



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2012-0022695
(43) 공개일자 2012년03월12일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G11B 20/12 (2006.01) G11B 7/004 (2006.01)
G11B 20/18 (2006.01) G11B 27/00 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2011-7002335
(22) 출원일자(국제) 2010년04월28일
심사청구일자 없음
(85) 번역문제출일자 2011년01월28일
(86) 국제출원번호 PCT/JP2010/003064
(87) 국제공개번호 WO 2010/128590
국제공개일자 2010년11월11일
(30) 우선권주장
JP-P-2009-113576 2009년05월08일 일본(JP)

(71) 출원인
파나소닉 주식회사
일본 오오사카후 가도마시 오오아자 가도마 1006
반치
(72) 발명자
다카하시 요시히사
일본 오오사카후 가도마시 오오아자 가도마 1006
반치 파나소닉 주식회사 내
이토 모토시
일본 오오사카후 가도마시 오오아자 가도마 1006
반치 파나소닉 주식회사 내
(74) 대리인
제일특허법인

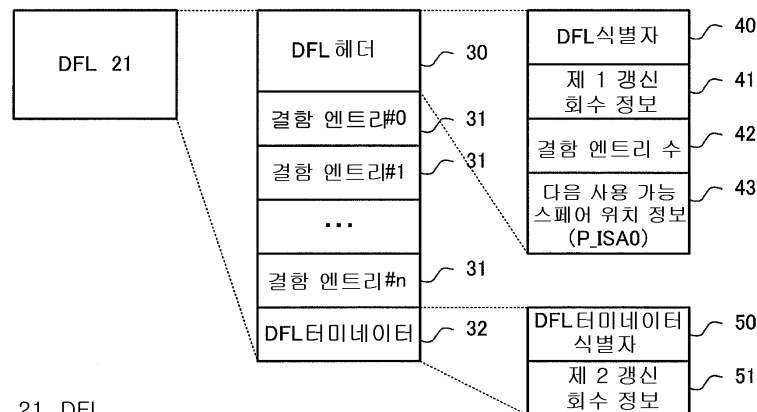
전체 청구항 수 : 총 30 항

(54) 발명의 명칭 정보 기록 매체, 정보 기록 방법, 정보 기록 장치, 정보 재생 방법 및 정보 재생 장치

(57) 요약

스페어 영역 내에 존재하는 결함 클러스터를 결함 엔트리로 관리하고자 하면, 다층화 등에 따라 스페어 영역 크기가 증가할수록 DFL 크기도 자동적으로 커지게 되는 과제가 있다. 본 발명의 정보 기록 매체는, 스페어 영역 각각에 대응하는 다음에 사용 가능한 위치를 나타내는 포인터 정보를 갖고, 또한 스페어 영역의 사용 방향에 제한을 둔다. 또 스페어 영역 내의 결함 클러스터를 나타내는 결함 엔트리를 DFL에 구비한다. 이것에 의해, 스페어 영역(15)의 크기가 커졌다고 해도, DFL(21)의 크기는 조밀하게 억제할 수 있다. 또한, 물리 재포맷을 행한 후에도, 스페어 영역(15) 중의 결함 클러스터에 대하여 결함인 것을 인식해서, 거기를 교체 클러스터로서 재할당하지 않도록(사용하지 않도록) 제어할 수 있다.

대표도



- 21 DFL
- 30 DFL 헤더
- 31 결함 엔트리
- 32 DFL 터미네이터
- 40 DFL 식별자
- 41 제 1 갱신 회수 정보
- 42 결함 엔트리 수
- 43 다음 사용 가능 스페어 위치 정보 (P_ISA0)
- 50 DFL 터미네이터 식별자
- 51 제 2 갱신 회수 정보

특허청구의 범위

청구항 1

블록 단위로 기록 재생을 행하는 리라이터블형 정보 기록 매체(rewritable information recording medium)로서,

사용자 데이터를 기록하기 위한 사용자 데이터 영역과,

상기 사용자 데이터 영역에서의 결함 블록 대신에 사용될 수 있는 교체 블록을 포함하는 스페어 영역(spare area)과,

상기 사용자 데이터 영역 및 상기 스페어 영역에서의 결함 블록을 관리하기 위한 결함 관리 정보를 기록하기 위한 결함 관리 정보 영역

을 구비하되,

상기 스페어 영역은 소정 방향을 향해 순서대로 사용되는 영역이고,

상기 결함 관리 정보는,

상기 스페어 영역 내에 존재하는 결함 블록을 나타내는 스페어 결함 속성과,

상기 결함 블록의 섹터 번지를 포함하는 결함 엔트리와,

상기 스페어 영역에서, 다음에 상기 교체 블록으로서 사용 가능한 위치를 관리하기 위한 다음 사용 가능 스페어 위치 정보를 포함하는

정보 기록 매체.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 정보 기록 매체는 상기 스페어 영역을 복수 구비하고,

상기 결함 관리 정보는 상기 복수의 스페어 영역 각각에 대응하는 상기 다음 사용 가능 스페어 위치 정보를 포함하는

정보 기록 매체.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 스페어 결함 속성은,

상기 스페어 영역에서의 사용 불능인 결함 블록을 나타내는 확정 스페어 결함 속성과,

이전에는 상기 스페어 영역에서의 결함 블록이었지만 현재는 결함이 해소되어 있을 가능성이 있는 블록을 나타내는 잠정 스페어 결함 속성

중 적어도 한쪽을 포함하는

정보 기록 매체.

청구항 4

블록 단위로 기록 재생을 행하는 리라이터블형 정보 기록 매체로의 정보 기록 방법으로서,

상기 정보 기록 매체는,
 사용자 데이터를 기록하기 위한 사용자 데이터 영역과,
 상기 사용자 데이터 영역에서의 결함 블록 대신에 사용될 수 있는 교체 블록을 포함하는 스페어 영역과,
 상기 사용자 데이터 영역 및 상기 스페어 영역에서의 결함 블록을 관리하기 위한 결함 관리 정보를 기록하기 위한 결함 관리 정보 영역
 을 구비하되,
 상기 스페어 영역은 소정 방향을 향해 순서대로 사용되고,
 상기 결함 관리 정보는,
 상기 스페어 영역 내에 존재하는 결함 블록을 나타내는 스페어 결함 속성과,
 상기 결함 블록의 섹터 번지를 포함하는 결함 엔트리와,
 상기 스페어 영역에서, 다음에 상기 교체 블록으로서 사용 가능한 위치를 관리하기 위한 다음 사용 가능 스페어 위치 정보를 포함하며,
 상기 기록 방법은,
 상기 다음 사용 가능 스페어 위치 정보와 상기 결함 엔트리에 근거하여, 상기 결함 블록 대신에 교체 블록을 할당하는 단계와,
 상기 다음 사용 가능 스페어 위치 정보를 갱신하는 단계
 를 포함하는
 정보 기록 방법.

청구항 5

제 4 항에 있어서,
 상기 기록 방법은, 상기 교체 블록을 할당한 경우에,
 (a) 상기 교체 블록으로서 할당한 블록의 다음 블록 위치가 상기 결함 엔트리의 상기 섹터 번지에 합치(合致)하는지 여부를 판단하는 단계와,
 (b) 상기 단계 (a)에서 합치하지 않는다고 판단한 경우, 상기 다음 블록 위치를 가리키도록 상기 다음 사용 가능 스페어 위치 정보를 갱신하는 단계와,
 (c) 상기 단계 (a)에서 합치한다고 판단한 경우, 상기 결함 엔트리가 나타내는 결함 블록을 피하여, 상기 소정 방향을 향해 또한 다음 블록 위치를 가리키도록 상기 다음 사용 가능 스페어 위치 정보를 갱신하는 단계
 를 포함하는
 정보 기록 방법.

청구항 6

제 5 항에 있어서,
 상기 스페어 결함 속성은,
 상기 스페어 영역에서의 사용 불능인 결함 블록을 나타내는 확정 스페어 결함 속성과,
 이전에는 상기 스페어 영역에서의 결함 블록이었지만 현재는 결함이 해소되어 있을 가능성이 있는 블록을 나타내는 잠정 스페어 결함 속성

중 적어도 한쪽을 포함하며,

상기 단계 (a)는 상기 다음 블록 위치가 상기 확정 스페어 결함 속성의 결함 블록의 섹터 번지에 합치하는지 여부를 판단하는 단계를 포함하고,

상기 단계 (c)는, 상기 단계 (a)에서 합치한다고 판단한 경우에, 상기 확정 스페어 결함 속성의 결함 블록을 피하여, 상기 소정 방향을 향해 또한 다음 블록 위치를 가리키도록 상기 다음 사용 가능 스페어 위치 정보를 갱신하는 단계를 포함하는

정보 기록 방법.

청구항 7

제 4 항에 있어서,

상기 스페어 결함 속성은, 이전에는 상기 스페어 영역에서의 결함 블록이었지만 현재는 결함이 해소되어 있을 가능성이 있는 블록을 나타내는 잠정 스페어 결함 속성을 포함하며,

상기 정보 기록 방법은,

(a) 상기 교체 블록으로서 할당할 블록의 다음 블록 위치가 상기 잠정 스페어 결함 속성의 결함 블록의 섹터 번지에 합치하는지 여부를 판단하는 단계와,

(b) 상기 단계 (a)에서 합치한다고 판단한 경우, 상기 다음 블록 위치를 가리키도록 상기 다음 사용 가능 스페어 위치 정보를 갱신하는 단계

를 더 포함하는

정보 기록 방법.

청구항 8

제 4 항에 있어서,

상기 스페어 결함 속성은 이전에는 상기 스페어 영역에서의 결함 블록이었지만 현재는 결함이 해소되어 있을 가능성이 있는 블록을 나타내는 잠정 스페어 결함 속성을 포함하며,

상기 교체 블록을 할당할 때에, 상기 다음 사용 가능 스페어 위치 정보가 나타내는 블록이 상기 결함 엔트리의 상기 섹터 번지에 합치하지 않는 경우는, 상기 다음 사용 가능 스페어 영역 정보가 나타내는 블록을 교체 블록으로서 할당하고,

상기 교체 블록을 할당할 때에, 상기 다음 사용 가능 스페어 위치 정보가 나타내는 블록이, 상기 잠정 스페어 결함 속성으로 관리되는 섹터 번지에 합치하는 경우는,

(a) 상기 잠정 스페어 결함 속성으로 관리되는 블록을 교체 블록으로서 할당하는 단계와,

(b) 상기 잠정 스페어 결함 속성으로 관리되는 블록을 상기 소정 방향을 향해 스킵(skip)한 다음 블록을 교체 블록으로서 할당하는 단계

중 한쪽의 단계를 실행하는

정보 기록 방법.

청구항 9

제 4 항에 있어서,

상기 기록 방법은, 상기 교체 블록을 할당하는 경우에,

- (a) 상기 다음 사용 가능 스페어 위치 정보가 상기 결함 엔트리의 상기 섹터 번지에 합치하는지 여부를 판단하는 단계와,
- (b) 상기 단계 (a)에서 합치하지 않는다고 판단한 경우, 상기 다음 사용 가능 스페어 위치 정보가 나타내는 블록을 상기 교체 블록으로서 결정하는 단계와,
- (c) 상기 단계 (a)에서 합치한다고 판단한 경우, 상기 결함 엔트리가 나타내는 결함 블록을 피하여, 상기 소정 방향을 향해 다음 블록을 상기 교체 블록으로서 결정하는 단계를 구비하며,
- 갱신하는 경우에,
- (d) 상기 단계 (b) 또는 (c)에서 교체 블록으로서 결정한 블록의 다음 블록 위치를 가리키도록 상기 다음 사용 가능 스페어 위치 정보를 갱신하는 단계를 구비하는 정보 기록 방법.

청구항 10

- 제 9 항에 있어서,
- 상기 정보 기록 매체는 상기 스페어 영역을 복수 구비하고,
- 상기 결함 관리 정보는 상기 복수의 스페어 영역 각각에 대응하는 상기 다음 사용 가능 스페어 위치 정보를 포함하며,
- 상기 단계 (a)는,
- 상기 복수의 스페어 영역 내에서, 상기 교체 블록을 할당하기 위해서 사용하는 스페어 영역을 선택하는 단계와,
- 상기 선택한 상기 스페어 영역에 대응하는 상기 다음 사용 가능 스페어 위치 정보가 상기 결함 엔트리의 상기 섹터 번지에 합치하는지 여부를 판단하는 단계를 포함하는 정보 기록 방법.

청구항 11

- 제 9 항에 있어서,
- 상기 단계 (a)는,
- 상기 다음 사용 가능 스페어 위치 정보와 일치하거나 비교해야 할 상기 결함 엔트리를 확정하는 단계와,
- 일치한 경우에, 일치하거나 비교해야 할 상기 결함 엔트리를 다음 결함 엔트리로 갱신하는 단계를 포함하는 정보 기록 방법.

청구항 12

- 제 9 항에 있어서,
- 상기 스페어 결함 속성은,
- 상기 스페어 영역에서의 사용 불능인 결함 블록을 나타내는 확정 스페어 결함 속성과,

이전에는 상기 스페어 영역에서의 결함 블록이었지만 현재는 결함이 해소되어 있을 가능성이 있는 블록을 나타내는 잠정 스페어 결함 속성

을 포함하며,

상기 단계 (a)는,

상기 다음 사용 가능 스페어 위치 정보와 동일한 섹터 번지를 갖는 상기 잠정 스페어 결함 속성의 상기 결함 엔트리를 삭제하는 단계와,

상기 다음 사용 가능 스페어 위치 정보가, 상기 확정 스페어 결함 속성의 상기 결함 엔트리의 상기 섹터 번지에 합치하는지 여부를 판단하는 단계

를 포함하는

정보 기록 방법.

청구항 13

블록 단위로 기록 재생을 행하는 리라이터블형 정보 기록 매체에 정보를 기록하는 정보 기록 장치로서,

상기 정보 기록 매체는,

사용자 데이터를 기록하기 위한 사용자 데이터 영역과,

상기 사용자 데이터 영역에서의 결함 블록 대신에 사용될 수 있는 교체 블록을 포함하는 스페어 영역과,

상기 사용자 데이터 영역 및 상기 스페어 영역에서의 결함 블록을 관리하기 위한 결함 관리 정보를 기록하기 위한 결함 관리 정보 영역

을 구비하며,

상기 스페어 영역은 소정 방향을 향해 순서대로 사용되고,

상기 결함 관리 정보는,

상기 스페어 영역 내에 존재하는 결함 블록을 나타내는 스페어 결함 속성과,

상기 결함 블록의 섹터 번지를 포함하는 결함 엔트리와,

상기 스페어 영역에서, 다음에 상기 교체 블록으로서 사용 가능한 위치를 관리하기 위한 다음 사용 가능 스페어 위치 정보

를 포함하며,

상기 정보 기록 장치는,

상기 다음 사용 가능 스페어 위치 정보와 상기 결함 엔트리에 근거하여, 상기 결함 블록 대신에 교체 블록을 할당하고,

상기 다음 사용 가능 스페어 위치 정보를 갱신하는

정보 기록 장치.

청구항 14

제 13 항에 있어서,

상기 기록 장치는, 상기 교체 블록을 할당한 경우에,

상기 교체 블록으로서 할당한 블록의 다음 블록 위치가 상기 결함 엔트리의 상기 섹터 번지에 합치하는지 여부를 판단하고,

합치하지 않는다고 판단한 경우, 상기 다음 블록 위치를 가리키도록 상기 다음 사용 가능 스페어 위치 정보를 갱신하고,

합치한다고 판단한 경우, 상기 결함 엔트리가 나타내는 결함 블록을 피하여, 상기 소정 방향을 향해 또한 다음 블록 위치를 가리키도록 상기 다음 사용 가능 스페어 위치 정보를 갱신하는

정보 기록 장치.

청구항 15

제 14 항에 있어서,

상기 스페어 결함 속성은,

상기 스페어 영역에서의 사용 불능인 결함 블록을 나타내는 확정 스페어 결함 속성과,

이전에는 상기 스페어 영역에서의 결함 블록이었지만 현재는 결함이 해소되어 있을 가능성이 있는 블록을 나타내는 잠정 스페어 결함 속성

중 적어도 한쪽을 포함하며,

상기 정보 기록 장치는,

상기 교체 블록으로서 할당한 블록의 다음 블록 위치가 상기 확정 스페어 결함 속성의 결함 블록의 섹터 번지에 합치하는지 여부를 판단하고,

합치한다고 판단한 경우, 상기 확정 스페어 결함 속성의 결함 블록을 피하여, 상기 소정 방향을 향해 또한 다음 블록 위치를 가리키도록 상기 다음 사용 가능 스페어 위치 정보를 갱신하는

정보 기록 장치.

청구항 16

제 13 항에 있어서,

상기 스페어 결함 속성은 이전에는 상기 스페어 영역에서의 결함 블록이었지만 현재는 결함이 해소되어 있을 가능성이 있는 블록을 나타내는 잠정 스페어 결함 속성을 포함하며,

상기 정보 기록 장치는,

상기 교체 블록으로서 할당한 블록의 다음 블록 위치가 상기 잠정 스페어 결함 속성의 결함 블록의 섹터 번지에 합치하는지 여부를 판단하고,

합치한다고 판단한 경우, 상기 교체 블록으로서 할당한 블록의 다음 블록 위치를 가리키도록 상기 다음 사용 가능 스페어 위치 정보를 갱신하는

정보 기록 장치.

