(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。Int. Cl.[6]
G11B 19/14

(45) 공고일자 2005년06월16일
(11) 등록번호 10-0479889
(24) 등록일자 2005년03월22일

(21) 출원번호 10-1997-0060993
(22) 출원일자 1997년11월19일

(65) 공개번호 10-1998-0042575
(43) 공개일자 1998년08월17일

(30) 우선권주장 96-309794 1996년11월20일 일본(JP)

(73) 특허권자 소니 가부시끼 가이샤
일본국 도쿄도 시나가와쿠 키타시나가와 6쵸메 7반 35고

(72) 발명자 가도노 도오루
일본 도꾜도 시나가와꾸 기따시나가와 6쪼메 7-35 소니 가부시끼가이샤내

(74) 대리인 구영창
주성민

심사관 : 최진석

(54) 디스크재생장치및헤드위치계산방법

요약

본 발명은 디스크의 레디얼에 따른 재생 헤드의 위치를 검출하여 디스크 상의 목표 레디얼 포지션으로 헤드를 이송시키기 위한 디스크 재생 장치를 제공하기 위한 것이다. 광학 픽업이 위치해 있는 디스크 상의 레디얼 포지션을 다양한 스핀들 서보 기능의 작용에 앞서 알 수 있으므로 어드레스를 판독할 필요가 없다. 본 발명은 디스크로부터 재생되는 어드레스에 기초하여 광학 픽업이 이송되는 종래의 장치와 비교할 때에 액세스 제어가 보다 고속으로 실현될 수 있다. 따라서, 내측 주변 위치를 검출하기 위한 리미트 스위치가 필요없게 된다.

대표도

도 1

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명에 관한 디스크 재생 장치의 실시예의 구성을 나타내는 도면.

도 2는 8-14 변조(EFM)에 의해서 오디오 데이터와 같은 데이터를 엔코딩하는 특정한 예를 나타내는 도면.

도 3은 RF 증폭기 및 관련 회로를 나타내는 도면.

도 4는 8-14 변조(EFM)에 의해서 오디오 데이터와 같은 데이터를 엔코딩하는 특정한 예를 나타내는 도면.

도 5는 헤드 액세싱 동작을 설명하는 플로우 챠트.

<도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

10 : 전용 광 디스크

11 : 스핀들 모터

12 : 재생 헤드

13 : RF-증폭기

16 : D/A변환기

18 : 스피커

20 : 신호 처리 회로

21 : 재생 신호 처리기

22 : 서보 신호 처리기

25 : 메모리

30 : 구동 회로

31 : 포커싱 구동부

32 : 트랙킹 구동부

33 : 헤드 이송부

34 : 회전 구동부

40 : 제어 회로

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 디스크의 레디얼을 따른 재생 헤드의 위치를 검출하여 디스크 상의 목표 레디얼 포지션(radial position)으로 헤드를 이송시키기 위한 디스크 재생 장치에 관한 것이다.

여러가지 형태의 디스크형 기록 매체가 있다. 이들 중에서 소위 컴팩트 디스크와 같은 리플레이 전용 광디스크, 및 정보 신호를 재생할 수 있을 뿐만 아니라 정보 신호를 기록 및 소거 가능한 광디스크가 보편화되어 있다.

리플레이 전용 광디스크의 경우에는 크레스트 및 리세스의 패턴, 즉 페이즈 피트가 디스크의 하나의 표면상에 나선형으로 뻗는 트랙 혹은 동심원 트랙에 형성되어 있다.

기록 가능한 광디스크는 페이즈 반전형 광학 기록 재료로 형성된 광디스크 및 수직형 자기 기록 재료로 형성된 광자기 디스크가 좋은 예가 될 수 있다.

광자기 디스크는 광-투과 폴리카르보네이트 혹은 PMMA와 같은 합성 수지 재료로 되어 있으며, 그 표면상에 광빔을 안내하기 위해서 형성된 안내 홈과, 상기 안내 홈을 덮기 위해서 형성된 Te, Fe, 혹은 Co 등과 같은 수직형 자기 기록 재료로 된 기록층, 및 상기 기록층을 덮기 위해 형성된 보호층을 가진 디스크 기판으로 형성되어 있다.

상기 광디스크의 실예가 되는 리플레이 전용 광디스크를 재생하기 위해서 대물렌즈에 의해서 집속되는 레이저 광원으로부터의 광빔이 디스크 기판면에 조사된다. 리플레이 전용 광디스크상에 기록된 정보 신호는 페이즈 피트에 의해서 광디스크의 반사막에 의해 반사된 광빔의 회절을 이용함으로써 얻어질 수 있다.

후자의 기록 가능한 광디스크, 특히 광자기 디스크의 경우에 대물렌즈에 의해서 집속된 레이저 광원으로부터의 광빔이 상술한 리플레이 전용 광디스크의 경우에서와 같이 디스크 기판 면에서 조사되고, 광디스크의 기록층에 의해서 반사된 광빔의 케르(Kerr) 회전각은 디스크상에 기록된 정보 신호에서 재생 신호를 만들어내기 위해서 검출된다.

