타낸다.

서로 다른 도면들에서의 대응한 구성요소는, 동일한 참조번호를 갖는다.

도 1은 개략적으로 광 기록장치를 나타낸 것으로, 이 장치는 화살표 5로 나타낸 방향으로 축(3)을 중심으로 디스크형 기록매체(4)를 회전시키는 턴테이블(1)과 구동 모터(2)를 구비한다. 기록매체는, 마크들(8)을 기록하는 트랙(11)을 갖고, 이때의 트랙은 트랙에 대향하게 광학헤드를 위치지정하는 서보 트랙킹신호들을 발생하는 서보 패턴에 의해 설치된다. 예를 들면, 그 서보 패턴은, 통상 프리그루브라고 불리는 얕은 워블 그루브 및/또는 통상 프리 피트 또는 서보 피트라고 불리는 톱니모양의 패턴이어도 된다. 기록매체(4)는, 충분히 높은 강도를 갖는 방사선에 대해 노광시에 예를 들면, 반사도의 변화와 같은 광학적으로 검출가능한 변화가 이루어져, 정보를 나타내는 기록 패턴을 구성하기 위한 마크들(8)과 중간의 스페이스들을 형성하는 방사선 감지 기록층을 구비한다. 그 패턴에서, 각 구성요소는, 비트라고 불리는 단위로 나타낸 공칭 런길이를 갖는다. 그 런길이는, 보통 채널코드라고 불리는 변조체계에 따른 정보를 나타낸다.

그 방사선 감지층은, 예를 들면 비교적 높은 강도를 갖는 레이저 빔에 대한 노광에 의해 국부적으로 제거될 수 있는 얇은 금속층으로 이루어져도 된다. 이와는 달리, 기록층은, 방사선에 영향을 받는 중에 비정질에서 결정질로 또는 이와 반대로 구조가 변화할 수 있는 방사선 감지 염료 또는 상변화 물질 등의 또 다른 물질로 이루어져도 된다. 광 기록헤드(6)는, (회전) 기록매체의 트랙에 대향되게 설치된다. 광 기록 헤드(6)는, 기록빔(13)을 발생하는 예를 들면 반도체 레이저와 같은 방사원을 구비한다. 기록빔(13)의 강도 I는, 일반적인 방식으로 제어신호에 따라 변조된다. 기록빔(13)의 강도는, 마크를 형성하기 위한 방사선 감지 기록매체의 광학특성의 검출가능한 변화를 야기하는데 적합한 기록 강도와, 또한 스페이스이라고 불리는 마크들 사이에서 중간 영역을 생성하는 임의의 검출가능한 변화를 야기하지 못하는 저(또는 제로) 강도 사이에서 변한다. 이 마크들은, 예를 들면 염료 등의 물질, 합금 또는 상변화 물질에 기록하는 경우 얻어진 주변과 서로 다른 반사계수를 갖는 영역의 형태나, 또는 광자기 물질에 기록하는 경우 얻어진 주변과 서로 다른 자화방향을 갖는 영역의 형태와 같은 임의의 광학적으로 판독가능한 형태이어도 된다.

마크를 생성하는 기록 전력을 제어하는 시스템은, 기록 스트래티지라고 불리는 기록되어야 하는 패턴에 대해 변형된다. 고밀도 기록에서는, 예를 들면, 기록되는 마크의 길이 및/또는 선행하는 스페이스의 크기에 따라 기록전력을 제어하는 고도의 기록 스트래티지를 구현한다. 기록되는 시간과 패턴에 따라 기록 전력을 결정하는 기록 스트래티지에서의 파라미터는, 기록 스트래티지의 세팅이라고 불린다.

판독을 하기 위해서, 기록층은, 그 강도가 광학특성의 검출가능한 변화를 일어나지 않도록 충분히 낮은 일정한 강도의 판독레벨인 빔(13)으로 주사된다. 주사시에, 기록매체로부터 반사된 판독빔은, 주사되는 정보 패턴에 따라 변조된다. 그 판독 빔의 변조는, 빔 변조를 나타내는 판독신호를 발생하는 방사선 감지 검출기에 의해 일반적인 방식으로 검출될 수 있다.

도 2는 예를 들면, CD-R 또는 CD-RW와 같은 기록가능형 또는 재기록가능형 형태 또는, 레코딩가능형 DVD 형태의 기록매체(4)에 정보를 기록 및/또는 판독하는 기록장치를 나타낸다. 이 기록장치에는, 기록매체의 트랙을 주사하는 주사수단이 구비되고, 이 주사수단은, 기록매체(4)를 회전시키는 구동부(21)와, 광학헤드와 추가의 회로로 이루어진 주사부(22)와, 트랙의 반경방향으로 광학헤드를 대략 위치지정하는 위치지정부(25)와, 제어부(20)를 구비한다. 광학헤드는, 기록매체의 정보층의 트랙의 방사 스폿(24)에 포커싱된 광학부재를 통해 안내된 방사빔(24)을 발생하는 공지된 형태의 광학계를 구비한다. 광학헤드와 추가의 회로는, 방사빔으로부터 검출된 신호들을 발생하는 주사부를 구성한다. 그 방사빔(24)은, 예를 들면 레이저 다이오드와 같은 방사원에 의해 발생된다. 그 헤드는 (미도시된) 상기 빔의 광축을 따라 방사빔(24)의 포커스를 이동시키는 포커싱 액추에이터와, 트랙의 중심에 그 스폿(23)을 반경방향으로 미세 위치지정하는 트랙킹 액추에이터를 더 구비한다. 트랙킹 액추에이터는, 광학부재를 반경방향으로 이동시키는 코일들로 이루어지거나, 이와는 달리 반사부재의 각도를 변화시키도록 구성되어도 된다. 정보를 기록하기 위해서, 방사선을 제어하여 기록층에 있는 광학적으로 검출가능한 마크들을 생성한다. 판독을 하려면, 정보층에서 반사한 방사선은, 판독신호와, 상기 트랙킹 및 포커싱 액추에이터를 제어하기 위한 트랙킹 오차신호와 포커싱 오차신호로 이루어진 또 다른 검출신호들을 발생하는 광학헤드 내에, 통상의 형태의 검출기, 예를 들면 4 상한 다이오드에 의해 검출된다. 상기 판독신호는, 정보를 검색하기 위해서 복조기, 역포맷기 및 출력부로 이루어진 통상의 형태의 판독 처리부(30)에 의해 처리된다. 따라서, 정보를 판독하기 위한 검색수단은, 구동부(21), 광학헤드, 위치지정부(25) 및 판독처리부(30)를 구비한다. 상기 장치는, 입력정보를 처리하여 광학헤드를 구동하기 위해 기록신호를 발생하는 기록처리수단을 구비하되, 이 기록처리수단은 입력부(27)와, 포맷기(28)와, 레이저 전력부(29)를 구비한다. 상기 제어부(20)는, 정보의 기록 및 검색을 제어하고, 사용자 또는 호스트 컴퓨터로부터의 명령어를 수신하도록 구성된다. 상기 제어부(20)는, 제어선(26), 예를 들면 시스템 버스를 통해 상기 입력부(27), 포맷기(28) 및 레이저 전력부(29)에 연결되고, 판독처리부(30)와 구동부(21)에 연결되며, 위치지정부(25)에 연결된다. 제어부(20)는, 예를 들면, 마이크로프로세서, 프로그램 메모리 및 기록 및/또는 판독 기능을 수행하는 제어 게이트와 같은 제어회로를 구비한다. 또한, 상기 제어부(20)는, 논리회로에서 상태 머신으로서 구현되어도 된다.