청구항 17

제 13 항에 있어서,

상기 스페어 결함 속성은 이전에는 상기 스페어 영역에서의 결함 블록이었지만 현재는 결함이 해소되어 있을 가능성이 있는 블록을 나타내는 잠정 스페어 결함 속성을 포함하며,

상기 정보 기록 장치는, 상기 교체 블록을 할당할 때에,

상기 다음 사용 가능 스페어 위치 정보가 나타내는 블록이 상기 결함 엔트리의 상기 섹터 번호에 합치하지 않는 경우는, 상기 다음 사용 가능 스페어 영역 정보가 나타내는 블록을 교체 블록으로서 할당하고,

상기 다음 사용 가능 스페어 위치 정보가 나타내는 블록이 상기 잠정 스페어 결합 속성으로 관리되는 상기 섹터 번호에 합치하는 경우는,

- (a) 상기 잠정 스페어 결합 속성으로 관리되는 블록을 교체 블록으로서 할당하는 것과,
- (b) 상기 잠정 스페어 결합 속성으로 관리되는 블록을 상기 소정 방향을 향해 스킵한 다음 블록을 교체 블록으로서 할당하는 것

중 어느 하나를 실행하여 상기 교체 블록을 할당하는

정보 기록 장치.

청구항 18

제 13 항에 있어서,

상기 정보 기록 장치는,

상기 교체 블록을 할당하는 동작을 실행하기 위해서, 상기 다음 사용 가능 스페어 위치 정보가 상기 결합 엔트리의 상기 섹터 번지에 합치하는지 여부를 판단하는 판단부와,

상기 판단부에서 합치하지 않는다고 판단한 경우, 상기 다음 사용 가능 스페어 위치 정보가 나타내는 블록을 상기 교체 블록으로서 결정하는 결정부

를 더 구비하며,

상기 결정부는, 상기 판단부에서 합치한다고 판단한 경우, 상기 결합 엔트리가 나타내는 결합 블록을 피하여, 상기 소정 방향을 향해 다음 블록을 상기 교체 블록으로서 결정하고,

상기 정보 기록 장치는,

상기 결정부가 교체 블록으로서 결정한 블록의 다음 블록 위치를 가리키도록 상기 다음 사용 가능 스페어 위치 정보를 갱신하는 갱신부를 더 구비하는

정보 기록 장치.

청구항 19

제 18 항에 있어서,

상기 정보 기록 매체는 상기 스페어 영역을 복수 구비하고,

상기 결합 관리 정보는 상기 복수의 스페어 영역 각각에 대응하는 상기 다음 사용 가능 스페어 위치 정보를 포함하고,

상기 판단부는,

상기 복수의 스페어 영역 내에서, 상기 교체 블록을 할당하기 위해서 사용하는 스페어 영역을 선택하고,

상기 선택한 스페어 영역에 대응하는 상기 다음 사용 가능 스페어 위치 정보가 상기 결합 엔트리의 상기 섹터 번지에 합치하는지 여부를 판단하는

정보 기록 장치.

청구항 20

제 18 항에 있어서,

상기 판단부는,

상기 다음 사용 가능 스페어 위치 정보와 일치하거나 비교해야 할 상기 결함 엔트리를 확정하고,
일치한 경우에, 일치하거나 비교해야 할 상기 결함 엔트리를 다음 결함 엔트리로 갱신하는
정보 기록 장치.

청구항 21

제 18 항에 있어서,
상기 스페어 결함 속성은,
상기 스페어 영역에서 사용 불능인 결함 블록을 나타내는 확정 스페어 결함 속성과,
이전에는 상기 스페어 영역에서의 결함 블록이었지만 현재는 결함이 해소되어 있을 가능성이 있는 블록을 나타내는 잠정 스페어 결함 속성
을 포함하되,
상기 판단부는,
상기 다음 사용 가능 스페어 위치 정보와 동일한 섹터 번지를 갖는 상기 잠정 스페어 결함 속성의 상기 결함 엔트리를 삭제하고,
상기 다음 사용 가능 스페어 위치 정보가 상기 확정 스페어 결함 속성의 상기 결함 엔트리의 상기 섹터 번지에 합치하는지 여부를 판단하는
정보 기록 장치.

청구항 22

청구항 4에 기재된 정보 기록 방법에 의해서 정보가 기록된 정보 기록 매체로부터 상기 정보를 재생하는 정보 재생 방법으로서,
상기 할당된 교체 블록을 재생함으로써 상기 정보를 판독하는
정보 재생 방법.

청구항 23

청구항 13에 기재된 정보 기록 장치에 의해서 정보가 기록된 정보 기록 매체로부터 상기 정보를 재생하는 정보 재생 장치로서,
상기 할당된 교체 블록을 재생함으로써 상기 정보를 판독하는
정보 재생 장치.

청구항 24

블록 단위로 기록 재생을 행하는 리라이터블형 정보 기록 매체의 정보 기록 방법으로서,
상기 정보 기록 매체는,
사용자 데이터를 기록하기 위한 사용자 데이터 영역과,
상기 사용자 데이터 영역에서의 결함 블록 대신에 사용될 수 있는 교체 블록을 포함하는 스페어 영역과,
상기 사용자 데이터 영역 및 상기 스페어 영역에서의 결함 블록을 관리하기 위한 결함 관리 정보를 기록하기 위한 결함 관리 정보 영역

를 구비하며,
 상기 스페어 영역은 소정 방향을 향해 순서대로 사용되고,
 상기 결함 관리 정보는,
 결함 블록의 섹터 번지를 포함하는 결함 엔트리와,
 상기 스페어 영역에서, 다음에 상기 교체 블록으로서 사용 가능한 위치를 관리하기 위한 다음 사용 가능 스페어 위치 정보
 를 포함하며,
 상기 정보 기록 방법은,
 (a) 상기 사용자 데이터 영역의 결함 블록을 검출하는 단계와,
 (b) 상기 스페어 영역의 결함 블록을 검출하는 단계와,
 (c) 상기 단계 (a)에서 검출한 결함 블록 대신에 사용하는 상기 교체 블록으로서, 상기 단계 (b)에서 검출한 결함 블록을 피하면서, 상기 소정의 방향에 따라 선착순으로(a first come) 상기 스페어 영역의 블록을 할당하는 단계와,
 (d) 상기 단계 (a)에서 검출한 결함 블록의 섹터 번지를 포함하는 상기 결함 엔트리를 상기 결함 관리 정보에 등록하는 단계와,
 (e) 상기 단계 (c)에서 할당된 상기 교체 블록의 다음 블록 위치를 가리키도록 상기 다음 사용 가능 스페어 위치 정보를 갱신하는 단계와,
 (f) 상기 단계 (d) 및 (e)에서 갱신된 상기 결함 관리 정보를 상기 결함 관리 정보 영역에 기록하는 단계
 를 포함하는
 정보 기록 방법.

청구항 25

제 24 항에 있어서,
 상기 정보 기록 매체는 상기 스페어 영역을 복수 구비하고,
 상기 결함 관리 정보는 상기 복수의 스페어 영역 각각에 대응하는 상기 스페어 영역 사용 위치 정보를 포함하며,
 상기 단계 (c)는, 상기 복수의 스페어 영역 내에서, 상기 교체 블록을 할당하기 위해서 사용하는 스페어 영역을 선택하는 단계를 포함하고,
 상기 단계 (e)는, 상기 단계 (c)에서 할당된 상기 교체 블록의 다음 블록 위치를 가리키도록, 상기 선택한 스페어 영역에 대응하는 상기 다음 사용 가능 스페어 위치 정보를 갱신하는 단계를 포함하는
 정보 기록 방법.

청구항 26

블록 단위로 기록 재생을 행하는 리라이터블형 정보 기록 매체로 정보를 기록하는 정보 기록 장치로서,
 상기 정보 기록 매체는,
 사용자 데이터를 기록하기 위한 사용자 데이터 영역과,
 상기 사용자 데이터 영역에서의 결함 블록 대신에 사용될 수 있는 교체 블록을 포함하는 스페어 영역과,
 상기 사용자 데이터 영역 및 상기 스페어 영역에서의 결함 블록을 관리하기 위한 결함 관리 정보를 기록하기 위

한 결함 관리 정보 영역

을 구비하며,

상기 스페어 영역은 소정 방향을 향해 순서대로 사용되고,

상기 결함 관리 정보는,

결함 블록의 섹터 번지를 포함하는 결함 엔트리와,

상기 스페어 영역에서, 다음에 상기 교체 블록으로서 사용 가능한 위치를 관리하기 위한 다음 사용 가능 스페어 위치 정보

를 포함하며,

상기 정보 기록 장치는,

상기 사용자 데이터 영역의 결함 블록을 검출하는 사용자 데이터 영역 결함 블록 검출부와,

상기 스페어 영역의 결함 블록을 검출하는 스페어 영역 결함 블록 검출부와,

상기 검출한 사용자 데이터 영역의 결함 블록 대신에 사용하는 상기 교체 블록으로서, 상기 검출한 스페어 영역의 결함 블록을 피하면서, 상기 소정의 방향에 따라 선착순으로 상기 스페어 영역의 블록을 할당하고, 상기 검출한 사용자 데이터 영역의 결함 블록의 섹터 번지를 포함하는 상기 결함 엔트리를 상기 결함 관리 정보에 등록하는 교체 블록 산출부와,

상기 할당한 교체 블록의 다음 블록 위치를 가리키도록 상기 다음 사용 가능 스페어 위치 정보를 갱신하는 다음 사용 가능 스페어 위치 정보 갱신부와,

상기 교체 블록 산출부 및 다음 사용 가능 스페어 위치 정보 갱신부에서 갱신된 상기 결함 관리 정보를 상기 결함 관리 정보 영역에 기록하는 관리 정보 기록부

를 구비하는

정보 기록 장치.

청구항 27

제 26 항에 있어서,

상기 정보 기록 매체는 상기 스페어 영역을 복수 구비하고,

상기 결함 관리 정보는 상기 복수의 스페어 영역 각각에 대응하는 상기 스페어 영역 사용 위치 정보를 포함하며,

상기 교체 블록 산출부는, 상기 복수의 스페어 영역 내에서, 상기 교체 블록을 할당하기 위해서 사용하는 스페어 영역을 선택하고,

상기 다음 사용 가능 스페어 위치 정보 갱신부는, 상기 할당한 교체 블록의 다음 블록 위치를 가리키도록, 상기 선택한 스페어 영역에 대응하는 상기 다음 사용 가능 스페어 위치 정보를 갱신하는

정보 기록 장치.

청구항 28

청구항 24에 기재된 정보 기록 방법에 의해서 정보가 기록되는 정보 기록 매체로서,

사용자 데이터를 기록하기 위한 사용자 데이터 영역과,

상기 사용자 데이터 영역에서의 결함 블록 대신에 사용될 수 있는 교체 블록을 포함하는 스페어 영역과,

상기 사용자 데이터 영역 및 상기 스페어 영역에서의 결함 블록을 관리하기 위한 결함 관리 정보를 기록하기 위

한 결함 관리 정보 영역

을 구비하며,

상기 스페어 영역은 소정 방향을 향해 순서대로 사용되는 영역이고,

상기 결함 관리 정보는,

결함 블록의 섹터 번지를 포함하는 결함 엔트리와,

상기 스페어 영역에서, 다음에 상기 교체 블록으로서 사용 가능한 위치를 관리하기 위한 다음 사용 가능 스페어 위치 정보

를 포함하며,

상기 갱신된 결함 관리 정보가 상기 결함 관리 정보 영역에 기록되는

정보 기록 매체.

청구항 29

청구항 24에 기재된 정보 기록 방법에 의해서 정보가 기록된 정보 기록 매체로부터 상기 정보를 재생하는 정보 재생 방법으로서,

상기 할당된 교체 블록을 재생함으로써 상기 정보를 판독하는

정보 재생 방법.

청구항 30

청구항 26에 기재된 정보 기록 장치에 의해서 정보가 기록된 정보 기록 매체로부터 상기 정보를 재생하는 정보 재생 장치로서,

상기 할당된 교체 블록을 재생함으로써 상기 정보를 판독하는

정보 재생 장치.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 결함 관리 기능을 구비한 정보 기록 매체에 대한 기록 재생 방법, 기록 재생 장치에 관한 것으로, 특히 복수회의 반복 기록이 가능한 리라이터블형 광디스크(rewritable optical disc)로의 기록 재생을 행하는 광 디스크 드라이브 등에 유효하다.

배경기술

[0002] 최근, 대용량이고 교환 가능한 정보 기록 매체, 및 그것을 취급하는 디스크 드라이브 장치가 널리 보급되어 있다.

[0003] 대용량이고 교환 가능한 정보 기록 매체로서는, DVD나 Blu-ray Disc(이하, BD라고도 기재함)라고 한 광디스크가 잘 알려져 있다. 광디스크 드라이브 장치는 레이저광을 이용하여 광디스크 상에 미소한 피트를 형성하는 것에 의해 기록 재생을 행하는 장치이며, 대용량이고 교환 가능한 정보 기록에 적합하다. 레이저광으로서 DVD는 적색 레이저, BD는 적색 레이저보다 파장이 짧은 청색 레이저를 이용하는 것이 특징이며, 그것에 의해 BD는 DVD보다 기록 밀도를 높여, 대용량화를 실현하고 있다.

[0004] 한편, 광디스크는 교환 가능한 정보 기록 매체이기 때문에, 먼지나 상처 등에 의해서 그 기록면에 결함이 존재한다. 그 때문에, 광디스크로의 기록 재생을 행하는 광디스크 드라이브 장치에서는, 기록 재생 데이터의 신뢰

성 보증을 위해 결함 관리를 행하는 것이 일반적이다(예컨대 특허문헌 1 참조).

- [0005] 도 1은 광디스크의 영역 구성도이다. 원반 형상의 광디스크(1)에는, 스파이럴 형상으로 다수의 트랙(2)이 형성되어 있고, 각 트랙(2)에는 미세하게 나누어진 다수의 블록(3)이 형성되어 있다.
- [0006] 여기서, 트랙(2)의 폭(track pitch)는, 예컨대 BD에서는 $0.32\mu\text{m}$ 이거나 한다. 또한, 블록(3)은 에러 정정의 단위이고, 기록 및 재생 동작이 행해지는 최소의 단위이다. 예컨대, DVD의 경우에는 1ECC(크기: 32KByte), BD의 경우에는 1클러스터(사이즈: 64KByte)로 한 사이즈이며, 광디스크의 데이터의 최소 단위인 섹터(사이즈: 2KByte)라는 단위를 이용하여 설명하면, 1ECC=16섹터, 1클러스터=32섹터로 된다. 또, 이하의 문장 중에서 클러스터라고 기재한 경우는, 모두 블록(3)과 동일한 의미인 것을 유의해야 한다.
- [0007] 또한, 광디스크(1)의 영역은 리드인 영역(lead-in area)(4)과 데이터 영역(5)과 리드아웃 영역(lead-out area)(6)으로 크게 나누어진다. 사용자 데이터의 기록 재생은 데이터 영역(5)에 대해 행해진다. 리드인 영역(4)과 리드아웃 영역(6)은 광헤드(도시하지 않음)가 데이터 영역(5)의 종단으로 액세스하는 경우에, 광헤드가 오버런하더라도 트랙(2)에 추종될 수 있도록 마진(margin)으로서의 역할을 행한다.
- [0008] 도 2는 기록층을 1층만 구비한 리라이터블형 광디스크의 영역 구조를 나타내는 도면이다.
- [0009] 데이터 영역(5)은 사용자 데이터의 기록 재생을 행하는 사용자 데이터 영역(14)과, 사용자 데이터 영역(14) 중의 결함 섹터를 포함하는 클러스터 대신에 이용하는 클러스터(이하 교체 클러스터)로서 미리 준비된 스페어 영역(15)(기록층 1층(L0층)에서, 그 내주측에 존재하는 스페어 영역이기 때문에, Inner Spare Area Layer0(이하, ISA0이라고 부름))으로 구성된다.
- [0010] 리드인 영역(4)과 리드아웃 영역(6)에는, 광디스크(1)에서의 결함 블록에 관하는 결함 관리 정보를 기입하기 위한 영역으로서, 리드인 영역(4)에는 제 1 결함 관리 정보 영역(10)(이하 DMA1이라 함)과 제 2 결함 관리 정보 영역(11)(이하 DMA2라 함)을 구비하고, 리드아웃 영역(6)에는 제 3 결함 관리 정보 영역(12)(이하 DMA3이라 함)과 제 4 결함 관리 정보 영역(13)(이하 DMA4라 함)을 구비하고 있다. DMA1~DMA4는 각각 소정의 위치에 배치되는 영역이다. 여기서 DMA1~DMA4는 모두 동일한 정보가 다중 기록되어 있다. 이것은, DMA1~DMA4 자신이 결함이 생기는 경우를 대비하며, 예컨대 정확하게 재생되지 않는 DMA가 있더라도 어느 하나라도 정확하게 재생할 수 있는 DMA가 있으면 결함 관리 정보를 취득할 수 있기 위해서이다.
- [0011] DMA1~DMA4는 각각 디스크 정의 구조(20)(이하 DDS라고 부름)와 결함 리스트(21)(이하 DFL라고 부름)를 구비한다.
- [0012] DDS(20)는 DFL(21)의 배치를 나타내는 위치 정보나, 스페어 영역(15)에 관한 정보(예컨대 크기 정보 등) 등을 포함하는 정보이다.
- [0013] 도 16은 기록층을 1층만 구비한 리라이터블형 광디스크에서의 DFL(21)의 데이터 구조를 나타내는 설명도이다.
- [0014] DFL(21)은 DFL 헤더(30)와 0개 이상의 결함 엔트리(31)(도 16은 $n+1$ 개(n 은 0 이상의 정수)의 결함 엔트리(31)를 구비한 경우의 예)와 DFL 터미네이터(DFL terminator)(32)로 구성된다. 즉, 결함 클러스터가 검출되고 있지 않는 경우는, DFL(21)은 DFL 헤더(30)와 DFL 터미네이터(32)로 구성된다.
- [0015] DFL 헤더(30)는, 이 정보가 DFL인 것을 나타내는 식별 정보인 DFL 식별자(40)와, DFL(21)이 갱신된 회수를 나타내는 제 1 갱신 회수 정보(41)와, DFL(21)에 포함되는 결함 엔트리(31)의 개수를 나타내는 결함 엔트리 수(42)를 구비한다.
- [0016] DFL 터미네이터(32)는 이 정보가 DFL의 종단 위치를 의미하는 터미네이터인 것을 나타내는 DFL 터미네이터 식별자(50)와, DFL(21)이 갱신된 회수를 나타내는 제 2 갱신 회수 정보(51)를 구비한다. 제 1 갱신 회수 정보(41)와 제 2 갱신 회수 정보(51)는 동일한 값을 나타내는 정보이며, 만일 DFL(21)의 갱신 도중에서 순간적인 절단 등의 전원이 끊어지는 사태 등이 발생하여 갱신을 정상적으로 행할 수 없었다고 해도 그것을 검출할 수 있도록 하기 위해서 DFL(21)의 선두 위치와 종단 위치에 각각 동일한 정보를 구비한다.
- [0017] 결함 엔트리(31)는 데이터 영역(5) 내에서 검출된 결함 클러스터에 관한 정보이다. 결함 엔트리에서는, 복수의 종류(속성)에 따라 결함 클러스터를 관리한다(예컨대 특허문헌 2).
- [0018] 도 17의 (a) 내지 (c)는 결함 엔트리(31)의 구성, 및 결함 엔트리(31)에서 관리하는 결함의 속성을 나타내는 설명도이다. 도 17(a)에 나타난 바와 같이, 결함 엔트리(31)는 제 1 상태 필드(31a), 제 1 어드레스 필드(31b), 제 2 상태 필드(31c), 제 2 어드레스 필드(31d)에 의해 구성된다. 또, 결함 엔트리(31)의 구성은, 이 예에만

한정되는 것이 아니며, 이들 이외의 임의의 필드를 포함하고 있더라도 좋다.

