(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.[7]
G11B 20/10

(11) 공개번호 특2001-0051201
(43) 공개일자 2001년06월25일

(21) 출원번호 10-2000-0062380
(22) 출원일자 2000년10월23일
(30) 우선권주장 99-310394 1999년10월29일 일본(JP)
(71) 출원인 소니 가부시끼 가이샤 이데이 노부유끼
일본국 도쿄도 시나가와쿠 키타시나가와 6쵸메 7반 35고
(72) 발명자 요시무라순지
일본국도쿄도시나가와쿠키타시나가와6쵸메7반35고소니가부시끼가이샤내
(74) 대리인 신관호

심사청구 : 없음

(54) 광학식 회전기록매체, 데이터 기록방법, 기록장치 및재생장치

요약

16비트 데이터로부터 변환된 17비트 부호어(codeword)가 기록된 광학식 회전기록매체에 있어서, (i)16비트 데이터어는 부호어에 있어서 연속적인 제로의 최소수(d), 연속적인 제로의 최대수(k) 및 연속적인 "1"의 최대수(r)의 제약조건으로 설정된 17비트 부호어로 부호화되고, (ii)부호어에서 "1"은 기록 데이터에서 "1" 및 "0"의 반전으로, 부호어에서 "0"은 NRZI(non-return to zero inverse;비제로회귀반전)에 의해 비반전으로 변환되고, 기록데이터에서의 "1" 및 "0"은 광학식 회전기록매체의 피트(pit)의 존재 및 비존재 또는 자화의 2개의 극성 중 하나와 연결되어 저장되고, 데이터 기록방법, 기록장치 및 재생장치는 그것에 관련된다.

대표도

도3

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 인터리브 NRZI의 처리회로의 구성을 나타내는 도면이다.

도 2는 자기기록에서 PR4의 임펄스응답의 그래프이다.

도 3은 광자기디스크 등의 광학식 회전기록매체의 특성을 나타내는 PR(1,1)의 임펄스응답의 그래프이다.

도 4는 본 발명의 실시예로서 광자기디스크를 이용하는 광자기 기록/재생장치의 구성을 나타내는 도면이다.

도 5는 동기 패턴이 삽입된 동기 프레임의 구성을 설명하기 위한 도면이다.

도 6은 DSV 제어비트의 삽입 위치를 나타내는 도면이다.

도 7은 17비트의 구성을 나타내는 도면이다.

도 8은 8-8변환시 8비트 데이터의 192패턴의 일부분(1)을 설명하기 위한 도면이다.

도 9는 8-8변환시 8비트 데이터의 192패턴의 일부분(2)을 설명하기 위한 도면이다.

도 10은 8-8변환시 8비트 데이터의 192패턴의 일부분(3)을 설명하기 위한 도면이다.

도 11은 도 8내지 도 10에 나타낸 데이터에 포함되지 않은 8비트 데이터 내의 나머지 64데이터를 나타내는 도면이다.

도 12는 도 11내의 데이터가 도 8내지 도 11내의 데이터로 변환하는데 대응하는 도면이다.

도 13은 16/17변환회로의 부호화방법을 나타내는 도표이다.

도 14는 동기패턴 가산회로에 사용된 동기패턴의 일예를 나타내는 도표이다.

도 15는 동기패턴 가산회로에 사용된 동기패턴의 결합의 일예를 나타내는 도면이다.

도 16은 동기패턴 가산회로에 사용된 동기패턴의 결합의 다른 예를 나타내는 도면이다.

도 17은 17/16변환회로에서 디코딩방법을 나타내는 도표이다,

* 도면의 주요부분에 대한 부호설명

21. 자기헤드 드라이버 22. NRZI변환회로

23. DSV제어비트 가산회로 24. 동기패턴 가산회로

25. 16/17변환회로 41. 파형등화회로

42. 비터비 디코딩회로 43. DSV제어비트 소거회로

44. 17/16변환회로 45. PLL

46. 동기패턴 검출회로 47. 타이밍 생성회로

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 광학식 회전기록매체, 기록방법, 기록장치 및 재생장치에 관한 것으로, 특히 16비트의 디지털 데이터를 17비트의 디지털 데이터로 변조하는 16/17변조방법(16/17변환방법)을 이용하는 매체, 방법 및 장치에 관한 것이다.

본 발명은 또한 상기 기록장치 및 재생장치를 결합하는 광학식 기록/재생장치에 관한 것이다.

비디오데이터 및 오디오데이터를 포함하는 디지털데이터 및 오디오데이터, 컴팩트디스크(CD), 미니디스크(MD) 및 DVD-RAM등을 포함하는 DVD(Digital versatile disk)를 기록하고 재생하는데 사용된 광학식 회전기록매체가 알려져 있다. 본 명세서에서는, 광디스크 또는 광자기(MO)디스크를 광기록매체 또는 광학식 회전기록매체로 부른다.

종래, CD 및 DVD는 패키지 매체(package media)로 MD는 기록 매체(recording media)로 널리 사용되고 있다. 이러한 매체로부터 데이터를 재생하기 위한 재생장치 및 이러한 매체에 데이터를 기록하기 위한 기록매체가 또한 널리 사용된다.

이들 과학기술에 기초한 CD는 판독 전용 광디스크에서 최대로 수행할 수 있는 기술에 적용된다. 예를 들면, 거기에 기록된 신호는 소위 런렝스리미티드(run-length limited)(2, 10)부호(이하 RLL(2, 1)부호로 부른다)이며, 여기서 연속적인 "0"의 수는 2에서 10까지로 제한된다. 이러한 RLL은 8비트 데이터를 14비트 부호어(codeword)로 변환하여 CD 및 MD에서 각각의 부호어 사이에 3비트를 삽입하기 위한 8/14변조(EFM) 및 DVD에서 8비트 데이터를 16비트로 변환하기 위한 8/16변조이다.

광학식 회전기록매체에 기록되는 기록데이터는 다음과 같이 비제로회귀반전(NRZI)변조에 의해 부호어의 "1"은 기록데이터 "1" 및 "0"의 반전으로, 부호어의 "0"은 비반전으로 변환되며, 상기 기록데이터의 "1" 및 "0"은 광자기디스크의 피트(pit)의 존재 및 비존재 또는 자화의 2개의 극성과 연결된다. 따라서, 상기 NRZI변조부호를 이용할 때, 기록데이터의 반전 간격은 하나의 부호어의 비트길이를 T로 가정하는 경우에 최대 3T 및 최대 11T로 된다.

반면에, EFM에서 1T는 0.47Tb(Tb는 데이터비트길이이다)에 대응하는 반면, 8/16변조에서 1T는 0.5Tb에 대응한다.

데이터 변조시에 부호어 비트 길이를 검출윈도폭 자체인 것으로 고려한다면, 비교적 넓은 최소 반전 간격과 대략 데이터 비트 길이의 반의 비교적 짧은 검출윈도폭을 가지는 부호는 상기 부호가 적은 잡음과 양질의 재생신호를 나타내는 판독 전용 디스크(read only disk)에 적용될 때에 그 특징을 나타낸다.

그러나 최근에 광디스크 또는 광자기디스크상의 압축 비디오데이터, 압축 오디오데이터 등을 포함하는 대량의 디지털데이터를 기록하기 위한 요구가 증대되고 있다.

이러한 광자기디스크로서, 예를 들면 1999년 6월 22일자로 본 대리인에 의해 "광기록매체 및 디스크 카트리지"의 명칭으로 제출된 일본 특허번호 No. 11-176029에 기술된 광자기디스크의 발명이 제안된다.

이와 같은 광디스크는 직경이 50mm 그리고 저장용량이 20GB 또는 직경이 64mm 및 저장용량이 4GB의 최소형, 고밀도로 대용량이다. 이 경우에, 청색 레이저는 레이저 다이오드로서 사용된다.

이러한 경우에, 기록 가능한 광자기디스크에 대량의 데이터를 저장하기 위해서, 때때로 최소 반전간격을 좁히고 런렝스(run-length)가 (2, 10)로 제약되는 경우에 상기 부호를 이용하기보다는 검출윈도폭을 넓힘으로써 더 나은 결과가 얻어지고 그 결과 검출윈도는 좁아진다.

