(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。Int. Cl.[7]
G11B 7/26
G11B 7/007
G11B 7/0045
G11B 11/105

(11) 공개번호 10-2004-0090397
(43) 공개일자 2004년10월22일

(21) 출원번호 10-2003-7015233
(22) 출원일자 2003년11월21일
번역문 제출일자 2003년11월21일
(86) 국제출원번호 PCT/JP2003/003286
(86) 국제출원출원일자 2003년03월18일
(87) 국제공개번호 WO 2003/083846
(87) 국제공개일자 2003년10월09일

(30) 우선권주장 JP-P-2002-00098044 2002년03월29일 일본(JP)

(71) 출원인 소니 가부시끼 가이샤
일본국 도쿄도 시나가와쿠 키타시나가와 6쵸메 7반 35고

(72) 발명자 도비타미노루
일본국 도쿄도 시나가와쿠 키타시나가와 6쵸메 7반 35고 소니 가부시끼 가이샤내

(74) 대리인 신관호

심사청구 : 없음

(54) 디스크형 기록매체, 그 제조방법 및 제조장치, 및 데이터기록방법

요약

본 발명에 관계되는 광디스크(200)는 기록영역을 존(Z_0)에서 존(Z_{27})까지의 28존으로 나눈다. 존내에 있어서의 인접트랙간에서는 워블의 파수를 동일하게 한다. 즉, ADIP의 캐리어의 파수를 동일하게 한다. 이것에 의해 평균적으로 인페이즈(inphase)와 아웃페이즈(Outphase)를 맞출수 있고, WPP신호는 작은 것으로 된다. 이것에 의해, 차세대 MD2와 같이 트랙피치가 1.25㎛라고 하는 것같이, 1.6㎛보다도 좁고, 더욱이 그루브에서 DWDD에 의해 마크를 검출하는 타입이라도, 푸시풀신호에 저주파성분을 얹지 않는 광디스크가 얻어진다.

대표도

도 5

명세서

기술분야

본 발명은 어드레스 정보에 대응하여 워블링되어 있는 트랙을 구비하는 디스크형 기록매체, 그 제조방법 및 제조장치, 및 데이터 기록방법에 관한다. 본 발명은 일본국에 있어서 2002년 3월 29일에 출원된 일본특허출원번호 2002-098044를 기준으로서 우선권을 주장하는 것이고, 이 출원을 참조함으로써, 본 출원에 원용된다.

배경기술

현재, 직경을 약 64mm로 하고, 예를 들면 음악신호에서 74분 이상의 기록을 가능하게 하는 기록용량을 구비하고 있는, 소경(小徑)의 광디스크가 널리 알려지게 되었다. 이 소경의 광디스크는 미니디스크 MD(등록상표)로 불려지고, 피트에 의해 데이터가 기록되어 있는 재생전용형과, 광자기기록(MO)방식에 의해 데이터가 기록되어 있고 재생도 가능한 기록재생형의 2종류가 있다. 이하의 설명은 기록재생형의 소경 광디스크(이하, 광디스크라고 한다)에 관한다. 상기 광디스크는 기록용량을 올리기 위해, 트랙피치나 기록레이저광의 기록파장 혹은 대물렌즈의 NA 등의 개선되어 오고 있다.

트랙피치 1.6㎛로 그루브 기록 또 변조방식이 EFM인 초기의 광디스크를 제 1세대 MD로 표기한다. 이 제 1세대 MD의 물리포맷은 이하와 같이 설정되어 있다. 트랙피치는 1.6㎛, 비트길이는 0.59㎛/bit가 된다. 또, 레이저 파장(λ)은 λ=780nm이고, 광학헤드의 개구율은 NA=0.45로 하고 있다. 기록방식으로서는, 그루브(디스크판위의 홈)를 트랙으로서 기록재생에 이용하는 그루브기록방식을 채용하고 있다. 또, 어드레스 방식은 디스크판면상에 싱글스파이럴의 그루브를 형성하고, 이 그루브의 양측에 대하여 어드레스 정보로서의 워블(Wobble)을 형성한 워블드 그루브를 이용하는 방식을 채택하고 있다. 또한, 본 명세서에서는 워블링에 의해 기록되는 절대 어드레스를 ADIP(Address in Pregroove)로도 말한다.

종래의 미니디스크는 기록테이프의 변조방식으로서, EFM(8-14변환)변조방식이 이용되고 있다. 또, 오류정정방식으로서는 ACIRC(Advanced Cross Interleave Reed-Solomon Code)를 이용하고 있다. 또, 데이터 인터리브에는 콘볼루션형을 채용하고 있다. 이것에 의해, 데이터의 용장도는 46.3%로 되어 있다.

제 1세대 MD에 있어서의 데이터의 검출방식은 비트 바이 비트 방식이고, 디스크 구동방식으로서는 CLV(Constant Linear Verocity)가 채용되어 있다. CLV의 선속도는 1.2m/s이다.

기록재생시의 표준의 데이터 레이트는 133kB/s, 기록용량은 164MB(MD-DATA에서는 140MB)이다. 또, 데이터의 최소 서환(書換)단위(클러스터)는 32개의 메인 섹터와 4개의 링크섹터에 의한 36섹터로 구성되어 있다.

근년에서는 제 1세대MD보다도 더욱 기록용량을 올린 차세대 MD가 개발되어 가고 있다. 이 경우, 종래의 매체(디스크나 카트리지)는 그대로 변조방식이나 논리구조등을 변경하여 유저 영역등을 배밀도로 하고, 기록용량을 예를 들면 300MB로 증가한 MD(이하, 차세대 MD1이라고 한다)가 고려된다. 기록매체의 물리적 사양은 동일하고, 트랙피치는 1.6㎛, 레이저 파장(λ)은 λ=780nm이고, 광학헤드의 개구율은 NA=0.45이다. 기록방식으로서는, 그루브 기록방식을 채용하고 있다. 어드레스 방식은 ADIP를 이용한다. 이와 같이, 디스크 드라이브장치에 있어서의 광학계의 구성이나 ADIP 어드레스 읽기방식, 서보처리는 종래의 미니디스크와 동일하다.

차세대 MD1에 비하여 더욱 기록용량을 증가한 MD(차세대 MD2)가 외형, 광학계는 호환성을 유지하면서도, 트랙피치를 1.25㎛로 좁히고, 또한 예를 들면 기록 그루브로부터 자벽이동검출(Domain Wall Displacement Detection:DWDD)에 의해 기록마크를 검출함으로써 개발되도록 하고 있다.

그런데, DWDD를 이용하여 기록용량을 증가한 차세대 MD2를 기록제 1세대 MD나, 차세대 MD1과 동일하도록 선속도 일정(Constant Linear Velocity: CLV)으로 회전구동하여 재생하도록 하면, 마크에 비해 재생스포트가 크므로, 트래킹오프셋에 의한 영향이 크게 된다. 환언하면, 트래킹 오프셋이 조금이라도 생기면, 트랙피치가 좁기때문에 인접트랙에서의 마크도 버리게 되는 읽기의 특성이 대단히 나쁘게 될 염려가 있다.

즉, 차세대 MD2와 같은 트랙피치를 더욱 좁게 하고, DWDD에 의해 초해상재생을 하는 광디스크에 있어서는, 트랙에 대하여 대단히 엄밀히 대응하지 않으면 안된 다.

차세대 MD2도 ADIP 어드레스 방식이고, CLV에 의해 트랙 1주 마다 도 1에 나타내는 것같이 트랙의 캐리어 주파수가 어긋나면, ADIP의 위상도 어긋나게 된다. 차세대 MD2는 다른 MD와 동일하게 1스폿에서 검출되는 푸시풀신호(PP)를 검출하여 트래킹에러신호로 하고 있지만, 도 2에 나타내는 것같이, 푸시풀신호에는 수헤르쯔의 저주파성분이 비트성분으로서 나타나게 된다. 이 푸시풀신호는 워블푸시풀신호(WPP)로서 도 3에 나타내는 정도로 크게 된다. 도 3에 나타내는 정도로 큰 WPP신호에 의해 차세대MD2는 디트랙을 피할수 없는 상태로 된다.

발명의 상세한 설명

본 발명의 목적은 상술한 차세대 MD2와 같이 트랙피치가 1.25㎛라고 하는 것같이, 제 1세대 MD2의 트랙피치보다도 좁고, 더욱이 그루브로부터 DWDD에 의해 마크를 검출하는 타입이어도, 푸시풀 신호에 저주파수 성분을 놓지 않는 디스크형 기록매체를 제공하는 것에 있다.

본 발명의 다른 목적은 디스크형 기록매체의 제조방법 및 제조장치를 제공하는 것에 있다.

본 발명의 더욱이 다른 목적은 디스크형 기록매체로의 데이터의 기록방법을 제공하는 것에 있다.

상술한 것같은 목적을 달성하기 위해 제안되는 본 발명에 관계되는 디스크형 기록매체는 신호기록면이 지름방향으로 복수의 존으로 분할되고, 각 존에 있어서 인접하는 트랙의 워블의 파수가 1주마다 동수가 되도록 나선형 또는 동심형으로 트 랙이 형성된다.

본 발명에 관계되는 디스크형 기록매체의 제조방법은 신호기록면이 지름방향으로 복수의 존으로 분할된 디스크형 기록매체를 회전시키는 속도를 존마다 변화시키고, 상기 각 존에 있어서 인접하는 트랙의 워블의 파수가 1주마다 동수가 되도록 워블 주파수를 제어한다.

본 발명에 관계되는 디스크형 기록매체의 제조장치는 신호기록면이 지름방향으로 복수의 존으로 분할된 디스크형 기록매체를 회전시키는 디스크 회전수단과, 디스크 회전수단을 구동하는 구동수단과, 임의의 클락을 생성하는 위상도기회로와, 디스크형 기록매체의 존마다 디스크형 기록매체를 회전시키는 회전속도를 변화시키도록 구동수단을 제어하는 동시에, 각 존에 있어서 인접하는 트랙의 워블의 파수가 1주마다 동수가 되도록 위상동기회로를 제어하는 제어수단을 구비한다.

본 발명에 관계되는 데이터 기록방법은 신호기록면이 지름방향으로 복수의 존으로 분할되고, 각 존에 있어서 인접하는 트랙의 워블의 파수가 1주마다 동수가 되도록 나선형 또는 동심형으로 트랙이 형성되어 있는 디스크형 기록매체에 데이터를 기록할 때, 각 존이 인접하는 경계근방에 있어서는 데이터의 기록을 금지한다.

본 발명의 더욱 다른 목적, 본 발명에 의해 얻어지는 구체적인 이점은 이하에 있어서 도면을 참조하여 설명되는 실시의 형태의 설명으로부터 한층 명확하게 될 것이다.

도면의 간단한 설명

도 1은 트랙의 캐리어 주파수가 엇갈려 가는 모양을 나타내는 도면이다.

도 2는 푸시풀신호에 실리는 수헤르쯔 저주파성분(비트성분)을 나타내는 도면이다.

도 3은 WPP신호의 파형도이다.

도 4는 광디스크의 존분할을 나타내는 도면이다.

도 5는 존내의 워블파수의 일치 및 존간의 불일치를 나타내는 도면이다.

도 6은 인접트랙간의 워블의 파수를 동일하게 한 모양을 나타내는 도면이다.

도 7은 WPP신호의 파형도이다.

도 8은 존의 이음매 부근의 트랙구조를 나타내는 도면이다.

도 9는 각 존내의 밀도비가 거의 균등하게 되는 것을 나타내는 도면이다.

도 10은 존수와 용량, 밀도비 혹은 존간 속도편차와의 관계를 나타내는 도면이다.

도 11은 ZCAV에 의해 회전구동되는 차세대MD2를 제조하는 공정에서 이용되는 포매터의 블록도이다.

도 12는 상기 포매터의 PLL에 있어서의 주파수산출구성을 나타내는 도면이다.

도 13은 존내밀도비 일정방식에 의해 형성된 존레이아웃의 제 1구체예의 전반을 나타내는 도면이다.

도 14는 존내밀도비 일정방식에 의해 형성된 존레이아웃의 제 1구체예의 후반을 나타내는 도면이다.

도 15는 존내밀도비 일정방식에 의해 형성된 존레이아웃의 제 2구체예의 전 반을 나타내는 도면이다.

도 16은 존내밀도비 일정방식에 의해 형성된 존레이아웃의 제 1구체예의 후반을 나타내는 도면이다.

도 17은 도 15 및 도 16에 나타낸 존레이아웃에 따른 디스크상의 데이터포맷을 나타내는 도면이다.

도 18은 ZCAV방식의 차세대MD2에 대하여 정보신호를 기록/재생하는 광디스크기록재생장치의 블록도이다.

도 19는 미니디스크(제 1세대MD), 차세대MD1 및 차세대MD2를 기록재생하기 위한 광디스크 기록재생장치의 구성을 나타내는 블록도이다.

도 20은 차세대MD1 및 2의 BIS를 포함하는 데이터블록구성을 나타내는 도면이다.

도 21은 차세대MD1 및 2의 데이터블록에 대한 ECC포맷을 나타내는 도면이다.

도 22는 차세대MD2의 판면위의 영역구조예를 모식적으로 나타낸 도면이다.

도 23은 차세대MD1 및 차세대MD2의 ADIP섹터구조와 데이터블록과의 관계를 나타내는 도면이다.

도 24a 및 도 24b는 ADIP의 데이터구조를 나타내는 도면이다.

도 25는 차세대MD2의 ADIP신호에 디스크 컨트롤신호를 메워넣는 처리를 설명하기 위한 도면이다.

도 26은 디스크 드라이브장치의 구성을 나타내는 블록도이다.

도 27은 PC에서 어느 FAT섹터의 읽기요구가 있던 경우의 디스크 드라이브장 치에 있어서의 시스템 컨트롤러에 있어서의 처리를 나타내는 플로우챠트이다.

도 28은 PC에서 어느 FAT섹터의 기입요구가 있던 경우의 디스크 드라이브장치에 있어서의 시스템 컨트롤러의 처리를 나타내는 플로우챠트이다.

실시예

이하, 본 발명의 실시의 형태에 대하여 도면을 참조하면서 설명한다.

도 4에는, 차세대 MD2와 같은 광디스크 200의 존(zone)화 포맷을 나타낸다. 이 광디스크(200)에 있어서는 광디스크를 존Zo으로부터 Z_{27} 까지의 28존으로 나눈다. 존내에 있어서의 인접트랙간에서는 워블의 파수(위상)를 일치시킨다. 예를 들면, 존(Z_1)과 존(Z_2)을 확대하여 나타내는 도 5에 있어서, 존(Z_1)내에서는 영역(A_1)으로 둘러싸고 있는 것같이 워블의 파수(위상)를 일치시키고 있다. 존(Z_2)내에서도 영역(A_1) 및 영역(A_2)로 둘러싸고 있는 것같이 워블의 파수(위상)를 일치시키고 있다. 도 6에는, 영역(A_1) 및 영역(A_2)내에 있어서의 워블을 취출하여 나타낸다. 파수는 일치하고 있다. 이것은 ADIP의 캐리어의 파수를 동일하게 하는 것이다. 이것에 의해 평균적으로 인페이즈(inphase)와 아웃페이즈(Outphase)를 맞출수 있고, WPP신호는 도 7에 나타내는 것같이 도 3에 비해서도 작은 것으로 된다. 또한, 인접하는 존(Z_1)과 존(Z_2)의 사이에서는, 영역(A_3)로 둘러싸고 있는 것같이 워블의 파수(위상)를 일치시키지 않아도 좋다.

이 광디스크(200)는 동일 존내에서는 CAV재생으로 되지만, 기록/재생장치에 있어서는, 스핀들 모터를 종래와 같이 제어하여 CLV에 의해 디스크를 회전구동하는 것과 동일하다고 볼수 있다. 이 디스크 구동방식을 ZCAV방식이라고 부른다.

여기서, 차세대 MD2에 대해서 설명한다. 차세대 MD2는 예를 들면 자벽이동검출방식(DWDD:Domain Wall Displacement Detection)등의 고밀도화 기록기술을 적용한 기록매체이며, 상술한 종래 미니디스크 및 차세대 MD1과는 물리포맷이 다르고 있다. 차세대 MD2는 트랙피치가 1.25㎛, 비트길이가 0.16㎛/bit이고, 선방향으로 고밀도화되어 있다.

종래 미니디스크 및 차세대 MD1과의 호환을 채용하기 위해, 광학계, 읽기방식, 서보처리등은 종래의 규격에 준하고, 레이저 파장(λ)는 λ=780nm이고, 광학헤드의 개구율은 NA=0.45로 한다. 기록방식은, 그루브 기록방식, 어드레스 방식은 ADIP를 이용한 방식으로 한다. 또, 외부케이스체 외형도 종래 미니디스크 및 차세대 MD1과 동일 규격으로 한다.

단, 종래 미니디스크 및 차세대 MD1과 동등의 광학계를 이용하여, 상술과 같이 종래보다 좁은 트랙피치 및 선밀도(비트길이)를 독취하는 때에는, 디트랙 마진, 랜드 및 그루브에서의 크로스토크, 워블의 크로스토크, 포커스 누락, CT 신호 등에 있어서의 제약조건을 해소할 필요가 있다. 그 때문에, 차세대 MD2에서는 그루브의 홈깊이, 경사, 폭 등을 변경한 점이 특징적이다. 구체적으로는, 그루브의 홈깊이를 160nm 180nm, 경사를 60° 70°, 폭을 600nm 800nm의 범위로 정한다.

