



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2010년07월22일
(11) 등록번호 10-0971813
(24) 등록일자 2010년07월15일

(51) Int. Cl.
G11B 7/007 (2006.01) G11B 20/12 (2006.01)
G11B 7/00 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2004-7018214
(22) 출원일자(국제출원일자) 2004년03월12일
심사청구일자 2008년12월30일
(85) 번역문제출일자 2004년11월11일
(65) 공개번호 10-2005-0109894
(43) 공개일자 2005년11월22일
(86) 국제출원번호 PCT/JP2004/003358
(87) 국제공개번호 WO 2004/081938
국제공개일자 2004년09월23일
(30) 우선권주장
JP-P-2003-00066663 2003년03월12일 일본(JP)
(56) 선행기술조사문헌
JP2002329321 A
JP2002352522 A
JP2001351334 A
JP평성02183472 A
전체 청구항 수 : 총 7 항

(73) 특허권자
소니 주식회사
일본국 도쿄도 미나토쿠 코난 1-7-1
(72) 발명자
테라다, 미쯔토시
일본 도쿄도 시나가와구 기따시나가와 6쵸메 7반
35고 소니 가부시끼가이샤 내
고바야시, 쇼에이
일본 도쿄도 시나가와구 기따시나가와 6쵸메 7반
35고 소니 가부시끼가이샤 내
구라오까, 도모따까
일본 도쿄도 시나가와구 기따시나가와 6쵸메 7반
35고 소니 가부시끼가이샤 내
(74) 대리인
구영창, 이중희, 장수길

심사관 : 신창우

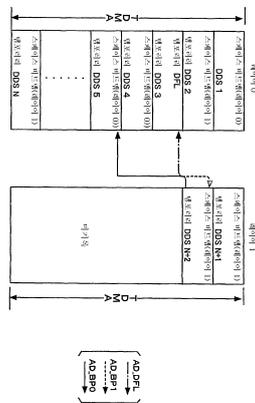
(54) 기록 매체, 기록 장치 및 기록 방법

(57) 요약

복수 기록층의 라이트 원스형 기록 매체의 유용성의 향상을 제공한다.

복수의 기록층을 갖는 라이트 원스형 기록 매체에 있어서, 통상 기록 재생 영역과, 교체 영역과, 제1 교체 관리 정보 영역과, 제2 교체 관리 정보 영역(TDMA)이 구비되고, 또한 기입 유무 표시 정보(스페이스 비트맵)가 기록된다. 예를 들면, 기입 유무 표시 정보는 제2 교체 관리 정보 영역에 기록된다. 제2 교체 관리 정보 영역은, 교체 처리에 관한 교체 관리 정보를 추가해 감으로써, 교체 관리 정보의 재기록을 실현하는 영역으로 한다. 또한, 기입 유무 표시 정보에 의해 기록 매체상의 각 기록층의 각 데이터 단위(클러스터)에 대해, 기입 완료 여부를 판별할 수 있도록 한다. 각 기록층의 제2 교체 관리 정보 영역(TDMA)은 순번대로 소진되어 교체 관리 정보와 기입 유무 표시 정보의 갱신에 사용된다.

대표도 - 도15



특허청구의 범위

청구항 1

적어도 제1층과 제2층의 기록층을 갖는 기록 매체에 있어서,
 상기 각 기록층의 1회의 데이터 기입이 가능한 라이트 윈스 기록 영역은,
 데이터의 기록 재생을 행하는 통상 기록 재생 영역과,
 상기 통상 기록 재생 영역에 있어서의 결함이나 데이터 재기입에 따른 교체 처리에 의한 데이터 기록을 행하는 교체 영역과,
 상기 교체 영역을 이용한 교체 처리를 관리하는 교체 관리 정보를 기록하는 제1 교체 관리 정보 영역과,
 상기 교체 관리 정보를 갱신 가능하게 기록하는 제2 교체 관리 정보 영역을 구비함과 함께,
 제1층과 제2층의 쌍방의 기입 완료인지 여부를 나타내는 기입 유무 표시 정보는, 제1층의 제2 교체 관리 정보 영역의 빈 영역에 순차 기록되고, 상기 제1층의 제2 교체 관리 정보 영역의 빈 영역이 소진된 후는 제2층의 제2 교체 관리 정보 영역에 순차 기록되는 것을 특징으로 하는 기록 매체.

청구항 2

제1항에 있어서,
 상기 교체 처리에 의한 데이터 기록이 행해질 때, 상기 교체 영역의 영역 관리/제어 정보가 갱신되는 것을 특징으로 하는 기록 매체.

청구항 3

적어도 제1층과 제2층의 기록층을 갖는 기록 매체에서,
 상기 각 기록층의 1회의 데이터 기입이 가능한 라이트 윈스 기록 영역은,
 데이터의 기록 재생을 행하는 통상 기록 재생 영역과,
 상기 통상 기록 재생 영역에 있어서의 결함이나 데이터 재기입에 따른 교체 처리에 의한 데이터 기록을 행하는 교체 영역과,
 상기 교체 영역을 이용한 교체 처리를 관리하는 교체 관리 정보를 기록하는 제1 교체 관리 정보 영역과,
 상기 교체 관리 정보를 갱신 가능하게 기록하는 제2 교체 관리 정보 영역을 구비함과 함께,
 제1층과 제2층의 쌍방의 기입 완료인지 여부를 나타내는 기입 유무 표시 정보는, 제1층의 제2 교체 관리 정보 영역의 빈 영역에 순차 기록되고, 상기 제1층의 제2 교체 관리 정보 영역의 빈 영역이 소진된 후는 제2층의 제2 교체 관리 정보 영역에 순차 기록되는 기록 매체에 대한 기록 장치로서,
 데이터 기입을 행하는 기입 수단과,
 상기 기입 수단에, 데이터 기입에 따른 상기 기입 유무 표시 정보의 갱신을 위한 기입을 실행시킬 때에는, 상기 각 기록층에 마련되어 있는 상기 각 제2 교체 관리 정보 영역을, 갱신을 위한 영역으로서 순서대로 소진해 가도록 함과 함께, 상기 제1층의 제2 교체 관리 정보 영역의 빈 공간이 소진된 후는 상기 제2층의 제2 교체 관리 정보 영역에 순차 기록하도록 제어하는 제어 수단
 을 구비하는 것을 특징으로 하는 기록 장치.

청구항 4

제3항에 있어서,
 상기 제어 수단은, 상기 교체 처리에 의한 데이터 기록이 행해질 때, 상기 교체 영역의 영역 관리/제어 정보를 갱신하도록 제어하는 것을 특징으로 하는 기록 장치.

청구항 5

적어도 제1층과 제2층의 기록층을 갖는 기록 매체에서,
 상기 각 기록층의 1회의 데이터 기입이 가능한 라이트 윈스 기록 영역은,
 데이터의 기록 재생을 행하는 통상 기록 재생 영역과,
 상기 통상 기록 재생 영역에 있어서의 결함이나 데이터 재기입에 따른 교체 처리에 의한 데이터 기록을 행하는 교체 영역과,
 상기 교체 영역을 이용한 교체 처리를 관리하는 교체 관리 정보를 기록하는 제1 교체 관리 정보 영역과,
 상기 교체 관리 정보를 갱신 가능하게 기록하는 제2 교체 관리 정보 영역을 구비함과 함께,
 제1층과 제2층의 쌍방의 기입 완료인지 여부를 나타내는 기입 유무 표시 정보는, 제1층의 제2 교체 관리 정보 영역의 빈 영역에 순차 기록되고, 상기 제1층의 제2 교체 관리 정보 영역의 빈 영역이 소진된 후는 제2층의 제2 교체 관리 정보 영역에 순차 기록되는 기록 매체에 대한 기록 방법으로서,
 데이터 기입에 따른 상기 기입 유무 표시 정보의 갱신을 위한 기입을 실행시킬 때에는, 상기 각 기록층에 마련되어 있는 상기 각 제2 교체 관리 정보 영역을, 갱신을 위한 영역으로서 순서대로 소진해 가도록 기입을 행함과 함께, 상기 제1층의 제2 교체 관리 정보 영역 전체가 기록된 후는 상기 제2층의 제2 교체 관리 정보 영역에 순차 기록하는 것을 특징으로 하는 기록 방법.

청구항 6

제5항에 있어서,
 상기 제2 교체 관리 정보 영역에 의한 데이터 기록이 행해질 때, 또한 상기 교체 영역의 영역 관리/제어 정보를 갱신하는 것을 특징으로 하는 기록 방법.

청구항 7

복수의 기록층을 갖는 기록 매체에 있어서,
 상기 각 기록층의 1회의 데이터 기입이 가능한 라이트 윈스 기록 영역은,
 데이터의 기록 재생을 행하는 통상 기록 재생 영역과,
 상기 통상 기록 재생 영역에 있어서의 결함이나 데이터 재기입에 따른 교체 처리에 의한 데이터 기록을 행하는 교체 영역과,
 상기 교체 영역을 이용한 교체 처리를 관리하는 교체 관리 정보를 기록하는 제1 교체 관리 정보 영역과,
 상기 교체 관리 정보를 갱신 가능하게 기록하는 제2 교체 관리 정보 영역을 구비함과 함께,
 전체 층의 기입 완료인지 여부를 나타내는 기입 유무 표시 정보는, 제1층째의 제2 교체 관리 정보 영역의 빈 영역에 순차 기록되고, 제1층의 제2 교체 관리 정보 영역의 빈 영역이 소진된 후는 제2층째의 제2 교체 관리 정보 영역에 순차 기록되는 것을 특징으로 하는 기록 매체.

청구항 8

삭제

청구항 9

삭제

명세서

기술분야

본 발명은 특히 라이트 윈스형 미디어로서의 광 디스크 등의 기록 매체, 및 그 기록 매체에 대한 기록 장치, 기록 방법, 재생 장치, 재생 방법에 관한 것이다.

[0001]

배경 기술

- [0002] 디지털 데이터를 기록·재생하기 위한 기술로서, 예를 들면, CD(Compact Disk), MD(Mini-Disk), DVD(Digital Versatile Disk) 등의, 광 디스크(광 자기 디스크를 포함함)를 기록 미디어에 이용한 데이터 기록 기술이 있다. 광 디스크란, 금속 박판을 플라스틱으로 보호한 원반에 레이저광을 조사하여, 그 반사광의 변화로 신호를 판독하는 기록 미디어의 총칭이다.
- [0003] 광 디스크에는 예를 들면 CD, CD-ROM, DVD-ROM 등으로서 알려져 있는 바와 같이 재생 전용 타입의 것과, MD, CD-R, CD-RW, DVD-R, DVD-RW, DVD+RW, DVD-RAM 등으로 알려져 있는 바와 같이 사용자 데이터가 기록 가능한 타입이 있다. 기록 가능 타입의 것은, 광 자기 기록 방식, 상(相) 변화 기록 방식, 색소막 변화 기록 방식 등이 이용됨으로써, 데이터가 기록 가능하게 된다. 색소막 변화 기록 방식은 라이트 윈스 기록 방식이라고도 불리며, 한번만 데이터 기록이 가능하고 재기입 불가능하기 때문에, 데이터 보존 용도 등에 적합하게 된다. 한편, 광 자기 기록 방식이나 상 변화 기록 방식은, 데이터의 재기입이 가능하고, 음악, 영상, 게임, 어플리케이션 프로그램 등의 각종 콘텐츠 데이터의 기록을 비롯하여 각종 용도에 이용된다.
- [0004] 게다가 최근, 블루레이 디스크(Blu-ray Disc)라고 불리는 고밀도 광 디스크가 개발되어, 현저한 대용량화가 도모되고 있다.
- [0005] 예를 들면 이 고밀도 디스크에서는, 파장 405nm의 레이저(소위 청색 레이저)와 NA가 0.85인 대물 렌즈의 조합이라고 하는 조건하에서 데이터 기록 재생을 행한다고 하고, 트랙 피치 0.32 μ m, 선 밀도 0.12 μ m/bit이고, 64KB(킬로바이트)의 데이터 블록을 하나의 기록 재생 단위로 하고, 포맷 효율 약 82%로 했을 때, 직경 12cm의 디스크에 23.3GB(기가 바이트) 정도의 용량을 기록 재생할 수 있다.
- [0006] 이러한 고밀도 디스크에 있어서도 라이트 윈스형이나 재기입 가능형이 개발되고 있다.
- [0007] 광 자기 기록 방식, 색소막 변화 기록 방식, 상 변화 기록 방식 등의 기록 가능한 디스크에 대하여 데이터를 기록하기 위해서는, 데이터 트랙에 대한 트랙킹을 행하기 위한 안내 수단을 필요로 하고, 이 때문에, 프리그루브로서 미리 홈(그루브)을 형성하고, 그 그루브 혹은 랜드(그루브와 그루브에 삽입되는 단면 대지(臺地) 형상의 부위)를 데이터 트랙으로 하는 것이 행해지고 있다.
- [0008] 또한 데이터 트랙 상의 소정의 위치에 데이터를 기록할 수 있도록 어드레스 정보를 기록할 필요도 있는데, 이 어드레스 정보는 그루브를 워블링(사행)시킴으로써 기록되는 경우가 있다.
- [0009] 즉, 데이터를 기록하는 트랙이 예를 들면 프리그루브로서 미리 형성되지만, 이 프리그루브의 측벽을 어드레스 정보에 대응하여 워블링시킨다.
- [0010] 이와 같이 하면, 기록 시나 재생 시에, 반사광 정보로서 얻어지는 워블링 정보로부터 어드레스를 판독할 수 있고, 예를 들면 어드레스를 나타내는 피트 데이터 등을 미리 트랙 상에 형성해 두지 않더라도, 원하는 위치에 데이터를 기록 재생할 수 있다.
- [0011] 이와 같이 워블링 그루브로서 어드레스 정보를 부가함으로써, 예를 들면 트랙 상에 이산적으로 어드레스 에리어를 마련하여 예를 들면 피트 데이터로서 어드레스를 기록할 필요가 없어져, 그 어드레스 에리어가 불필요해지는 만큼, 실 데이터의 기록 용량을 증대시킬 수 있다.
- [0012] 또한, 이러한 워블링된 그루브에 의해 표현되는 절대 시간(어드레스) 정보는, ATIP(Absolute Time In Pregroove) 또는 ADIP(Adress In Pregroove)라고 불린다.
- [0013] 또한, 이들 데이터 기록 가능(재생 전용이 아님)한 기록 미디어에서는, 교체 영역을 준비하여 디스크 상에서 데이터 기록 위치를 교체시키는 기술이 알려져 있다. 즉, 디스크 상의 상처 등의 결함에 의해, 데이터 기록에 적합하지 않은 개소가 존재한 경우, 그 결함 개소에 대신하는 교체 기록 영역을 준비함으로써, 적절한 기록 재생이 행하여지도록 하는 결함 관리 방법이다.
- [0014] 예를 들면, 일본 특허 표장 2002-521786호 공보, 일본 특허 공개 소화 60-74020호 공보, 일본 특허 공개 평성 11-39801호 공보에는, 이들 결함 관리 기술이 개시되어 있다.
- [0015] 그런데, CD-R, DVD-R, 나아가서는 고밀도 디스크로서의 라이트 윈스 디스크 등, 1회의 기록이 가능한 광 기록 매체에서는, 당연한 말이지만 기록 완료한 영역에 대하여 데이터의 기록을 행하는 것은 불가능하다.
- [0016] 광 기록 매체 상에 기록되는 파일 시스템은, 그 대부분이 기록 불가의 재생 전용 매체(ROM 타입 디스크), 또는

재기입 가능한 매체(RAM 타입 디스크) 상에서의 사용을 전제로 사양이 정의되어 있다. 그리고 1회 기록의 라이트 윈스 기록 매체용의 파일 시스템은 기능을 제한하여 특수한 기능을 추가한 사양으로 되어 있다.

- [0017] 이러한 것이 라이트 윈스 광 기록 매체용의 파일 시스템이 널리 보급되지 않은 원인으로 되고 있다. 예를 들면 정보 처리 장치의 각종 OS에 대응할 수 있는 FAT 파일 시스템 등을, 그대로 라이트 윈스 미디어에 적용할 수 없다.
- [0018] 라이트 윈스 미디어는 데이터 보존 용도 등에 유용하게 되어 널리 이용되고 있지만, 또한 상기 FAT 파일 시스템 등에도 일반적인 사양 그대로 적용할 수 있으면, 라이트 윈스 미디어의 유용성은 한층 높아지게 된다.
- [0019] 그런데 FAT와 같이 널리 사용되고 있는 파일 시스템, RAM용 또는 하드디스크용의 파일 시스템을 그대로 적용하기 위해서는, 동일 어드레스에 대한 기입 기능, 즉 데이터 재기입을 할 수 있을 필요가 있다. 물론 라이트 윈스 미디어는 데이터 재기입을 할 수 없는 것이 그 특징의 하나이며, 따라서, 애당초 상기와 같이 재기입 가능한 기록 매체에 이용되고 있는 파일 시스템을 그대로 이용할 수는 없다.
- [0020] 또한, 광 디스크를 디스크 드라이브 장치로부터 넣고 뺄 때나, 디스크의 보관 상태나 취급 방법에 의해 디스크의 기록면에 상처가 나는 경우가 있다. 이 때문에, 상술한 바와 같이 결함 관리의 방법이 제안되어 있다. 당연히 라이트 윈스 미디어이더라도, 이러한 상처 등에 의한 결함에 대응할 수 있어야 한다.
- [0021] 또한 종래의 라이트 윈스형 광 디스크는, 디스크의 내주측부터 순차로 채워 기록하고, 기록하고자 하는 영역과 전회 기록한 영역의 사이에 미 기록 영역을 남기지 않고 채워서 기록한다. 이것은 종래의 광 기록 디스크가 ROM 타입을 베이스로 개발된 것이며, 미 기록 부분이 있으면 재생을 할 수 없게 되기 때문이다. 이러한 사정은 라이트 윈스 미디어에서의 랜덤 액세스 기록을 제한하는 것으로 되고 있다.
- [0022] 또한 디스크 드라이브 장치(기록 재생 장치) 측에서는, 라이트 윈스형 광 디스크에 대하여, 호스트 컴퓨터로부터 지정된 어드레스에 대한 데이터의 기록이나 판독은 부하가 큰 처리이다.
- [0023] 이러한 점들 때문에, 최근의 라이트 윈스 미디어, 특히 상기 블루레이 디스크와 같이 20GB를 넘는 고밀도 대용량의 광 디스크로서의 라이트 윈스 미디어에 대해서는, 데이터 재기입이나 결함 관리를 적절한 관리에 의해 가능하게 하는 것, 랜덤 액세스성을 향상시키는 것, 기록 재생 장치측의 처리 부하를 저감하는 것, 데이터 재기입을 가능하게 함으로써 범용적인 파일 시스템에 대응하는 것, 또한 재기입형 디스크나 재생 전용 디스크 등과의 호환성을 유지하는 것 등, 각종의 요망이 발생하고 있다.
- [0024] <발명의 개시>
- [0025] 본 발명은 이러한 사정을 감안하여, 복수의 기록층을 갖는 라이트 윈스형의 기록 매체에 있어서 데이터 재기입을 가능하게 하고, 또한 적절한 결함 관리를 행함으로써, 라이트 윈스형 기록 매체의 유용성을 한층 향상시키는 것을 목적으로 한다.
- [0026] 본 발명의 기록 매체는, 복수의 기록층을 갖고, 각 기록층의 1회의 데이터 기입이 가능한 라이트 윈스 기록 영역에 있어서, 데이터의 기록 재생을 행하는 통상 기록 재생 영역과, 상기 통상 기록 재생 영역에서의 결함이나 데이터 재기입에 따른 교체 처리에 의한 데이터 기록을 행하는 교체 영역과, 상기 교체 영역을 이용한 교체 처리를 관리하는 교체 관리 정보를 기록하는 제1 교체 관리 정보 영역과, 갱신 과정에 있는(파이널라이즈 전의) 상기 교체 관리 정보를 갱신 가능하게 기록하는 제2 교체 관리 정보 영역이 마련된다. 또한 소정의 영역에, 상기 라이트 윈스 기록 영역의 데이터 단위마다에 대하여, 기입 완료인지 여부를 나타내는 기입 유무 표시 정보가 기록된다.
- [0027] 또한, 상기 각 기록층에 마련되는 상기 각 제2 교체 관리 정보 영역은, 상기 교체 관리 정보의 갱신 기록을 위한 영역으로서 순서대로 소진된다.
- [0028] 또한, 상기 기입 유무 표시 정보는, 상기 제2 교체 관리 정보 영역 내에 기록됨과 함께, 상기 각 기록층에 마련되는 상기 각 제2 교체 관리 정보 영역은, 상기 교체 관리 정보의 갱신 기록과, 상기 각 기록층에 대한 기입 유무 표시 정보의 갱신 기록을 위한 영역으로서 순서대로 소진된다.
- [0029] 본 발명의 기록 장치는, 상기 기록 매체에 대한 기록 장치이며, 데이터 기입을 행하는 기입 수단과, 제어 수단을 포함한다. 제어 수단은, 상기 기입 수단에, 데이터 기입에 따른 상기 기입 유무 표시 정보의 갱신을 위한 기입, 및 상기 교체 처리에 따른 상기 교체 관리 정보의 갱신을 위한 기입을 실행시킬 때에는, 상기 각 기록층에 마련되어 있는 상기 각 제2 교체 관리 정보 영역을, 갱신을 위한 영역으로서 순서대로 소진해 가도록 제어한다.

다.