일 실시예에서, 상기 장치는, 예를 들면 컴퓨터와 인터페이싱하는 광 디스크 드라이브와 같은 저장 시스템일 뿐이다. 이와는 달리, 상기 장치는, 예를 들면 소비자용 레코더 내에 응용 데이터 처리, 예를 들면 오디오 및/또는 비디오 처리회로를 포

함한다. 양쪽의 경우에, 디지털 데이터는 소정의 데이터 포맷에 따라 기록매체에 저장된다. 광 디스크에 기록하고 유용한 포맷팅을 하기 위한 정보를 기록 및 판독하는 것과, 오류정정 및 채널코딩 규칙은 예를 들면 CD 시스템과 같은 종래기술에서는 잘 알려져 있다. 사용자 정보는, 아날로그 오디오 및/또는 비디오, 또는 디지털 압축해제된 오디오/비디오와 같은 입력신호에 대한 압축수단을 구비하여도 되는 입력부(27)에 나타내어져 있다. 적합한 압축수단은, 예를 들면, 오디오에 대해서는 WO 98/16014-A1(PHN 16452)에 기재되어 있고, 비디오에 대해서는 MPEG2 표준에 기재되어 있다. 상기 입력부(27)는, 정보의 단위로 오디오 및/또는 비디오를 처리하여 포맷기(28)에 보낸다. 컴퓨터 응용을 위해, 데이터는 포맷기(28)에 직접 인터페이싱되어 있다.

포맷기(28)는, 예를 들면 오류 정정 코드(ECC)를 추가하고 인터리빙하여 채널 코딩함으로써, 제어 데이터를 추가하고 그 데이터를 기록 포맷에 따라 포맷 및 인코딩을 하기 위한 것이다. 또한, 포맷기(28)는, 그 변조된 신호에 동기화 패턴을 포함하는 동기화수단을 구비한다. 그 포맷된 단위는, 어드레스 정보를 포함하고, 제어부(20)의 제어하에 기록매체의 대응한 어드레스가능한 위치에 기록된다. 포맷기(28)의 출력으로부터 그 포맷된 데이터는, 레이저 전력부(29)에 보내지면, 이 전력부는 광학헤드에 있는 방사원을 구동하는 레이저 전력 제어신호를 발생한다.

상기 장치는, 판독처리부(30)를 거쳐 판독신호에 연결된 검출부(32)를 갖는다. 검출부(32)는, 마크의 시작 에지 및/또는 마크의 종료에지가 상기 에지의 공칭위치에 대해 위치 편차를 나타내는 부호있는 편차값 신호(34)를 발생한다. 예를 들면, 상기 에지의 위치는, 판독신호로부터 위상동기루프(PLL)를 거쳐 복원된 클록신호와 비교된다.

도 3은 부호있는 편차값을 나타낸다. 상부 곡선(50)은, 모두 공칭 런길이가 3비트인 마크의 패턴과 스페이스의 패턴에 의거한 판독신호를 나타낸 것이다. 하부 곡선(60)은, 상기 마크의 시작 에지(57)는 실제 위치(52)에 위치된다. 대응한 PLL 클록의 클록 에지는 공칭 위치(51)를 나타낸다. 상기 마크는, 너무 지연되어서 실제 위치(52)는 공칭 위치(51) 뒤에 있다. 화살표(53)는 편차를 나타내고, 실제로는, 마크의 시작 에지의 공칭위치와 실제 위치 사이의 그 편차의 진폭과 부호를 나타낸다. 상기 마크의 종료 에지(58)는, 실제 위치(55)에 위치되어 있다. PLL 클록의 대응한 클록 에지는, 공칭위치(56)를 나타낸다. 이에 따라서, 실제 위치(55)는, 공칭위치(56) 앞에 있다. 화살표(54)는 마크의 종료 에지의 공칭위치와 실제위치 사이의 그 편차의 진폭과 부호를 나타낸다. 그 에지의 시간에 따른 위치는, PLL 클록신호의 대응한 클록 에지와 비교된다. 예시에서는, 마크의 시작 에지가 클록 에지 뒤에 오고, 그 편차에 대해 포지티브값을 할당하거나 이와 반대로 할당한다. 이에 따라서, 부호 있는 값은 그 편차에 사용가능하다.