- [0019] 제 1 상태 필드(31a) 및 제 2 상태 필드(31c)는, 후술하는 바와 같이, 당해 결합 엔트리(31)의 속성(종류) 등을 나타낸다. 제 1 어드레스 필드(31b) 및 제 2 어드레스 필드(31d)에는, 제 1 상태 필드(31a) 및 제 2 상태 필드(31c)의 속성에 따라, 결합 클러스터 또는 교체 클러스터의 위치 정보 등이 저장된다. 일례로서는, 제 1 어드레스 필드(31b)에 결합 클러스터의 선두 섹터의 물리 어드레스 번호가 저장되고, 제 2 어드레스 필드(31d)에 교체 클러스터의 선두 섹터의 물리 어드레스 번호가 저장되는 경우가 있다.
- [0020] 제 1 상태 필드(31a)는, 예컨대 4비트의 플래그 정보이다. 도 17(b)에, 제 1 상태 필드(31a)의 정의의 일례를 나타낸다.
- [0021] 예컨대 제 1 상태 필드(31a)의 값이 0000인 것은, 결합 클러스터에 교체 클러스터가 할당되어 있고, 결합 클러스터의 사용자 데이터가 교체 클러스터에 기록되어 있는 것을 나타낸다(이 속성을 RADO이라고 부름).
- [0022] 또한, 제 1 상태 필드(31a)의 값이 1000인 것은, 결합 클러스터에 교체 클러스터가 할당되어 있지만, 결합 클러스터의 사용자 데이터는 교체 클러스터에 기록되어 있지 않는 것을 나타낸다(이 속성을 RAD1이라고 부름).
- [0023] 또한, 제 1 상태 필드(31a)의 값이 0001인 것은, 결합 클러스터에 교체 클러스터가 할당되어 있지 않는 것을 나타낸다(이 속성을 NRD라고 부름).
- [0024] 또한, 제 1 상태 필드(31a)의 값이 0010인 것은, 당해 결합 엔트리(31)가 결합 클러스터의 위치 정보에 관해 유의(有意)한 정보를 포함하고 있지 않는 것을 나타낸다(이 속성을 SPR이라고 부름). 단, 당해 결합 엔트리(31)의 제 2 어드레스 필드(31d)에 지정되어 있는 섹터 어드레스는 당해 섹터를 선두로 하는 클러스터(즉 스페어 영역(15) 중의 클러스터)가 장래의 교체 대상으로서 이용 가능한 것을 의미한다.
- [0025] 또한, 제 1 상태 필드(31a)의 값이 0100인 것은 결합 클러스터의 가능성이 있는 영역인 것을 나타낸다(이 속성을 PBA라고 부름). 바꿔 말하면, 결합 클러스터란 확정하고 있지 않지만, 결합의 가능성이 있는 영역의 것이고, 주로 후술하는 물리 재포맷이 행해짐으로써 생성되는 속성이다. 이 경우, 당해 결합 엔트리(31)의 제 1 어드레스 필드(31b)에는 결합 클러스터의 가능성이 있는 영역의 선두 클러스터에서의 선두 섹터의 물리 어드레스 번호를 나타내고, 제 2 어드레스 필드(31d)에는 결합 클러스터의 가능성이 있는 영역의 크기(클러스터 수 등)를 의미한다.
- [0026] 또, 제 1 상태 필드(31a)의 값이 0111인 것은, 결합 클러스터가 스페어 영역(15) 내의 결합 클러스터인 것을 의미한다(이 속성을 UNUSE라고 부름).
- [0027] 여기서, SPR 속성 및 UNUSE 속성을 제외한 속성에서는, 결합 클러스터의 위치 정보는 당해 결합 엔트리(31)의 제 1 어드레스 필드(31b)로 지정되고, SPR 속성 및 UNUSE 속성에서는 제 2 어드레스 필드(31d)로 지정되는 것이 일반적이다.
- [0028] 또, 결합 엔트리(31)는 결합 클러스터에 관한 위치 정보를 포함한다고 설명했지만, 당해 결합 엔트리(31)가 나타내는 클러스터는 결합에 한정될 필요는 없다. 구체적으로는 예컨대 RADO 속성 등은 임의의 클러스터에 대해 교체 클러스터가 할당되어, 교체 클러스터로 교체 기록되어 있는 것을 나타내는 속성이며, 임의의 클러스터란 결합이 아니더라도, 어떠한 요인으로 의도적으로 교체 클러스터로 교체 기록된 클러스터이더라도 좋다. 또는, NRD 속성은 결합 클러스터에 교체 클러스터가 할당되어 있지 않는 것을 나타내지만, 이것은 즉, NRD 속성으로 나타내어지는 클러스터에는 유효한 데이터가 기록되어 있지 않는(정확하게 판독되지 않는) 것을 나타내는 속성이며, 어떠한 요인으로 유효 데이터가 기록되어 있지 않는 클러스터를 NRD 속성으로서 관리되더라도 좋다.
- [0029] 제 2 상태 필드(31c)는, 예컨대 4비트의 플래그 정보이다. 도 17(c)에 나타낸 바와 같이, 제 2 상태 필드(31c)가 0000인 경우는, 당해 필드가 사용되고 있지 않는 것을 나타내지만, 0100의 경우는, 제 1 어드레스 필드(31b) 또는 제 2 어드레스 필드(31d)에 나타내어지는 클러스터에 대해 후술하는 물리 재포맷이 행해진 것을 나타낸다. 이것에는, 물리 재포맷시의 클리닝 등에 의해, 제 1 어드레스 필드(31b) 또는 제 2 어드레스 필드(31d)에 나타내어져 있는 클러스터의 결합이 해소되어 있을지도 모르는 것, 또한 결합 클러스터 및 교체 클러스터의 어디에도 유의한 사용자 데이터가 존재하지 않는 것이라는 2개의 의미가 있다.
- [0030] 도 18은 결합 엔트리(31)에서의 제 1 상태 필드(31a) 및 제 2 상태 필드(31c)의 조합에서의 일례를 나타내는 설명도이다.
- [0031] 예컨대 사용자 데이터 영역(14)의 결합 클러스터를 관리하는 PBA 속성, 및 스페어 영역(15)의 클러스터를 관리

하는 SPR 속성에 관해서는, 물리 재포맷에 의해서 결함이 해소되어 있을지도 모르는 것을 나타내는 제 2 상태 필드(31c)가 0100(이것을 RDE 상태라고 부름)인 결함 엔트리(31)가 생성될 수 있다.

[0032] 또한, 결함 엔트리(31)에서의 속성 중 PBA 속성을 제외하고는 전부 하나의 클러스터(블록) 단위로 관리되고, PBA 속성에 관해서는 1클러스터(블록) 이상의 영역, 즉 복수 클러스터(블록)에 걸치는 영역을 관리하는 것이 가능한 속성이다.

[0033] DFL(21)에 포함되는 결함 엔트리(31)는 소팅(sorting)된 상태로 관리된다. 구체적으로는 예컨대, 제 1 상태 필드(31a)의 최상위 비트를 제외한 결함 엔트리(31)에 대해 오름차순으로 소팅된 형태로 관리된다. 즉, 결함 속성(단, RAD0과 RAD1은 동일한 속성으로서 취급)마다 통합된 형태로, 또 그 결함 속성의 통합 중에서 관리 대상 클러스터(즉 제 1 어드레스 필드(31b)나 제 2 어드레스 필드(31d)로 나타내는 클러스터 등)의 물리 어드레스 번호 오름차순으로 소팅된 형태로 된다.

[0034] 여기서 물리 재포맷에 대하여 설명한다.

[0035] 광디스크(1)를 기록하기 위해서는, 데이터 영역(5)에서의 사용자 데이터 영역(14)과 스페어 영역(15)의 배치의 결정 등을 행하기 위한 초기화(Initialize) 포맷을 행한다. 또한, 이것과는 달리, 이미 기록 중인 광디스크(1)에 대해서도 포맷을 행할 수 있다. 이것을 물리 재포맷이라고 부른다.

[0036] 결함 클러스터의 수가 많아지면, 교체 클러스터로 액세스하는 빈도가 높아져, 그 결과 극단적으로 기록 재생 속도(performance)가 저하되고, 특히 동화상의 기록 재생 등에 지장이 생기는 경우가 있다. 또한, 교체 클러스터를 포함하는 스페어 영역(15)이 확보되는 것은 데이터 영역(5) 내이기 때문에, 교체의 다발(多發)에 대비하여 교체 영역을 많이 확보하면, 사용자 데이터의 기록 가능 용량(즉 사용자 데이터 영역(14)의 용량)도 압박된다. 이러한 경우, 디스크의 표면에 부착한 오염을 닦는 등하여 클리닝한 후에, 물리 재포맷(재초기화: Re-Initialization)을 행하거나 한다. 이것은, 디스크에 후발적으로 생기는 결함(후발 결함)의 경우는, 디스크 표면에 부착한 지문이나 먼지 등의 오염에 기인하는 것이 많기 때문에, 클리닝을 행하는 것에 의해, 후발적으로 생긴 결함의 대부분이 해소될 가능성이 있기 때문이다. 물리 재포맷 처리로서는, 예컨대 DFL(21)에 등록되어 있는 결함 클러스터에 대해, 또는 디스크 전면(全面)에 대하여 서티파이(certify)라고 불리는 테스트 기록을 행함으로써, 당해 클러스터가 결함인지 여부를 판단하는 방법이나, DFL(21)에 등록되어 있는 결함 엔트리(31)의 결함 속성을 결함이 해소되어 있을지도 모르는 것을 나타내는 속성(예컨대, 결함 엔트리(31)의 제 2 상태 필드(31c)를 0100)으로 변경하는 방법이나, 또는 그 광디스크(1)에 대해 처음 기록을 행할 때에 행하는 초기화 포맷과 마찬가지로, DFL(21)을 초기 상태(즉 아무것도 결함 클러스터가 등록되어 있지 않은 상태)로 한다고 한 방법 등이 있다. 또한, 물리 재포맷을 행하면, 어떤 특수한 경우를 제외하고, 데이터 영역(5)에 포함되는 사용자 데이터 등은 전부 무효인 데이터로 된다. 여기서 임의의 특수한 경우라고 기재한 것은 데이터 영역(5) 내에 존재하는 사용자 데이터는 유효한 채, 스페어 영역(15)의 크기만을 변경하는 물리 재포맷 기능이 제공되는 경우도 있기 때문이다.

[0037] 여기서, 교체 클러스터로서 사용 가능한 스페어 영역(15)에 있어서의, 사용 가능한 클러스터의 관리 방법에 대하여 설명한다. 교체 클러스터로서 할당할 수 있는 클러스터의 관리 방법으로서, 이하에 말하는 것 같은 방법이 생각된다.

[0038] 우선, 주기형 정보 기록 매체로서는, 다음에 사용 가능한 스페어 영역(15) 내의 위치(물리 어드레스 번호)를 나타내는 포인터 정보로 관리한다고 하는 방법이 고려된다(예컨대, 특허문헌 3이나 특허문헌 4). 또한, 이것을 실현하기 위해서, 스페어 영역(15)의 사용 순서에 제한을 주고 있다. 여기서 제한이란, 스페어 영역(15)에서 트랙 패스의 방향, 즉 물리 어드레스 번호가 작은 클러스터로부터 순차적으로(오름차순으로) 사용하거나 또는 또 복수 존재하는 스페어 영역(15)에 대해서도, 물리 어드레스 번호가 작은 스페어 영역(15)으로부터 순차적으로 사용한다고 하는 내용이다.

[0039] 다른 방법으로서, 먼저 도 17에서 설명한 바와 같이, 스페어 영역(15) 내에서의 사용 가능한 클러스터, 및 사용 불능인 클러스터를, 각각 클러스터 단위로 결함 엔트리(31)로서 관리한다고 하는 방법이 고려된다(예컨대, 특허문헌 2). 이것은, 스페어 영역(15)에 포함되는 클러스터 모두에 대해, 제 1 상태 필드(31a)가 0010(SPR)인 결함 엔트리(31), 및 0111(UNUSE)인 결함 엔트리(31)로서 DFL(21)로 관리한다고 말하는 것이다. 이 방법에서는, 교체 대상으로서 사용 가능한 클러스터 위치를 관리하는 SPR 속성의 결함 엔트리(31)로 표시되는 위치가 교체 클러스터로서 사용 가능한 클러스터라고 바로 판단할 수 있다. 또한, 스페어 영역(15)에 관해서는, SPR 속성의 결함 엔트리(31)로 관리되는 클러스터이면, 어떤 클러스터를 교체 대상으로서 할당하더라도 문제는 없다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0040] (특허문헌 0001) 특허문헌 1: 일본 특허 공개 제2003-346429호 공보
(특허문헌 0002) 특허문헌 2: 일본 특허 제3858050호 공보
(특허문헌 0003) 특허문헌 3: 미국 특허 제5715221호 공보
(특허문헌 0004) 특허문헌 4: 일본 특허 공개 제2006-344375호 공보

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0041] 그러나, 여기서 말한 2개의 방법은 모두 단점이 있다. 우선, 포인터 정보에 의해서 다음에 사용 가능한 위치를 관리하는 방법은 1회만 기록 가능한 주기형 정보 기록 매체에 대해서는 유효한 방법이라고 할 수 있다. 그러나, 복수회의 기록이 가능하고 물리 재포맷이 실시될 수 있는 리라이터블형 정보 기록 매체에 대해서는 유효하다고는 말할 수 없다. 왜냐하면, 리라이터블형 정보 기록 매체에서는, 물리 포맷에 의해서 포인터 정보의 변경(갱신)이 발생하거나, DFL(21)(도 16)에서 관리되는 결합 클러스터의 정보가 손실되는 등, 주기형 정보 기록 매체와 달리, 사용 도중에 매체의 상태가 변할 가능성이 있기 때문이다. 그 때문에, 포인터 정보가 가리키는 위치는, 주기형 정보 기록 매체의 경우는 처음으로 사용하는 클러스터인 것이 보증되는데 반하여, 리라이터블형 정보 기록 매체의 경우는 반드시 처음으로 사용하는 클러스터라고는 한정되지 않고, 예컨대 이전 결합으로서 검출되어 있던 클러스터의 가능성도 있다. 즉, 리라이터블형 정보 기록 매체의 경우에는, 주기형 정보 기록 매체와 같이 포인터 정보만을 의지하여 교체 대상을 할당하면, 이전 결합이었던 클러스터를 교체 대상으로서 할당하는 등, 교체 기록 처리의 성능 저하로 이어질 우려가 있다.
- [0042] 이 과제를 해결하도록 검토된 것이, 스페어 영역(15) 내에서의 사용 가능한 클러스터, 및 사용 불능인 클러스터를, 각각 클러스터 단위로 결합 엔트리(31)로서 DFL(21)에 구비함으로써 관리하고자 하는 2번째 방법이다. 이 방법의 경우는 상술한 바와 같이, 적어도 결합 클러스터의 위치 정보는 소거되지 않고서 남아, 당해 결합 엔트리(31)의 제 2 상태 필드(31c)에 물리 재포맷이 행해진 것을 나타내는 정보를 설정한다라고 말하는 것이다. 이 방법이면, 이전 결합인 클러스터에 관한 정보는 물리 재포맷을 행하더라도 그대로 남기 때문에, 이전 결합인 클러스터를 물리 재포맷 후에 교체 대상으로서 할당하는 리스크(risk)는 억제될 수 있다. 그러나, 한편으로 이 방법의 경우는, 스페어 영역(15) 중에 포함되는 클러스터마다 결합 엔트리(31)를 필요로 하기 때문에, 전혀 결합 클러스터가 존재하지 않은 초기 상태에 있어서도, DFL(21)의 크기는 적어도 스페어 영역(15)에 포함되는 총 클러스터수분만큼의 결합 엔트리(31)가 필요해지기 때문에, 스페어 영역(15)의 크기에 따라 최저 필요한 DFL(21)의 크기도 증가하게 된다. 여기서 스페어 영역(15)은, 도 2의 예에서는 기록층의 내주측 1개소에만 구비하는 예를 기재했지만, 내주측뿐만 아니라 외주측에도 구비하는 방법도 일반적이고, 또 기록층을 2층 구비하는 기록 매체이면, 각각의 기록층에 스페어 영역(15)을 구비하는 것이 일반적이다. 이 방법이면, 금후 기록층이 3층, 4층, 또는 그 이상 구비하는 다층 기록 매체의 경우, DFL(21)의 최저 필요한 크기도 증대해 버린다고 하는 과제가 있다. DFL(21)의 크기가 증가하면, 이것을 기록하기 위한 DMA의 크기도 증대하는 것에 부가하여, DFL(21)의 정보는 정보 기록 매체로의 기록 재생을 행할 때에 실제로의 액세스 위치를 산출하기 위한 어드레스 변환에 필요하기 때문에, 기록 재생을 행할 때마다 정보 기록 매체로부터 판독하고 있었다면 비효율적이기 때문에, 일단 판독한 내용을 DRAM과 같은 메모리에 판독해 두는 것이 일반적이지만, 그것을 실현하기 위해서는 메모리의 용량도 많이 필요하게 되어 버린다고 하는 과제로 이어진다.
- [0043] 그래서, 이들 2개의 과제를 해결할 수 있는 방법, 즉 스페어 영역(15)의 크기가 커졌다고 해도 DFL(21)의 크기는 컴팩트하게 억제하고, 또한, 물리 재포맷을 행한 후에도 스페어 영역(15) 내의 결합 클러스터에 대해 결합인 것을 인식하여, 거기를 교체 클러스터로서 재할당하지 않도록(사용하지 않도록) 제어할 수 있는 결합 관리 방법이 요구되고 있다.