- [0030] 또한 상기 제어 수단은, 상기 기입 수단에, 데이터 기입에 따른 상기 기입 유무 표시 정보의 갱신을 위한 기입, 또는 상기 교체 처리에 따른 상기 교체 관리 정보의 갱신을 위한 기입을 실행시킬 때에는, 기입을 행하는 기입 유무 표시 정보 혹은 교체 관리 정보 내에, 상기 제2 교체 관리 정보 영역 내에서 유효로 되는 기입 유무 표시 정보 및 교체 관리 정보를 나타내는 정보를 포함시킨다.
- [0031] 본 발명의 재생 장치는, 상기 기록 매체에 대한 재생 장치이고, 데이터 판독을 행하는 판독 수단과, 제어 수단을 포함한다. 제어 수단은 상기 각 기록층에 마련되어 있는 상기 각 제2 교체 관리 정보 영역이 순서대로 소진 되도록 하여 기록된 상기 교체 관리 정보 및 상기 기입 유무 표시 정보 중에서 유효한 교체 관리 정보 및 기입 유무 표시 정보를 판별하고, 데이터의 판독 요구 시에, 유효한 교체 관리 정보 및 기입 유무 표시 정보에 기초하여, 상기 판독 수단에 의한 데이터 판독 동작을 제어한다.
- [0032] 본 발명의 기록 방법은, 상기 기록 매체에 대한 기록 방법이고, 데이터 기입에 따른 상기 기입 유무 표시 정보의 갱신을 위한 기입, 및 상기 교체 처리에 따른 상기 교체 관리 정보의 갱신을 위한 기입을 실행시킬 때에는, 상기 각 기록층에 마련되어 있는 상기 각 제2 교체 관리 정보 영역을, 갱신을 위한 영역으로서 순서대로 소진해가도록 기입을 행한다.
- [0033] 또한, 데이터 기입에 따른 상기 기입 유무 표시 정보의 갱신을 위한 기입, 또는 상기 교체 처리에 따른 상기 교체 관리 정보의 갱신을 위한 기입 시에는, 기입을 행하는 기입 유무 표시 정보 혹은 교체 관리 정보 내에, 상기 제2 교체 관리 정보 영역 내에서 유효로 되는 기입 유무 표시 정보 및 교체 관리 정보를 나타내는 정보를 포함시킨다.
- [0034] 본 발명의 재생 방법은, 상기 기록 매체에 대한 재생 방법이고, 상기 각 기록층에 마련되어 있는 상기 각 제2 교체 관리 정보 영역이 순서대로 소진되도록 하여 기록된 상기 교체 관리 정보 및 상기 기입 유무 표시 정보 중에서 유효한 교체 관리 정보 및 기입 유무 표시 정보를 판별하고, 데이터의 판독 요구 시에, 유효한 교체 관리 정보 및 기입 유무 표시 정보에 기초하여 데이터 판독 동작을 행한다.
- [0035] 즉 본 발명에서는, 복수의 기록층을 갖는 라이트 원스형의 기록 매체에 있어서, 통상 기록 재생 영역과, 교체 영역과, 제1 교체 관리 정보 영역과, 제2 교체 관리 정보 영역이 마련되고, 또한 기입 유무 표시 정보가 기록된다. 예를 들면 기입 유무 표시 정보는 제2 교체 관리 정보 영역에 기록된다.
- [0036] 제2 교체 관리 정보 영역은, 교체 처리에 관한 교체 관리 정보를 추가하여 감으로써, 교체 관리 정보의 재기록을 실현하는 영역으로 된다.
- [0037] 또한, 기입 유무 표시 정보에 의해, 기록 매체 상의 각 기록층의 각 데이터 단위(클러스터)에 대하여, 기입 완료인지 여부를 판별할 수 있도록 하고 있다. 이들에 의해서 라이트 원스형의 미디어에 있어서 결함 관리나 데이터 재기입을 적절하게 실현한다.
- [0038] 그리고, 제2 교체 관리 정보 영역은 각 기록층에 마련되지만, 이들은 순서대로 소진되어 교체 관리 정보와 기입 유무 표시 정보의 갱신에 사용된다. 예를 들면 2층 디스크를 상정하면, 최초로 제1층의 교체 관리 정보 영역에 있어서, 교체 관리 정보와, 제1층에 대한 기입 유무 표시 정보와, 제2층에 대한 기입 유무 표시 정보가 기록된다. 그리고, 교체 관리 정보, 제1층에 대한 기입 유무 표시 정보, 제2층에 대한 기입 유무 표시 정보는, 그 후의 기입 동작의 경과 등에 의해서 수시 갱신 기회가 발생하지만, 그 갱신을 위한 기입은, 제1층에 있어서의 제2 교체 관리 정보 영역에 행해진다. 그리고, 제1층에서의 제2 교체 관리 정보 영역이 이들 갱신을 위한 기입으로부터 소진한(다 사용함) 경우에, 제2층의 제2 교체 관리 정보 영역이 사용되어, 갱신을 위한 기입이 행해진다.

산업상 이용 가능성

- [0505] 이상의 설명으로부터 알 수 있는 바와 같이 본 발명에 의하면 이하와 같은 효과가 얻어진다.
- [0506] 본 발명에 따르면, 라이트 원스형의 기록 매체를, 실질적으로 데이터 재기입 가능한 기록 매체로서 이용할 수 있다. 그리고 따라서, 재기입 가능 기록 매체에 대응하는 FAT 등의 파일 시스템을 라이트 원스형의 기록 매체에 이용할 수 있게 되고, 라이트 원스형의 기록 매체의 유용성을 현저히 향상시킬 수 있다고 하는 효과가 있다. 예를 들면 퍼스널 컴퓨터 등의 정보 처리 장치에서 표준적인 파일 시스템인 FAT 파일 시스템은, 각종 OS(오퍼레이팅 시스템)로부터 재기입 가능 기록 매체의 기록 재생을 할 수 있는 파일 시스템이지만, 본 발명에 의하면 라

이트 윈스형의 기록 매체에 대하여도 FAT 파일 시스템을 그대로 적용할 수 있고, 또한 OS의 차이를 의식하지 않고 데이터의 교환을 할 수 있게 된다. 또한 이것은 호환성 유지의 점에서도 적합하다.

- [0507] 또한 본 발명에 따르면, 교체 영역이나 교체 관리 정보의 갱신을 위한 영역이 남아 있는 한, 라이트 윈스형의 기록 매체를 데이터 재기입 가능한 기록 매체로서 이용할 수 있기 때문에, 라이트 윈스형의 기록 매체를 유효하게 이용할 수 있어, 자원의 낭비를 저감할 수 있다고 하는 효과도 있다.
- [0508] 또한, 기입 유무 표시 정보(스페이스 비트맵)에 의해서, 기록 매체 상의 각 기록층의 각 데이터 단위(각 클러스터)가 기입 완료인지 여부를 판별할 수 있다. 기록 장치, 재생 장치에서는, 호스트 컴퓨터 등으로부터 지정된 어드레스에 대한 데이터의 기록이나 관독은 부하가 큰 처리이지만, 예를 들면 기입 요구 시에 기입 유무 표시 정보로부터, 지정된 어드레스가 이미 기록 완료라는 것을 알고 있으면, 기록 매체에 대하여 액세스하지 않고 에러를 돌려보내거나, 혹은 교체 처리에 의한 데이터 재기입 처리로 이행할 수 있다. 특별히 말하자면, 데이터 재기입의 기능을 실행할지(할 수 있을지) 여부의 판단도, 기록 매체에 액세스하지 않고서 가능하게 된다.
- [0509] 또한 관독 요구 시에, 기입 유무 표시 정보로부터, 지정된 어드레스가 미 기록이라는 것을 알고 있으면, 기록 매체에 대하여 액세스하지 않고 에러를 돌려보낼 수 있다.
- [0510] 즉, 기록 매체에 대한 랜덤 액세스 기록 재생을 실현할 때의 기록 장치, 재생 장치에 대한 처리 부담을 경감할 수 있다.
- [0511] 또한 기입 유무 표시 정보에 따르면, 교체 영역의 기록 상황도 관리할 수 있기 때문에, 결함이나 데이터 재기입을 위한 교체 처리를 행할 때의 교체지의 어드레스를 기록 매체에 액세스하는 일없이 취득할 수 있다.
- [0512] 또한 리드 인/ 리드 아웃 등의 관리/ 제어 정보 영역도 기입 유무 표시 정보로 관리할 수 있다. 이 때문에, 예를 들면 레이저 파워를 조정하기 위한 OPC의 사용 완료 범위의 파악 등에도 적합하다. 즉, OPC 내에서 레이저 파워 조정을 위한 가기입 영역을 탐색할 때에, 기록 매체에 액세스할 필요가 없어짐과 함께, 기록 완료인지 여부의 오류 검출도 방지할 수 있다.
- [0513] 또한 기입 시에 결함이 있었던 영역, 및 그 주변을 기입 유무 표시 정보에서 기록 완료로 함으로써, 시간이 걸리는 상처 등 결함이 있는 어드레스에 대한 기록 처리를 생략하는 것이 가능해진다. 또한, 이것과 재기입 기능을 조합함으로써, 호스트에 대하여 외관상, 기입 에러없이 기입 처리를 행하는 것이 가능하게 된다.
- [0514] 또한, 제2 교체 관리 정보 영역은 각 기록층에 마련되지만, 이들은 순서대로 소진되어 가면서 교체 관리 정보와 기입 유무 표시 정보(각 기록층에 대한 스페이스 비트맵)의 갱신에 사용된다.
- [0515] 이것은 각 기록층의 제2 교체 관리 정보 영역을 합쳐서 하나의 큰 제2 교체 관리 정보 영역으로서 사용하는 것을 의미한다. 이 때문에, 복수의 제2 교체 관리 정보 영역을 효율적으로 활용할 수 있다.
- [0516] 또한, 데이터 기입에 따른 기입 유무 표시 정보의 갱신을 위한 기입, 또는 교체 처리에 따른 교체 관리 정보의 갱신을 위한 기입 시에는, 그 기입을 행하는 기입 유무 표시 정보 혹은 교체 관리 정보 내에, 그 시점에서 유효로 되는 기입 유무 표시 정보 및 교체 관리 정보를 나타내는 정보를 포함하게 함으로써, 각 시점에서 제2 교체 관리 정보 영역에서의 유효한 교체 관리 정보 및 기입 유무 표시 정보를 판별할 수 있다. 즉 기록 장치, 재생 장치는 교체 관리 정보나 기입 유무 표시 정보의 갱신 상태를 적절하게 파악할 수 있다. 기록 장치나 재생 장치는 이에 의해서, 상기와 같은 기입 유무 표시 정보나 교체 관리 정보를 사용한 효율적인 처리를 실현할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0039] 도 1은 본 발명의 실시 형태의 디스크의 에리어 구조의 설명도.
- [0040] 도 2는 실시 형태의 1층 디스크의 구조의 설명도.
- [0041] 도 3은 실시 형태의 2층 디스크의 구조의 설명도.
- [0042] 도 4는 실시 형태의 디스크의 DMA의 설명도.
- [0043] 도 5는 실시 형태의 디스크의 DDS의 내용의 설명도.
- [0044] 도 6은 실시 형태의 디스크의 DFL의 내용의 설명도.
- [0045] 도 7은 실시 형태의 디스크의 DFL 및 TDFL의 디렉트 리스트 관리 정보의 설명도.

- [0046] 도 8은 실시 형태의 디스크의 DFL 및 TDFL의 교체 어드레스 정보의 설명도.
- [0047] 도 9는 실시 형태의 디스크의 TDMA의 설명도.
- [0048] 도 10은 실시 형태의 디스크의 스페이스 비트맵의 설명도.
- [0049] 도 11은 실시 형태의 디스크의 TDFL의 설명도.
- [0050] 도 12는 실시 형태의 디스크의 TDDS의 설명도.
- [0051] 도 13은 실시 형태의 디스크의 ISA, OSA의 설명도.
- [0052] 도 14는 실시 형태의 TDMA 내의 데이터 기록순의 설명도.
- [0053] 도 15는 실시 형태의 2층 디스크의 TDMA의 사용 상태의 설명도.
- [0054] 도 16은 실시 형태의 디스크 드라이브 장치의 블록도.
- [0055] 도 17은 실시 형태의 데이터 기입 처리의 흐름도.
- [0056] 도 18은 실시 형태의 사용자 데이터 기입 처리의 흐름도.
- [0057] 도 19는 실시 형태의 덧쓰기 기능 처리의 흐름도.
- [0058] 도 20은 실시 형태의 교체 어드레스 정보 생성 처리의 흐름도.
- [0059] 도 21은 실시 형태의 데이터 판독 처리의 흐름도.
- [0060] 도 22는 실시 형태의 TDFL/ 스페이스 비트맵 갱신 처리의 흐름도.
- [0061] 도 23은 실시 형태의 교체 어드레스 정보 재편 처리의 흐름도.
- [0062] 도 24A, B 및 C는 실시 형태의 교체 어드레스 정보 재편 처리의 설명도.
- [0063] 도 25는 실시 형태의 호환 디스크로의 변환 처리의 흐름도.
- [0064] <발명을 실시하기 위한 최량의 형태>
- [0065] 이하, 본 발명의 실시 형태로서의 광 디스크를 설명함과 함께, 그 광 디스크에 대한 기록 장치, 재생 장치로 되는 디스크 드라이브 장치에 대하여 설명해 간다. 설명은 다음의 순서로 행한다.
- [0066] 1. 디스크 구조
- [0067] 2. DMA
- [0068] 3. TDMA 방식
- [0069] 3-1 TDMA
- [0070] 3-2 ISA 및 OSA
- [0071] 3-3 TDMA의 사용 방식
- [0072] 4. 디스크 드라이브 장치
- [0073] 5. 본 예의 TDMA 방식에 대응하는 동작
- [0074] 5-1 데이터 기입
- [0075] 5-2 데이터 판독
- [0076] 5-3 TDFL/ 스페이스 비트맵 갱신
- [0077] 5-4 호환 디스크로의 변환
- [0078] 6. 본 예의 TDMA 방식에 의한 효과
- [0079] 1. 디스크 구조
- [0080] 우선 실시 형태의 광 디스크에 대하여 설명한다. 이 광 디스크는, 소위 블루레이 디스크라고 불리는 고밀도 광

디스크 방식의 범주에 있어서의 라이트 원스형 디스크로서 실시 가능하다.

- [0081] 본 실시의 형태의 고밀도 광 디스크의 물리 파라미터의 일례에 대하여 설명한다.
- [0082] 본 예의 광 디스크는, 디스크 사이즈로서는, 직경이 120mm, 디스크 두께는 1.2mm로 된다. 즉 이러한 점들에서는 외형적으로 보면 CD(Compact Disc) 방식의 디스크나, DVD(Digital Versatile Disc) 방식의 디스크와 마찬가지로 된다.
- [0083] 그리고 기록/ 재생을 위한 레이저로서, 소위 청색 레이저가 이용되고, 또한 광학계가 고 NA(예를 들면 NA=0.85)로 되는 것, 나아가서는 협 트랙 피치(예를 들면 트랙 피치=0.32 μ m), 고 선 밀도(예를 들면 기록선 밀도 0.12 μ m)를 실현하는 것 등에 의해, 직경 12cm의 디스크에 있어서, 사용자 데이터 용량으로서 23G~25G 바이트 정도를 실현하고 있다.
- [0084] 또한, 기록층이 2층으로 된 소위 2층 디스크도 개발되어 있고, 2층 디스크의 경우, 사용자 데이터 용량은 50G 바이트 정도로 된다.
- [0085] 도 1은 디스크 전체의 레이아웃(영역 구성)을 도시한다.
- [0086] 디스크 상의 영역으로서, 내주측으로부터 리드 인 존, 데이터 존, 리드 아웃 존이 배치된다.
- [0087] 또한, 기록·재생에 관한 영역 구성으로서 보면, 리드 인 존 중의 최내주측의 프리레코디드 정보 영역 PIC가 재생 전용 영역으로 되고, 리드 인 존의 관리 영역으로부터 리드 아웃 존까지가, 1회 기록 가능한 라이트 원스 영역으로 된다.
- [0088] 재생 전용 영역 및 라이트 원스 영역에는, 워블링 그루브(사행된 홈)에 의한 기록 트랙이 스파이럴 형상으로 형성되어 있다. 그루브는 레이저 스폿에 의한 트레이스 시의 트랙킹 가이드로 되고, 또한 이 그루브가 기록 트랙으로 되어 데이터의 기록 재생이 행하여진다.
- [0089] 또한 본 예에서는, 그루브에 데이터 기록이 행하여지는 광 디스크를 상정하고 있지만, 본 발명은 이러한 그루브 기록의 광 디스크에 한하지 않고, 그루브와 그루브 사이의 랜드에 데이터를 기록하는 랜드 기록 방식의 광 디스크에 적용해도 되고, 또한 그루브 및 랜드에 데이터를 기록하는 랜드 그루브 기록 방식의 광 디스크에도 적용하는 것도 가능하다.
- [0090] 또한 기록 트랙으로 되는 그루브는, 워블 신호에 따른 사행 형상으로 되어 있다. 그 때문에, 광 디스크에 대한 디스크 드라이브 장치에서는, 그루브에 조사한 레이저 스폿의 반사광으로부터 그 그루브의 양 엣지 위치를 검출하고, 레이저 스폿을 기록 트랙을 따라서 이동시켜 갔을 때에 있어서의 그 양 엣지 위치의 디스크 반경 방향에 대한 변동 성분을 추출함으로써, 워블 신호를 재생할 수 있다.
- [0091] 이 워블 신호는 그 기록 위치에 있어서의 기록 트랙의 어드레스 정보(물리 어드레스나 그 밖의 부가 정보 등)에 의해서 변조되어 있다. 그 때문에, 디스크 드라이브 장치에서는 이 워블 신호로부터 어드레스 정보 등을 복조함으로써, 데이터의 기록이나 재생 시의 어드레스 제어 등을 행할 수 있다.
- [0092] 도 1에 도시하는 리드 인 존은, 예를 들면 반경 24mm보다 내측의 영역으로 된다.
- [0093] 그리고 리드 인 존 내에 있어서의 반경 22.2~23.1mm가 프리레코디드 정보 영역 PIC로 된다.
- [0094] 프리레코디드 정보 영역 PIC에는, 미리, 기록 재생 파워 조건 등의 디스크 정보나, 디스크 상의 영역 정보, 복사 방지에 사용하는 정보 등을, 그루브의 워블링에 의해서 재생 전용 정보로서 기록하고 있다. 또한, 엠보싱 피트 등에 의해 이들 정보를 기록해도 된다.
- [0095] 또한 도시하지 않지만, 프리레코디드 정보 영역 PIC보다 더욱 내주측에 BCA(Burst Cutting Area)가 마련되는 경우도 있다. BCA는 디스크 기록 매체 고유의 유니크 ID를 재기입되지 않도록 기록한 것이다. 즉 기록 마크를 동심원 형상으로 배열하도록 형성하여 감으로써, 바코드 형상의 기록 데이터를 형성한다.
- [0096] 리드 인 존에 있어서, 예를 들면 반경 23.1~24mm의 범위가 관리/ 제어 정보 영역으로 된다.
- [0097] 관리/ 제어 정보 영역에는 컨트롤 데이터 에리어, DMA(Defect Management Area), TDMA(Temporary Defect Management Area), 테스트 라이트 에리어(OPC), 버퍼 에리어 등을 갖는 소정의 영역 포맷이 설정된다.
- [0098] 관리/ 제어 정보 영역에서의 컨트롤 데이터 에리어에는, 다음과 같은 관리/ 제어 정보가 기록된다.
- [0099] 즉, 디스크 타입, 디스크 사이즈, 디스크 버전, 층 구조, 채널 비트 길이, BCA 정보, 전송 레이트, 데이터 존

위치 정보, 기록 선 속도, 기록/ 재생 레이저 파워 정보 등이 기록된다.

- [0100] 또한 마찬가지로, 관리/ 제어 정보 영역 내에 마련되는 테스트 라이트 에리어(OPC)는, 기록/ 재생 시의 레이저 파워 등, 데이터 기록 재생 조건을 설정할 때의 가기입 등에 사용된다. 즉 기록 재생 조건 조절을 위한 영역이다.
- [0101] 관리/ 제어 정보 영역 내에는 DMA가 마련되지만, 통상, 광 디스크의 분야에서는 DMA는 결합 관리를 위한 교체 관리 정보가 기록된다. 그러나 본 예의 디스크에서는, DMA는 결합 개소의 교체 관리뿐만 아니라, 이 라이트 원스형 디스크에 있어서 데이터 재기입을 실현하기 위한 관리/ 제어 정보가 기록된다. 특히 이 경우, DMA에서는 후술하는 ISA, OSA의 관리 정보가 기록된다.
- [0102] 또한, 교체 처리를 이용하여 데이터 재기입을 가능하게 하기 위해서는, 데이터 재기입에 응답하여 DMA의 내용도 갱신되어 가야 한다. 이를 위해 TDMA가 마련된다.
- [0103] 교체 관리 정보는 TDMA에 추가 기록되어 갱신되어 간다. DMA에는 최종적으로 TDMA에 기록된 최후(최신)의 교체 관리 정보가 기록된다.
- [0104] DMA 및 TDMA에 대해서는 후에 상술한다.
- [0105] 리드 인 존보다 외주측의 예를 들면 반경 24.0~58.0mm가 데이터 존으로 된다. 데이터 존은 실제로 사용자 데이터가 기록 재생되는 영역이다. 데이터 존의 개시 어드레스 ADdts, 종료 어드레스 ADdte는, 상술한 컨트롤 데이터 에리어의 데이터 존 위치 정보에 있어서 표시된다.
- [0106] 데이터 존에 있어서는, 그 최내주측에 ISA(Inner Spare Area)가, 또한 최외주측에 OSA(Outer Spare Area)가 마련된다. ISA, OSA에 대해서는 후술하는 바와 같이 결합이나 데이터 재기입(덧쓰기)을 위한 교체 영역으로 된다.
- [0107] ISA는 데이터 존의 개시 위치로부터 소정 수의 클러스터 사이즈(1 클러스터=65536 바이트)로 형성된다.
- [0108] OSA는 데이터 존의 종료 위치로부터 내주측으로 소정 수의 클러스터 사이즈로 형성된다. ISA, OSA의 사이즈는 상기 DMA에 기술된다.
- [0109] 데이터 존에 있어서 ISA와 OSA에 삽입된 구간이 사용자 데이터 영역으로 된다. 이 사용자 데이터 영역이 통상적으로 사용자 데이터의 기록 재생에 이용되는 통상 기록 재생 영역이다.
- [0110] 사용자 데이터 영역의 위치, 즉 개시 어드레스 ADus, 종료 어드레스 ADue는, 상기 DMA에 기술된다.
- [0111] 데이터 존보다 외주측, 예를 들면 반경 58.0~58.5mm는 리드 아웃 존으로 된다. 리드 아웃 존은 관리/ 제어 정보 영역으로 되고, 컨트롤 데이터 에리어, DMA, 버퍼 에리어 등이, 소정의 포맷으로 형성된다. 컨트롤 데이터 에리어에는, 예를 들면 리드 인 존에 있어서의 컨트롤 데이터 에리어와 마찬가지로 각종 관리/ 제어 정보가 기록된다. DMA는 리드 인 존에서의 DMA와 마찬가지로 ISA, OSA의 관리 정보가 기록되는 영역으로서 준비된다.
- [0112] 도 2에는 기록층이 1층인 1층 디스크에 있어서의 관리/ 제어 정보 영역의 구조 예를 도시하고 있다.
- [0113] 도시하는 바와 같이 리드 인 존에는, 미 정의 구간(리저브)을 제외하고, DMA2, OPC(테스트 라이트 에리어), TDMA, DMA1의 각 에리어가 형성된다. 또한 리드 아웃 존에는 미 정의 구간(리저브)을 제외하고, DMA3, DMA4의 각 에리어가 형성된다.
- [0114] 또한, 상술한 컨트롤 데이터 에리어는 도시하고 있지 않지만, 예를 들면 실제로는 컨트롤 데이터 에리어의 일부가 DMA로 되는 것, 및 DMA에 관한 구조가 본 발명의 요점으로 되기 때문에, 도시를 생략했다.
- [0115] 이와 같이 리드 인 존, 리드 아웃 존에 있어서 4개의 DMA가 마련된다. 각 DMA1~DMA4는 동일한 교체 관리 정보가 기록된다.
- [0116] 단, TDMA가 마련되어 있고, 당초에는 TDMA를 이용하여 교체 관리 정보가 기록되고, 또한 데이터 재기입이나 결합에 의한 교체 처리가 발생하는 것에 응답하여, 교체 관리 정보가 TDMA에 추가 기록되어 가는 형태로 갱신되어 간다.
- [0117] 따라서, 예를 들면 디스크를 파이널라이즈할 때까지는, DMA는 사용되지 않고, TDMA에서 교체 관리가 행하여진다. 디스크를 파이널라이즈하면, 그 시점에서 TDMA에 기록되어 있는 최신의 교체 관리 정보가, DMA에 기록되고, DMA에 의한 교체 관리가 가능하게 된다.