상기 장치는, 부호 있는 편차값 신호(34)에 연결된 계산부(31)를 갖는다. 이 계산부는, 레이저 전력부(29)에 연결되어 레이저 전력에 대한 제어시스템의 설정, 즉 기록 스트래티지를 조정하는 정정신호(33)를 발생한다. 상기 계산부는, 런길이의 패턴을 선택하는 판독신호로부터 검색된 마크들과 스페이스들로 이루어진 패턴을 나타내는 상기 판독처리부로부터의 검출신호(35)를 수신한다. 그 선택된 패턴에 대해서만, 부호 있는 편차값 신호(34)의 값을 평가한다. 일 실시예에서는, 다수의 패턴을 선택하고, 그 패턴마다 기록 스트래티지의 서로 다른 세팅을 위한 다수의 정정신호를 따로따로 발생하기 위해 상기 부호 있는 편차값 신호(34)를 평가한다. 예를 들면, 그 선택된 런길이 패턴에서, 마크들 및/또는 스페이스들은 단일의 소정 런길이, 또는 런길이의 제한된 범위 내의 런길이를 공칭적으로 갖는다. 이와는 달리, 패턴은, 소정의 런길이를 갖거나 소정 범위 내에 길이를 갖는 적어도 하나의 마크와 적어도 하나의 스페이스로 이루어진 런길이 시퀀스이다. 상기 선택된 패턴에 대해, 정정신호(33)는, 상기 선택된 런길이 패턴에 대한 상기 부호 있는 편차값 신호의 적어도 하나의 통계적으로 계산된 파라미터, 예를 들면 기간, 예를 들면 고정되거나 또는, 소정 수의 상기 선택된 패턴의 발생까지인 기간에 평균화된 평균값에 의거하여 결정된다.

상기 장치의 실시예에서, 상기 계산수단(31)은, 상기 부호 있는 편차값 신호의 파라미터로서 시작 에지 및/또는 종료 에지의 위치 편차의 평균값을 계산하도록 구성된다. 마크의 시작부분에서 전력에 대한 기록 스트래티지에서의 전력 세팅은, 시작 에지의 위치에 의거하여 조정될 수 있다. 마크의 끝에서 전력에 대한 기록 스트래티지에서의 전력 세팅은, 종료 에지의 위치에 의거하여 조정될 수 있다.

실제의 실시예에서, 부호 있는 편차값 신호(34)의 검출, 패턴 선택, 정정신호(33) 계산 및 레이저 전력 제어의 기능은, 서로 다른 조합으로 또는 서로 다른 부, 예를 들면 단일부 또는 (부분적으로) 제어부(20)에서 수행하여도 된다. 또한, 상기 부들간의 상기 신호들(33,34,35)은, 예를 들면 시스템 버스(26)를 통해 전송되거나, 공통 메모리에 저장되는 것을 거치는 디지털 데이터로서 구체화되어도 된다.

일 실시예에서, 상기 계산부(31)는, 상기 부호있는 편차값 신호의 파라미터로서 마크들의 시작 에지와 종료 에지 사이의 런길이의 평균값을 계산하도록 구성된다. 예를 들면, 공칭길이가 3비트인 마크들과 스페이스들의 런길이는, 선택되어 평균화된다.

도 4는 선행 에지의 편차를 검출하는 것을 나타낸다. 공칭위치(61)는, 판독신호(64)로 나타낸 마크의 선행 에지의 원하는 위치를 나타낸다. 실제 시스템에서, 그 판독신호는, 샘플 66 및 67로 나타낸 클록에 의해 결정된 순간 -0.5와 +0.5에서 샘플링된다. 선행 에지 편차는, 동일한 선형보간법에 의거하여 계산된다. 그 선행 에지에서는, 현재 심볼의 좌측의 선형 보간에 의한 제로 크로싱만을 고려한다. 제로 크로싱(62)과 2개의 샘플들간의 간격(공칭위치(61))의 절반 사이의 편차(63)는, 선행 에지 편차로 한다.

그 제로 크로싱이 너무 이를 경우, 선행 에지 편차는 네가티브가 되고, 너무 지연된 크로싱이라면 그 선행 에지 편차는 포지티브가 될 것이다. 심볼의 후미 에지 편차는 다음 심볼의 선행 에지 편차와 같다. 따라서, 상기 후미 에지 편차는, 다음 선행 에지 동안 보간에 의해 결정될 수 있다. 상술한 방법은, 그 복원된 비트 클록을 샘플 측정의 기준으로 하여서, 그 PLL이 정확한 측정을 하도록 록(lock) 상태에 있어야 한다는 것을 내포한다.

도 5는 런길이의 측정을 나타낸다. 판독신호(64)는, 규칙적인 순간에 샘플링된 값을 갖는 것을 나타낸다. 반대 부호를 갖는 2개의 샘플링된 값들(68,69) 사이에서, 런길이(72)의 시작을 결정하는 보간(70)을 한다. 그 런길이의 끝은, 반대 부호를 갖는 샘플에 대해 다음 보간(71)에 의해 설정된다. 실제 실시예에서는, 먼저 (예를 들면 비동기적으로 취한) 입력 샘플들의 DC 레벨을 제로로 한다. 그리고, 그 샘플들은, PLL에 의해 복원된 비트 클록을 사용하여 샘플링속도 변환기에서 재샘플링된다. 재샘플링후 샘플들이 부호반전을 나타내는 경우(즉, 제로 크로싱이 발견되는 경우), 제로 크로싱의 우측에서의 재샘플링된 샘플과 좌측에서의 재샘플링된 샘플 사이에서 선형 보간을 행한다. 이러한 선형보간이 제로 레벨과 교차하는 위치를, 제로 크로싱의 좌측과 우측의 심볼 사이의 경계로 한다. 상기 측정된 런길이는, 그 실시의 좌측과 우측 경계 사이의 길이다. 런길이 편차는, 측정된 런길이와 이상적인 정수 런길이간의 차이이다. 그 값은 정수와 분수의 디지털 수로 나타낸다. 그 이상적인 정수 런길이는, 측정된 런길이의 라운드된 버전으로서 특정된다.

도 6은 검출 및 계산회로의 도면을 나타낸다. 편차 검출회로(75)는, HF 신호와 상기 복원된 PLL 클록신호(95)에서 제로 크로스 검출기로부터의 정보신호(85)를 수신한다. 선행 에지 편차신호(86)는, 예를 들면 도 4로 상술한 것처럼 발생된다. 런길이 편차신호(87)는, 예를 들면 도 5로 상술한 것처럼 발생된다. 추가로, 라운드된 런길이와 부호를 나타내는 사이즈 신호(88)가 발생된다(심볼의 사이즈와 형태, 즉 마크/피트 또는 스페이스/랜드를 나타냄). 그 신호들(86,87,88)은, 신호마다 일련의 버퍼를 갖는 버퍼부(76)에 연결된다. 그 신호들은, 다음 에지를 검출한 후 다음 버퍼로 이동된다. 선행 에지 신호(86)는, 후속하는 제 1 버퍼(81)에 연결된 초기의 버퍼(80)에 입력된 후, 제 2 버퍼(82)에 연결된다. 또한, 사이즈 신호는, 제 3 버퍼(84)를 갖는다. 정수 길이와 그 심볼의 부호 비트는, 그 버퍼에 공급되고 3개의 연속적인 런길이 신호들(라운드된 이전, 현재 및 다음의 심볼 런길이)과 하나의 부호비트(현재 심볼 부호비트)로 이루어진 시퀀스를 비교부(78)에 제공할 수 있다.