차세대 MD2는 기록데이터의 변조방식으로서 고밀도 기록에 적합한 RLL(1-7)PP변조방식(RLL; Run Length Limited, PP: Parity preserve/Prohibit rmtr(repeated minimum transition runlength))을 채용하고 있다. 오류정정방식으로서는, 보다 정정능력이 높은 BIS(Burst Indicator Subcode)부착의 RS-LDC(Reed Solomon-Long Distance Code) 방식을 이용하고 있다. 데이터 인터리브는 블록완결형으로 한다. 이것에 의해 데이터의 용장도는 20.50%로 된다. 데이터의 검출방식은 PR(1, -1)ML에 의한 디터비 복호방식을 이용한다. 데이터의 최소서환단위인 클러스터는 16섹터, 64kB로 구성되어 있다.

디스크 구동방식에는 본 발명에 의한 ZCAV방식을 이용하고, 그 선속도는 2.0m/s로 한다. 기록재생시의 표분데이터 레이트는 9.8MB/s이다. 따라서, 차세대 MD2에서는 DWDD방식 및 이 구동방식을 채용함으로써, 총기록용량을 1GB로 할 수 있다.

도 8에는 존의 이음매 부근의 트랙구조를 나타낸다. 존(Z_0)의 최종 트랙과 존(Z_1)의 선두 트랙과의 사이에는 더미 트랙을 2개 삽입하고 있다. 존(Z_0)의 트랙과 동등의 캐리어 주파수의 터미 트랙과, 존(Z_1)의 트랙과 동등의 캐리어 주파수의 터미 트랙의 합계2개이다. 이 최저2트랙의 더미영역은 최내주에서 2클러스터분, 최외주에서 4클러스터분으로 된다. 이음매는 불연속으로 하고 있고, 이 불연속의 부분은 기록재생에는 이용하지 않게 한다. 즉, 도 8에 나타내는 A영역내에 있어서 이음매의 1섹터가 ADER이 섰지만 더미클러스터이므로 문제는 없게 된다. 이음매는 화살표(B)로 나타내는 위치에서 동일 방사형으로 늘어서도록 하고 있다.

다음에, 존의 할당의 구체예에 대하여 설명한다. 여기서는, 존내 밀도비 일정방식에 대해서 설명한다. 이 방식은 각 존의 내측과 외측의 비가 전부 동일하게 되도록 하고 있다. 예를 들면, 도 9에 나타내는 것같이, 존(Z_1)의 내측 및 외측까지의 반경을 r1 및 r2로 하고, 동일하게 존(Z_2)의 내측 및 외측까지의 반경을 r2 및 r3로 한다. 또, 존(Z_{22})의 내측 및 외측까지의 반경을 r22 및 r23로 한다. 각 존의 밀도비에는, r2/r1=r3/r2=…r23/r22의 식을 구성시키고, 각 존내의 밀도비가 거의 균등하게 되도록 분할하고 있다. 이 존내밀도비 일정방식은 RF특성을 우선하는 것이다.

차세대 MD2의 트랙피치를 1.25㎛, 최대선밀도를 0.16㎛/bit로 할 때, 예를 들면, 존수를 27로 하면, 트랙수/존은 268 576이 되고, 클러스터수/존은 297 975이 된다. 또, 선밀도는 0.1602 0.1667㎛/bit가 되고, 이들의 결과, 기록용량은 1.025G(10^9)이 된다. 또한, 존수 27에 있어서, 존간 속도편차는 2.54%이다. 또, 클러스터수/존은 4클러스터 이음매, 4클러스터 교체를 제외한 숫자이다. 또, 기록용량은 교체 레코딩 유닛을 제외한 값이다.

도 10에는, 존수와 용량, 밀도비 혹은 존간 속도편차와의 관계를 나타낸다. 존수 23 28위가 적합한 범위인 것을 알 수 있다.

이 존내 밀도비 일정방식에 있어서는, 존과 존사이를 넘는 때에 존간 속도편차가 3% 이하가 된다는 작은 값이므로, 유연하게 스핀들의 회전수가 변화한다. 즉, 존가운데에서는 스핀들수가 일정회전하고 있는 형태이고, 회전구동제어부측에 서 보면, 존내에 있어서는 CAV로 디스크를 회전구동하고 있다는 의식은 없고, 간단히 ADIP의 캐리어를 일정하게 하도록 하여 회전구동하고 있다.

도 11에는, ZCAV에 의해 회전구동되는 차세대 MD2를 제조하는 공정에서 이용되는 포매터 300의 구성을 나타낸다. 통상, 디스크를 만드는 때에는 CAV로 디스크를 회전하고, 주파수를 변하게 하면서 워블을 만들어 간다. 이로 인해, 포매터(300)은 존용 PLL을 2회로, 즉 PLL(303), PLL(304)를 구비하고, 이들 PLL(303), PLL(304)를 교체하므로 이음매없이 존커팅용의 클락을 변화시키고 있다.

PLL301은 디스크를 900rpm으로 CAV 커팅하는 경우에, 마스터 클락(33.8688MHz)으로부터 스핀들의 FG를 동기하기 위한 15.75KHz를 생성하여 스핀들 드라이버(302)에 공급하고 있다. 스핀들 드라이버(302)는 커팅머신에 그 15.75KHz를 보낸다.

PLL303 및 PLL304는 마스터 클락(33.8688MHz)으로부터 ADIP 워블주파수를 만들기 위해 이용된다.

클러스터 카운터 존교체 M/N 테이블(306)은 M/N=35/35 67/35를 저장하고 있다. 존간에서 이음매 없이 ADIP 워블 주파수를 만들어 내기 위해, PLL(304)에 M2/N을 PLL(303)에 M1/N을 공급한다.

교체스위치(305)는 PLL303 또는 PLL304에서의 클락을 클러스터 카운터 존교체 M/N 테이블(306)의 제어에 따라서

교체한다.

어드레스 카운터(307)는 내측의 존의 어드레스를 카운트업하여 간다. BCH 엔코더(308)는 카운트출력에 ECC를 부가한다. 바이패스 엔코더(309)는 ECC부가 출력을 바이패스 엔코드한다. FM변환기(310)는 바이패스 출력을 FM변조하여 사인파로 한 신호를 드라이버(311)에 보낸다. 드라이버(311)는 상기 사인파의 신호를 워블 커팅머신에 보낸다.

워블 커팅머신의 광학헤드는 공급된 FM신호에 따라서 레이저광을 워블하면서, 포토레지스터가 표면에 도포된 원판에 조사한다. 이 때문에, 상기 원판은 스핀들 모터에 의해 존마다 CAV로 회전구동되고, 존을 넘는 때에는 존간 속도 편차가 3%이하라고 하는 작은 값으로 상기 PLL(303) 및 PLL(304)에 의해 교체되어 간다. 그리고, 원판의 표면은 어드레스 정보에 대응하는 워블그룹의 형상에 감광된 후, 현상된다. 현상된 원판에는 워블링 그룹이 형성되고, 그룹과 그룹간에는 랜드가 형성된다. 그리고, 이 원판에서 스탬퍼가 작성되고, 더욱이 그 스탬퍼를 사용하여 다수의 레플리커 디스크로서 차세대 MD2와 같은 광디스크가 작성된다. 이것이 본 발명의 광디스크의 제조장치 및 방법의 구체예이다.

또한, 도 12에는 PLL(301), PLL(303) 및 PLL(304)에 있어서의 주파수의 산출의 구성을 나타낸다. 1주에 1회클럭의 동기가 취해지는 구성으로 하고 있다. 즉, 존교체를 이 위상과 동일하게 되는 포맷으로 하면, 위상 엇갈림이 없는 교체가 가능하게 된다. 이때문에, PLL(301)을 33.8688MHz를 25/105로 하고, 더욱이 분해능 3=분해능 1 x 분해능 2(모두 후술)에 의해 1/512하여 15.75KHz를 생성하여 커팅머신에 공급한다.

또, PLL(303)은 33.8688MHz를 M1/N으로 하여 간다. 이 때의 드라이버의 조건은 존(Z0)의 M/N은 1로 하고, 위상비교주파수는 1MHz이상으로 하고, 마스터 클 락은 50MHz 이하로 억제하는 것이다. 존(Z0)의 M/N을 1로 하는 것은 N=M인 것을 표시하고, CLV모드로 사용하는 때에 PLL을 가지지 않고 완료하기 때문이다. 위상비교주파수를 1MHz 이상으로 하는 것은 채널 클락으로부터 결정되는 것으로 마스터 클락과는 다르기 때문이다.

PLL(304)은 33.8688MHz를 M2/N으로 하여 간다. 단, ADIPU로 표현하는 PTOC 부분만은 16/15로 하는 것으로 정확히 1주에 1클러스터 들이도록 한다.

교체스위치(305)에 있어서의 분해능(1)은 교체한 클럭을 1/16으로 하고, 2.1168MHz 4.05216MHz의 시스템 클락을 생성한다. 더욱이, 이것을 캐리어수로 제산하고, 분해능(2)에 의해 1/32하므로 1회전 주파수의 15Hz를 생성한다. 이 1회전주파수는 15.75KHz를 1/1050하는 것에 의해서도 생성할 수 있다. 분해능(2)은 워블생성을 위한 분해능이다. 1/64의 경우는 전단의 1/16분주를 1/8로 변경한다. 그 때의 시스템 클락은 2배로 한다.

그런데, PLL에 의한 구성은 장래적으로 드라이브가 CAV로 사용되는 때에 구비되도록 되어 있다. 제 1세대MD, 차세대MD1에 대하여 호환성을 고려하였기 때문에, 차세대 MD2는 CLV로도 사용하도록 하고 있지만, 원래의 CAV로 회전구동제어되는 장치에 대하여 사용하기 쉬운 구성으로 하고 있다.

도 12에 나타낸 구성의 조건을 만족하기 위해서는 각 존마다 이하의 조건을 만족할 필요가 있다.

조건1. M/N x (1/ (1트랙당의 캐리어수))=1/1050, 1주마다 클럭동기가 취해지는 것과 M/N배할수 있는 PLL을 가지므로 클락이 만들어진다. 이것은 포매터로 서만은 아니고, 드라이브로 CAV회전시키고, 클락을 교체하는 방식을 채용하는 경우에도 간단한 구성으로 대응할 수 있다. 우변 1/1050의 부분에 B/A의 PLL을 넣으므로 더욱 선택폭이 넓어진다.

조건2. (1트랙당 캐리어수 x 1존당의 트랙수) / (1레코딩 유닛당의 캐리어수) = 정수

즉 1존분의 캐리어 총수가 기록재생의 단위인 레코딩 유닛으로 나누므로, 다음의 존으로 연속하여 교체할 수 있다. 이 구체예의 포맷에서는 1레코딩 유닛당 캐리어수는 4704로 되어 있다.

도 13 및 도 14에는 존내밀도비 일정방식에 의해 형성된 존레이아웃의 예의 제 1구체예를 나타낸다. 또, 도 15 및 도 16에는 제 2구체예를 나타낸다. 존(Z-1)의 캐리어수는 4704로 하고 있다. 1주마다의 캐리어수를 1주로 1클라스터에 나누도록 하고 있다. 이것은 고정의 패턴이 존(Z-1)에 쓰여 있다고 하므로 외란등에 의해 디스크가 스큐하여도 이 존(Z-1)에 되돌리므로 언제라도 정확한 캐리어수로 수정하는 것을 가능하게 하기 때문이다.

또한, 존을 넘는 때의 밀도비를 3%이하로 하고 있는 것은 PLL의 범위가 ±4%이고, 그보다 작으면 연속적으로 PLL을 교체하면서 움직이기때문이다.

도 17에는 도 15 및 도 16에 나타낸 존레이아웃에 따른 디스크상의 데이터 포맷을 나타낸다. 내주에서 반경 15.7mm까지에는 유니크ID가 MO기록되고, 거기로부터 16.0mm까지의 사이에 리드인/PTOP(존(Z-1))가 기록된다. BRU는 버퍼 레코딩 유닛(Buffer Recording Unit)이다. LPCA는 레이저 파워 캘리브레이션 영역(Laser Power Calibration

Area)이다. DDT(Disc description track) amp; SecureArea에는 디스크의 종류나 사양정보, 시큐러티 관리에 필요한 정보가 기술된다. 그 뒤로부터, 존(Z_0), 존(Z_1), … 존(Z_{26})이 스페어 레코딩 유닛(Spare Recording Unit: SRU)과 상기 BRU를 가지고 이어서, 최후의 존(Z_{27})과 리드아웃과의 사이에는 SRU와 LPCA가 들어간다.

다음에, 전술한 ZCAV방식의 차세대 MD2에 대하여 정보신호를 기록/재생하는 광디스크 기록재생장치에 대하여 도 18을 참조하면서 설명한다.

이 광디스크 기록재생장치는 차세대MD2의 기록을 위한 RLL(1 -7)PP변조 · RS-LDC 엔코드를 실행하는 구성을 갖춘다. 또, 차세대MD2의 재생에 PR(1 -1)ML 및 비터비복호를 이용한 데이터 검출에 의거하는 RLL(1 -7)PP복조 · RS-LDC 디코드를 실행하는 구성을 갖춘다.

이 광디스크 기록재생장치는 장전된 차세대MD2(200)를 스핀들 모터(401)에 의해 전술한 ZCAV방식으로 회전구동한다. 기록재생시에는 이 차세대MD2(200)에 대하여 광학헤드(402)에서 레이저광이 조사된다.

광학헤드(402)는 기록시에 기록트랙을 큐리온도까지 가열하기 위한 고레벨의 레이저출력을 행하고, 또 재생시에는 자기커(Kerr)효과에 의해 반사광에서 데이터를 검출하기 위한 비교적 낮은 레벨의 레이저출력을 행한다. 이 때문에, 광학헤드(402)는 레이저 출력수단으로서의 레이저 다이오드, 편광빔 스프리터나 대물렌즈 등으로이루는 광학계 및 반사광을 검출하기 위한 디텍터가 탑재되어 있다. 광학 헤드(402)에 구비되는 대물렌즈로서는, 예를 들면 2축 기구에 의해 디스크반경방향 및 디스크에 접리하는 방향으로 변위가능하게 유지되어 있다.

차세대 MD2를 사이에 두고 광학헤드(402)와 대향하는 위치에는, 자기헤드(403)가 배치되어 있다. 자기헤드(403)는 기록데이터에 의해 변조된 자계를 차세대MD2에 인가한다. 도시하지 않지만 광학헤드(402) 전체 및 자기헤드(403)를 디스크 반경방향을 이동시키기 위한 스레드모터 및 스레드 기구가 구비되어 있다.

이 광자기기록재생장치에서는, 광학헤드(402), 자기헤드(403)에 의한 기록재생계, 스핀들모터(401)에 의한 디스크 회전구동계외에, 기록처리계, 재생처리계, 서보계 등이 설치된다. 기록처리계로서는, 차세대 MD2에 대한 기록시에 RLL(1 -7)PP변조,RS-LDC 엔코드를 행하는 부위가 설치된다.

재생처리계로서는, 차세대 MD2의 재생시에 RLL(1-7)PP변조에 대응하는 복조(RR(1, -1) ML 및 비터비 복호를 이용한 데이터 검출에 의거하는 RLL(1-7) 복조), RS-LDC 디코드를 행하는 부위가 설치된다.

광학헤드(402)의 차세대 MD2에 대한 레이저조사에 의해 그 반사광으로서 검출된 복조(포토 디텍터에 의해 레이저 반사광을 검출하여 얻어지는 광전류)는 RF앰프(404)에 공급된다. RF앰프(404)에서는 입력된 검출정보에 대하여 전류-전압변환, 증폭, 매트릭스 연산 등을 행하고, 재생정보로서의 재생RF신호, 트래킹 에러신호(TE), 포커스 에러신호(FE), 그룹정보(차세대 MD2에 트랙의 워블링에 의해 기록되어 있는 ADIP정보)등을 추출한다.

차세대 MD2재생시에는, RF앰프에서 얻어진 재생RF신호는 A/D변환회로(405), 이퀄라이저(406), PLL회로(407), PRML회로(408)을 통하여 RLL(1-7) PP복조부(409) 및 RS-LDC 디코더(410)에서 신호처리된다. 재생RF신호는 RLL(1-7) PP복조부(409)에 있어서, PR(1, -1)ML 및 비터비복호를 이용한 데이터 검출에 의해 RLL(1-7)부호열로서의 재생데이터를 얻고, 이 RLL(1-7)부호열에 대하여 RLL(1-7)복조처리가 행해진다. 더욱이, RS-LDC 디코더(410)에서 오류정정 및 디인터리브처리된다. 그리고, 복조된 데이터가 차세대 MD2에서의 재생데이터로서 데이터 버퍼(415)에 출력된다.

RF앰프(404)에서 출력되는 트래킹에러신호(TE), 포커스 에러신호(FE)는 서보회로(411)에 공급되고, 그룹정보는 ADIP 디코더(413)에 공급된다.

ADIP 디코더(413)는 그룹정보에 대하여 밴드패스필터에 의해 대역ㅈ한하여 워블성분을 추출한 후, FM복조, 바이페이즈 복조를 행하여 ADIP 어드레스를 추출한다. 추출된 디스크상의 절대 어드레스 정보인 ADIP 어드레스는 차세대 MD2 어드레스로 되어 시스템 컨트롤러(414)에 공급된다.