16/17변조시스템은 넓은 검출윈도폭을 확보하는 변조방식으로서 알려져 있다. 16/17변조시스템은 16비트의 데이터를 17비트 부호어로 변환하기 위한 것인 반면에, 런-렝스는 여러 경우에 있어서 0에서 6까지 제한된 것이다. 예를 들면 16/17변조시스템은 자기기록 분야에서 광범위하게 사용된다. 이러한 기술은 일본 미심사 특허공고(kokai) No,9-27171, 10-322217, 11-162113 및 10-1324520에 공개되었다.

상기 16/17변조는 자기기록 분야, 전형적으로 부분응답층4(partial response class 4)(PR4)에 적용되는데 적합한 것에 유의해야한다. 즉, 자기기록분야에서 기록/재생시스템의 응답특성은 미분특성이다. 기록데이터는 도 1에 나타낸 바와 같이 인터리브 NRZI방식에 의해 부호어로부터 생성되고, 임펄스응답은 최종 전송특성을 도 2에 나타낸 바와 같이 PR4특성과 균등하게 하고, 더욱이 데이터는 비터비

알고리즘(Viterbi algorithm) 등의 최대가능성 디코딩방법으로 재생된다.

도 1의 도면부호(101)는 부호어 비트 클럭에 의해 2-클럭 지연이 주어지는 지연소자를 나타내며, 도면부호(102)는 모듈러 2에서 가산 즉 배타적논리합(exclusive OR)조작을 위한 프로세서(processor)를 나타낸다.

자기기록에 적용된 상기 16/16변조에 있어서, 최대가능성 디코딩방법으로 데이터를 재생하는 경우에 대응하고 부호어로부터 다른 비트마다 데이터를 추출하는 경우조차도 연속적인 "0"의 숫자는 어떤 숫자 이상이 되지 않도록 제한된다.

본 발명으로 해결되는 문제를 요약하면, 상기 자기기록에 기본적으로 적용되는 16/17변조의 응용이 광디스크 또는 광자기디스크 등의 광학식 회전기록매체에 적용되는 것을 가정하는 경우에 다음과 같은 문제에 직면하게 된다.

광학식 회전기록매체에 대한 재기록/재생시스템의 응답특성은 자기기록 등의 미분특성을 갖지 않는다. 따라서, 광학식 회전기록매체 등에 데이터를 기록할 때, 기록데이터는 NRZI방식에 의해 부호어로부터 생성되고, 재생신호는 재생시에 임계치에 의해 값이 2진화되어 간단하게 식별되며, 그 임펄스 응답의 최종 전송특성은 부분 응답(1, 1)(이후에 PR(1,1)로 부른다)으로 불리는 특성과 같게 되며, 더욱이 데이터는 비터비 알고리즘 등의 최대가능성 디코딩방법으로 재생된다. 이 경우에, 부호어로부터 다른 비트마다 데이터를 추출하는 경우라도 연속적인 "0"의 숫자가 어떤 숫자이상이 되지 않는 자기기록에서의 상기 제한은 무의미하게 된다.

PR4 및 PR(1, 1)은 다른 관점과 비교될 수 있다. 도 2 및 3은 시간이 가로좌표를 나타낼 때 임펄스 응답을 나타낸다. 주파수가 PR4 및 PR(1,1)를 비교하기 위해서 가로좌표에 나타낼 때, PR4는 싸인파가 되며 PR(1,1)은 코사인파가 된다. 즉, 자기기록에 대한 PR4와 광학식 회전기록매체에 대한 PR(1,1)은 특성에 있어서 기본적으로 다르게 된다.

PR(1,1)의 광학식 회전기록매체에 있어서, "1"이 부호어에서 지속될 때, 재생신호는 중간값이 되고 따라서 데이터를 재생할 때 위상동기루프(PLL)에 의한 동기락의 생성은 어렵게 된다. 더욱이, 디코딩 후의 데이터오류율은 비터비 알고리즘과 같이 최대가능성 디코딩방법에 크게 영향을 준다.

상기 자기기록을 위한 16/17변조는 변조파의 저주파수성분을 억압하지 않는다. 따라서 오프셋 변동은 상승하고 재생시에 비트오류율(BER)이 점점 높게될 가능성이 있다.

게다가, 광학식 회전기록매체에 있어서 저주파수에 의한 레벨변화는 반사율에서의 변화에 의해 일어나고, 디스크 등의 복굴절은 종종 재생신호에 중첩된다. 임계치 판단 및 PR(1,1)특성을 이용할 때, 재생신호의 저파수의 변동은 BER의 저하를 일으키고 따라서 저주파수 성분은 고역통과필터를 이용하여 재생신호로부터 소거된다. 그러나, 초기의 기록데이터에 대량의 저주파수 성분이 포함될 때, 동일한 소거는 새로운 레벨변화를 일으키고 그 결과 BER의 저하를 일으킨다. 자기기록에 적용되는 상기 16/17은 기록데이터에 포함된 저주파수성분에 의한 영향을 고려하지 않는다. 따라서 변조는 광학식 회전기록매체에 적용될 수 없다.

16/17변조시스템을 광학식 회전기록매체에 적용하는 경우에, 17비트 부호어의 구두점(punctuation)을 정확하게 인정할 필요가 있고 변조시스템과 마주치는 동기패턴을 판정해야 한다.

발명이 이루고자하는 기술적 과제

본 발명의 목적은 가장 짧은 반전간격을 좁힘으로써 검출윈도폭을 확대할 수 있고 기입 가능한 디스크에 대량의 데이터를 저장할 수 있는 광학식 회전기록매체를 제공하는 것이다.

본 발명의 다른 목적은 광학식 회전기록매체의 기록/재생시스템의 응답특성에 적합한 데이터재생방법을 이용할 때조차도 "1"은 부호어에 많이 연속되지 않으며 그 결과 위상동기루프(PLL)에 의해 동기락생성이 쉽게되며 비터비 알고리즘과 같은 최대가능성법에 의해 디코딩한 후의 데이터오류율이 증가하지 않는 데이터기록방법을 제공하는 것이다.

본 발명의 또 다른 목적은 17비트 부호어의 구두점을 정확하게 인정하는 동기패턴을 가산하기 위한 데이터 기록방법을 제공하는 것이다.

본 발명의 또 다른 목적은 기록데이터의 저주파수성분을 억압함으로써 광학식 회전기록매체의 반사율과 그 표면의 복굴절율의 변동과 같은 영향을 제거하고, 고역통과필터 등에 의해 재생신호로부터 저주파수성분을 제거할 수 있는 데이터 기록방법을 제공하는 것이다.

본 발명의 또 다른 목적은 상기 매체 및 방법을 이용하는 기록장치 및 재생장치를 제공하는 것이다.

본 발명의 제 1관점에 따르면, 16비트 데이터로부터 변환된 17비트 부호어가 기록된 광학식 회전기록매체에 있어서,

상기 17비트 부호어는, 부호어의 연속적인 제로의 최소수(d), 연속적인 제로의 최대수(k) 및 연속적인 최대수(r)의 제약조건으로 설정될 때 16비트 데이터어로부터 부호화되고, 비제로회귀반전(NRZI)에 의해 부호어의 "1"을 기록데이터의 "1"과 "0"의 반전으로 그리고 부호어의 "0"을 비반전으로 변환하고, 기록데이터의 "1"과 "0" 이 광학식 회전기록매체상의 피트(pit)의 존재 및 비존재 또는 자화의 2개의 극성과 연결되는 조건하에서 기록되는 광학식 회전기록매체를 제공한다.

상기 광학식 회전기록매체는 가장 짧은 반전구간을 좁힘으로써 검출윈도폭을 확대할 수 있고 대량의 데이터를 저장할 수 있다.

본 발명의 제 2관점에 따르면, 16비트의 데이터를 17비트 부호어로 변환함으로써 광학식 회전기록매체에

기록하는 데이터 기록방법에 있어서,

부호어의 연속적인 제로의 최소수(d), 연속적인 제로의 최대수(k) 및 연속적인 "1"의 최대수의 제약조건으로 설정된 17비트 부호어에 16비트 데이터를 부호화하는 단계와,

NRZI에 의해 부호의 "1"을 기록데이터의 "1" 및 "0"의 반전으로 그리고 부호어의 "0"을 비반전으로 변환하는 단계와,

상기 광학식 회전기록매체상의 피트의 존재 및 비존재 또는 자화의 2개의 극성에 연결된 기록데이터의 "1" 및 "0"을 저장하는 단계를 포함하여 구성되는 데이터 기록방법을 제공하는 것이다.