에지 편차 신호(86)에 대한 제 1 및 제 2 버퍼의 출력은, 현재의 선행 에지에 관한 선행 에지 편차신호(90)와, 현재 후미 에지(=다음 선행 에지)에 관한 후미 에지 편차신호(89)를 제공하고, 대응한 편차의 제곱의 신호를 계산하기 위한 (3개로 도시된) 다수의 제곱부(77)에 연결된다. 그 편차신호와 그에 대응한 편차의 제곱의 신호는, 필터부(79)의 입력에 연결된다. 크기 신호를 위한 제 1, 제 2 및 제 3 버퍼의 출력은, 각각 차후의 심볼에 관한 차후의 크기 신호(96)와, 현재 심볼에 관한 현재 크기 신호(97)와, 이전 심볼에 관한 과거 크기 신호(98)를 제공하고, 다수의 선택회로(78)에 연결된다. 상기 선택회로는, 소정의 시퀀스의 크기 및/또는 형태만을 선택한다. 각각의 시퀀스를 검색한 경우, 상기 선택회로(78)는 대응한 필터부(79)에 인에이블 신호를 보낸 후, 그 편차값들로부터의 새로운 값들이 세트를 채택한다. 상기 입력된 편차값은 예를 들면 평균값을 계산하여 필터링되고, 출력 정정값(92)과 평균 제곱 정정값(93)으로서 제공된다. 상기 정정값(92,93)은, 직접 기록 스트래티지의 세팅을 변경하는데 사용되어도 되거나, 기록 파라미터를 변경하는 서로 다른 측정값의 정정값을 조합하기 위한 중앙처리장치에서 추가로 계산하는데 사용되어도 된다. 버퍼(76)에 의해, 상기 검출된 심볼이 원하는 측정값들 중 하나의 조건과 일치하는지를 검사할 수 있다. 현재 심볼이 그 측정값들 중 하나에 대한 조건을 만족시키는 경우, 현재 심볼의 (특별한 측정부에 대한 세팅에 의존하는) 런길이 편차, 선행 에지 편차 또는 후미 에지 편차와, 그들 각각의 제곱은, 대응한 필터부(79)에서 고려될 것이다. 임의의 수의 병렬 측정은, 필요한 수의 선택부(78)와 필터부(79)(4개의 세트가 도시되어 있음)를 취하여 포함한다는 것을 주목한다. 일반적으로, 도 6의 회로의 기능은, 도 2의 검출부(32)와 계산부(31)의 실시예이다.

일 실시예에서, 상기 장치는, 통상 2T 기록 스트래티지라고 불리는, 런길이가 홀수인 마크들을 기록하는 제 1 기록 스트래티지와, 런길이가 짝수인 마크들을 기록하는 제 2 기록 스트래티지를 갖는다. 짝수 및 홀수 런길이에 대해 측정을 선택적으로 추출함으로써, 그 기록 스트래티지 모두는 최적화될 수 있다.

일 실시예에서, 선택부(78)는 아래와 같은 소정의 세트의 조건하에서 측정을 한다:

- 이전 심볼은 런길이 M,M+ 또는 M++를 갖고,

- 현재 심볼은 런길이 N,N+ 또는 N++를 갖고,

- 다음 심볼은 런길이 O,O+ 또는 O++를 갖고,

- 현재 심볼은 랜드/피트이고,

M은 런길이가 M비트 길이(공칭길이)와 같다는 것을 의미하고,

M+는 런길이가 M 이상인 것을 의미하고,

M++는 런길이가 M, M+2,M+4,M+6,...(2T 기록 스트래티지에 대해 유용함)인 것을 의미한다. 다른 조건들은, 더 복잡한 측정값에 대해 추가되어도 된다는 것은 명백하다.

일 실시예에서, 필터부(79)는, 통계적 후처리 기능을 구비한다. 기본적으로, 로우패스 필터링을 적용한다, 예를 들면 평균값을 계산한다. 버퍼에 있는 데이터가 대응한 측정값에 대한 조건과 일치하는 경우, 그 측정부의 로우패스 필터링시에 편차를 고려하여 이 편차의 평균('평균')에 대한 측정값과, 그 편차의 제곱의 평균에 대한 측정값을 발생하기 위한 편차의 제곱의 평균('지터의 제곱')을 발생한다. 일 실시예에서, 이러한 측정값이 서로 심볼에 얼마나 의거하는지에 관해 나타내는 카운터는, 증가된다. '로우패스 필터링시에 고려하는' 것이란, 로우패스 필터의 입력 샘플은 새로운 값으로 갱신된다는 것이다. 갱신이 없는 경우, 입력 샘플은 이전의 값으로 유지하고 있다('유지'). 로우패스 필터(79)는, 비트 클록(f비트) 상에서 동작하므로, 이 필터들은 그 클록에 따라 크기가 가변하는 차단주파수를 갖는다.

도 7은 런길이의 측정값을 나타낸다. 수평방향(41)으로, 기록 전력[mW]은 레이저 방사원에 대해 나타내어져 있다. 수직방향(42)으로, 지터 퍼센트는 마크 지터 곡선(45)과 스페이스 지터 곡선(44)으로 나타내어져 있다. 또 다른 수직방향(43)으로, 길이[ns]는 마크 길이 곡선(47)과 스페이스 길이 곡선(46)으로 나타내어진다. 선택된 마크와 스페이스의 길이, 즉 I3는, 기록매체에서 시험을 위해 사용된 속도에서 3*231ns= 693ns에 해당하는 3비트 길이이다. 지터에 대한 곡선들로부터 알 수 있는 것은, I3 마크와 스페이스를 기록하기 위한 최적의 값은 약 31mW인 반면에, 마크와 스페이스의 동일한 길이는 약 30mW에서 일어난다는 것이다. 계산부(31)는, 런길이에 대한 평균값을 계산하고, 그 런길이 평균값에 의거하여 최적값을 약 30mW에서 설정할 것이다. 일 실시예에서, 오프셋 값은, 지터에 대한 최상의 레이저 전력값 대 런길이에 대한 레이저 전력의 공지된 구조적 편차에 의거하여 적용된다. 그 오프셋은 예를 들면 3%, 즉 1mW의 추가 전력이어도 된다. 오프셋은 아래에 나타낸 것처럼 기록매체 자체에 저장되거나, 기록장치의 메모리에 위치되어도 된다.