- [0118] 도 3은 기록층이 2개 형성된 2층 디스크의 경우를 도시하고 있다. 제1 기록층을 레이어 0, 제2 기록층을 레이어 1이라고도 한다.
- [0119] 레이어 0에서는, 기록 재생은 디스크 내주측으로부터 외주측을 향하여 행해진다. 즉 1 층 디스크와 마찬가지로이다.
- [0120] 레이어 1에서는, 기록 재생은 디스크 외주측으로부터 내주측을 향하여 행해진다.
- [0121] 물리 어드레스의 값의 진행도 이 방향대로로 된다. 즉 레이어 0에서는 내주→외주로 어드레스치가 증가하고, 레이어 1에서는 외주→내주로 어드레스치가 증가한다.
- [0122] 레이어 0의 리드 인 존에는, 1층 디스크와 마찬가지로 DMA2, OPC(테스트 라이트 에리어), TDMA0, DMA1의 각 에리어가 형성된다. 레이어 0의 최외주측은 리드 아웃으로는 되지 않기 때문에, 단순히 아우터 존 0이라고 불린다. 그리고 아우터 존 0에는 DMA3, DMA4가 형성된다.
- [0123] 레이어 1의 최외주는 아우터 존 1로 된다. 이 아우터 존 1에도 DMA3, DMA4가 형성된다. 레이어 1의 최내주는 리드 아웃 존으로 된다. 이 리드 아웃 존에는 DMA2, OPC(테스트 라이트 에리어), TDMA1, DMA1의 각 에리어가 형성된다.
- [0124] 이와 같이 리드 인 존, 아우터 존 0, 1, 리드 아웃 존에 있어서 8개의 DMA가 마련된다. 또한 TDMA는 각 기록층에 각각 마련된다.
- [0125] 레이어 0의 리드 인 존, 및 레이어 1의 리드 아웃 존의 사이즈는, 1층 디스크의 리드 인 존과 동일하게 된다.
- [0126] 또한 아우터 존 0, 아우터 존 1의 사이즈는, 1층 디스크의 리드 아웃 존과 동일하게 된다.
- [0127] 2. DMA
- [0128] 리드 인 존, 리드 아웃 존(및 2층 디스크의 경우에는 아우터 존 0, 1)에 기록되는 DMA의 구조를 설명한다.
- [0129] 도 4에 DMA의 구조를 도시한다.
- [0130] 여기서는 DMA의 사이즈는 32 클러스터(32× 65536 바이트)로 하는 예를 도시한다. 또한, 클러스터란 데이터 기록의 최소 단위이다.
- [0131] 물론 DMA 사이즈가 32 클러스터에 한정되는 것이 아니다. 도 4에서는, 32 클러스터의 각 클러스터를, 클러스터 번호 1~32로서 DMA에 있어서의 각 내용의 데이터 위치를 나타내고 있다. 또한 각 내용의 사이즈를 클러스터 수로서 나타내고 있다.
- [0132] DMA에 있어서, 클러스터 번호 1~4의 4 클러스터의 구간에는 DDS(disc definition structure)로서 디스크의 상세 정보가 기록된다.
- [0133] 이 DDS의 내용은 도 5에서 서술하지만, DDS는 1 클러스터의 사이즈로 되고, 해당 4 클러스터의 구간에서 4회 반복하여 기록된다.
- [0134] 클러스터 번호 5~8의 4 클러스터의 구간은, 디렉트 리스트 DFL의 1번째의 기록 영역(DFL #1)으로 된다. 디렉트 리스트 DFL의 구조는 도 6에서 서술하지만, 디렉트 리스트 DFL은 4 클러스터 사이즈의 데이터로 되고, 그 중에 개개의 교체 어드레스 정보를 리스트업한 구성으로 된다.
- [0135] 클러스터 번호 9~12의 4 클러스터의 구간은, 디렉트 리스트 DFL의 2번째의 기록 영역(DFL #2)으로 된다.
- [0136] 또한, 4 클러스터씩 3번째 이후의 디렉트 리스트 DFL #3~DFL #6의 기록 영역이 준비되고, 클러스터 번호 29~32의 4 클러스터의 구간은, 디렉트 리스트 DFL의 7번째의 기록 영역(DFL #7)으로 된다.
- [0137] 즉, 32 클러스터의 DMA에는 디렉트 리스트 DFL #1~DFL #7의 7개의 기록 영역이 준비된다.
- [0138] 본 예와 같이 1회 기입 가능한 라이트 윈스형 광 디스크의 경우, 이 DMA의 내용을 기록하기 위해서는, 파이널라이즈라고 하는 처리를 행할 필요가 있다. 그 경우, DMA에 기입하는 7개의 디렉트 리스트 DFL #1~DFL #7은 모두 동일한 내용으로 된다.
- [0139] 상기 도 4의 DMA의 선두에 기록되는 DDS의 내용을 도 5에 도시한다.

- [0140] 상기와 같이 DDS는 1 클러스터(=65536 바이트)의 사이즈로 된다.
- [0141] 도 5에 있어서 바이트 위치는, 65536 바이트인 DDS의 선두 바이트를 바이트 0으로서 나타내고 있다. 바이트 수는 각 데이터 내용의 바이트 수를 나타낸다.
- [0142] 바이트 위치 0~1의 2 바이트에는, DDS의 클러스터인 것을 인식하기 위한, DDS 식별자(DDS Identifier)=「DS」가 기록된다.
- [0143] 바이트 위치 2의 1 바이트에, DDS 형식 번호(포맷의 버전)가 표시된다.
- [0144] 바이트 위치 4~7의 4 바이트에는 DDS의 갱신 횟수가 기록된다. 또한, 본 예에서는 DMA 자체는 파이널라이즈 시에 교체 관리 정보가 기입되는 것으로써 갱신되는 것이 아니며, 교체 관리 정보는 TDMA에서 행해진다. 따라서, 최종적으로 파이널라이즈될 때에, TDMA에서 행해진 DDS(TDDS: 템포러리 DDS)의 갱신 횟수가, 해당 바이트 위치에 기록되는 것으로 된다.
- [0145] 바이트 위치 16~19의 4 바이트에는, DMA 내의 드라이브 에리어의 선두 물리 섹터 어드레스(ADDRV)가 기록된다.
- [0146] 바이트 위치 24~27의 4 바이트에는, DMA 내의 디렉트 리스트 DFL의 선두 물리 섹터 어드레스(AD DFL)가 기록된다.
- [0147] 바이트 위치 32~35의 4 바이트는 데이터 영역의 선두 위치, 즉 LSN(logical sector number: 논리 섹터 어드레스) "0"의 위치를, PSN(physical sector number: 물리 섹터 어드레스)에 의해서 나타내고 있다.
- [0148] 바이트 위치 36~39의 4 바이트는, 데이터 존에서의 사용자 데이터 에리어의 종료 위치를 LSN(논리 섹터 어드레스)에 의해서 나타내고 있다.
- [0149] 바이트 위치 40~43의 4 바이트에는, 데이터 존에서의 ISA(1층 디스크의 ISA 또는 2층 디스크의 레이어 0의 ISA)의 사이즈가 표시된다.
- [0150] 바이트 위치 44~47의 4 바이트에는 데이터 존에서의 OSA의 사이즈가 표시된다.
- [0151] 바이트 위치 48~51의 4 바이트에는 데이터 존에서의 ISA(2층 디스크의 레이어 1의 ISA)의 사이즈가 표시된다.
- [0152] 바이트 위치 52의 1 바이트에는, ISA, OSA를 사용하여 데이터 재기입이 가능한지의 여부를 나타내는 교체 영역 사용 가능 플래그가 표시된다. 교체 영역 사용 가능 플래그는, ISA 또는 OSA가 모두 사용되었을 때에, 그것을 나타내는 것으로 된다.
- [0153] 이들 이외의 바이트 위치는 리저브(미 정의)로 되고, 모두 00h로 된다.
- [0154] 이와 같이, DDS는 사용자 데이터 영역의 어드레스와 ISA, OSA의 사이즈, 및 교체 영역 사용 가능 플래그를 포함한다. 즉 데이터 존에 있어서의 ISA, OSA의 영역 관리를 행하는 관리/ 제어 정보로 된다.
- [0155] 다음에 도 6에 디렉트 리스트 DFL의 구조를 도시한다.
- [0156] 도 4에서 설명한 바와 같이, 디렉트 리스트 DFL은 4 클러스터의 기록 영역에 기록된다.
- [0157] 도 6에서는 바이트 위치로서, 4 클러스터의 디렉트 리스트 DFL에서의 각 데이터 내용의 데이터 위치를 도시하고 있다. 또한 1 클러스터=32 섹터=65536 바이트이고, 1 섹터=2048 바이트이다.
- [0158] 바이트 수는 각 데이터 내용의 사이즈로서의 바이트 수를 나타낸다.
- [0159] 디렉트 리스트 DFL의 선두의 64 바이트는 디렉트 리스트 관리 정보로 된다.
- [0160] 이 디렉트 리스트 관리 정보에는, 디렉트 리스트의 클러스터인 것을 인식하는 정보, 버전, 디렉트 리스트 갱신 횟수, 디렉트 리스트의 엔트리 수 등의 정보가 기록된다.
- [0161] 또한 바이트 위치 64 이후는, 디렉트 리스트의 엔트리 내용으로서, 각 8 바이트의 교체 어드레스 정보 ati가 기록된다.
- [0162] 그리고 유효한 최후의 교체 어드레스 정보 ati #N의 직후에는, 교체 어드레스 정보 종단으로서의 터미네이터 정보가 8 바이트 기록된다.

- [0163] 이 DFL에서는 교체 어드레스 정보 중단 이후, 그 클러스터의 최후까지가 00h로 매립된다.
- [0164] 64 바이트의 디렉트 리스트 관리 정보는 도 7과 같이 된다.
- [0165] 바이트 위치 0 내지 2 바이트에는, 디렉트 리스트 DFL의 식별자로서 문자열 「DL」이 기록된다.
- [0166] 바이트 위치 2의 1 바이트는 디렉트 리스트 DFL의 형식 번호를 나타낸다.
- [0167] 바이트 위치 4부터의 4 바이트는 디렉트 리스트 DFL을 갱신한 횟수를 나타낸다. 또한, 이것은 후술하는 템포러리 디렉트 리스트 TDFL의 갱신 횟수를 이어받은 값으로 된다.
- [0168] 바이트 위치 12부터의 4 바이트는, 디렉트 리스트 DFL에서의 엔트리 수, 즉 교체 어드레스 정보 ati의 수를 나타낸다.
- [0169] 바이트 위치 24부터의 4 바이트는, 교체 영역 ISA0, ISA1, OSA0, OSA1의 각각의 빈 영역의 크기를 클러스터 수로 나타낸다.
- [0170] 이들 이외의 바이트 위치는 리저브로 되고, 전부 00h로 된다.
- [0171] 도 8에 교체 어드레스 정보 ati의 구조를 도시한다. 즉 교체 처리된 각 엔트리 내용을 나타내는 정보이다.
- [0172] 교체 어드레스 정보 ati의 총수는 1층 디스크의 경우, 최대 32759개이다.
- [0173] 1개의 교체 어드레스 정보 ati는 8 바이트(64 비트)로 구성된다. 각 비트를 비트 b63~b0으로서 나타낸다.
- [0174] 비트 b63~b60에는 엔트리의 스테이터스 정보(status 1)가 기록된다.
- [0175] DFL에서는, 스테이터스 정보는 「0000」으로 되고, 통상의 교체 처리 엔트리를 나타내는 것으로 된다.
- [0176] 다른 스테이터스 정보치에 대해서는, 후에 TDMA에 있어서의 TDFL의 교체 어드레스 정보 ati의 설명 시에 서술한다.
- [0177] 비트 b59~b32에는 교체원 클러스터의 최초의 물리 섹터 어드레스 PSN이 표시된다. 즉 결함 또는 재기입에 의해 교체되는 클러스터를, 그 선두 섹터의 물리 섹터 어드레스 PSN에 의해서 나타내는 것이다.
- [0178] 비트 b31~b28은 리저브로 된다. 또한 엔트리에 있어서의 또 하나의 스테이터스 정보(status2)가 기록되도록 해도 된다.
- [0179] 비트 b27~b0에는 교체지 클러스터의 선두의 물리 섹터 어드레스 PSN이 표시된다.
- [0180] 즉, 결함 혹은 재기입에 의해 클러스터가 교체되는 경우에, 그 교체지의 클러스터를, 그 선두 섹터의 물리 섹터 어드레스 PSN에 의해서 나타내는 것이다.
- [0181] 이상과 같은 교체 어드레스 정보 ati가 1개의 엔트리로 되어 1개의 교체 처리에 관한 교체원 클러스터와 교체지 클러스터가 표시된다.
- [0182] 그리고, 이러한 엔트리가 도 6의 구조의 디렉트 리스트 DFL에 등록되어 간다.
- [0183] DMA에서는 이상과 같은 데이터 구조로, 교체 관리 정보가 기록된다. 단, 상술한 바와 같이, DMA에 이들 정보가 기록되는 것은 디스크를 파이널라이즈했을 때이며, 이 때에는 TDMA에 있어서의 최신의 교체 관리 정보가 반영되는 것으로 된다.
- [0184] 결함 관리나 데이터 재기입을 위한 교체 처리 및 그에 따른 교체 관리 정보의 갱신은, 다음에 설명하는 TDMA에서 행해지게 된다.
- [0185] 3. TDMA 방식
- [0186] 3-1 TDMA
- [0187] 계속해서, 도 2, 도 3에 도시한 바와 같이 관리/ 제어 정보 영역에 마련되는 TDMA에 대하여 설명한다. TDMA(템포러리 DMA)는 DMA와 마찬가지로 교체 관리 정보를 기록하는 영역으로 되지만, 데이터 재기입이나 결함의 검출에 따른 교체 처리가 발생하는 것에 응답하여 교체 관리 정보가 추가 기록됨으로써 갱신되어 간다.
- [0188] 도 9에 TDMA의 구조를 도시한다.

- [0189] TDMA의 사이즈는 예를 들면 2048 클러스터로 된다.
- [0190] 도시하는 바와 같이 클러스터 번호 1의 최초의 클러스터에는, 레이어 0을 위한 스페이스 비트맵이 기록된다.
- [0191] 스페이스 비트맵이란, 주 데이터 영역인 데이터 존, 및 관리/ 제어 영역인 리드 인 존, 리드 아웃 존(아우터 존)의 각 클러스터에 대하여, 각각 1 비트가 할당되고, 1 비트의 값에 의해 각 클러스터가 기입 완료인지 여부를 나타내는 바와 같이 된 기입 유무 표시 정보이다. 스페이스 비트맵에서는, 리드 인 존으로부터 리드 아웃 존(아우터 존)까지의 모든 클러스터가 1 비트에 할당되지만, 이 스페이스 비트맵은 1 클러스터의 사이즈로 구성할 수 있다.
- [0192] 클러스터 번호 2의 클러스터에는 레이어 1을 위한 스페이스 비트맵으로 된다. 또한, 물론 1층 디스크의 경우에는, 레이어 1(제2층)을 위한 스페이스 비트맵은 필요 없다.
- [0193] TDMA에 있어서는, 데이터 내용의 변경 등에서 교체 처리가 있었던 경우, TDMA 내의 미 기록 에리어의 선두의 클러스터에 TDFL(템포러리 디펙트 리스트)이 추가 기록된다. 따라서, 2층 디스크의 경우에는, 도시하는 바와 같이 클러스터 번호 3의 위치부터 최초의 TDFL이 기록된다. 1층 디스크의 경우에는, 레이어 1을 위한 스페이스 비트맵이 불필요하기 때문에, 클러스터 번호 2의 위치부터 최초의 TDFL이 기록되는 것으로 된다. 그리고, 교체 처리의 발생에 응답하여, 이후, 사이를 비우지 않는 클러스터 위치에 TDFL이 추가 기록되어 간다.
- [0194] TDFL의 사이즈는 1 클러스터로부터 최대 4 클러스터까지로 된다. 또한 스페이스 비트맵은 각 클러스터의 기입 상황을 나타내는 것이기 때문에, 데이터 기입이 발생하는 것에 응답하여 갱신된다. 이 경우, 새로운 스페이스 비트맵은, TDFL과 마찬가지로, TDMA 내의 빈 영역의 선두부터 행해진다.
- [0195] 즉, TDMA 내에서는, 스페이스 비트맵 혹은 TDFL이 수시 추가되어 가게 된다.
- [0196] 또한, 스페이스 비트맵 및 TDFL의 구성은 다음에 서술하지만, 스페이스 비트맵으로 되는 1 클러스터의 최후미의 섹터(2048 바이트) 및 TDFL으로 되는 1~4 클러스터의 최후미의 섹터(2048 바이트)에는, 광 디스크의 상세 정보인 TDDS(템포러리 DDS(temporary disc definition structure))가 기록된다.
- [0197] 도 10에 스페이스 비트맵의 구성을 도시한다.
- [0198] 상술한 바와 같이 스페이스 비트맵은, 디스크 상의 1 클러스터의 기록/미 기록 상태를 1 비트로 나타내고, 클러스터가 미 기록 상태인 경우에 대응한 비트에 예를 들면 「1」을 세트하는 비트맵이다. 또한, 2층 디스크의 경우에는, 각 층마다 독립된 정보를 보유하는 비트맵의 예로 한다.
- [0199] 1 섹터=2048 바이트인 경우, 1개의 기록층의 25GB의 용량은 25 섹터의 크기의 비트맵으로 구성할 수 있다. 즉 1 클러스터(=32 섹터)의 사이즈로 스페이스 비트맵을 구성할 수 있다.
- [0200] 도 10에서는 섹터 0~31로서, 1 클러스터 내의 32 섹터를 나타내고 있다. 또한, 바이트 위치는 섹터 내의 바이트 위치로서 나타내고 있다.
- [0201] 선두의 섹터 0에는 스페이스 비트맵의 관리 정보가 기록된다. 섹터 0의 바이트 위치 0부터의 2 바이트에는, 스페이스 비트맵 ID(Un-allocated Space Bitmap Identifier)로서 "UB"가 기록된다.
- [0202] 바이트 위치 2의 1 바이트에는 포맷 버전(형식 번호)이 기록되고, 예를 들면 「00h」로 된다.
- [0203] 바이트 위치 4부터의 4 바이트에는 레이어 넘버가 기록된다. 즉 이 스페이스 비트맵이 레이어 0에 대응하는 것인지, 레이어 1에 대응하는 것인지가 표시된다.
- [0204] 바이트 위치 16부터의 48 바이트에는 비트맵 인포메이션(Bitmap Information)이 기록된다.
- [0205] 비트맵 인포메이션은 이너 존, 데이터 존, 아우터 존의 3개의 각 존에 대응하는 존 인포메이션으로 구성된다 (Zone Information for Inner Zone) (Zone Information for Data Zone) (Zone Information for Outer Zone).
- [0206] 각 존 인포메이션은, 존의 개시 위치(Start Cluster First PSN), 비트맵 데이터의 개시 위치(Start Byte Position of Bitmap data), 비트맵 데이터의 크기(Validate Bit Length in Bitmap data), 및 리저브가, 각각 4 바이트로 된 16 바이트로 구성된다.
- [0207] 존의 개시 위치(Start Cluster First PSN)에서는, 디스크 상의 존의 개시 위치, 즉 각 존을 비트맵화할 때의 스타트 어드레스가, PSN(물리 섹터 어드레스)에 의해 나타내진다.
- [0208] 비트맵 데이터의 개시 위치(Start Byte Position of Bitmap data)는, 그 존에 관한 비트맵 데이터의 개시 위치

를, 스페이스 비트맵의 선두의 Un-allocated Space Bitmap Identifier로부터의 상대 위치로서의 바이트 수로 나타낸 것이다.

- [0209] 비트맵 데이터의 크기(Validate Bit Length in Bitmap data)는, 그 존의 비트맵 데이터의 크기를 비트 수로 나타낸 것이다.
- [0210] 그리고 스페이스 비트맵의 제2 섹터(=섹터 1)의 바이트 위치 0으로부터 실제의 비트맵 데이터(Bitmap data)가 기록된다. 비트맵 데이터의 크기는 1GB당 1 섹터이다.
- [0211] 최후의 비트맵 데이터 이후의 영역은 최종 섹터(섹터 31)의 바로 앞까지가 리저브로 되고 「00h」로 된다.
- [0212] 그리고 스페이스 비트맵의 최종 섹터(섹터 31)에는 TDDS가 기록된다.
- [0213] 상기 비트맵 인포메이션에 의한 관리는 다음과 같이 된다. 우선, 바이트 위치 4의 레이어 넘버로서 레이어 0이 표시된 스페이스 비트맵, 즉 1층 디스크, 또는 2층 디스크의 레이어 0에 대한 스페이스 비트맵의 경우를 서술한다.
- [0214] 이 경우, Zone Information for Inner Zone에 의해서 레이어 0의 이너 존, 즉 리드 인 존의 정보가 나타내진다.
- [0215] 존의 개시 위치(Start Cluster First PSN)에서는, 실선 화살표로 도시한 바와 같이 리드 인 존의 개시 위치의 PSN이 표시된다.
- [0216] 비트맵 데이터의 개시 위치(Start Byte Position of Bitmap data)에서는, 파선으로 도시한 바와 같이, 해당 스페이스 비트맵 내에서의 리드 인 존에 대응하는 비트맵 데이터의 위치(섹터 1의 바이트 위치 0을 나타내는 정보)가 표시된다.
- [0217] 비트맵 데이터의 크기(Validate Bit Length in Bitmap data)는, 리드 인 존용의 비트맵 데이터의 사이즈가 표시된다.
- [0218] Zone Information for Data Zone에서는 레이어 0의 데이터 존의 정보가 표시된다.
- [0219] 존의 개시 위치(Start Cluster First PSN)에서는, 실선 화살표로 도시한 바와 같이 데이터 존의 개시 위치의 PSN이 표시된다.
- [0220] 비트맵 데이터의 개시 위치(Start Byte Position of Bitmap data)에서는, 파선으로 도시한 바와 같이, 해당 스페이스 비트맵 내에서의 데이터 존에 대응하는 비트맵 데이터의 위치(섹터 2의 바이트 위치 0을 나타내는 정보)가 표시된다.
- [0221] 비트맵 데이터의 크기(Validate Bit Length in Bitmap data)는, 데이터 존용의 비트맵 데이터의 사이즈가 표시된다.
- [0222] Zone Information for Outer Zone에 의해서 레이어 0의 아우터 존, 즉 1층 디스크의 리드 아웃 존, 또는 2층 디스크의 아우터 존 0의 정보가 표시된다.
- [0223] 존의 개시 위치(Start Cluster First PSN)에서는, 실선 화살표로 도시한 바와 같이 리드 아웃 존(또는 아우터 존 0)의 개시 위치의 PSN이 표시된다.
- [0224] 비트맵 데이터의 개시 위치(Start Byte Position of Bitmap data)에서는, 파선으로 도시한 바와 같이, 해당 스페이스 비트맵 내에서의 리드 아웃 존(또는 아우터 존 0)에 대응하는 비트맵 데이터의 위치(섹터 N의 바이트 위치 0을 나타내는 정보)가 표시된다.
- [0225] 비트맵 데이터의 크기(Validate Bit Length in Bitmap data)는, 리드 아웃 존용(또는 아우터 존 0용)의 비트맵 데이터의 사이즈가 표시된다.
- [0226] 다음에, 바이트 위치 4의 레이어 넘버로서 레이어 1이 표시된 스페이스 비트맵, 즉 2층 디스크의 레이어 1에 대한 스페이스 비트맵인 경우를 서술한다.
- [0227] 이 경우, Zone Information for Inner Zone에 의해서 레이어 1의 이너 존, 즉 리드 아웃 존의 정보가 표시된다.
- [0228] 존의 개시 위치(StartCluster First PSN)에서는, 일점쇄선 화살표로 도시한 바와 같이 리드 아웃 존의 개시 위

치의 PSN이 표시된다(레이어 1에서는 어드레스 방향은 외주→내주이기 때문에, 일점쇄선 화살표로 나타내는 위치가 개시 위치로 됨).

