(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。Int. Cl. [7]
G11B 7/00

(45) 공고일자 2003년05월01일
(11) 등록번호 10-0381289
(24) 등록일자 2003년04월09일

(21) 출원번호 10-2000-0065751
(22) 출원일자 2000년11월07일

(65) 공개번호 특2001-0051483
(43) 공개일자 2001년06월25일

(30) 우선권주장 99-318821 1999년11월09일 일본(JP)

(73) 특허권자 가부시끼가이샤 도시바
일본국 도꾜도 미나또꾸 시바우라 1쪼메 1방 1고

(72) 발명자 다카하시히데키
일본치바켄가시와시아사히쵸4-11-39-210

(74) 대리인 김태홍
김승호
김진회
안성탁

심사관 : 송진숙

(54) 신뢰성에 관한 정보가 기록된 정보 기록 매체

요약

본 발명의 정보 기록 매체는 데이터가 기록되는 복수 개의 섹터 필드를 구비하고, 이들 각 섹터 필드가 식별 정보 영역(레코딩 타입 영역: b28)을 구비하고 있다. 이 식별 정보 영역에는 섹터 필드에 기록된 데이터의 신뢰성이 높다는 것을 나타내는 제1 식별 정보 및 데이터의 신뢰성이 낮다는 것을 나타내는 제2 식별 정보 중의 어느 한쪽의 식별 정보가 기록된다.

대표도

도 5b

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 광 디스크상의 리드인(lead-in) 영역, 데이터 영역 및 리드아웃(lead-out) 영역 등의 배치를 도시한 도면.
도 2는 도 1에 도시한 광 디스크에 기록되는 에러 정정 코드(ECC) 블록 데이터의 구조를 개략적으로 도시한 도면.
도 3은 도 2에 도시한 ECC 블록 데이터로부터 생성되는 섹터 데이터의 데이터 구조를 개략적으로 도시한 도면.
도 4는 도 3에 도시한 섹터 데이터에 포함되는 데이터 유닛의 데이터 구조를 개략적으로 도시한 도면.
도 5a 및 도 5b는 도 4에 도시한 데이터 유닛에 포함되는 데이터 ID의 데이터 구조를 개략적으로 도시한 도면.
도 6은 본 발명에 관한 광 디스크 기록 재생 시스템의 개략 구성을 도시한 도면.
도 7은 PC 데이터 및 AV 데이터를 기입 커맨드에 의해 구별하여 기록하는 모습을 도시한 도면.
도 8은 기입 커맨드에 기초하여 신뢰성 플래그가 기록되는 처리를 도시하는 플로우 차트.

도 9는 도 8에 도시한 플로우 차트에 있어서의 기록 동작, 특히, ECC 블록에 차지 않는 데이터의 기록 동작을 상세히 도시한 플로우 차트.
도 10은 제1 레벨의 신뢰성을 갖는 데이터 및 제2 레벨의 신뢰성을 갖는 데이터에 관한 사항을 일람으로 정리한 도면.
도 11은 기록 대상이 되는 데이터의 신뢰성 레벨과 기록처인 블록의 신뢰성 비트의 관계를 도시한 도면.

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 데이터가 기록되는 복수의 섹터 필드를 구비하고, 소정 개수의 섹터 필드의 모임에 의해 블록이 정의된 정보 기록 매체, 예컨대 DVD(디지털 다기능 디스크: Digital versatile Disk)에 관한 것이다. 또한, 본 발명은 상기 정보 기록 매체에 대하여 정보를 기록하는 정보 기록 장치 및 정보 기록 방법에 관한 것이다. 또한, 본 발명은 상기 정보 기록 매체로부터 정보를 재생하는 정보 재생 장치 및 정보 재생 방법에 관한 것이다.
최근, 고밀도 기록을 특징으로 하는 DVD와 같은 정보 기록 매체의 연구 개발이 한창 진행되고 있다. 이러한 정보 기록 매체에는 데이터가 기록되는 복수의 섹터 필드가 설치되어 있고, 소정수의 섹터 필드의 모임에 의해 ECC(에러 정정 코드: Error Correction Code) 블록이 정의되어 있다.
이러한 정보 기록 매체에 대하여, 일부의 섹터 필드에 대해서만 데이터를 기록하는 경우에도, 우선 기록처가 되는 목적의 섹터 필드를 포함하는 ECC 블록 전체를 읽는다. 이 때, 판독된 ECC 블록 데이터 중의 목적 섹터 필드에 상당하는 부분에 목적의 데이터를 패치(fetch)하고, ECC 블록을 재구성하여 원래의 ECC 블록에 기록한다. 이러한 섹터 필드 단위의 기록은 판독 수정 기입(read-modify-write)이라고 칭해진다.
이러한 판독 수정 기입은 비교적 긴 시간이 걸리기 때문에, 실시간 특성이 추구되지 않는 PC 데이터의 기록에는 적합하고, 실시간 특성이 중요한 AV 데이터의 기록에는 적합하지 않다. 판독 수정 기입을 피하기 위해서는 ECC 블록의 단위로 데이터를 기록하도록 하면 좋다.
AV 데이터를 기록할 때에는, 일반적으로 포맷하여 확인(certify)에 의해 초기 결함을 등록하는 초기 결함 관리는 행해지지 않는다. 즉, 기록 공간상에 결함이 남겨진 채의 상태가 된다. AV 데이터를 기록할 때에는 기록처의 섹터 필드에 있어서의 다소의 에러(결함)는 문제가 되지 않고, 오히려 도중에서 끊기지 않고 기록 동작이 계속될 수 있는 것이 중요하기 때문이다.
그러나, 한 장의 정보 기록 매체에 있어서, PC 데이터 및 AV 데이터를 혼재시키는 경우, 특히, AV 데이터 상에 PC 데이터를 덮어쓰기 하는 것 같은 경우에, 상기한 바와 같이 결함 관리되고 있지 않은 것이 원인으로 판독 수정 기입시의 에러 발생률이 높아진다는 문제점이 있었다. 즉, 판독 수정 기입시에 ECC 블록 데이터를 독출할 수 없게 되어, 결과적으로 이 ECC 블록을 교체 처리할 수도 없이, 판독 수정 기입을 이상(異常) 종료시킬 수밖에 없는 상태에 빠지는 경우가 있었다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 상기 문제점을 해결하기 위해서 이루어진 것이다. 그 목적은 하기의 정보 기록 매체, 정보 기록 장치, 정보 기록 방법, 정보 재생 장치 및 정보 재생 방법을 제공하는 데에 있다.
(1) ECC 블록 데이터의 단위로 기록된 데이터 상에 섹터 필드의 단위로 데이터를 덮어쓰기 할 때의 판독 수정 기입 동작에 있어서의 에러 발생률을 저감하는 것이 가능한 정보 기록 매체.
(2) ECC 블록의 단위로 기록된 데이터상에 섹터 필드의 단위로 데이터를 덮어쓰기 할 때의 판독 수정 기입 동작에 있어서의 에러 발생률을 저감하는 것이 가능한 정보 기록 장치 및 정보 기록 방법.
(3) ECC 블록의 단위로 기록된 데이터상에 섹터 필드의 단위로 데이터를 덮어쓰기 할 때의 판독 수정 기입 동작에 있어서의 에러 발생률을 저감하는 것이 가능한 정보 재생 장치 및 정보 재생 방법.

발명의 구성 및 작용

상기 과제를 해결하고 목적을 달성하기 위해서 본 발명의 정보 기록 매체, 정보 기록 장치, 정보 기록 방법, 정보 재생 장치 및 정보 재생 방법은 이하와 같이 구성되고 있다.
(1) 본 발명의 정보 기록 매체는,
데이터가 기록되는 복수의 섹터 필드를 구비하고, 소정 개수의 섹터 필드의 모임에 의해 블록이 정의된 정보 기록 매체로서,
각 섹터 필드가 제1 레벨의 신뢰성으로 데이터가 기록되어 있는 것을 나타내는 제1 식별 정보 및 상기 제1 레벨의 신뢰성보다 낮은 제2 레벨의 신뢰성으로 데이터가 기록되어 있는 것을 나타내는 제2 식별 정보 중의 어느 한쪽의 식별