바람직하게는, 부호화방법의 제약 조건은 (d, k)는 (0, 6) 그리고 r은 4이상 11이하이다.

대안적으로, 바람직하게는 부호화방법의 제약 조건은 (d,k,r) = (0,6,9)이다.

바람직하게, 광학식 회전기록매체에 기록되는 데이터의 80 및 256 사이의 짝수 바이트는 1프레임으로 한정하고, 프레임마다 2바이트의 동기패턴이 가산되며, 동기패턴은 제약조건 중 적어도 한가지로부터 일탈함으로써 부호어로부터 쉽게 구별될 수 있다.

바람직하게는 동기패턴은 상기 d=6의 한정으로부터 일탈되며 7개의 연속적인 "0"을 포함한다.

바람직하게는, 동기패턴으로서 아래의 표 A에서 10개의 동기패턴으로부터 선택된 적어도 6개 패턴(SY0 ~SY5)이 사용된다.

표 A

(1)00010001000000010
(2)00010101000000010
(3)00100001000000010
(4)00100101000000010
(5)00101001000000010
(6)01000001000000010
(7)01000101000000010
(8)01001001000000010
(9)01010001000000010
(10)01010101000000010

바람직하게는, NRZI변환후 비트계열의 저주파수 성분을 억압하기 위한 최소한의 2비트는 부호화방법에 의해 부호화된 데이터에서 부호어의 최소 32비트 및 최대 102비트마다 부호어에 삽입되고, 바람직하게는 부호화방법에 의해 부호화된 데이터에서 부호어의 68비트마다 부호어에 삽입된다.

바람직하게 상기 방법은 NRZI변환 후 기록데이터의 "1"을 "+1"에 그리고 "0"을 "-1"에 연결하여 그 값을 승산함으로써 얻은 디지털합계값(DSV)을 산출하는 단계와,

삽입위치에 "0"이 삽입되는 경우에 상기 미리 결정된 제약조건에서 k제약이 위반되는 경우에는 항상 "1"이 선택되는 반면, 다른 경우에 저주파수성분을 억압하기 위한 다음 비트가 삽입되는 시점까지 상기 DSV의 더 적은 절대치가 주어지는 값을 각각 선택함으로써 저주파수성분을 억압하기 위한 비트를 결정하는 단계를 더 포함한다.

본 발명의 제 3관점에 의하면, 광학식 회전기록매체에 16비트 데이터어로부터 변환된 17비트 부호어를 기록하기 위한 기록장치에 있어서,

16/17변환수단과, 동기패턴 가산수단과, DSV제어비트 가산수단과, 비제로회귀반전(NRZI)변환수단과, 자기장헤드 드라이버수단을 포함하고, 상기 16/17비트 변환수단은 16비트 데이터어를 부호어의 연속적인 제로의 최소수(d), 연속적인 제로의 최대수(k) 및 연속적인 제로 "1"의 최대수(r)의 제약조건으로 설정된 17비트 부호어로 부호화하고, 상기 NRZI 변환수단은 NRZI에 의해 부호어의 "1"을 기록데이터의 "1" 및 "0"의 반전으로 그리고 부호어의 "0"을 비반전으로 변환하고, 상기 자기장헤드 드라이버수단은 기록데이터의 "1" 및 "0"을 상기 광학식 회전 기록매체상의 피트의 존재 및 비존재 또는 자화의 2개의 극성 중 하나와 연결하여 기록하는 기록장치를 제공하는 것이다.

본 발명의 제 4관점에 의하면, 광학식 회전기록매체에 기록된 데이터를 재생하는 재생장치에 있어서, 상기 광학식 회전기록매체는 16비트 데이터로부터 변환된 17비트부호어를 저장하고,

상기 17비트 부호어는, 부호어의 연속적인 제로의 최소수(d), 연속적인 제로의 최대수(k) 및 연속적인 최대수(r)의 제약조건으로 설정될 때 16비트 데이터어로부터 부호화되고, 비제로회귀반전(NRZI)에 의해 부호어의 "1"을 기록데이터의 "1"과 "0"의 반전으로 그리고 부호어의 "0"을 비반전으로 변환하고, 기록

데이터의 "1"과 "0" 이 광학식 회전기록매체상의 피트의 존재 및 비존재 또는 자화의 2개의 극성과 연결되는 조건하에서 기록되고,

상기 재생수단은 상기 광학식 회전기록매체로부터 독출된 데이터로부터 클럭을 재생하는 수단과, 상기 재생된 클럭을 참조하여 최대가능법에 의해 독출된 데이터를 디코딩하는 수단과,

상기 디코딩된 17비트 부호어를 16비트 데이터어로 변환하는 17/16변환수단을 포함하여 구성되는 재생장치를 제공하는 것이다.

본 발명의 이들 목적 이외의 다른 목적은 첨부된 도면을 참조하여 주어진 바람직한 실시예의 다음 서술로부터 더 명확해 질 것이다.

발명의 구성 및 작용

이하, 바람직한 실시예를 수반된 도면을 참조해서 설명한다.

도 4는 본 발명의 실시예에 따른 광자기 기록/재생장치의 구조를 나타낸다. 도 4에 나타낸 광자기 기록/재생장치는 광자기디스크(1)에 데이터를 기록하는 기록시스템으로서 16/17변환회로(25), 동기패턴 가산회로(24), 디지털합계값(DSV)제어비트 가산회로(23), NRZI변환회로(22) 및 자기장 헤드 드라이버(21)를 포함한다.

도 4에 나타낸 광자기 기록/재생장치는 광자기디스크(1)로부터 데이터를 기록하고 재생하는 재생시스템으로서 파형등화회로(41), 비터비 디코딩회로(42), DSV제어비트 소거회로(43), 16/17변환회로(44), PLL에 의한 채널비트 동기클럭생성회로(45), 동기패턴 검출회로(46) 및 타이밍 생성회로(47)를 포함한다.

예를 들면 광자기디스크(1)로서 본 발명의 대리인에 의해 1999년 6월 22일자로 제출된 "광기록매체 및 디스크카트리지"에 대한 일본특허출원 NO. 11-176029에 있어서의 광자기디스크를 채택할 수 있으며, 직경이 38㎜ 및 저장용량이 20GB 또는 직경이 35㎜ 및 저장용량이 4GB을 갖는 극소형, 고밀도로 대용량의 광자기디스크가 적용될 수 있다.

그 경우에, 광픽업(3)에 설치된 레이저 다이오드는 청색콜론레이저(blue colon laser)이다.

광자기디스크(1)는 도시되지 않은 스핀들 모터에 의해 회전된다. 데이터는 기록자기 헤드(2) 및 광픽업(3)에 내장된 레이저다이오드로부터 발산된 광선에 의해 광자기디스크(1)에 기록된다. 광자기디스크(1)에 기록된 데이터를 읽을 때, 광픽업(3)에 내장된 레이저다이오드로부터의 광선은 광자기디스크(1)에 반사되어 광픽업(3)에 내장된 검출기에 의해 검출된다. 물론, 레이저다이오드의 출력은 데이터를 기록할 때와 데이터를 읽을 때 서로 다르게 된다.

광픽업(3)의 트래킹 제어 및 포컬(focal) 제어는 기술되지 않은 공지된 방법 및 수단에 의해 실행된다.

광자기디스크(1)에 데이터를 기록하는 조작은 이후에 간략히 설명한다.

광자기디스크(1)에 기록되는 디지털 데이터는 16/17변환회로(25)에 의해 16비트마다 17비트의 부호어로 변환된다.

변환 후의 부호어 비트는 이후에 채널 비트로서 불린다. 16/17변환의 상세한 처리방법을 이후에 상세히 설명한다.

16/17변환회로(25)에서 변환된 데이터는 동기패턴 가산회로(24)에서 도 5의 물리적인 서브셀렉터의 구성에서 예시된 것처럼 182바이트(1547채널)프레임마다 2바이트(17채널비트) 동기패턴(SY)에 가산된다.