시스템 컨트롤러(414)에서는 ADIP 어드레스에 의거하여, 소정의 제어처리를 실행한다. 또 그룹정보는 스핀들 서보제어를 위해 서보회로(411)에 되돌린다.

서보회로(411)는 예를 들면 그룹정보에 대하여 재생클락(디코드시의 PLL계 클락)과의 위상오차를 적분하여 얻어지는 오차신호에 의거하여, ZCAV 서보제어를 위한 스핀들 에러신호를 생성한다.

서보회로(411)는 스핀들 에러신호나, 상기와 같이 RF앰프(404)에서 공급된 트래킹 에러신호, 포커스 에러신호 혹은 시스템 컨트롤러(414)에서의 트랙점프지령, 억세스지령 등에 의거하여 각종 서보제어신호(트래킹 제어신호, 포커스

제어신호, 스레드 제어신호, 스핀들 제어신호 등)을 생성하고, 모터 드라이버(412)에 대하여 출력한다. 즉, 상기 서보 에러신호나 지령에 대하여 위상보상처리, 게인처리, 목표치 설정처리 등의 필요처리를 행하여 각종 서보제어신호를 생성한다.

모터 드라이버(412)에서는 서보회로(411)에서 공급된 서보제어신호에 의거하여 소정의 서보드라이브신호를 생성한다. 여기서의 서보드라이브신호로서는 2축 기구를 구동하는 2축 드라이브신호(포커스 방향, 트래킹 방향의 2종), 스레드 기구를 구동하는 스레드 모터 구동신호, 스핀들 모터(401)를 구동하는 스핀들 모터 구동신호가 된다. 이와 같은 서보 드라이브신호에 의해, 차세대 MD2에 대한 포커스제어, 트래킹제어 및 스핀들 모터(401)에 대한 ZCAV 제어가 행해진다.

차세대 MD2에 대하여 기록동작이 실행되는 때에는, 도시하지 않은 메모리 전송 컨트롤러에서 고밀도 데이터, 혹은 오디오 처리부에서의 통상의 ATRAC 압축데이터가 공급된다.

차세대 MD2에 대한 기록시에는, RS-LCD 엔코더(416) 및 RLL(1-7)PP변조부(417)가 기능한다. 이 경우, 고밀도데이터는 RS-LCD 엔코더(416)에서 인터리브 및 RS-LCD 방식의 에러정정코드부가가 행해진 후, RLL(1-7)PP변조부(417)에서 RLL(1-7)변조된다.

RLL(1-7)부호열로 변조된 기록데이터는 자기헤드 드라이버(418)에 공급되고, 자기헤드(403)가 차세대 MD2에 대하여 변조데이터에 의거한 자계인가를 행하므로 데이터가 기록된다.

레이저 드라이버/APC(419)는 상기와 같은 재생시 및 기록시에 있어서 레이저 다이오드에 레이저 발광동작을 실행시키지만, 소위 APC(Automatic Lazer Power Control) 동작도 행한다. 구체적으로는, 도시하지 않았지만, 광학헤드(402)내에는, 레이저 파워 모니터용의 디텍터가 설치되어 있고, 이 모니터신호가 레이저 드라이버/APC(419)에 피드백되도록 되어 있다. 레이저 드라이버/APC(419)는 모니터신호로서 얻어진 현재의 레이저 파워를 미리 설정되어 있는 레이저 파워와 비교하고, 그 오차분을 레이저 구동신호에 반영시킴으로써, 레이저 다이오드에서 출력되는 레이저파워가 설정치에서 안정화되도록 제어하고 있다. 여기서, 레이저 파워는 시스템 컨트롤러(414)에 의해, 재생레이저파워 및 기록 레이저파워로서의 값이 레이저 드라이버/APC(419) 내부의 레지스터에 세트된다.

시스템 컨트롤러(414)는 이상의 각 동작(억세스, 각종 서보, 데이터기입, 데이터읽기의 각 동작)이 실행되도록 각 구성을 제어한다.

이상에 설명한 것같이, 존내밀도비 일정방식에 의해 존을 할당한 차세대 MD2에 의하면, 광디스크 기록재생장치에 있어서 ZCA방식에 의해 회전구동된다.

이때문에, ADIP 워블에서의 저주파비트성분을 최소한으로 억제하기 위해, ADIP의 캐리어의 파수를 존내에서 맞추고, 또한 드라이브측에서는 마치 CLV방식에 의해 디스크를 회전하고 있다고 판단할 수 있다.

따라서, 원래 CLV방식에 의해 제 1세대MD나 차세대 MD1을 구동하는 타입의 광자기 기록재생장치에 있어서도 차세대MD2를 회전구동하고, 정보를 기록재생할 수 있다.

도 19에는, 종래의 미니디스크(제 1세대MD), 차세대 MD1 ALC 차세대 MD2를 기록재생하기 위한 광디스크 기록재생장치(11)의 구성을 나타낸다. 이 광디스크 기록재생장치(11)는 차세대 MD1과 차세대 MD2의 종류를 판별한다. 또, 차세대 MD1과 차세대 MD2를 판별하는 경우도 있다.

광디스크 기록재생장치(11)는 종래 미니디스크, 차세대 MD1 및 차세대 MD2를 기록재생하기 위해, 특히 기록처리계로서, 종래 미니디스크의 기록을 위한 EFM변조 · ACIRC 엔코드를 실행하는 구성과, 차세대 MD1 및 차세대 MD2의 기록을 위한 RLL(1-7)PP변조 · RS-LDC 엔코드를 실행하는 구성을 갖춘 점이 특징적이다. 또, 재생처리계로서, 종래 미니디스크의 재생을 위한 EFM복조 · ACIRC 디코드를 실행하는 구성과, 차세대 MD1 및 차세대 MD2의 재생에 PR(1, 2, 1)ML, PR(1, -1)ML 및 비터비복호를 이용한 데이터 검출에 의거하는 RLL(1-7)복조 · RS-LDC 디코드를 실행하는 구성을 갖추고 있는 점이 특징적이다.

광디스크 기록재생장치(11)는 장전된 디스크(90)를 스핀들 모터(21)에 의해 CLV방식 또는 ZCAV방식으로 회전구동한다. 기록재생시에는, 이 디스크(90)에 대하여, 광학헤드(22)에서 레이저광이 조사된다.

광학헤드(22)는 기록시에 기록트랙을 큐리온도까지 가열하기 위한 고레벨의 레이저출력을 행하고, 또 재생시에는 자기커효과에 의해 반사광에서 데이터를 검출하기 위한 비교적 저레벨의 레이저출력을 행한다. 이 때문에, 광학헤드(22)는 레이저출력수단으로서의 레이저 다이오드, 편광빔 스플리터나 대물렌즈등으로 이루 는 광학계 및 반사광을 검출하기 위한 디텍터가 탑재되어 있다. 광학헤드(22)에 갖추어진 대물렌즈로서는, 예를 들면 2축기구에 의해 디스크 반

경방향 및 디스크에 접리하는 방향으로 변위가능하게 유지되어 있다. 광학헤드(22)에는 내장의 광디스크 판별장치에 수광신호(A), 수광신호(B)를 공급하는 포토디텍터(PD)가 갖추어져 있다. 대물렌즈 혹은 광학헤드(22) 전체는 광디스크 판별시에는, 진행방향을 결정할 필요가 있는 일정 속도로, 내주에서 외주로 이동된다. 편심에 의한 이동량을 이기는 속도로 상기 수광신호(A, B)를 검출할 수 있다.

본 구체예에서는 매체표면의 물리적 사양이 다른 종래 미니디스크 및 차세대MD1과, 차세대MD2에 대하여 최대한의 재생특성을 얻기 위해, 광학헤드(22)의 독취광 광로중에 위상보상판을 설치한다. 이 위상보상판에 의해, 독취시에 있어서의 비트에러레이트를 최적화할 수 있다.

디스크(90)를 사이에 두고 광학헤드(22)와 대향하는 위치에는 자기헤드(23)가 배치되어 있다. 자기헤드(23)는 기록데이터에 의해 변조된 자계를 디스크(90)에 인가한다. 또, 도시하지 않았지만 광학헤드(22) 전체 및 자기헤드(23)를 디스크 반경방향으로 이동시키기 위한 스레드 모터 및 스레드 기구가 갖추어져 있다. 이 스레드 모터 및 스레드 기구는 내장의 광디스크 판별장치가 광디스크를 판별하는 때에, 상기 광학헤드(22)를 내주에서 외주로 이동한다.

이 광디스크 기록재생장치(11)에서는, 광학헤드(22), 자기헤드(23)에 의한 기록재생헤드계, 스핀들모터(21)에 의한 디스크 회전 구동계외에, 기록처리계, 재생처리계, 서보계 등이 설치된다. 기록처리계로서는, 종래 미니디스크에 대한 기록시에 EFM변조 · ACIRC 엔코드를 행하는 부위와, 차세대 MD1 및 차세대 MD2에 대한 기록시에 RLL(1-7)PP변조 · RS-LDC 엔코드를 행하는 부위가 설치된다.

재생처리계로서는, 종래 미니디스크의 재생시에 EFM변조에 대응하는 복조 및 ACIRC 디코드를 행하는 부위와, 차세대 MD1 및 차세대 MD2의 재생시에 RLL(1-7)PP변조에 대응하는 복조(PR(1, 2, 1)ML 및 비터비복호를 이용한 데이터 검출에 의거하는 RLL(1-7)복조), RS-LDC 디코드를 행하는 부위가 설치된다.

광학헤드(22)의 디스크(90)에 대한 레이저조사에 의해 그 반사광으로서 검출된 정보(포토디텍터에 의해 레이저 반사광을 검출하여 얻어지는 광전류)는 RF앰프(24)에 공급된다. RF앰프(24)에서는 입력된 검출정보에 대하여 전류-전압변환, 증폭, 매트릭스 연산등을 행하고, 재생정보로서의 재생RF신호, 트래킹에러신호(TE), 포커스에러신호(FE), 그룹정보(디스크(90))에 트랙의 워블링에 의해 기록되어 있는 ADIP정보)등을 추출한다.

이 RF앰프(24)에는, 광디스크 판별장치(22)를 구성하는 트래킹 에러신호 연산기(221)와, 풀인신호 연산기(225)와, 콤퍼레이터(222)와, 콤퍼레이터(226)가 내장되어 있다.

종래 미니디스크의 재생시에는, RF앰프에서 얻어진 재생RF신호는 콤퍼레이터(25), PLL회로(26)를 통하여, EFM변조부(27) 및 ACIRC 디코더(28)에서 처리된다. 재생RF신호는 EFM변조부(27)에서 2치화되어 EFM신호열로 된 후, EFM 변조되고, 더욱이 ACIRC 디코더(28)에서 오류정정 및 디인터리브처리된다. 오디오데이터이면, 이 시점에서 ATRAC 압축데이터의 상태로 된다. 이 때, 셀렉터(29)는 종래 미니디스크신호측이 선택되고 있고, 복조된 ATRAC 압축데이터가 디스크(90)에서의 재생데이터로서 데이터 버퍼(30)에 출력된다. 이 경우, 도시하지 않은 오디오 처리부에 압축데이터가 공급된다.

한편, 차세대 MD1 또는 차세대 MD2의 재생시에는, RF앰프에서 얻어진 재생RF신호는 A/D변환회로(31), 이퀄라이저(32), PLL회로(33), PRML회로(34)를 통하여 RLL(1-7)PP복조부(35) 및 RS-LDC 디코더(36)에서 신호처리된다. 재생RF신호는 RLL(1-7)PP복조부(35)에 있어서, PR(1, 2, 1)ML 및 비터비복호를 이용한 데이터 검출에 의해 RLL(1-7)부호열로서의 재생데이터를 얻고, 이 RLL(1-7)부호열에 대하여 RLL(1-7)복호처리가 행해진다. 더욱이, RS-LDC 디코더(36)에서 오류정정 및 디인터리브처리된다.

이 경우, 셀렉터(29)는 차세대 MD1 · 차세대 MD2측이 선택되고, 복조된 데이터가 디스크(90)에서의 재생데이터로서 데이터버퍼(30)에 출력된다. 이 때, 도시하지 않은 메모리 전송컨트롤러에 대하여 복조데이터가 공급된다.

RF앰프(24)에서 출력되는 트래킹 에러신호(TE), 포커스 에러신호(FE)는 서보회로(37)에 공급되고, 그룹정보는 ADIP디코더(38)에 공급된다.

ADIP디코더(38)는 그룹정보에 대하여 밴드패스필터에 의해 대역제한하여 워블성분을 추출한 후, FM복조, 바이페이즈 복조를 행하여 ADIP 어드레스를 추출한다. 추출된 디스크상의 절대 어드레스정보인 ADIP 어드레스는 종래 미니디스크 및 차세대MD1의 경우이면, MD어드레스 디코더(39)를 통하여, 차세대 MD2의 경우이면, 차세대 MD2의 어드레스 디코더(40)를 통하여 시스템 컨트롤러(41)에 공급된다.

시스템 컨트롤러(41)에서는, 각 ADIP 어드레스에 의거하여, 소정의 제어처리를 실행한다. 또 그룹정보는 스핀들 서보제어를 위해 서보회로(37)에 되돌린다.

시스템 컨트롤러(41)에는 광디스크 판별장치를 구성하는 D플립플롭 판별회로의 기능이 갖추어져 있다. 시스템 컨트롤러(41)는 이 D플립플롭 판별회로의 판별결과에 의거하여 상기 MD의 종류를 판별한다.

서보회로(37)는 예를 들면 그룹정보에 대하여 재생클락(디코드시의 PLL계 클락)과의 위상오차를 적분하여 얻어지는 오차신호에 의거하여, CLV서보제어 및 전술한 ZCAV 서보제어를 위한 스핀들 에러신호를 생성한다.

서보회로(37)는 스핀들 에러신호나 상술과 같이 RF앰프(24)에서 공급된 트래킹 에러신호, 포커스 에러신호, 혹은 드라이브 컨트롤러(41)에서의 트랙점프지령, 억세스지령 등에 의거하여 각종 서보제어신호(트래킹 제어신호, 포커스 제어신호, 스레드 제어신호, 스핀들 제어신호등)을 생성하고, 모터 드라이버(42)에 대하여 출력한다. 즉, 상기 서보에러신호나 지령에 대하여 위상보상처리, 게인처리, 목표치 설정처리 등의 필요처리를 행하여 각종 서보제어신호를 생성한다.

모터 드라이버(42)에서는 서보회로(37)에서 공급된 서보제어신호에 의거하여 소정의 서보드라이브신호를 생성한다. 여기서의 서보드라이브신호로서는, 2축기구를 구동하는 2축 드라이브신호(포커스방향, 트래킹방향의 2종), 스레드기구를 구동하는 스레드모터 구동신호, 스핀들모터(21)를 구동하는 스핀들모터 구동신호가 된다. 이와 같은 서보드라이브신호에 의해, 디스크(90)에 대한 포커스제어, 트래킹 제어 및 스핀들모터(21)에 대한 CLV제어 또는 ZCAV제어가 행해진다.

광디스크 판별장치는 광디스크를 판별하는 때에, 서보회로(37), 모터 드라이버(42)를 드라이브 컨트롤러(41)에서 제어하고, 광학헤드(22)의 대물렌즈에 의한 레이저광의 포커스를 온시킨다. 또, 트래킹 서보는 걸리지 않는 상태로 한다. 또, 스레드 서보에 대해서는, 광학헤드(22)를 내주에서 외주에 있는 속도로 이동시킨다.

디스크(90)에 대해서 기록동작이 실행되는 때에는, 도시하지 않은 메모리 전송컨트롤러에서 고밀도데이터 혹은 오디오처리부에서의 통상의 ATRAC 압축데이터가 공급된다.

종래 미니디스크에 대한 기록시에는 셀렉터(43)가 종래 미니디스크측에 접속되고, ACIRC 엔코더(44) 및 EFM변조부(45)가 기능한다. 이 경우, 오디오신호이면, 오디오처리부(19)에서의 압축데이터는 ACIRC 엔코더(44)에서 인터리브 및 에러정정코드 부가가 행해진 후, EFM변조부(45)에 있어서 EFM변조된다. EFM변조데이터가 셀렉터(43)를 통하여 자기헤드 드라이버(46)에 공급되고, 자기헤드(23)가 디스크(90)에 대하여 EFM변조데이터에 의거한 자계인가를 행하므로 변조된 데이터가 기록된다.

차세대 MD1 및 차세대 MD2에 대한 기록시에는, 셀렉터(43)가 차세대MD1 · 차세대 MD2측에 접속되고, RS-LCD 엔코더(47) 및 RLL(1-7)PP변조부(48)가 기능한다. 이 경우, 메모리 전송컨트롤러(12)에서 보내진 고밀도데이터는 RS-LCD 엔코더(47)에서 인터리브 및 RS-LDC방식의 에러정정코드부가가 행해진 후, RLL(1-7)PP변조부(48)에서 RLL(1-7)변조된다.

RLL(1-7)부호열로 변조된 기록데이터는 셀렉터(43)를 통하여 자기헤드 드라이버(46)에 공급되고, 자기헤드(23)가 디스크(90)에 대하여 변조데이터에 의거한 자계인가를 행하므로 데이터가 기록된다.