과제의 해결 수단

- [0044] 본 발명의 정보 기록 매체는, 블록 단위로 기록 재생을 행하는 리라이터블형 정보 기록 매체로서, 상기 정보 기록 매체는, 사용자 데이터를 기록하기 위한 사용자 데이터 영역과, 상기 사용자 데이터 영역에서의 결함 블록 대신에 사용될 수 있는 교체 블록을 포함하는 스페어 영역과, 상기 사용자 데이터 영역 및 상기 스페어 영역에서의 결함 블록을 관리하기 위한 결함 관리 정보를 기록하기 위한 결함 관리 정보 영역을 구비하되, 상기 스페어 영역은 소정 방향을 향해 순서대로 사용되는 영역이고, 상기 결함 관리 정보는, 상기 스페어 영역 내에 존재하는 결함 블록을 나타내는 스페어 결함 속성과, 상기 결함 블록의 섹터 번지를 포함하는 결함 엔트리와, 상기 스페어 영역에서, 다음 상기 교체 블록으로서 사용 가능한 위치를 관리하기 위한 다음 사용 가능 스페어 위치 정보를 포함한다.
- [0045] 소정의 실시 형태에 따르면, 상기 정보 기록 매체는 상기 스페어 영역을 복수 구비하고, 상기 결함 관리 정보는 상기 복수의 스페어 영역 각각에 대응하는 상기 다음 사용 가능 스페어 위치 정보를 포함한다.
- [0046] 소정의 실시 형태에 따르면, 상기 스페어 결함 속성은, 상기 스페어 영역에서의 사용 불능인 결함 블록을 나타내는 확정 스페어 결함 속성과, 이전에는 상기 스페어 영역에서의 결함 블록이었지만 현재는 결함이 해소되어 있을 가능성이 있는 블록을 나타내는 잠정 스페어 결함 속성 중 적어도 한쪽을 포함한다.
- [0047] 본 발명의 정보 기록 방법은, 블록 단위로 기록 재생을 행하는 리라이터블형 정보 기록 매체의 정보 기록 방법으로서, 상기 정보 기록 매체는, 사용자 데이터를 기록하기 위한 사용자 데이터 영역과, 상기 사용자 데이터 영역에서의 결함 블록 대신에 사용될 수 있는 교체 블록을 포함하는 스페어 영역과, 상기 사용자 데이터 영역 및 상기 스페어 영역에서의 결함 블록을 관리하기 위한 결함 관리 정보를 기록하기 위한 결함 관리 정보 영역을 구비하되, 상기 스페어 영역은 소정 방향을 향해 순서대로 사용되고, 상기 결함 관리 정보는, 상기 스페어 영역 내에 존재하는 결함 블록을 나타내는 스페어 결함 속성과, 상기 결함 블록의 섹터 번지를 포함하는 결함 엔트리와, 상기 스페어 영역에서, 다음 상기 교체 블록으로서 사용 가능한 위치를 관리하기 위한 다음 사용 가능 스페어 위치 정보를 포함하고, 상기 기록 방법은, 상기 다음 사용 가능 스페어 위치 정보와 상기 결함 엔트리에 근거하여, 상기 결함 블록 대신에 교체 블록을 할당하는 단계와, 상기 다음 사용 가능 스페어 위치 정보를 갱신하는 단계를 포함한다.
- [0048] 소정의 실시 형태에 따르면, 상기 기록 방법은, 상기 교체 블록을 할당한 경우에,
- [0049] (a) 상기 교체 블록으로서 할당한 블록의 다음 블록 위치가, 상기 결함 엔트리의 상기 섹터 번지에 합치(合致)하는지 여부를 판단하는 단계와,
- [0050] (b) 상기 단계 (a)에서 합치하지 않는다고 판단한 경우, 상기 다음 블록 위치를 가리키도록 상기 다음 사용 가능 스페어 위치 정보를 갱신하는 단계와,
- [0051] (c) 상기 단계 (a)에서 합치한다고 판단한 경우, 상기 결함 엔트리가 나타내는 결함 블록을 피하여, 상기 소정 방향을 향해 다음 블록 위치를 가리키도록 상기 다음 사용 가능 스페어 위치 정보를 더 갱신하는 단계를 포함한다.
- [0052] 소정의 실시 형태에 따르면, 상기 스페어 결함 속성은, 상기 스페어 영역에서의 사용 불능인 결함 블록을 나타내는 확정 스페어 결함 속성과, 이전에는 상기 스페어 영역에서의 결함 블록이었지만 현재는 결함이 해소되어 있을 가능성이 있는 블록을 나타내는 잠정 스페어 결함 속성 중 적어도 한쪽을 포함하며, 상기 단계 (a)는, 상기 다음 블록 위치가, 상기 확정 스페어 결함 속성의 결함 블록의 섹터 번지에 합치하는지 여부를 판단하는 단계를 포함하고, 상기 단계 (c)는, 상기 단계 (a)에서 합치한다고 판단한 경우에, 상기 확정 스페어 결함 속성의 결함 블록을 피하여, 상기 소정 방향을 향해 또 다음 블록 위치를 가리키도록 상기 다음 사용 가능 스페어 위치 정보를 갱신하는 단계를 포함한다.
- [0053] 소정의 실시 형태에 따르면, 상기 스페어 결함 속성은, 이전에는 상기 스페어 영역에서의 결함 블록이었지만 현재는 결함이 해소되어 있을 가능성이 있는 블록을 나타내는 잠정 스페어 결함 속성을 포함하며, 상기 기록 방법은,
- [0054] (a) 상기 교체 블록으로서 할당한 블록의 다음 블록 위치가, 상기 잠정 스페어 결함 속성의 결함 블록의 섹터 번지에 합치하는지 여부를 판단하는 단계와,

- [0055] (b) 상기 단계 (a)에서 합치한다고 판단한 경우, 상기 다음 블록 위치를 가리키도록 상기 다음 사용 가능 스페어 위치 정보를 갱신하는 단계를 더 포함한다.
- [0056] 소정의 실시 형태에 따르면, 상기 스페어 결합 속성은, 이전에는 상기 스페어 영역에서의 결합 블록이었지만 현재는 결합이 해소되어 있을 가능성이 있는 블록을 나타내는 잠정 스페어 결합 속성을 포함하며, 상기 교체 블록을 할당할 때에, 상기 다음 사용 가능 스페어 위치 정보가 나타내는 블록이, 상기 결합 엔트리의 상기 섹터 번호에 합치하지 않는 경우는, 상기 다음 사용 가능 스페어 영역 정보가 나타내는 블록을 교체 블록으로서 할당하고, 상기 교체 블록을 할당할 때에, 상기 다음 사용 가능 스페어 위치 정보가 나타내는 블록이, 상기 잠정 스페어 결합 속성으로 관리되는 섹터 번호에 합치하는 경우는,
- [0057] (a) 상기 잠정 스페어 결합 속성으로 관리되는 블록을 교체 블록으로서 할당하는 단계와,
- [0058] (b) 상기 잠정 스페어 결합 속성으로 관리되는 블록을 상기 소정 방향을 향해 스킵(skip)한 다음의 블록을 교체 블록으로서 할당하는 단계 중의 한쪽의 단계를 실행한다.
- [0059] 소정의 실시 형태에 따르면, 상기 기록 방법은, 상기 교체 블록을 할당하는 경우에,
- [0060] (a) 상기 다음 사용 가능 스페어 위치 정보가, 상기 결합 엔트리의 상기 섹터 번지에 합치하는지 여부를 판단하는 단계와,
- [0061] (b) 상기 단계 (a)에서 합치하지 않는다고 판단한 경우, 상기 다음 사용 가능 스페어 위치 정보가 나타내는 블록을 상기 교체 블록으로서 결정하는 단계와,
- [0062] (c) 상기 단계 (a)에서 합치한다고 판단한 경우, 상기 결합 엔트리가 나타내는 결합 블록을 피하여, 상기 소정 방향을 향해 다음 블록을 상기 교체 블록으로서 결정하는 단계를 구비하며,
- [0063] 갱신하는 경우에,
- [0064] (d) 상기 단계 (b) 또는 (c)에서 교체 블록으로서 결정한 블록의 다음 블록 위치를 가리키도록 상기 다음 사용 가능 스페어 위치 정보를 갱신하는 단계를 구비한다.
- [0065] 소정의 실시 형태에 따르면, 상기 정보 기록 매체는 상기 스페어 영역을 복수 구비하고, 상기 결합 관리 정보는 상기 복수의 스페어 영역 각각에 대응하는 상기 다음 사용 가능 스페어 위치 정보를 포함하며, 상기 단계 (a)는, 상기 복수의 스페어 영역 중에서, 상기 교체 블록을 할당하기 위해서 사용하는 스페어 영역을 선택하는 단계와, 상기 선택한 상기 스페어 영역에 대응하는 상기 다음 사용 가능 스페어 위치 정보가, 상기 결합 엔트리의 상기 섹터 번지에 합치하는지 여부를 판단하는 단계를 포함한다.
- [0066] 소정의 실시 형태에 따르면, 상기 단계 (a)은, 상기 다음 사용 가능 스페어 위치 정보와 일치하거나 비교해야 할 상기 결합 엔트리를 확정하는 단계와, 일치한 경우에, 일치하거나 비교해야 할 상기 결합 엔트리를 다음 결합 엔트리로 갱신하는 단계를 포함한다.
- [0067] 소정의 실시 형태에 따르면, 상기 스페어 결합 속성은, 상기 스페어 영역에서의 사용 불능인 결합 블록을 나타내는 확정 스페어 결합 속성과, 이전에는 상기 스페어 영역에서의 결합 블록이었지만 현재는 결합이 해소되어 있을 가능성이 있는 블록을 나타내는 잠정 스페어 결합 속성을 포함하고, 상기 단계 (a)는, 상기 다음 사용 가능 스페어 위치 정보와 동일한 섹터 번지를 갖는 상기 잠정 스페어 결합 속성의 상기 결합 엔트리를 삭제하는 단계와, 상기 다음 사용 가능 스페어 위치 정보가, 상기 확정 스페어 결합 속성의 상기 결합 엔트리의 상기 섹터 번지에 합치하는지 여부를 판단하는 단계를 포함한다.
- [0068] 본 발명의 정보 기록 장치는, 블록 단위로 기록 재생을 행하는 리라이터블형 정보 기록 매체로 정보를 기록하는 정보 기록 장치로서, 상기 정보 기록 매체는, 사용자 데이터를 기록하기 위한 사용자 데이터 영역과, 상기 사용자 데이터 영역에서의 결합 블록 대신에 사용될 수 있는 교체 블록을 포함하는 스페어 영역과, 상기 사용자 데이터 영역 및 상기 스페어 영역에서의 결합 블록을 관리하기 위한 결합 관리 정보를 기록하기 위한 결합 관리 정보 영역을 구비하되, 상기 스페어 영역은 소정 방향을 향해 순서대로 사용되고, 상기 결합 관리 정보는, 상기 스페어 영역 내에 존재하는 결합 블록을 나타내는 스페어 결합 속성과, 상기 결합 블록의 섹터 번지를 포함하는 결합 엔트리와, 상기 스페어 영역에서, 다음 상기 교체 블록으로서 사용 가능한 위치를 관리하기 위한 다음 사용 가능 스페어 위치 정보를 포함하고, 상기 정보 기록 장치는, 상기 다음 사용 가능 스페어 위치 정보와 상기 결합 엔트리에 근거하여, 상기 결합 블록 대신에 교체 블록을 할당하고, 상기 다음 사용 가능 스페어 위치 정보를 갱신한다.

- [0069] 소정의 실시 형태에 따르면, 상기 기록 장치는, 상기 교체 블록을 할당한 경우에, 상기 교체 블록으로서 할당한 블록의 다음 블록 위치가, 상기 결합 엔트리의 상기 섹터 번지에 합치하는지 여부를 판단하고, 합치하지 않는다고 판단한 경우, 상기 다음 블록 위치를 가리키도록 상기 다음 사용 가능 스페어 위치 정보를 갱신하고, 합치한다고 판단한 경우, 상기 결합 엔트리가 나타내는 결합 블록을 피하여, 상기 소정 방향을 향해 또 다음 블록 위치를 가리키도록 상기 다음 사용 가능 스페어 위치 정보를 갱신한다.
- [0070] 소정의 실시 형태에 따르면, 상기 스페어 결합 속성은, 상기 스페어 영역에서의 사용 불가능인 결합 블록을 나타내는 확정 스페어 결합 속성과, 이전에는 상기 스페어 영역에서의 결합 블록이었지만 현재는 결합이 해소되어 있을 가능성이 있는 블록을 나타내는 잠정 스페어 결합 속성 중 적어도 한쪽을 포함하고, 상기 기록 장치는, 상기 교체 블록으로서 할당한 블록의 다음 블록 위치가, 상기 확정 스페어 결합 속성의 결합 블록의 섹터 번지에 합치하는지 여부를 판단하고, 합치한다고 판단한 경우, 상기 확정 스페어 결합 속성의 결합 블록을 피하여, 상기 소정 방향을 향해 또 다음 블록 위치를 가리키도록 상기 다음 사용 가능 스페어 위치 정보를 갱신한다.
- [0071] 소정의 실시 형태에 따르면, 상기 스페어 결합 속성은, 이전에는 상기 스페어 영역에서의 결합 블록이었지만 현재는 결합이 해소되어 있을 가능성이 있는 블록을 나타내는 잠정 스페어 결합 속성을 포함하고, 상기 기록 장치는, 상기 교체 블록으로서 할당한 블록의 다음 블록 위치가, 상기 잠정 스페어 결합 속성의 결합 블록의 섹터 번지에 합치하는지 여부를 판단하고, 합치한다고 판단한 경우, 상기 교체 블록으로서 할당한 블록의 다음 블록 위치를 가리키도록 상기 다음 사용 가능 스페어 위치 정보를 갱신한다.
- [0072] 소정의 실시 형태에 따르면, 상기 스페어 결합 속성은, 이전에는 상기 스페어 영역에서의 결합 블록이었지만 현재는 결합이 해소되어 있을 가능성이 있는 블록을 나타내는 잠정 스페어 결합 속성을 포함하고, 상기 기록 장치는, 상기 교체 블록을 할당할 때에, 상기 다음 사용 가능 스페어 위치 정보가 나타내는 블록이, 상기 결합 엔트리의 상기 섹터 번지에 합치하지 않는 경우는, 상기 다음 사용 가능 스페어 영역 정보가 나타내는 블록을 교체 블록으로서 할당하고, 상기 다음 사용 가능 스페어 위치 정보가 나타내는 블록이, 상기 잠정 스페어 결합 속성으로 관리되는 상기 섹터 번지에 합치하는 경우는,
- [0073] (a) 상기 잠정 스페어 결합 속성으로 관리되는 블록을 교체 블록으로서 할당하고,
- [0074] (b) 상기 잠정 스페어 결합 속성으로 관리되는 블록을 상기 소정 방향을 향해 스킵한 다음 블록을 교체 블록으로서 할당하는 것
- [0075] 중 어느 하나를 실행하여 상기 교체 블록을 할당한다.
- [0076] 소정의 실시 형태에 따르면, 상기 기록 장치는, 상기 교체 블록을 할당하는 동작을 실행하기 위해서, 상기 다음 사용 가능 스페어 위치 정보가, 상기 결합 엔트리의 상기 섹터 번지에 합치하는지 여부를 판단하는 판단부와, 상기 판단부에서 합치하지 않는다고 판단한 경우, 상기 다음 사용 가능 스페어 위치 정보가 나타내는 블록을 상기 교체 블록으로서 결정하는 결정부를 구비하며, 상기 결정부는, 상기 판단부에서 합치한다고 판단한 경우, 상기 결합 엔트리가 나타내는 결합 블록을 피하여, 상기 소정 방향을 향해 다음 블록을 상기 교체 블록으로서 결정하고, 상기 기록 장치는 상기 결정부가 교체 블록으로서 결정한 블록의 다음 블록 위치를 가리키도록 상기 다음 사용 가능 스페어 위치 정보를 갱신하는 갱신부를 더 구비한다.
- [0077] 소정의 실시 형태에 따르면, 상기 정보 기록 매체는 상기 스페어 영역을 복수 구비하고, 상기 결합 관리 정보는 상기 복수의 스페어 영역 각각에 대응하는 상기 다음 사용 가능 스페어 위치 정보를 포함하며, 상기 판단부는, 상기 복수의 스페어 영역 중에서, 상기 교체 블록을 할당하기 위해서 사용하는 스페어 영역을 선택하고, 상기 선택한 스페어 영역에 대응하는 상기 다음 사용 가능 스페어 위치 정보가, 상기 결합 엔트리의 상기 섹터 번지에 합치하는지 여부를 판단한다.
- [0078] 소정의 실시 형태에 따르면, 상기 판단부는, 상기 다음 사용 가능 스페어 위치 정보와 일치하거나 비교해야 할 상기 결합 엔트리를 확정하고, 일치한 경우에, 일치하거나 비교해야 할 상기 결합 엔트리를 다음 결합 엔트리로 갱신한다.
- [0079] 소정의 실시 형태에 따르면, 상기 스페어 결합 속성은, 상기 스페어 영역에서 사용 불가능인 결합 블록을 나타내는 확정 스페어 결합 속성과, 이전에는 상기 스페어 영역에서의 결합 블록이었지만 현재는 결합이 해소되어 있을 가능성이 있는 블록을 나타내는 잠정 스페어 결합 속성을 포함하고, 상기 판단부는, 상기 다음 사용 가능 스페어 위치 정보와 동일한 섹터 번지를 갖는 상기 잠정 스페어 결합 속성의 상기 결합 엔트리를 삭제하고, 상기 다음 사용 가능 스페어 위치 정보가, 상기 확정 스페어 결합 속성의 상기 결합 엔트리의 상기 섹터 번지에 합치

하는지 여부를 판단한다.