한편, 소위 테이블-오브-콘텐트(TOC)정보 등의 디스크 관리 정보가 광디스크의 미리 설정된 위치, 예를 들면 방사상으로 최내측 영역에 기록되어 있어서, 이러한 디스크 관리 정보는 일반적으로 디스크를 로딩한 직후에 판독할 필요가 있다.

다음의 2가지 방법은 상기 디스크 관리 정보를 판독해 내는 방법으로서 알려져 있는 것이다.

제1 방법으로는 광학 플레이트와 같은 재생헤드를 디스크의 방사상 내측 영역 방향으로 이동시키고, 이러한 방사상 최내측 영역에 제공된 리미트 스위치에 의해서 방사상 최내측 영역내에서의 헤드 위치를 검출하고, 기준으로서 검출된 위치를 사용해서 헤드를 디스크 관리 정보 기록 영역(TOC 영역)으로 이송하고, 디스크 관리 정보를 판독하기 위해서 포커싱을 조절하는 것으로 되어 있다.

제2 방법으로는 재생의 개시시에 광학 픽업에 의해서 가정된 위치의 디스크 레디얼을 따라서 미리 기록된 어드레스(절대 어드레스)를 재생 신호로부터 추출하여, 추출된 어드레스와 TOC 영역의 어드레스의 차이에 기초하여 헤드의 이동량을 계산하는 것으로 되어 있다.

그러나, 상기한 제1 방법에서는 리미트 스위치의 필요성은 물론 컴포넌트 및 조립 공정수가 증가된다. 게다가, 스위치 장착의 정확성이 요구됨은 물론 스위치 장착 공간이 증가된다.

제2 방법에서는 디스크로부터 재생 신호를 판독하기 전에 다음의 일련의 동작들이 행해져야 할 필요성이 있다.

먼저, 재생을 개시한 연후에 광학 픽업이 위치해 있고 동시에 디스크를 회전시키는 스핀들 모터 양단에 킥 전압(kick voltage)이 인가되는 영역에 포커싱 서보가 인가된다.

이렇게 인가된 포커싱 서보에 의해서, 트랙킹-온 상태가 달성되고, 그 후에 디스크로부터 재생된 재생 신호로부터 추출된 동기 신호(11T)의 발생 가능성을 높히기 위해서 속도 제어에 의해서 디스크가 가속 및 감속된다.

속도 제어에 있어서, 디스크로부터의 재생 신호로부터 추출된 동기 신호의 주기는 가속 및 감속 제어를 행하기 위해서 기준 동기 신호의 길이(11T)와 비교되므로 속도 제어와 개략적인 서보의 일치 가능성이 한결 높게된다.

상기 가속 및 감속의 제어 상태만을 개략 서보 상태라고 부른다.

이러한 개략 서보를 행함에 의해서 재생을 개시한 후에 광학 픽업의 위치에 대응하는 회전 속도에 접근하는 것이 가능하게 된다.

이 상태에서 속도 제어와 페이즈 제어를 실행함으로써 소망의 회전 속도를 포착하는 것이 가능하다. 이러한 조건하에서 위상 동기 루프(PLL)가 록(lock)된다. 상기 PLL의 록 상태에서는 상술한 어드레스가 먼저 판독될 수 있다. 특히, 광학 픽업이 재생의 개시시에 디스크의 외부 림(rim)의 근처에 놓이는 경우에 상기 디스크의 내부 림 측상의 TOC 영역이 어드레스를 판독한 후에 액세스되는 데에는 적어도 3 내지 4초의 시간이 경과된다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

따라서, 본 발명의 목적은 리미트 스위치를 사용하지 않고 TOC 영역이 액세스될 수 있고, 스핀들 모터 포착 동작(속도 제어 혹은 페이즈 제어)를 행하기 전에 포커스-온-위치가 식별될 수 있음으로 인하여 TOC 영역의 신속한 액세싱이 가능한 디스크 재생 장치를 제공하고자 하는 것이다.

본 발명에 따라서, 최대 반전 길이 및 최소 반전 길이가 정해져 있는 길이내에서 변조 패턴이 변경되는 런-렝스 제한 코딩(run-length limited coding)에 의해서 변조된 디지탈 신호가 기록되어 있는 디스크를 재생하기 위한 디스크 재생 장치가 제공된다. 상기 장치는 디스크를 회전 구동하기 위한 모터, 디스크상에 기록된 디지털 신호를 판독하기 위한 재생 헤드, 일정한 속도로 상기 회전 구동 수단을 회전시키기 위한 콘트롤러, 일정한 회전 속도하에서 재생 수단에 의해서 판독된 디지탈 신호로부터 재생 수단의 현재위치에서의 평균 반전 주파수를 계산하기 위한 제1 계산기, 변조 패턴이 발생할 가능성이 있는 패턴에 기초하여 계산된 기준 평균 반전 주파수를 기억하기 위한 메모리, 및 제1 처리 수단에 의해서 계산된 재생 수단의 현재위치에서의 평균 반전 주파수와 상기 기억 수단에 기억된 기준 평균 반전 주파수에 기초하여 재생 수단의 디스크상에서의 현재의 레디얼 포지션을 계산하는 제2 계산기를 포함한다.