레이저 드라이버/APC(49)는 상기와 같은 재생시 및 기록시에 있어서 레이저 다이오드에 레이저발광동작을 실행하지만, 소위 APC(Automatic Lazer Power Control)동작도 행한다. 구체적으로는, 도시하지 않지만, 광학헤드(22)내에는, 레이저 파워 모니터용의 디텍터가 설치되어 있고, 이 모니터신호가 레이저 드라이버/APC(49)에 피드백되도록 되어 있다. 레이저 드라이버/APC(49)는 모니터신호로서 얻어진 현재의 레이저파워를 미리 설정되어 있는 레이저파워와 비교하고, 그 오차분을 레이저 구동신호에 반영함으로써, 레이저 다이오드에서 출력되는 레이저 파워가 설정치에서 안정화되도록 제어하고 있다. 여기서, 레이저파워는 시스템 컨트롤러(41)에 의해, 재생레이저파워 및 기록레이저파워로서의 값이 레이저 드라이버/APC(49)내부의 레지스터에 세트된다.

시스템 컨트롤러(41)는 시스템 컨트롤러(18)에서의 지시에 의거하여, 이상의 각동작(억세스, 각종 서보, 데이터기입, 데이터 읽기의 각 동작)이 실행되도록 각 구성을 제어한다. 또한, 도 15에 있어서 일점쇄선으로 둘러싼 각부는 1칩의 회로로서 구성할수도 있다.

따라서, 광디스크 기록재생장치(11)는 차세대MD2를 ZCAV방식에 의해 회전구동할수 있지만, 이 때 제 1세대MD나 차세대MD1에서 이용한 CLV방식을 특히 변경하지 않고, 간단히 PDIP의 캐리어주파수에 추종한다는 제어만으로 상기 ZCAV방식을 실현할 수 있다. 즉, 존중에서는 스핀들이 일정 회전하고 있는 상태이고, 회전구동제어부측에서 보면, 존내에 있어서는 CAV에서 디스크를 회전구동하고 있다는 의식은 없고, 간단히 ADIP의 캐리어를 일정하게 하도록 하여 회전구동하고 있기때문이다.

또, 존간을 넘는 때에는 존간 속도편차가 3%이하라는 작은 값이므로, 스무스하게 스핀들의 회전수를 바꿀수 있다.

또한, 존의 할당에 대해서는, 전술한 존내밀도비 일정방식의 외에, 레코딩유닛 균등할방식을 채용할수도 있다. 이것은 기록재생의 단위인 레코딩 유닛의 수에서 존수를 결정하는 방식이다. 예를 들면 존수를 23으로 하면, 트랙수/존은 284 527이 되고, 클러스터수(레코딩유닛수)/존은 504가 된다. 또, 선밀도는 0.16 0.1691㎛/bit가 되고, 이들의 결과, 기록용량은 1.025G(10^9)이 된다. 또한, 클러스터수/존은 4클러스터 단락, 4클러스터 교체를 제외한 숫자이다. 또, 선밀도에 있어서 선밀도비는 1.52 5.65%가 된다. 또, 기록용량은 교체레코딩유닛을 제외한 값이다. 1존주변의 용량이 결정되어 있는 것과, 또 어느 레코딩유닛이라면 근처의 존이 되는 것을 알수 있으므로, 애플리케이션적으로는 사용하기 쉬운 방식이다.

트랙균등할방식을 채용할수도 있다. 이것은, 트랙의 수에서 존수를 결정하는 방식이다. 예를 들면, 존수를 23으로 하면, 트랙수/존은 504가 되고, 클러스터수(레코딩유닛수)/존은 352 658이 된다. 또, 선밀도는 0.16 0.1663㎛/bit 가되고, 이들의 결과, 기록용량은 1.023G(10^9)이 된다. 또한, 클러스터수/존은 4클러스터단락, 4클러스터 교체를 제외한 숫자이다. 선밀도에 있어서 선밀도비는 2.05 3.94%가 된다. 기록용량은 교체레코딩유닛을 제외한 값이다. 어느 트랙에 간다면 어느 존에 간다고 하는 것을 산출할 수 있으므로, 억세스하기 쉽다는 특징이 있다.

또한, 비교를 위해, 상기 존밀도비 일정방식에 의한 존수23의 경우의 예도 나타내고 있다. 존수를 23으로 하면, 트랙수/존은 364 660으로 되고, 클러스터수(레코딩유닛수)/존은 338 1158이 된다. 선밀도는 0.16 0.1646㎛/bit가 되고, 이들의 결과, 기록용량은 1.023G(10^9)이 된다. 여기서, 존간속도편차(밀도비)는 2.72%이다. 클러스터수/존은 4클러스터단락, 4클러스터 교체를 제외한 숫자이다. 기록용량은 교체레코딩유닛을 제외한 값이다. 이 방식은 전술한 것같이, 각 존의 내측과 외측의 비가 전부 일체가 되도록 하면 좋으므로, RF특성을 우선하고자 하는 때에 적합하다.

또한, 이하에는 차세대MD2의 논리포맷, 물리포맷에 대하여 설명하여 둔다.

차세대 MD2는 차세대 MD1과 동일하게, 기록데이터의 변조방식으로서, 고밀도 기록에 적합한 RLL(1-7)PP 변조방식(RLL; Run Length Limited, PP: Parity preserve/Prohibit rmtr(repeated minimum transition runlength))을 채용하고 있다. 또, 오류정정방식으로서는, 보다 오류정정능력이 높은 BIS(Burst Indicator Subcode)부착의 RS-LDC(Reed Solomon-Long Distance Code) 방식을 이용하고 있다.

구체적으로는, 호스트 애플리케이션 등으로부터 공급되는 사용자 데이터의 2048 바이트에 4바이트의 EDC(Error Detection Code)를 부가한 2052바이트를 1섹터(데이터 섹터, 후술하는 디스크상의 물리섹터와는 다르다)로 하고, 도 21에 나타내는 것같이, Sector0 Sector31의 32섹터를 304열 x 216행의 블록에 모은다. 여기서, 각 섹터의 2052바이트에 대해서는, 소정의 의사난수와의 배타적 논리화(Ex-OR)를 취하는 스크램블처리가 실시된다. 이 스크램블처리된 블록의 각열에 대해서 32바이트의 패러티를 부가하고, 304열x248행의 LDC(Long Distance Code)블록을 구성한다. 이 LDC블록에 인터리브처리를 실시하고, 152열x496행의 블록(Interleaved LDC Block)으로 하고, 이것을 도 20에 나타내는 것같이 38열씩 1열의 상기 BIS를 통하여 배열하므로 155열 x 496행의 구조로 하고, 더욱이 선두위치에 2.5바이트분의 프레임 동기코드(Frame Sync)를 부가하고, 1행을 1프레임에 대응시키고, 157.5바이트 x 496프레임의 구조로 한다. 이 도 20의 각 행이 후술하는 도 23에 나타내는 1레코딩 블록(클러스터)내의 데이터 영역의 Frame0 Frame505의 496프레임에 상당한다.

이상의 데이터 구조에 있어서, 데이터 인터리브는 블록완결형으로 한다. 이것에 의해 데이터의 용장도는 20.50%로 된다. 또, 데이터의 검출방식으로서, PR(1, 2, 1)ML에 의한 비터비복호방식을 이용한다.

디스크 구동방식에는, CLV방식을 이용하고, 그 선속도는 2.4m/s로 한다. 기록재생시의 표준데이터 레이트는 4.4MB/s이다. 이 방식을 채용함으로써, 총기록용량을 300MB로 할 수 있다. 변조방식을 EFM에서 RLL(1-7)PP변조방식으로 함 으로써, 윈도우마진이 0.5에서 0.666으로 되기때문에, 1.33배의 고밀도화를 실현할 수 있다. 또, 데이터의 최소 서환단위인 클러스터는 16섹터, 64kB로 구성된다. 이와 같이 기록변조방식을 CIRC 방식에서 BIS부착의 RS-LDC방식 및 섹터구조의 차이와 비터비복호를 이용하는 방식으로 하므로, 데이터효율이 53.7%에서 79.5%로 되기때문에, 1.48배의 고밀도화를 실현할수 있다.

이들을 총합하면, 차세대MD1은 기록용량을 종래 미니디스크의 약 2배인 300MB로 할 수 있다.

한편, 차세대 MD2는 예를 들면 자벽이동검출방식(DWDD: Domain Wall Displacement Detection)등의 고밀도화 기록기술을 적용한 기록매체이며, 상술한 종래 미니디스크 및 차세대MD1과는 물리포맷이 다르고 있다. 차세대MD2는 트랙피치가 1.25㎛, 비트길이가 0.16㎛/bit이고, 선방향으로 고밀도화되어 있다.

또, 종래 미니디스크 및 차세대MD1과의 호환을 채용하기 때문에, 광학계, 읽기방식, 서보처리등은 종래의 규격에 준하여, 레이저파장(λ)는 λ=780nm, 광학헤드의 개구율은 NA=0.45로 한다. 기록방식은 그룹기록방식, 어드레스방식은 ADIP를 이용한 방식으로 한다. 또, 케이스체 외형도 종래미니디스크 및 차세대 MD1과 동일규격으로 한다.

차세대MD2는 도 22에 나타내는 것같이, 고밀도화를 도모하기 위해 프리피트를 이용하지 않는다. 따라서, 차세대MD2에는 프리피트에 의한 PTOC영역이 없다. 또, 차세대MD2에는, 레코더블 에리어의 더욱 내주영역에 저작권보호를 위한 정보, 데이터개찬체크를 위한 정보, 혹은 다른 비공개정보의 근본이 되는 유니크ID(Unique ID; UID)를 기록하는 UID에리어가 설치되어 있다. 이 UID에리어는 차세대MD2에 적용되는 DWDD방식과는 다른 기록방식으로 기록되어 있다.

이어서, 차세대MD1 및 차세대MD2의 ADIP섹터구조와 데이터블록과의 관계에 대해서 도 23을 이용하여 설명한다. 종래의 미니디스크(MD) 시스템에서는 ADIP로서 기록된 물리어드레스에 대응한 클러스터/섹터구조가 이용되고 있다. 본 구체예에서는 설명의 편의상 ADIP어드레스에 의거한 클러스터를 「ADIP클러스터」로 표기한다. 또, 차세대MD1 및 차세대MD2에 있어서의 어드레스에 의거하는 클러스터를 「레코딩블록(Recording Block」혹은 「차세대 MD클러스터」로 표기한다.

차세대MD1 및 차세대MD2에서는 데이터 트랙은 도 23에 나타내는 것같이 어드레스의 최소단위인 클러스터의 연속에 의해 기록된 데이터 스트림으로서 취급되고, 1레코딩 블록(1차세대MD 클러스터)는 도 23에 나타내는 것같이 16섹터 혹은 1/2ADIP 클러스터에 의해 구성되어 있다.

도 23에 나타내는 1레코딩블록(1차세대MD클러스터)의 데이터구조로서는 10프레임의 프리앰블과, 6프레임의 포스앰플과, 496프레임의 데이터부로 이루는 512프레임으로 구성되어 있다. 또한 이 레코딩블록내의 1프레임은 동기신호영역과, 데이터, BIS, DSV로 이루어진다.

또, 1레코딩블록의 512프레임중, 유의의 데이터가 기록되는 496프레임을 16등분한 각 31프레임을 어드레스 유닛(Address Unit)으로 부른다. 또, 이 어드레스 유닛의 번호를 어드레스 유닛넘버(Address Unit Number;AUN)으로 부른다. 이 AUN은 전체 어드레스유닛에 붙여지는 번호이며, 기록신호의 어드레스관리에 사용된 다.

차세대MD1과 같이, ADIP에 기술된 물리적인 클러스터/섹터구조를 갖는 종래 미니디스크에 대하여, 1-7PP변조방식으로 변조된 고밀도데이터를 기록하는 경우, 디스크에 완전히 기록된 ADIP어드레스와, 실제로 기록하는 데이터블록의 어드레스가 일치하지 않게 된다는 문제가 생긴다. 랜덤억세스는 ADIP 어드레스를 기준으로 하여 행해지지만, 랜덤억세스에서는 데이터를 읽는 때, 소망의 데이터가 기록된 위치근방에 억세스하여도, 기록된 데이터를 읽지만, 데이터를 기입하는 때에는, 이미 기록되어 있는 데이터를 상서소거하지 않도록 정확한 위치에 억세스할 필요가 있다. 그 때문에, ADIP어드레스에 대응한 차세대MD클러스터/차세대 MD섹터에서 억세스위치를 정확히 파악하는 것이 중요하게 된다.

그래서, 차세대MD1의 경우, 매체표면상에 워블로서 기록된 ADIP어드레스를 소정규칙으로 변환하여 얻어지는 데이터단위에 의해 고밀도데이터 클러스터를 파악한다. 이 경우, ADIP섹터의 정수배가 고밀도 데이터 클러스터가 되도록 한다. 이 고려방법에 의거하여, 종래 미니디스크에 기록된 1ADIP 클러스터에 대하여 차세대 MD클러스터를 기술하는 때에는, 각 차세대MD클러스터를 1/2ADIP클러스터 구간에 형성한다.

따라서, 차세대MD1에서는 상술한 차세대MD클러스터의 2클러스터가 최소기록단위(레코딩블록(Recording Block))으로서 1ADIP 클러스터에 대응되고 있다.

한편, 차세대MD2에서는, 1클러스터가 1레코딩 블록으로서 취급되도록 되어 있다.

또한, 본 구체예에서는 호스트 애플리케이션에서 공급되는 2048바이트단위의 데이터블록을 1논리데이터섹터(Logical Data Sector;LDS)로 하고, 이 때 동일레코딩 블록중에 기록되는 32개의 논리데이터섹터의 집합을 논리데이터섹터(Logical Data Cluster;LDC)로 하고 있다.

이상 설명한 데이터구조로 함으로써, UMD 데이터를 임의 위치로 기록할 때, 매체에 대하여 타이밍좋게 기록할 수 있다. 또, ADIP 어드레스단위인 ADIP 클러스터내에 정수개의 차세대MD클러스터가 포함되도록 함으로써, ADIP클러스터 어드레스에서 UMD 데이터 클러스터 어드레스로의 어드레스 변환규칙이 단순화되고, 환산을 위한 회로 또는 소프트웨어구성을 간략화할 수 있다.

또한, 도 23에서는, 1개의 ADIP 클러스터에 2개의 차세대 MD클러스터를 대응하는 예를 나타내지만, 1개의 ADIP 클러스터에 3이상의 차세대 MD클러스터를 배치할 수 있다. 이 때, 1개의 차세대 MD클러스터는 16ADIP섹터로 구성되는 점에 한정되지 않지만, EFM 변조방식과 RLL(1 -7)PP변조방식에 있어서의 데이터 기록밀도의 차이나 차세대MD클러스터를 구성하는 섹터수, 또 1섹터의 사이즈등에 따라서 설정할 수 있다.

이어서, ADIP의 데이터 구조에 관하여 설명한다. 도 24a에는 차세대MD2의 ADIP의 데이터구조가 나타내고, 도 24b에는 비교를 위해 차세대MD1의 ADIP의 데이터구조가 나타나 있다.

차세대MD1에서는 동기신호와, 디스크에 있어서의 클러스터 번호등을 나타내는 클러스터H(Cluster H) 정보 및 클러스터L(Cluster L)정보와, 클러스터내에 있어 서의 섹터번호 등을 포함하는 섹터정보(Sector)가 기술되어 있다. 동기신호는 4비트로 기술되고, 클러스터H는 어드레스 정보의 상위 8비트로 기술되고, 클러스터L은 어드레스정보의 하위 8비트로 기술되고, 섹터정보는 4비트로 기술된다. 후반의 14비트에는 CRC가 부가되어 있다. 이상, 42비트의 ADIP신호가 각 ADIP섹터의 헤더부에 기록되어 있다.

차세대MD2에서는, 4비트의 동기신호데이터와, 4비트의 클러스터H(Cluster H)정보, 8비트의 클러스터M(Cluster M) 정보 및 4비트의 클러스터L(Cluster L)정보와, 4비트의 섹터정보가 기술된다. 후반의 18비트에는 BCH의 패러티가 부가된다. 차세대 MD2에서도 동일하게 42비트의 ADIP신호가 각 ADIP섹터의 헤더부에 기록되어 있다.

ADIP 데이터구조에서는 상술한 클러스터H(Cluster H)정보, 클러스터M(Cluster M) 및 클러스터L(Cluster L)정보의 구성은 임의로 결정할 수 있다. 또, 여기에 다른 부가정보를 기술할수도 있다. 예를 들면 도 25에 나타내는 것같이, 차세대 MD2의 ADIP신호에 있어서, 클러스터정보를 상위 8비트의 클러스터H(Cluster H)와 하위 8비트의 클러스터L(Cluster L)로 표시하도록 하고, 하위 8비트로 표시되는 클러스터L에 대신하여, 디스크 컨트롤 정보를 기술할수도 있다. 디스크 컨트롤 정보로서는, 서보신호 보정치, 재생레이저 파워상한치, 재생레이저파워 선속보정계수, 기록레이저 파워상한치, 기록레이저파워선속 보정계수, 기록자기감도, 자기레이저펄스위상차, 패러티 등을 들수 있다.

다음에, 광디스크 판별장치에 있어서 판별된 차세대MD1 또는 차세대MD2에 대 한 디스크 드라이브 장치에 의한, 재생처리, 기록처리에 대해서 상세히 설명한다.