- [0229] 비트맵 데이터의 개시 위치(Start Byte Position of Bitmap data)에서는, 파선으로 도시한 바와 같이, 해당 스페이스 비트맵 내에서의 리드 아웃 존에 대응하는 비트맵 데이터의 위치(섹터 1의 바이트 위치 0을 나타내는 정보)가 표시된다.
- [0230] 비트맵 데이터의 크기(Validate Bit Length in Bitmap data)는, 리드 아웃 존용의 비트맵 데이터의 사이즈가 표시된다.
- [0231] Zone Information for Data Zone에서는, 레이어 1의 데이터 존의 정보가 표시된다.
- [0232] 존의 개시 위치(StartCluster First PSN)에서는, 일점쇄선 화살표로 도시한 바와 같이 데이터 존의 개시 위치의 PSN이 표시된다.
- [0233] 비트맵 데이터의 개시 위치(Start Byte Position of Bitmap data)에서는, 파선으로 도시한 바와 같이, 해당 스페이스 비트맵 내에서의 데이터 존에 대응하는 비트맵 데이터의 위치(섹터 2의 바이트 위치 0을 나타내는 정보)가 표시된다.
- [0234] 비트맵 데이터의 크기(Validate Bit Length in Bitmap data)는, 데이터 존용의 비트맵 데이터의 사이즈가 표시된다.
- [0235] Zone Information for Outer Zone에 의해서 레이어 1의 아우터 존 1의 정보가 표시된다.
- [0236] 존의 개시 위치(StartCluster First PSN)에서는, 일점쇄선 화살표로 도시한 바와 같이 아우터 존 1의 개시 위치의 PSN이 표시된다.
- [0237] 비트맵 데이터의 개시 위치(Start Byte Position of Bitmap data)에서는, 파선으로 도시한 바와 같이, 해당 스페이스 비트맵 내에서의 아우터 존 1에 대응하는 비트맵 데이터의 위치(섹터 N의 바이트 위치 0을 나타내는 정보)가 표시된다.
- [0238] 비트맵 데이터의 크기(Validate Bit Length in Bitmap data)는, 아우터 존 1용의 비트맵 데이터의 사이즈가 표시된다.
- [0239] 다음에 TDFL(템포러리 DFL)의 구성을 서술한다. 상기와 같이 TDFL은, TDMA에 있어서 스페이스 비트맵에 계속되는 빈 에리어에 기록되고, 갱신될 때마다 빈 에리어의 선두에 추가되어 간다.
- [0240] 도 11에 TDFL의 구성을 도시한다.
- [0241] TDFL은 1~4 클러스터로 구성된다. 그 내용은 도 6의 DFL과 비교하여 알 수 있듯이, 선두의 64 바이트가 디펙트 리스트 관리 정보로 되고, 바이트 위치 64 이후에 각 8 바이트의 교체 어드레스 정보 ati가 기록되어 가는 점, 및 최후의 교체 어드레스 정보 ati# N의 다음 8 바이트가 교체 어드레스 정보 중단으로 되는 것은 마찬가지이다.
- [0242] 단, 1~4 클러스터의 TDFL에서는, 그 최후의 섹터로 되는 2048 바이트에 템포러리 DDS(TDDS)가 기록되는 점이 DFL과 서로 다르다.
- [0243] 또한, TDFL의 경우, 교체 어드레스 정보 중단이 속하는 클러스터의 최종 섹터의 바로 앞까지 00h로 매립한다. 그리고 최종 섹터에 TDDS가 기록된다. 만약 교체 어드레스 정보 중단이, 클러스터의 최종 섹터에 속하는 경우에는, 다음의 클러스터의 최종 섹터 바로 앞까지 0으로 매립하고, 최종 섹터에 TDDS를 기록하게 된다.
- [0244] 64 바이트의 디펙트 리스트 관리 정보는, 도 7에서 설명한 DFL의 디펙트 리스트 관리 정보와 마찬가지이다.
- [0245] 단 바이트 위치 4부터의 4 바이트의 디펙트 리스트 갱신 횟수로서는, 디펙트 리스트의 일련 번호가 기록된다. 이에 의해서 최신의 TDFL에서의 디펙트 리스트 관리 정보의 일련 번호가, 디펙트 리스트 갱신 횟수를 나타내는 것으로 된다.
- [0246] 또한, 바이트 위치 12부터의 4 바이트의, 디펙트 리스트 DFL에 있어서의 엔트리 수, 즉 교체 어드레스 정보 ati의 수나, 바이트 위치 24부터의 4 바이트의 교체 영역 ISA0, ISA1, OSA0, OSA1의 각각의 빈 영역의 크기(클러스터 수)는, 그 TDFL 갱신 시점의 값이 기록되게 된다.
- [0247] TDFL에 있어서의 교체 어드레스 정보 ati의 구조도, 도 8에서 도시한 DFL에서의 교체 어드레스 정보 ati의 구조

와 마찬가지로, 교체 어드레스 정보 ati가 1개의 엔트리로 되어 1개의 교체 처리에 관련한 교체원 클러스터와 교체지 클러스터가 표시된다. 그리고, 이러한 엔트리가, 도 11의 구조의 템포러리 디펙트 리스트 TDFL에 등록되어 간다.

- [0248] 단, TDFL의 교체 어드레스 정보 ati의 스테이터스 1로서는, 「0000」 이외에, 「0101」 「1010」으로 되는 경우가 있다.
- [0249] 스테이터스 1이 「0101」 「1010」으로 되는 것은, 물리적으로 연속하는 복수 클러스터를 통합하여 교체 처리했을 때에, 그 복수 클러스터를 통합하여 교체 관리(버스트 전송 관리)하는 경우이다.
- [0250] 즉 스테이터스 1이 「0101」인 경우, 그 교체 어드레스 정보 ati의 교체원 클러스터의 선두 물리 섹터 어드레스와 교체지 클러스터의 선두 물리 섹터 어드레스는, 물리적으로 연속하는 복수의 클러스터의 선두의 클러스터에 대한 교체원, 교체지를 나타내는 것으로 된다.
- [0251] 또한 스테이터스 1이 「1010」인 경우, 그 교체 어드레스 정보 ati의 교체원 클러스터의 선두 물리 섹터 어드레스와 교체지 클러스터의 선두 물리 섹터 어드레스는, 물리적으로 연속하는 복수의 클러스터의 최후의 클러스터에 대한 교체원, 교체지를 나타내는 것으로 된다.
- [0252] 따라서, 물리적으로 연속하는 복수의 클러스터를 통합하여 교체 관리하는 경우에는, 그 복수개의 모든 클러스터 1개씩 교체 어드레스 정보 ati를 엔트리할 필요가 없고, 선두 클러스터와 중단 클러스터에 대한 2개의 교체 어드레스 정보 ati를 엔트리하면 되게 된다.
- [0253] TDFL에서는 이상과 같이, 기본적으로 DFL과 마찬가지로의 구조로 되지만, 사이즈가 4 클러스터까지 확장 가능한 것, 최후의 섹터에 TDDS가 기록되는 것, 교체 어드레스 정보 ati로서 버스트 전송 관리가 가능하게 되어 있는 것 등의 특징을 갖는다.
- [0254] TDMA에서는 도 9에 도시한 바와 같이 스페이스 비트맵과 TDFL이 기록되지만, 상기와 같이 스페이스 비트맵 및 TDFL의 최후의 섹터로서의 2048 바이트에는 TDDS(temporary disc definition structure)가 기록된다.
- [0255] 이 TDDS의 구조를 도 12에 도시한다.
- [0256] TDDS는 1 섹터(2048 바이트)로 구성된다. 그리고 상술한 DMA에서의 DDS와 마찬가지로의 내용을 포함한다. 또한, DDS는 1 클러스터(65536 바이트)이지만, 도 5에서 설명한 바와 같이 DDS에 있어서의 실질적 내용 정의가 행하여지고 있는 것은 바이트 위치 52까지이다. 즉 1 클러스터의 선두 섹터 내에 실질적 내용이 기록되어 있다. 이 때문에 TDDS가 1 섹터이더라도, DDS 내용을 포함할 수 있다.
- [0257] 도 12와 도 5를 비교하여 알 수 있듯이, TDDS는, 바이트 위치 0~53까지는 DDS와 마찬가지로의 내용으로 된다. 단, 바이트 위치 4부터는 TDDS 일련 번호, 바이트 위치 16부터는 TDMA 내의 드라이브 엘리어 개시 물리 어드레스, 바이트 위치 24부터는 TDMA 내의 TDFL의 개시 물리 어드레스(AD DFL)로 된다.
- [0258] TDDS의 바이트 위치 1024 이후에는, DDS에는 없는 정보가 기록된다.
- [0259] 바이트 위치 1024부터의 4 바이트에는, 사용자 데이터 영역에서의 데이터 기록되어 있는 최외주의 물리 섹터 어드레스 LRA가 기록된다.
- [0260] 바이트 위치 1028부터의 4 바이트에는, TDMA 내의 최신의 레이어 0용의 스페이스 비트맵의 개시 물리 섹터 어드레스(AD BPO)가 기록된다.
- [0261] 바이트 위치 1032부터의 4 바이트에는, TDMA 내의 최신의 레이어 1용의 스페이스 비트맵의 개시 물리 섹터 어드레스(AD BP1)가 기록된다.
- [0262] 바이트 위치 1036의 1 바이트는, 덧쓰기 기능의 사용을 제어하기 위한 플래그가 기록된다.
- [0263] 이들 바이트 위치 이외의 바이트는 리저브로 되고, 그 내용은 모두 00h이다.
- [0264] 이와 같이, TDDS는 사용자 데이터 영역의 어드레스와 ISA, OSA의 사이즈, 및 교체 영역 사용 가능 플래그를 포함한다. 즉 데이터 존에서의 ISA, OSA의 영역 관리를 행하는 관리/ 제어 정보로 된다. 이 점에서 DDS와 마찬가지로 된다.
- [0265] 그리고 또한, 유효한 최신의 스페이스 비트맵의 위치를 나타내는 정보(AD BPO, AD BP1)를 갖고, 또한 유효한 최신의 템포러리 DFL(TDFL)의 위치를 나타내는 정보(AD DFL)를 갖는 것으로 된다.

- [0266] 이 TDDS는 스페이스 비트맵 및 TDFL의 최종 섹터에 기록되기 때문에, 스페이스 비트맵 또는 TDFL이 추가될 때마다, 새로운 TDDS가 기록되게 된다. 따라서 도 9의 TDMA 내에서는, 마지막으로 추가된 스페이스 비트맵 또는 TDFL 내의 TDDS가 최신의 TDDS로 되고, 그 중에서 최신의 스페이스 비트맵 및 TDFL이 표시되게 된다.
- [0267] 3-2 ISA 및 OSA
- [0268] 도 13에 ISA와 OSA의 위치를 도시한다.
- [0269] ISA(이너 스페어 에리어: 내주측 교체 영역) 및 OSA(아우터 스페어 에리어: 외주측 교체 영역)는 결합 클러스터의 교체 처리를 위한 교체 영역으로서 데이터 존 내에 확보되는 영역이다.
- [0270] 또한 ISA와 OSA는, 기록 완료 어드레스에 대한 기입, 즉 데이터 재기입의 요구가 있었던 경우에, 대상 어드레스에 기입하는 데이터를 실제로 기록하기 위한 교체 영역으로서도 사용한다.
- [0271] 도 13(a)은 1층 디스크의 경우이고, ISA는 데이터 존의 최내주측에 마련되고, OSA는 데이터 존의 최외주측에 마련된다.
- [0272] 도 13(b)은 2층 디스크의 경우이며, ISA0은 레이어 0의 데이터 존의 최내주측에 마련되고, OSA0은 레이어 0의 데이터 존의 최외주측에 마련된다. 또한 ISA1은 레이어 1의 데이터 존의 최내주측에 마련되고, OSA1은 레이어 1의 데이터 존의 최외주측에 마련된다.
- [0273] 2층 디스크에 있어서, ISA0과 ISA1의 크기는 서로 다른 경우도 있다. OSA0과 OSA1의 크기는 동일하다.
- [0274] ISA(또는 ISA0, ISA1), OSA(또는 OSA0, OSA1)의 사이즈는 상술한 DDS, TDDS 내에서 정의된다.
- [0275] ISA의 크기(사이즈)는 초기화 시에 결정되고, 그 후의 크기도 고정이지만, OSA의 크기는 데이터를 기록한 후에도 변경하는 것이 가능하다. 즉 TDDS의 갱신 시에, TDDS 내에 기록하는 OSA의 사이즈의 값을 변경함으로써, OSA 사이즈를 확대하는 것 등이 가능하게 된다.
- [0276] 이들 ISA, OSA를 이용한 교체 처리는 다음과 같이 행해진다. 데이터 재기입의 경우를 예로 든다. 예를 들면 사용자 데이터 영역에 있어서의 이미 데이터 기록이 행하여진 클러스터에 대하여 데이터 기입, 즉 재기입의 요구가 발생했다고 한다. 이 경우, 라이트 윈스 디스크라는 점에서 그 클러스터에는 기입할 수 없기 때문에, 그 재기입 데이터는 ISA 또는 OSA 내의 어떤 클러스터에 기입되도록 한다. 이것이 교체 처리이다.
- [0277] 이 교체 처리가 상기의 교체 어드레스 정보 ati의 엔트리로서 관리된다. 즉 원래 데이터 기록이 행하여지고 있었던 클러스터 어드레스가 교체된, ISA 또는 OSA 내에 재기입 데이터를 기입한 클러스터 어드레스가 교체지로서, 1개의 교체 어드레스 정보 ati가 엔트리된다.
- [0278] 즉, 데이터 재기입의 경우에는, 재기입 데이터를 ISA 또는 OSA에 기록하고, 또한 해당 재기입에 의한 데이터 위치의 교체를 TDMA 내의 TDFL에서의 교체 어드레스 정보 ati에서 관리하도록 함으로써, 라이트 윈스형의 디스크 이면서, 실질적으로(예를 들면 호스트 시스템의 OS, 파일 시스템 등에서 보아) 데이터 재기입을 실현하는 것이다.
- [0279] 결합 관리의 경우도 마찬가지이고, 어떤 클러스터가 결합 영역으로 된 경우, 거기에 기입해야 할 데이터는, 교체 처리에 의해 ISA 또는 OSA 내의 어떤 클러스터에 기입된다. 그리고 이 교체 처리의 관리를 위해 1개의 교체 어드레스 정보 ati가 엔트리된다.
- [0280] 3-3 TDMA의 사용 방식
- [0281] 상술한 바와 같이 TDMA에 있어서는, 데이터 기입이나 교체 처리에 응답하여, 스페이스 비트맵이나 TDFL이 수시 갱신되어 간다.
- [0282] 도 14에 TDMA에서의 갱신 모습을 도시한다.
- [0283] 도 14(a)에는 TDMA 내에 스페이스 비트맵(레이어 0용), 스페이스 비트맵(레이어 1)용, TDFL이 기록된 상태를 도시하고 있다.
- [0284] 상술과 같이, 이들 각 정보의 최종 섹터에는 템포러리 DDS(TDDS)가 기록되어 있다. 이들을 TDDS1, TDDS2, TDDS3으로서 나타내고 있다.

- [0285] 이 도 14(a)의 경우, TDFL이 최신의 기입 데이터이기 때문에, TDFL의 최종 섹터의 TDDS3이, 최신의 TDDS이다.
- [0286] 도 12에서 설명한 바와 같이, 이 TDDS에는, 유효한 최신의 스페이스 비트맵의 위치를 나타내는 정보(AD BPO, AD BP1), 유효한 최신의 TDFL의 위치를 나타내는 정보(AD DFL)를 갖지만, TDDS3에 있어서는, 각각 실선(AD BPO), 파선(AD BP1), 일점쇄선(AD DFL)으로 도시한 바와 같이, 유효한 정보를 나타내게 된다. 즉 이 경우, TDDS3에서는, 어드레스(AD DFL)에 의해 자신을 포함하는 TDFL을 유효한 TDFL로 지정한다. 또한 스페이스 비트맵(레이어 0용), 스페이스 비트맵(레이어 1)용을, 각각 유효한 스페이스 비트맵으로서, 어드레스(AD BPO, AD BP1)로 지정한다.
- [0287] 이 후, 데이터 기입이 행해지고, 스페이스 비트맵(레이어 0용)이 갱신을 위해 추가되었다고 한다. 그렇게 하면 도 14(b)와 같이 빈 영역의 선두에 새로운 스페이스 비트맵(레이어 0용)이 기록된다. 이 경우, 그 최종 섹터의 TDDS4가 최신의 TDDS로 되고, 그 중의 어드레스(AD BPO, AD BP1, AD DFL)에 의해 유효한 정보를 지정한다.
- [0288] 이 경우 TDDS4에서는, 어드레스(AD BPO)에 의해 자신을 포함하는 스페이스 비트맵(레이어 0용)을 유효한 정보로 지정한다. 또한 어드레스(AD BP1, AD DFL)에 의해 도 14(a)와 동일한 스페이스 비트맵(레이어 1)용과, TDFL을 유효한 정보로서 지정한다.
- [0289] 또한 그 후, 데이터 기입이 행해지고, 스페이스 비트맵(레이어 0용)이 다시 갱신을 위해 추가되었다고 한다. 그렇게 하면 도 14(c)와 같이 빈 영역의 선두에 새로운 스페이스 비트맵(레이어 0용)이 기록된다. 이 경우, 그 최종 섹터의 TDDS5가 최신의 TDDS로 되고, 그 중의 어드레스(AD BPO, AD BP1, AD DFL)에 의해 유효한 정보를 지정한다.
- [0290] 이 경우 TDDS4에서는, 어드레스(AD BPO)에 의해 자신을 포함하는 스페이스 비트맵(레이어 0용)을 유효한 정보로 지정한다. 또한 어드레스(AD BP1, AD DFL)에 의해 도 14(a)(b)와 동일한 스페이스 비트맵(레이어 1)용과, TDFL을 유효한 정보로서 지정한다.
- [0291] 예를 들면 이와 같이, TDFL/ 스페이스 비트맵 갱신 처리에 따라서는, 그 최신 정보의 최후 섹터에 있어서의 TDDS에서, TDMA 내의 유효한 정보(TDFL/ 스페이스 비트맵)가 표시되는 것으로 된다. 유효한 정보란, 갱신 과정 (=파이널라이즈 전)의 최신의 TDFL/ 스페이스 비트맵이다.
- [0292] 따라서 디스크 드라이브 장치측은, TDMA 내에서는, 기록된 최후의 TDFL 또는 스페이스 비트맵에 있어서의 TDDS를 참조하여, 유효한 TDFL/ 스페이스 비트맵을 파악할 수 있다.
- [0293] 그런데, 이 도 14는 2층 디스크의 경우를 서술했다. 즉 스페이스 비트맵(레이어 0용)과 스페이스 비트맵(레이어 1용)이 기록되는 경우이다.
- [0294] 이 2개의 스페이스 비트맵 및 TDFL은 최초는 레이어 0의 TDMA 내에 기록된다. 즉, 레이어 0의 TDMA만이 사용되고, 도 14와 같이 TDFL/ 스페이스 비트맵이 갱신 때마다 추가 기록되어 간다.
- [0295] 제2층째인 레이어 1에 있어서의 TDMA가 사용되는 것은, 레이어 0의 TDMA가 소진된 후로 된다.
- [0296] 그리고, 레이어 1의 TDMA에서도, TDFL/ 스페이스 비트맵이 선두로부터 순서대로 사용되어 기록이 행하여진다.
- [0297] 도 15에는 레이어 0의 TDMA가, TDFL/ 스페이스 비트맵의 N회의 기록에 의해서 다 사용된 상태를 나타내고 있다. 이것은 도 14(c)의 후, 스페이스 비트맵(레이어 1용)이 연속하여 갱신되어 간 경우로 하고 있다.
- [0298] 이 도 15에서는, 레이어 0의 TDMA가 소진된 후, 2회의 스페이스 비트맵(레이어 1용)의 기록이, 또한 레이어 1의 TDMA에 행해진 상태를 나타내고 있다. 이 때, 최신의 스페이스 비트맵(레이어 1용)의 최종 섹터의 TDDSN+2가 최신의 TDDS이다.
- [0299] 이 최신의 TDDS에 의해서, 상기 도 14의 경우와 마찬가지로, 실선(AD BPO), 파선(AD BP1), 일점쇄선(AD DFL)으로 도시한 바와 같이, 유효한 정보를 나타내게 된다. 즉 이 경우, TDDSN+2에서는 어드레스(AD BP1)에 의해 자신을 포함하는 스페이스 비트맵(레이어 1용)을 유효한 정보로 지정한다. 또한 어드레스(AD BPO, AD DFL)에 의해 도 14(c)와 동일한 스페이스 비트맵(레이어 0용)과, TDFL을 유효한 정보(갱신된 최신의 정보)로서 지정한다.
- [0300] 물론 그 후에도, TDFL, 스페이스 비트맵(레이어 0용), 스페이스 비트맵(레이어 1용)이 갱신되는 경우에는, 레이

어 1의 TDMA의 빈 영역의 선두부터 순서대로 사용되어 간다.