일 실시예에서, 상기 계산수단(31)은, 마크의 시작 에지에 선행하거나 종료 에지에 후속하는 스페이스의 크기에 따라 파라미터의 평균값을 계산하도록 구성된다. 예를 들면, I3 마크의 런길이에 대한 평균값은, 적어도 런길이가 5인 스페이스에 선행되고 후속하는 I3마크만을 선택하여 계산된다. 정정신호(33)는, 상기 I3 마크에 대해 계산된다. 레이저 전력부(29)에서의 기록 스트래티지는, 짧거나 긴 스페이스가 후속하는 I3 신호들을 위한 또는, 모든 가능한 선행하는 스페이스 런길이에 대해서 특정한, 따로따로의 조정 옵션을 가질 수도 있다.

도 8은 기록 스트래티지의 파라미터를 나타낸다. 수평방향(101)은 파라미터 s로 나타내고, 수직방향(102)은 최적의 런길이의 편차를 나타낸다. 그 결과의 편차곡선(103)은 I3 내지 I11로 나타낸다. 파라미터 s는 보다 긴 마크(예를 들면 I4와 이보다 긴 마크)를 위해 사용된 기록 스트래티지의 전력과 최단 마크 I3에 대해 사용된 전력의 비율을 나타낸다. 따라서, I4-I11에 대한 전력=$P_{(I4-I11)}=s*P_{13}$. 여기서 관측할 수 있는 것은, 도시된 경우에서 s의 값은 0.7이 가장 좋은 것 같다는 것이다. 그러나, 실제의 경우에는, s의 값은 I3마크의 길이와 (별도로) 상술한 것처럼 I4 이상인 보다 긴 마크들의 길이의 평균 편차를 측정하여 최적화될 수 있다.

상기 장치의 일 실시예에서, 상기 계산수단은, 마크의 프리히트 효과를 계산하도록 구성된다. 프리히트 효과는, 중간의 스페이스를 거쳐 다음 마크의 시작부에 기록된 선행하는 마크로부터 방출하는 히트의 결과이다. 따라서, 프리히트 효과는, 마크의 시작 에지에 선행하는 스페이스에 의존한다. 프리히트 효과는, 마크 앞의 상대적으로 짧은 스페이스에 대해 계산된 제 1 평균값과, 마크 앞에 상대적으로 긴 스페이스에 대해 계산된 제 2 평균값을 비교하여 계산된다.

일 실시예에서, 레이저 전력부(29)는, 프리히트 효과에 따라 마크를 기록하는 시작부에서 방사원의 전력을 제어하도록 구성된다. 기록 스트래티지에서는, 짧은 스페이스가 마크에 선행하는 경우 마크의 시작부에서 전력을 감소시켜서 프리히트 효과를 고려한다. 그 감소는, 정정신호(33)에 의거하여, 특히 상기 계산된 것과 같은 제 1 및 제 2 평균값의 차이에 의거하여 조정된다.

일반적으로, 기록장치에서는, 기록을 시작하기 전에 기록 전력을 설정해야 한다. 초기의 전력을 적절하게 설정하기 위해서, 최적의 전력제어(OPC)과정을 행한다. CD-R 및 DVD+/-R 시스템에 대해, 소위 β OPC 과정을 설명한다. 이 과정에서는, 레이저 전력의 함수로서 비대칭에 대한 측정값인 파라미터 β를 결정한다. US 5,303,217에는 β를 결정하는 회로와 β의 계산이 기재되어 있다.

본 발명에 따른 상기 장치의 실시예에서, 검출부(32)는, 상기 장치의 특수 모드, 예를 들면 기동 또는 교정 OPC 모드동안 부호 있는 편차값 신호를 발생하도록 구성된다. OPC모드에서는, 예를 들면 런길이가 서로 다른 시험 패턴과 같은 시험 정보를 기록한다. 방사원 제어부(29)는 최적의 전력에서 상기 시험 패턴을 기록할 때 방사원의 전력을 제어하도록 설정되었다는 것을 주목한다. 최적의 전력과 그 기록 스트래티지에 대한 세팅은, 소정의 세팅 및/또는 이전에 발생된 정정신호의 값에 따른다. 종래의 시스템은 전형적으로 현재의 최적의 전력 세팅(만약 있다면)의 편차의 부호를 검출하기 위해서 기록 전력의 서로 다른 세팅에서 시험 패턴을 기록하는 것을 필요로 하는 것을 주목한다. 그러나, 현재의 시스템은 그 때까지 공지된 최상의 전력 세팅에서 기록된 시험 패턴에 의거한 정정신호(33)를 계산하게 한다. 기동모드에서, 공지된 세팅은, 기록매체에 사전기록된 기록정보로부터 또는, 상기 장치의 메모리에 있는 소정의 기록 스트래티지로부터 검색되어도 된다. 나중의 교정 모드에서, 예를 들면 배경처리에서는, 공지된 최적의 세팅을 사용할 수 있다, 예를 들면 이전의 시험 패턴을 기록할 경우 보다 일찍 결정할 수 있다.

상기 장치의 실시예에서, 검출부(32)는, 사용자 정보의 기록시에 부호 있는 편차값 신호를 발생하도록 구성된다. 사용자 데이터 기록시에, 방사원 제어부는, 명백히 정정신호의 소정의 세팅 및/또는 이전에 발생된 값에 따라 최적의 전력에서 방사원의 전력을 제어한다. 사용자 데이터의 기록은, 일시적으로 중단되어 작업하는 최적의 전력제어(WOPC)라고 불리는 최적의 전력제어단계를 수행한다. 상기 중단동안, 헤드를 제어하여 기록된 그 기록된 패턴의 일부로 역으로 점프한다. 그 일부를 판독하여, 판독신호를 발생하고, 런길이의 패턴을 선택하며, 상술한 것과 같은 정정신호를 계산한다. 따라서, 정정신호(또는 신호들)는, 상기 중단 동안 검색된 판독신호에 의거하여 계산된다. 상기 중단시에 도착하는 사용자 데이터는, 버퍼 메모리에 저장되는 반면에, 기록속도는 사용자 데이터가 OPC를 중단시킬 수 있는 속도를 초과하고, 연속적으로 격차를 해소하도록 하여도 된다.