도 26에는 광디스크 기록재생장치(11)를 미디어 드라이브부(11)로서 구비되는 디스크 드라이브장치(10)의 구성을 나타낸다. 디스크 드라이브장치(10)는 퍼스널 컴퓨터(이하, PC로 기술한다)(100)와 접속할 수 있고, 차세대 MD1 및 차세대 MD2를 오디오 데이터외, PC등의 외부스토리지로서 사용할수 있다.

디스크 드라이브장치(10)는 도 26에 나타내는 것같이, 광디스크 판별장치를 내장하고 있는 미디어 드라이브부(11)와, 메모리 전송컨트롤러(12)와, 클러스터 버퍼 메모리(13)와, 보조메모리(14)와, USB 인터페이스(15, 16), USB허브(17)와, 시스템 컨트롤러(18)와, 오디오처리부(19)를 구비한다.

미디어 드라이브부(11)는 장전된 종래 미니디스크, 차세대MD1 및 차세대MD2 등의 개개의 디스크(90)에 대한 기록/재생을 행한다. 미디어 드라이브부(광디스크 기록재생장치)(11)의 내부구성은 도 19를 사용하여 설명하고 있다.

메모리전송 컨트롤러(12)는 미디어 드라이브부(11)에서의 재생데이터나 미디어 드라이브부(11)에 공급하는 기록데이터의 송수제어를 행한다. 클러스터 버퍼메모리(13)는 미디어 드라이브부(11)에 의해 디스크(90)의 데이터 트랙에서 고밀도 데이터 클러스터단위로 읽기된 데이터를 메모리 전송컨트롤러(12)의 제어에 의거하여 버퍼링한다. 보조메모리(14)는 미디어 드라이브부(11)에 의해 디스크(90)에서 읽기된 UTOC 데이터, CAT 데이터, 유니크 ID, 해시치 등의 각종 관리정보나 특수정보를 메모리전송 컨트롤러(12)의 제어에 의거하여 기억한다.

시스템 컨트롤러(18)는 USB 인터페이스(16), USB허브(17)를 통하여 접속된 PC(100)와의 시이에서 통과가능하게 되고, 이 PC(100)와의 사이의 통신제어를 행하고, 기입요구, 읽기요구 등의 커맨드의 수신이나 스테이터스정보, 그 외의 필요정보의 송신 등을 행하는 동시에, 디스크 드라이브장치(10) 전체를 총괄제어하고 있다.

시스템 컨트롤러(18)는 예를 들면 디스크(90)가 미디어 드라이브부(11)에 장전된 때에, 디스크(90)에서의 관리정보 등의 읽기을 미디어 드라이브부(11)에 지시하고, 메모리 전송컨트롤러(12)에 의해 읽기된 PTOC, UTOC등의 관리정보등을 보조메모리(14)에 저장한다.

시스템 컨트롤러(18)는 이들의 관리정보를 읽어들임으로써, 디스크(90)의 트랙기록상태를 파악할 수 있다. 또, CAT를 읽어들임으로써, 데이터 트랙내의 고밀도 데이터 클러스터 구조를 파악할 수 있고, PC(100)에서의 데이터 트랙에 대한 억세스 요구에 대응할 수 있는 상태가 된다.

유니크ID나 해시값에 의해, 디스크 인증처리 및 그 외의 처리를 실행한다든지, 이들의 값을 PC(100)에 송신하고, PC(100)상에서 디스크 인증처리 및 그 외의 처리를 실행한다.

시스템 컨트롤러(18)는 PC(100)에서 어느 FAT 섹터의 읽기요구가 있던 경우, 미디어 드라이브부(11)에 대하여, 이 FAT 섹터를 포함하는 고밀도 데이터 클러스터의 읽기을 실행하는 뜻의 신호를 준다. 독출된 고밀도 데이터 클러스터는 메모리 전송 컨트롤러(12)에 의해 클러스터 버퍼메모리(13)에 기입된다. 단, 이미 FAT섹터의 데이터가 클러스터 버퍼메모리(13)에 격납되어 있던 경우, 미디어 드라 이브부(11)에 의한 읽기는 필요하지 않다.

이 때, 시스템 컨트롤러(18)는 클러스터 버퍼메모리(13)에 기입되어 있는 고밀도 데이터 클러스터의 데이터에서 요구

된 FAT섹터의 데이터를 읽기하는 신호를 주고, USB인터페이스(15), USB허브(17)를 통하여 PC(100)에 송신하기 위한 제어를 행한다.

시스템 컨트롤러(18)는 PC(100)에서 어느 FAT 섹터의 기입요구가 있던 경우, 미디어 드라이브부(11)에 대하여, 이 FAT 섹터를 포함하는 고밀도 데이터 클러스터의 읽기을 실행시킨다. 독출된 고밀도 데이터 클러스터는 메모리 전송 컨트롤러(12)에 의해 클러스터 버퍼메모리(13)에 기입된다. 단, 이미 FAT섹터의 데이터가 클러스터 버퍼메모리(13)에 격납되어 있던 경우, 미디어 드라이브부(11)에 의한 읽기은 필요하지 않다.

또, 시스템 컨트롤러(18)는 PC(100)에서 송신된 FAT섹터의 데이터(기록데이터)를 USB인터페이스(15)를 통하여 메모리 전송컨트롤러(12)에 공급하고, 클러스터 버퍼 메모리(13)상에서 해당하는 FAT섹터의 데이터의 서환을 실행시킨다.

시스템 컨트롤러(18)는 메모리 전송 컨트롤러(12)에 지시하고, 필요한 FAT 섹터가 재기입된 상태에서 클러스터 버퍼메모리(13)에 기억되어 있는 고밀도 데이터 클러스터의 데이터를 기록데이터로서 미디어 드라이브부(11)에 전송시킨다. 이때, 미디어 드라이브부(11)는 장착되어 있는 매체가 종래의 미니디스크이면 EFM변조방식으로, 차세대 MD1 또는 차세대MD2이면 RLL(1 -7)PP변조방식으로 고밀도 데이터 클러스터의 기록데이터를 변조하여 기입한다.

또한, 디스크 드라이브장치(10)에 있어서, 상술한 기록재생제어는 데이터 트랙을 기록재생하는 때의 제어이고, MD오디오 데이터(오디오 트랙)를 기록재생하는 때의 데이터전송은 오디오처리부(19)를 통하여 행해진다.

오디오처리부(19)는 입력계로서, 예를 들면 라인입력회로/마이크로폰 입력회로등의 아날로그 음성신호 입력부, A/D 변환부 및 디지털 오디오 데이터 입력부를 구비한다. 또, 오디오처리부(19)는 ATRAC압축 엔코더/디코더, 입축데이터의 버퍼메모리를 구비한다. 또한, 오디오 처리부(19)는 출력계로서 디지털 오디오 데이터출력부, D/A변환기 및 라인출력회로/헤드폰출력회로등의 아날로그 음성신호출력부를 구비하고 있다.

디스크(90)에 대하여 오디오 트랙이 기록되는 것은 오디오 처리부(19)에 디지털 오디오 데이터(또는, 아날로그 음성신호)가 입력되는 경우이다. 입력된 리니어 PCM디지털 오디오데이터 혹은 아날로그 음성신호로 입력된 후, A/D변환기에서 변환되어 얻어진 리니어 PCM 오디오 데이터는 ATRAC 압축엔코드되고, 버퍼메모리에 축적된다. 그 후, 소정 타이밍(ADIP 클러스터 상당의 데이터단위)으로 버퍼메모리에서 읽기되고, 미디어 드라이브부(11)에 전송된다.

미디어 드라이브부(11)에서는 전송된 압축데이터를 제 1변조방식 EFM 변조방식 또는 RLL(1 -7)PP변조방식으로 변조하여 디스크(90)에 오디오 트랙으로서 기입한다.

미디어 드라이브부(11)는 디스크(90)에서 오디오 트랙을 재생하는 경우, 재생데이터를 ATRAC 압축데이터상태로 복조하여 오디오 처리부(19)에 전송한다. 오디오 처리부(19)는 ATRAC 압축디코드를 행하여 리니어 PCM 오디오 데이터로 하고, 디지털 오디오 데이터 출력부에서 출력한다. 혹은, D/A변환기에 의해 아날로그 음성신호로서 라인출력/헤드폰 출력을 행한다.

또한, 이 도 26에 나타내는 구성은 일예이며, 예를 들면, 디스크 드라이브장치(1)를 PC(100)에 접속하여 데이터 트랙만 기록재생하는 외부 스토리지기구로서 사용하는 경우는, 오디오 처리부(19)는 불필요하다. 한편, 오디오 신호를 기록재생하는 것을 주요 목적으로 하는 경우, 오디오 처리부(19)를 갖추고, 더욱이 사용자 인터페이스로서 조작부나 표시부를 갖추는 것이 바람직하다. 또, PC(100)와의 접속은 USB에 한하지 않고, 예를 들면 IEEE(The Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc.: 어메리커 전기 · 전자 기술자협회)가 정해진 규격에 준거한, 소위 IEEE1394 인터페이스외, 범용의 접속인터페이스를 적용할 수 있다.

데이터 영역에 대한 억세스에서는, 예를 들면 외부의 PC(100)에서 디스크 드라이브장치(10)의 시스템 컨트롤러(18)에 대하여, USB 인터페이스(16)를 경유하여 「논리섹터(이하, FAT섹터로 표기한다.)」 단위로 기록 또는 재생하는 지시가 주어진다. 데이터 클러스터는 PC(100)에서 보면, 2048바이트단위로 구분되어 USN의 오름차순으로 FAT 파일 시스템에 의거하여 관리되고 있다. 한편, 디스크(90)에 있어서의 데이터 트랙의 최소서환단위는 각각 65, 536바이트의 크기를 갖는 차세대MD 클러스터이고, 이 차세대MD 클러스터는 LCN이 주어지고 있다.

FAT에 의해 참조되는 데이터 섹터의 사이즈는 차세대MD 클러스터보다도 작다. 그 때문에, 디스크 드라이브장치(10)에서는 FAT에 의해 참조되는 유저 섹터 를 물리적인 ADIP 어드레스로 변환하는 동시에, FAT에 의해 참조되는 데이터 섹터단위에서의 읽기쓰기를 클러스터 버퍼메모리(13)를 사용하여, 차세대 MD 클러스터단위에서의 읽기쓰기로 변환할 필요가 있다.

도 27에 PC(100)에서 어느 FAT섹터의 읽기요구가 있던 경우의 디스크 드라이브장치(10)에 있어서의 시스템 컨트롤러(18)에 있어서의 처리를 나타낸다.

시스템 컨트롤러(18)는 USB 인터페이스(16)를 경유하여 PC(100)에서의 FAT섹터#n의 읽기명령을 수신하면, 지정된 FAT섹터번호#n의 FAT섹터가 포함되는 차세대 MD클러스터번호를 요구하는 처리를 행한다.

임시의 차세대 MD클러스터번호 u0를 결정한다. 차세대 MD클러스터의 크기는 65536 바이트이고, FAT섹터의 크기는 2048바이트이기때문에, 1차세대 MD클러스터 중에는, FAT섹터는 32개 존재한다. 따라서, FAT섹터번호(n)를 32로 정수제산(나머지는 버림)한 것(u0)이 임시의 차세대MD클러스터번호가 된다.

이어서, 디스크(90)에서 보조메모리(14)에 독입한 어느 디스크정보를 참조하고, 데이터 기록용 이외의 차세대 MD클러스터수 ux를 구한다. 즉, 시큐러티 영역의 차세대 MD클러스터수이다.

상술한 것같이, 데이터 트랙내의 차세대 MD클러스터중에는, 데이터 기록재생가능한 영역으로서 공개하지 않은 클러스터도 있다. 그 때문에, 미리 보조메모리(14)에 독입하여 둔 디스크정보에 의거하여, 비공개의 클러스터수ux를 구한다. 그 후, 비공개의 클러스터수ux를 차세대 MD클러스터번호u0에 더하여, 그 가산결과u를 실제의 차세대 MD클러스터번호#u로 한다.

FAT섹터번호#n를 포함하는 차세대 MD클러스터번호#n가 구해지면, 시스템 컨트롤러(18)는 클러스터번호#u의 차세대 MD클러스터가 이미 디스크(90)에서 읽기되어 클러스터 버퍼메모리(13)에 격납되어 있는가 아닌가를 판별한다. 만약 격납되어 있지 않으면, 디스크(90)에서 이것을 읽는다.

시스템 컨트롤러(18)는 읽기한 차세대 MD클러스터번호#u에서 ADIP어드레스#a를 구하므로 디스크(90)에서 차세대 MD클러스터를 읽기하고 있다.

차세대 MD클러스터는 디스크(90)상에서 복수의 파트로 나뉘어서 기록되는 것도 있다. 따라서, 실제로 기록되는 ADIP 어드레스를 구하기 위해서는 이들 파트를 순차 검색할 필요가 있다. 거기에서 먼저, 보조메모리(14)에 읽기하고 있는 디스크정보에서 데이터 트랙의 선두 파트에 기록되어 있는 차세대 MD클러스터수p와 선두의 차세대 MD클러스터번호px를 구한다.

각 파트에는, ADIP 어드레스에 의해 스타트 어드레스/엔드 어드레스가 기록되어 있기때문에, ADIP 클러스터 어드레스 및 파트길이로부터 차세대 MD클러스터수p와 선두의 차세대 MD클러스터번호px를 구할수 있다. 이어서, 이 파트에 목적으로 되어 있는 클러스터번호#u의 차세대 MD클러스터가 포함되어 있는가 아닌가를 판별한다. 포함되어 있지 않으면, 다음의 파트로 이동한다. 즉, 주목하고 있던 파트의 링크정보에 의해 나타내는 파트이다. 이상에 의해, 디스크정보에 기술된 파트를 순서대로 검색하여 가고, 목적의 차세대MD 클러스터가 포함되어 있는 파트를 판별한다.

목표의 차세대MD 클러스터(#u)가 기록된 파트가 발견되면, 이 파트의 선두에 기록되는 차세대 MD클러스터번호 px와, 목표의 차세대MD 클러스터(#u)의 차를 구하므로, 그 파트 선두에서 목표의 차세대MD 클러스터(#u)까지의 오프셋을 얻는다.

이 경우, 1ADIP 클러스터에는, 2개의 차세대MD 클러스터가 기입되기때문에, 이 오프셋을 2로 나눔으로써, 오프셋을 ADIP 어드레스 오프셋f에 변환할 수 있다(f =(u-px)/2).

단, 0.5의 단수가 나온 경우는, 클러스터f의 중앙부에서 기입하는 것으로 한다. 최후에, 이 파트의 선두 ADIP 어드레스, 즉 파트의 스타트 어드레스에 있어서의 클러스터 어드레스부분에 오프셋f을 더하므로, 차세대MD 클러스터(#u)를 실제로 기입하는 기록선의 ADIP 어드레스#a를 구할수 있다. 이상이 스텝(S1)에 있어서 재생개시 어드레스 및 클러스터길이를 설정하는 처리가 된다. 또한, 여기서는 종래 미니디스크가 차세대 MD1인가 차세대 MD2인가의 매체의 판별은 별도의 방법에 의해, 이미 완료하고 있는 것으로 한다.

ADIP 어드레스#a가 구해지면, 시스템 컨트롤러(18)는 미디어 드라이브부(11)에 ADIP 어드레스#a로의 억세스를 명한다. 이것에 의해 미디어 드라이브부(11)에서는 드라이브 컨트롤러(41)의 제어에 의해 ADIP 어드레스#a로의 억세스가 실행된다.

시스템 컨트롤러(18)는 스텝(S2)에 있어서, 억세스 완료를 대기하고, 억세스가 완료하면, 스텝(S3)에 있어서 광학헤드(22)가 목표로 하는 재생개시 어드레스에 도달하기까지 대기하고, 스텝(S4)에 있어서 재생개시 어드레스에 도달한 것을 확인하면, 스텝(S5)에 있어서, 미디어 드라이브부(11)에 차세대 MD클러스터의 1클러스 터분의 데이터 독취개시를 지시한다.

미디어 드라이브부(11)에서는 이것에 따라서, 드라이브 컨트롤러(41)의 제어에 의해, 디스크(90)에서의 데이터 읽기를 개시한다. 광학헤드(22), RF앰프(24), RLL(1 -7)PP복조부(35), RS-LDC 디코더(36)의 재생계에서 읽기한 데이터를 읽기하고, 메모리 전송컨트롤러(12)에 공급한다.

이때, 시스템 컨트롤러(18)는 스텝(S6)에 있어서 디스크(90)와의 동기가 취해지고 있는가 아닌가를 판별한다. 디스크(90)와의 동기가 벗어나 있는 경우, 스텝(S7)에 있어서, 데이터 독취에러발생의 뜻의 신호를 생성한다. 스텝(S8)에 있어서, 다시 독취를 실행한다고 판별된 경우는 스텝(S2)에서의 공정을 반복한다.

1클러스터분의 데이터를 취득하면, 시스템 컨트롤러(18)는 스텝(S10)에 있어서, 취득한 데이터의 에러정정을 개시한다. 스텝(S11)에 있어서, 취득한 데이터에 오류가 있으면, 스텝(S7)에 돌아가서 데이터 독취에러발생의 뜻의 신호를 생성한다. 또, 취득한 데이터에 오류가 없으면, 스텝(S12)에 있어서 소정의 클러스터를 취득하였는가 아닌가를 판별한다. 소정의 클러스터를 취득하고 있으면, 일련의 처리를 종료하고, 시스템 컨트롤러(18)는 이 미디어 드라이브부(11)에 의한 읽기동작을 대기하고, 읽기되어 메모리 전송컨트롤러(12)에 공급된 데이터를 클러스터 버퍼메모리(13)에 격납시킨다. 취득하고 있지 않은 경우, 스텝(S6)에서의 공정을 반복한다.