- [0301] 이와 같이, 각 기록층(레이어 0, 1)에 마련되는 TDMA에서는, 이들은 순서대로 소진되어 가면서 TDFL/ 스페이스 비트맵의 갱신에 사용된다. 이에 의해, 각 기록층의 TDMA를 더불어 1개의 큰 TDMA로서 사용하게 되고, 복수의 TDMA를 효율적으로 활용할 수 있다.
- [0302] 또한 레이어 0, 1의 TDMA에 상관없이, 단순히 기록된 최후의 TDDS를 찾음으로써, 유효한 TDFL/ 스페이스 비트맵을 파악할 수 있다.
- [0303] 또한, 실시 형태에서는 1층 디스크와 2층 디스크를 상정하고 있지만, 3층 이상의 기록층을 갖는 디스크도 생각된다.
- [0304] 그 경우에도 각 층의 TDMA는 상기와 마찬가지로 순서대로 소진되면서 사용되어 가도록 하면 된다.
- [0305] 4. 디스크 드라이브 장치
- [0306] 다음에, 상기와 같은 라이트 윈스형의 디스크에 대응하는 디스크 드라이브 장치(기록 재생 장치)를 설명해 간다.
- [0307] 본 예의 디스크 드라이브 장치는, 라이트 윈스형의 디스크, 예를 들면 도 1의 프리레코디드 정보 영역 PIC만이 형성되어 있는 상태이고, 라이트 윈스 영역은 아무것도 기록되어 있지 않은 상태의 디스크에 대하여 포맷 처리를 행함으로써, 도 1에서 설명한 상태의 디스크 레이아웃을 형성할 수 있는 것으로 하고, 또한 그와 같은 포맷 완료의 디스크에 대하여 사용자 데이터 영역에 데이터의 기록 재생을 행한다. 필요 시에 있어서, TDMA, ISA, OSA에의 기록/ 갱신도 행하는 것이다.
- [0308] 도 16은 디스크 드라이브 장치의 구성을 도시한다.
- [0309] 디스크(1)는 상술한 라이트 윈스형의 디스크이다. 디스크(1)는 도시하지 않은 턴테이블에 적재되고, 기록/ 재생 동작 시에서 스핀들 모터(52)에 의해서 일정 선 속도(CLV)로 회전 구동된다.
- [0310] 그리고 광학 픽업(광학 헤드)(51)에 의해서 디스크(1) 상의 그루브 트랙의 워블링으로서 매립된 ADIP 어드레스나 프리레코디드 정보로서의 관리/ 제어 정보의 판독이 행해진다.
- [0311] 또한 초기화 포맷 시나, 사용자 데이터 기록 시에는 광학 픽업에 의해서 라이트 윈스 영역에서의 트랙에, 관리/ 제어 정보나 사용자 데이터가 기록되고, 재생 시에는 광학 픽업에 의해서 기록된 데이터의 판독이 행해진다.
- [0312] 픽업(51) 내에는, 레이저 광원으로 되는 레이저 다이오드나, 반사광을 검출하기 위한 광 검출기, 레이저광의 출력단으로 되는 대물 렌즈, 레이저광을 대물 렌즈를 개재하여 디스크 기록면에 조사하고, 또한 그 반사광을 광 검출기에 유도하는 광학계(도시하지 않음)가 형성된다.
- [0313] 픽업(51) 내에 있어서 대물 렌즈는 2축 기구에 의해서 트랙킹 방향 및 포커스 방향으로 이동 가능하게 유지되어 있다.
- [0314] 또한 픽업(51) 전체는 쓰레드 기구(53)에 의해 디스크 반경 방향으로 이동 가능하게 되어 있다.
- [0315] 또한 픽업(51)에 있어서의 레이저 다이오드는 레이저 드라이버(63)로부터의 드라이브 신호(드라이브 전류)에 의해서 레이저 발광 구동된다.
- [0316] 디스크(1)로부터의 반사광 정보는 픽업(51) 내의 광 검출기에 의해서 검출되고, 수광 광량에 따른 전기 신호로 되어 매트릭스 회로(54)에 공급된다.
- [0317] 매트릭스 회로(54)에는 광 검출기로서의 복수의 수광 소자로부터의 출력 전류에 대응하여 전류 전압 변환 회로, 매트릭스 연산/ 증폭 회로 등을 구비하고, 매트릭스 연산 처리에 의해 필요한 신호를 생성한다.
- [0318] 예를 들면 재생 데이터에 상당하는 고주파 신호(재생 데이터 신호), 서보 제어를 위한 포커스 에러 신호, 트랙킹 에러 신호 등을 생성한다.
- [0319] 또한, 그루브의 워블링에 관한 신호, 즉 워블링을 검출하는 신호로서 푸시풀 신호를 생성한다.
- [0320] 또한, 매트릭스 회로(54)는 픽업(51) 내에 일체적으로 구성되는 경우도 있다.
- [0321] 매트릭스 회로(54)로부터 출력되는 재생 데이터 신호는 리더/ 라이터 회로(55)에, 포커스 에러 신호 및 트랙킹 에러 신호는 서보 회로(61)에, 푸시풀 신호는 워블 회로(58)에, 각각 공급된다.

- [0322] 리더/ 라이터 회로(55)는 재생 데이터 신호에 대하여 2치화 처리, PLL에 의한 재생 클럭 생성 처리 등을 행하고, 픽업(51)에 의해 관독된 데이터를 재생하여, 변복조 회로(56)에 공급한다.
- [0323] 변복조 회로(56)는 재생 시의 디코더로서의 기능 부위와, 기록 시의 인코더로서의 기능 부위를 구비한다.
- [0324] 재생 시에는 디코더 처리로서, 재생 클럭에 기초하여 런램프 리미티드 코드의 복조 처리를 행한다.
- [0325] 또한 ECC 인코더/ 디코더(57)는, 기록 시에 에러 정정 코드를 추가하는 ECC 인코더 처리와, 재생 시에 에러 정정을 행하는 ECC 디코더 처리를 행한다.
- [0326] 재생 시에는, 변복조 회로(56)에서 복조된 데이터를 내부 메모리에 취득하여, 에러 검출/ 정정 처리 및 디인터리브 등의 처리를 행하고, 재생 데이터를 얻는다.
- [0327] ECC 인코더/ 디코더(57)에서 재생 데이터로까지 디코딩된 데이터는, 시스템 컨트롤러(60)의 지시에 기초하여, 관독되고, 접속된 기기, 예를 들면 AV(Audio-Visual) 시스템(120)에 전송된다.
- [0328] 그루브의 워블링에 관한 신호로서 매트릭스 회로(54)로부터 출력되는 푸시풀 신호는, 워블 회로(58)에 있어서 처리된다. ADIP 정보로서의 푸시풀 신호는, 워블 회로(58)에 있어서 ADIP 어드레스를 구성하는 데이터 스트림에 복조되어 어드레스 디코더(59)에 공급된다.
- [0329] 어드레스 디코더(59)는 공급되는 데이터에 대한 디코딩을 행하고, 어드레스치를 얻어 시스템 컨트롤러(60)에 공급한다.
- [0330] 또한 어드레스 디코더(59)는 워블 회로(58)로부터 공급되는 워블 신호를 이용한 PLL 처리에서 클럭을 생성하여, 예를 들면 기록 시의 인코더 클럭으로서 각 부에 공급한다.
- [0331] 또한, 그루브의 워블링에 관한 신호로서 매트릭스 회로(54)로부터 출력되는 푸시풀 신호로서, 프리레코디드 정보 PIC로서의 푸시풀 신호는, 워블 회로(58)에 있어서 대역 통과 필터 처리가 행하여져 리더/ 라이터 회로(55)에 공급된다. 그리고 2치화되고, 데이터 비트 스트림으로 된 후, ECC 인코더/ 디코더(57)에서 ECC 디코딩, 디인터리브되어, 프리레코디드 정보로서의 데이터가 추출된다. 추출된 프리레코디드 정보는 시스템 컨트롤러(60)에 공급된다.
- [0332] 시스템 컨트롤러(60)는 관독된 프리레코디드 정보에 기초하여, 각종 동작 설정 처리나 복사 프로텍트 처리 등을 행할 수 있다.
- [0333] 기록 시에는, AV 시스템(120)으로부터 기록 데이터가 전송되어 오지만, 그 기록 데이터는 ECC 인코더/ 디코더(57)에 있어서의 메모리에 보내어져 버퍼링된다.
- [0334] 이 경우 ECC 인코더/ 디코더(57)는, 버퍼링된 기록 데이터의 인코딩 처리로서, 에러 정정 코드 부가나 인터리브, 서브 코드 등의 부가를 행한다.
- [0335] 또한 ECC 인코딩된 데이터는, 변복조 회로(56)에 있어서 예를 들면 RLL(1-7) PP 방식의 변조가 실시되어, 리더/ 라이터 회로(55)에 공급된다.
- [0336] 기록 시에 있어서 이들 인코딩 처리를 위한 기준 클럭으로 되는 인코딩 클럭은 상술한 바와 같이 워블 신호로부터 생성한 클럭을 이용한다.
- [0337] 인코딩 처리에 의해 생성된 기록 데이터는, 리더/ 라이터 회로(55)에서 기록 보상 처리로서, 기록층의 특성, 레이저 광의 스폿 형상, 기록 선 속도 등에 대한 최적 기록 파워의 미세 조정이나 레이저 드라이브 펄스 파형의 조정 등이 행해진 후, 레이저 드라이브 펄스로서 레이저 드라이버(63)에 전송된다.
- [0338] 레이저 드라이버(63)에서는 공급된 레이저 드라이브 펄스를 픽업(51) 내의 레이저 다이오드에 부여하여, 레이저 발광 구동을 행한다. 이에 의해서 디스크(1)에 기록 데이터에 따른 피트가 형성되게 된다.
- [0339] 또한, 레이저 드라이버(63)는 소위 APC 회로(Auto Power Control)를 구비하고, 픽업(51) 내에 마련된 레이저 파워의 모니터링 검출기의 출력에 의해 레이저 출력 파워를 모니터링하면서 레이저의 출력이 온도 등에 의하지 않고 일정하도록 제어한다. 기록 시 및 재생 시의 레이저 출력의 목표치는 시스템 컨트롤러(60)로부터 공급되고, 기록 시 및 재생 시에는 각각 레이저 출력 레벨이, 그 목표치로 되도록 제어한다.
- [0340] 서보 회로(61)는 매트릭스 회로(54)로부터의 포커스 에러 신호, 트래킹 에러 신호로부터, 포커스, 트래킹, 쓰레드의 각종 서보 드라이브 신호를 생성하여 서보 동작을 실행시킨다.

- [0341] 즉 포커스 에러 신호, 트래킹 에러 신호에 응답하여 포커스 드라이브 신호, 트래킹 드라이브 신호를 생성하고, 픽업(51) 내의 2축 기구의 포커스 코일, 트래킹 코일을 구동하게 된다. 이에 의해서 픽업(51), 매트릭스 회로(54), 서보 회로(61), 2축 기구에 의한 트래킹 서보 루프 및 포커스 서보 루프가 형성된다.
- [0342] 또한 서보 회로(61)는, 시스템 컨트롤러(60)로부터의 트랙 점프 명령에 응답하여, 트래킹 서보 루프를 오프로 하고, 점프 드라이브 신호를 출력함으로써, 트랙 점프 동작을 실행시킨다.
- [0343] 또한 서보 회로(61)는, 트래킹 에러 신호의 저역 성분으로서 얻어지는 쓰레드 에러 신호나, 시스템 컨트롤러(60)로부터의 액세스 실행 제어 등에 기초하여 쓰레드 드라이브 신호를 생성하고, 쓰레드 기구(53)를 구동한다. 쓰레드 기구(53)에는, 도시하지 않지만, 픽업(51)을 유지하는 메인 샤프트, 쓰레드 모터, 전달 기어 등에 의한 기구를 갖고, 쓰레드 드라이브 신호에 응답하여 쓰레드 모터를 구동함으로써, 픽업(51)의 소요의 슬라이드 이동이 행하여진다.
- [0344] 스핀들 서보 회로(62)는 스핀들 모터(52)를 CLV 회전시키는 제어를 행한다.
- [0345] 스핀들 서보 회로(62)는 워블 신호에 대한 PLL 처리에서 생성되는 클럭을, 현재의 스핀들 모터(52)의 회전 속도 정보로서 얻어, 이것을 소정의 CLV 기준 속도 정보와 비교함으로써, 스핀들 에러 신호를 생성한다.
- [0346] 또한 데이터 재생 시에 있어서는, 리더/라이터 회로(55) 내의 PLL에 의해서 생성되는 재생 클럭(디코드 처리의 기준으로 되는 클럭)이, 현재의 스핀들 모터(52)의 회전 속도 정보로 되기 때문에, 이것을 소정의 CLV 기준 속도 정보와 비교함으로써 스핀들 에러 신호를 생성할 수도 있다.
- [0347] 그리고 스핀들 서보 회로(62)는 스핀들 에러 신호에 응답하여 생성한 스핀들 드라이브 신호를 출력하고, 스핀들 모터(52)의 CLV 회전을 실행시킨다.
- [0348] 또한 스핀들 서보 회로(62)는, 시스템 컨트롤러(60)로부터의 스핀들 킥/브레이크 제어 신호에 응답하여 스핀들 드라이브 신호를 발생시키고, 스핀들 모터(52)의 기동, 정지, 가속, 감속 등의 동작도 실행시킨다.
- [0349] 이상과 같은 서보계 및 기록 재생계의 각종 동작은 마이크로 컴퓨터에 의해서 형성된 시스템 컨트롤러(60)에 의해 제어된다.
- [0350] 시스템 컨트롤러(60)는 AV 시스템(120)으로부터의 커맨드에 응답하여 각종 처리를 실행한다.
- [0351] 예를 들면 AV 시스템(120)으로부터 기입 명령(라이트 커맨드)이 나오면, 시스템 컨트롤러(60)는 우선 기입해야 할 어드레스에 픽업(51)을 이동시킨다. 그리고 ECC 인코더/ 디코더(57), 변복조 회로(56)에 의해, AV 시스템(120)으로부터 전송되어 온 데이터(예를 들면 MPEG2 등의 각종 방식의 비디오 데이터나, 오디오 데이터 등)에 대하여 상술한 바와 같이 인코드 처리를 실행시킨다. 그리고 상기와 같이 리더/라이터 회로(55)로부터의 레이저 드라이브 펄스가 레이저 드라이버(63)에 공급됨으로써, 기록이 실행된다.
- [0352] 또한 예를 들면 AV 시스템(120)으로부터, 디스크(1)에 기록되어 있는 어떤 데이터(MPEG2 비디오 데이터 등)의 전송을 구하는 리드 커맨드가 공급된 경우에는, 우선 지시된 어드레스를 목적으로 하여 씨크 동작 제어를 행한다. 즉 서보 회로(61)에 명령을 보내, 씨크 커맨드에 의해 지정된 어드레스를 타깃으로 하는 픽업(51)의 액세스 동작을 실행시킨다.
- [0353] 그 후, 그 지시된 데이터 구간의 데이터를 AV 시스템(120)에 전송하기 위해서 필요한 동작 제어를 행한다. 즉 디스크(1)로부터의 데이터 판독을 행하고, 리더/라이터 회로(55), 변복조 회로(56), ECC 인코더/ 디코더(57)에 있어서의 디코드/ 버퍼링 등을 실행시켜, 요구된 데이터를 전송한다.
- [0354] 또한, 이들 데이터의 기록 재생 시에는, 시스템 컨트롤러(60)는 워블 회로(58) 및 어드레스 디코더(59)에 의해서 검출되는 ADIP 어드레스를 이용하여 액세스나 기록 재생 동작의 제어를 행할 수 있다.
- [0355] 또한, 디스크(1)가 장전되었을 때 등 소정의 시점에서, 시스템 컨트롤러(60)는, 디스크(1)의 BCA에 있어서 기록된 유니크 ID나(BCA가 형성되어 있는 경우), 재생 전용 영역에 워블링 그루브로서 기록되어 있는 프리레코디드 정보(PIC)의 판독을 실행시킨다.
- [0356] 그 경우, 우선 BCA, 프리레코디드 데이터 존 PR을 목적으로 하여 씨크 동작 제어를 행한다. 즉 서보 회로(61)에 명령을 내려, 디스크 최내주축으로의 픽업(51)의 액세스 동작을 실행시킨다.
- [0357] 그 후, 픽업(51)에 의한 재생 트레이스를 실행시켜, 반사광 정보로서의 푸시풀 신호를 얻고, 워블 회로(58), 리더/라이터 회로(55), ECC 인코더/ 디코더(57)에 의한 디코드 처리를 실행시켜, BCA 정보나 프리레코디드 정보

로서의 재생 데이터를 얻는다.

- [0358] 시스템 컨트롤러(60)는 이와 같이 해서 판독된 BCA 정보나 프리레코디드 정보에 기초하여, 레이저 파워 설정이나 복사프로텍트 처리 등을 행한다.
- [0359] 도 16에서는 시스템 컨트롤러(60) 내에 캐쉬 메모리(60a)를 나타내고 있다. 이 캐쉬 메모리(60a)는 예를 들면 디스크(1)의 TDMA로부터 판독한 TDFL/ 스페이스 비트맵의 유지나, 그 갱신에 이용된다.
- [0360] 시스템 컨트롤러(60)는, 예를 들면 디스크(1)가 장전되었을 때에 각 부를 제어하여 TDMA에 기록된 TDFL/ 스페이스 비트맵의 판독을 실행시켜, 판독된 정보를 캐쉬 메모리(60a)에 유지한다.
- [0361] 그 후, 데이터 재기입이나 결함에 의한 교체 처리가 행하여졌을 때는, 캐쉬 메모리(60a) 내의 TDFL/ 스페이스 비트맵을 갱신해 간다.
- [0362] 예를 들면 데이터의 기입이나 데이터 재기입 등에서 교체 처리가 행하여지고, 스페이스 비트맵 또는 TDFL의 갱신을 행할 때에, 그 때마다 디스크(1)의 TDMA에 있어서, TDFL 또는 스페이스 비트맵을 추가 기록해도 되는 것이지만, 그와 같이 하면, 디스크(1)의 TDMA의 소비가 빨라져 버린다.
- [0363] 그래서, 예를 들면 디스크(1)가 디스크 드라이브 장치로부터 이젝트(배출)되기까지의 동안은, 캐쉬 메모리(60a) 내에서 TDFL/ 스페이스 비트맵의 갱신을 행하여 놓는다. 그리고 이젝트 시 등에 있어서, 캐쉬 메모리(60a) 내의 최종적인(최신의) TDFL/ 스페이스 비트맵을, 디스크(1)의 TDMA에 기입하도록 한다. 그렇게 하면, 다수회의 TDFL/ 스페이스 비트맵의 갱신이 통합되어 디스크(1) 상에서 갱신되게 되어, 디스크(1)의 TDMA의 소비를 저감할 수 있게 된다.
- [0364] 후술하는 기록 등의 동작 처리에서는, 이와 같이 캐쉬 메모리(60a)를 이용하여 디스크(1)의 TDMA의 소비를 저감시키는 방식에 따라서 설명한다. 단, 물론 본 발명으로서, 캐쉬 메모리(60a)를 사용하지 않고서, TDFL/ 스페이스 비트맵의 갱신을 매회 디스크(1)에의 기입으로서 행하도록 하여도 된다.
- [0365] 그런데, 이 도 16의 디스크 드라이브 장치의 구성 예는, AV 시스템(120)에 접속되는 디스크 드라이브 장치의 예로 했지만, 본 발명의 디스크 드라이브 장치로서는 예를 들면 퍼스널 컴퓨터 등과 접속되는 것으로 해도 된다.
- [0366] 나아가서는 다른 기기에 접속되지 않는 형태도 있을 수 있다. 그 경우에는, 조작부나 표시부가 마련되거나, 데이터 입출력의 인터페이스 부위의 구성이, 도 16과는 다른 것으로 된다. 즉, 사용자의 조작에 따라서 기록이나 재생이 행하여짐 과 함께, 각종 데이터의 입출력을 위한 단자부가 형성되면 된다.
- [0367] 물론 구성예로서는 그 외에도 다양하게 생각되고, 예를 들면 기록 전용 장치, 재생 전용 장치로서의 예도 생각된다.
- [0368] 5. 본 예의 TDMA 방식에 대응하는 동작
- [0369] 5-1 데이터 기입
- [0370] 계속해서, 디스크 드라이브 장치에 의한 디스크(1)에 대한 데이터 기록 시의 시스템 컨트롤러(60)의 처리를 도 17 내지 도 20에서 설명한다.
- [0371] 또한, 이하 설명하는 데이터 기입 처리가 행해지는 시점에서는, 디스크(1)가 장전되고, 또한 그 장전 시의 디스크(1)의 TDMA에 기록되어 있던 TDFL/ 스페이스 비트맵이 캐쉬 메모리(60a)에 판독되어 있는 상태이라고 한다.
- [0372] 또한, 통상, AV 시스템(120) 등의 호스트 기기로부터의 기입 요구나 판독 요구 시에는, 그 대상으로 하는 어드레스를 논리 섹터 어드레스로 지정하여 온다. 디스크 드라이브 장치는 이것을 물리 섹터 어드레스로 변환하여 처리를 행하지만, 그 논리-물리 어드레스 변환에 대해서는 순차 서술하는 것을 생략한다.
- [0373] 또한, 호스트 측으로부터 지정된 논리 섹터 어드레스를, 물리 섹터 어드레스로 변환하기 위해서는, 논리 섹터 어드레스에 TDDS 내에 기록된 「사용자 데이터 영역의 개시 물리 섹터 어드레스」를 가하면 된다.
- [0374] 시스템 컨트롤러(60)에 대하여, AV 시스템(120) 등의 호스트 기기로부터 어떤 어드레스 N에 대한 기입 요구가 왔다고 한다.
- [0375] 이 경우 시스템 컨트롤러(60)에 있어서 도 17의 처리가 개시된다. 우선 단계 F101에서는, 캐쉬 메모리(60a)에

취득되어 있는(혹은 캐쉬 메모리(60a)에서 갱신된 최신의) 스페이스 비트맵을 참조하여, 지정된 어드레스(클러스터)가 기록 완료인지 미 기록인지를 확인한다.

- [0376] 만약 미 기록이면 단계 F102로 진행하고, 도 18에 도시하는 사용자 데이터 기입 처리로 진행한다.
- [0377] 한편, 기록 완료이면, 그 지정된 어드레스에 금회의 데이터 기입을 행할 수는 없기 때문에, 단계 F103으로 진행하고, 도 19에 도시하는 덧쓰기 처리로 진행한다.
- [0378] 도 18의 사용자 데이터 기입 처리는, 아직 기록이 행하여지고 있지 않은 어드레스에 대한 기입 명령으로 된 경우이기 때문에, 통상의 기입 처리로 된다. 단지 기입 시에 디스크 상의 상처 등에 의한 에러가 발생한 경우, 교체 처리가 행하여지는 경우가 있다.
- [0379] 시스템 컨트롤러(60)는 우선 단계 F111에서, 지정된 어드레스에 대하여, 데이터 기입을 행하는 제어를 실행한다. 즉 픽업(51)을 지정된 어드레스에 액세스시키고, 기입이 요구된 데이터의 기록을 실행시킨다.
- [0380] 데이터 기입이 정상적으로 종료한 경우에는, 단계 F112로부터 F113으로 진행하고, 캐쉬 메모리(60a) 내에서 스페이스 비트맵의 갱신을 행한다. 즉 스페이스 비트맵에 있어서, 금회 기입한 클러스터에 상당하는 비트를, 기입 완료를 나타내는 값으로 한다.
- [0381] 이상으로 기입 요구에 대한 처리를 끝낸다.
- [0382] 그런데, 단계 F111에서의 데이터 기입을 정상적으로 종료할 수 없던 경우이고, 또한 교체 처리 기능이 온 상태로 되어 있는 경우에는, 단계 F113으로부터 F114로 진행한다.
- [0383] 또한 단계 F112에서 교체 처리 기능이 유효로 되어 있는지의 여부는, ISA, OSA가 정의되어 있는지의 여부로 판단한다. ISA 또는 OSA 중 적어도 한쪽이 정의되어 있으면, 교체 처리가 가능하기 때문에, 교체 처리 기능이 유효하다고 한다.
- [0384] ISA, OSA가 정의되어 있다고 함은, 상기 TDMA 내의 TDDS에서 ISA, OSA의 사이즈가 제로가 아닌 경우를 말한다. 즉 디스크(1)의 포맷 시에 ISA, OSA 중 적어도 한쪽이, 실제로 존재하는(사이즈가 제로가 아님) 교체 영역으로서 정의되어, 최초의 TDMA가 기록된 경우이다. 또는 TDMA 내에서 TDDS가 갱신되었을 때에, 예를 들면 OSA가 재정의되어 사이즈=제로가 아니게 되어 있던 경우이다.
- [0385] 결국, ISA, OSA 중 적어도 한쪽이 존재하면, 교체 처리 기능 온이라고 판단하여 단계 F114로 진행되게 된다.
- [0386] 또한 단계 F112에서, 교체 처리 기능이 무효로 된 경우(ISA, OSA의 양방이 존재하지 않은 경우)에는, 단계 F113으로 진행되게 되고, 이 경우, 캐쉬 메모리(60a) 내의 스페이스 비트맵에 있어서, 지정된 어드레스에 해당하는 비트를 기록 완료로 하여 종료한다. 기입 요구에 대하여는 에러 종료로 된다.
- [0387] 이 경우, 기입 에러였음에도 불구하고, 스페이스 비트맵에 대해서는, 정상 종료 시와 마찬가지로, 기입 완료의 플래그를 세운다. 이것은 결함 영역을 스페이스 비트맵으로 기입 완료로서 관리시키는 것으로 된다. 이에 의해서, 해당 에러가 발생한 결함 영역에 대한 기입 요구가 있었다고 해도, 스페이스 비트맵을 참조한 처리에 의해, 효율적인 처리가 가능하게 된다.
- [0388] 단계 F112에서 교체 처리 기능이 온으로 판단되어, 단계 F114로 진행한 경우에는, 우선 실제로 교체 처리가 가능한지 여부를 판단한다.
- [0389] 교체 처리를 행하기 위해서는, 스페어 에리어(ISA와 OSA 중 어느 하나)에, 적어도 금회의 데이터 기입을 행하는 빈 부분이 있고, 또한 그 교체 처리를 관리하는 교체 어드레스 정보 ati의 엔트리를 추가하는(즉 TDFL을 갱신함) 여유가 TDMA에 존재하는 것이 필요하다.
- [0390] OSA 또는 ISA에 빈 부분이 존재하는지 여부의 판별은, 도 11에 도시한 디팩트 리스트 관리 정보 내의, 도 7에 도시한 ISA/OSA의 미 기록 클러스터 수를 확인함으로써 가능하다.
- [0391] ISA 혹은 OSA 중 적어도 한쪽에 빈 부분이 있고, 또한 TDMA에 갱신을 위한 빈 부분이 있으면, 시스템 컨트롤러(60)의 처리는 단계 F114로부터 단계 F115로 진행하고, 픽업(51)을 ISA 또는 OSA에 액세스시켜, 금회 기입이 요구된 데이터를, ISA 혹은 OSA 내의 빈 어드레스에 기록시킨다.
- [0392] 다음에 단계 F116에서는, 금회의 교체 처리를 수반하는 기입에 응답하여, TDFL과 스페이스 비트맵의 갱신을 캐쉬 메모리(60a) 내에서 실행한다.