동기패턴 가산회로(24)에서 동기패턴이 가산되는 1564(17+1547)채널비트의 프레임 데이터는 DSV제어비트 가산회로(23)에서 예를 들면, 도 6에서 DSV제어비트의 삽입예로 서술된 바와 같이, 68채널비트마다 1채널비트의 DSC제어비트에 가산된다.

더욱이, 데이터는 NRZI변환회로(22)에서 NRZI형식의 기록데이터로 변조되고 자기장 헤드 드라이버(21)를 거쳐서 기록자기헤드(2)에 인가되어, 광자기디스크(1)의 외부 자기장이 된다.

광자기디스크(1)에 데이터를 기록할 때, 큰 전류가 광픽업(3)내의 레이저다이오드에 인가되어, 고출력 전원의 레이저광은 레이저다이오드로부터 광자기디스크(1)에 발산되고, 기록자기헤드(2)에서 자기장의 변화는 광자기디스크(1)의 기록막에 기록된다.

16/17변환회로(25)의 처리

16/17변환회로(25)에서 16/17변환처리를 이후에 설명한다.

16비트 데이터를 17비트로 변환할 때, 17비트 비트열(bit train)의 131742(2^{17})패턴이 존재한다. 본 발명자들은 아래의 조건을 충족하는 조건들 중에서 선택하여 (0,6)RLL의 부호어를 생성하였다.

조건 1: 선두(head)와 말미(tail)에서 연속하는 "0"은 3개 이하이다.

조건 2: 17채널 비트어에서 연속하는 "0"은 6개 이하이다.

조건 3: 선두 및 말미에서 연속하는 "1"은 N/2이하이다.

조건 4: 17채널 비트어에서 연속하는 "1"은 N이하이다.

상기 조건을 충족하고 N=4인 경우, 상기 조건을 충족하는 68800개의 17채널비트의 비트패턴이 존재하고 16비트데이터(65536)와 일대일로 연결시킬 수 있다. 따라서, 16/17변환이 달성된다.

그러나, 이러한 방법으로 16비트를 17채널비트와 연결할 때, 디코딩시에 17채널비트에서 1채널비트의 오류라도 존재하는 경우에는, 16비트 전체는 오류가 되고, 그 신뢰성은 저하된다.

현재 광디스크 및 광자기디스크에서 실제로 사용되는 모든 오류정정부호가 1심볼로서 8비트를 사용하는 것을 고려하면, 용이하게 2심볼 오류를 일으키는 부호는 불편하다. 그러므로, 1채널비트의 오류는 가능한 많이 16비트에서 상위 또는 하위 8비트만 영향을 주도록 변조 규칙을 설정하는 것이 바람직하다. 따라서, 다음과 같은 방법이 본 실시예에 적용된다.

17비트 데이터 구성

17비트 데이터 구성은, 도 7에 나타낸 바와 같이 중앙의 1비트 체크비트(C)를 끼우는 각각 8비트의 제 1(상위)데이터(P)와 제 2(하위)데이터(Q)로 구성된다. 제 1데이터(P)와 제 2데이터(Q)는 개별로 부호화되기 때문에 둘 사이의 오류에 대한 영향은 줄어든다.

이와 같이 17비트데이터로 구성됨으로써, 8비트의 제 1데이터(P), 8비트의 제 2데이터(Q) 및 1체크비트(C)의 결합이 이루어진다.

더욱이, 기록되는 16비트의 데이터는 상위 8비트의 데이터(H)와 하위 8비트의 데이터(L)로 분리된다. 16/17변환회로(25)는 각각 8비트데이터에서 8비트데이터로 변환(소위 8-8변환)하고 각각 제 1데이터(P)와 제 2데이터(Q)로 할당된다. 이 처리는 이후에 상세히 기술한다.

다음의 제약은 8-8변환에 가산된다.

제약 1: 연속적인 "0"에 관한 제약(선두에 4이하, 말미에 3이하 및 중간에 7이하)

제약 2: 연속적인 "1"에 관한 제약(선두에서 6이하 그리고 말미에서 5이하)

상기 제약을 충족하는 199개의 8비트데이터가 존재한다. 본 실시예에서 192는 이들 중에서 선택된다. 선택된 192는 표 1-1 ~ 1-3으로서 64비트를 포함하는 것마다 3개의 그룹으로 분리된다.

192 ~ 193을 제약함으로써, 상기 제약조건은 아래와 같이 변경된다.

보정된 제약 1: 연속적인 "0"에 관한 제약(선두에서 4이하, 말미에서 3이하 및 중간에서 7이하)

보정된 제약 2: 연속적인 "1"에 관한 제약(선두에서 5이하, 말미에서 5이하 즉, 연속적인 "1"에서 10이하)

도 11은 표 1로서 도 8 ~도 10에 포함되지 않은 나머지 64데이터를 나타낸다.

16/17변환회로(25)는 도 8 ~도 10의 데이터를 도표화한 3개의 부호로 제공된다. 이들 부호에 있어서, 초기의 데이터가 도 8 ~도 10에 나타낸 데이터에 대응하는 경우에, 그 데이터는 부호어에 그 자체로 사용되는 반면 도 11에 나타낸 데이터에 대응하는 경우에는 그 데이터는 도 9 ~ 도 10에서 나타낸 데이터로 변환된다. 도 11에서의 데이터를 도 8 ~ 도 11에서의 데이터로 변환하는 대응은 표 2로서 도 12에 나타낸다.

부호기에 있어서, 데이터(H) 또는 데이터(L)가 도 8 ~ 도 10에 나타낸 데이터에 대응하는 경우를 투루(true:T)로 지정하고, 다른 경우에는 폴스(false:F)로 지정하는 경우에는, 도 7에 기술된 17비트 데이터(P, C 및 Q)는 표 3으로서 도 13에 설명된 결과이다.

어느 데이터에 있어서 폴스(F)가 일어나는 경우에, 검색 비트(C)는 "1"이 된다. 따라서, 검색 비트(C)가 "1"이 되면 변환에서 폴스(F)가 발생한 것을 나타낸다.

도 13에서 예시된 표 3에 있어서, E1 ~ E3에서 폴스(F)가 발생한 것과 표 3에서 E1 ~ E3이 사용된 것을 나타낸다.

상기 기술된 바와 같이, 16/17변환회로는 16/17변환을 실행한다.

동기패턴 가산회로(24)의 처리

동기패턴은 재생데이터에 대해서 채널비트 보다 큰 단위의 동기를 수립하기 위해서 도 5에 나타낸 바와 같이 일정한 간격으로 데이터에 삽입된다.

이하, 동기패턴의 조건을 고려한다.

(1) 동기패턴의 검출을 이용하게 하기 위해서 부호어에 포함되지 않은 데이터패턴을 사용하는 것이 바람직하다. 본 실시예에서 16/17변환이 실행되기 때문에 런렝스가 (0, 6)에 제약된다. 따라서, 동기패턴 가산회로(24)에 사용되는 동기패턴으로서, 런렝스가 7인 패턴의 일부를 포함하는 동기패턴이 사용된다.

(2) 재생시에 신호검출을 위해 PR(1, 1)을 사용하는 것을 고려하면,동기패턴의 검출을 확실하게 하기 위해서 동기패턴의 선두 및 말미가 "0"이 되는 것이 바람직하다. 그 이유는 재생신호가 PR(1, 1)로 3개의 값(+1, 0 =1)이 되지만, 전후의 데이터로 접속할 때는 "11"의 패턴이 나타나면, 3개의 값에서 "0"레벨이 지속되는 반면, "1"이상이 삽입되면, "+1", "0" 및 "-1"의 데이터 변화 또는 "-1", "0" 및 "+1"의 반전 데이터 변화가 일어난다. 따라서 신호의 에지(변화)를 신뢰성이 있게 검출할 수 있다.

(3) 동기패턴에서도, 2이상의 연속적인 "1"이 방지된다.

런렝스가 7인 일부분을 동기패턴의 후반부에 가지며, 상기 조건을 가산하고, 초기의 런렝스가 6이 되는 제약을 만족시키는 각각의 동기패턴의 일예는 표 4로서 도 14에 예시된 10패턴이다.