클러스터 버퍼메모리(13)에 독입된 차세대 MD클러스터분의 데이터는 복수개의 FAT섹터를 포함하고 있다. 그 때문에, 이 중에서 요구된 FAT섹터의 데이터 격납단위를 구하고, 1FAT섹터(2048바이트)분의 데이터를 USB 인터페이스(15)에서 외부의 PC(100)으로도 송출한다. 구체적으로는, 시스템 컨트롤러(18)는 요구된 FAT섹터번호#n로부터 이 섹터가 포함되는 차세대 MD클러스터내에서의 바이트오프셋#b를 구한다. 그리고, 클러스터 버퍼메모리(13)내의 바이트오프셋#b의 위치로부터 1FAT섹터(2048바이트)분의 데이터를 읽기하고, USB 인터페이스(15)를 통하여 PC(100)에 전송한다.

이상의 처리에 의해, PC(100)에서의 1FAT섹터의 읽기요구에 따른 차세대 MD섹터의 읽기 · 전송을 실현할 수 있다.

다음에, PC(100)에서 어느 FAT섹터의 기입요구가 있던 경우의 디스크 드라이브장치(10)에 있어서의 시스템 컨트롤러(18)의 처리를 도 28에 의거하여 설명한다.

시스템 컨트롤러(18)는 USB 인터페이스(16)를 경유하여 PC(100)에서의 FAT섹터번호#n의 기입명령을 수신하면, 상술한 것같이 지정된 FAT섹터번호#n의 FAT섹터 가 포함되는 차세대 MD클러스터번호를 구한다.

FAT섹터번호#n를 포함하는 차세대 MD클러스터번호#u 가 구해지면, 이어서, 시스템 컨트롤러(18)는 구해진 클러스터번호#u 의 차세대 MD클러스터가 이미 디스크(90)에서 읽기되어 클러스터 버퍼메모리(13)에 격납되어 있는가 아닌가를 판별한다. 격납되어 있지 않으면, 디스크(90)에서 클러스터번호#u의 차세대 MD클러스터를 읽기하는 처리를 행한다. 즉, 미디어 드라이브부(11)에 클러스터번호#u의 차세대 MD클러스터의 읽기을 지시하고, 읽기된 차세대 MD클러스터를 클러스터 버퍼 메모리(13)에 격납시킨다.

상술한 것같이 하여, 시스템 컨트롤러(18)는 기입요구에 걸리는 FAT섹터번호#n에서 이 섹터가 포함되는 차세대 MD클러스터내에서의 바이트오프셋#b을 구한다. 이어서, PC(100)에서 전송되어 오는 해당 FAT섹터번호(#n)로의 기입데이터가 되는 2048바이트의 데이터를 USB 인터페이스(15)를 통하여 수신하고, 클러스터 버퍼메모리(13)내의 바이트오프셋#b의 위치에서 1FAT섹터(2048바이트)분의 데이터를 기입한다.

이것에 의해, 클러스터 버퍼메모리(13)에 저장되어 있는 당해 차세대 MD클러스터번호(#u)의 데이터는 PC(100)이 지정한 FAT섹터(#n)만이 서환된 상태로된다. 그래서 시스템 컨트롤러(18)는 클러스터 버퍼메모리(13)에 저장되어 있는 차세대 MD클러스터번호(#u)를 디스크(90)에 기입하는 처리를 행한다. 이상이 스텝(S21)에 있어서의 기록데이터 준비공정이다. 이 경우도 동일하게, 매체의 판별은 별도의 방법에 의해 이미 완료하고 있는 것으로 한다.

이어서, 시스템 컨트롤러(18)는 스텝(S22)에 있어서, 기입을 행하는 차세대 MD클러스터번호#u에서 기록개시단위의 ADIP어드레스 #a를 설정한다. ADIP어드레스 #a가 구해지면, 시스템 컨트롤러(18)는 미디어 드라이브부(11)에 ADIP어드레스 #a로의 억세스를 명한다. 이것에 의해 미디어 드라이브부(11)에서는, 드라이브 컨트롤러(41)의 제어에 의해 ADIP어드레스 #a로의 억세스가 실행된다.

스텝(S23)에 있어서, 억세스가 완료한 것을 확인하면, 스텝(S24)에 있어서, 시스템 컨트롤러(18)는 광학헤드(22)가 목표로 하는 재생개시 어드레스에 도달하기까지 대기하고, 스텝(S25)에 있어서, 데이터의 엔코드 어드레스에 도달한 것을 확 인하면, 스텝(S26)에 있어서, 시스템 컨트롤러(18)는 메모리 전송 컨트롤러(12)에 지시하고, 클러스터 버퍼메모리(13)에 격납되어 있는 차세대MD 클러스터(#u)의 데이터의 미디어 드라이브(11)로의 전송을 개시한다.

이어서, 시스템 컨트롤러(18)는 스텝(S27)에 있어서, 기록개시어드레스에 도달한 것을 확인하면, 미디어 드라이브부(11)에 대해서는, 스텝(S28)에 있어서, 이 차세대MD 클러스터의 데이터의 디스크(90)로의 기입개시를 지시한다. 이때, 미디어 드라이브부(11)에서는 이것에 따라서 드라이브 컨트롤러(41)의 제어에 의해, 디스크(90)로의 데이터 기입을 개시한다. 즉, 메모리전송 컨트롤러(12)에서 전송되어 오는 데이터에 대해서, RS-LDC 엔코더(47), RLL(1 -7)PP 변조부(48), 자기헤드 드라이버(46), 자기헤드(23) 및 광학헤드(22)의 기록계애서 데이터 기록을 행한다.

이 때, 시스템 컨트롤러(18)는 스텝(S29)에 있어서, 디스크(90)와의 동기가 취해져 있는가 아닌가를 판별한다. 디스크(90)와의 동기가 벗어나 있는 경우, 스텝(S30)에 있어서, 데이터 독취에러발생의 신호를 생성한다. 스텝(S31)에 있어서, 다시 독취를 실행한다고 판별된 경우는 스텝(S2)에서의 공정을 반복한다.

1클러스터분의 데이터를 취득하면, 시스템 컨트롤러(18)는 스텝(S32)에 있어서, 소정의 클러스터를 취득하였는가 아닌가를 판별한다. 소정의 클러스터를 취득하고 있으면, 일련의 처리를 종료한다.

이상의 처리에 의해, PC(100)에서의 1FAT섹터의 기입요구에 따른, 디스크(90)로의 FAT섹터데이터의 기입이 실현된다. 즉, FAT섹터단위의 기입은 디스크(90)에 대해서는 차세대 MD클러스터단위의 서환으로서 실행된다.

또한, 본 발명은 도면을 참조하여 설명한 상술의 실시예에 한정되는 것은 아니고, 첨부의 청구의 범위 및 그 주지를 일탈하지 않고, 다양한 변경, 치환 또는 그 동등의 것을 행할 수 있는 것은 당업자에 의해 명백하다.

산업상 이용 가능성

본 발명에 의하면, 존내에서 ADIP의 캐리어의 파수를 동일하게 함으로써, 평균적으로 인페이즈(inphase)와 아웃페이즈(Outphase)를 맞출수 있고, WPP신호에 저역노이즈성분이 실리게 되는 것을 방지할 수 있다. 또, 이 광디스크를 기록/재생장치에서 이용함으로써, 동일 존내에서는 CAV재생으로 되지만, 기록/재생에 있어서는, 스핀들모터를 종래대로 제어하여 CLV에 의해 디스크를 회전구동하는 것과 동일하도록 사용할 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.
신호기록면이 지름방향으로 복수의 존으로 분할되고, 각 존에 있어서 인접하는 트랙의 워블의 파수가 1주마다 동수가 되도록 나선형 또는 동심형으로 트랙이 형성되는 것을 특징으로 하는 디스크형 기록매체.

청구항 2.
제 1항에 있어서,

상기 복수의 존에 있어서, 인접하는 트랙의 워블의 위상을 일치시키는 것을 특징으로 하는 디스크형 기록매체.

청구항 3.
제 1항에 있어서,

상기 디스크형 기록매체의 중심에서 각 존의 최외주까지의 거리의 변화율이 인접하는 존간에 있어서 3%이내인 것을 특징으로 하는 디스크형 기록매체.

청구항 4.
제 1항에 있어서,

상기 각 존이 인접하는 경계근방에, 기록재생이 불가능한 더미트랙을 적어도 2주분 배치하는 것을 특징으로 하는 디스크형 기록매체.

청구항 5.
제 1항에 있어서,

데이터가 임의의 블록단위로 기록되고, 상기 각 존의 최내주 근방의 2블록단 위 및 최외주 근방의 2블록단위를 기록재생이 불가능한 더미트랙으로서 구성하는 것을 특징으로 하는 디스크형 기록매체.

청구항 6.
신호기록면이 지름방향으로 복수의 존으로 분할된 디스크형 기록매체를 회전시키는 속도를 존마다 변화시키고, 각 존에 있어서 인접하는 트랙의 워블의 파수가 1주마다 동수가 되도록 워블 주파수를 제어하는 것을 특징으로 하는 디스크형 기록매체 제조방법.

청구항 7.

제 6항에 있어서,

존마다 M/N배 가능한 위상동기회로에서 출력되는 클락의 값을 트랙1주당 워블의 파수로 제산한 값이 소정의 값으로 되고, 또한 트랙1주당 워블의 파수와 존내에 있어서의 트랙주회수를 승산하고, 상기 승산결과를 데이터가 기록되는 단위인 1레코딩 유닛당의 워블의 파수로 제산한 값이 정수값이 되는 조건을 만족하도록 워블주파수를 제어하는 것을 특징으로 하는 디스크형 기록매체 제조방법.

청구항 8.
신호기록면이 지름방향으로 복수의 존으로 분할된 디스크형 기록매체를 회전시키는 디스크 회전수단과,

상기 디스크 회전수단을 구동하는 구동수단과,

임의의 클락을 생성하는 위상동기회로와,

상기 디스크형 기록매체의 존마다 상기 디스크형 기록매체를 회전시키는 회 전속도를 변화시키도록 상기 구동수단을 제어하는 동시에, 각 존에 있어서 인접하는 트랙의 워블의 파수가 1주마다 동수가 되도록 상기 위상동기회로를 제어하는 제어수단을 구비하는 디스크형 기록매체 제조장치.

청구항 9.
제 8항에 있어서,

상기 제어수단은 존마다 M/N배 가능한 위상동기회로에서 출력되는 클락의 값을 트랙1주당 워블의 파수로 제산한 값이 소정의 값으로 되고, 또한 트랙1주당 워블의 파수와 존당 트랙주회수를 승산한 값을 데이터 기록단위당 워블의 파수로 제산한 값이 정수인 조건을 만족하도록 상기 위상동기회로를 제어하는 것을 특징으로 하는 디스크형 기록매체 제조장치.

청구항 10.
신호기록면이 지름방향으로 복수의 존으로 분할되고, 각 존에 있어서 인접하는 트랙의 워블의 파수가 1주마다 동수가 되도록 나선형 또는 동심형으로 트랙이 형성되어 있는 디스크형 기록매체에 데이터를 기록할 때, 상기 각 존이 인접하는 경계근방에 있어서는 데이터의 기록을 금지하는 것을 특징으로 하는 데이터 기록방법.

청구항 11.
제 10항에 있어서,

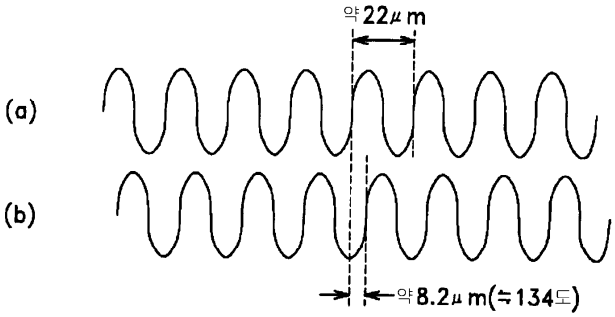
상기 디스크형 기록매체에 데이터를 기록할 때, 상기 각 존이 인접하는 경계근방에 있어서는 적어도 트랙2주분만 기록을 금지하는 것을 특징으로 하는 데이터 기록방법.

청구항 12.
제 10항에 있어서,

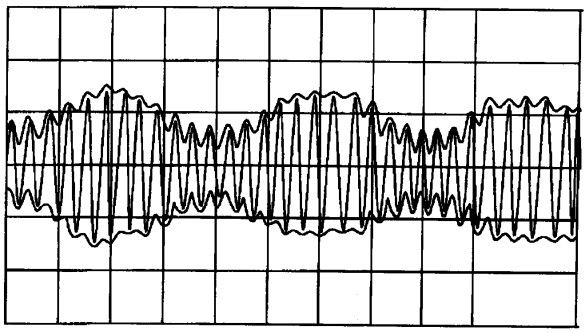
상기 디스크형 기록매체에 데이터를 기록할 때, 상기 각 존의 최내주근방의 2블록단위 및 최외주근방의 2블록단위에 대하여 데이터의 기록을 금지하는 것을 특징으로 하는 데이터 기록방법.