- [0080] 본 발명의 정보 재생 방법은, 상기 정보 기록 방법에 의해서 정보가 기록된 정보 기록 매체로부터 상기 정보를 재생하는 정보 재생 방법으로서, 상기 할당된 교체 블록을 재생함으로써 상기 정보를 판독한다.
- [0081] 본 발명의 정보 재생 장치는, 상기 정보 기록 장치에 의해서 정보가 기록된 정보 기록 매체로부터 상기 정보를 재생하는 정보 재생 장치로서, 상기 할당된 교체 블록을 재생함으로써 상기 정보를 판독한다.
- [0082] 본 발명의 정보 기록 방법은, 블록 단위로 기록 재생을 행하는 리라이터블형 정보 기록 매체로의 정보 기록 방법으로서, 상기 정보 기록 매체는, 사용자 데이터를 기록하기 위한 사용자 데이터 영역과, 상기 사용자 데이터 영역에서의 결함 블록 대신에 사용될 수 있는 교체 블록을 포함하는 스페어 영역과, 상기 사용자 데이터 영역 및 상기 스페어 영역에서의 결함 블록을 관리하기 위한 결함 관리 정보를 기록하기 위한 결함 관리 정보 영역을 구비하되, 상기 스페어 영역은 소정 방향을 향해 순서대로 사용되고, 상기 결함 관리 정보는, 결함 블록의 섹터 번지를 포함하는 결함 엔트리와, 상기 스페어 영역에서, 다음 상기 교체 블록으로서 사용 가능한 위치를 관리하기 위한 다음 사용 가능 스페어 위치 정보를 포함하며, 상기 정보 기록 방법은,
- [0083] (a) 상기 사용자 데이터 영역의 결함 블록을 검출하는 단계와,
- [0084] (b) 상기 스페어 영역의 결함 블록을 검출하는 단계와,
- [0085] (c) 상기 단계 (a)에서 검출한 결함 블록 대신에 사용하는 상기 교체 블록으로서, 상기 단계 (b)에서 검출한 결함 블록을 피하면서, 상기 소정의 방향에 따라 선착순으로 상기 스페어 영역의 블록을 할당하는 단계와,
- [0086] (d) 상기 단계 (a)에서 검출한 결함 블록의 섹터 번지를 포함하는 상기 결함 엔트리를 상기 결함 관리 정보에 등록하는 단계와,
- [0087] (e) 상기 단계 (c)에서 할당한 상기 교체 블록의 다음 블록 위치를 가리키도록 상기 다음 사용 가능 스페어 위치 정보를 갱신하는 단계와,
- [0088] (f) 상기 단계 (d) 및 (e)에서 갱신된 상기 결함 관리 정보를, 상기 결함 관리 정보 영역으로 기록하는 단계를 포함한다.
- [0089] 소정의 실시 형태에 따르면, 상기 정보 기록 매체는 상기 스페어 영역을 복수 구비하고, 상기 결함 관리 정보는 상기 복수의 스페어 영역 각각에 대응하는 상기 스페어 영역 사용 위치 정보를 포함하고, 상기 단계 (c)는, 상기 복수의 스페어 영역 중에서, 상기 교체 블록을 할당하기 위해서 사용하는 스페어 영역을 선택하는 단계를 포함하고, 상기 단계 (e)는, 상기 단계 (c)에서 할당한 상기 교체 블록의 다음 블록 위치를 가리키도록, 상기 선택한 스페어 영역에 대응하는 상기 다음 사용 가능 스페어 위치 정보를 갱신하는 단계를 포함한다.
- [0090] 본 발명의 정보 기록 장치는, 블록 단위로 기록 재생을 행하는 리라이터블형 정보 기록 매체로 정보를 기록하는 정보 기록 장치로서, 상기 정보 기록 매체는, 사용자 데이터를 기록하기 위한 사용자 데이터 영역과, 상기 사용자 데이터 영역에서의 결함 블록 대신에 사용될 수 있는 교체 블록을 포함하는 스페어 영역과, 상기 사용자 데이터 영역 및 상기 스페어 영역에서의 결함 블록을 관리하기 위한 결함 관리 정보를 기록하기 위한 결함 관리 정보 영역을 구비하고, 상기 스페어 영역은 소정 방향을 향해 순서대로 사용되고, 상기 결함 관리 정보는, 결함 블록의 섹터 번지를 포함하는 결함 엔트리와, 상기 스페어 영역에서, 다음 상기 교체 블록으로서 사용 가능한 위치를 관리하기 위한 다음 사용 가능 스페어 위치 정보를 포함하며, 상기 정보 기록 장치는, 상기 사용자 데이터 영역의 결함 블록을 검출하는 사용자 데이터 영역 결함 블록 검출부와, 상기 스페어 영역의 결함 블록을 검출하는 스페어 영역 결함 블록 검출부와, 상기 검출한 사용자 데이터 영역의 결함 블록 대신에 사용하는 상기 교체 블록으로서, 상기 검출한 스페어 영역의 결함 블록을 피하면서, 상기 소정의 방향에 따라 선착순으로 상기 스페어 영역의 블록을 할당하고, 상기 검출한 사용자 데이터 영역의 결함 블록의 섹터 번지를 포함하는 상기 결함 엔트리를 상기 결함 관리 정보에 등록하는 교체 블록 산출부와, 상기 할당한 교체 블록의 다음 블록 위치를 가리키도록 상기 다음 사용 가능 스페어 위치 정보를 갱신하는 다음 사용 가능 스페어 위치 정보 갱신부와, 상기 교체 블록 산출부 및 다음 사용 가능 스페어 위치 정보 갱신부에서 갱신된 상기 결함 관리 정보를, 상기 결함 관리 정보 영역으로 기록하는 관리 정보 기록부를 구비한다.
- [0091] 소정의 실시 형태에 따르면, 상기 정보 기록 매체는 상기 스페어 영역을 복수 구비하고, 상기 결함 관리 정보는 상기 복수의 스페어 영역 각각에 대응하는 상기 스페어 영역 사용 위치 정보를 포함하고, 상기 교체 블록 산출부는, 상기 복수의 스페어 영역 내에서, 상기 교체 블록을 할당하기 위해서 사용하는 스페어 영역을 선택하고, 상기 다음 사용 가능 스페어 위치 정보 갱신부는, 상기 할당한 교체 블록의 다음 블록 위치를 가리키도록, 상기

선택한 스페어 영역에 대응하는 상기 다음 사용 가능 스페어 위치 정보를 갱신한다.

- [0092] 본 발명의 정보 기록 매체는, 상기 정보 기록 방법에 의해서 정보가 기록되는 정보 기록 매체로서, 사용자 데이터를 기록하기 위한 사용자 데이터 영역과, 상기 사용자 데이터 영역에서의 결함 블록 대신에 사용될 수 있는 교체 블록을 포함하는 스페어 영역과, 상기 사용자 데이터 영역 및 상기 스페어 영역에서의 결함 블록을 관리하기 위한 결함 관리 정보를 기록하기 위한 결함 관리 정보 영역을 구비하되, 상기 스페어 영역은 소정 방향을 향해 순서대로 사용되는 영역이고, 상기 결함 관리 정보는, 결함 블록의 섹터 번지를 포함하는 결함 엔트리와, 상기 스페어 영역에서, 다음 상기 교체 블록으로서 사용 가능한 위치를 관리하기 위한 다음 사용 가능 스페어 위치 정보를 포함하고, 상기 갱신된 결함 관리 정보가 상기 결함 관리 정보 영역에 기록된다.
- [0093] 본 발명의 정보 재생 방법은, 상기 정보 기록 방법에 의해서 정보가 기록된 정보 기록 매체로부터 상기 정보를 재생하는 정보 재생 방법으로서, 상기 할당된 교체 블록을 재생함으로써 상기 정보를 판독한다.
- [0094] 본 발명의 정보 재생 장치는, 상기 정보 기록 장치에 의해서 정보가 기록된 정보 기록 매체로부터 상기 정보를 재생하는 정보 재생 장치로서, 상기 할당된 교체 블록을 재생함으로써 상기 정보를 판독한다.

발명의 효과

- [0095] 본 발명의 리라이터블형 정보 기록 매체는, 스페어 영역(15) 각각에서 다음 사용 가능한 위치를 나타내는 다음 사용 가능 스페어 위치 정보(43)(도 3)를 갖고, 또한, 스페어 영역(15)에 대하여 각각 개별적으로, 사용 순서(사용 방향)에 제한을 둔다(예컨대 물리 어드레스 번호의 오름차순 방향으로 향해 사용함). 또 스페어 영역(15) 내의 결함을 관리하기 위한 결함 속성을 갖는 결함 엔트리(31)를 DFL(21)에 구비한다. 이와 같이 함으로써, 기록층의 다층화 등에 따라 스페어 영역(15)의 크기가 증가했다고 해도, DFL(21)의 크기를 컴팩트하게 억제할 수 있다. 또한, 물리 재포맷을 행한 후에도, 물리 재포맷 전의 스페어 영역(15) 내에서의 결함 클러스터에 관한 정보를 유지시키는 것에 의해, 물리 재포맷 후의 결함 교체 처리시의 처리 성능의 저하도 방지할 수 있다.
- [0096] 또, 다음 사용 가능 스페어 영역 위치 정보(43)와 결함 엔트리(31)에 근거하여, 스페어 영역(15)에서의 교체 클러스터를, 결함 블록 대신으로서 할당하고, 다음 사용 가능 스페어 위치 정보(43)를 갱신한다. 이것에 의해, 스페어 영역(15) 내의 클러스터가 결함 클러스터인지 여부를 판단하기 위해서, 그 클러스터에 실제로 기록을 행하여 결함인지 여부를 판단한다고 한, 시간이 걸리는 처리를 행할 필요가 없어져, 결함 교체 기록시에 있어서 적절한 교체 클러스터의 할당을 빠르게 할 수 있다.
- [0097] 또, 물리 재포맷시에 할당하는 교체 클러스터를 스페어 영역(15)의 사용 순서(방향)에 따라 선착순으로 할당하도록 한다. 이것에 의해, 스페어 영역(15)의 사용 순서에 따른 방향에서, 다음 사용 가능 스페어 위치 정보(43)보다 이후에, 교체 대상으로서 할당되어 있는 클러스터가 없는 상태를 실현할 수 있다. 그 때문에, 스페어 영역(15) 내의 사용된 클러스터를 다음 사용 가능 스페어 위치 정보(43)만으로 관리할 수 있게 된다. 즉, 물리 재포맷 후에 교체 대상으로서 이미 할당되고 DFL(21)에 등록되어 있는 클러스터를 탐색할 필요가 없어진다.

도면의 간단한 설명

- [0098] 도 1은 광디스크의 물리 구조를 나타내는 도면,
 도 2는 광디스크의 상세한 영역 구성을 나타내는 도면,
 도 3은 본 발명의 실시 형태 1에 있어서의 DFL(21)의 데이터 내용을 나타내는 도면,
 도 4는 본 발명의 실시 형태 1에 있어서의 결함 엔트리(31)의 구체예를 나타내는 도면,
 도 5는 본 발명의 실시 형태에 있어서의 광디스크 기록 재생 장치(100)의 블록도,
 도 6은 본 발명의 실시 형태 1에 있어서의, 초기 포맷 후의 광디스크(1)의 상태를 나타내는 도면,
 도 7(a) 내지 (d)는 본 발명의 실시 형태에 있어서의 결함 교체 처리의 구체예를 나타내는 도면,
 도 8은 본 발명의 실시 형태에 있어서의 물리 재포맷 처리를 나타내는 흐름도,
 도 9는 본 발명의 실시 형태에 있어서의 교체 클러스터의 할당 처리를 나타내는 흐름도,

도 10(a) 내지 (f)는 본 발명의 실시 형태에 있어서의, 물리 재포맷시의 교체 대상 재할당 처리를 나타내는 도면,

도 11(a) 내지 (f)는 본 발명의 실시 형태에 있어서의, 물리 재포맷 후의 교체 대상 할당 처리를 나타내는 도면,

도 12는 본 발명의 실시 형태 2 및 실시 형태 3에 있어서의 광디스크(1)의 영역 구조를 나타내는 도면,

도 13(a) 및 (b)는 본 발명의 실시 형태 2 및 실시 형태 3에 있어서의, 스페어 영역(15)의 사용 방향, 및 DFL 헤더(30) 데이터 내용을 나타내는 도면,

도 14(a) 및 (b)는 본 발명의 실시 형태 3에 있어서의, 결함 엔트리(31)의 속성 및 결함 엔트리(31)의 구체예를 나타내는 도면,

도 15(a) 내지 (d)는 본 발명의 실시 형태 3에 있어서의, 교체 대상 할당의 구체예를 나타내는 도면,

도 16은 DFL(21)의 데이터 내용을 나타내는 도면,

도 17(a) 내지 (c)는 결함 엔트리(31)의 구성 및 내용을 나타내는 도면,

도 18은 결함 엔트리(31)의 구체예를 나타내는 도면,

도 19(a) 내지 (f)는 본 발명의 실시 형태에 있어서의, 물리 재포맷 후의 교체 대상 할당 처리를 나타내는 도면,

도 20은 본 발명의 실시 형태에 있어서의 다층 광디스크의 단면을 나타내는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0099] 이하, 본 발명의 실시 형태에 대해 도면을 참조하면서 설명한다.

[0100] (실시 형태 1)

[0101] 본 발명의 실시 형태 1에서는, 정보 기록 매체로서, 기록층을 1층만 구비한 리라이터블형 광디스크를 예로 들어 설명한다.

[0102] 1. 영역 구조/데이터 구조

[0103] 본 발명의 실시 형태 1에 있어서의 리라이터블형 광디스크의 데이터 구조는, 도 2를 이용하여 설명한 리라이터블형 광디스크와, 스페어 영역(15)의 사용 방법, DFL(21)에 포함되는 DFL 헤더(30)의 내용, 및 결함 엔트리(31)의 내용을 제외하고 동일하기 때문에, 여기서는 내용이 다른 것에 대해서만 설명한다.

[0104] 도 3은 본 발명의 실시 형태 1에 있어서의 리라이터블형 광디스크의 DFL(21)의 내용을 설명하는 설명도이다.

[0105] DFL 헤더(30)는, 이 정보가 DFL인 것을 나타내는 식별 정보인 DFL 식별자(40)와, DFL(21)이 갱신된 회수를 나타내는 제 1 갱신 회수 정보(41)와, DFL(21)에 포함되는 결함 엔트리(31)의 개수를 나타내는 결함 엔트리 수(42)에 부가하여 또한, 스페어 영역(15)에서 다음 사용 가능한 클러스터 위치를 관리하기 위한 정보인 다음 사용 가능 스페어 위치 정보(43)(본 발명의 실시 형태 1의 경우는, P_ISA0(Next Available PSN of Inner Spare Area layer0)이라고 부름)를 구비한다. 다음 사용 가능 스페어 위치 정보(43)는, 예컨대 다음에 사용 가능한 스페어 영역(15) 내의 클러스터에서의 선두 섹터의 물리 어드레스 번호로 관리된다. 또, 이 다음 사용 가능 스페어 위치 정보(43)와 같은 스페어 영역(15)에서의 다음에 사용 가능한 위치의 관리 정보는 광디스크(1)에 이산적으로 존재하는 스페어 영역(15)의 수분만큼 DFL 헤더(30)에 정보를 구비한다. 본 발명의 실시 형태 1에서는, 기록층은 1층뿐이며, 또한 스페어 영역(15)은 내주측에만 존재하기 때문에 하나만의 정보이지만, 예컨대 스페어 영역(15)을 이산적으로 복수 구비하는 경우에는, 각각의 스페어 영역(15)마다 이 다음 사용 가능 스페어 위치 정보(43)를 가진다. 상세한 것에 대해서는, 후술하는 본 발명의 실시 형태 2에서 설명한다.

[0106] 도 4는 본 발명의 실시 형태 1에 있어서의 결함 엔트리(31)에서의 제 1 상태 필드(31a) 및 제 2 상태 필드(31c)의 조합에서의 일례를 나타내는 설명도이다.