또한, 도 5에 나타내 바와 같이 하나의 동기패턴(SY)과 동기패턴 직후부터 다음 프레임의 동기패턴 직전

까지 데이터의 조합(set)을 동기프레임으로 부른다. 동기프레임보다 큰 단위는 도 5에서 설명된 서브섹터이다. 서브섹터가 예를 들면 13동기프레임으로 구성되는 경우, 재생데이터로부터 서브섹터의 선두, 현재 재생된 데이터가 서브섹터 내의 어느 위치에 있는가를 용이하게 판별하기 위해서 여러 종류의 동기패턴을 특별히 결정된 순서로 배치하는 것이 효과적이다.

본 실시예에서, 예를 들면 13동기프레임에 대해서 최대로 10종류의 동기패턴이 사용될 수 있다. 이들 모두를 사용하면, 배치는 도 15에서 기술된 것처럼 된다. 그러나, 동기패턴(SY0 ~ SY2)의 배치는 3동기 프레임까지 복귀되지 않은 위치가 지정될 수 없다는 불이익이 있다.

따라서 개선안이 고려된다. 서브섹터의 선두 동기프레임은 특별한 의미를 가지기 때문에, 개별적으로 판별되게 된다. 나머지 동기프레임은 1동기프레임을 복귀함으로써 그들의 위치를 지정한다. 그러므로, 동기패턴이 6개의 동기패턴을 이용하여 도 16에 설명된 순서로 배치되면, 상기 제약이 충족될 수 있다.

다음에, 바람직한 6종류의 동기패턴의 선택을 고려한다.

동기패턴은 그들 역할에 의해 3개의 그룹(A ~ C)으로 분리된다.

표 5

그룹	동기패턴
A	SY0
B	SY1, SY2
C	SY3, SY4, SY5

그룹이 다른 특성을 갖도록 동기패턴을 선택하면, 동기패턴은 좀 더 나은 신뢰성이 검출된다.

그와 같은 동기패턴의 예는 표 4(도 14)로부터 추출되며 아래에 기술한다.

제 1패턴 예

A: SY0 (1)0001000010000010

최초의 7채널비트에 하나의 "1"만이 있고 선두로부터 4채널비트째에 "1"이 위치되어 있다.

B:SY1 (4)0010010010000010

SY2 (5)0010010010000010

최초의 7채널비트에 2개의 "1"이 있고 선두로부터 3채널비트째에 "1"이 위치되어 있다.

C: SY3 (7)0100010010000010

SY4 (8)0100100010000010

SY5 (9)0101000010000010

최초의 7채널비트에 2개의 "1"이 있고 선두로부터 2채널비트째에 "1"이 위치되어 있다.

제 2패턴의 예

A: SY0 (1)0100000010000010

선두로부터 2채널비트째에 "1"이 위치된다.

B: SY1 (4)0001000010000010

SY2 (5)0001010010000010

선두로부터 4채널비트째에 "1"이 위치된다.

C:SY3 (7)0010000010000010

SY4 (8)0010010010000010

SY5 (9)0010100010000010

선두로부터 3채널비트째에 "1"이 위치된다.

DSC제어비트 가산회로(23)의 처리

DSC제어비트 가산회로(23)의 처리는 도 6에 설명된 위치에 DSV비트를 삽입한다. DSV는 NRZI변환 후 기록데이터의 "1"을 "+1"에, "0"을 "-1"에 대응시켜서 그 값을 승산함으로써 얻은 값을 나타낸다.

DSV제어비트는 DSV제어비트 가산회로(23)는 다음과 같이 삽입된다.

(1) 삽입위치에서 "0"의 삽입으로 7개의 연속적 "0"이 생길 때, DSV제어비트는 "1"이 된다.

(2) (1)이외의 경우에, DSV는 "0" 및 "1"이 각각 삽입되는 것으로 가정하여 다음 DSV제어비트의 삽입점 직전까지 계산되고 더 작은 절대치를 가지는 값이 DSV제어비트가 된다.

재생동작을 이후에 설명한다.

광선은 광픽업(3)으로부터 광자기디스크(1)에 방사되고, 커효과(kerr effect)에 의해 일어나는 기록막상의 자화 방향에 따라서 반사광의 편광의 방향의 변화는 동일한 광픽업(3)에 의해 전기신호로 변환된다. 전기신호는 광자기디스크(1)의 재생신호이다.

파형등화회로(41)는 예를 들면 PR(1, 1)에 가까운 주파수특성을 얻도록 등화한다.

위상동기루프(PLL)회로를 이용하는 채널비트 동기클럭생성회로(45)는 파형 등화후 재생신호에 의거해 PLL회로에서 채널비트 단위의 동기클럭을 재생한다.

비터비 디코딩회로(42)는 재생된 동기클럭을 이용하여 PR(1, 1)의 특성에 따른 최대가능성 디코딩을 실행한다.

동기패턴 검출회로(46)는 비터비 디코딩회로(42)에 있어서 최대가능성 디코딩 후의 데이터로부터 동기패턴을 검출하는 반면 타이밍 생성회로(47)는 검출된 동기패턴에 의거해 프레임 단위의 동기를 검출하고, DSV제어비트 및 부호어 단위의 타이밍을 생성한다.

DVD제어비트 소거회로(43)는 타이밍생성회로(47)에 있어서 생성된 타이밍에 의거해 재생데이터로부터 DSV제어비트를 소거한다.

17/16변환회로(44)는 부호어 단위의 타이밍에 의거해 16/17변환회로(25)로부터 반대 방법으로, 17비트의 부호어에서 16비트 데이터어로 디코딩한다.

도 17은 상기 기술된 16/17변환회로(26)에서 실행된 61/17변화에 사용된 도 13에 나타낸 변환방법의 반대인 17/16변환방법을 나타내는 표(표 6)이다.

결과적으로, 광자기디스크(1)에 기록된 데이터가 재생될 수 있다.

PR(1, 1)의 3값의 데이터가 광자기디스크(1)로부터 독출되기 때문에, 파형등화회로(41)에서 파형 조정후 비터비 디코딩회로(42) 대신에 3값(3진) 식별회로를 이용하여 재생데이터가 재생될 수 있는 것을 알아야 한다.

상기 실시예에 있어서, 광자기디스크(1)로서 초해상 광디스크를 예로서 설명하였으나 본 발명은 여기에 한정되지 않으며 광디스크 등 PR(1, 1)특성을 나타내는 각 종 광학식 회전기록매체에 적용될 수 있다.

발명의 효과

본 발명의 효과를 요약하면, 본 발명의 16/17변환, 데이터기록방법 및 기록장치를 적용하면, CD, MD, DVD 등 종래 기술의 광디스크 및 광자기디스크에 사용된 변조에서도 가장 짧은 반전간격을 줄이고 검출윈도폭을 확대할 수 있고, 기록가능한 광학식 회전기록매체에 대량의 데이터를 저장하는 것이 가능하다.

또한, 본 발명의 재생방법 및 재생장치에 의하면 광학식 회전기록매체에 있어서 기록/재생 시스템에 대한 응답 특성에 적합한 데이터 재생방법이 적용되는 경우조차도, 대량의 연속적인 "1"이 부호어에 존재하는 것이 중지된다. 결과적으로, 위상동기루브(PLL)에 의해 동기클럭생성은 용이하게 되며 비터비 알고리즘 등의 최대가능성 디코딩방법에 의해 디코딩한 후 데이터 오류율의 증가는 일어나지 않는다.

더욱이, 본 발명에 의하면 기록데이터의 주파수성분이 억압되기 때문에, 반사율 및 디스크 기판의 복굴절에서의 변화의 영향을 제거하기 위해서 고역통과필터 등에 의해 재생신호로부터 저주파수성분을 제거할 수 있다.

또한, 16/17변환에 있어서 17비트 부호어의 구두점을 정확하게 인식할 수 있는 동기패턴이 결정된다.

본 발명은 설명의 위해서 선택된 특별한 실시예를 참조하여 기술되지만, 본 발명의 기본적인 개념과 범위에서 벗어나지 않는 한 이 기술에 숙련된자들에 의해 많은 수정이 여기에서 이루어지는 것은 명백하다.

예를 들면, 청구되지는 않았지만, 본 발명은 또한 이와 같이 변조된 데이터가 기록된 광학식 회전기록매체로부터 데이터를 재생하기 위한 데이터 재생방법을 제안한다.

상기 기록장치 및 재생장치를 결합하는 광학식 기록/재생을 또한 제한한다.