- [0393] 즉, 금회의 교체 처리를 도시하는 도 8의 교체 어드레스 정보 ati를 새롭게 추가하도록 TDFL의 내용을 갱신한다. 또한 이에 응답하여, 도 7의 디렉트 리스트 관리 정보 내의 디렉트 리스트 등록 수의 가산, 및 ISA/OSA의 미 기록 클러스터 수의 값의 감산을 행한다. 1 클러스터의 교체 처리의 경우, 디렉트 리스트 등록 수에 1을 가하고, 또한 ISA/OSA의 미 기록 클러스터 수의 값을 1 줄이게 된다.
- [0394] 또한, 교체 어드레스 정보 ati의 생성 처리에 대해서는 후술한다.
- [0395] 또한, 스페이스 비트맵에 대해서는, 기입 요구되어 기입 에러로 된 어드레스(클러스터), 및 ISA 또는 OSA 내에서 실제로 데이터를 기입한 어드레스(클러스터)에 해당하는 비트를 기록 완료로 한다.
- [0396] 그리고, 기입 요구에 대한 처리를 끝낸다. 이 경우, 기입 요구에 대하여 지정된 어드레스에 대해서는 기입 에러로 되었지만, 교체 처리에 의해 데이터 기입이 완료한 것으로 된다. 호스트 기기로부터 보면, 통상적으로 기입이 완료한 것으로 된다.
- [0397] 한편, 단계 F114에서 스페어 에리어(ISA 또는 OSA)에 빈 부분이 없는지, 혹은 TDMA에 있어서 TDFL의 갱신을 위한 빈 부분이 없다고 된 경우에는, 이미 교체 처리를 할 수 없는 것이기 때문에, 단계 F117로 진행하고, 호스트 기기에 대하여 에러를 돌려보내고, 처리를 종료한다.
- [0398] 상기 도 17의 단계 F101에서, 호스트 기기로부터 기입을 위해서 지정된 어드레스가 스페이스 비트맵에 의해서 기입 완료이라고 판단되어, 단계 F103으로 진행한 경우에는, 도 19의 덧쓰기 기능 처리를 행한다.
- [0399] 그 경우 시스템 컨트롤러(60)는, 우선 단계 F121에서 덧쓰기, 즉 데이터 재기입의 기능이 유효인지 여부를 판단한다. 이 판단은 도 12에 도시한 TDDS 내의 덧쓰기 기능 사용 가부 플래그를 확인하는 것으로 된다.
- [0400] 덧쓰기 기능 사용 가부 플래그가 「1」이 아니면(유효가 아니면), 단계 F122로 진행하고, 어드레스의 지정이 잘못되어 있다고 해서, 호스트 기기에 에러를 돌려보내고, 처리를 종료한다.
- [0401] 덧쓰기 기능 사용 가부 플래그가 「1」이면, 재기입 기능이 유효로서 재기입 기능의 처리를 개시한다.
- [0402] 이 경우, 단계 F123으로 진행하고, 우선 실제로 데이터 재기입을 위한 교체 처리가 가능한지 여부를 판단한다. 이 경우에도, 교체 처리를 행하기 위해서는, 스페어 에리어(ISA와 OSA 중 어느 하나)에, 적어도 금회의 데이터 기입을 행하는 빈 부분이 있고, 또한 그 교체 처리를 관리하는 교체 어드레스 정보 ati의 엔트리를 추가하는(즉 TDFL을 갱신함) 여유가 TDMA에 존재하는 것이 필요하다.
- [0403] ISA 혹은 OSA 중 적어도 한쪽에 빈 부분이 있고, 또한 TDMA에 갱신을 위한 빈 부분이 있으면, 시스템 컨트롤러(60)의 처리는 단계 F123으로부터 단계 F124로 진행하고, 픽업(51)을 ISA 또는 OSA에 액세스시켜, 금회 기입이 요구된 데이터를, ISA 혹은 OSA 내의 빈 어드레스에 기록시킨다.
- [0404] 다음에 단계 F125에서는, 금회의 데이터 재기입을 위해서 행한 교체 처리에 응답하여, TDFL과 스페이스 비트맵의 갱신을 캐쉬 메모리(60a) 내에서 실행한다.
- [0405] 즉, 금회의 교체 처리를 도시하는 도 8의 교체 어드레스 정보 ati를 새롭게 추가하도록 TDFL의 내용을 갱신한다.
- [0406] 단, 동일 어드레스에 대하여 이미 데이터 재기입이 행해지고, 그 교체 처리에 관련한 교체 어드레스 정보 ati가 엔트리되어 있는 경우가 있으므로, 우선 TDFL 내에 등록되어 있는 교체 어드레스 정보 ati 중에 교체된 어드레스가 해당하는 엔트리를 검색한다. 만약 교체된 어드레스가 해당하는 교체 어드레스 정보 ati가 이미 등록되어 있으면, 그 교체 어드레스 정보 ati에 있어서의 교체지 어드레스를, 금회 기록한 ISA 또는 OSA의 어드레스로 변경한다. 이 시점에서는, 갱신은 캐쉬 메모리(60a) 내에서 행하는 것이기 때문에, 이미 엔트리되어 있는 교체 어드레스 정보 ati의 교체지 어드레스를 변경하는 것은 가능하다(또한, 캐쉬 메모리(60a)를 사용하지 않고, 매 회 디스크(1) 상에서 갱신하는 경우에는, 구 엔트리를 삭제하고, 신규 엔트리를 추가한 TDFL을 추가하는 형태로 됨).
- [0407] 또한 교체 어드레스 정보 ati를 추가하는 경우에는, 도 7의 디렉트 리스트 관리 정보 내의 디렉트 리스트 등록 수의 가산을 행한다. 또한 ISA/OSA의 미 기록 클러스터 수의 값의 감산을 행한다.
- [0408] 스페이스 비트맵에 대해서는, 데이터 재기입을 위해 교체 처리에 의해서 ISA 또는 OSA 내에서 실제로 데이터를 기입한 어드레스(클러스터)에 해당하는 비트를 기록 완료로 한다.
- [0409] 그리고, 기입 요구에 대한 처리를 끝낸다. 이러한 처리에 의해, 이미 기록 완료의 어드레스에 대한 기입 요구,

즉 데이터 재기입 요구가 있었던 경우에도, 시스템 컨트롤러(60)는 ISA, OSA를 이용하여 대응할 수 있는 것으로 된다.

- [0410] 한편, 단계 F123에서 OSA, ISA의 양방에 빈 영역이 없는 경우, 혹은 TDMA에 갱신을 위한 빈 영역이 없는 경우에는, 교체 처리가 불능하여 데이터 재기입에 대응할 수 없기 때문에, 단계 F126으로 진행하고, 기입 영역이 없다고 해서 에러를 호스트 시스템에 돌려보내고, 처리를 종료한다.
- [0411] 그런데, 도 18의 단계 F116, 및 도 19의 단계 F125에서는, 교체 처리에 응답하여 새롭게 교체 어드레스 정보 ati를 생성하지만, 그 때의 시스템 컨트롤러(60)의 처리는 도 20과 같이 된다.
- [0412] 단계 F151에서는, 교체 처리를 행하는 대상의 클러스터가, 복수의 물리적으로 연속한 클러스터인지 여부를 판단한다.
- [0413] 1개의 클러스터, 또는 물리적으로 연속하지 않는 복수의 클러스터의 교체 처리의 경우에는, 단계 F154로 진행하고, 1 또는 복수의 클러스터에 대하여 각각 교체 어드레스 정보 ati를 생성한다. 이 경우, 통상의 교체 처리로서, 교체 어드레스 정보 ati의 스테이터스 1=「0000」으로 된다(도 8 참조). 그리고 단계 F155에서, 생성한 교체 어드레스 정보 ati를 TDFL에 추가한다.
- [0414] 한편, 물리적으로 연속하는 복수 클러스터의 교체 처리의 경우에(교체원, 교체지에서 모두 물리적으로 연속하는 경우)는, 단계 F152로 진행하고, 우선 연속하는 클러스터의 선두의 클러스터에 대하여, 교체 어드레스 정보 ati를 생성한다. 스테이터스 1=「0101」로 한다. 다음에 단계 F153에서, 연속하는 클러스터의 종단 클러스터에 대하여, 교체 어드레스 정보 ati를 생성한다. 스테이터스 1=「1010」으로 한다. 그리고 단계 F155에서, 생성한 2개의 교체 어드레스 정보 ati를 TDFL에 추가한다.
- [0415] 이러한 처리를 행함으로써, 물리적으로 연속한 클러스터의 교체 처리의 경우에는, 3 이상의 클러스터에 대해서도, 2개의 교체 어드레스 정보 ati로 관리할 수 있는 것으로 된다.
- [0416] 5-2 데이터 관독
- [0417] 계속해서, 디스크 드라이브 장치에 의한 디스크(1)에 대한 데이터 재생 시의 시스템 컨트롤러(60)의 처리를 도 21에서 설명한다.
- [0418] 시스템 컨트롤러(60)에 대하여, AV 시스템(120) 등의 호스트 기기로부터 어떤 어드레스에 대한 관독 요구가 왔다고 한다.
- [0419] 이 경우 시스템 컨트롤러(60)의 처리는 단계 F201에서 스페이스 비트맵을 참조하여, 요구된 어드레스가 데이터 기록 완료인지의 여부를 확인한다.
- [0420] 만약, 요구된 어드레스가 데이터 미 기록이었다고 하면, 단계 F202로 진행하고, 지정된 어드레스가 잘못되어 있다고 해서, 호스트 기기에 에러를 돌려보내고 처리를 종료한다.
- [0421] 지정된 어드레스가 기록 완료인 경우, 단계 F203으로 진행하여, TDFL 내에 기록되어 있는 교체 어드레스 정보 ati를 검색하고, 교체원 어드레스로서, 금회 지정된 어드레스가 등록되어 있는지의 여부를 확인한다.
- [0422] 지정된 어드레스가, 교체 어드레스 정보 ati에 등록된 어드레스가 아닌 경우에는, 단계 F203으로부터 단계 F204로 진행하고, 지정된 어드레스로부터 데이터 재생을 행하여 처리를 끝낸다.
- [0423] 이것은 사용자 데이터 영역에 대한 통상의 재생 처리로 된다.
- [0424] 한편, 단계 F203에서, 관독 요구에 관련한 어드레스가 교체 어드레스 정보 ati에 등록된 어드레스이던 경우에는, 단계 F203으로부터 단계 F205로 진행하고, 해당 교체 어드레스 정보 ati로부터 교체지 어드레스를 취득한다. 즉 ISA 또는 OSA 내의 어드레스이다.
- [0425] 그리고 시스템 컨트롤러(60)는, 단계 F206에서, 교체지 어드레스로서 등록되어 있는 ISA 또는 OSA 내의 어드레스로부터 데이터 관독을 실행시켜, 재생 데이터를 AV 시스템(120) 등의 호스트 기기에 전송하여 처리를 끝낸다.
- [0426] 이러한 처리에 의해, 이미 데이터 재기입이 실행된 후에 있어서, 그 데이터의 재생이 요구된 경우에도, 적절하게 최신의 데이터를 재생하여, 호스트 기기에 전송할 수 있는 것으로 된다.
- [0427] 5-3 TDFL/ 스페이스 비트맵 갱신

- [0428] 상기 처리 예에서는, 데이터 기입을 위해서 교체 처리를 행한 경우의 TDFL이나, 데이터 기입에 대응하는 스페이스 비트맵의 갱신은 캐쉬 메모리(60a) 내에서 행하도록 했다. 이 경우, 어떤 시점에서, 캐쉬 메모리(60a) 내에서 갱신된 내용을 디스크(1)의 TDMA에 기록할 필요가 있다. 즉 디스크(1) 상에서, 기록 완료 상황이나, 교체 처리에 의한 관리 상황을 갱신할 필요가 있다.
- [0429] 이 디스크(1)에 대한 TDMA의 갱신 기록을 실행하는 시점은 특별히 한정되지 않지만, 예를 들면 디스크(1)를 이젝트할 때에 행하는 것이 가장 적합하게 된다. 물론 이젝트에 관계없이, 디스크 드라이브 장치가 전원 오프로 될 때에 행하거나, 혹은 정기적으로 행하여도 된다.
- [0430] 도 22에서는 디스크(1) 상의 TDMA를 갱신하는 처리를 도시하고 있다.
- [0431] 이젝트 등의 경우에는, 시스템 컨트롤러(60)는 TDMA의 내용, 즉 TDFL이나 스페이스 비트맵을 갱신할 필요가 있는지 여부를 판별하여, 필요에 따라서 TDMA 내의 정보의 갱신 처리를 행한다.
- [0432] 이젝트 시 등에는, 시스템 컨트롤러(60)는 도 22의 단계 F301부터, TDFL/ 스페이스 비트맵의 갱신 처리를 실행한다.
- [0433] 우선 단계 F302에서는 캐쉬 메모리(60a) 내에서 TDFL이 갱신되었는지의 여부를 확인한다. TDFL이 갱신되어 있는 경우, 단계 F303으로 진행하고, 갱신된 TDFL의 최종 섹터에 TDDS(도 12 참조)를 추가한다.
- [0434] 그리고 단계 F304에서, 픽업(51)에 의해, 디스크(1)의 TDMA 내에서 빈 영역의 선두부터 TDFL을 기록시킨다.
- [0435] 또한, 이 때, TDMA 내에서 데이터 기록을 행하게 되기 때문에, 캐쉬 메모리(60a) 내에서 스페이스 비트맵을 갱신한다.
- [0436] 이와 같이 TDFL을 기록하여 단계 F305로 진행한 경우, 혹은 TDFL의 갱신이 없고, 단계 F302로부터 F305로 진행한 경우에는, 캐쉬 메모리(60a) 내에서 스페이스 비트맵이 갱신되어 있는지 여부를 확인한다.
- [0437] 상기와 같이 TDFL이 갱신된 경우에는, 적어도 그 때에 스페이스 비트맵이 갱신되어 있다. 또한, 그것은 교체 처리가 있었던 경우이기 때문에, 교체 처리에 응답하여 스페이스 비트맵이 갱신되어 있다.
- [0438] 또한, 스페이스 비트맵은 교체 처리가 없더라도, 데이터 기입에 응답하여 갱신된다.
- [0439] 이들 상황에서, 캐쉬 메모리(60a) 내의 스페이스 비트맵이 갱신되어 있는 것이면, 단계 F306으로 진행한다. 그리고 캐쉬 메모리(60a) 내의 스페이스 비트맵의 최종 섹터에, TDDS(도 12 참조)를 추가한 뒤에, 단계 F307에서, 픽업(51)에 의해, 디스크(1)의 TDMA 내의 빈 영역의 선두부터 스페이스 비트맵을 기록시킨다. 그리고 이젝트 시 등의 TDMA에의 기입을 끝낸다.
- [0440] 또한, 디스크(1)가 장전된 이후, 데이터 기입이 1회도 없었던 경우에는, 도 22의 처리는 단계 F302→F305→종료로서 TDMA 기입은 행해지지 않는다.
- [0441] 디스크(1)의 TDMA에 대한, 단계 F304에서의 TDFL의 기록, 및 단계 F307에서의 스페이스 비트맵의 기록에 대해서는, 도 14, 도 15에서 설명한 바와 같이, TDMA 내의 빈 영역에 선두부터 순서대로 행하여 가는 것으로 된다. 2층 디스크의 경우에는, 레이어 0의 TDMA부터 사용하여 기록을 행하고, 레이어 0의 TDMA가 소진된 후, 레이어 1의 TDMA가 사용된다.
- [0442] 또한, 1층 디스크, 2층 디스크 어느 경우에도, TDMA 내에서 최후의 TDFL 또는 스페이스 비트맵에 있어서의 최종 섹터에 추가된 TDDS가, 유효한 TDDS로 되고, 또한 그 TDDS에 의해서, 유효한 TDFL과 스페이스 비트맵이 나타난다.
- [0443] 그런데, 단계 F303, F304에서 TDFL을 추가 기록하는 경우에는, 캐쉬 메모리(60a) 내에 있어서의 교체 어드레스 정보 ati를 재편하는 방법도 생각된다.
- [0444] 이 처리 예를 도 23에 도시한다. 이것은 예를 들면 도 22의 단계 F303의 직전에 행해지면 된다.
- [0445] 단계 F351에서는, 캐쉬 메모리(60a) 내의 TDFL에서, 각 교체 어드레스 정보 ati의 내용을 검색하여, 물리적으로 연속하는 클러스터를 나타낸 교체 어드레스 정보 ati가 존재하는지 여부를 확인한다.
- [0446] 그리고, 교체지, 교체원 어드레스가 모두 물리적으로 연속하고 있는 복수의 교체 어드레스 정보 ati가 존재하지 않으면, 단계 F352로부터 그대로 상기 도 11의 단계 F303으로 진행한다.
- [0447] 그런데 교체지, 교체원 어드레스가 모두 물리적으로 연속하고 있는 복수의 교체 어드레스 정보 ati가 존재한 경

우에는, 단계 F353으로 진행하고, 그 교체 어드레스 정보 ati를 합성하는 재편 처리를 행한다.

- [0448] 단계 F352, F353에서 모든 연속하는 교체 어드레스 정보 ati에 대하여 재편 처리를 행하였으면, 단계 F303으로 진행하게 된다.
- [0449] 이 재편 처리는 도 24A, B 및 C에 도시하는 예와 같은 처리로 된다.
- [0450] 예를 들면 도 24A와 같이, 클러스터 C11, CL2, CL3, CL4에 대하여, 각각 따로따로 데이터 기입 요구가 발생하고, 이들이 각각 OSA의 클러스터 CL11, C112, C113, C114에 교체 처리되어 데이터 재기입이 행해졌다고 가정한다.
- [0451] 이 경우, 별개의 기입 요구에 관련한 4회의 교체 처리를 위해, 교체 어드레스 정보 ati로서는 도 24B에 도시한 바와 같이, 스테이터스 1=「0000」의 4개의 엔트리가 생성되어 있게 된다.
- [0452] 그런데, 교체 어드레스 정보 ati로서는 상술한 스테이터스 1=「0101」 「1010」으로 하는 형식을 이용할 수 있으며, 이 예의 경우, 4개의 클러스터는 교체원, 교체지 모두 물리적으로 연속한 것이다.
- [0453] 따라서, 4개의 엔트리를 도 24C와 같이, 스테이터스 1=「0101」의 형식으로 선두 클러스터의 교체(C11→CL11)를 나타내고, 스테이터스 1=「1010」의 형식으로 중단 클러스터의 교체(CL4→C114)를 나타내도록 재편한다.
- [0454] 이에 의해서, 디스크(1)에 기입하는 교체 어드레스 정보 ati의 수를 삭감할 수 있다.
- [0455] 또한, 이러한 교체 어드레스 정보의 재편은, 복수 클러스터를 통합하여 관리하는 한 쌍의 교체 어드레스 정보에도 당연히 적용할 수 있다. 예를 들면, 스테이터스 1=「0101」 「1010」의 한 쌍의 교체 어드레스 정보가 나타내는 복수의 클러스터와, 마찬가지로 다른 한 쌍의 교체 어드레스 정보가 나타내는 복수의 클러스터가, 물리적으로 연속하고 있으면, 이들을 통합하여 한 쌍의 교체 어드레스 정보에 재편할 수 있다.
- [0456] 또한, 스테이터스 1=「0101」 「1010」의 한 쌍의 교체 어드레스 정보가 나타내는 복수의 클러스터와, 스테이터스 1=「0000」의 교체 어드레스 정보가 나타내는 1개의 클러스터가 물리적으로 연속하고 있는 경우도 재편 가능하다.
- [0457] 5-4 호환 디스크로의 변환
- [0458] 그런데, 재기입 가능형의 광 디스크에 있어서는, 교체 관리 정보를 DMA에 있어서 실행하고 있다. 즉 본 예의 디스크와 같이 TDMA는 마련되지 않고, DMA 자체를 재기입함으로써, 교체 처리의 발생에 대응할 수 있다. 물론 이것은 재기입 가능한 디스크이므로 가능하게 되는 것이다.
- [0459] 그리고 재기입 가능 디스크의 DMA는, 상술한 본 예의 디스크(1)의 DMA의 구성과 마찬가지로이다.
- [0460] 한편, 본 예와 같이 주기형(라이트 윈스) 디스크에서는, 1개의 영역에 1회 밖에 데이터 기입을 할 수 없기 때문에, TDMA로서 교체 관리 정보를 추가하면서 갱신해 가는 방법을 채용한다.
- [0461] 따라서, 재기입형 디스크에 대응하는 디스크 드라이브 장치에서, 본 예의 디스크(1)를 재생 가능하게 하기 위해서는, TDMA에 있어서의 최신의 교체 관리 정보를, DMA에 반영시킬 필요가 있다.
- [0462] 또한, 재기입형 디스크 등에서는 일반적으로, 연속한 영역을 교체 처리하는 경우에도, DMA 내의 교체 어드레스 정보 ati로서는, 클러스터 어드레스를 하나 하나에 대하여 등록한다.
- [0463] 그런데 본 예와 같이 라이트 윈스형의 디스크, 즉 데이터 기입에 의해서 기록 용량이 소비되어 가는 디스크에서는, 유한한 TDMA의 영역을 유효하게 이용하는 것이 특히 중요하게 되며, 이 때문에, 연속한 영역에 대한 교대 처리 시의 TDFL의 크기를 크게 하지 않은 방법이 요망된다. 이러한 사정으로부터, TDMA 내에 기록하는 일시적인 결합 관리 정보(TDFL)에 있어서는, 교체 처리한 클러스터 어드레스를 모두 교체 어드레스 정보 ati로서 등록하지 않고, 상술한 스테이터스 1=「0101」 「1010」에 의한 버스트 전송의 형식을 이용함으로써, 교체 어드레스 정보 ati의 엔트리 수를 삭감할 수 있도록 하고 있다. 즉 3개 이상 연속한 어드레스가 교체 처리의 적용을 받아, 교체지도 연속 영역에 기록되는 경우에도, TDFL에의 교체 어드레스 정보의 등록을 2개의 엔트리로 끝낼 수 있다.
- [0464] TDFL에서는, 교체 처리가 발생했을 때에 처음으로 어드레스 교대 정보를 등록하기 위해서, 본 예의 주기형 광 디스크는 TDFL의 크기가 가변으로 되어, 교체 처리가 적용되는 클러스터가 증가함에 따라서 TDFL이 커지지만, 상기와 같이 복수의 교체 처리 클러스터를 통합하여 교체 관리할 수 있도록 함으로써, TDFL의 확대를 적게 할

수 있다.