도면

도면1

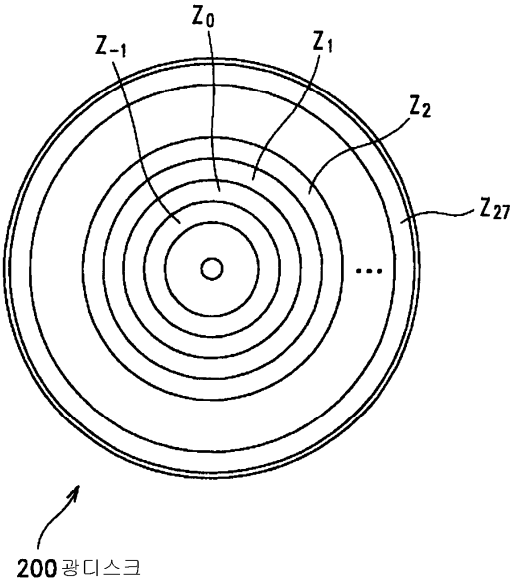


도면2

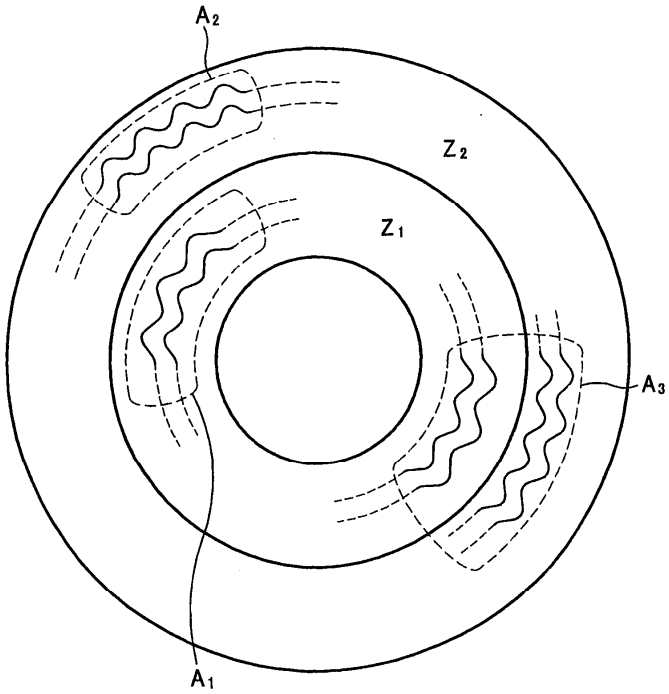


도면3

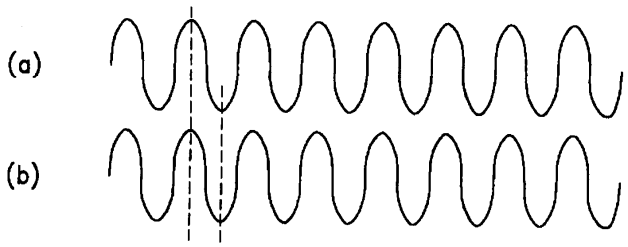
도면4



도면5

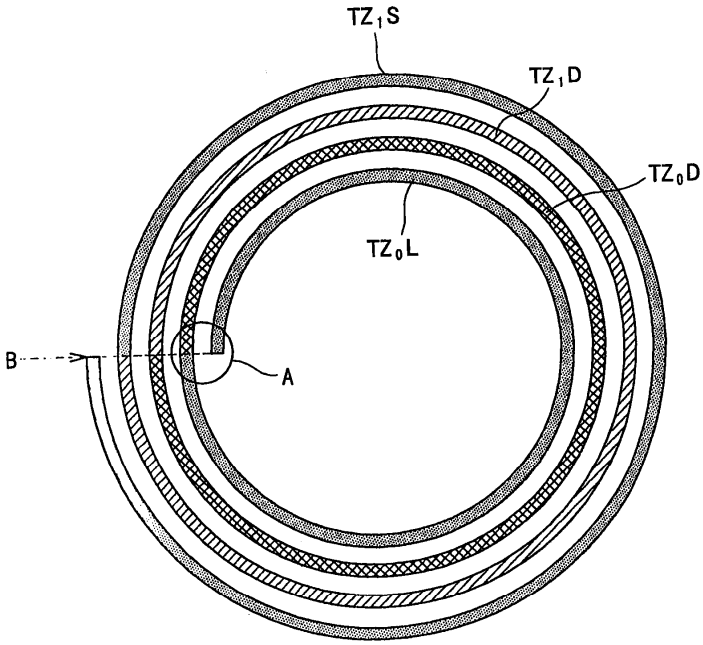


도면6

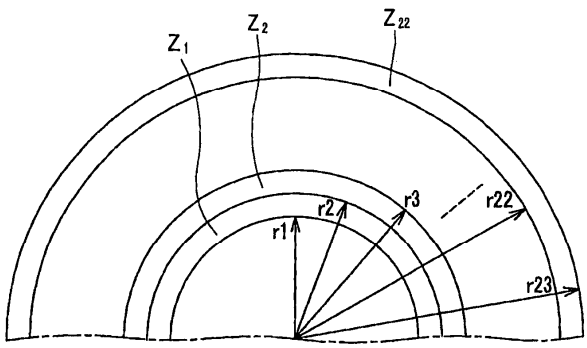


도면7

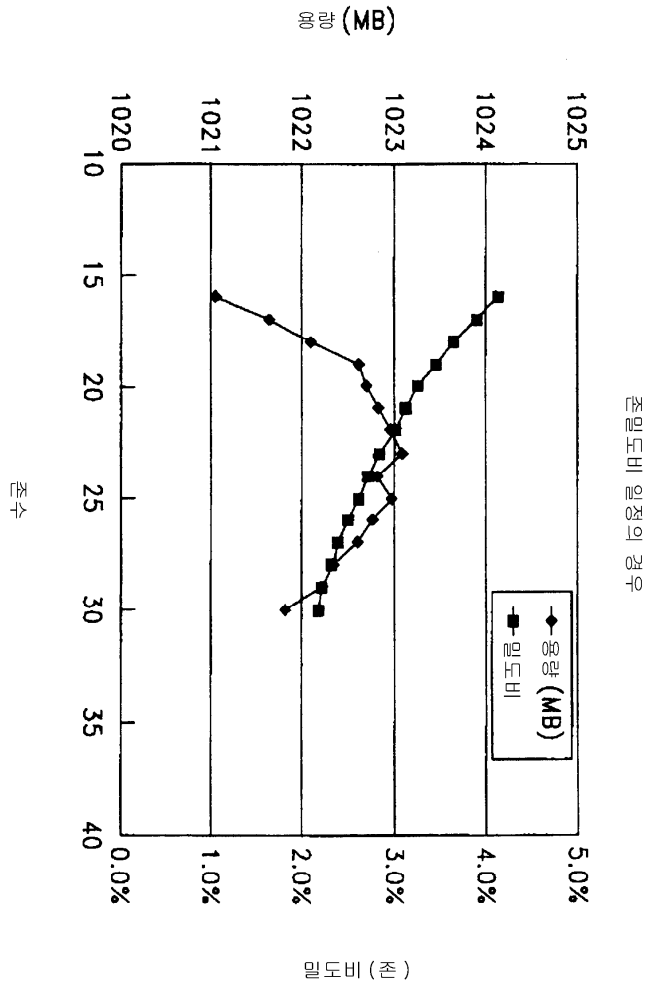
도면8



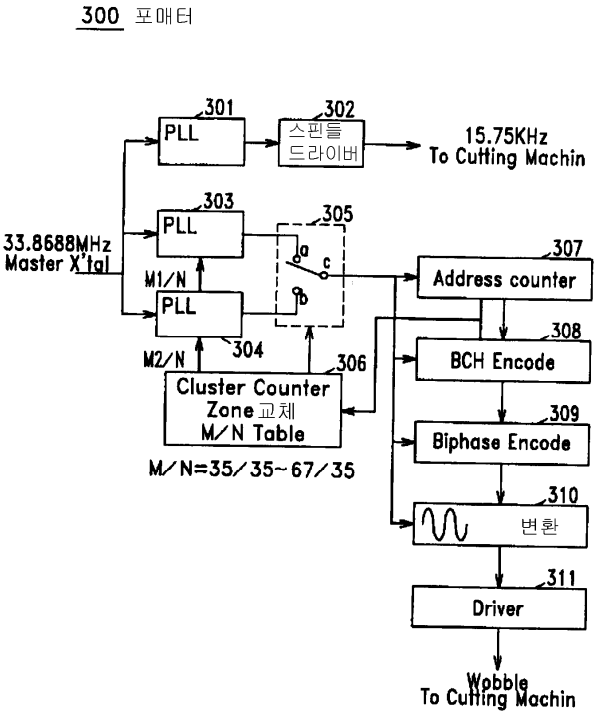
도면9



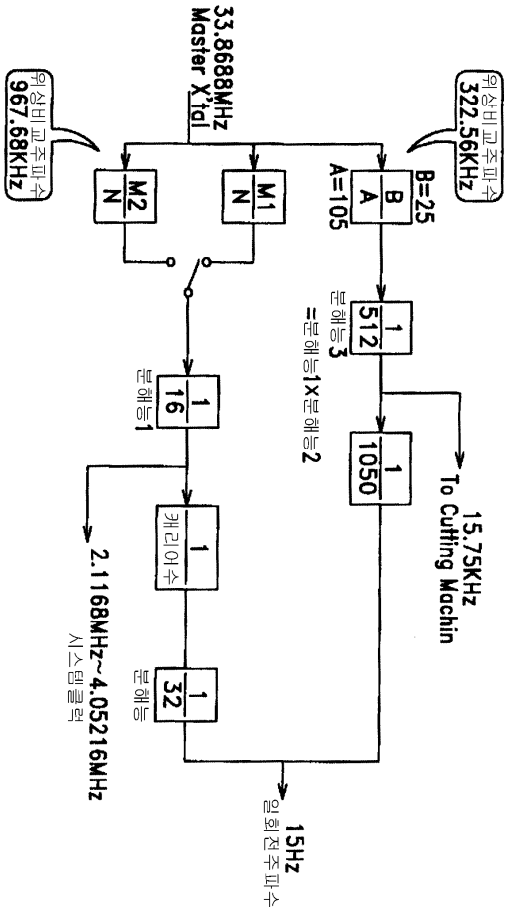
도면10


용량 (MB)
1020
1021
1022
1023
1024
1025
10
15
20
25
30
35
40
0.0%
1.0%
2.0%
3.0%
4.0%
5.0%
용량 (MB)
밀도비
조수
밀도비 (존)
조밀도비 일정의 경우

도면11


300 포매터
301
PLL
302
스핀들 드라이버
15.75KHz
To Cutting Machin
303
PLL
305
33.8688MHz
Master X'tal
M1/N
PLL
307
Address counter
308
BCH Encode
309
Biphase Encode
310
변환
311
Driver
Wobble
To Cutting Machin
M2/N
304
306
Cluster Counter
Zone 교체
M/N Table
M/N=35/35~67/35

도면12


33.8688MHz
Master X'tal
워상비교주파수
967.68KHz
워상비교주파수
322.56KHz
M2/N
M1/N
A=105
B=25
분해능3
=분해능1X분해능2
512
16
분해능1
1050
15.75KHz
To Cutting Machin
캐리아수
2.1168MHz~4.05216MHz
시스템클럭
32
분해능
15Hz
일회전주파수

도면13

Zone	Start R(m)	end R(m)	캐리어수/TR	시스템클럭	PLL(M)	최내주선밀도	트랙수/zone	최외주선밀도	밀도비	클러스트수	용량누계(MB)
-1	0.0159988	0.0159988	4704	2.25792	16	1.524E-07		1.524E-07			
0	0.0160000	0.0164000	4410	2.1168	35	1.626E-07	320	1.667E-07	2.50%	296	19.399
1	0.0164000	0.0167850	4536	2.17728	36	1.620E-07	308	1.658E-07	2.35%	293	19.202
2	0.0167850	0.0172050	4662	2.23776	37	1.614E-07	336	1.654E-07	2.50%	329	21.561
3	0.0172050	0.0176250	4778	2.29824	38	1.611E-07	336	1.650E-07	2.44%	338	22.151
4	0.0176250	0.0180450	4914	2.35872	39	1.608E-07	336	1.646E-07	2.38%	347	22.741
5	0.0180450	0.0185000	5040	2.4192	40	1.605E-07	364	1.643E-07	2.52%	386	25.297
6	0.0185000	0.0189200	5166	2.47968	41	1.605E-07	336	1.641E-07	2.27%	365	23.921
7	0.0189200	0.0194000	5292	2.54016	42	1.602E-07	384	1.643E-07	2.54%	428	28.049
8	0.0194000	0.0198200	5418	2.60064	43	1.605E-07	336	1.640E-07	2.16%	383	25.100
9	0.0198200	0.0203100	5544	2.66112	44	1.602E-07	392	1.642E-07	2.47%	458	30.015
10	0.0203100	0.0207300	5670	2.7216	45	1.605E-07	336	1.639E-07	2.07%	401	26.280
11	0.0207300	0.0202200	5796	2.78208	46	1.603E-07	392	1.641E-07	2.36%	479	31.392
12	0.0202200	0.0216400	5922	2.84256	47	1.606E-07	336	1.638E-07	1.98%	419	27.460
13	0.0216400	0.0221825	6048	2.90304	48	1.604E-07	434	1.644E-07	2.51%	554	36.307

도면14

Zone	Start R(m)	end R(m)	캐리어수/TR	시스템클럭	PLL(M)	최내주선밀도	트랙수/zone	최외주선밀도	밀도비	클러스트수	용량누계(MB)
14	0.0221825	0.0227425	6174	2.96352	49	1.610E-07	448	1.651E-07	2.52%	584	38.273
15	0.0227425	0.0233025	6300	3.024	50	1.618E-07	448	1.658E-07	2.46%	596	39.059
16	0.0233025	0.0238625	6426	3.08448	51	1.625E-07	448	1.664E-07	2.40%	608	39.846
17	0.0238625	0.0244225	6678	3.20544	53	1.602E-07	448	1.639E-07	2.35%	632	41.419
18	0.0244225	0.0249825	6804	3.26592	54	1.609E-07	448	1.646E-07	2.29%	644	42.205
19	0.0249825	0.0255425	6930	3.3264	55	1.616E-07	448	1.652E-07	2.24%	656	42.992
20	0.0255425	0.0261900	7056	3.38688	56	1.622E-07	448	1.664E-07	2.53%	773	50.659
21	0.0261900	0.0268200	7308	3.50784	58	1.606E-07	504	1.645E-07	2.41%	779	51.053
22	0.0268200	0.0273800	7434	3.56832	59	1.617E-07	448	1.651E-07	2.09%	704	46.137
23	0.0273800	0.0280450	7560	3.6288	60	1.623E-07	532	1.663E-07	2.43%	851	55.771
24	0.0280450	0.0287450	7812	3.74976	62	1.609E-07	560	1.649E-07	2.50%	926	60.686
25	0.0287450	0.0294650	7938	3.81024	63	1.623E-07	576	1.664E-07	2.50%	968	63.439
26	0.0294650	0.0301650	8190	3.9312	65	1.612E-07	560	1.651E-07	2.38%	971	63.638
27	0.0301650	0.0305000	8442	4.05216	67	1.601E-07	268	1.619E-07	1.11% (合計)	476.96429 15645	31.258 1025.308

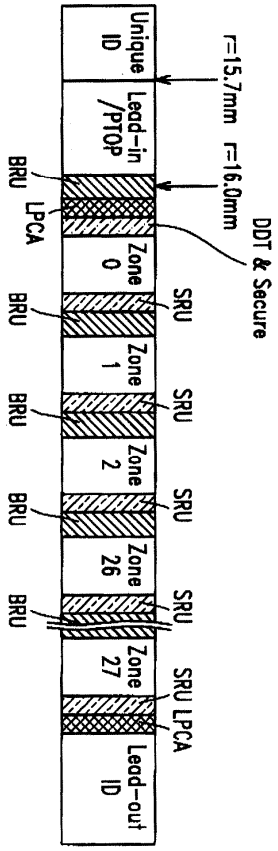
도면15

Zone	Start R(m)	end R(m)	start address	캐리어수 /TR	선속 (m/s)	트랙수 /zone	밀도비	클러스트수	용량 with spare(MB)	PLL M
-1	0.01570	0.01600	FF10	4704	1.850	240	2.50%	300	19.40	16
0	0.01600	0.01640	0000	4410	2.011	320	2.35%	297	19.20	35
1	0.01640	0.01679	012C	4536	2.004	308	2.50%	333	21.56	36
2	0.01679	0.01721	0255	4662	1.995	336	2.44%	342	22.15	37
3	0.01721	0.01763	03A2	4778	1.991	336	2.38%	351	22.74	38
4	0.01763	0.01805	04F8	4914	1.988	336	2.52%	390	25.30	39
5	0.01805	0.01850	0657	5040	1.984	364	2.27%	369	23.92	40
6	0.01850	0.01892	07DD	5166	1.985	336	2.52%	390	25.30	41
7	0.01892	0.01940	094E	5292	1.981	384	2.54%	432	28.05	42
8	0.01940	0.01982	0AFE	5418	1.984	336	2.16%	387	25.10	43
9	0.01982	0.02031	0C81	5544	1.981	392	2.47%	462	30.02	44
10	0.02031	0.02073	0E4F	5670	1.985	336	2.07%	405	26.28	45
11	0.02073	0.02122	0FE4	5796	1.982	392	2.36%	483	31.39	46
12	0.02122	0.02164	11C7	5922	1.986	336	1.98%	423	27.46	47
13	0.02164	0.02218	136E	6048	1.983	434	2.51%	558	36.31	48

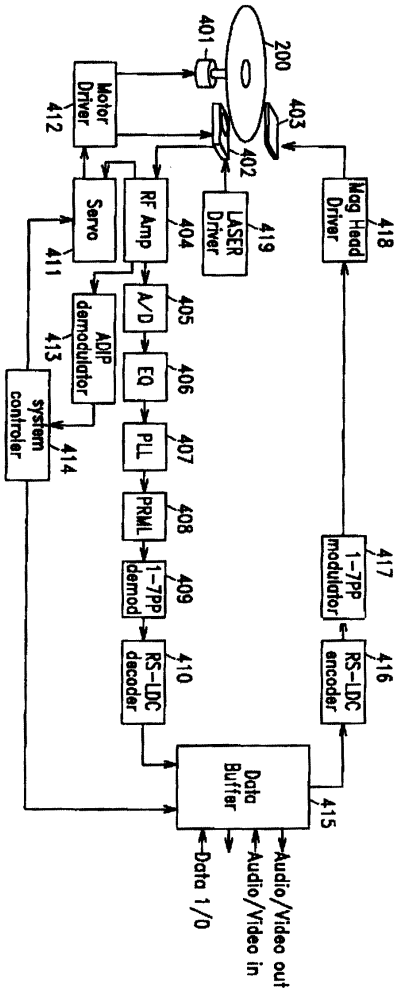
도면16

Zone	Start R(m)	end R(m)	start address	캐리어수 /TR	선속 (m/s)	트랙수 /zone	밀도비	클러스트수	용량 with spare(MB)	클러스트수
14	0.02218	0.02274	159C	6174	1.991	448	2.52%	588	38.27	49
15	0.02274	0.02330	17E8	6300	2.001	448	2.46%	600	39.06	50
16	0.02330	0.02386	1A40	6426	2.010	448	2.40%	612	39.85	51
17	0.02386	0.02442	1CA4	6678	1.980	448	2.35%	636	41.42	53
18	0.02442	0.02498	1F20	6804	1.989	448	2.29%	648	42.21	54
19	0.02498	0.02554	21A8	6930	1.998	448	2.24%	660	42.99	55
20	0.02554	0.02619	243C	7056	2.006	518	2.53%	777	50.66	56
21	0.02619	0.02682	2745	7308	1.986	504	2.41%	783	51.05	58
22	0.02682	0.02738	2A54	7434	1.999	448	2.09%	708	46.14	59
23	0.02738	0.02805	2D18	7560	2.007	532	2.43%	855	55.77	60
24	0.02805	0.02875	306F	7812	1.989	560	2.50%	930	60.69	62
25	0.02875	0.02947	3411	7938	2.007	576	2.50%	972	63.44	63
26	0.02947	0.03017	37DD	8190	1.994	560	2.38%	975	63.64	65
27	0.03017	0.03050	3BAC	8442	1.980	268	1.11%	480	31.33	67
28	0.03050	0.03075	3D8C	8442	2.002	200		358		
								15756	1025.38	