마지막으로, 부분 응답특성(1, 1)을 나타내는 매체 상의 신호처리에 대한 16/17변환방법과 그 역변환으로서 17/16변환방법을 제한한다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

16비트 데이터로부터 변환된 17비트 부호어가 기록된 광학식 회전기록매체에 있어서,

상기 17비트 부호어는, 부호어의 연속적인 제로의 최소수(d), 연속적인 제로의 최대수(k) 및 연속적인 최대수(r)의 제약조건으로 설정될 때 16비트 데이터어로부터 부호화되고, 비제로회귀반전(NRZI)에 의해 부호어의 "1"을 기록데이터의 "1"과 "0"의 반전으로 그리고 부호어의 "0"을 비반전으로 변환하고, 기록데이터의 "1"과 "0" 이 광학식 회전기록매체상의 피트의 존재 및 비존재 또는 자화의 2개의 극성과 연결

되는 조건하에서 기록되는 것을 특징으로 하는 광학식 회전기록매체.

청구항 2

16비트의 데이터를 17비트 부호어로 변환함으로써 광학식 회전기록매체에 기록하는 데이터 기록방법에 있어서,

부호어의 연속적인 제로의 최소수(d), 연속적인 제로의 최대수(k) 및 연속적인 "1"의 최대수의 제약조건으로 설정된 17비트 부호어에 16비트 데이터어를 부호화하는 단계와,

NRZI에 의해 부호의 "1"을 기록데이터의 "1" 및 "0"의 반전으로 그리고 부호어의 "0"을 비반전으로 변환하는 단계와,

상기 광학식 회전기록매체상의 피트의 존재 및 비존재 또는 자화의 2개의 극성에 연결된 기록데이터의 "1" 및 "0"을 저장하는 단계를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 데이터 기록방법.

청구항 3

제 2항에 있어서,

상기 부호화 방법의 제약조건은 (d, k)가 (0, 6)이며 r은 4이상 11이하인 것을 특징으로 데이터 기록방법.

청구항 4

제 2항에 있어서,

상기 부호화 방법의 제약조건은 (d, k, r)이 (0, 6, 9)인 것을 특징으로 하는 데이터 기록방법.

청구항 5

제 4항에 있어서,

상기 광학식 기록매체에 기록되는 데이터에 대해서 80이상 256이하인 짝수 바이트의 계열이 1프레임으로서 한정되고,

프레임마다 2바이트의 동기패턴이 가산되고,

동기패턴은 상기 제약조건 중 적어도 하나로부터 일탈됨으로써 부호어로부터 용이하게 식별되는 것을 특징으로 하는 데이터 기록방법.

청구항 6

제 2항에 있어서,

상기 동기패턴은 d=6인 제약으로부터 일탈되어 7개의 연속적인 "0"을 포함하는 것을 특징으로 하는 데이터 기록방법.

청구항 7

제 2항에 있어서,

아래의 표에서 10종류의 패턴으로부터 선택된 적어도 6종류의 패턴(SY0 ~ SY5)이 상기 동기패턴으로 사용되는 것을 특징으로 하는 데이터 기록방법.

표

(1) 00010001000000010
(2) 00010101000000010
(3) 00100001000000010
(4) 00100101000000010
(5) 00101001000000010
(6) 01000001000000010
(7) 01000101000000010
(8) 01001001000000010
(9) 01010001000000010
(10) 01010101000000010

청구항 8

제 2항에 있어서,

NRZI변환 후 비트 계열의 저주파수성분을 억압하기 위해 적어도 2개의 비트가 상기 부호화방법에 의해 부호화된 데이터에서 부호어의 최소 34비트 및 최대 102비트마다 부호어에 삽입되는 것을 특징으로 하는 데이터 기록방법.

청구항 9

제 8항에 있어서,

NRZI변환 후 비트 계열의 저주파수성분을 억압하기 위해 적어도 2개의 비트가 상기 부호화방법에 의해 부호화된 데이터에서 부호어의 68비트마다 부호어에 삽입되는 것을 특징으로 하는 데이터 기록방법.

청구항 10

제 2항에 있어서,

NRZI변환 후 기록데이터의 "1"을 "+1"에 그리고 "0"을 "-1"에 연결하여 그 값을 승산함으로써 얻은 디지털합계값(DSV)을 산출하는 단계와,

삽입위치에 "0"이 삽입되는 경우에 상기 미리 결정된 제약조건에서 k제약이 위반되는 경우에는 항상 "1"이 선택되는 반면, 다른 경우에 저주파수성분을 억압하기 위한 다음 비트가 삽입되는 시점까지 상기 DSV의 더 적은 절대치가 주어지는 값을 각각 선택함으로써 저주파수성분을 억압하기 위한 비트를 결정하는 단계를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 데이터 기록방법.

청구항 11

광학식 회전기록매체에 16비트 데이터어로부터 변환된 17비트 부호어를 기록하기 위한 기록장치에 있어서,

16/17변환수단과,

동기패턴 가산수단과,

DSV제어비트 가산수단과,

비제로회귀반전(NRZI) 변환수단과,

자기장헤드 드라이버수단을 포함하고,

상기 16/17비트 변환수단은 16비트 데이터어를 부호어의 연속적인 제로의 최소수(d), 연속적인 제로의 최대수(k) 및 연속적인 제로 "1"의 최대수(r)의 제약조건으로 설정된 17비트 부호어로 부호화하고,

상기 NRZI 변환수단은 NRZI에 의해 부호어의 "1"을 기록데이터의 "1" 및 "0"의 반전으로 그리고 부호어의 "0"을 비반전으로 변환하고,

상기 자기장헤드 드라이버수단은 기록데이터의 "1" 및 "0"을 상기 광학식 회전 기록매체상의 피트의 존재 및 비존재 또는 자화의 2개의 극성 중 하나와 연결하여 기록하는 것을 특징으로 하는 기록장치.

청구항 12

제 11항에 있어서,

상기 16/17변환수단의 부호화 방법의 제약조건은 (d, k)는 (0, 6)이며 r은 4이상 11이하인 것을 특징으로 기록장치.

청구항 13

제 11항에 있어서,

상기 16/17변환수단의 부호화 방법의 제약조건은 (d, k, r)이 (0, 6, 9)인 것을 특징으로 하는 기록장치.

청구항 14

제 11항에 있어서,

상기 광학식 기록매체에 기록되는 데이터에 대해서 80이상 256이하인 짝수 바이트의 계열이 1프레임으로서 한정되고,

상기 동기패턴 가산수단은 프레임마다 2바이트의 동기패턴을 가산하고,

동기패턴은 상기 제약조건 중 적어도 하나로부터 일탈됨으로써 부호어로부터 용이하게 식별되는 것을 특징으로 하는 기록장치.

청구항 15

제 11항에 있어서,

상기 동기패턴 가산수단에 의해 부가되는 상기 동기패턴은 d=6인 제약으로부터 일탈되어 7개의 연속적인

"0"을 포함하는 것을 특징으로 하는 기록장치.

청구항 16

제 11항에 있어서,

아래의 표에서 10종류의 패턴으로부터 선택된 적어도 6종류의 패턴(SY0 ~ SY5)이 상기 동기패턴으로 사용되는 것을 특징으로 하는 기록장치.

표

(1) 00010001000000010
(2) 00010101000000010
(3) 00100001000000010
(4) 00100101000000010
(5) 00101001000000010
(6) 01000001000000010
(7) 01000101000000010
(8) 01001001000000010
(9) 01010001000000010
(10) 01010101000000010

청구항 17

제 11항에 있어서,

상기 DSV제어비트 가산수단은 상기 부호화방법에 의해 부호화된 데이터에서 부호어의 최소 34비트 그리고 최대 102비트마다 NRZI변환 후 비트 계열의 저주파수성분을 억압하기 위해 적어도 2개의 비트를 부호어에 삽입하는 것을 특징으로 하는 기록장치,

청구항 18

제 17항에 있어서,

상기 DSV제어비트 가산수단은 상기 부호화방법에 의해 부호화된 데이터에서 부호어의 68비트마다 NRZI변환 후 비트 계열의 저주파수성분을 억압하기 위해 적어도 2개의 비트를 부호어에 삽입하는 것을 특징으로 하는 기록장치,

청구항 19

제 11항에 있어서,

NRZI변환 후 기록데이터의 "1"을 "+1"에 그리고 "0"을 "-1"에 연결하여 그 값을 승산함으로써 얻은 디지털합계값(DSV)을 산출하는 단계와,

삽입위치에 "0"이 삽입되는 경우에 상기 미리 결정된 제약조건에서 k제약이 위반되는 경우에는 항상 "1"이 선택되는 반면, 다른 경우에 저주파수성분을 억압하기 위한 다음 비트가 삽입되는 시점까지 상기 DSV의 더 적은 절대치가 주어지는 값을 각각 선택함으로써 저주파수성분을 억압하기 위한 비트를 결정하는 단계를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 기록장치.