본 발명의 디스크 재생 장치에 의하면, 미리 설정된 회전 속도로 회전 동작하는 광디스크로부터 재생 헤드에 의해서 데이터가 추출되고, 재생 헤드의 디스크 상의 현재 레디얼 포지션이 데이터의 기준 평균 반전값 및 재생된 데이터의 반전값에 기초하여 계산되므로, 디스크상에서의 현재의 레디얼 포지션이 데이터 크기에 대한 어드레스 정보를 판독하지 않고서도 신속하게 구해질 수 있다.

디스크 상에서의 목표 레디얼 포지션까지 헤드 이송량을 계산하고, 대응하는 양만큼 재생 헤드를 이송시킴으로써 목표 위치로의 헤드 액세싱이 신속하게 달성될 수 있다.

따라서, TOC 위치를 목표 위치로서 설정하므로써 디스크를 로딩한 연후의 TOC의 정보가 리미트 스위치가 없어도 신속하게 판독될 수 있다.

발명의 구성 및 작용

이하 도면을 참조로 하여 본 발명의 디스크 재생 장치의 바람직한 실시예에 대하여 상세히 설명한다.

도 1은 본 발명에 따른 디스크 재생 장치의 실시 형태의 구성을 나타낸 것이다. 도 1에서, 예를 들면 리플레이 전용 광디스크(10)는 디스크 구동 모터, 즉 스핀들 모터(11)에 의해서 회전 구동되어 재생 헤드(12)로서의 광학 픽업 헤드(12)로부터 증폭기(13)을 통해서 광디스크(10)상에 기록되어 있는 신호가 판독된다. 신호 처리 회로(16)에 의한 판독 신호를 처리한 결과 얻어진 재생 데이터는 스피커(18)로 지향되는 아날로그 신호로 D/A 변환기(16)에 의해서 변환된다.

도 1의 디스크 재생 장치의 광학 재생 장치의 광학 픽업 헤드(12)는 복수의 광 수신부로 분할된 광 수신 장치에 의해서 음악 재생용의 광디스크(10)로부터 반사된 광빔을 수신하여 이 신호를 복수의 광 수신부로부터 증폭기(소위 RF-증폭기)(13)로 전달한다. 이 RF-증폭기에서는 소위 RF 신호, 포커싱 에러 신호, 혹은 트랙킹 에러 신호가 추출되어 신호 처리 회로(20)로 송출된다. 이 신호 처리 회로(20)는 디지탈 신호를 재생하기 위한 재생 신호 처리기(21) 및 서보 신호를 처리하기 위한 서보 신호 처리기(22)를 포함하고 있다. 신호 처리 회로(20)의 재생 신호 처리기(21)는 RF 신호로부터의 데이터를 판독해서 개별 서브코드 데이터로 하여 이 개별화된 서브코드 데이터를 제어 회로(40)로 송출하거나 혹은 DRAM 등의 메모리(25)를 사용해서 메인 데이터를 디코드한다. 신호 처리 회로(20)의 서보 신호 처리기(22)는 RF 신호, 포커싱 에러 신호, 혹은 트랙킹 에러 신호에 기초하여 포커싱 제어 신호 혹은 트랙킹 제어 신호를 출력하여 이 제어 신호를 구동 회로(30)로 전달한다.

구동 회로(30)는 포커싱 제어를 위해 광학 축을 따라 광학 픽업 헤드(12)의 대물 렌즈를 이동시키기 위한 포커싱 구동부(31), 및 트랙킹을 위해 광학 픽업 헤드(12)의 대물 렌즈를 트랙킹 방향으로 이동시키기 위한 트랙킹 구동부(32)를 포함한다. 구동 회로(30) 역시 디스크 액세싱을 위해 소위 드레딩 이동방식(threading movement)에 의해서 광학 픽업 헤드(12)를 디스크의 레디얼을 따라 이동시키기 위한 헤드 이송부(33), 및 디스크 회전 구동 모터(스핀들 모터)(11)를 회전 구동시키기 위한 회전 구동부(34)를 포함하고 있다. 이들 구동부는 신호 처리 회로(20)의 서보 신호 처리기(22)로부터의 서보 제어 신호 혹은 제어 회로(40)로부터의 디스크 액세싱 제어 신호에 응답하여 구동 전류를 여러 부품에 공급한다.