정보를 저장하는 식별 정보 영역을 구비하고 있다.
(2) 본 발명의 정보 기록 장치는,
데이터가 기록되는 복수의 섹터 필드를 구비하고, 각 섹터 필드가 식별 정보 영역을 가지고, 소정 개수의 섹터 필드의 모임에 의해 블록이 정의된 정보 기록 매체에 대하여 정보를 기록하는 정보 기록 장치로서,
상기 정보 기록 매체에 대하여 제1 레벨의 신뢰성으로 원하는 정보를 기록할 때, 상기 식별 정보 영역에 제1 레벨의 신뢰성으로 데이터가 기록되어 있는 것을 나타내는 제1 식별 정보를 기록하고, 상기 정보 기록 매체에 대하여 제2 레벨의 신뢰성으로 원하는 정보를 기록할 때, 상기 식별 정보 영역에 제2 레벨의 신뢰성으로 데이터가 기록되어 있는 것을 나타내는 제2 식별 정보를 기록하는 기록 수단을 구비하고 있다.
(3) 본 발명의 정보 기록 방법은,
데이터가 기록되는 복수의 섹터 필드를 구비하고 각 섹터 필드가 식별 정보 영역을 가지며 소정수의 섹터 필드의 모임에 의해 블록이 정의된 정보 기록 매체에 대하여 제1 레벨의 신뢰성으로 원하는 정보를 기록할 때 상기 식별 정보 영역에 제1 레벨의 신뢰성으로 데이터가 기록되어 있는 것을 나타내는 제1 식별 정보를 기 록하고,
상기 정보 기록 매체에 대하여 제2 레벨의 신뢰성으로 원하는 정보를 기록할 때, 상기 식별 정보 영역에 제2 레벨의 신뢰성으로 데이터가 기록되어 있는 것을 나타내는 제2 식별 정보를 기록한다.
(4) 본 발명의 정보 재생 장치는,
데이터가 기록되는 복수의 섹터 필드를 구비하고, 각 섹터 필드가 제1 레벨의 신뢰성으로 데이터가 기록되어 있는 것을 나타내는 제1 식별 정보 및 상기 제1 레벨의 신뢰성보다 낮은 제2 레벨의 신뢰성으로 데이터가 기록되어 있는 것을 나타내는 제2 식별 정보 중의 어느 한쪽의 식별 정보를 저장한 식별 정보 영역을 구비하며, 소정수의 섹터 필드의 모임에 의해 블록이 정의된 정보 기록 매체를 재생하는 정보 재생 장치로서,
상기 식별 정보 영역으로부터 상기 제1 또는 제2 식별 정보를 재생하여 신뢰성에 관한 정보를 획득하는 재생 수단을 구비하고 있다.
(5) 본 발명의 정보 재생 방법은,
데이터가 기록되는 복수의 섹터 필드를 구비하고, 각 섹터 필드가, 제1 레벨의 신뢰성으로 데이터가 기록되어 있는 것을 나타내는 제1 식별 정보 및 상기 제1 레벨의 신뢰성보다 낮은 제2 레벨의 신뢰성으로 데이터가 기록되어 있는 것을 나타내는 제2 식별 정보 중의 어느 한쪽의 식별 정보를 저장한 식별 정보 영역을 구비하고, 소정수의 섹터 필드의 모임에 의해 블록이 정의된 정보 기록 매체를 재생하는 정보 재생 방법으로서,
상기 식별 정보 영역으로부터 상기 제1 또는 제2 식별 정보를 재생하여 신뢰성에 관한 정보를 획득한다.
이하, 본 발명의 실시 형태에 관하여 도면을 참조하여 설명한다.
처음에, 도 1을 참조하여 본 발명에 관한 정보 기록 매체로서의 광 디스크(DVD-RAM 디스크)의 일례를 설명한다.
도 1은 광 디스크상의 리드인(lead-in) 영역, 데이터 영역 및 리드아웃(lead-out) 영역 등의 배치를 도시한 도면이다.
도 1에 도시한 바와 같이, 광 디스크(1)에는 내주(內周) 측에서 순서대로 리드인 영역(A1), 데이터 영역(A2) 및 리드아웃 영역(A3)이 설치되어 있다. 리드인 영역(A1)에는 엠보스 데이터 존, 미러 존(무기록 존) 및 재기록 가능 데이터 존이 설치되어 있다. 데이터 영역(A2)에는 재기록 가능 데이터 존이 설치되어 있고, 이 재기록 가능 데이터 존에는 복수(존 0 내지 존 N) 개의 존이 설치되어 있다. 리드아웃 영역(A3)에는 재기록 가능 데이터 존이 설치되어 있다.
리드인 영역(A1)의 엠보스 데이터 존에는 광 디스크(1)의 제조시에 기준 신호나 컨트롤 데이터가 엠보스 기록된다.
리드인 영역(A1)의 재기록 가능 데이터 존에는 디스크의 종류를 식별하기 위한 식별 데이터 및 결함 영역을 관리하기 위한 결함 관리 데이터 등이 기록되어 있다. 또한, 이 결함 관리 데이터가 기록되는 영역을 DMA(결함 관리 영역: Defect Management Area)라고 한다. 리드아웃 영역(A3)의 재기록 가능 데이터 존에는 리드인 영역(A1)의 재기록 가능 데이터 존에 기록된 데이터와 동일한 데이터가 기록된다.
리드인 영역(A1)에 설치된 엠보스 데이터 존은 복수의 트랙으로 구성되어 있고, 각 트랙은 복수의 섹터 필드로 구성되어 있다. 또한, 이 존은 소정의 회전 속도에서 처리된다.
리드인 영역(A1)에 설치된 재기록 가능 데이터 존 및 데이터 영역(A2)에 설치된 재기록 가능 데이터 존의 존 0은 X 개의 트랙으로 구성되어 있고, 각 트랙은 Y 개의 섹터 필드로 구성되어 있다. 또한, 이 존은 회전 속도 Z0(Hz)에서 처리된다.
데이터 영역(A2)에 설치된 재기록 가능 데이터 존의 존 1은 X 개의 트랙에 의해 구성되어 있고, 각 트랙은 (Y+1) 개의 섹터 필드에 의해 구성되어 있다. 또한, 이 존은 회전 속도 Z1(Hz)로 처리된다(Z0 > Z1).
데이터 영역(A2)에 설치된 재기록 가능 데이터 존의 존 2는 X 개의 트랙에 의해 구성되어 있고, 각 트랙은 (Y+2) 개의 섹터 필드에 의해 구성되어 있다. 또한, 이 존은 회전 속도 Z2(Hz)로 처리된다(Z1 > Z2).
이하, 데이터 영역(A2)에 설치된 재기록 가능 데이터 존의 존 3 내지 존 N은 각각이 X 개의 트랙으로 구성되어 있다. 그리고, 존 3의 각 트랙은 (Y+3) 개의 섹터 필드로 구성되어 있고, 존 4의 각 트랙은 (Y+4) 개의 섹터 필드로 구성되어 있다. 즉, 존 N의 각 트랙은 (Y+N) 개의 섹터 필드로 구성되어 있다. 또한, 존 3은 회전 속도 Z3(Hz)으로 처리되고(Z2 > Z3), 존 4는 회전 속도 Z4(Hz)로 처리된다(Z3 > Z4). 즉, 존 N은 회전 속도 ZN(Hz)으로 처리된다(Z(N-1) > ZN).
리드아웃 영역(A3)에 설치된 재기록 가능 데이터 존은 복수 개의 트랙에 의 해 구성되어 있고, 각 트랙은 (Y+N) 개의 섹터 필드에 의해 구성되어 있다. 또한, 이 존은 회전 속도 ZN(Hz)으로 처리된다.
상기 설명한 바와 같이, 광 디스크(1)의 내주 측의 존에서 순서대로, 1 트랙 당 섹터 필드수가 증가하도록 되어 있고, 또한 회전 속도가 저하하도록 되어 있다. 즉, 광디스크(1)는 ZCLV(Zone Constant Linear Velocity) 방식이 대상의 디스크이다.

계속해서, 도 2 내지 도 3을 참조하여, DVD-RAM에 기록되는 데이터의 구조 및 DVD-RAM에서 재생되는 데이터의 구조에 관해서 설명한다. 도 2는 ECC 블록 데이터의 구조를 개략적으로 도시한 도면이다. 도 3은 레코딩 필드에 기록되는 섹터 데이터의 데이터 구조를 개략적으로 도시한 도면이다.

DVD-RAM의 각 존에는 상기한 바와 같이 데이터가 기록되는 트랙이 형성되어 있고, 이 트랙에는 소정 단위의 데이터가 기록되는 섹터 필드가 복수 형성되어 있다. 하나의 섹터 필드에는 헤더 필드 및 레코딩 필드가 포함된다. 헤더 필드에는 어드레스 등의 데이터가 사전에 엠보스 기록되어 있고, 레코딩 필드에는 사용자 데이터가 층변화(層變化) 기록된다. 또한, DVD-RAM에는 ECC 블록 데이터라고 불리는 포맷의 데이터가 기록되도록 되어 있다. 엄밀히 말하면, ECC 블록 데이터로부터 생성되는 16개의 섹터 데이터가 16개의 섹터 필드에 분산 기록되도록 되어 있다. 다시 말하면, 하나의 섹터 데이터는 하나의 섹터 필드 중의 레코딩 필드에 기록되도록 되어 있다.

도 2에 도시한 바와 같이, ECC 블록 데이터는 사용자 데이터를 포함하는 데 이터 블록(DB), 가로 방향의 에러 정정 코드(ECC1) 및 세로 방향의 에러 정정 코드(ECC2)로 구성되어 있다.

DB는 소정 개수의 행 및 열에 따라서 배열된 데이터에 의해 구성되어 있고, 이 DB는 16개의 데이터 유닛(DU)으로 분할할 수 있다. 더욱 자세히 말하면, DB는 172(바이트 수) × 12(DU를 구성하는 행 수) × 16(DB를 구성하는 DU의 수)의 데이터에 의해 구성되어 있다. DU는 172(바이트 수) × 12(DU를 구성하는 행 수)의 데이터에 의해 구성되어 있고, 이 DU에는 4 바이트의 데이터 ID, 2 바이트의 데이터 ID 에러 검출 코드(IED), CPR_MAI, 2048 바이트의 사용자 데이터, 에러 검출 코드(EDC) 등이 포함되어 있다. 데이터 ID는 DU에 포함되는 사용자 데이터의 스크램블에 이용된다. IED는 데이터 ID 및 이 IED를 포함하는 합계 6 바이트 중의 에러를 검출한다. EDC는 DU 내의 일부의 데이터의 모임에 포함되는 에러를 검출하기 위한 것이다.

ECC1은 DB 중의 행 방향(가로 방향)의 데이터에 포함되는 에러를 정정하는 것이다. 더욱 자세히 말하면, ECC1은 10(바이트) × 12(DU를 구성하는 행수) × 16(DB를 구성하는 DU의 수)의 데이터에 의해 구성되어 있다.

ECC2는 DB 중의 열 방향(세로 방향)의 데이터에 포함되는 에러를 정정하는 것이다. 더욱 자세히 말하면, ECC2는 {172(바이트) + 10(바이트)} × 16(DB를 구성하는 DU의 수)의 데이터에 의해 구성되어 있다.

계속해서, 도 3을 참조하여 섹터 데이터에 관해서 설명한다.

하나의 ECC 블록 데이터로부터 16개의 섹터 데이터가 생성된다. 하나의 섹터 데이터는 DU, 이 DU에 대하여 부여되고 있는 ECC1의 일부 및 ECC2의 일부에 의해 구성되어 있다. 더욱 자세히 말하면, 섹터 데이터는 {172(바이트) + 10(바이트)} ×{12(DU를 구성하는 행수) + 1(ECC2의 1행 분)}의 데이터로 구성되어 있다.

또한, 상기한 ECC 블록 데이터의 DU에 포함되는 데이터 ID 및 IED는 ECC 블록에 포함되는 ECC1 및 ECC2에 의한 에러 정정이 불가능한 경우에도, 독립하여 독출할 수 있는 것이다.

계속해서, 도 4를 참조하여 DU에 관해서 설명한다.

상기한 바와 같이 DU는 172(바이트수) × 12(DU를 구성하는 행수)의 데이터로 구성되어 있고, 이 DU에는 데이터 ID, IED, CPR_MAI, 2048 바이트의 사용자 데이터, EDC 등이 포함되어 있다. 다시 말하면, 선두행, 즉 1행 째에는 4 바이트의 데이터 ID, 2 바이트의 IED, 6 바이트의 CPR_MAI, 160 바이트의 사용자 데이터가 포함되어 있다. 2행 째에서 11행 째의 각 행에는 172 바이트의 사용자 데이터가 포함되어 있다. 그리고, 최종행, 즉 12행 째에는 168 바이트의 사용자 데이터 및 4 바이트의 EDC가 포함되어 있다.

계속해서, 도 5a를 참조하여 데이터 ID에 관해서 설명한다.

데이터 ID에는 1 바이트의 섹터 정보 및 3 바이트의 데이터 필드 번호 등의 데이터가 포함되어 있다. 또한, 섹터 정보에는 1 비트의 섹터 포맷 타입, 1 비트의 트랙킹 방법, 1 비트의 반사율, 1 비트의 신뢰성 플래그, 2 비트의 영역 타입, 1 비트의 데이터 타입 및 1 비트의 층번호 등의 데이터가 포함되어 있다. 신뢰성 플래그가 기록되는 영역을 신뢰성 플래그 영역이라고 칭한다.