기록매체의 일 실시예에서, 제어정보는, 최적의 전력제어처리를 제어하는 기록매체에 사전 기록된다. 예를 들면, 그 제어정보는, 예를 들면 워블 또는 프리피트와 같은 서보 패턴으로, 또는 사전기록된 정보를 갖는 디스크의 리드인 영역에 인코딩된다. 예를 들면, 정정인자는, 런길이에 의거한 최적의 전력을 정정하는 도 4에서 설명한 것과 같은 정정을 위해 사전기록되거나, 사용되는 정정 모델은, 기록매체에 사전기록된 정정모델 파라미터에 의해 나타내어진다. 또한, 다른 정정 파라미터는, 특정 기록매체에 대한 정정을 조정하기 위해서 기록매체의 제어정보 내에 포함되어도 된다.

본 발명은 CD-R/RW, DVD-R 또는 DVD+RW를 사용한 실시예들로 주로 설명하였지만, 블루레이 디스크(BD)와 같은 다른 기록 시스템을 사용할 수 있다. 이때, 본 명세서에서는, 기록가능한이라는 단어는, 재기록가능하고 1회 기록가능한 것을 포함한다. 또한, 정보매체로 광 디스크를 설명하였지만, 광학 카드 또는 테이프 등의 다른 매체를 사용하여도 된다. 본 명세서에서, "포함하는"이란 단어는, 열거된 것들 이외의 다른 구성요소 또는 단계들의 존재를 배제하지 않고, 하나의 구성요소 앞에 있는 단어 'a' 또는 'an'은, 상기 구성요소가 복수개 존재한다는 것을 배제하지 않고, 어떠한 참조부호도 청구항의 범위를 한정하지 않으며, 본 발명은 하드웨어와 소프트웨어 모두를 사용하여 구현되어도 되고, 일부의 '수단'은 동일한 하드웨어의 항목으로 나타내어도 된다. 또한, 본 발명의 범위는 상기 실시예들에 한정되지 않으며, 본 발명은 각각 및 모든 신규한 특징 또는 상술한 특징의 조합을 포함한다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

기록매체(4)의 트랙(11)에 정보를 기록하고,

마크들과 그 마크들 사이의 스페이스들을 기록하기 위한 방사빔을 발생하고, 마크들과 스페이스들에 따라 적어도 하나의 판독신호를 발생하되, 이때 상기 마크들과 스페이스들 각각이 소정 수의 비트의 공칭 런길이를 갖고, 그 런길이가 정보를 나타내는 다수의 서로 다른 런길이를 갖는 기록 패턴을 구성하는, 헤드(22)와,

마크의 시작 에지 및/또는 마크의 종료 에지가 상기 에지의 공칭위치에 대해 위치 편차를 나타내는 부호 있는 편차값 신호(34)를 발생하는 판독신호에 연결된 검출수단(32)과,

적어도 하나의 소정의 런길이 패턴을 선택하여, 그 선택된 런길이 패턴에 대한 상기 부호 있는 편차값 신호의 적어도 하나의 통계적으로 계산된 파라미터에 의거하여 정정신호(33)를 결정하는 계산수단(31)과,

상기 정정신호에 따라 상기 기록시에 방사원의 전력을 제어하는 방사원 제어수단(29)을 구비한 것을 특징으로 하는 정보기록장치.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 계산수단(31)은, 부호있는 편차값 신호의 파라미터로서 마크들의 시작에지와 종료에지 사이의 런길이의 평균값을 계산하도록 구성된 것을 특징으로 하는 정보기록장치.

청구항 3.

제 1 항에 있어서,

상기 계산수단(31)은, 부호있는 편차값 신호의 파라미터로서 시작에지 및/또는 종료에지의 위치 편차의 평균값을 계산하도록 구성된 것을 특징으로 하는 정보기록장치.

청구항 4.

제 1 항에 있어서,

상기 계산수단(31)은, 런길이 패턴으로서

단일의 소정 런길이 또는,

런길이의 제한된 범위 내의 런길이들 또는,

소정의 런길이들을 갖는 적어도 하나의 마크와 적어도 하나의 스페이스로 이루어진 런길이 시퀀스를,

공칭적으로 갖는 마크들 및/또는 스페이스들을 선택하도록 구성된 것을 특징으로 하는 정보기록장치.

청구항 5.

제 4 항에 있어서,

상기 계산수단(31)은, 마크의 시작 에지에 선행하거나 종료 에지에 후속하는 스페이스의 크기에 따라 상기 파라미터의 평균값을 계산하도록 구성된 것을 특징으로 하는 정보기록장치.

청구항 6.

제 5 항에 있어서,

상기 계산수단(31)은, 마크 앞에 상대적으로 짧은 스페이스에 대해 계산된 제 1 평균값과, 그 마크 앞에 상대적으로 긴 스페이스에 대해 계산된 제 2 평균값을 비교하여 그 마크의 시작에지에 선행하는 스페이스에 따라 마크의 프리히트 효과를 계산하도록 구성된 것을 특징으로 하는 정보기록장치.

청구항 7.

제 6 항에 있어서,

방사원 제어수단(29)은, 프리히트 효과에 따라 마크를 기록하는 시작부에서 방사원의 전력을 제어하도록 구성된 것을 특징으로 하는 정보기록장치.

청구항 8.

제 1 항에 있어서,

상기 검출수단(32)은, 최적의 전력제어모드(OPC) 동안 부호있는 편차값 신호를 발생하도록 구성되고, 그 모드시에 시험정보가 기록되고, 방사원 제어수단은 소정의 세팅 및/또는 이전에 발생된 정정신호의 값들에 따라 최적의 전력으로 상기 기록동안 방사원의 전력을 제어하는 것을 특징으로 하는 정보기록장치.

청구항 9.