제어 회로(40)는 신호 처리 회로(20)의 재생 신호 처리기(21)로부터 개별화된 서브코드 데이터, 서보 신호 처리기(22)로부터의 데이터의 일부 혹은 키 입력부(46)으로부터의 키 입력 데이터를 공급받고, 각종 제어 신호 혹은 데이터를 증폭기(13), D/A 변환기(16), 신호 처리 회로(20), 구동 회로(30)로 혹은 디스플레이부(48)로 전달한다.

도 1의 디스크 재생 장치에 사용된 광디스크(10)의 기록 포맷의 일예로서 런-렝스 제한 엔코딩의 일종인 8-14변조(EFM)에 의한 오디오 데이터 등의 데이터를 엔코딩하는 특정한 예가 도 2에 도시되어 있다.

후술하는 바와 같이 디스크 상에서의 레디얼 포지션에 대한 미리 설정된 값으로서의 기준 평균 반전 주파수F0 및 목표 TOC 위치로서의 디스크 레디얼 R0가 메모리(49)에 기억되어 있다.

도 2에 상기 EFM에 따라 변조된 신호의 프레임의 기록 포맷이 도시되어 있다. 도 2에서 각 프레임의 선두에 2개의 연속된 11T 길이를 가진 패턴이 배열되어 있는데, 11T 길이는 EFM의 변조 룰을 벗어나는 소위 아웃-오브-룰 동기(Sync)패턴으로서 변조후의 기준 채널 비트 클럭의 반전 길이T(= 1/4.3218 MHz)의 11배에 상당한다. 이 동기 패턴은 오디오 데이터 등의 서브코드 데이터, 메인 데이터, 및 패리티 데이터를 수반한다. 이 데이터에서, 변조전의 하나의 심볼(8-비트)데이터는 변조후의 14 채널 비트에 대응한다. 이웃하는 14 채널 비트 데이터간에는 머징 비트(merging bit)로서 3 채널 비트가 배열되어 있다.

EFM 프레임의 주파수는 7.35 KHz이고, EFM 프레임은 588 채널 비트로 구성되므로 채널 비트의 주파수는 588 × 7.35 KHz, 혹은 4.3218 KHz가 된다.

도2의 기록 포맷은 소위 컴팩트 디스크(CD) 포맷으로된 포맷이다. 그러나, 이것은 64 mm 직경의 소형 디스크에서 CD-ROM 신호 혹은 압축된 오디오 신호를 재생하기 위한 시스템의 포맷으로서 사용되기도 한다. 이 경우에는 동기 데이터 혹은 헤더 데이터가 메인 데이터의 2352 바이트 내에 포함되어 있다.

한편, EFM 변조 시스템의 변조 룰은 3T의 최소 반전 길이, 11T의 최대 반전 길이 및 8 비트의 입력 데이터를 14 채널 비트의 256 EFM 워드로 변환한 것의 변환 테이블을 제공한다. 256 EFM 워드 각각에서의 반전 회수를 구하면, 1995년 11월 30일자로 출원된 미국 특허원 08/565,059호를 참조로 고려할 때에 다음과 같은 결과를 얻을 수 있다.

한번 반전한 EFM 워드 : 4 워드

2번 반전한 EFM 워드 : 56 워드

3번 반전한 EFM 워드 : 120 워드

4번 반전한 EFM 워드 : 70 워드

5번 반전한 EFM 워드: 4 워드

이상에서 256 EFM 워드 각각의 평균 반전 회수는 (1 × 4 + 2 × 56 + 3 × 120 + 4 × 70 + 5 × 6)/256 = 786/256, 즉 대략 3이다.

따라서, 각 EFM 프레임에서의 평균 반전 회수를 구한다. 도 2를 참조하면, 각 EFM 프레임은 서브코드의 EFM 워드외에, 메인 데이터의 24 EFM 워드 및 패리티의 8 EFM 워드, 3번 반전된 패턴인 11T+ 11T+ 3T의 동기 패턴, 및 EFM 워드간의

34 머징 비트를 갖는다. EFM에 의해서 엔코드된 데이터가 임의의 수이고 각 머징 비트에서의 반전의 발생 확율이 ??이면, 각 EFM 프레임에서의 평균 반전 회수는 (786/256) ×33 + (1 / 2) × 34 + 3, 즉 121.32이다. 상기 식에서, 33은 서브코드, 메인 데이터 및 패리티의 워드들의 총수이며, 34는 머징 비트의 수이고, 3은 동기 패턴의 반전의 회수이다.

EFM 프레임의 주파수가 7.35 KHz이므로 EFM 신호의 평균 반전 주파수는 (121.32 × 7.35 × 10^3)/2 혹은 대략 445.85 × 10^3 혹은 445.85 KHz이다. 메인 데이터가 압축된 데이터와 같이 임의의 수에 가까우면, EFM 신호의 평균 반전 주파수는 개략적인 값으로 될 수 있다.