섹터 포맷 타입에 있어서는 비트 0이 CLV 포맷을 나타내고, 비트 1이 존 포맷을 나타낸다. 트랙킹 방법에 있어서는, 비트 0이 피트를 나타내고, 비트 1이 그루브를 나타낸다. 반사율에 있어서는, 비트 0이 40% 미만을 나타내고, 비트 1이 40% 이상을 나타낸다. 신뢰성 플래그 영역에 있어서는, 비트 1(제1 식별 정보)이 제1 레벨의 신뢰성(고신뢰성)을 나타내고, 비트 0(제2 식별 정보)이 제1 레벨의 신뢰성보다 낮은 제2 레벨의 신뢰성(저신뢰성)을 나타낸다. 영역 타입에 있어서는, 비트 00이 데이터를 나타내고, 비트 01이 리드인을 나타내며, 비트 10이 리드아웃을 나타내고, 비트 11이 중간을 나타낸다. 레이어 번호에 있어서는, 비트 0이 레이어 0을 나타내고, 비트 1이 레이어 1을 나타낸다.

또한, 도 5b에 도시한 바와 같이, 데이터 ID의 구성을 표현할 수도 있다. 즉, 데이터 ID에는 1 바이트의 데이터 필드 정보 및 3 바이트의 데이터 필드 번호 등의 데이터가 포함되어 있다. 또한, 데이터 필드 정보에는 1 비트의 섹터 포맷 타입, 1 비트의 트랙킹 방법, 1 비트의 반사율, 1 비트의 레코딩 타입, 2 비트의 영역 타입, 1비트의 데이터 타입 및 1 비트의 레이어 번호 등의 데이터가 포함되어 있다. 레코딩 타입이 기록되는 영역을 레코딩 타입 영역이라고 칭한다. 레코딩 타입 영역에 있어서는, 비트 0(제1 식별 정보)이 제1 레벨의 신뢰성 (고신뢰성)을 나타내고, 비트 1(제2 식별 정보)이 제1 레벨의 신뢰성보다 낮은 제2 레벨의 신뢰성(저신뢰성)을 나타낸다.

즉, 도 5a의 케이스와 같이, 비트 1이 제1 레벨의 신뢰성을 나타내고, 비트 0이 제2 레벨의 신뢰성을 나타내도록 해도 좋고, 도 5b의 케이스와 같이 비트 0이 제1 레벨의 신뢰성을 나타내고, 비트 1이 제2 레벨의 신뢰성을 나타내도록 해도 좋다. 즉, 표현은 다르지만(비트 1과 0의 역할이 반대이지만), 도 5a에 표시된 신뢰성 플래그는 도 5b에 표시된 레코딩 타입에 상당한다.

또한, 제1 레벨의 신뢰성으로 기록되는 데이터를, 일반 데이터(General data)라 칭하고, 제2 레벨의 신뢰성으로 기록되는 데이터를 실시간 데이터(Rea1-time-data)라고 칭한다. 일반 데이터란 예컨대 PC 데이터이다. 실시간 데이터란 예컨대 AV 데이터이다. 일반 데이터 및 실시간 데이터의 정의는 이하와 같다.

일반 데이터: 블록에 결함이 있을 때 그에 대응하는 섹터를 포함하는 블록에 선형 교체 알고리즘이 적용되는 것. [General data : Linear replacement algorithm is applied to a Block containing the corresponding sector if the Block is defective.]
실시간 데이터: 블록에 결함이 있을 때에도 그에 대응하는 섹터를 포함하는 블록에 선형 교체 알고리즘이 적용되지 않는 것. [real-time data: Linear replacement algorithm is not applied to a Block containing the corresponding sector even if the Block is defective.]
여기서, 선형 교체 알고리즘(Linear replacement algorithm)에 관해서 간단히 설명한다. 선형 교체 알고리즘은 PC 데이터 등의 기록시에 적용된다. 어떤 목적의 블록에 대하여 목적의 데이터가 기록되면, 이 목적의 블록으로부터 기록된 데이터를 독출하여 확실히 목적의 데이터가 기록되었는지 아닌지가 확인된다. 이 확인 작업에 의해, 목적의 블록에 결함이 있고 이 목적의 블록에는 정확히 데이터가 기 록될 수 없다고 판단되면 이 목적의 블록으로의 기록은 중지된다. 그 대신에, 미리 준비된 별도의 영역, 소위 교체 영역 중의 소정의 블록에 목적의 데이터가 기록된다. 즉, 본래의 목적의 블록에 기록되어야 하는 데이터가 교체 영역 중의 소정의 블록에 기록된다고 하는 것이다. 이러한 교체 처리가 선형 교체 알고리즘이다.
기록 동작시 상기 선형 교체 알고리즘이 결함 블록에 적용될 경우, 기록될 모든 블록 내의 모든 섹터의 레코딩 타입 비트는 0b로 세트될 것이다. 스트림 데이터가 블록에 기록될 경우에, 선형 교체 알고리즘 대신 결함 관리 방식이 적용되며, 블록 내의 모든 섹터는 1b의 레코딩 타입 비트로 기록될 것이다. 블록의 일부 섹터를 기록할 때, 그리고 이 블록이 기록 전에 정정될 수 없는 것이고 블록 내의 이전에 기록된 레코딩 타입 비트가 1b로 인식되었다면, 모든 비트에 대해 0b의 패딩 데이터 또는 부분적으로 정정된 데이터가 블록의 다른 섹터에 데이터를 기록하기 위해 사용될 수 있다. 판독된 상기 블록이 결함이 있는 것으로 판정되는 경우에도, 1b의 레코딩 타입을 갖는 블록은 교체되지 않을 것이다.
계속해서, 상기한 신뢰성 플래그에 관해서 상술한다. 또한, 상기 설명한 바와 같이, 신뢰성 플래그와 레코딩 타입은 실질적으로 동일하다. 따라서, 이하의 설명에 있어서, 비트 1을 비트 0, 비트 0을 비트 1로 바꾸어 읽음으로써 레코딩 타입의 설명으로서 해석할 수도 있다.
신뢰성 플래그 영역에 신뢰성 플래그로서 비트 1이 기록되어 있는 경우, 이 신뢰성 플래그를 포함하는 섹터 필드는 제1 레벨의 신뢰성으로 기록된 블록에 포함되어 있게 된다. 예컨대, 도 10에 도시한 바와 같이, 확인이 부가되어 기록되는 데 이터가 제1 레벨의 신뢰성을 갖는 것으로 한다. 이러한 확인이 부가되어 기록되는 데이터에는 기록 후의 신뢰성이 높고, 기록에 시간이 걸린다고 하는 특징이 있다. 또한, 이러한 확인이 부가되어 기록되는 데이터로서, PC 데이터 등을 들 수 있다. 확인 부가되어 데이터가 기록될 때, 기록처가 되는 섹터 필드 및 이 섹터 필드와 동일한 블록을 구성하는 각 섹터 필드에는 신뢰성 플래그로서 비트 1이 기록된다.
반대로, 이 신뢰성 플래그 영역에 신뢰성 플래그로서 비트 0이 기록되어 있는 경우, 이 신뢰성 플래그를 포함하는 섹터 필드는 제2 레벨의 신뢰성으로 기록된 블록에 포함되고 있는 것이 된다. 예컨대, 도 10에 도시한 바와 같이, 확인 없이 기록되는 데이터 및 교체 금지로 기록되는 데이터가 제2 레벨의 신뢰성을 갖는 것으로 한다. 이러한 확인 없이 기록되는 데이터 및 교체 금지로 기록되는 데이터에는 기록 후의 신뢰성이 낮고, 기록에 시간이 걸리지 않는다고 하는 특징이 있다. 또한, 이러한 확인없이 기록되는 데이터 및 교체 금지로 기록되는 데이터에는 AV 데이터 등을 들 수 있다. 확인없이 데이터가 기록될 때 및 교체 금지로 데이터가 기록될 때, 기록처가 되는 섹터 필드 및 이 섹터 필드와 동일한 블록을 구성하는 각 섹터 필드에는 신뢰성 플래그로서 비트 0이 기록된다.
도 11은 기록 대상이 되는 데이터의 신뢰성 레벨과 기록처의 블록의 신뢰성 비트의 관계를 도시한 도면이다. 이 도 11을 참조하여, 이하, 기록 대상이 되는 데이터의 신뢰성 레벨과 기록처의 블록의 신뢰성 비트의 관계에 관해서 설명한다.
우선, 블록 기입, 즉 블록의 단위로 데이터가 기록되는 경우에 관해서 설명한다.
호스트 장치(3)로부터 디스크 드라이브(2)에 대하여 고신뢰성 기록 모드에 의한 블록 기입이 지시되면, 디스크 드라이브(2)가 기록처의 목적 블록에 대하여 고신뢰성 기록 모드에 의해 데이터를 기록한다. 이 때, 기록처의 목적 블록을 구성하는 각 섹터 필드에는 신뢰성 플래그로서 비트 1이 기록된다.
호스트 장치(3)로부터 디스크 드라이브(2)에 대하여 저신뢰성 기록 모드에 의한 블록 기입이 지시되면, 디스크 드라이브(2)가 기록처의 목적 블록에 대하여 저신뢰성 기록 모드에 의해 데이터를 기록한다. 이 때, 기록처의 목적 블록을 구성하는 각 섹터 필드에는 신뢰성 플래그로서 비트 0이 기록된다.
다음에, 판독 수정 기입, 즉 섹터 필드의 단위로 데이터가 기록되는 경우에 관해서 설명한다.
판독 수정 기입의 경우, 도 11에 도시한 바와 같은 4개의 케이스가 상정된다. 제1 케이스는 기록처의 목적 블록이 저신뢰성 블록이고 기록 모드가 고신뢰성 기록 모드인 케이스이고, 제2 케이스는 기록처의 목적 블록이 고신뢰성 블록이고 기록 모드도 고신뢰성 기록 모드인 케이스이고, 제3의 케이스는 기록처의 목적 블록이 저신뢰성 블록이고 기록 모드도 저신뢰성 기록 모드인 케이스. 제4의 케이스는 기록처의 목적 블록이 고신뢰성 블록이고 기록 모드가 저신뢰성 기록 모드인 케이스. 고신뢰성 블록이란 신뢰성 플래그로서 비트 1이 기록된 섹터 필드의 소정수의 모임에 의해 구성된 블록이다. 반대로, 저신뢰성 블록이란 신뢰성 플래그로서 비트 0이 기록된 섹터 필드의 소정수의 모임에 의해 구성된 블록이다.
판독 수정 기입의 경우, 기록처의 목적 블록의 신뢰성 비트의 상태에 의해, 호스트 장치(3)로부터 디스크 드라이브(2)에 대하여 지시되는 기록 모드와 다른 기록 모드가 디스크 드라이브(2)에 의해 실행되는 일이 있다. 구체적으로 말하면 상기한 제4 케이스가 해당한다.
제4 케이스에서는 호스트 장치(3)로부터 디스크 드라이브(2)에 대하여 저신뢰성 기록 모드(예컨대, 확인없는 기입 명령)가 지시되지만, 디스크 드라이브(2)에서는 고신뢰성 기록 모드가 실행된다(예컨대, 기입 후에 확인이 행해진다).