제 1 항에 있어서,

상기 검출수단(32)은, 상기 기록시에 부호있는 편차값 신호를 발생하도록 구성되고, 그 기록시에 방사원 제어수단은, 상기 기록을 일시적으로 중단하고 상기 중단시에 그 판독신호를 발생하는 기록 패턴의 일부를 판독하여서, 소정의 세팅 및/또는 이전에 발생된 정정신호의 값들에 따라 최적의 전력으로 방사원의 전력을 제어하는 것을 특징으로 하는 정보기록장치.

청구항 10.

기록매체의 트랙에 정보를 기록할 때 방사원의 전력을 제어하고,

마크들 사이에서, 소정 수의 비트의 공칭 런길이를 각각 갖되, 이 런길이가 정보를 나타내는 다수의 서로 다른 런길이를 갖는 기록 패턴을 구성하는, 마크들과 스페이스들을, 기록 및 판독하는 단계와,

마크의 시작 에지 및/또는 마크의 종료 에지가 상기 에지의 공칭위치에 대해 위치 편차를 나타내는 부호있는 편차값 신호를 발생하는 단계와,

적어도 하나의 소정의 런길이 패턴을 선택하는 단계와,

그 선택된 런길이 패턴에 대한 상기 부호 있는 편차값 신호의 적어도 하나의 통계적으로 계산된 파라미터에 의거하여 정정신호를 결정하는 단계와,

상기 정정신호에 따라 상기 기록시에 방사원의 전력을 제어하는 단계를 포함한 것을 특징으로 하는 전력제어방법.

청구항 11.

정보를 기록하기 위한 트랙을 구비한 기록가능 형태의 기록매체로서,

상기 기록은,

마크들 사이에서, 소정 수의 비트의 공칭 런길이를 각각 갖되, 이 런길이가 정보를 나타내는 다수의 서로 다른 런길이를 갖는 기록 패턴을 구성하는, 마크들과 스페이스들을, 기록 및 판독하는 단계와,

- 마크의 시작 에지 및/또는 마크의 종료 에지가 상기 에지의 공칭위치에 대해 위치 편차를 나타내는 부호있는 편차값 신호를 발생하고,

- 적어도 하나의 소정의 런길이 패턴을 선택하고,

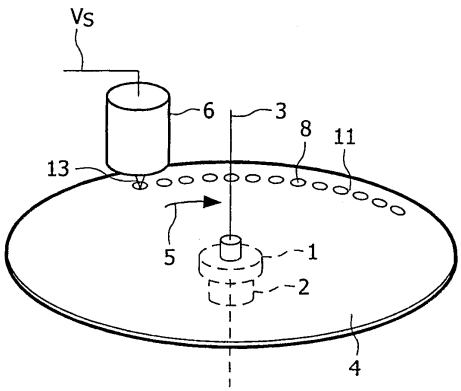
- 그 선택된 런길이 패턴에 대한 상기 부호 있는 편차값 신호의 적어도 하나의 통계적으로 계산된 파라미터에 의거하여 정정신호를 결정하며,

- 상기 정정신호에 따라 상기 기록시에 방사원의 전력을 제어하는 것을 포함한 최적의 전력제어처리로 이루어지되,

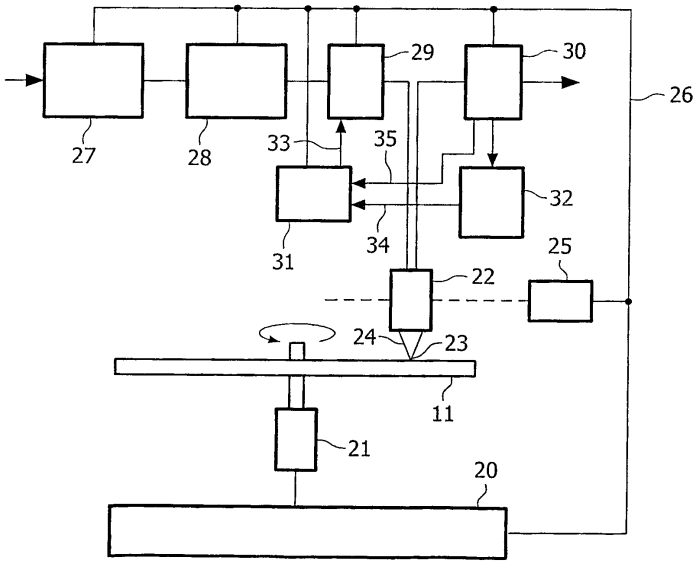
상기 기록매체는 상기 최적의 전력제어처리를 조정하는 사전기록된 제어정보를 포함한 것을 특징으로 하는 기록매체.