본 발명에 있어서, 포커싱 서보는 현재의 디스크 레디얼 포지션에서 턴온되며, 스핀들 모터는 미리 설정된 속도로 회전 구동된다. 런-렝스 코드는 디스크로부터 재생된 재생 신호로부터 추출되며, 현재의 디스크 레디얼 포지션의 평균 반전 주파수는 추출된 런-렝스 코드에 의해서 계산된다.

광학 픽업에 의해서 현재 가정된 디스크에서의 레디얼 포지션에서의 평균 반전 주파수와 메모리에 미리 기억되어 있는, EFM 시스템에서 발생 가능한 패턴에 기초한 평균 반전 주파수에 의해서 광학 픽업에 의해서 현재 가정된 디스크 상의 레디얼 포지션을 구한다.

상술한 계산은 디스크 상의 레디얼 포지션을 계산하기 위한 도 1의 제어 회로(40)내의 처리 기능부(41)에서 행해진다. 제어 회로(40)는 처리 기능부(41)에 의해서 구한 현재의 위치와 액세스될 어드레스에 기초하여 헤드 이송값을 구하여 구동 회로(30)의 헤드 이송부(33)를 제어하고, 도 1의 광학 픽업 헤드(12)를 목표 위치로의 헤드 액세싱을 행하기 위해서 상기에서 구해진 헤드 이송값에 대응하는 양만큼 디스크 레디얼을 따른 방향으로 제어한다.

실제로 평균 반전 주파수를 구할때에는, 예를 들면 도 1의 광학 픽업 헤드(12)로부터 단자(51)를 통해서 공급된 재생 RF 신호가, 예를 들면 도 3에 도시된 바와 같이 도 1의 증폭기(13)에 대응하는 RF 증폭기(53)에 의해서 증폭된다. 증폭된 신호는 주파수 분주기(54)에 의해서 1/n으로 주파수 분주된다. 그 결과 얻어진 신호는 주파수를 나타내는 전압 신호로의 변환을 위해 주파수 대 전압 변환 회로(55)로 송출된다. 변환된 신호는 출력 단자(56)에서 출력된다. 이 전압 신호는 디지탈 데이터로의 변환을 위해서 도 1의 제어 회로(40)에 사용된 마이크로 컴퓨터의 A/D 변환 단자로 송출된다. 평균 반전 주파수 역시 재생 RF 신호의 에지 혹은 도시 생략한 카운트에 의해서 반전 회수를 카운팅하기 위해서 그의 주파수 분주된 출력을 검출함으로써 구할 수 있다.

이하 도 4 및 도 5를 참조하여 목표 위치가 광디스크의 TOC 위치에 있는 실시예의 구성에 대해서 설명한다.

도 4는 디스크 상의 광디스크(10)의 레디얼 포지션과 상술한 재생된 EFM 신호로서 얻어진 EFM 신호의 반전 주파수의 값간의 관계를 나타낸 것이다.

도 4에서, 광디스크(10)상에서의 목표 TOC 위치로서의 레디얼 포지션 R_0의 위치에서의 반전 주파수의 값, 즉 1/n으로 주파수 분주된 값과, 광학 픽업 헤드(12)가 초기 위치에 있을 때의 레디얼 포지션 R_x에서의 반전 주파수의 값은 포커싱이 턴온될 경우에 F_x이다. 광디스크(10)는 1.2m/s 등의 미리 설정된 기준 선형 속도가 상술한 TOC 위치에 달하도록 하는 회전 속도로 회전이 제어된다. TOC 위치에서의 반전 주파수 F_0는 1/n으로 분주된 EFM 신호의 기준 회전 속도이다. 예를 들어, 주파수 분주비가 1/n = 1/4096이면, EFM 신호의 평균 반전 주파수가 대략 445.85 KHz이므로 기준 반전 주파수 F_0는 (445.85 × 10^3)/4096 혹은 대략 108.85 Hz이다.

따라서, $F_0 : F_x = R_0 : R_x$의 관계가 성립함으로 현재의 헤드 위치(디스크 레디얼 포지션 R_x의 위치)를 수학식 1로부터 구할 수 있다.

수학식

$$R_x = R_0 \times F_x / F_0$$

상기 수학식 1에서 R_0 및 F_0는 알려진 값으로 되어 있으므로 R_x는 F_x의 측정된 값을 치환함으로써 구해질 수 있다. 재생 헤드(광학 픽업 헤드(12))가 현재 위치해 있는 디스크 레디얼 포지션 R_x를 상기 방법으로 구했다면, 헤드 이송량, 즉 디스크의 레디얼을 따라 헤드가 이동한 거리L을 수학식 2에 의해서 구할 수 있으므로, 도 1의 제어 회로(40)가 구동 회로(30)의 헤드 이송부(33)를 제어하여 헤드를 상기 거리L만큼 디스크 레디얼 방향으로 이송시킬 수 있다.

수학식

$$L = R_x - R_0$$

이로써 재생 헤드가 목표 TOC 위치로 이동하고, 이 위치에서 디스크 상에 기록된 것이 판독되어 TOC 정보를 얻을 수 있다.