이에 따라, 기록처의 목적 블록에 포함되는 각 섹터 필드에 신뢰성 플래그로서 비트 1이 기록되고, 이 목적 블록의 데이터의 신뢰성이 높은 채로 유지된다(제1 레벨의 신뢰성이 유지됨).
제1 케이스에서는 호스트 장치(3)로부터 디스크 드라이브(2)에 대하여 고신뢰성 기록 모드가 지시되면 디스크 드라이브(2)에서도 그대로 고신뢰성 기록 모드가 실행된다. 이에 따라, 기록처의 목적 블록에 포함되는 각 섹터 필드에 신뢰성 플래그로서 비트 1이 기록되고, 이 목적 블록의 데이터의 신뢰성이 변경된다(제2 레벨의 신뢰성으로부터 제1 레벨의 신뢰성으로 변경).
제2 케이스에서는 호스트 장치(3)로부터 디스크 드라이브(2)에 대하여 고신뢰성 기록 모드가 지시되면, 디스크 드라이브(2)에서도 그대로 고신뢰성 기록 모드가 실행된다. 이에 따라, 기록처의 목적 블록에 포함되는 각 섹터 필드에 신뢰성 플래그로서 비트 1이 기록되고, 이 목적 블록의 데이터의 신뢰성이 높은 채로 유지된다(제1 레벨의 신뢰성이 유지됨).
제3 케이스에서는 호스트 장치(3)로부터 디스크 드라이브(2)에 대하여 저신 뢰성 기록 모드가 지시되면 디스크 드라이브(2)에서도 그대로 저신뢰성 기록 모드가 실행된다. 이에 따라, 기록처의 목적 블록에 포함되는 각 섹터 필드에 신뢰성 플래그로서 비트 0이 기록되고, 이 목적 블록의 데이터의 신뢰성이 낮은 채로 유지된다(제2 레벨의 신뢰성이 유지됨).
각 섹터 필드 중의 신뢰성 플래그를 참조함으로써, 이 섹터 필드에 기록된 데이터의 신뢰성이 높은 것인지, 혹은 이 섹터 필드에 기록된 데이터의 신뢰성이 낮은 것인지 판단할 수 있다. 또한, 이 신뢰성 플래그는 데이터 ID 중에 포함되어 있기 때문에, ECC1 및 ECC2에 의한 에러 정정이 불가능한 경우에도 독립하여 독출할 수 있다. 또한, 이 신뢰성 플래그는 데이터 ID 중에 포함되어 있기 때문에 IED에 의해 데이터의 신뢰성을 체크할 수도 있다.
어떤 블록을 독출하는 경우, 이 블록에 포함된 에러 정정 코드에 의한 에러 정정이 불가결하게 된다. 바꾸어 말하면, 에러 정정할 수 없는 블록은 독출할 수 없다. 그러나, 상기한 바와 같이, 신뢰성 플래그는 블록으로부터 독립하여 독출할 수 있다. 즉, 독출할 수 없는 블록으로부터도 이 블록을 구성하는 섹터 필드에 기록된 신뢰성 비트는 독출할 수 있다. 따라서, 독출할 수 없는 블록에서도, 이 독출할 수 없는 블록을 구성하는 섹터 필드에 기록된 신뢰성 플래그를 독출함으로써, 이 독출할 수 없는 블록이 고신뢰성 블록인 것인지 또는 저신뢰성 블록인 것인지를 판단할 수 있다.
제1 케이스 및 제3 케이스에 있어서, 기록처의 목적 블록을 독출할 수 없는 경우, 기록처의 목적 블록에 포함되는 목적 섹터 필드에 목적의 데이터를 기록하고, 다른 섹터 필드에는 더미 데이터를 기록하여 ECC 블록 데이터를 재생하며, 기록 동작을 실행한다. 즉, 저신뢰성 블록은 독출할 수 없어도 판독 수정 기입이 가능해진다.
제2 케이스 및 제4 케이스에 있어서, 기록처의 목적 블록이 독출할 수 없는 경우, 시스템 에러가 된다.
계속해서, 도 6을 참조하여, 상기 설명한 DVD-RAM에 대하여 각종 데이터를 기록하거나, DVD-RAM에 기록된 각종 데이터를 재생하거나 하는 광 디스크 기록 재생 시스템의 개략 구성을 설명한다. 이 각종 데이터에는 상기 설명한 신뢰성 플래그 및 더미 데이터 등도 포함된다. 즉, 여기서 설명하는 광 디스크 기록 재생 시스템에 의해, 상기 설명한 바와 같이 광 디스크에 대하여 신뢰성 플래그 및 더미 데이터가 기록되거나, 광 디스크에 기록된 신뢰성 플래그가 재생되거나 한다.
도 6에 도시한 바와 같이, 광 디스크 기록 재생 시스템은 디스크 드라이브(2) 및 호스트 장치(3)를 구비하고 있다. 디스크 드라이브(2)에는 제어부(21), 모터(22), 광학 헤드(23) 및 신호 처리부(24)가 설치되어 있다.
우선, 이 디스크 드라이브(2)에 의해, 호스트 장치(3)로부터 제공되는 데이터를 광 디스크(1)에 대하여 기록하는 기록 처리에 관해서 설명한다. 데이터의 기록은 호스트 장치(3)로부터 송신되는 기입 커맨드에 기초하여 실행된다. 이 기입 커맨드에 관해서는 후술한다. 모터(22)는 제어부(21)의 제어에 따라서, 광 디스크(1)를 소정의 속도로 회전 구동시킨다. 호스트 장치(3)로부터 기입 커맨드에 계속하여 제공되는 데이터는 신호 처리부(24)에 제공된다. 신호 처리부(24)는 호스 트 장치(3)로부터 송신된 데이터를 변조하여 기록용의 데이터를 생성한다. 광학 헤드(23)에는 도시하지 않는 반도체 레이저가 설치되고 있고, 이 반도체 레이저로부터 기록용의 데이터가 반영된 기록용의 광 빔이 출사된다. 또한, 이 광학 헤드(23)는 제어부(21)에 의해 트랙킹 제어 및 포커스 제어를 받는다. 이에 따라, 반도체 레이저로부터 출사되는 기록용의 광 빔이 광 디스크(1)의 소정 위치에 집광된다. 그 결과, 광 디스크(1)의 소정 위치에 기록용 데이터가 기록된다.
계속해서, 디스크 드라이브(2)에 의해 광 디스크(1)에 기록된 데이터를 재생하여 호스트 장치(3)에 출력하는 재생 처리에 관해서 설명한다. 모터(22)가 제어부(21)의 제어에 따라서 광 디스크(1)를 소정의 속도로 회전 구동시킨다. 광학 헤드(23)에 설치된 반도체 레이저로부터 재생용 광 빔이 출사된다. 또한, 이 광학 헤드(23)는 제어부(1)에 의해 트랙킹 제어 및 포커스 제어를 받는다. 이에 따라, 반도체레이저로부터 출사되는 재생용 광 빔이 광 디스크(1)의 소정 위치에 집광된다. 이 광 디스크에 집광된 재생용 광 빔의 반사광에는 광 디스크에 기록된 데이터가 반영되어 있다. 그리고, 이 반사광은 광학 헤드(23)에 설치된 도시하지 않는 광 검출기에 의해 검출된다. 광 검출기에 의해 검출된 반사광의 검출 결과는 반사광 검출 신호로서 신호 처리부(24)에 제공된다. 신호 처리부(24)는 반사광 검출 신호에 기초하여 광 디스크(1)에 기록되어 있던 데이터를 생성한다. 또한, 이 신호 처리부(24)는 생성된 데이터를 복조하여 재생 데이터를 생성하고 호스트 장치(3)에 출력한다.
계속해서, 도 7을 참조하여 PC 데이터 및 AV 데이터의 기록에 관해서 설명한 다.
AV 데이터의 기록과 통상 데이터(예컨대 PC 데이터)의 기록은 호스트 장치(3) 측에서 보내지는 인터페이스 커맨드에 의해 구별된다. 즉, 호스트 장치(3) 측에서 기입 커맨드 A(PC 데이터의 기록용 커맨드)가 송신되면, 디스크 드라이브(2) (디스크 드라이브(2)의 광학 헤드(23))는 데이터 기록 시에 기록처의 섹터 필드의 신뢰성 플래그 영역에 신뢰성 플래그로서 비트 1(제1 식별 정보)을 기록한다. 이 때, 기록처의 섹터 필드뿐만 아니라 이 기록처의 섹터 필드를 포함하는 ECC 블록에 포함되는 모든 섹터 필드에 신뢰성 플래그로서 비트 1이 기록된다. 즉, 기입 커맨드 A는 상기한 고신뢰성 기록 모드를 지시하는 커맨드라고 말할 수 있다.

호스트 장치(3) 측에서 기입 커맨드 B(AV 데이터의 기록용 커맨드)가 송신되면, 디스크 드라이브(2)(디스크 드라이브(2)의 광학 헤드(23))는 데이터 기록 시에 기록처의 섹터 필드의 신뢰성 플래그 영역에 신뢰성 플래그로서 비트 0 (제2 식별 정보)을 기록한다. 이 때, 기록처의 섹터 필드뿐만 아니라 이 기록처의 섹터 필드를 포함하는 ECC 블록에 포함되는 모든 섹터 필드에 신뢰성 플래그로서 비트 0이 기록된다. 즉, 기입 커맨드 B는 상기한 저 신뢰성 기록 모드를 지시하는 커맨드라고 말할 수 있다.

도 8은 상기한 기입 커맨드에 기초하는 신뢰성 플래그의 기록을 도시하는 플로우 차트이다.

광 디스크에 대하여 제1 레벨의 신뢰성으로 데이터를 기록할 때에는 호스트 장치(3)로부터 기입 커맨드 A가 발행된다. 디스크 드라이브(2) 측에서는 이 기입 커맨드 A가 수신되고(ST11, YES), 기록처의 섹터 필드의 신뢰성 플래그 영역에 신뢰성 플래그로서 비트 1이 기록되며(ST12), 그 후, 기록 동작으로 이행한다(ST13).

반대로, 광 디스크에 대하여 제2 레벨의 신뢰성으로 데이터를 기록할 때에는 호스트 장치(3)로부터 기입 커맨드 B가 발행된다. 디스크 드라이브(2) 측에서는 이 기입 커맨드 B가 수신되면(ST11, NO), 기록처의 섹터 필드의 신뢰성 플래그 영역에 신뢰성 플래그로서 비트 0이 기록되고(ST14), 그 후, 기록 동작으로 이행한다(ST13).