- [0107] 본 발명의 실시 형태 1에서는, 결함 관리 정보는, 스페어 영역(15) 내에 존재하는 결함 클러스터를 나타내는 스페어 결함 속성과 결함 클러스터의 섹터 번지(선두 섹터의 물리 어드레스 번호)를 포함하는 결함 엔트리(31)를 구비함과 아울러, 스페어 영역(15)에서 다음에 교체 클러스터로서 사용 가능한 위치를 관리하기 위한 다음 사용 가능 스페어 위치 정보(43)를 구비한다.
- [0108] 이것에 의해, 제 1 상태 필드(31a)가 0010(SPR)이고, 제 2 상태 필드(31c)가 0000인 속성의 결함 엔트리(31)를 DFL(21)에 포함하지 않는 구성으로 할 수 있다. 보다 구체적으로는, 다음 사용 가능 스페어 위치 정보(43)가 가리키는 위치가 결함 엔트리(31)에서 관리되는 결함 클러스터가 아니면, 그 클러스터는 교체 클러스터로서 사용 가능한 클러스터(즉, 제 1 상태 필드(31a)가 0010(SPR)이고, 제 2 상태 필드(31c)가 0000인 속성의 결함 엔트리(31)와 동등)라고 판단할 수 있다. 즉 도 4에 나타난 바와 같이, SPR 속성의 결함 엔트리(31)로서는, 제 2 상태 필드(31c)가 0100, 즉 물리 재포맷 전에 스페어 영역(15)에서 결함인 클러스터(즉 제 1 상태 필드(31a)가 0111(UNUSE) 속성인 클러스터)를 관리하기 위한 결함 엔트리(31)인 SPR(RDE) 속성만이다.
- [0109] 즉, 도 17을 이용하여 설명한 리라이터블형 광디스크와는 달리, 본 실시 형태에서는, 교체 클러스터로서 사용 가능한 스페어 영역(15)의 클러스터는 결함 엔트리(31)라는 형태로 관리되지 않는 구성으로 된다. 본 발명의 실시 형태 1에서는, 사용 가능한 스페어 영역(15)의 클러스터를, 결함 엔트리(31)로서가 아니라, DFL 헤더(30)에 포함되는 다음 사용 가능 스페어 위치 정보(43)로 관리한다.
- [0110] 또한, 다음 사용 가능 스페어 위치 정보(43) 등에서 다음 사용 가능한 스페어 영역(15)의 클러스터 위치를 관리 하기 때문에, 스페어 영역(15)은 반드시 소정 방향을 향해 순서대로 사용하지 않으면 안된다고 하는 제한이 마련되어 있다. 구체적으로는, 스페어 영역(15)에 대해서는 예컨대 트랙 패스의 방향에 따라, 즉 물리 어드레스 번호의 오름차순(물리 어드레스 번호가 작은 클러스터로부터 큰 클러스터로 향하여)으로 클러스터를 사용하거나, 또는 예컨대 도 13에서 나타난 바와 같이 스페어 영역(15)이 각 기록층의 내주측과 외주측에 각각 스페어 영역(15)이 배치되는 경우이면, 내주측에 배치되는 스페어 영역(15)(ISA0, ISA1, ISA2)은 광디스크(1)에 대해 내주측으로부터 외주측으로 향해 사용하고, 외주측에 배치되는 스페어 영역(15)(OSA0, OSA1, OSA2)은 외주 측으로부터 내주측으로 향해 사용되거나, 또는 모든 스페어 영역(15) 모두 물리 어드레스 번호에 대하여 오름차 순으로 사용하거나, 또는 물리 재포맷에서 스페어 영역(15)만이 확장되는 경우를 고려하여, 물리 어드레스 번호 가 가장 큰 스페어 영역(15)(이 도면의 경우이면 OSA2)을 제외하고는 물리 어드레스 번호에 대해 오름차순으로 사용하고, OSA2만은 물리 어드레스 번호에 대해 내림차순으로 사용하는 등의 방법이 유효하다.
- [0111] 또, 어떤 하나의 스페어 영역(15) 내에서 사용하는 클러스터에 대해서는 사용 순서가 제한되지만, 이산적으로 복수 존재하는 스페어 영역(15)에서, 어떤 스페어 영역(15)으로부터 사용해야 한다고 하는 스페어 영역(15)간의 사용 순서에는 제한은 필요없다. 즉 최초에 교체 대상으로서 사용하는 스페어 영역은 ISA0이 아니라더 좋고, 예컨대 OSA2(도 12) 등이더라도 좋다.
- [0112] 또, 본 발명의 실시 형태 1에서는, 다음 사용 가능 스페어 위치 정보(43)를 DFL 헤더(30)에 포함하는 것으로서 설명했지만, 이것은 일반적으로 DMA에서는, 반복 기록에 따르는 DMA 자신의 사이클 열화에 따른 결함 등을 고려 하여, DFL(21)을 기록하기 위한 예비 영역은 구비되어 있지만, 각종 관리 정보의 위치 정보를 구비하는 DDS(20)는 DMA에서의 소정의 위치에 기록되어 있을 필요가 있기 때문에 사이클 열화에 대한 예비 영역은 구비되지 않는 경우가 많다. 그 때문에, 기록 중인 교체 기록 발생으로 인해 매회 갱신해야 하는 다음 사용 가능 스페어 위치 정보(43)와 같은 정보는 DDS(20)에 포함하는 것보다도, DFL(21) 내에 포함하는 쪽이 사이클 열화 등의 문제 에 대하여 유효하다고 생각했기 때문이다. 예컨대 사이클 열화의 문제 등을 걱정할 필요도 없다는 성능을 갖 는 리라이터블형 광디스크(1)이면, 스페어 영역(15)에서의 다음에 사용 가능한 클러스터의 관리 정보인 다음 사 용 가능 스페어 위치 정보(43) 등은 DFL 헤더(30)에 포함되는 것으로 하여 설명했지만, 예컨대 DDS(20)에 포함 되더라도 동일한 효과를 얻을 수 있다.
- [0113] 2. 광디스크 기록 재생 장치의 구성
- [0114] 도 5는 본 발명의 실시 형태 1에 있어서의 광디스크(1)로의 기록 재생을 행하는 광디스크 기록 재생 장치(100)의 구성을 나타낸다. 본 발명의 실시 형태에 있어서의 기록 처리, 재생 처리, 포맷 처리 등의 각종 처리는 광 디스크 기록 재생 장치(100)가 구비하는 각 제어부에 의해 제어된다.
- [0115] 광디스크 기록 재생 장치(100)는 I/O 버스(180)를 통해 상위 제어 장치(도시하지 않음)에 접속된다. 상위 제어 장치는, 예컨대, 호스트 컴퓨터(호스트 PC)이다.

- [0116] 광디스크 기록 재생 장치(100)는, 상위 제어 장치로부터의 명령을 처리하는 명령 처리부(110)와, 광디스크로의 기록 재생을 행하기 위한 레이저광을 조사하는 광 픽업(120)과, 광 픽업(120)으로부터의 출력 레이저 파워 등의 제어를 행하는 레이저 제어부(130)와, 광 픽업(120)을 목적 위치로(에) 이동(seek)하거나 서보 제어를 행하기 위한 메카니즘 제어부(140)와, 기록 및 재생한 사용자 데이터나 기타 정보를 일시적으로 기억하기 위한 메모리(150)와, DMA로부터 판독하거나 DMA로 기록하는 DDS(20)나 DFL(21)라고 한 관리 정보를 최신 상태로 저장하는 관리 정보 저장 메모리(160)와, 광디스크(1)로부터의 기록 재생 처리 등의 시스템 처리 전반의 통괄 제어를 하는 시스템 제어부(170)를 구비한다.
- [0117] 시스템 제어부(170)는 또한, 사용자 데이터나 관리 정보 등의 데이터의 기록 재생을 행하는 기록부(171), 재생부(172)와, 광디스크(1)에 대한 초기화 포맷이나 물리 재포맷이라고 한 포맷 처리를 제어하는 포맷 제어부(173)와, 결합 클러스터의 교체 클러스터로서 스페어 영역(15)에서의 클러스터의 할당을 행하는 교체 대상 산출부(174)와, 관리 정보 저장 메모리(160)에 저장되어 있는 DDS(20)나 DFL(21) 등의 관리 정보를 최신 상태로 갱신하는 관리 정보 갱신부(175)로 구성된다.
- [0118] 관리 정보 저장 메모리(160)에는, 예컨대 광디스크(1)의 기동시에 재생부(172)에 의해서 DMA로부터 판독한 최신의 관리 정보가 기억되고, 이후는 DFL(21)이나 DDS(20)의 내용에 변화(예컨대 결합 클러스터가 검출되고, 결합 엔트리(31)가 증가하는 등)가 있는 경우에는 주로 관리 정보 갱신부(175)에 의해서 관리 정보 저장 메모리(160)에서의 DFL(21)에 상당하는 데이터나 DDS(20)에 상당하는 데이터의 갱신을 행하게 된다. 그리고 이들의 데이터는 광디스크(1)가 광디스크 기록 재생 장치(100)로부터 배출되기까지의 임의의 타이밍(예컨대 광디스크(1)의 배출 직전이나 소정 시간 광디스크(1)로의 액세스가 발생하지 않는 경우 등)에서 기록부(171)에 의해서 DMA1로부터 DMA4로 기록된다.
- [0119] 3. 기록 방법
- [0120] 3-(1) 초기화 포맷
- [0121] 미사용(미기록) 상태의 광디스크(1)에 대해 기록을 행하기 위해서는, 상술한 바와 같이, 사용자 데이터 영역(14)과 스페어 영역(15)의 배치(사용자 데이터 영역(14)의 개시 위치나 스페어 영역(15)의 크기 등) 등을 결정하는 초기화 포맷 처리(Initialize)를 실시해야 한다.
- [0122] 도 6은 본 발명의 실시 형태 1에 있어서의 리라이터블형 광디스크(1)에 대해 초기화 포맷을 실시한 후의 상태를 설명한 도면이다. 여기서 도면 중의 사용자 데이터 영역(14), 및 스페어 영역(15)에서 숫자가 쓰여져 있는 사각형 하나가 1클러스터를 나타내고, 번호는 물리 어드레스 번호를 나타낸다. 단 엄밀히 말하면, 1클러스터는, BD의 경우는 32섹터로 구성되기 때문에, 섹터마다 배당되는 물리 어드레스 번호는 1클러스터마다 32씩 증가해 가게 되지만, 본 발명의 실시 형태 1의 설명에서는, 설명 간략화를 위해, 물리 어드레스 번호로서 클러스터 단위의 통과 번호를 물리 어드레스 번호로서 도면으로 나타내는 것으로 한다. 또한 도면의 좌측이 광디스크(1)의 내주측(리드인 영역(4)측)이고, 도면의 우측이 외주측(리드아웃 영역(5)측)을 나타내고 있다. 또 스페어 영역(15)은, 트랙 패스의 방향인 내주측으로부터 외주측으로 향하여, 즉 물리 어드레스 번호가 작은 클러스터로부터 큰 클러스터로 향하여 오름차순으로 사용되는 것으로 한다.
- [0123] 초기화 포맷의 시점에서는 아직 광디스크(1)의 사용자 데이터 영역(14)이나 스페어 영역(15)에서의 결합 클러스터는 검출되어 있지 않기 때문에, 초기화 포맷 실시 후는, DFL(21)은 빈 상태(즉, 결합 엔트리(31)가 존재하지 않는 상태이고, 결합 엔트리 수(42)도 0인 상태)로 되고, 다음에 사용 가능한 스페어 영역의 위치를 관리하는 다음 사용 가능 스페어 위치 정보(43)는, 스페어 영역(15)에서 사용 방향으로 향해 최초의 위치(도 6의 경우, 스페어 영역(15)은 점선으로 나타낸 방향, 즉 물리 어드레스 번호의 오름차순으로 사용되기 때문에, 내주측 선두 클러스터의 위치인 #1)를 가리킨 상태로 된다. 이것을 초기 DFL이라고 부른다.
- [0124] 즉 초기화 포맷이 요구된 경우는, 시스템 제어부(170)에서의 포맷 제어부(173)는 우선, 관리 정보 저장 메모리(160)에 초기 DFL과 사용자 데이터 영역(14)의 개시 위치나 스페어 영역(15)의 크기 등을 확정시킨 초기 상태의 DDS(20)(도 2)를 생성한다(초기 상태의 DDS(20)를 초기 DDS라고 부름). 그리고 기록부(171)에 의해서 초기 DFL 및 초기 DDS의 기록을 행한다. 또, 기록부(171)에 의해서 기록을 행할 때에는, 예컨대 사전에 시스템 제어부(170)가 기록을 행하는 레이저 파워나 스트래티지(strategy) 등의 기록 조건을 레이저 제어부(130)에 설정하고, 기록 대상인 DMA 영역의 위치로 메카니즘 제어부(140)를 이용하여 광 픽업(120)을 이동(시크)시키는 처리를 행해 둔다. 또, 이후의 본 명세서에서 「기록부(171)에 의해서 기록을 행하다」라고 기재한 경우에는, 상술한 기

록 조건 설정이나 광 픽업(120)을 목적 위치로 이동시키는 처리도 포함하고 있는 것으로 한다.

- [0125] 또, 사용자 데이터 영역(14) 및 스페어 영역(15)에서 하나의 결함 클러스터도 존재하지 않는 광디스크(1)에 대하여, 후술하는 물리 재포맷을 실시한 경우도, 여기서 설명한 도 6에서 나타내는 상태와 동일한 상태로 된다.
- [0126] 3-(2) 통상의 결함 교체 기록과 결함 엔트리(31)의 관계
- [0127] 도 7(a) 내지 도 7(d)는 도 6의 상태, 즉 초기화 포맷 후의 광디스크(1)에 대하여 기록을 행한 경우의 일례이며, 결함 클러스터를 검출한 경우의 교체 대상의 할당, 및 DFL(21)에서의 결함 엔트리(31)의 상태에 대하여 설명하기 위한 도면이다.
- [0128] 도 7(a) 및 (b)은 사용자 데이터 영역(14)의 선두 클러스터인 클러스터: #101로부터 연속 기록 중에, 클러스터: #103을 결함으로서 검출한 경우의, 교체 기록 실시 후의 상태를 나타내고 있다. 기록부(171)에 의해서 사용자 데이터 영역(14)로의 기록 중에 결함 클러스터가 검출되면, 그 클러스터 대신에 이용하는 교체 클러스터로서, 교체 위치 산출부(174)는 스페어 영역(15)에서 다음 사용 가능 스페어 위치 정보(43)(도 3)가 나타내고 있는 클러스터를 할당한다. 도 7(a) 및 (b)에 나타내는 예에서는, 다음 사용 가능 스페어 위치 정보(43)는 클러스터: #1을 나타내고 있기 때문에, 이 클러스터를 교체 대상으로서 할당하고, 그리고 기록부(171)는 결함 클러스터에 기록하고자 하고 있었던 데이터를 할당한 교체 클러스터에 대하여 교체 기록한다. 이 때 모두 관리 정보 갱신부(175)에 의해서, 관리 정보 저장 메모리(160) 중의 DFL(21)에 상당하는 데이터에서의 다음 사용 가능 스페어 위치 정보(43)를, 스페어 영역(15)에서 다음 사용 가능한 클러스터 위치(#2)를 가리키도록 갱신한다.
- [0129] 교체 기록에 성공한 경우(즉, 교체 대상으로서 할당한 클러스터가 결함이 아닌 정상 클러스터인 경우)는, 관리 정보 갱신부(175)는 제 1 어드레스 필드(31b)로서 결함 클러스터의 위치 정보(#103), 제 2 어드레스 필드(31d)로서 교체 클러스터의 위치 정보(#1), 제 1 상태 필드(31a)로서, 교체 대상이 할당되고, 결함 클러스터의 데이터가 교체 클러스터에 기록되어 있는 것을 나타내는 0000(RAD0), 제 2 상태 필드(31c)는 미사용을 나타내는 0000의 결함 엔트리(31)를 생성하고, 관리 정보 저장 버퍼(160)에서의 DFL(21)에 상당하는 데이터에 추가 등록한다.
- [0130] 갱신된 관리 정보 저장 버퍼(160) 중의 DFL(21)에 상당하는 데이터는 상술한 임의의 타이밍에, 기록부(171)에 의해서 DMA에 기록 반영된다.
- [0131] 도 7(c) 및 (d)는 도 7(a) 및 (b)의 상태로부터 또한 기록부(171)에 의한 사용자 데이터 영역(14)으로의 기록 중에, 클러스터: #105가 결함으로서 검출되고, 더 할당한 교체 대상의 클러스터: #2도 결함인 경우의, 교체 기록 실시 후의 상태를 나타내고 있다. 이 경우도, 사용자 데이터 영역(14) 내에서 검출된 결함 클러스터: #105 대신에 이용하는 교체 클러스터로서, 교체 대상 산출부(174)는 다음 사용 가능 스페어 위치 정보(43)가 나타내고 있는 스페어 영역(15) 내의 클러스터: #2를 할당하고, 할당한 클러스터에 대하여 기록부(171)에 의해서 교체 기록이 행해진다. 이 때 모두 관리 정보 갱신부(175)에 의해서, 관리 정보 저장 메모리(160) 중의 DFL(21)에 상당하는 데이터에서의 다음 사용 가능 스페어 위치 정보(43)를, 스페어 영역(15)에서 다음에 사용 가능한 클러스터 위치(#3)를 가리키도록 갱신한다. 여기서 교체 대상으로서 할당한 클러스터: #2가 결함 클러스터인 경우에는, 또 교체 대상 산출부(174)는 다음 사용 가능 스페어 위치 정보(43)가 가리키는 클러스터: #3을 클러스터: #105의 교체 대상으로서 재할당하고, 기록부(171)에 의해서 재차 교체 기록을 행한다. 이 때, 관리 정보 갱신부(175)는, 제 2 어드레스 필드(31d)로서, 결함 클러스터로서 검출된 스페어 영역(15) 중의 클러스터: #2, 제 1 상태 필드(31a)로서 스페어 영역(15) 중의 결함을 나타내는 0111(UNUSE), 제 1 어드레스 필드(31b)는 의미가 없는 데이터인 것을 나타내는 값(예컨대 A11 0데이터), 및 제 2 상태 필드(31c)는 미사용을 나타내는 0000의 결함 엔트리(31)를 새롭게 생성하고, 관리 정보 저장 메모리(160) 중의 DFL(21)에 상당하는 데이터에 대하여 추가 등록한다. 또한 이 때 모두 관리 정보 갱신부(175)는 관리 정보 저장 메모리(160) 중의 DFL(21)에 상당하는 다음 사용 가능 스페어 위치 정보(43)를, 스페어 영역(15)에서 다음에 사용 가능한 클러스터 위치(#4)를 가리키도록 갱신한다.
- [0132] 교체 기록에 성공한 경우, 관리 정보 갱신부(175)는, 제 1 어드레스 필드(31b)로서 결함 클러스터의 위치 정보(#105), 제 2 어드레스 필드(31d)로서 교체 클러스터의 위치 정보(#3), 제 1 상태 필드(31a)로서, 교체 대상이 할당되고, 결함 클러스터의 데이터가 교체 클러스터에 기록되어 있는 것을 나타내는 0000(RAD0), 제 2 상태 필드(31c)는 미사용을 나타내는 0000의 결함 엔트리(31)를 새롭게 생성하고, 관리 정보 저장 버퍼(160)에서의 DFL(21)에 상당하는 데이터에 추가 등록한다. 이 때 DFL(21)에는, 결함 엔트리(31)가 제 1 상태 필드(31a)의

최상위 비트를 제외한 값으로 오름차순으로 소팅된 상태로 등록한다. 그 때문에, DFL(21)에 포함되는 결함 엔트리(31)의 상태로서는 도 7(c) 및 (d)에 나타내는 바와 같은 상태로 된다.