- [0465] 여기서, 본 예의 추기형 광 디스크와 재기입 가능형 광 디스크와의 재생 호환을 생각하여, TDMA에 등록된 TDFL을 DMA로 변환할 때에는, 기록하는 DFL의 포맷은, 재기입 가능형 광 디스크와 동일하게 하는 것이 요망된다.
- [0466] 구체적으로는, 교체 어드레스 정보 ati에 대해서는 모두 스테이터스 1=「0000」의 형식으로 하는 것이 바람직하다. 이에 의해서 디스크 드라이브 장치측도, 재기입형 디스크인지 추기형 디스크인지로, DMA의 정보에 관한 처리를 전환할 필요가 없어서, 디스크 드라이브 장치의 부하를 줄일 수 있다.
- [0467] 이들로부터, 본 예의 디스크(1)에 있어서, TDMA의 정보를 DMA에 기입할 때에는, 도 25와 같은 처리가 행하여진다. 또한, DMA에 기입함으로써, 그 교체 관리 정보는 최종적인 것으로 되고, 이후에는 TDMA를 이용한 데이터 재기입을 할 수 없다. 따라서, DMA에의 기입은, 예를 들면 디스크의 파이널라이즈 시의 처리로서 행해진다. 그리고 DMA에의 기입은 본 예의 디스크(1)를, 재기입형 디스크와의 재생호환성을 갖는 디스크로 변환하는 처리라고 하는 의미를 갖는다.
- [0468] DMA의 기입, 즉 호환 디스크로의 변환 처리를 행하는 경우, 시스템 컨트롤러는, 우선 도 25의 단계 F401에 있어서, 캐쉬 메모리(60a) 내의 TDFL/스페이스 비트맵을 TDMA에 기록하는 처리를 행한다. 이것은 상술한 이젝트 시 등에 행해지는 도 22의 처리와 마찬가지로이기 때문에, 상세한 설명을 생략한다.
- [0469] 다음에 단계 F402에서는, TDMA 내의 최종 기록 섹터에 기록되어 있는 최신의 TDDS를 판독하여, DDS(도 5 참조)의 정보를 작성한다.
- [0470] 다음에 단계 F403에서는, TDFL 내의 교체 어드레스 정보 ati가 1 이상인지 여부를 확인한다. 이를 위해서는, 우선 TDMA 내에 기록되어 있는 최신의 TDFL을 판독한다. 도 14 등에서 설명한 바와 같이 유효한 TDFL의 기록 위치는, TDDS로부터 취득할 수 있다. 그리고 TDFL에 있어서의 디렉트 리스트 관리 정보의 디렉트 리스트 등록 수로부터, 교체 어드레스 정보 ati의 등록 수를 취득한다.
- [0471] 여기서, 만약 교체 어드레스 정보 ati의 등록 수가 0이면, 교체 어드레스 정보 ati는 없는 것으로 된다. 이 때문에 단계 F404에 진행하여, TDFL로부터 TDDS를 삭제한 데이터를 DFL(도 6 참조)로 한다. 이것은 TDFL(도 11)의 최종 섹터에는 TDDS가 존재하기 때문이다.
- [0472] 그리고 단계 F408에서, 작성한 DDS와 DFL을, 디스크(1) 상의 DMA1, DMA2, DMA3, DMA4에 기록하고, 처리를 종료한다.
- [0473] 단계 F403에서 교체 어드레스 정보 ati의 수가 1개 이상이면, 계속해서 연속 영역에 대한 교체 처리의 유무를 확인한다.
- [0474] 우선 단계 F405에서는, 엔트리되어 있는 교체 어드레스 정보 ati를 순차 판독하고, 스테이터스 1을 확인한다. 만약 스테이터스 1이 「0101」인 교체 어드레스 정보 ati가 있으면, 연속 영역에 대한 교체 처리가 행해지게 된다.
- [0475] 그런데 모든 엔트리의 스테이터스 1=「0000」이고, 연속 영역에 대한 교체 처리가 없는 경우, 단계 F406으로 진행하고, TDFL로부터 TDDS를 삭제한 데이터를 DFL로 한다.
- [0476] 연속 영역에 대한 교체 처리가 있었던 경우, 우선 단계 F409에서, 통상의 일대일의 교체 처리의 교체 어드레스 정보(스테이터스 1=「0000」의 엔트리)를 DFL로 복사한다.
- [0477] 다음에 단계 F410에서, 스테이터스 1이 「0101」의 교체 어드레스 정보 ati를 취득하고, 이것을 개시 어드레스 SA로 한다. 또한, 계속해서 기입되어 있는 교대 어드레스 정보 ati를 취득하고, 이것을 종료 어드레스 EA로 한다.
- [0478] 단계 F411에서는, 스테이터스 1을 「0000」으로서, 개시 어드레스 SA의 교체 어드레스 정보 ati를 DFL에 기록한다. 다음에 스테이터스 1을 「0000」, 어드레스 SA+1의 교체 어드레스 정보 ati를 DFL에 기록한다. 이것을 순차 반복하여, 어드레스가 종료 어드레스 EA로 될 때까지 반복한다.
- [0479] 이 처리에 의해서, 통합하여 교체 관리되어 있던, 연속 클러스터가, 개개의 교체 어드레스 정보 ati의 엔트리로 표현된 형식으로 된다.
- [0480] 단계 F412에서는, 또한 TDFL 내를 검색하고, 그밖에 스테이터스 1=「0101」의 엔트리가 있으면, 단계 F410으로 되돌아가 마찬가지로 처리를 행한다. 즉, TDFL 내의, 스테이터스 1=「0101」인 교체 어드레스 정보 모두에 대해

여 단계 F410, F411의 처리를 적용한다.

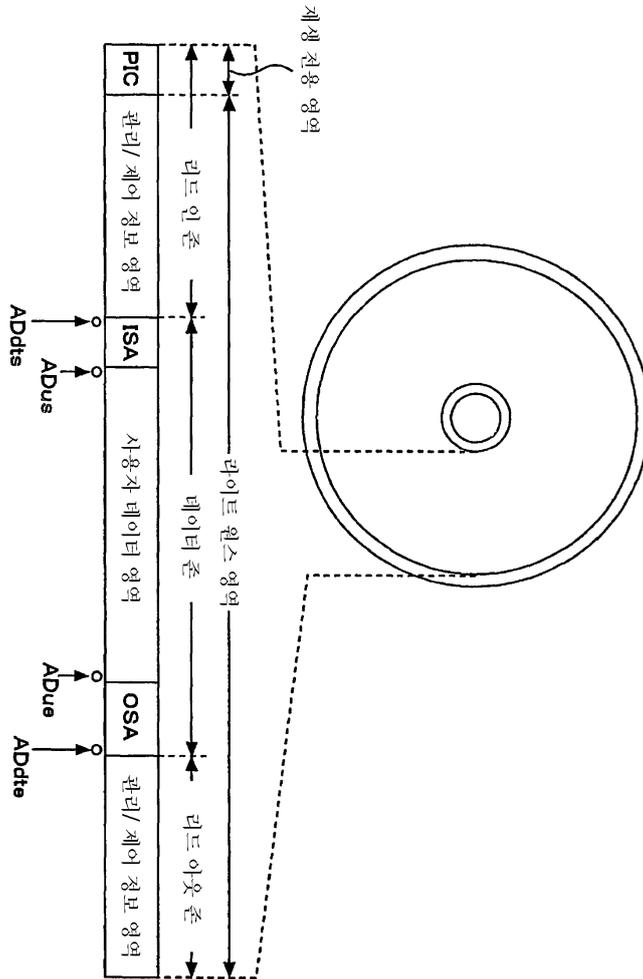
- [0481] 단계 F406 혹은 단계 F412로부터 단계 F407로 진행하면, 작성한 DFL을, 교체 어드레스 정보의 교체원 어드레스를 키로 하여, 승순으로 재배열을 한다.
- [0482] 그 후, 단계 F408에서, 작성한 DDS와 DFL을, 디스크(1) 상의 DMA1, DMA2, DMA3, DMA4에 기록하고, 처리를 종료한다.
- [0483] 이상의 처리에 의해, TDMA의 정보가 DMA에 기록되게 된다. 그리고 이 때, 교체 어드레스 정보 at1로서는, 모두가 스테이터스 1=「0000」의 엔트리로 변환된다.
- [0484] 재기입형 디스크에 대한 디스크 드라이브 장치에서는, DMA를 읽고서 교체 처리 상태를 확인하지만, 이상과 같이 DMA가 기록된 본 예의 디스크(1)에 대해서도, 통상의 재기입형 디스크와 마찬가지로, DMA로부터의 교체 처리 상태의 확인 및 대응 처리를 할 수 있게 된다.
- [0485] 6. 본 예의 TDMA 방식에 의한 효과
- [0486] 이상의 실시 형태의 디스크(1) 및 디스크 드라이브 장치에서, 다음과 같은 효과가 얻어진다.
- [0487] 본 실시 형태에 따르면, 라이트 윈스형의 디스크에 있어서, 동일 어드레스에 대한 기입 요구에 대응할 수 있게 되고, 따라서, 종래 라이트 윈스형의 디스크에서는 사용이 불가능했던 파일 시스템을 이용할 수 있다. 예를 들면 FAT 파일 시스템 등, 각종 OS에 대응하는 파일 시스템을 그대로 적용할 수 있고, 또한 OS의 차이를 의식하지 않고 데이터의 교환을 할 수 있다.
- [0488] 또한 사용자 데이터뿐만 아니라, 사용자 데이터 영역에 기록되는 FAT 등의 디렉토리 정보의 재기입도 물론 가능하다. 따라서 FAT 등의 디렉토리 정보 등의 갱신이 수시 행해져 가는 파일 시스템에 적용하기에 형편이 좋다.
- [0489] 또한, AV 시스템(120)을 상정하면, 영상 데이터나 음악 데이터를, ISA, OSA의 미 기록 영역이 남아 있는 한, 갱신 가능한 미디어로서 이용할 수 있는 것으로 된다.
- [0490] 또한 디스크 드라이브 시스템에 있어서, 추기형 광 기록 디스크에 대하여, 호스트 컴퓨터 등으로부터 지정된 어드레스에 대한 데이터의 기록이나 판독은 부하가 큰 처리이다. 기입 명령이 온 경우, 만약 지정된 어드레스가 이미 기록 완료라는 것을 알고 있으면, 디스크에 대하여 액세스하는 일없이 에러를 돌려보낼 수 있다. 마찬가지로 판독 명령이 온 경우, 만약 지정된 어드레스에 데이터가 기록되어 있지 않다고 알고 있으면 액세스하지 않고서 에러를 돌려 보낼 수 있다. 이를 실현하기 위해서는, 디스크의 기록 상황을 관리하는 것이 필요하지만, 본 실시 형태의, 스페이스 비트맵에 의해, 기록 상황 관리를 실현했다.
- [0491] 스페이스 비트맵을 준비함으로써, 대용량의 추기형 광 디스크 상에서, 랜덤 기록을 드라이브에 부하를 가하지 않고서 실현하는 것이 가능해진다.
- [0492] 또한 교체 영역의 기록 상황도 관리할 수 있기 때문에, 결합 교체 처리나 논리 덧쓰기를 할 때의 교체지의 어드레스를 디스크에 액세스하는 일없이 취득할 수 있다.
- [0493] 또한 리드 인 존, 리드 아웃 존이라고 하는, 디스크의 관리/ 제어 정보 영역도 스페이스 비트맵에 의해 관리함으로써 관리/ 제어 정보의 기록 상황을 관리할 수도 있다. 특히 레이저의 파워를 조정하기 위한 영역, 테스트 에리어(OPC)에 대한 관리가 효과적이다. 종래, OPC 영역의 기입하여야 할 어드레스를 찾는 데에, 실제로 디스크에 액세스하여 탐색하고 있었지만, 저 파워로 기록된 영역이 미 기록이라고 판단될 가능성이 있다. OPC 영역을 스페이스 비트맵으로 관리함으로써 이 오류 검출을 방지할 수 있다.
- [0494] 상술한 덧쓰기 기능과 스페이스 비트맵을 조합하는 것도, 드라이브 시스템의 부하 저감으로 된다. 즉, 상기도 17 내지 도 21의 처리로부터 분명한 바와 같이, 덧쓰기 기능을 기동시킬지 여부를, 디스크에 액세스하는 일없이 판단할 수 있다.
- [0495] 또한 기입 시에 결합이 있었던 영역, 및 그 주변을 스페이스 비트맵 상에서 기록 완료로 함으로써, 시간이 걸리는 상처 등 결합이 있는 어드레스에 대한 기록 처리를 생략하는 것이 가능해진다. 또한, 이것과 덧쓰기 기능을 조합함으로써, 호스트에 대하여 외관상, 기입 에러 없이 기입 처리를 행하는 것이 가능하게 된다.
- [0496] 또한, 교체 관리 정보인 TDFL이나 스페이스 비트맵의 갱신 처리에 대해서는, TDMA에 추가 기록하도록 함과 함께, 유효한 TDFL/ 스페이스 비트맵을 나타내는 정보를 기록시키도록 하면, 각 시점에서 유효한 TDFL/ 스페이스

스 비트맵을 판별할 수 있다. 즉 디스크 드라이브 장치는 교체 관리 정보의 갱신 상태를 적절하게 파악할 수 있다.

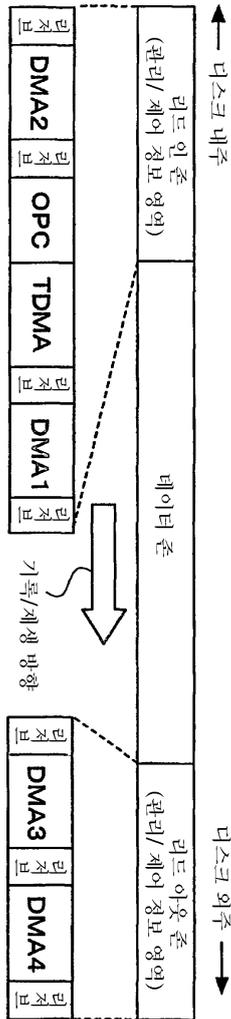
- [0497] 또한, 스페이스 비트맵을 TDMA 내에 기록하는 것이, 스페이스 비트맵의 기록에 주 데이터 영역인 데이터 존을 이용하지 않는 것을 의미한다. 예를 들면 ISA 등을 이용하는 것이 아니다. 이 때문에, 데이터 존의 유효 이용이나, 교체 영역인 ISA, OSA를 유효하게 활용한 교체 처리가 가능하다. 예를 들면 교체 처리 시에, ISA, OSA를 어느 것을 이용할지는, 예를 들면 교체원 어드레스에서 보아 가까운 쪽으로 한다고 하는 선택도 가능하게 된다. 이와 같이 하면, 교체 처리된 데이터를 액세스할 때의 동작도 효율화된다.
- [0498] 또한, 디스크(1)에의 기입 시에, 기입하는 영역이 결함 때문에 기입할 수 없고, 또한 그 후에도 데이터가 연속하여 전송되고 있는 경우, 교대 처리를 사용함으로써 에러 보고를 돌려보내는 일없이 기입 처리를 계속할 수 있다(도 17, 도 18 참조).
- [0499] 또한 상처에 의해 기입을 할 수 없는 경우, 그 주변 영역도 또한 기입을 할 수 없는 경우가 많다. 그 때문에 기입을 할 수 없는 영역보다 뒤의 영역에 대하여, 실제로 액세스하는 일없이 일정한 영역을 결함 영역으로서 처리할 수 있다. 만약 이미 드라이브 시스템 내에 해당 영역의 데이터가 전송되어 있는 것이라면 교체 처리를 한다. 이 때, 가령 3개 이상의 연속한 클러스터를 교체 처리한 경우라도, 교체 어드레스 정보는 2개의 엔트리만을 등록하는 것이 가능해지기 때문에, 기입 영역의 절약으로 된다.
- [0500] 또한, 이렇게 해서 처리된 영역을 기입 완료로서 스페이스 비트맵 상에서 처리함으로써, 부정한 액세스를 방지할 수 있다.
- [0501] 기입을 할 수 없는 영역보다 뒤의 영역에 대한 데이터가, 드라이브 시스템 내에 없는 경우, 일정 영역을 TDFL에 교체지가 미 할당의 결함 클러스터로서 등록하고, 스페이스 비트맵 상, 기록 완료로서 처리한다. 이 후, 해당 영역에 대한 기입 명령이 호스트로부터 온 경우에는, 디스크 드라이브 장치는 스페이스 비트맵으로부터 기입 완료이라고 판단하여, 덧쓰기 기능에 의해 에러없이 데이터를 기록하는 것이 가능해진다.
- [0502] 또한 DMA에서는 재기입 가능형 광 디스크와 데이터 구성을 동일하게 함으로써, 재기입 가능형 광 디스크만을 재생하는 시스템이라도, 본 예의 디스크의 재생이 가능하게 된다.
- [0503] 이상, 실시 형태의 디스크 및 그에 대응하는 디스크 드라이브 장치에 대하여 설명하여 왔지만, 본 발명은 이들에 한정되는 것이 아니고, 요지의 범위 내에서 각종 변형예가 생각되는 것이다.
- [0504] 예를 들면 본 발명의 기록 매체로서는, 광 디스크 매체 이외의 기록 매체, 예를 들면 광 자기 디스크, 자기 디스크, 반도체 메모리에 의한 미디어 등에도 적용할 수 있다.

도면

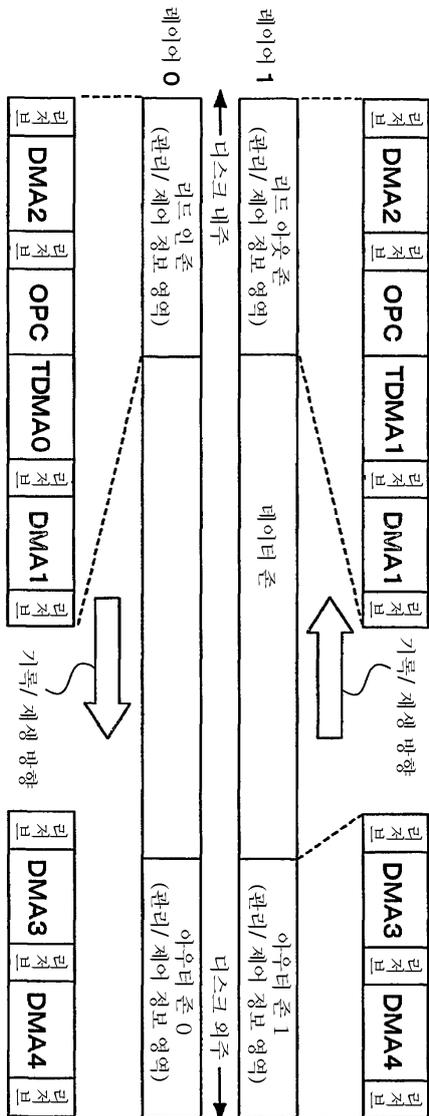
도면1



도면2



도면3



도면4

클러스터 번호	내용	클러스터 수
1-4	DDS (동일한 것을 4회 반복)	4
5-8	DFL#1	4
9-12	DFL#2 (#1과 동일한 내용)	4
13-16	DFL#3 (#1과 동일한 내용)	4
17-20	DFL#4 (#1과 동일한 내용)	4
21-24	DFL#5 (#1과 동일한 내용)	4
25-28	DFL#6 (#1과 동일한 내용)	4
29-32	DFL#7 (#1과 동일한 내용)	4

32
클러스터

도면5

바이트 위치	내용	바이트 수
0	DDS 식별자 ≡ "DS"	2
2	DDS 형식 번호	1
3	리저브 (00h)	1
4	DDS 갱신 회수(=최후의 TDDDS의 일련 번호)	4
8	리저브 (00h)	8
16	DMA 내 드라이브 에리어 개시 물리 섹터 어드레스 (AD_DRV)	4
20	리저브 (00h)	4
24	DMA 내 디렉트 리스트 개시 물리 섹터 어드레스 (AD_DFL)	4
28	리저브 (00h)	4
32	사용자 데이터 영역의 개시 물리 섹터 어드레스	4
36	사용자 데이터 영역의 종료 물리 섹터 어드레스	4
40	내주축 1층채 교체 영역(SA0)의 크기	4
44	외주축 교체 영역(OSA0, OSA1)의 크기	4
48	내주축 2층채 교체 영역(SA1)의 크기	4
52	교체 영역 사용 가능 플래그	1
53	리저브 (00h)	65483

1 섹터
(65536
바이트)

도면6

비트 위치	내용	비트 수
0	디렉트 리스트 관리 정보	64
64	교체 어드레스 정보 ati#1	8
72	교체 어드레스 정보 ati#2	8

	교체 어드레스 정보 ati#N	8
	교체 어드레스 정보 중단	8
64+8 x N		
	00h	
	00h	

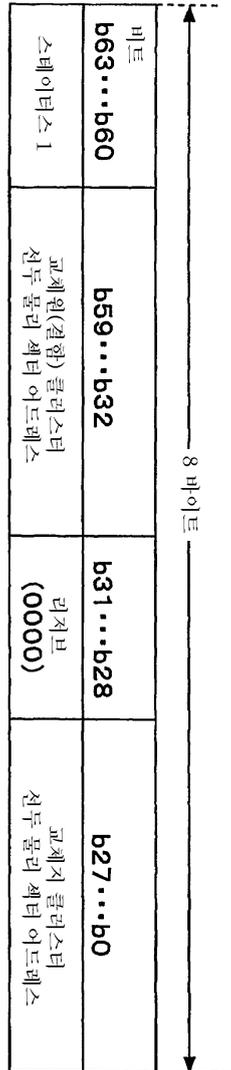
4 클러스터

도면7

클러스터 번호	내용	바이트 수
0	DPL 식별자 = "DL"	2
2	DPL 형식 번호	1
3	리저브 00h	1
4	DPL 갱신 횟수	4
8	리저브 00h	4
12	DPL 등록 수 (NDPL)	4
16	리저브 00h	8
24	ISA/OSA의 피 기록 클러스터 수	4
28	리저브 00h	36