도 9는 도 8의 플로우 차트에 있어서의 기록 동작, 특히, ECC 블록에 차지 않는 데이터의 기록 동작을 상세히 도시하는 플로우 차트이다.

우선, 기록처가 되는 목적의 섹터 필드를 포함하는 ECC 블록이 독입된다(ST21). 이 ECC 블록의 독입이 정상적으로 행해진 경우(ST22, YES), 독입된 ECC 블록 데이터 중의 목적의 섹터 필드에 상당하는 부분에 목적의 데이터를 패치하고, ECC 블록을 재구성하여 원래의 ECC 블록에 기록한다(ST23). 이 기록시에 이상이 없으면(ST24, NO) 판독 수정 기입이 완료한 것이 된다. 또한, 이 후, 확인이 요구되는 경우에는(ST25, YES) 확인 동작으로 이행한다.

확인 동작에서는 기록된 데이터가 검사되고(ST29), 정상적으로 기록되어 있는 것이 확인되면(ST30, YES), 일련의 기록 동작은 정상 종료가 된다. 정상적으로 기록되어 있는 것이 확인되지 않으면(ST30, NO), 소정의 재시도 횟수만큼 기록 동작이 반복된다(ST31, ST33). 이 기록 동작의 재시도에 의해 정상적으로 기록되어 있는 것이 확인되면(ST30, YES) 일련의 기록 동작은 정상 종료가 된다. 기록 동작을 소정 횟수분만큼 재시도해도 정상적으로 기록되어 있는 것이 확인되지 않으면(ST30, NO)(ST31, YES), 교체 처리로 이행한다(ST32) . 즉, 디스크 상에 미리 설정된 스페어 영역을 기록처로 한 기록 동작이 디스크 드라이브(2)의 제어부(21)의 제어에 따라서 실행된다.

ST23의 기록 시에 이상이 발생한 경우(ST24, YES), 소정의 재시도 횟수만큼 기록 동작이 반복된다(ST26, ST27). 기록 동작을 소정 횟수 분만큼 재시도해도 기록 시에 이상이 발생하는 경우는(ST27, YES) 교체 처리로 이행한다(ST28). 즉, 디스크 상에 미리 설정된 스페어 영역을 기록처로 한 기록 동작이 디스크 드라이브(2)의 제어부(21)의 제어에 따라서 실행된다.

기록처가 되는 목적의 섹터 필드를 포함하는 ECC 블록의 독입에 있어서(ST21), 이 ECC 블록의 독입이 정상적으로 행해지지 않는 경우(ST22, NO), 즉, 이 ECC 블록에 포함되는 ECC에 의해 에러 정정을 할 수 없는 경우에는, 우선, 소정 횟수만큼 재시도가 실행된다. 그래도, 정상적으로 독입할 수 없는 경우에는(ST34, YES), 기록처의 신뢰성 플래그 영역의 신뢰성 플래그가 재생된다(ST35). 이 신뢰성 플래그는 데이터 ID 중에 포함되어 있고, ECC1 및 ECC2에 의한 에러 정정이 불가능한 경우에도 독립하여 독입할 수 있다. 또한, 이 신뢰성 플래그는 데이터 ID 중에 포함되어 있기 때문에 IED에 의해 데이터의 신뢰성을 체크할 수도 있다.

신뢰성 플래그로서 비트 1이 재생된 경우, 이 신뢰성 플래그를 포함하는 섹터 필드에 기록되는 데이터의 신뢰성이 높아야 하는 것이 판명된다(ST36, NO). 이 경우, 교체 처리에 이행할 수 없어 이상 종료가 된다. 반대로, 신뢰성 플래그로서 비트 0이 재생된 경우, 이 신뢰성 플래그를 포함하는 섹터 필드에 기록되는 데이터의 신뢰성은 낮아도 되는 것이 판명된다(ST36, YES). 이 경우, 후술하는 교체 처리 으로 이행한다(ST32). 즉, 디스크 상에 미리 설정된 스페어 영역의 교체 블록을 기록처로 한 기록 동작이 디스크 드라이브(2)의 제어부(21)의 제어에 따라서 실행된다.

여기서, 교체 처리에 관해서 설명한다. 이 교체 처리에서는 교체 블록에 포함될 목적 섹터에 대하여 목적의 데이터가 기록되고, 교체 블록에 포함되는 목적 섹터 이외의 섹터에는 더미 데이터가 기록되게 된다. 더미 데이터는 예컨대, 모든 비트에 대해 0b의 패딩 데이터 또는 부분적으로 정정된 데이터이다.

계속해서, 동일 ECC 블록에 속하는 소정수의 섹터 필드의 신뢰성 플래그 영역으로부터 다른 식별 정보가 재생되었을 때의 처리에 관해서 설명한다. 통상, 동일한 ECC 블록에 속하는 소정수의 섹터 필드의 각 신뢰성 플래그 영역에는 동일한 신뢰성 플래그가 기록되도록 되어 있다. 그러나, 무언가의 요인으로 플래그가 정상적으로 독출되지 않는 일이 있고, 동일 ECC 블록에 속하는 소정수의 섹터 필드의 신뢰성 플래그 영역으로부터 다른 식별 플래그가 재생되어 버리는 일이 있다.

이러한 경우에는, 디스크 드라이브(2)의 신호 처리부(24)에 의해 식별 플래그의 정확도가 판정된다. 이 정확함은 예컨대, 다수결에 의해 판정된다. 즉, 동일 ECC 블록에 속하는 소정수의 섹터 필드의 신뢰성 플래그 영역으로부터 독출된 식별 플래그 중, 많이 독출된 종류의 식별 플래그를 바른 식별 플래그라고 한다.

이하, 본 발명의 효과에 관해서 정리한다.

종래, 결함 관리 없이 기록된 AV 데이터 상에 PC 데이터를 덮어쓰기 하는 것 같은 경우에 결함 관리되고 있지 않은 것이 원인으로, 판독 수정 기입시의 에러 발생률이 높아지는 일이 있었다. 즉, 판독 수정 기입 시에 ECC 블록 데이터가 독출할 수 없게 되고(ECC 블록 데이터에 포함되는 에러 정정 코드에 의해 에러 정정할 수 없는 상태가 됨), 결과적으로 이 ECC 블록을 교체 처리할 수도 없고, 판독 수정 기입을 이상 종료시킬 수밖에 없는 상태에 빠지는 일이 있었다.

본 발명에서는 이러한 문제를 해결하기 위해서, 디스크 상의 각 섹터 필드에 에러 정정 코드에 의한 에러 정정 처리에 관계없이 독립하여 재생 가능한 식별 정보 영역을 설치하도록 하였다. 이 식별 정보 영역에는 제1 레벨의 신뢰성으로 데이터가 기록되어 있는 것을 나타내는 제1 식별 정보 및 상기 제1 레벨의 신뢰성보다 낮은 제2 레벨의 신뢰성으로

데이터가 기록되어 있는 것을 나타내는 제2 식별 정보 중의 어느 한쪽의 식별 정보를 저장한다.
이에 따라, 판독 수정 기입 시에 ECC 블록이 정상적으로 재생할 수 없게 되어도, 즉 에러 정정 코드에 의해 에러 정정할 수 없게 되어도, 식별 정보 영역만 재생할 수 있으면 적어도, 제1 레벨의 신뢰성의 데이터인지(고신뢰성의 데이터 여부) 혹은 제2 레벨의 신뢰성의 데이터인지(저신뢰성의 데이터 여부)를 알 수 있다. 만일, 제2 레벨의 신뢰성의 데이터인 것이 판명되면, 이 ECC 블록을 디스크 상에 미리 설치된 스페어 영역의 교체 블록으로 교체시켜 상기한 판독 수정 기입시의 문 제를 해소할 수 있다.

발명의 효과

본 발명에 따르면 하기의 정보 기록 매체, 정보 기록 장치, 정보 기록 재생 장치, 정보 기록 방법 및 정보 기록 재생 방법을 제공할 수 있다.
(1) ECC 블록의 단위로 기록된 AV 데이터 상에 섹터 필드의 단위로 PC 데이터를 덮어쓰기 할 때의 판독 수정 기입 동작에 있어서의 에러 발생률을 저감하는 것이 가능한 정보 기록 매체.
(2) ECC 블록의 단위로 기록된 AV 데이터 상에 섹터 필드의 단위로 PC 데이터를 덮어쓰기 할 때의 판독 수정 기입 동작에 있어서의 에러 발생률을 저감하는 것이 가능한 정보 기록 장치 및 정보 기록 방법.
(3) ECC 블록의 단위로 기록된 AV 데이터 상에 섹터 필드의 단위로 PC 데이터를 덮어쓰기 할 때의 판독 수정 기입 동작에 있어서의 에러 발생률을 저감하는 것이 가능한 정보 기록 재생 장치 및 정보 기록 재생 방법.

(57) 청구의 범위

청구항 1.
데이터가 기록되는 복수의 섹터 필드를 구비하고 소정 개수의 섹터 필드의 모임에 의해 블록이 정의된 정보 기록 매체로서,
각 섹터 필드가 제1 레벨의 신뢰성으로 데이터가 기록되어 있는 것을 나타내는 제1 식별 정보 및 상기 제1 레벨의 신뢰성보다 낮은 제2 레벨의 신뢰성으로 데이터가 기록되어 있는 것을 나타내는 제2 식별 정보 중의 어느 한쪽의 식별 정보를 저장하는 식별 정보 영역을 구비하며,
소정의 섹터 필드에 대하여 선형 교체 알고리즘의 적용 대상이 되는 데이터가 기록되는 경우에, 이 소정의 섹터 필드의 상기 식별 정보 영역은 상기 제1 식별 정보를 저장하고,
소정의 섹터 필드에 대하여 선형 교체 알고리즘의 적용 대상이 아닌 데이터가 기록되는 경우에, 이 소정의 섹터 필드의 상기 식별 정보 영역은 상기 제2 식별 정보를 저장하는 것을 특징으로 하는 정보 기록 매체.

청구항 2.
제1항에 있어서, 하나의 블록에 포함되는 각 섹터 필드의 각 식별 정보 영역에는 상기 제1 및 제2 식별 정보 중의 어느 한쪽의 식별 정보가 일률적으로 저장되는 것인 정보 기록 매체.

청구항 3.
제1항에 있어서, 상기 식별 정보 영역은 상기 블록에 기록되는 ECC 블록 데이터에 포함된 에러 정정 코드에 의한 에러 정정 처리에 관계없이 독립하여 재생 가능한 영역인 것인 정보 기록 매체.