청구항 20

광학식 회전기록매체에 기록된 데이터를 재생하는 재생장치에 있어서,

상기 광학식 회전기록매체는 16비트 데이터로부터 변환된 17비트부호어를 저장하고,

상기 17비트 부호어는, 부호어의 연속적인 제로의 최소수(d), 연속적인 제로의 최대수(k) 및 연속적인 최대수(r)의 제약조건으로 설정될 때 16비트 데이터어로부터 부호화되고, 비제로회귀반전(NRZI)에 의해 부호어의 "1"을 기록데이터의 "1"과 "0"의 반전으로 그리고 부호어의 "0"을 비반전으로 변환하고, 기록데이터의 "1"과 "0" 이 광학식 회전기록매체상의 피트의 존재 및 비존재 또는 자화의 2개의 극성과 연결되는 조건하에서 기록되고,

상기 재생수단은 상기 광학식 회전기록매체로부터 독출된 데이터로부터 클럭을 재생하는 수단과,

상기 재생된 클럭을 참조하여 최대가능법에 의해 독출된 데이터를 디코딩하는 수단과,

상기 디코딩된 17비트 부호어를 16비트 데이터어로 변환하는 17/16변환수단을 포함하여 구성되는 것을

특징으로 하는 재생장치.

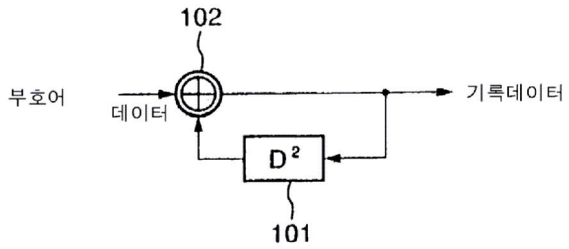
청구항 21

제 20항에 있어서,

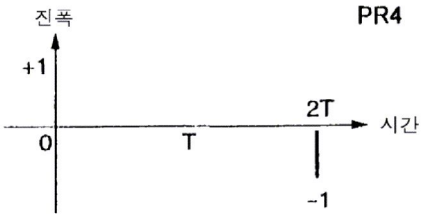
상기 재생장치는 상기 디코딩수단으로부터 디코드된 데이터로부터 동기패턴을 검출하는 동기패턴 검출수단을 포함하는 것을 특징으로 하는 재생장치.

도면

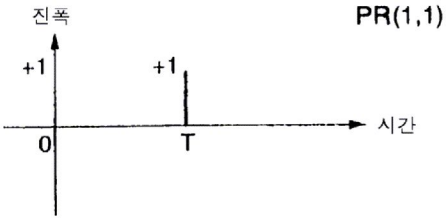
도면1



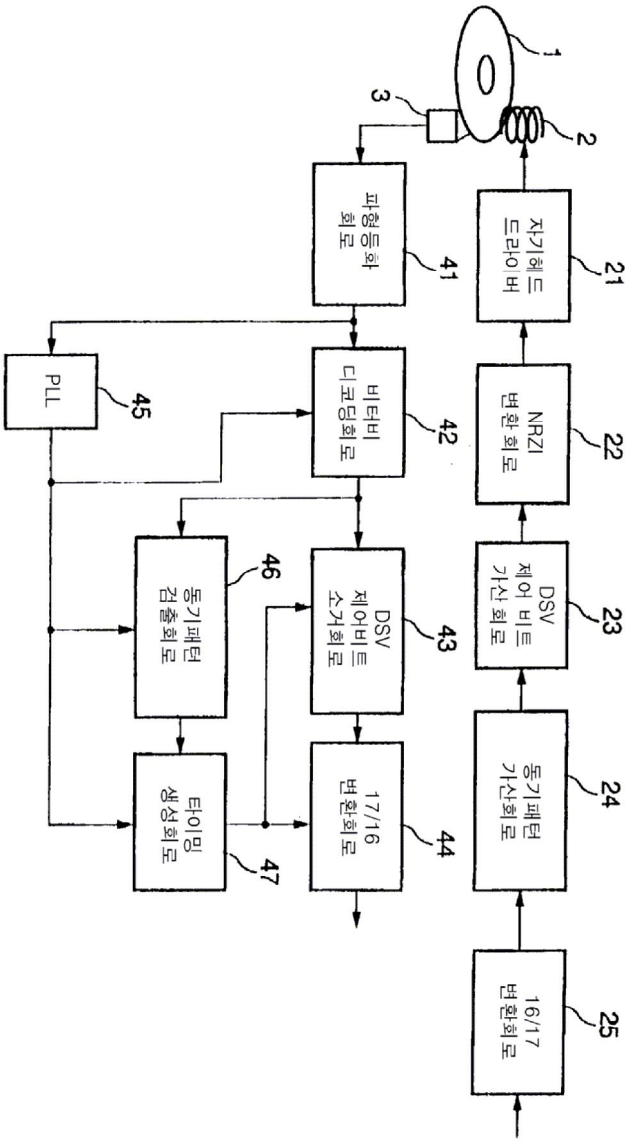
도면2



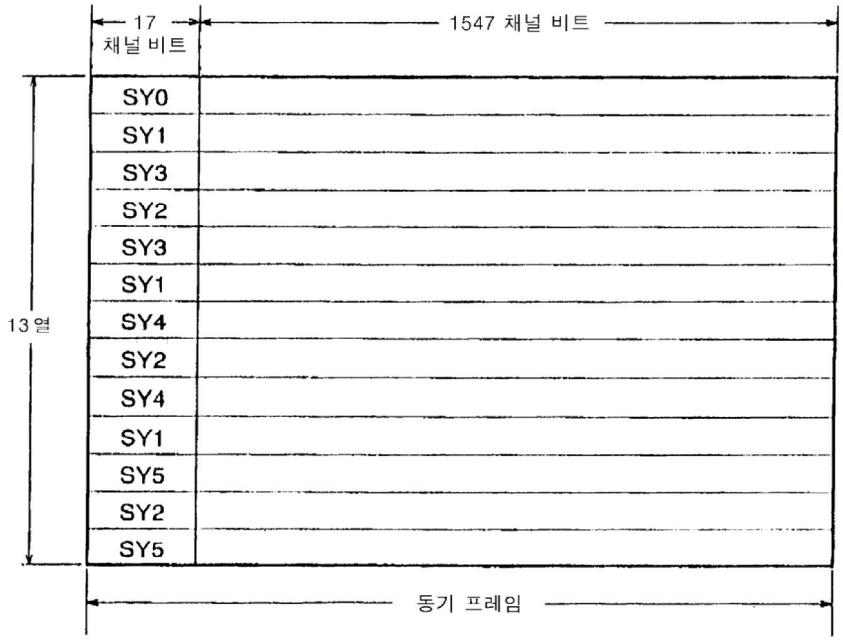
도면3



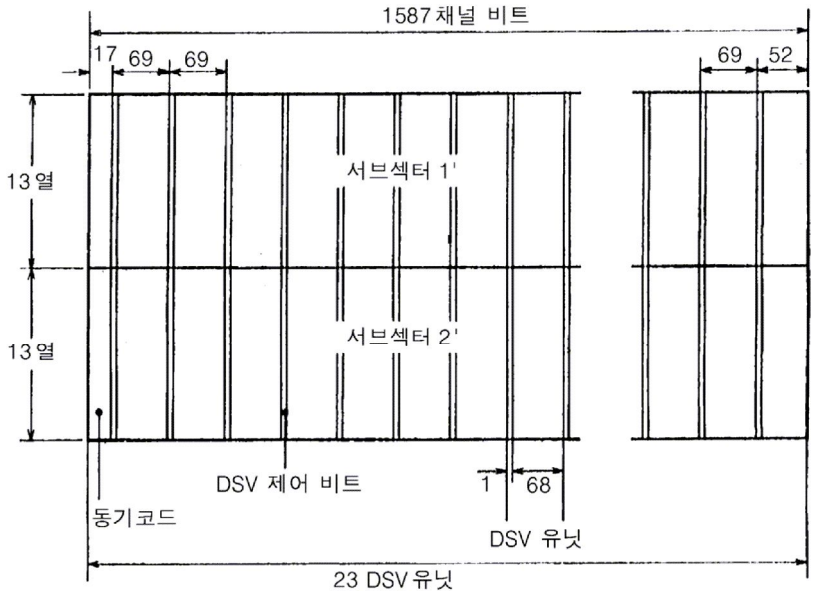
도면4


1
2
3
파형등화 회로
41
자기헤드 드라이버
21
PLL
45
비터비 디코딩회로
42
NRZI 변환 회로
22
동기패턴 검출회로
46
DSV 제어비트 소거회로
43
DSV 제어 비트 가산 회로
23
타이밍 생성회로
47
17/16 변환회로
44
동기패턴 가산회로
24
16/17 변환회로
25