도 5는 상술한 헤드 액세싱 동작을 나타내는 플로우 차트이다.

도 5의 제1 단계(S61)에서는 여러 회로 부분이 광디스크의 로딩에 응답하여 초기 설정된다. 다음 단계(S62)에서는 디스크의 회전 구동이 개시된다. 회전 속도는 목표 TOC 위치에서 예를 들면, 1.2 m/s의 미리 설정된 기준 선형 속도 v_0를 얻는 그러한 속도이다. 예를 들면, 직경이 6.4 ㎝인 광디스크 시스템의 경우에 TOC 위치는 디스크 레디얼 포지션 R_0와 관련하여 14.5 mm 내지 16.1 mm로 설정된다. R_0가 16.1 mm = 16.1 $\times 1\ 0^{-3}$ m일 경우에 $N = v_0/(2\pi R_0)$로 주어진 회전 주파수 N은 대략 11.86 Hz이다. 따라서, 단계(S62)에서, 대략 회전 속도(회전 주파수)를 11.68 Hz로 해서 회전 안정화되도록 회전을 제어한다.

다음 단계(S62)에서는 포커싱 서치가 행해진다. 다음 단계(S64)에서는 포커싱 서보 및 트랙킹 서보가 턴온된다.

이어서, 단계(S65)로 진행하여 재생 RF 신호의 반전 주파수를 판독한다. 반전 주파수의 값은 상술한 바와 같이 1/n으로 분주된 상술한 주파수이다.

다음 단계(S66)에서는 이동 거리 L(헤드 이송량 혹은 이동 거리)를 구하기 위해서 도 1의 제어 회로(40)의 처리 기능부(41)에 의해서 상기 수학식 1 및 2에 대한 계산이 행해진다. 단계(S67)에서는 재생 헤드(광학 픽업 헤드(12))가 디스크의 레디얼을 따라 이동된다.

다음 단계(S68)에서는 속도 서보 및 페이즈 서보가 PLL을 턴온하기 위한 재생 RF 신호의 클럭에 동기하기 위해서 턴온된다. PLL로부터의 클럭은 일정한 선형 속도로 회전 제어하며 데이터 판독 클럭으로서 사용된다. 다음 단계(S69)에서는 현재의 헤드 위치의 TOC 데이터의 판독이 개시된다.

이러한 방법을 사용함으로써, 짧은 시간내에 TOC 정보를 판독하기 위해서 현재의 헤드 위치에서의 어드레스를 판독하지 않고 리미트 스위치를 사용하지 않으면서 TOC 위치로의 헤드 이송을 신속하게 실현할 수 있다.

헤드가 이송되는 디스크 상의 목표 레디얼 포지션은 상술한 TOC 위치에 제한되지 않으며, 디스크 상의 임의의 소망의 레디얼 포지션으로 될 수 있다. 초기 디스크 회전 속도는 TOC 위치에서 선형 속도의 일정한 값을 가정한 그러한 속도로 설정될 필요는 없고 다른 목표 레디얼 포지션에서의 선형 속도의 일정한 값을 가정한 그러한 속도로 설정될 수도 있다.

상술한 실시예에서는 EFM 신호의 평균 반전 주파수가 디스크 상에서의 레디얼 포지션을 구하기 위해 재생 RF 신호의 반전 주파수와 비교된다. 그러나, 디스크 상에서의 현재의 레디얼 포지션은 미리 설정된 기준 주파수 성분을 포함하는 기록 신호에 대하여 재생 신호에서의 주파수를 검출하고, 검출된 주파수를 상술한 기준 주파수와 비교함으로써 구해질 수 있다.

예를 들면, 광자기 디스크 등의 기록 가능한 광디스크의 경우에는 어드레스 데이터에 의존하는 미리 형성된 가이드 홈을 워블링하는 기술이 알려져 있다. 프리-그루브(pre-groove)의 워블링 신호는 일정한 캐리어 주파수로 어드레스 데이터를 변조한 후에 얻어진다. 이 변조 주파수는 기준 주파수로서 사용될 수 있다.

즉, 일정한 변조 주파수로 변조된 신호가 프리-그루브를 형성하는 워블링 신호로서 기록되어 있는 디스크를 재생하는 경우에, 변조 주파수 성분은 디스크의 프리-홈을 검출한 연후에 얻어진 워블링 신호로부터 추출되고, 재생된 변조 주파수 성분은 재생 헤드의 디스크 상의 현재 레디얼 포지션을 구할 때에 디스크 상에 기록된 변조 주파수에 대한 기준으로서 작용하는 변조 주파수와 비교된다. 변조 주파수 성분은 예를 들면, 밴드 패스 필터(BPF)를 사용해서 추출될 수 있다. 디스크 상의 레디얼 포지션을 구하는 식은 수학식 1과 같다. 헤드 이송거리에 기초한 재생 헤드의 디스크의 레디얼에 따른 이송은 상술한 바와 같이 수학식 2로 구해질 수 있다.