청구항 4.
제1항에 있어서, 상기 섹터 필드는 사용자 데이터의 기록을 담당하는 레코딩 필드 및 어드레스 데이터의 기록을 담당하는 헤더 필드를 포함하고,
상기 레코딩 필드는 상기 식별 정보 영역을 포함하며,
상기 블록에 대하여 ECC 블록 데이터를 기록하는 경우에, 상기 블록에 포함되는 소정 개수의 레코딩 필드에 대하여 상기 ECC 블록 데이터에 기초하여 생성된 소정 개수의 섹터 데이터가 일대일로 대응하여 기록되고,
상기 ECC 블록 데이터는 블록 데이터, 제1 에러 정정 코드 및 제2 에러 정정 코드를 포함하며,
상기 블록 데이터는 제1 방향 및 이 제1 방향에 대하여 직교하는 제2 방향을 따라서 배치된 소정 데이터를 포함하고,
상기 제1 에러 정정 코드는 상기 제1 방향을 따라서 배치된 상기 소정 데이터를 정정하며,
상기 제2 에러 정정 코드는 상기 제2 방향을 따라서 배치된 상기 소정 데이터를 정정하고,
상기 섹터 데이터는 소정 개수로 분할된 상기 블록 데이터 중의 일부, 이 블록 데이터의 일부에 대응하는 제1 에러 정정 코드의 일부 및 소정 개수로 분할된 제2 에러 정정 코드의 일부를 포함하며,
상기 식별 정보 영역은 상기 제1 및 제2 에러 정정 코드에 의한 에러 정정 처리에 관계없이 독립하여 재생 가능한 영역인 것인 정보 기록 매체.

청구항 5.
데이터가 기록되는 복수 개의 섹터 필드를 구비하고, 각 섹터 필드가 식별 정보 영역을 가지며, 소정 개수의 섹터 필드의 모임에 의해 블록이 정의된 정보 기록 매체에 대하여 정보를 기록하는 정보 기록 장치에 있어서,
상기 정보 기록 매체의 소정의 섹터 필드에 대하여 선형 교체 알고리즘의 적용 대상이 되는 제1 데이터를 기록하는 경우에, 이 소정의 섹터 필드의 상기 식별 정보 영역에 제1 레벨의 신뢰성으로 데이터가 기록되어 있는 것을 나타내는 제1 식별 정보를 기록하고,
상기 정보 기록 매체의 소정의 섹터 필드에 대하여 선형 교체 알고리즘의 적용이 대상이 아닌 제2 데이터를 기록하는 경우에, 이 소정의 섹터 필드의 상기 식별 정보 영역에 제2 레벨의 신뢰성으로 데이터가 기록되어 있는 것을 나타내는

제2 식별 정보를 기록하는 기록 수단을 구비하는 것을 특징으로 하는 정보 기록 장치.

청구항 6.

제5항에 있어서, 소정의 블록에 대하여 상기 제1 데이터를 기록하는 경우에, 이 소정의 블록에 포함되는 각 섹터 필드의 각 식별 정보 영역에 상기 제1 식별 정보를 일률적으로 기록하고, 소정의 블록에 대하여 상기 제2 데이터를 기록하는 경우에, 이 소정의 블록에 포함되는 각 섹터 필드의 각 식별 정보 영역에 상기 제2 식별 정보를 일률적으로 기록하는 블록 단위의 기록 수단을 구비하는 것인 정보 기록 장치.

청구항 7.

제6항에 있어서, 소정의 블록에 포함되는 소정의 섹터 필드에 대하여 상기 제1 또는 제2 데이터를 기록하고자 하는 경우에, 이 기록하고자 하는 데이터의 신뢰성의 레벨 및 기록처가 되는 소정의 블록에 포함되는 섹터 필드의 상기 식별 정보 영역으로부터 재생되는 식별 정보가 나타내는 신뢰성의 레벨의 관계에 기초하여 실제 기록의 신뢰성의 레벨을 제1 및 제2 레벨 중의 어느 하나의 레벨로 결정하고, 실제 기록의 신뢰성의 레벨이 제1 레벨의 신뢰성으로 결정했을 경우에는 소정의 블록에 포함되는 각 섹터 필드의 각 식별 정보 영역에 상기 제1 식별 정보를 일률적으로 기록하며, 실제의 기록의 신뢰성의 레벨이 제2 레벨의 신뢰성으로 결정했을 경우에는 소정의 블록에 포함되는 각 섹터 필드의 각 식별 정보 영역에 상기 제2 식별 정보를 일률적으로 기록하는 섹터 단위의 기록 수단을 구비하는 것인 정보 기록 장치.

청구항 8.

제6항에 있어서, 소정의 블록에 포함되는 에러 정정 코드에 의해 이 소정 블록의 에러 정정이 가능하고, 또한 이 소정의 블록에 포함되는 소정의 섹터 필드에 대하여 상기 제1 또는 제2 데이터를 기록하고자 하는 경우에, 이 기록하고자 하는 데이터의 신뢰성의 레벨 및 기록처가 되는 소정의 블록에 포함되는 섹터 필드의 상기 식별 정보 영역으로부터 재생되는 식별 정보가 나타내는 신뢰성의 레벨의 관계에 기초하여 실제의 기록의 신뢰성의 레벨을 제1 및 제2 레벨 중의 어느 하나의 레벨로 결정하고, 실제의 기록의 신뢰성의 레벨이 제1 레벨의 신뢰성으로 결정했을 경우에는 소정의 블록에 포함되는 각 섹터 필드의 각 식별 정보 영역에 상기 제1 식별 정보를 일률적으로 기록하며, 실제의 기록의 신뢰성의 레벨이 제2 레벨의 신뢰성으로 결정했을 경우에는 소정의 블록에 포함되는 각 섹터 필드의 각 식별 정보 영역에 상기 제2 식별 정보를 일률적으로 기록하는 제1 섹터 단위의 기록 수단과;

소정의 블록에 포함되는 에러 정정 코드에 의해 이 소정 블록의 에러 정정이 불가능하고 이 소정의 블록에 포함되는 섹터 필드의 상기 식별 정보 영역으로부터 제2 식별 정보가 재생되었을 경우로서, 이 소정의 블록에 포함되는 소정의 섹터 필드에 대하여 상기 제1 데이터를 기록하고자 할 경우에, 소정의 블록에 포함되는 각 섹터 필드의 각 식별 정보 영역에 상기 제1 식별 정보를 일률적으로 기록하고, 이 소정의 블록에 포함되는 소정의 섹터 필드에는 상기 제1 데이터를 기록하며, 이 소정의 블록에 포함되는 소정의 섹터 필드 이외의 섹터 필드에는 더미 정보를 기록하는 제2 섹터 단위의 기록 수단과;

소정의 블록에 포함되는 에러 정정 코드에 의해 이 소정 블록의 에러 정정이 불가능하고 이 소정의 블록에 포함되는 섹터 필드의 상기 식별 정보 영역으로부터 제2 식별 정보가 재생되었을 경우로서, 이 소정의 블록에 포함되는 소정의 섹터 필드에 대하여 상기 제2 데이터를 기록하고자 할 경우에, 소정의 블록에 포함되는 각 섹터 필드의 각 식별 정보 영역에 상기 제2 식별 정보를 일률적으로 기록하고, 이 소정의 블록에 포함되는 소정의 섹터 필드에는 상기 제2 데이터를 기록하며, 이 소정의 블록에 포함되는 소정의 섹터 필드 이외의 섹터 필드에는 더미 정보를 기록하는 제3의 섹터 단위의 기록 수단을 구비하는 것인 정보 기록 장치.

청구항 9.

제8항에 있어서. 상기 더미 정보가 모든 비트에 대해 0b의 패딩 데이터 또는 부분적으로 정정된 데이터인 것인 정보 기록 장치.

청구항 10.

제6항에 있어서. 동일 블록에 속하는 소정 개수의 섹터 필드의 식별 정보 영역으로부터 다른 식별 정보가 재생되었을 경우에, 이들 식별 정보의 정확도를 판정하는 판정 수단을 구비하는 것인 정보 기록 장치.

청구항 11.

데이터가 기록되는 복수의 섹터 필드를 구비하고, 각 섹터 필드가 식별 정보 영역을 가지며, 소정수의 섹터 필드의 모임에 의해 블록이 정의된 정보 기록 매체의 소정의 섹터 필드에 대하여 선형 교체 알고리즘의 적용 대상이 되는 제1 데이터를 기록할 경우에, 이 소정의 섹터 필드의 상기 식별 정보 영역에 제1 레벨의 신뢰성으로 데이터가 기록되어 있는 것을 나타내는 제1 식별 정보를 기록하고,

상기 정보 기록 매체의 소정의 섹터 필드에 대하여 선형 교체 알고리즘의 적용 대상이 아닌 제2 데이터를 기록할 경우에, 이 소정의 섹터 필드의 상기 식별 정보 영역에 제2 레벨의 신뢰성으로 데이터가 기록되어 있는 것을 나타내는 제2 식별 정보를 기록하는 것을 특징으로 하는 정보 기록 방법.

청구항 12.

제11항에 있어서, 상기 정보 기록 매체의 소정의 블록에 대하여 상기 제1 데이터를 기록할 경우에 이 소정의 블록에 포함되는 각 섹터 필드의 각 식별 정보 영역에 상기 제1 식별 정보를 일률적으로 기록하고,

상기 정보 기록 매체의 소정의 블록에 대하여 상기 제2 데이터를 기록할 경우에 이 소정의 블록에 포함되는 각 섹터 필드의 각 식별 정보 영역에 상기 제2 식별 정보를 일률적으로 기록하는 것인 정보 기록 방법.

청구항 13.

제12항에 있어서, 소정의 블록에 포함되는 소정의 섹터 필드에 대하여 상기 제1 또는 제2 데이터를 기록하고자 할 경우에, 이 기록하고자 하는 데이터의 신뢰성의 레벨 및 기록처가 되는 소정의 블록에 포함되는 섹터 필드의 상기 식별

정보 영역으로부터 재생되는 식별 정보가 나타내는 신뢰성의 레벨의 관계에 기초하여 실제의 기록의 신뢰성의 레벨을 제1 및 제2 레벨 중의 어느 하나의 레벨로 결정하고, 실제의 기록의 신뢰성의 레벨이 제1 레벨의 신뢰성으로 결정했을 경우에는 소정의 블록에 포함되는 각 섹터 필드의 각 식별 정보 영역에 상기 제1 식별 정보를 일률적으로 기록하며, 실제의 기록의 신뢰성의 레벨이 제2 레벨의 신뢰성으로 결정했을 경우에는 소정의 블록에 포함되는 각 섹터 필드의 각 식별 정보 영역에 상기 제2 식별 정보를 일률적으로 기록하는 것인 정보 기록 방법.

청구항 14.