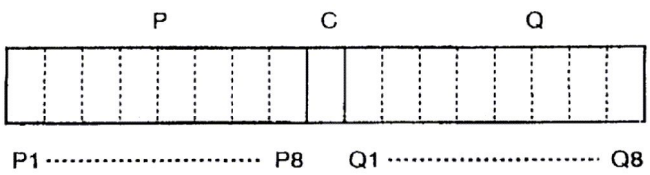
도면5


17
채널 비트
1547 채널 비트
SY0
SY1
SY3
SY2
SY3
SY1
SY4
SY2
SY4
SY1
SY5
SY2
SY5
13열
동기 프레임

도면6


1587채널 비트
17
69
69
69
52
13열
13열
서브섹터 1'
서브섹터 2'
DSV 제어 비트
1
68
동기코드
DSV 유닛
23 DSV유닛

도면7


P
C
Q
P1
P8
Q1
Q8

도면8

00010001
00010010
00010011
00010100
00010101
00010110
00010111
00011001
00011010
00011011
00011100
00011101
00011110
00100001
00100010
00100011
00100100
00100101
00100110
00100111
00101001
00101010
00101011
00101100
00101101
00101110
00101111
00110001
00110010
00110011
00110100
00110101
00110110
00110111
00111001
00111010
00111011
00111100
00111101
00111110
01000001
01000010
01000011
01000100
01000101
01000110
01000111
01001001
01001010
01001011
01001100
01001101
01001110
01001111
01010001
01010010
01010011
01010100
01010101
01010110
01010111
01011001
01011010
01011011

도면9

01011100
01011101
01011110
01100001
01100010
01100011
01100100
01100101
01100110
01100111
01101001
01101010
01101011
01101100
01101101
01101110
01101111
01110001
01110010
01110011
01110110
01110111
01111001
01111010
01111011
01111100
01111101
10000010
10000011
10000100
10000101
10000110
10000111
10001001
10001010
10001011
10001100
10001101
10001110
10001111
10010001
10010010
10010011
10010100
10010101
10010110
10010111
10011001
10011010
10011011
10011100
10011101
10011110
10100001
10100010
10100011
10100100
10100101
10100110
10100111
10101001
10101010

도면10

10101011
10101100
10101101
10101110
10101111
10110001
10110010
10110011
10110100
10110101
10110110
10110111
10111001
10111010
10111011
10111100
10111101
10111110
11000001
11000010
11000011
11000100
11000101
11000110
11000111
11001001
11001010
11001011
11001100
11001101
11001110
11001111
11010001
11010010
11010011
11010100
11010101
11010110
11010111
11011001
11011010
11011011
11011100
11011101
11011110
11100001
11100010
11100100
11100101
11100110
11100111
11101001
11101010
11101011
11101100
11101101
11101110
11110001
11110010
11110011
11110100
11110101

도면11

표 1에 포함되지 않은 8비트 데이터

00000000
00000001
00000010
00000011
00000100
00000101
00000110
00000111
00001000
00001001
00001010
00001011
00001100
00001101
00001110
00001111
00010000
00011000
00011111
00100000
00101000
00110000
00111000
00111111
01000000
01001000
01010000
01011000
01011111
01100000
01101000
01110000
01111000
01111110
01111111
10000000
10000001
10001000
10010000
10011000
10011111
10100000
10101000
10110000
10111000
10111111
11000000
11001000
11010000
11011000
11011111
11100000
11101000
11101111
11110000
11110111
11111000
11111001
11111010
11111011
11111100
11111101
11111110
11111111

도면12

표2

표2의 데이터로 부터 표1의 데이터로 변환

INPUT	E1	E2	E3
00000000	11000001	11001101	11011010
00000001	00010001	01000001	10010 01
00000010	00010010	01000010	10010010
00000011	00010011	01000011	10010011
00000100	00010100	01000100	10010100
00000101	00010101	01000101	10010101
00000110	00010110	01000110	10010110
00000111	00010111	01000111	10010111
00001000	11000010	11001110	11011011
00001001	00011001	01001001	10011001
00001010	00011010	01001010	10011010
00001011	00011011	01001011	10011011
00001100	00011100	01001100	10011100
00001101	00011101	01001101	10011101
00001110	00011110	01001110	10011110
00001111	00101111	11001100	11011001
00010000	00100001	01010001	10100001
00011000	00110001	01100001	10110001
00011111	11101001	01001111	10000010
00100000	00100010	01010010	10100010
00101000	00110010	01100010	10110010
00110000	00100011	01010011	10100011
00111000	00110011	01100011	10110011
00111111	11101010	01101111	10000011
01000000	00100100	01010100	10100100
01001000	00110100	01100100	10110100
01010000	00100101	01010101	10100101
01011000	00110101	01100101	10110101
01011111	11101011	01111001	10000100
01100000	00100110	01010110	10100110
01101000	00110110	01100110	10110110
01110000	00100111	01010111	10100111
01111000	00110111	01100111	10110111
01111110	11000011	11001111	11011100
01111111	11101100	01111010	10000101
10000000	11000100	11010001	11011101
10000001	11000101	11010010	11011110
10001000	11000110	11010011	11110010
10010000	00101001	01011001	10101001
10011000	00111001	01101001	10111001
10011111	11101101	01111011	10000110
10100000	00101010	01011010	10101010
10101000	00111010	01101010	10111010
10110000	00101011	01011011	10101011
10111000	00111011	01101011	10111011
10111111	11101110	01111100	10000111
11000000	00101100	01011100	10101100
11001000	00111100	01101100	10111100
11010000	00101101	01011101	10101101
11011000	00111101	01101101	10111101
11011111	11110001	01111101	10101111
11100000	00101110	01011110	10101110
11101000	00111110	01101110	10111110
11101111	11000111	11010100	11110011
11110000	11001001	11010101	11110100
11110111	11001010	11010110	11110101
11111000	11001011	11010111	11110110
11111001	11100001	01110001	10001001
11111010	11100010	01110010	10001010
11111011	11100011	01110011	10001011
11111100	11100100	01110100	10001100
11111101	11100101	01110101	10001101
11111110	11100110	01110110	10001110
11111111	11100111	01110111	10001111

도면13

표3

dataH	dataL	P	C	Q
T	T	dataH	0	dataL
F	T	E1(dataH)	1	dataL
T	F	E2(dataL)	1	dataH
F	F	E3(dataH)	1	E3(dataL)

도면14

표 4

(1)	00010001000000010
(2)	00010101000000010
(3)	00100001000000010
(4)	00100101000000010
(5)	00101001000000010
(6)	01000001000000010
(7)	01000101000000010
(8)	01001001000000010
(9)	01010001000000010
(10)	01010101000000010

도면15

SY0
SY1
SY2
SY3
.
.
.
SY9
SY0
SY1
SY2

도면16

SY0
SY1
SY3
SY2
SY3
SY1
SY4
SY2
SY4
SY1
SY5
SY2
SY5

도면17

표 6

P	C	dataH	dataL
X	0	P	Q
T1	1	D1 (P)	Q
T2	1	Q	D2 (P)
T3	1	D3 (P)	D3 (Q)