도면

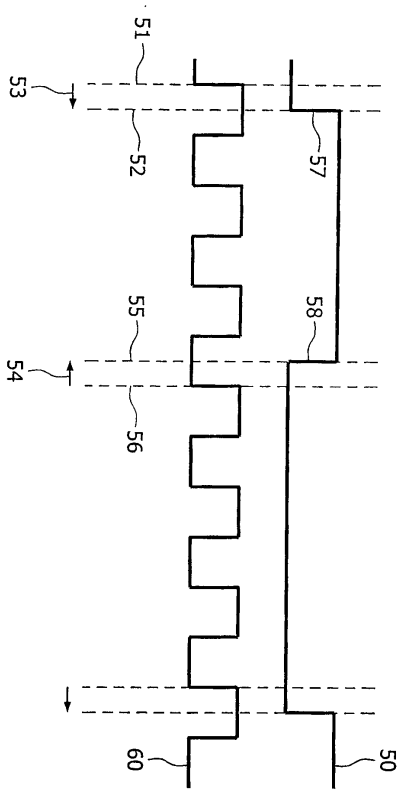
도면1



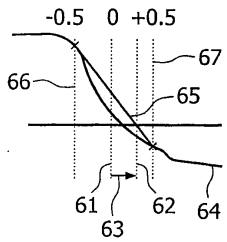
도면2


29
30
26
27
28
33
35
32
31
34
25
22
24
23
11
21
20

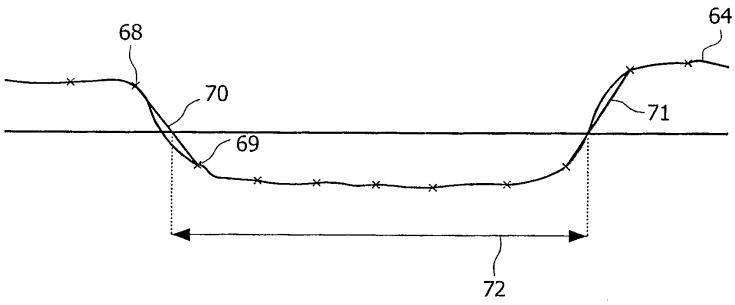
도면3


51
53
52
57
55
58
54
56
60
50

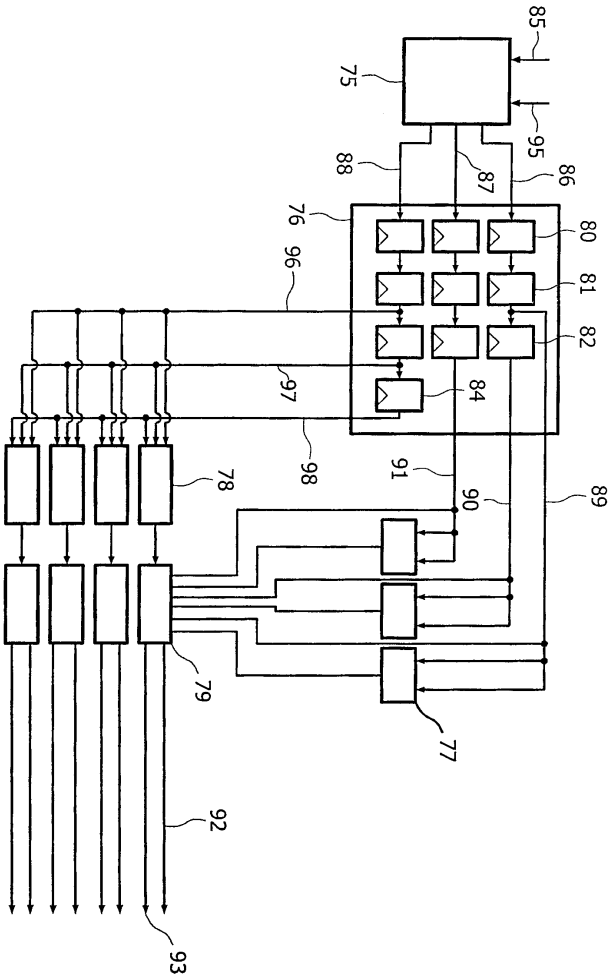
도면4


-0.5
0
+0.5
67
66
65
61
63
62
64

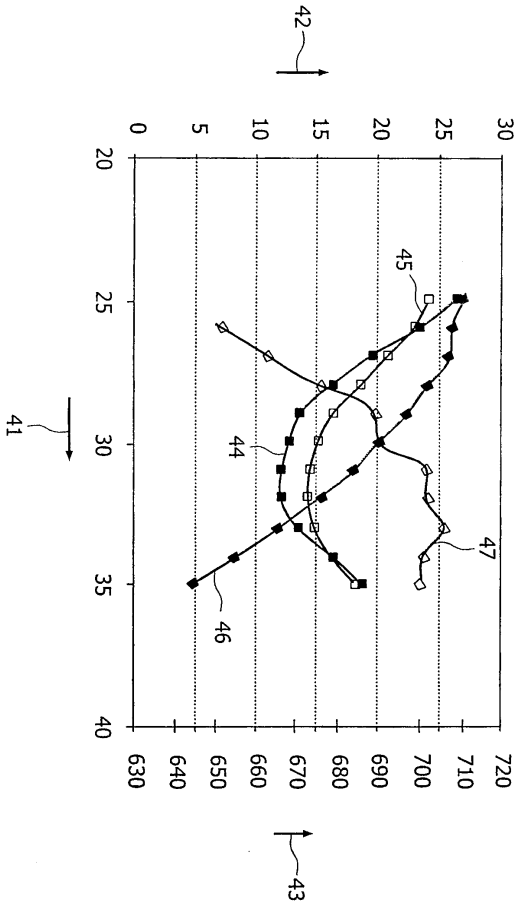
도면5


68
64
70
71
69
72

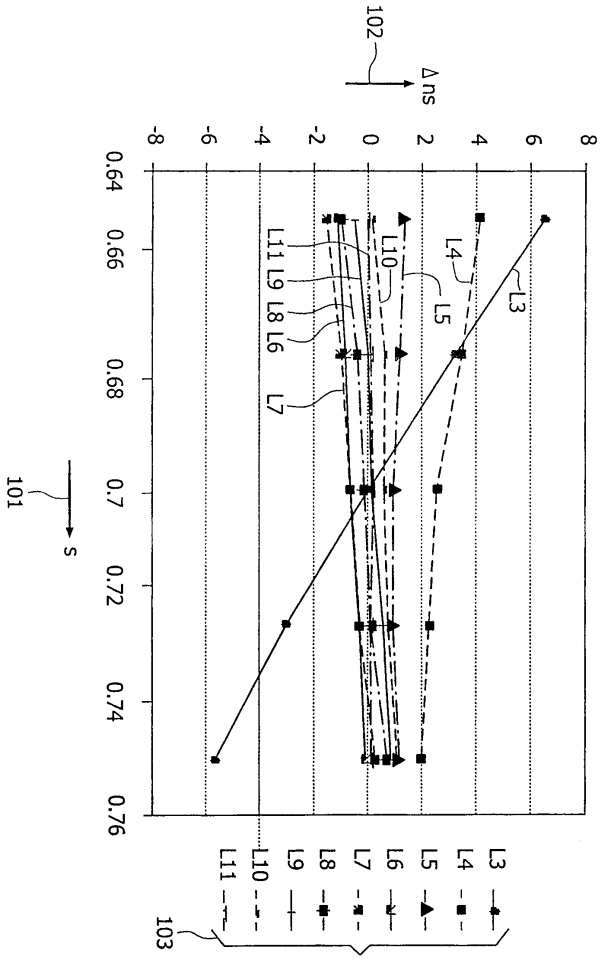
도면6


85
75
95
88
87
86
76
80
96
81
82
97
84
98
91
78
90
89
79
77
92
93

도면7


42
0
5
10
15
20
25
30
20
25
30
35
40
41
630
640
650
660
670
680
690
700
710
720
43
45
44
47
46

도면8


102
Δns
-8
-6
-4
-2
0
2
4
6
8
0.64
0.66
0.68
0.7
0.72
0.74
0.76
101
s
L3
L4
L5
L6
L7
L8
L9
L10
L11
103