제12항에 있어서, 상기 정보 기록 매체의 소정의 블록에 포함되는 에러 정정 코드에 의해 이 소정 블록의 에러 정정이 가능하고, 이 소정의 블록에 포함되는 소정의 섹터 필드에 대하여 상기 제1 또는 제2 데이터를 기록하고자 할 경우에, 이 기록하고자 하는 데이터의 신뢰성의 레벨 및 기록처가 되는 소정의 블록에 포함되는 섹터 필드의 상기 식별 정보 영역으로부터 재생되는 식별 정보가 나타내는 신뢰성의 레벨의 관계로부터 실제의 기록의 신뢰성의 레벨을 제1 및 제2 레벨 중의 어느 하나의 레벨로 결정하고, 실제의 기록의 신뢰성의 레벨이 제1 레벨의 신뢰성으로 결정했을 경우에는 소정의 블록에 포함되는 각 섹터 필드의 각 식별 정보 영역에 상기 제1 식별 정보를 일률적으로 기록하며, 실제의 기록의 신뢰성의 레벨이 제2 레벨의 신뢰성으로 결정했을 경우에는 소정의 블록에 포함되는 각 섹터 필드의 각 식별 정보 영역에 상기 제2 식별 정보를 일률적으로 기록하고,

상기 정보 기록 매체의 소정의 블록에 포함되는 에러 정정 코드에 의해 이 소정 블록의 에러 정정이 불가능하고, 또한 이 소정의 블록에 포함되는 섹터 필드의 상기 식별 정보 영역으로부터 제2 식별 정보가 재생되었을 경우로서 이 소정의 블록에 포함되는 소정의 섹터 필드에 대하여 상기 제1 데이터를 기록하고자 할 경우에 소정의 블록에 포함되는 각 섹터 필드의 각 식별 정보 영역에 상기 제1 식별 정보를 일률적으로 기록하고, 이 소정의 블록에 포함되는 소정의 섹터 필드에는 상기 제1 데이터를 기록하며, 이 소정의 블록에 포함되는 소정의 섹터 필드 이외의 섹터 필드에는 더미 정보를 기록하고,

상기 정보 기록 매체의 소정의 블록에 포함되는 에러 정정 코드에 의해 이 소정 블록의 에러 정정이 불가능하고, 이 소정의 블록에 포함되는 섹터 필드의 상기 식별 정보 영역으로부터 제2 식별 정보가 재생되었을 경우로서 이 소정의 블록에 포함되는 소정의 섹터 필드에 대하여 상기 제2 데이터를 기록하고자 할 경우에, 소정의 블록에 포함되는 각 섹터 필드의 각 식별 정보 영역에 상기 제2 식별 정보를 일률적으로 기록하고, 이 소정의 블록에 포함되는 소정의 섹터 필드에는 상기 제2 데이터를 기록하며, 이 소정의 블록에 포함되는 소정의 섹터 필드 이외의 섹터 필드에는 더미 정보를 기록하는 것인 정보 기록 방법.

청구항 15.

제14항에 있어서, 상기 더미 정보가 모든 비트에 대해 0b인 패딩 데이터 또 는 부분적으로 정정된 데이터인 것인 정보 기록 방법.

청구항 16.

제12항에 있어서, 상기 정보 기록 매체의 동일 블록에 속하는 소정수의 섹터 필드의 식별 정보 영역으로부터 다른 식별 정보가 재생되었을 경우에 이들 식별 정보의 정확도를 판정하는 것인 정보 기록 방법.

청구항 17.

데이터가 기록되는 복수의 섹터 필드를 구비하고, 각 섹터 필드가 제1 레벨의 신뢰성으로 데이터가 기록되어 있는 것을 나타내는 제1 식별 정보 및 상기 제1 레벨의 신뢰성보다 낮은 제2 레벨의 신뢰성으로 데이터가 기록되어 있는 것을 나타내는 제2 식별 정보 중의 어느 한쪽의 식별 정보를 저장한 식별 정보 영역을 구비하며, 소정수의 섹터 필드의 모임에 의해 블록이 정의된 정보 기록 매체를 재생하는 정보 재생 장치에 있어서,

상기 정보 기록 매체를 재생하는 재생 수단과,

동일 블록에 포함되는 각 섹터 필드의 각 식별 정보 영역으로부터 제1 및 제2 식별 정보가 재생되는 경우에, 제1 및 제2 식별 정보 중에서 다수 재생된 식별 정보를 올바른 식별 정보로 판정하는 판정 수단을 구비하는 것을 특징으로 하는 정보 재생 장치.

청구항 18.

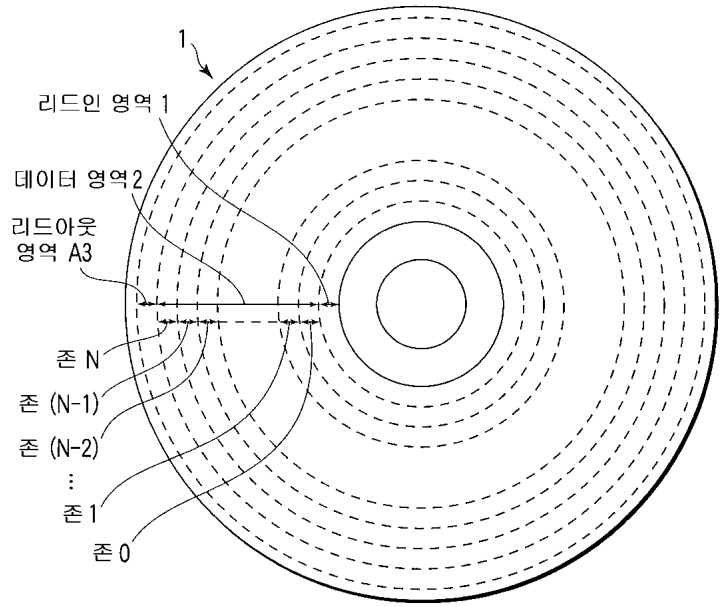
데이터가 기록되는 복수의 섹터 필드를 구비하고, 각 섹터 필드가 제1 레벨의 신뢰성으로 데이터가 기록되어 있는 것을 나타내는 제1 식별 정보 및 상기 제1 레벨의 신뢰성보다 낮은 제2 레벨의 신뢰성으로 데이터가 기록되어 있는 것을 나타내는 제2 식별 정보 중의 어느 한쪽의 식별 정보를 저장한 식별 정보 영역을 구비하며, 소정수의 섹터 필드의 모임에 의해 블록이 정의된 정보 기록 매체를 재생하는 정보 재생 방법에 있어서,

상기 정보 기록 매체를 재생하고,

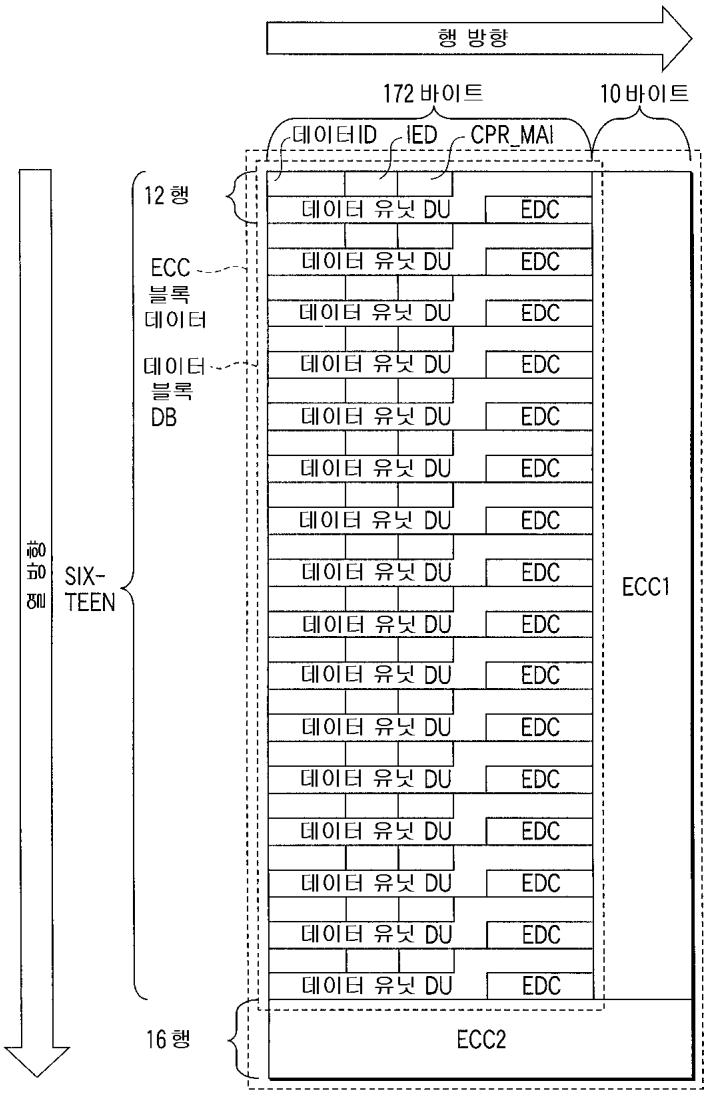
동일 블록에 포함되는 각 섹터 필드의 각 식별 정보 영역으로부터 제1 및 제2 식별 정보가 재생되는 경우에, 제1 및 제2 식별 정보 중에서 다수 재생된 식별 정보를 올바른 식별 정보로 판정하는 것을 특징으로 하는 정보 재생 방법.