발명의 효과

이상 상술한 설명은 본 발명의 영역에서 벗어남이 없이 다양한 변경 및 수정이 시도될 수 있으므로 단지 실예에 불과한 것으로 간주되어야 할 것이다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

최대 반전 길이 및 최소 반전 길이로 범위가 정해져 있는 길이내에서 변조 패턴이 변경되는 런-렝스 제한 코딩(run-length limited coding)에 의해서 변조된 디지탈 신호가 기록되어 있는 디스크를 재생하기 위한 디스크 재생 장치에 있어서,

상기 디스크를 회전 구동시키기 위한 회전 구동 수단,

상기 디스크 상에 기록된 디지탈 신호를 판독해 내기 위한 재생 수단,

상기 회전 구동 수단을 일정한 속도로 회전시키기 위한 제어 수단,

일정한 회전 속도하에서 상기 재생 수단에 의해서 판독된 디지탈 신호로부터 상기 재생 수단의 현재의 위치에서의 평균 반전 주파수를 계산하기 위한 제1 처리 수단,

상기 변조 패턴 중 발생 가능한 패턴에 기초하여 계산된 기준 평균 반전 주파수를 기억하기 위한 기억 수단, 및

상기 제1 처리 수단에 의해서 계산된 상기 재생 수단의 현재의 위치에서의 평균 반전 주파수와 상기 기억 수단에 기억된 기준 평균 반전 주파수에 기초하여 상기 재생 수단의 디스크 상의 현재 레디얼 포지션(radial position)을 계산하기 위한 제2 처리 수단

을 포함하는 것을 특징으로 하는 디스크 재생 장치.

청구항 2.

제1항에 있어서, 상기 제2 처리 수단에 의해서 계산된 상기 재생 수단의 디스크 상에서의 현재의 레디얼 포지션과 상기 디스크 상에서의 목표 레디얼 포지션에 기초하여 상기 재생 수단의 이송량을 결정하기 위한 결정 수단을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 디스크 재생 장치.

청구항 3.

제1항에 있어서, 상기 기준 평균 반전 주파수를 제공하는 디스크 상에서의 레디얼 포지션이 상기 기억 수단에 미리 기억되어 있는 것을 특징으로 하는 디스크 재생 장치.

청구항 4.

제2항에 있어서, 상기 결정 수단에 의해서 결정된 이송량에 기초하여 상기 재생 수단을 이송하기 위한 이송 수단을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 디스크 재생 장치.

청구항 5.

최대 반전 길이 및 최소 반전 길이로 범위가 정해져 있는 길이내에서 변조 패턴이 변경되는 런-렝스 제한 코딩에 의해서 변조된 디지탈 신호가 기록되어 있는 디스크 상의 헤드 디스크 상에서의 레디얼 포지션을 계산하기 위한 방법에 있어서,

미리 설정된 일정한 속도로 상기 디스크를 회전시키는 단계,

상기 미리 설정된 일정한 속도의 회전 상태에서 재생 헤드에 의해서 포커싱 서보 및 트랙킹 서보를 턴온시키는 단계,

상기 재생 헤드에 의해서 판독된 디지탈 신호로부터 상기 재생 헤드의 현재 위치에서의 평균 반전 주파수를 계산하는 단계,

메모리에 미리 기억되어 있는 상기 변조 패턴의 발생 가능한 패턴에 기초하여 계산된 기준 평균 반전 주파수를 판독해 내는 단계, 및

상기 재생 헤드의 현재의 위치에서 계산된 평균 반전 주파수와 상기 메모리로부터 판독된 기준 평균 반전 주파수에 기초하여 상기 재생 헤드의 디스크 상에서의 현재의 레디얼 포지션을 계산하는 단계

를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 6.

제5항에 있어서, 상기 재생 헤드의 디스크 상에서의 상기 계산된 현재 레디얼 포지션과 상기 디스크의 레디얼 목표 액세싱 위치에 기초하여 상기 재생 헤드의 이송량을 결정하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 7.