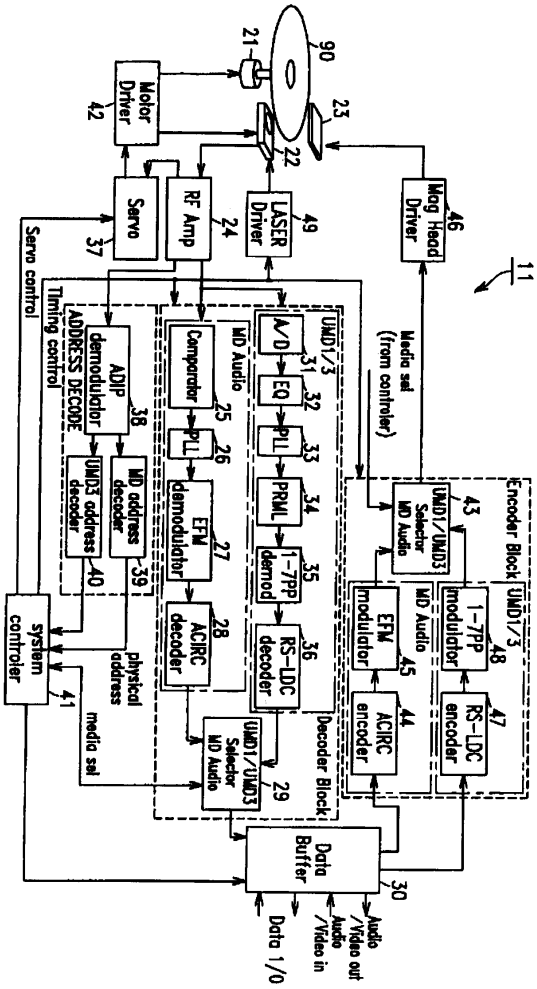
도면17


Unique ID
Lead-in /PTOP
BRU
LPCA
Zone 0
Zone 1
Zone 2
Zone 26
Zone 27
Lead-out ID
r=15.7mm
r=16.0mm
DDT & Secure
SRU
SRU LPCA

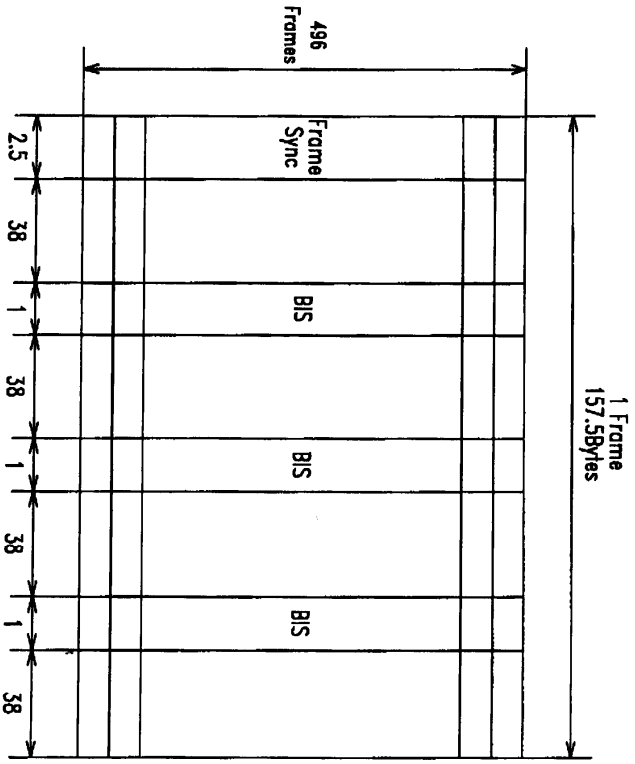
도면18


401
200
403
402
Motor Driver
412
Servo
411
RF Amp
404
LASER Driver
419
Mag Head Driver
418
A/D
405
ADIP demodulator
413
EQ
406
system controler
414
PLL
407
PRML
408
1-7PP demod
409
RS-LDC decoder
410
1-7PP modulator
417
RS-LDC encoder
416
Data Buffer
415
Data I/O
Audio/Video in
Audio/Video out

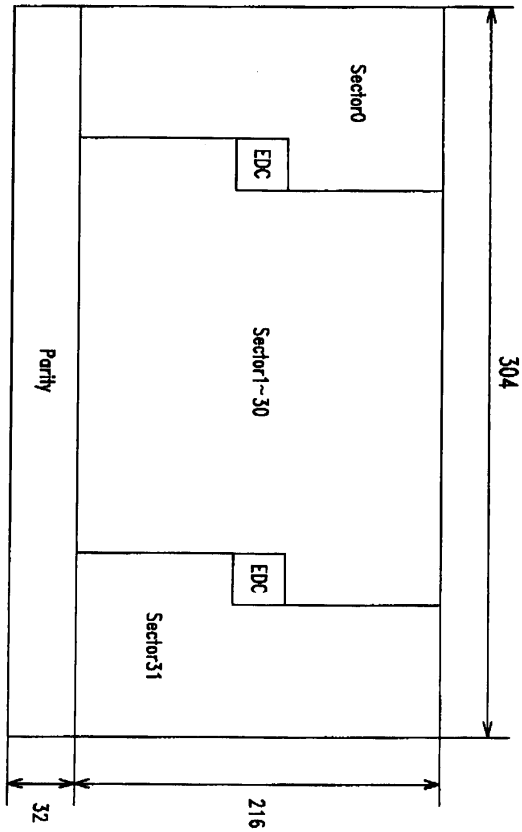
도면19


90
21
23
22
Motor Driver
42
Servo
37
RF Amp
24
LASER Driver
49
Mag Head Driver
46
11
Servo control
Timing control
ADDRESS DECODE
ADIP demodulator
38
UMD3 address decoder
40
MD address decoder
39
Comparator
25
PLL
26
demodulator
EFM
27
ACIRC decoder
28
A/D
31
EQ
32
PLL
33
PRML
34
1-7PP demod
35
RS-LDC decoder
36
UMD1/3
MD Audio
Media sel (from controler)
UMD1/UMD3 Selector MD Audio
43
Encoder Block UMD1/3
EFM modulator
MD Audio
45
ACIRC encoder
44
1-7PP modulator
48
RS-LDC encoder
47
Decoder Block
UMD1/UMD3 Selector MD Audio
29
system controler
41
physical address
media sel
Data Buffer
30
Data I/O
Audio /Video out
Audio /Video in

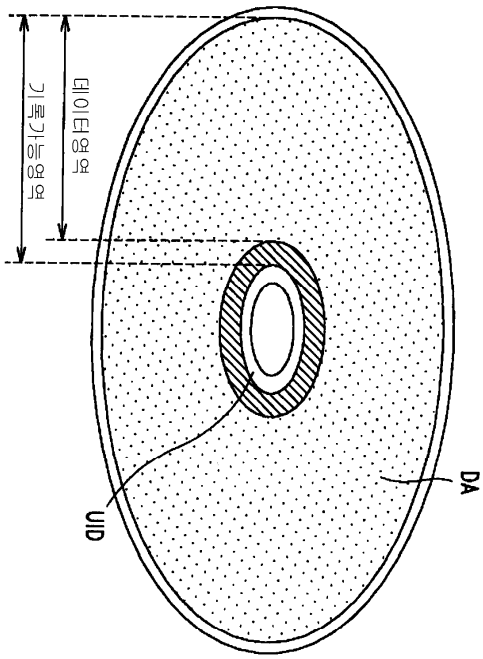
도면20


496 Frames
Frame Sync
2.5
38
BIS
1
38
BIS
1
38
BIS
1
38
1 Frame 157.5Bytes

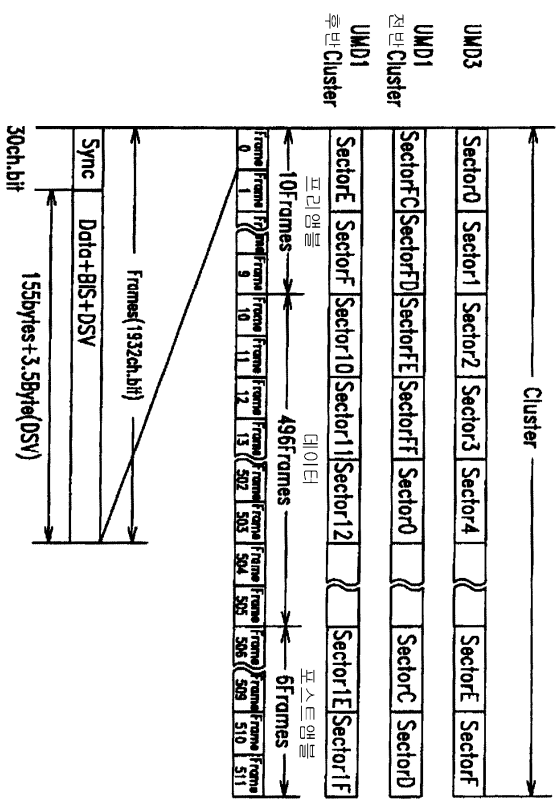
도면21


Sector0
EDC
Sector1~30
EDC
Sector31
Parity
304
32
216

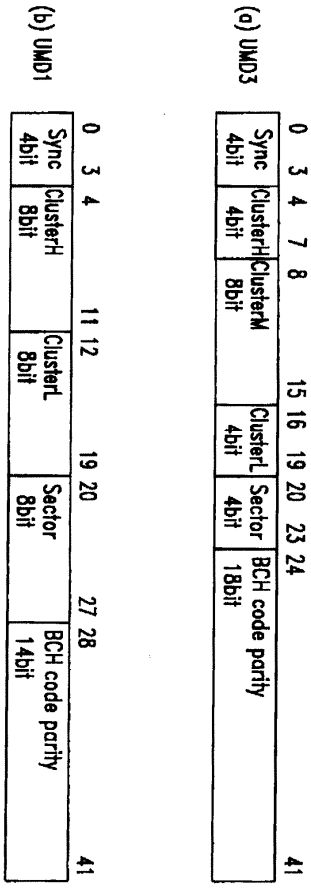
도면22


데이터영역
기록가능영역
DA
UID

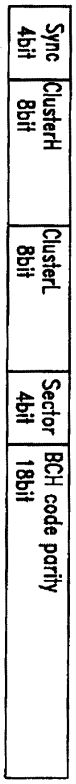
도면23


UMD3
UMD1
전반Cluster
UMD1
후반Cluster
Cluster
Sector0
Sector1
Sector2
Sector3
Sector4
SectorE
SectorF
SectorFC
SectorFD
SectorFE
SectorFF
Sector0
SectorC
SectorD
SectorE
SectorF
Sector10
Sector11
Sector12
Sector1E
Sector1F
프리앰블
10Frames
데이터
496Frames
포스트앰블
6Frames
Frames(1932ch.bit)
Sync
Data+BIS+DSV
155bytes+3.5Byte(DSV)
30ch.bit

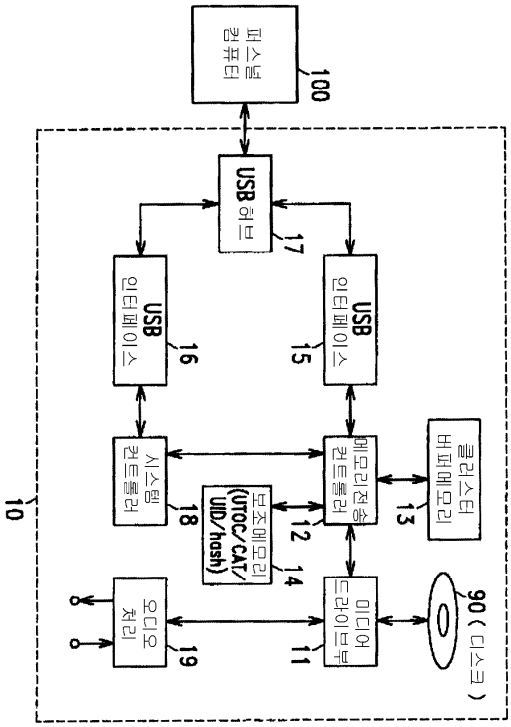
도면24


(a) UMD3
Sync 4bit
ClusterH 4bit
ClusterM 8bit
ClusterL 4bit
Sector 4bit
BCH code parity 18bit
0 3 4 7 8 15 16 19 20 23 24 41
(b) UMD1
Sync 4bit
ClusterH 8bit
ClusterL 8bit
Sector 8bit
BCH code parity 14bit
0 3 4 11 12 19 20 27 28 41

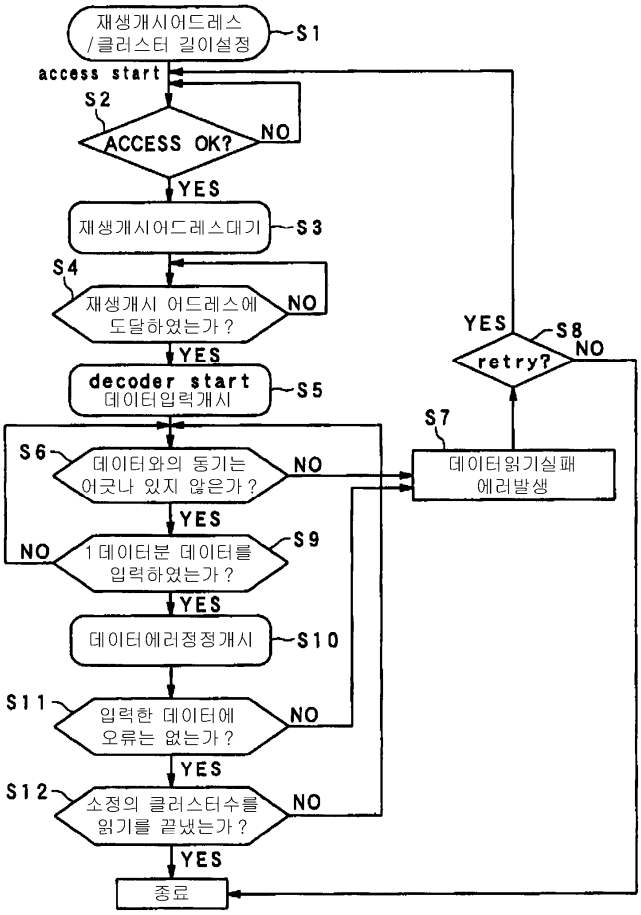
도면25


Sync 4bit
ClusterH 8bit
ClusterL 8bit
Sector 4bit
BCH code parity 18bit

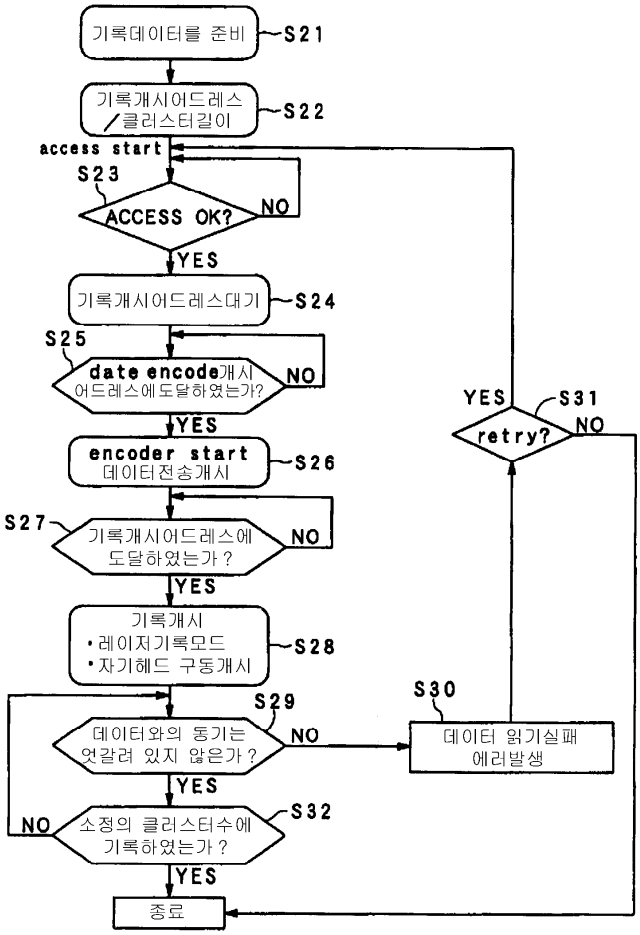
도면26


퍼스널 컴퓨터
100
USB 허브
17
USB 인터페이스
16
USB 인터페이스
15
시스템 컨트롤러
18
메모리 컨트롤러
13
클러스터 버퍼메모리
보조메모리 (UTOC/CAT/UID/hash)
12
14
오디오 처리
19
미디어 드라이브부
11
90 (디스크)
10

도면27


재생개시어드레스
/클러스터 길이설정
S1
access start
S2
ACCESS OK?
NO
YES
재생개시어드레스대기
S3
S4
재생개시 어드레스에
도달하였는가?
NO
YES
decoder start
데이터입력개시
S5
S6
데이터와의 동기는
어긋나 있지 않은가?
NO
YES
NO
1데이터분 데이터를
입력하였는가?
S9
YES
데이터에러정정개시
S10
S11
입력한 데이터에
오류는 없는가?
NO
YES
S12
소정의 클러스터수를
읽기를 끝냈는가?
NO
YES
종료
S7
데이터읽기실패
에러발생
YES
S8
retry?
NO

도면28


기록데이터를 준비
S21
기록개시어드레스 /클러스터길이
S22
access start
S23
ACCESS OK?
NO
YES
기록개시어드레스대기
S24
S25
date encode개시 어드레스에도달하였는가?
NO
YES
encoder start 데이터전송개시
S26
S27
기록개시어드레스에 도달하였는가?
NO
YES
기록개시
• 레이저기록모드
• 자기헤드 구동개시
S28
S29
데이터와의 동기는 엇갈려 있지 않은가?
NO
YES
S30
데이터 읽기실패 에러발생
S31
retry?
YES
NO
NO
S32
소정의 클러스터수에 기록하였는가?
YES
종료