64바이트

도면8

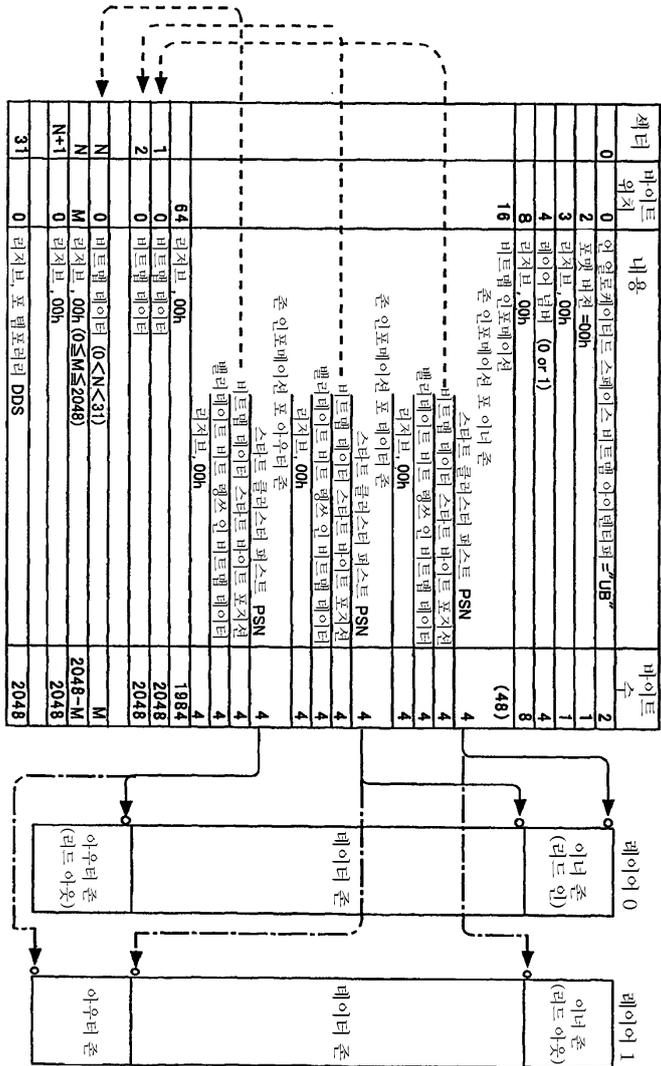


도면9

클러스터 번호	내용	클러스터 수
1	스페이스 미트 웹 포레이어 0	1
2	스페이스 미트 웹 포레이어 1	1
3	웹포러리 디렉트 리스트(TDPL)	1~4
2048		

2048 클러스터

도면10



도면11

바이트 위치	내용	바이트 수
0	디렉트 리스트 관리 정보	64
64	교체 이드레스 정보 ati#1	8
72	교체 이드레스 정보 ati#2	8
	교체 이드레스 정보 ati#N	8
64+8×N	교체 이드레스 정보 중단	8
	00h	
65536×N-2048	텔포러리 DDS(TDDS)	2048

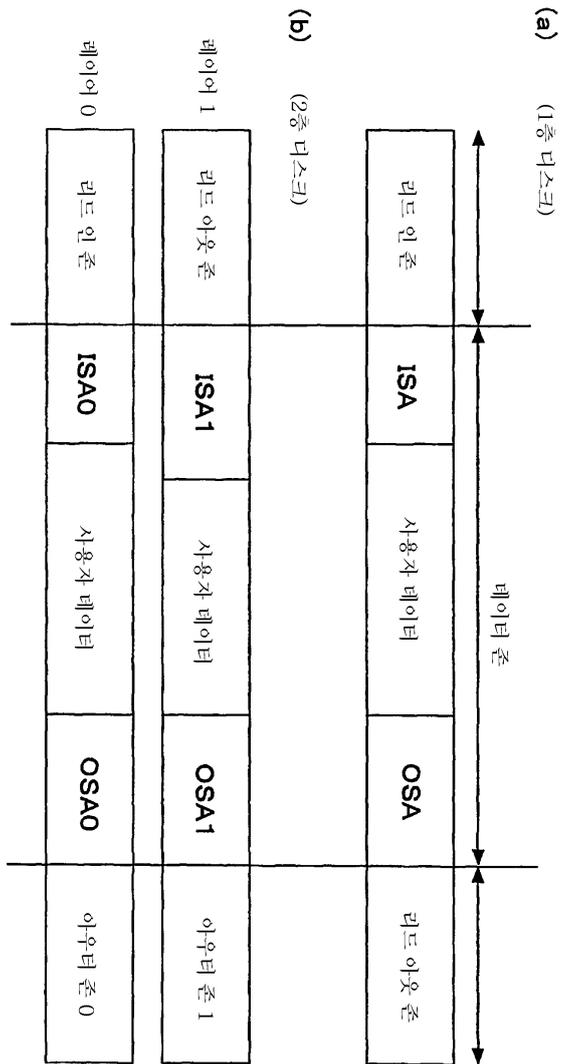
1~4 콜러스터

도면12

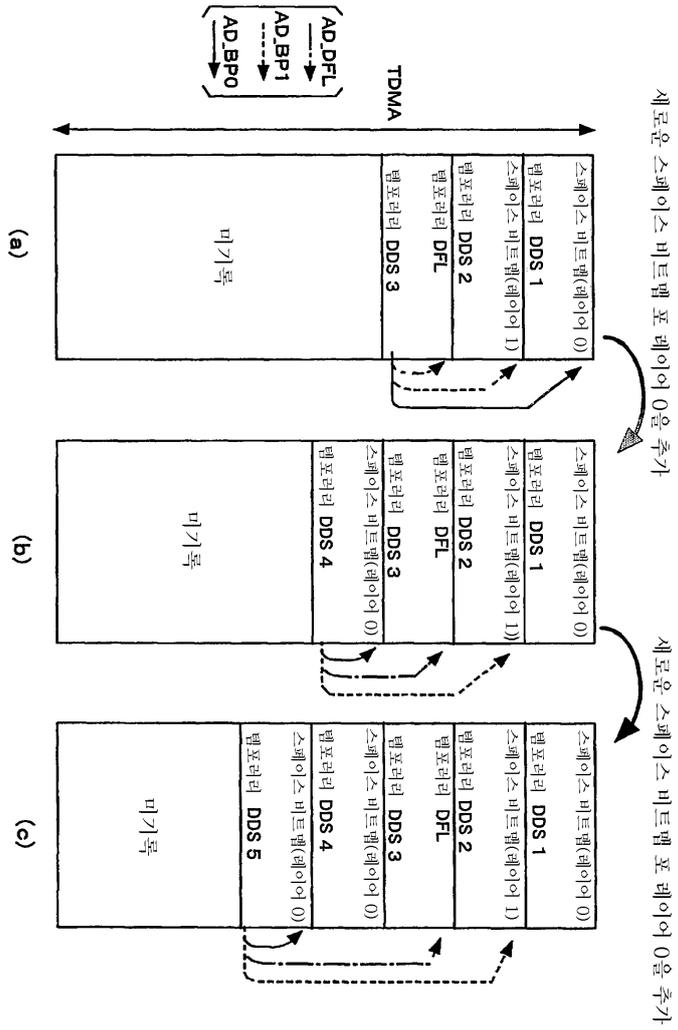
비이트 위치	내용	비이트 수
0	DDS 식별자 = "DS"	2
2	DDS 형식 번호	1
3	리저브 (00h)	1
4	TTDDS 일련 번호	4
8	리저브 (00h)	8
16	DMA 내 Drive Area 개시 물리 섹터 어드레스 (AD_DRV)	4
20	리저브 (00h)	4
24	DMA 내 메모리 터렛 리스트 개시 물리 섹터 어드레스 (AD_DFL)	4
28	리저브 (00h)	4
32	사용자 데이터 영역의 개시 물리 섹터 어드레스	4
36	사용자 데이터 영역의 종료 물리 섹터 어드레스	4
40	내주축 1층제 교체 영역(SA0)의 크기	4
44	외주축 교체 영역(OSA0, OSA1)의 크기	4
48	내주축 2층제 교체 영역(SA1)의 크기	4
52	교체 영역 사용 가능 플래그	1
53	리저브 (00h)	971
1024	사용자 데이터 최종 기록 물리 섹터 어드레스(DRA)	4
1028	TDMA 내 최신 스페이스 비트맵(층제) 개시 물리 섹터 어드레스 (AD_BP0)	4
1032	TDMA 내 최신 스페이스 비트맵(층제) 개시 물리 섹터 어드레스 (AD_BP1)	4
1036	덧쓰기 가능 사용 카운트 플래그(1: 사용 가능)	1
1037	리저브 (00h)	1011

1 섹터
(2048
비이트)

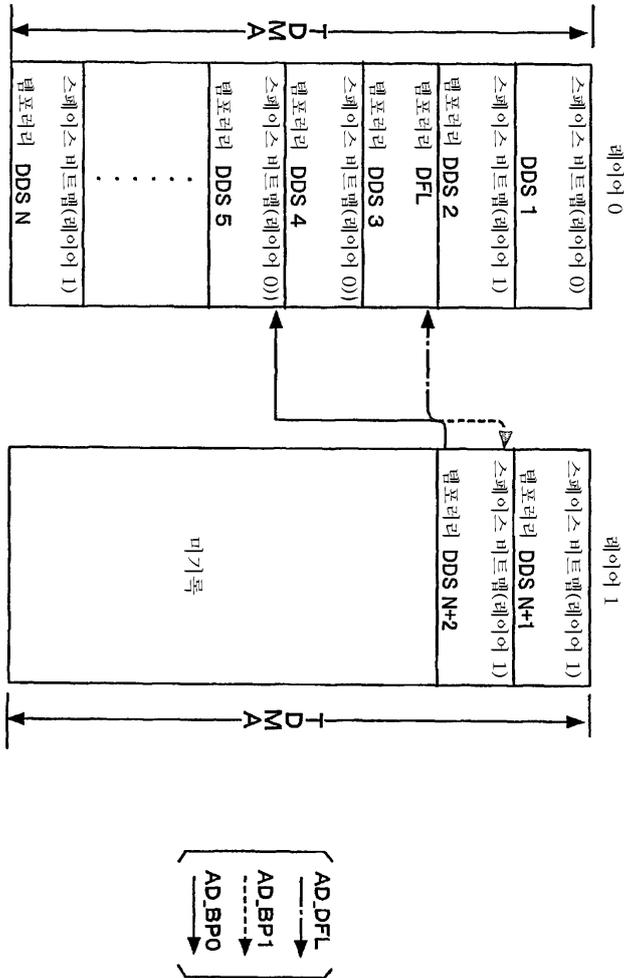
도면13



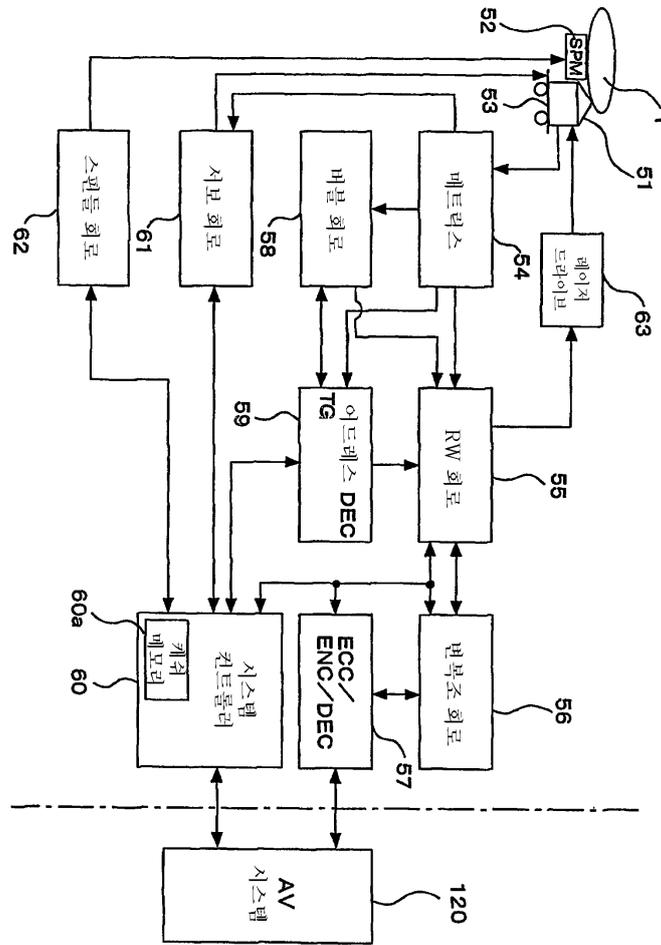
도면14



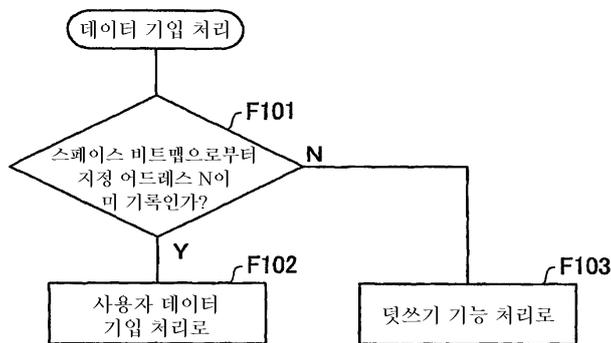
도면15



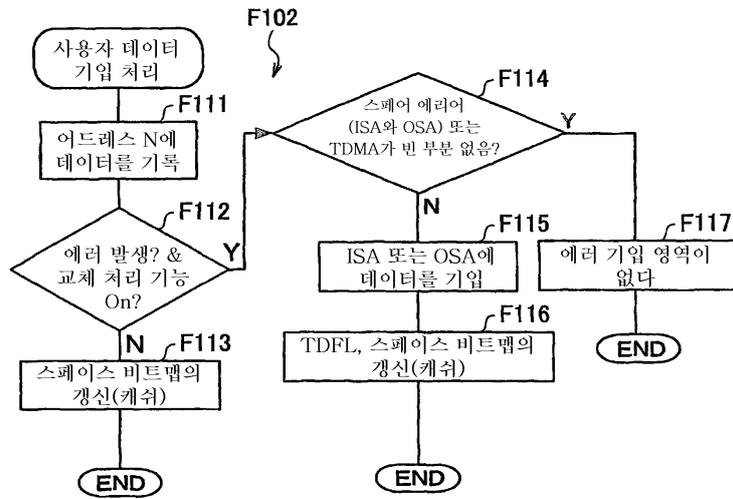
도면16



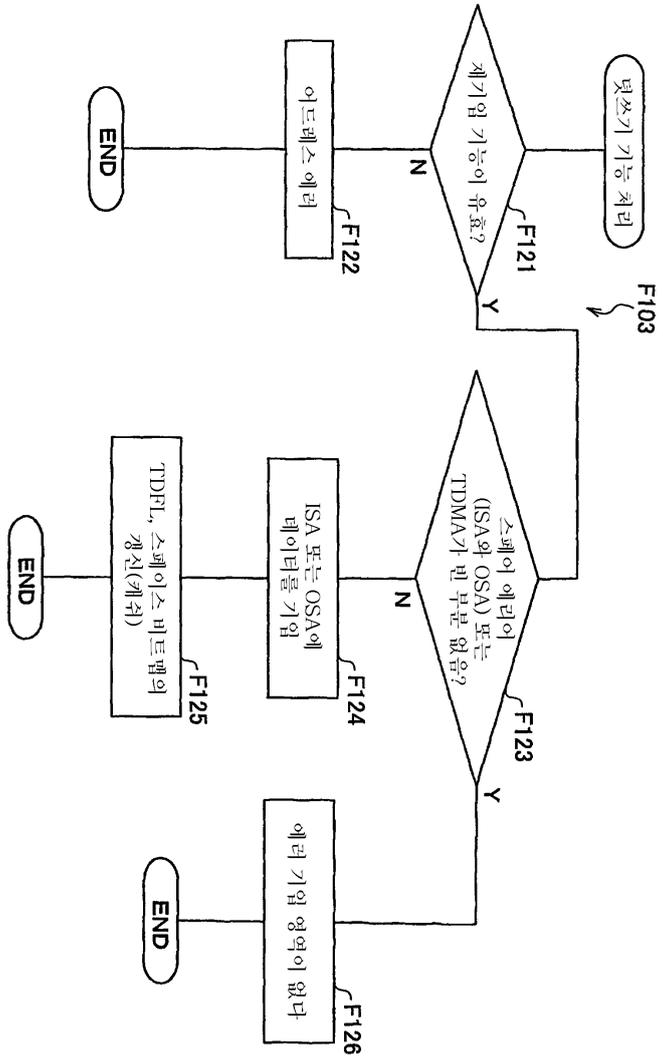
도면17



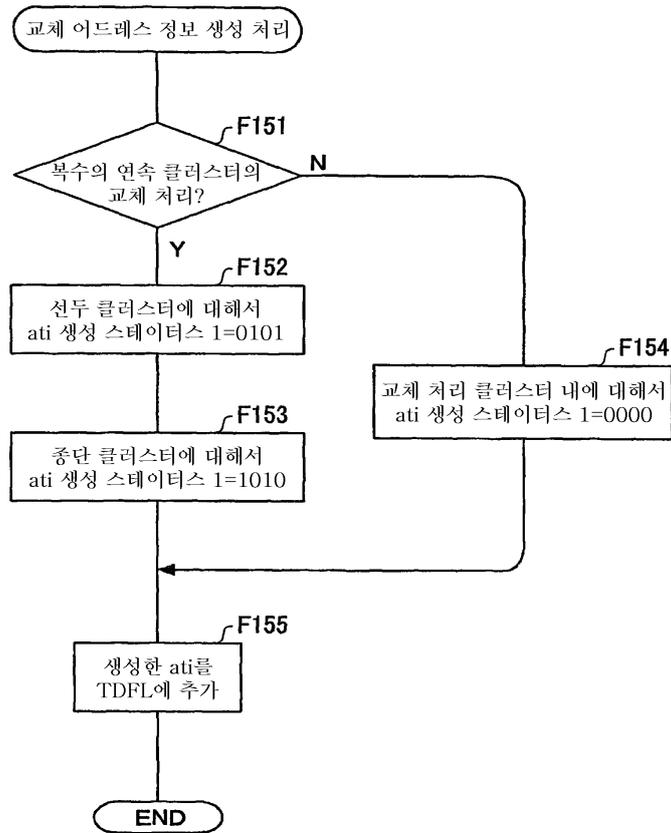
도면18



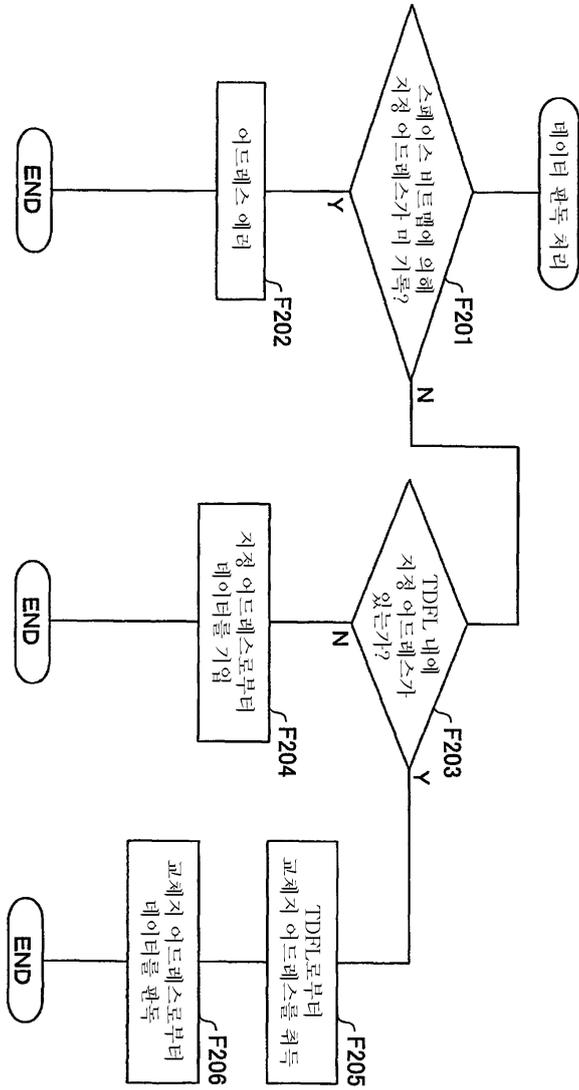
도면19



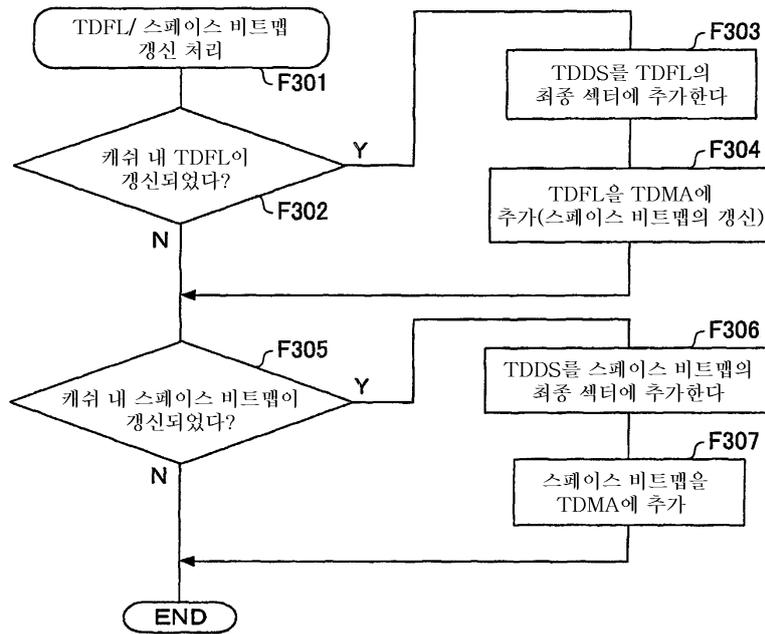
도면20



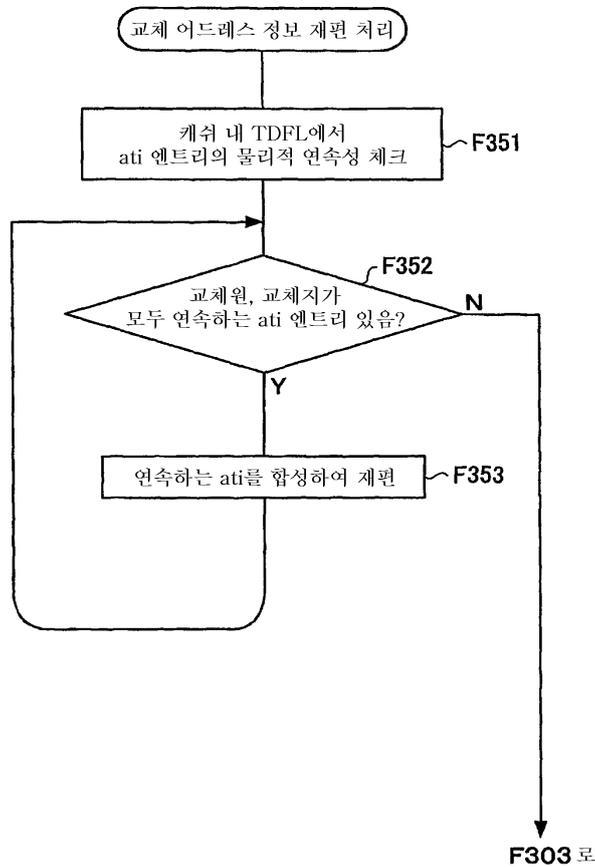
도면21



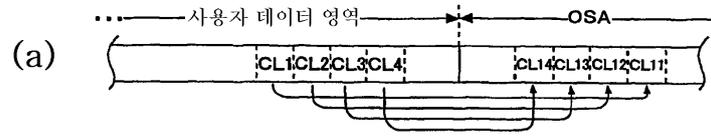
도면22



도면23



도면24



(b)

스테이터스 1 교체원 어드레스 교체지 어드레스

{	ati#w	0000	CL1	-	CL11
	ati#x	0000	CL2	-	CL12
	ati#y	0000	CL3	-	CL13
	ati#z	0000	CL4	-	CL14

↓ ati 재편

(c)

{	0101	CL1	-	CL11
	1010	CL4	-	CL14

도면25