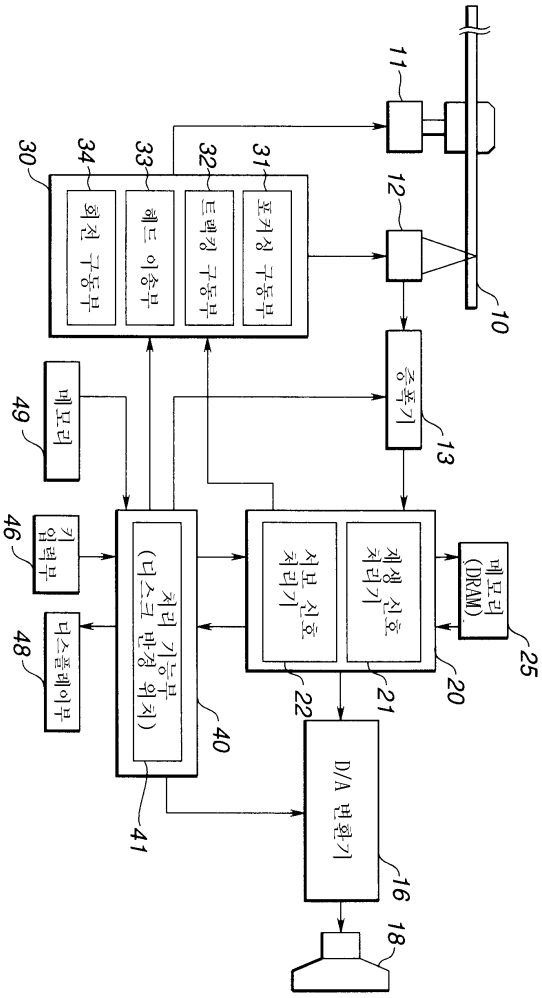
제5항에 있어서, 상기 기준 평균 반전 주파수를 제공하는 디스크 상에서의 레디얼 포지션이 상기 메모리에 미리 기억되어 있는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 8.

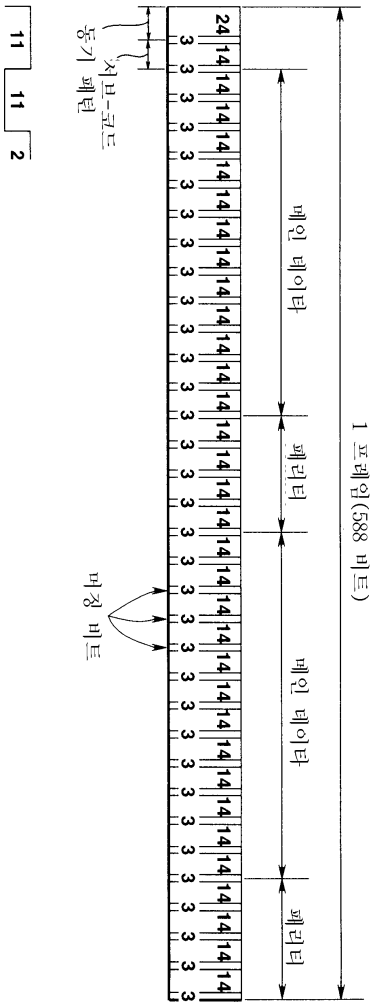
제6항에 있어서, 상기 결정된 이송량에 기초하여 상기 재생 헤드를 이송시키는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

도면

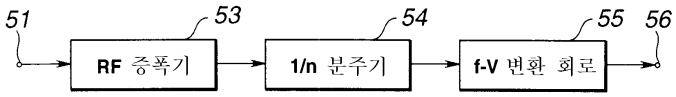
도면1



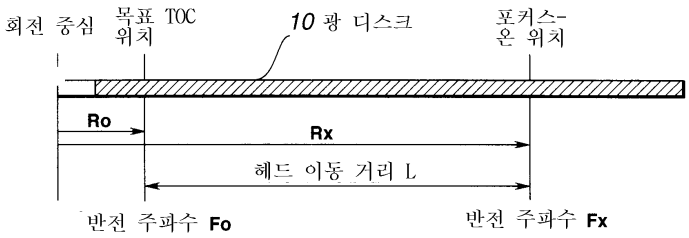
도면2


11
11
2
동기 패턴
서브-코드
마킹 비트
메인 데이터
패리티
메인 데이터
패리티
1 프레임(588 비트)

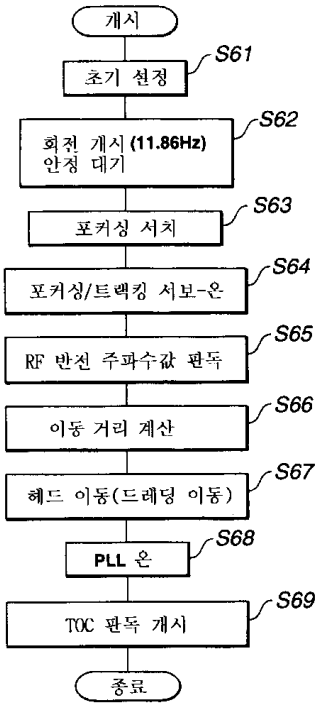
도면3


51
53
54
55
56
RF 증폭기
1/n 분주기
f-V 변환 회로

도면4


회전 중심
목표 TOC 위치
10 광 디스크
포커스-온 위치
Ro
Rx
헤드 이동 거리 L
반전 주파수 Fo
반전 주파수 Fx

도면5


개시
S61
초기 설정
S62
회전 개시 (11.86Hz)
안정 대기
S63
포커싱 서치
S64
포커싱/트랙킹 서보-온
S65
RF 반전 주파수값 판독
S66
이동 거리 계산
S67
헤드 이동(드레딩 이동)
S68
PLL 온
S69
TOC 판독 개시
종료