[0133] 3-(3) 교체 클러스터의 할당(물리 재포맷시)

[0134] 다음에 물리 재포맷을 행하는 경우의 처리 방법에 대하여, 교체 클러스터의 할당 방법을 중심으로 설명을 한다. 또 여기서는, 물리 재포맷으로서, DFL(21)에 등록되어 있는 모든 결함 클러스터에 대해 서티파이라고 불리는 결함 검사 처리(구체적으로는, 소정의 데이터를 기록하고, 그것을 재생하여 정확하게 판독할 수 있는지 여부에 의해 결함 클러스터인지 여부를 판단하는 처리)를 하는 퀵 서티피케이션(Quick Certification) 포맷(이하, 퀵 서티파이라고 부름) 처리를 예로 들어 설명한다. 퀵 서티파이에서 결함이라고 판단된 클러스터는, 결함 엔트리(31)(구체적으로는, 사용자 데이터 영역(14) 중의 결함 클러스터는, 제 1 상태 필드(31a)가 0000(RAD0) 속성, 또는 1000(RAD1) 속성의 결함 엔트리(31), 스페어 영역(15) 중의 결함 클러스터는, 제 1 상태 필드(31a)가 0111(UNUSE) 속성의 결함 엔트리(31))로서 DFL(21)에 유지된다.

[0135] 도 8은 물리 재포맷 처리의 순서를 나타내는 흐름도이다.

[0136] 단계 801: 결함 클러스터를 검색한다. 구체적으로는 포맷 제어부(173)는 우선, 광디스크(1)에서의 스페어 영역(15) 중에 포함되는 결함 클러스터, 및 사용자 데이터 영역(14)에서의 결함 클러스터를 검출한다. 검출 방법으로서, 예컨대 퀵 서티파이를 행하는 경우는, DFL(21)에 등록되어 있는 결함 클러스터에 대하여 기록부(171) 및 재생부(172)에 의해서 결함 검사 처리(서티파이)를 행하고, 그 클러스터가 정말로 결함인지 여부를 판단한다.

[0137] 결함이 없다고 판단된 경우는, 결함 정보 갱신부(175)에 의해서 그 클러스터를 포함하는 결함 엔트리(31)를 DFL(21)(보다 구체적으로는, 관리 정보 저장 메모리(160)에 존재하는 DFL(21) 상당의 데이터)부터 삭제한다. 또는 결함이라고 판단된 경우는, 그 결함 클러스터에 관한 정보를 메모리(150) 등에 확보해 둔다고 하는 방법이더라도 좋다.

[0138] 단계 802: 다음 사용 가능 스페어 위치 정보(43)를 초기화한다. 구체적으로는, 포맷 제어부(173)는, 관리 정보 갱신부(175)에 의해서 관리 정보 저장 메모리(160) 중의 DFL(21)에 상당하는 다음 사용 가능 스페어 위치 정보(43)를, 스페어 영역(15)의 사용 방향에 대하여 초기 상태로 되도록 갱신한다. 구체적으로는, 예컨대 스페어 영역(15)이 물리 어드레스 번호의 오름차순(물리 어드레스 번호가 작은 클러스터로부터 큰 클러스터의 순서)으로 사용되는 경우이면, 다음 사용 가능 스페어 위치 정보(43)를 스페어 영역(15)에서 물리 어드레스 번호가 가장 작은 클러스터 위치를 가리키도록 초기화한다.

[0139] 단계 803: 교체 클러스터의 산출(재할당)을 행한다. 구체적으로는 포맷 제어부(173)는, 교체 대상 산출부(174)를 이용하여 사용자 데이터 영역(14)에서의 결함 클러스터의 교체 클러스터를, 스페어 영역(15)의 사용 방향에 따라 선착순(사용 방향에 따라, 선두측으로부터 결함 클러스터가 아닌 사용 가능한 클러스터를 순서대로 할당)으로 되도록 재할당한다.

[0140] 이 처리 방법에 대하여 보다 구체적으로 설명한다.

[0141] 도 9는 교체 대상 산출부(174)가 행하는 교체 클러스터의 산출 순서에 관한 흐름도이다.

[0142] 단계 901: 교체 대상으로서 사용하는 스페어 영역(15)을 결정한다. 구체적으로는 교체 대상 산출부(174)는 교체 클러스터를 할당하는 것이 가능한 스페어 영역(15)을 산출한다. 또, 본 발명의 실시 형태 1의 경우는, 스페어 영역(15)이 하나밖에 존재하지 않기 때문에, 반드시 스페어 영역(15)이 선택된다.

[0143] 또, 이 타이밍에서, 후술하는 스페어 영역(15)이 고갈 상태인지 여부의 판단을 행하더라도 좋다.

[0144] 단계 902: 다음 사용 가능 스페어 위치 정보(43)의 값을 취득한다. 구체적으로는, 교체 대상 산출부(174)는 관리 정보 저장 메모리(160)에서의 DFL(21) 상당의 데이터로부터 다음 사용 가능 스페어 위치 정보(43)를 취득한다.

[0145] 단계 903: 다음 사용 가능 스페어 위치 정보(43)가 나타내는 클러스터가 결함 클러스터인지 여부를 판단한다. 구체적으로는, 교체 대상 산출부(174)는 다음 사용 가능 스페어 위치 정보(43)가 나타내는 클러스터 위치(물리 어드레스 번호)가, 상술한 단계 801에서 검출한 결함 클러스터에 포함되어 있는지 여부를 판단한다. 보다 구체적으로는, 다음 사용 가능 스페어 위치 정보(43)가 나타내는 물리 어드레스 위치를 결함 클러스터 위치로서 포

합한 결합 엔트리(31)가 DFL(21)(보다 구체적으로는, 관리 정보 저장 메모리(160)에서의 DFL(21)에 해당하는 데이터)에 존재하는지 여부 판단한다. 이 경우, 판단을 행할 때에 비교 대상으로 할 필요가 있는 결합 엔트리(31)는, 스페어 영역(15)에 관한 결합 엔트리인 제 1 상태 필드(31a)가 0111(UNUSE)인 결합 엔트리(31), 및 제 1 상태 필드(31a)가 0010(SPR)이고 제 2 상태 필드(31c)가 0100인 결합 엔트리(31)이다.

[0146] 또, 상기 단계 801의 단계에서, 스페어 영역(15)에서 결합 클러스터라고 판단된 클러스터에 관한 결합 엔트리(31)에 대해서는 관리 정보 갱신부(175)에 의해서 모두 UNUSE 속성(제 1 상태 필드(31a)가 0111)의 결합 엔트리(31)로 갱신해 두더라도 좋다. 이 경우에는, 다음 사용 가능 스페어 위치 정보(43)와 합치하는지 여부의 판단을 행할 때에 비교 대상으로 할 결합 엔트리(31)는 UNUSE 속성(제 1 상태 필드(31a)가 0111)의 결합 엔트리(31)만이라도 좋다.

[0147] 또, 본 단계에서 결합 클러스터로서 취급하는 클러스터는 스페어 영역(15)에서의 결합 클러스터를 관리하는 속성이다, 제 1 상태 필드(31a)가 0111(UNUSE)인 결합 엔트리(31)로 등록되어 있는 클러스터를 대상으로 하여 기재했지만, 동일하게 스페어 영역(15)에서의 결합 클러스터를 관리하는 속성으로서, 제 1 상태 필드(31a)가 0010(SPR)이고 제 2 상태 필드(31c)가 0100인 결합 엔트리(31)(이후, SPR(RDE) 속성이라고 기재함)도 존재한다. 이들은, UNUSE 속성의 결합 엔트리(31)로 관리되는 클러스터가 물리 재포맷시의 결합 검사 처리 등에 의해서 결합 클러스터라고 확정되어 있는 클러스터(=사용 불능인 클러스터)인 데 반하여, SPR(RDE) 속성의 결합 엔트리(31)로 관리되는 클러스터에 관해서는, 결합이 해소되어 있을 가능성도 포함한 클러스터(=사용 가능할지도 모르는 클러스터(잠정 결합 클러스터))라고 하는 점에서 차이가 있다.

[0148] 상술한 단계 903의 시점, 즉 킥 서티파이에 의한 결합 클러스터의 검출 후에 DFL(21)에 SPR(RDE) 속성의 결합 엔트리(31)가 남아 있던 경우에는, 이 클러스터도 결합 클러스터라는 의미로서 취급하게 된다. 한편 예컨대 후술하는 3-(4)에 기재한 통상 기록시의 교체 대상 할당의 경우이면, UNUSE 속성으로 관리되는 클러스터에 대해서는 확정 결합 클러스터이기 때문에 교체 대상으로서 사용하지 않도록 판단을 행하지만, SPR(RDE) 속성으로 관리되는 클러스터에 대해서는 잠정 결합 클러스터이기 때문에, UNUSE 속성과 마찬가지로 교체 대상으로서 할당하지 않도록(사용하지 않도록) 취급하더라도 좋고, 또는 결합이 해소되어 있을 가능성을 우선하여 교체 대상으로서 할당하도록(즉 사용 가능한 영역으로서) 취급하더라도 상관없다. 즉 UNUSE 속성과 마찬가지로 다음 사용 가능 스페어 위치 정보(43)와 SPR(RDE) 속성의 결합 엔트리(31)가 합치하는지 여부를 판단하고, 합치한 경우, 교체 대상으로서 할당하지 않는 경우에는 UNUSE 속성의 경우와 마찬가지로 취급하지만, 교체 대상으로서 할당하는 경우에는, 예컨대 합치한 SPR(RDE)의 결합 엔트리(31)는 삭제하고 교체 대상으로서 사용 가능한 것으로 하여 취급하더라도 좋다. 이 경우, (SPR(RDE)의 결합 엔트리(31)로서 관리되어 있던) 교체 클러스터에 대하여 정상적으로 교체 기록할 수 있었던 경우에는, 이 교체 클러스터를 포함하는 RADO 속성의 결합 엔트리(31)가 등록되지만, 한편 교체 기록에서 교체 클러스터가 결합이라고 판정된 경우에는 UNUSE 속성의 결합 엔트리(31)로서 이 클러스터가 등록되게 된다.

[0149] 또, 단계 903에서의 결합 클러스터인지 여부의 판단 처리로서는, 다음 사용 가능 스페어 위치 정보(43)가 나타내는 클러스터가 비교 대상으로 되는 UNUSE 속성(및 SPR(RDE) 속성)의 모든 결합 엔트리(31)와 합치하는지 여부를 매회 판정하더라도 좋지만, 다른 방법으로서, 예컨대 디스크 이동시의 타이밍 등 교체 기록을 행하기 전의 단계에서, 다음 사용 가능 스페어 위치 정보(43)가 나타내는 클러스터 위치에 합치, 또는 당해 스페어 영역(15)의 사용 방향으로 향해 다음 사용 가능 스페어 위치 정보(43)보다 후측에서 다음에 존재하는 결합 클러스터(스페어 영역(15)이 물리 어드레스 번호의 오름차순으로 사용된다고 한 경우는, 다음 사용 가능 스페어 위치 정보(43)가 가리키는 클러스터 위치보다도 물리 어드레스 번호가 크고, 또한 다음 사용 가능 스페어 정보(43)가 나타내는 클러스터 위치에 가장 가까운 결합 클러스터)를 나타내는 결합 엔트리(31)의 위치를 확정시켜 메모리(150) 등에 비교 대상 엔트리 위치 정보로서 유지해 두고, 단계 903에서는 다음 사용 가능 스페어 위치 정보(43)가 나타내는 클러스터가, 유지해 둔 비교 대상 엔트리 위치 정보가 나타내는 결합 엔트리(31)가 관리하는 결합 클러스터와 합치하는지 여부의 판단만을 행한다고 하는 방법이라도 상관없다. 이 경우, 일치한다고 판단된 경우에는, 모두 비교 대상 엔트리 위치 정보가 상기 스페어 영역(15)에서의 사용 방향에 대하여 다음 결합 클러스터(31)를 가리키도록 갱신한다.

[0150] 또, 비교 대상 엔트리 위치 정보는, 비교 대상으로 되는 결합 속성 모두에 대해 유지할 필요가 있다. 또 스페어 영역(15)이 복수 존재하는 경우에는, 각각의 스페어 영역(15)마다 결합 속성 모두에 대해 유지하고, 단계 903에서는, 단계 901에서 사용하면 확정된 스페어 영역(15)에 대응하는 비교 대상 엔트리 위치 정보와 비교 판단을 행한다.

- [0151] 단계 904: 합치하고 있다고 판단된 경우는, 다음 사용 가능 스페어 위치 정보(43)를 갱신한다. 구체적으로는, 교체 대상 산출부(174)는 관리 정보 갱신부(175)에 의해서, 다음 사용 가능 스페어 위치 정보(43)가 당해 결함 클러스터를 피한 다음의 클러스터를 가리키도록 갱신한다. 여기서 다음이라고 하는 것은, 예컨대 스페어 영역(15)이 물리 어드레스 번호의 오름차순으로 사용되는 경우이면, 합치했다고 판단된 클러스터보다 물리 어드레스 번호가 큰 다음의 클러스터를 가리키도록 갱신한다고 하는 의미이다. 그리고, 단계 902로 되돌아간다.
- [0152] 또 여기서, 상기 결함 클러스터를 피한 다음의 클러스터를 가리키도록 설명했지만, 이것으로는 2개의 방법이 있다.
- [0153] 하나는, 단순히 합치한 클러스터의 다음의 클러스터 위치를 가리키도록 1 클러스터 단위로 갱신하는 방법, 또 하나는, 합치했을 때에, 그 결함 클러스터를 선두에 연속한 결함 클러스터가 존재하는지 여부를 체크하고, 그 연속한 결함 클러스터수분만큼을 피한 다음의 클러스터, 즉 다음의 정상 클러스터를 가리키도록 갱신하는 방법이다. 여기서는 전자를 예로 들어 설명하지만, 어느 방법을 이용하더라도 좋다.
- [0154] 또 여기서, 후자의 방법을 이용한 경우에는, 반드시 단계 902로 되돌아가지 않더라도 좋고, 직접 다음 단계 905로 진행하여도 좋다.
- [0155] 단계 905: 다음 사용 가능 스페어 위치 정보(43)가 나타내는 클러스터를 교체 클러스터로서 확정한다. 구체적으로는, 교체 대상 산출부(174)는 다음 사용 가능 스페어 위치 정보(43)가 나타내는 클러스터를 교체 클러스터로서 확정한다.
- [0156] 단계 906: 다음 사용 가능 스페어 위치 정보(43)를 갱신한다. 구체적으로는, 교체 대상 산출부(174)는 관리 정보 갱신부(175)에 의해서, 다음 사용 가능 스페어 위치 정보(43)가 교체 클러스터로서 할당한 다음의 클러스터 위치를 가리키도록 갱신한다.
- [0157] 또 여기서, 교체 클러스터로서 할당한 다음의 클러스터를 가리키도록 다음 사용 가능 스페어 위치 정보(43)를 갱신한다고 설명했지만, 이것으로는 2개의 방법이 있다. 하나는, 단순히 할당한 클러스터의 다음의 클러스터 위치를 가리키도록 다음 사용 가능 스페어 위치 정보(43)를 갱신하는 방법, 또 하나는, 할당한 클러스터의 다음의 클러스터가 결함 클러스터로서 DFL(21)에 등록되어 있는지 여부를 이 시점에서 체크하고, 할당한 클러스터의 다음에 존재하는 사용 가능한 클러스터 위치를 가리키도록 다음 사용 가능 스페어 위치 정보(43)를 갱신하는 방법이다. 여기서는 전자를 예로 들어 설명하지만, 어느 방법을 이용하더라도 좋다.
- [0158] 이상의 순서로, 교체 대상으로서 할당되는 스페어 영역(15) 및 교체 클러스터가 확정된다.
- [0159] 또 여기서는 상세한 것은 기재하지 않았지만, 다음 사용 가능 스페어 위치 정보(43)가 스페어 영역(15)의 영역 밖의 위치를 가리키는 경우가 있다. 보다 구체적으로는, 스페어 영역(15)의 모든 클러스터를 사용하게 되는, 교체 대상으로서 할당하는 클러스터가 그 외에 존재하지 않는 경우도 생각된다. 이러한 경우에는 다음 사용 가능 스페어 위치 정보(43)는, 예컨대 도 2에 나타내는 바와 같은 광디스크(1)의 경우에는, 스페어 영역(15)의 종단 위치의 다음에 존재하는 사용자 데이터 영역(14)의 선두 클러스터 위치를 가리키는 경우가 있다. 즉, 다음 사용 가능 스페어 위치 정보(43)가 스페어 영역(15) 내의 클러스터 위치가 아닌 위치(물리 어드레스 번호)를 나타내는 경우에는, 대응하는 스페어 영역(15)은 고갈 상태라고 판단될 수 있다. 또, 스페어 영역(15)이 사용 불가능(고갈 상태)인 것을 나타내는 다른 방법으로서, 예컨대 다음 사용 가능 스페어 위치 정보(43)가 16진수 표기로 FFFFFFFF인 경우나 A11 0데이터(00000000)라고 한 고갈 상태를 나타내는 소정의 값을 세트하는 방법, 또는 별도 DDS(20) 등에 스페어 고갈 플래그를 구비하고, 그 플래그가 세트되어 있는 경우에는 고갈 상태라고 판단하는 등의 방법도 생각된다.
- [0160] 따라서, 교체 대상을 할당할 때에는, 예컨대 단계 905를 행하기 전의 타이밍, 또는 단계 902의 타이밍 등에서, 다음 사용 가능 스페어 위치 정보(43)가 나타내는 위치가 스페어 영역(15) 내인지 여부, 또는 당해 스페어 영역(15)이 고갈(Full) 상태인지 여부의 체크를 행한다. 그리고 혹시 고갈 상태라고 판단된 경우는, 스페어 영역(15)이 복수 존재하고 있을 때에는, 그 외에 사용 가능한 스페어 영역(15)이 존재하고 있으면 그 스페어 영역(15)에 대해 상기 처리를 속행시키고, 사용 가능한 스페어 영역(15)이 그 외에 존재하지 않을 때에는 교체 대상의 할당 실패로서 포맷 처리 자체를 에러로서 취급하는 처리(단계)도 필요하게 된다.
- [0161] 또한, 단계 906에서 갱신한 다음 사용 가능 스페어 위치 정보(43)가 스페어 영역(15) 밖의 위치를 나타내는 경우 등, 상기 스페어 영역(15)이 고갈 상태로 된 경우에는, 예컨대 단계 906의 타이밍 등에서 다음 사용 가능 스페어 위치 정보(43)에 대해 고갈 상태를 나타내는 소정의 값을 세트하거나, 또는 스페어 고갈 플래그를 세트한

다고 한 처리도 행할 필요가 있다.