도면

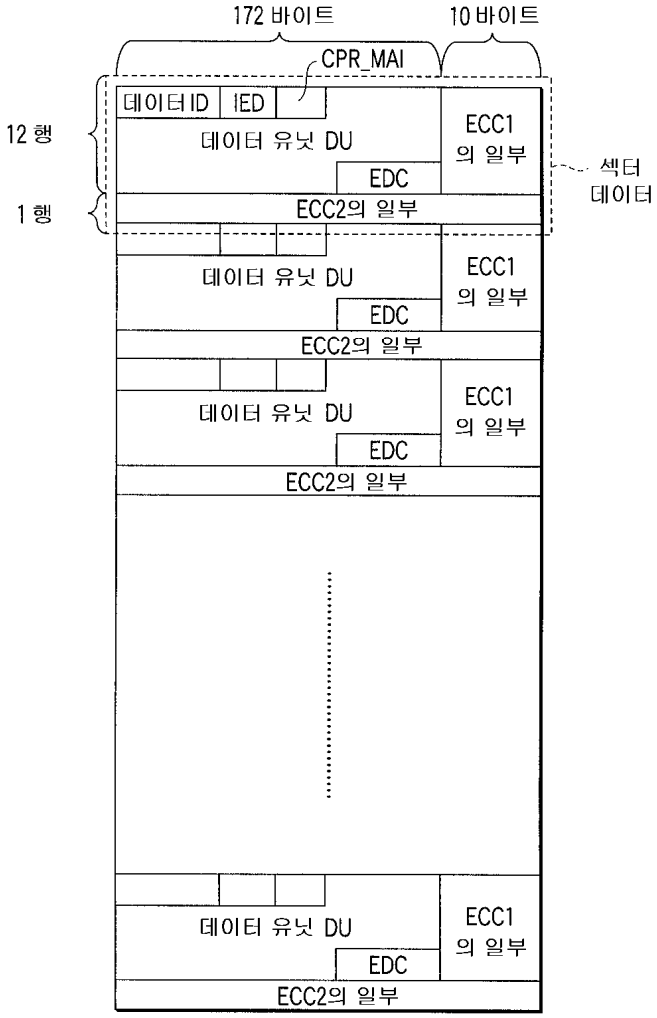
도면1


1
리드인 영역 1
데이터 영역 2
리드아웃
영역 A3
존 N
존 (N-1)
존 (N-2)
⋮
존 1
존 0

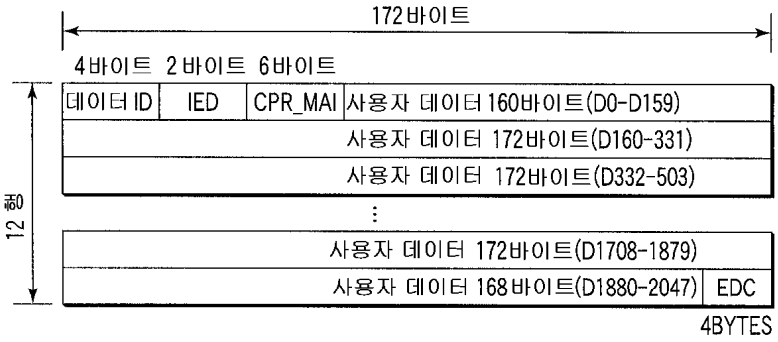
도면2


행 방향
172 바이트
10 바이트
데이터ID
IED
CPR_MAI
12 행
ECC 블록 데이터
데이터 블록 DB
데이터 유닛 DU
EDC
ECC1
열 방향
SIX-TEEN
16 행
ECC2

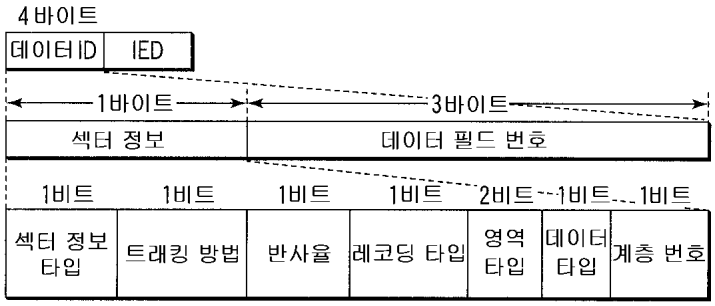
도면3


172 바이트
10 바이트
CPR_MAI
데이터 ID
IED
12 행
1 행
데이터 유닛 DU
EDC
ECC1 의 일부
ECC2의 일부
섹터 데이터

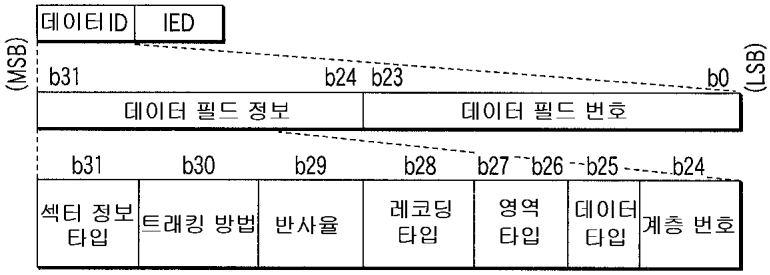
도면4


172바이트
4바이트 2바이트 6바이트
데이터 ID
IED
CPR_MAI
사용자 데이터 160바이트(D0-D159)
사용자 데이터 172바이트(D160-331)
사용자 데이터 172바이트(D332-503)
사용자 데이터 172바이트(D1708-1879)
사용자 데이터 168바이트(D1880-2047)
EDC
12 행
4BYTES

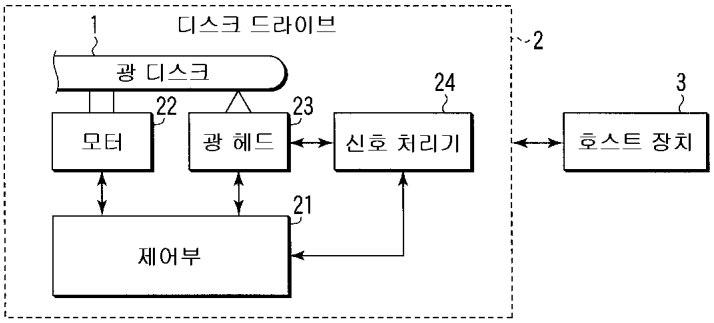
도면5a


4바이트
데이터 ID
IED
1바이트
3바이트
섹터 정보
데이터 필드 번호
1비트
1비트
1비트
1비트
2비트
1비트
1비트
섹터 정보 타입
트래킹 방법
반사율
레코딩 타입
영역 타입
데이터 타입
계층 번호

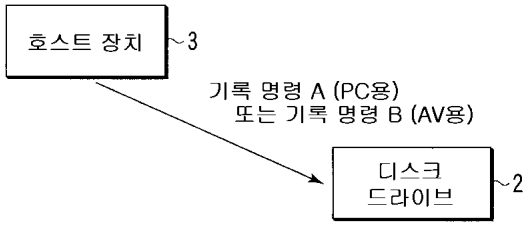
도면5b



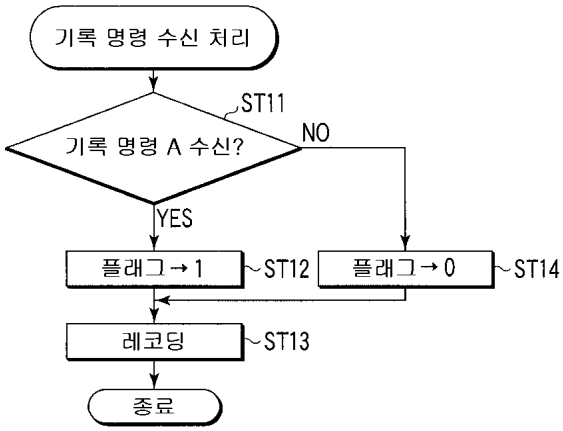
도면6



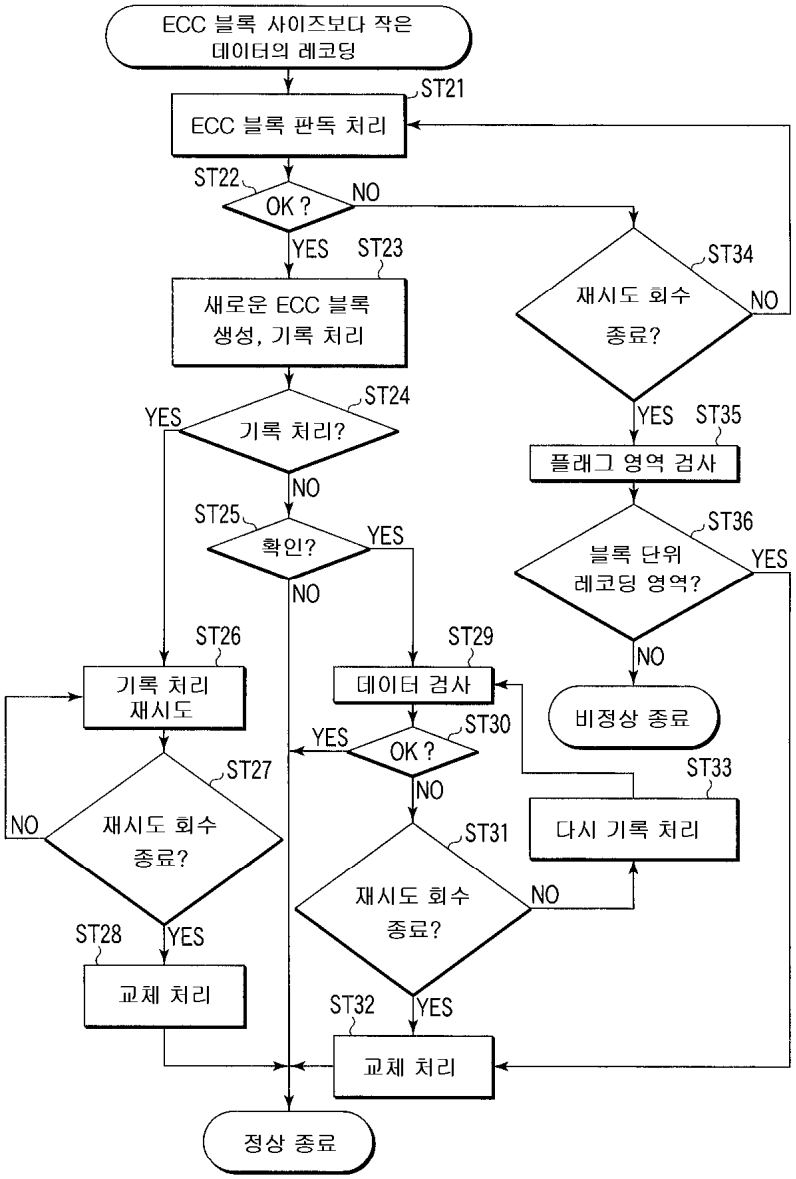
도면7



도면8



도면9



도면10

	방법예	특징
고신뢰성 기록	확인과 함께 기록	• 기록후 데이터의 고신뢰성 • 처리 시간 길다 • 목적예: PC 데이터의 기록 등
저신뢰성 기록	확인 없이 기록 교체 없이 기록	• 기록후 데이터의 저신뢰성 • 처리 시간 짧다 • 목적예: AV 레코딩 등

도면11

기록 방법 (호스트로부터의 명령)		목적 블록의 최초 상태	
		신뢰성 비트 0 (저신뢰성)	신뢰성 비트 1 (고신뢰성)
판독 수정 기록	고신뢰성 기록	고신뢰성 레코딩 모드에서 레코딩, 신뢰성 비트 1 (고신뢰성)	고신뢰성 레코딩 모드에서 레코딩, 신뢰성 비트 1 (고신뢰성)
	저신뢰성 기록	저신뢰성 레코딩 모드에서 레코딩, 신뢰성 비트 0 (저신뢰성)	고신뢰성 레코딩 모드에서 레코딩, 신뢰성 비트 1 (고신뢰성)
블록 기록	고신뢰성 기록	고신뢰성 레코딩 모드에서 레코딩, 신뢰성 비트 1 (고신뢰성)	
	저신뢰성 기록	저신뢰성 레코딩 모드에서 레코딩, 신뢰성 비트 0 (저신뢰성)	