- [0162] 단계 804: 결함 엔트리(31)를 갱신한다. 구체적으로는 포맷 제어부(173)는 관리 정보 갱신부(175)에 의해서, 단계 801에서 검출된 결함 클러스터를 포함하는 결함 엔트리(31)를 변경(갱신)한다.
- [0163] 보다 구체적으로는, 단계 801에서 결함으로서 검출된 클러스터가 사용자 데이터 영역(14) 내(즉 제 1 상태 필드(31a)가 0000(RAD0), 1000(RAD1), 0100(PBA), NRD(0001))인 경우에는, 검출된 결함 클러스터를 제 1 어드레스 필드(31b)로, 단계 803에서 재할당된 교체 클러스터를 제 2 어드레스 필드(31d)로 하여, 제 1 상태 필드(31a)를 0000(RAD0), 제 2 상태 필드(31c)를 0000(미사용)으로 한 RAD0 속성의 결함 엔트리(31)로서, 관리 정보 저장 메모리(160) 중의 DFL(21)에 해당하는 데이터를 수정 갱신한다.
- [0164] 또 여기서는 RAD0 속성으로서 등록하는 설명을 행했지만, RAD1 속성으로 등록하더라도 상관없다.
- [0165] 또 여기서는 PBA 속성, NRD 속성의 결함 엔트리(31)에 대해서도 RAD0으로 변경하도록 기재했지만, 이것에 대해서는 반드시 RAD0 속성으로 변환하더라도 좋고, 예컨대 NRD 속성의 결함 엔트리(31)는 그대로 유지하더라도 좋으며, 또한 PBA 속성의 결함 엔트리(31)에 대해서는 NRD 속성에 수정 갱신한다고 하는 형태이더라도 문제없다.
- [0166] 또한 단계 801에서 결함으로서 검출된 클러스터가 스페어 영역(15) 내(즉 제 1 상태 필드(31a)가 0111(UNUSE), 또는 제 1 상태 필드(31a)가 0010(SPR)이고 제 2 상태 필드(31c)가 0100)인 경우에는, 검출된 결함 클러스터를 제 2 어드레스 필드(31d)에 포함하고, 제 1 상태 필드(31a)를 0111(UNUSE), 제 1 어드레스 필드(31b)는 A11 0 (미사용), 제 2 상태 필드(31c)는 0000(미사용)으로 한 UNUSE 속성의 결함 엔트리(31)로서 관리 정보 저장 메모리(160) 중의 DFL(21)에 해당하는 데이터를 수정 갱신한다.
- [0167] 단계 805: DMA에 관리 정보를 기록한다. 구체적으로는 포맷 제어부(173)는, 상기 단계 804에서 갱신된 관리 정보 저장 메모리(160)에 저장되어 있는 최신 상태의 DFL(21)에 해당하는 데이터, 및 DDS(20)에 해당하는 데이터를, 기록부(171)에 의해서 DMA1로부터 DMA4로 기록한다.
- [0168] 이상으로 물리 재포맷 처리가 완료된다.
- [0169] 여기서, 단계 803에서 기재한, 스페어 영역(15)의 사용 방향에 따라 선착순(사용 방향에 따라, 선두로부터 순서대로 할당하여)으로 되도록 재할당하는 것의 의미에 대하여 설명한다.
- [0170] 도 10(a) 내지 (f)는, 쿼 서티파이를 실시할 때에, 교체 대상의 재할당을 행하지 않는 경우, 및 교체 대상의 재할당을 행한 경우가 예를 나타내는 설명도이다.
- [0171] 도 10(a) 및 (b)는 쿼 서티파이 실시 전의 광디스크(1)의 상태(초기 상태)를 나타내는 도면이다. 예컨대, 사용자 데이터 영역(14) 내의 클러스터: #103이 스페어 영역(15) 내의 클러스터: #3으로, 사용자 데이터 영역(14) 내의 클러스터: #106이 스페어 영역(15) 내의 클러스터: #2로 교체 기록된 RAD0 속성의 결함 엔트리(31)로서 DFL(21)에 등록되어 있고, 또한 스페어 영역(15) 내의 클러스터: #1은 교체 기록시에 결함 클러스터라고 판정된 클러스터이고, UNUSE 속성의 결함 엔트리(31)로서 DFL(21)에 등록되어 있는 상태이다. 또한 이 때, 다음 사용 가능 스페어 위치 정보(43)는 클러스터: #4를 가리키고 있다.
- [0172] 이 상태의 광디스크(1)에 대하여 쿼 서티파이를 실시한다. 여기서 결함 클러스터라고 판정하고 있었던 스페어 영역(15) 내의 클러스터: #1은, 서티파이시에는 결함 상태가 해소되어 있다고 판정된 경우를 생각해본다.
- [0173] 도 10(c) 및 (d)는 교체 대상의 재할당을 행하지 않은 경우의, 쿼 서티파이 후의 광디스크(1)의 상태를 나타내는 도면이다.
- [0174] 클러스터: #1이, 서티파이의 결과, 정상 클러스터라고 판정되었기 때문에, DFL(21)로부터는 #1에 관한 UNUSE 속성의 결함 클러스터(31)가 삭제된 상태로 된다. 또한 물리 재포맷을 행했기 때문에, 다음 사용 가능 스페어 위치 정보(43)(도면 중의 P_ISA0)는 초기화된다(상기 단계 802의 처리에 상당함). 구체적으로는, 스페어 영역(15)의 사용 방향에 대해 선두의 클러스터, 즉 스페어 영역(15)이 물리 어드레스 번호의 오름차순으로 사용되는 영역이라고 하면, 스페어 영역(15)에서 가장 물리 어드레스 번호가 작은 클러스터(이 경우는 클러스터: #1)를 가리키도록 초기화된다.
- [0175] 단 이 방법의 경우, 쿼 서티파이 전에 원래 교체 대상이 할당되어 있었던 결함 엔트리(31)에 대해서는 그대로의 상태로 되기 때문에, 결과적으로 다음 사용 가능 스페어 위치 정보(43)는 #1을 가리키고, 또한, 그 위치보다도 사용 방향측으로 이미 교체 대상으로서 할당된 클러스터가 존재하게 된다.

- [0176] 이 경우, 이후의 사용자 데이터 영역(14)으로의 기록 중에 다른 결함을 검출하여 교체 클러스터를 할당하고자 하는 경우, 다음 사용 가능 스페어 위치 정보(43)가 가리키는 클러스터를 교체 대상으로서 사용할 수 있는지 여부를 판단하게 되지만, 이 경우는, UNUSE 속성(및, SPR(RDE) 속성)으로 등록된 결함 클러스터 위치에 부가하여, 이미 RADO 또는 RAD1 속성에서의 제 2 어드레스 필드(31d)에 나타내어지는, 교체 대상으로서 이미 사용되고 있는 스페어 영역(15) 내의 클러스터에 대해서도 체크를 행할 필요가 있다. 여기서 먼저 설명한 바와 같이, DFL(21)에서 결함 엔트리(31)는 속성마다 오름차순 소팅되어 배치되는 형태이다. 그 때문에 UNUSE 속성의 경우에 있어서는, 그 속성 내에서 일치 어드레스가 존재하는지 여부를 예컨대 2분기 탐색이나 상술한 바와 같이 비교 대상의 결함 엔트리(31)를 기동의 타이밍 등으로 확정시켜 두고, 그 결함 엔트리와 비교를 행하는 등의 방법으로 검색하는 것은 가능하다. 그러나, 한편으로 RADO(RAD1) 속성에 대해서는 제 1 어드레스 필드(31b)를 기준으로 소팅된 상태로 되기 때문에, RADO(RAD1)에서의 제 2 어드레스 필드(31d)에 대해서 체크를 행하기 위해서는, 모든 RADO(RAD1) 속성의 결함 엔트리에 대해 서치(search)를 걸지 않으면 사용되었는지 여부의 판단은 불가능하다. 이렇게 되면, DFL(21)에서의 결함 엔트리(31)의 개수가 증가해 감에 따라서, 할당 가능한 교체 클러스터의 산출만으로 시간이 소요하게 되어, 교체 기록에서의 성능 저하로 이어지게 된다고 하는 문제점이 있다.
- [0177] 도 10(e) 및 (f)는, 교체 대상의 재할당을 행한 경우의, 쿼 서티파이 후의 광디스크(1)의 상태를 나타내는 도면이다.
- [0178] 클러스터: #1이, 서티파이의 결과 정상 클러스터라고 판정되었기 때문에, DFL(21)로부터는 #1에 관한 UNUSE 속성의 결함 클러스터(31)가 삭제된 상태로 된다. 또한 물리 재포맷을 행했기 때문에, 다음 사용 가능 스페어 위치 정보(43)는 초기화된다(단계 802에 상당함. 또한 이 예의 경우는 클러스터: #1을 가리킨 상태로 됨).
- [0179] 또 이것에 연속하여, 단계 803(도 9), 단계 804에 상당하는 교체 대상의 재할당을 행한다. 서티파이를 물리 어드레스 번호의 오름차순 어드레스 번호가 작은 클러스터로부터 실시해 간다고 생각하면, 우선 사용자 데이터 영역(14) 내의 클러스터: #103의 교체 클러스터로서, 다음 사용 가능 스페어 위치 정보(43)가 가리키는 클러스터(#1)가 재할당된다. 이 때, 다음 사용 가능 스페어 위치 정보(43)는 다음에 클러스터(#2)를 가리키도록 갱신된다. 계속하여 사용자 데이터 영역(14) 내의 클러스터: #106의 교체 클러스터로서, 다음 사용 가능 스페어 위치 정보(43)가 가리키는 클러스터(#2)가 재할당된다. 이 때, 다음 사용 가능 스페어 위치 정보(43)는 다음에 클러스터(#3)를 가리키도록 갱신된다. 따라서, 도 10(e) 및 (f)에 나타난 바와 같이 쿼 서티파이 완료 후는, 다음 사용 가능 스페어 위치 정보(43)는 클러스터: #3을 가리키는 상태로 된다.
- [0180] 이 경우, 이후의 사용자 데이터 영역(14)으로의 기록 중에 다른 결함을 검출하여 교체 클러스터를 할당하고자 하는 경우, 다음 사용 가능 스페어 위치 정보(43)가 가리키는 클러스터를 교체 대상으로서 사용할 수 있는지 여부를 판단하게 되지만, 이 경우는, UNUSE 속성(및, SPR(RDE) 속성)에 등록되어 있는지 여부를 체크하는 것만으로 OK가 되어, 도 10(c) 및 (d)에서 나타난 경우와 같이, 교체 대상으로서 이미 사용되었는지 여부를 걱정할 필요는 없어지기 때문에, 할당 가능한 교체 클러스터의 확인도 스무스하게 실시하는 것이 가능해진다고 하는 장점이 있다.
- [0181] 또 상기의 설명에서는, 쿼 서티파이에 의해서 OK라고 판정된 결함 엔트리(31)를 DFL(21)로부터 삭제하고, 그 밖의 결함 엔트리(31)는 그대로 남겨두는 형태로 설명했지만, 이 순서는 어디까지나 일례이며, 쿼 서티파이를 실현하는 처리 순서는 이 방법에 한정되는 것이 아니다. 구체적으로는, 예컨대 단계 801에서 검출한 결함 클러스터에 상당하는 정보를, 다른 형태로 메모리(150) 내 등에 유지(퇴피)해 두고, 단계 802의 다음 사용 가능 스페어 위치 정보(43)를 초기화하는 타이밍에서 모두 관리 정보 저장 메모리(160) 중의 DFL(21)에 상당하는 데이터도 초기화해 두고, 단계 804에서 메모리(150) 내에 유지한 결함 클러스터를 포함하는 결함 엔트리(31)를 DFL(21)에 새롭게 등록 수정한다고 하는 방법 등으로도 실현되는 것은 말할 필요도 없다.
- [0182] 또는, 다른 방법으로서, 예컨대, 서티파이 처리를 실시하기 전에, 서티파이 대상의 클러스터 정보를 DFL(21)과는 다른 형태로 예컨대 메모리(150) 내 등에 유지(퇴피)해 두고, 단계 801의 처리로서는 이 정보에 근거하여 서티파이를 행하고, 서티파이에서 결함이라고 판정되지 않은 클러스터에 대해서는 여기에서 삭제하여도 좋다. 또는 서티파이에서 결함이라고 판정된 클러스터를 또 다른 형태로 메모리(150) 내에 유지하고, 단계 802의 다음 사용 가능 스페어 위치 정보(43)를 초기화하는 타이밍에서 모두 관리 정보 저장 메모리(160) 중의 DFL(21)에 상당하는 데이터도 초기화해 두고, 단계 804에서 메모리(150) 내에 유지한 결함 클러스터를 포함하는 결함 엔트리(31)를 DFL(21)에 새롭게 등록 수정한다고 하는 방법 등으로도 실현할 수 있다.
- [0183] 또 상기의 설명에서는, 쿼 서티파이를 예로 하여 설명했지만, 다른 물리 재포맷 처리에서도 동일한 순서로 실현

할 수 있다.

- [0184] 즉 예컨대, 디스크(데이터 영역(5)) 전면으로의 서티파이를 행하는 풀 서티피케이션(Full Certification) 포맷을 행하는 경우이면, 단계 801을 행하기 전 등의 타이밍에서 관리 정보 저장 버퍼(160) 중의 DFL(21) 상당의 데이터를 초기화해 두고, 단계 801에서는 디스크(데이터 영역(5)) 상의 모두 클러스터에 대하여 서티파이를 행하고, 검출된 결함 클러스터에 관한 정보를 DFL(21) 상당의 데이터(또는 메모리(150) 중)에 저장하는 점을 제외하면, 그 외는 상기에서 설명한 순서로 실현될 수 있다.
- [0185] 또한 예컨대, DFL(21)에 등록되어 있는 결함 엔트리(31)의 결함 속성을 결함이 해소되어 있을지도 모르는 것을 나타내는 속성(결함 엔트리(31)의 제 2 상태 필드(31c)를 0100)으로 변경하는 퀵 재포맷(Quick Reformat)의 경우에는, 예컨대 단계 801에서의 검출 처리로서는 아무것도 하지 않고 현 상태의 DFL(21)에 결함 엔트리(31)로서 등록되어 있는 모든 결함 클러스터를 결함으로서 취급하는 점, 단계 803에서의 교체 대상 산출 처리는 불필요하게 되는 점, 및 단계 804에서의 결함 엔트리(31)의 갱신 처리가, 사용자 데이터 영역(14) 내의 결함 클러스터인 경우는, 제 1 상태 필드(31a)를 0100(PBA), 제 1 어드레스 필드(31b)를 결함 클러스터의 물리 어드레스 번호, 제 2 상태 필드(31c)를 0100, 제 2 어드레스 필드(31d)를 연속한 결함 클러스터 수로 한 결함 엔트리(31)에 수정 등록하는, 스페어 영역(15) 내의 결함 클러스터인 경우는, 제 1 상태 필드(31a)를 0010(SCR), 제 1 어드레스 필드(31b)를 A11 0, 제 2 상태 필드(31c)를 0100, 제 2 어드레스 필드(31d)를 결함 클러스터의 물리 어드레스 번호로 한 결함 엔트리(31)로 수정 등록한다고 하는 형태로 변하는 점을 제외하고, 이것도 상기에서 설명한 순서로 실현할 수 있는 것에 변함은 없다.
- [0186] 또, 상기에서는 특별히 상세한 것은 기재하지 않았지만, 퀵 서티파이를 행하는 경우, 단계 801에서 DFL(21)에 등록되어 있는 모든 결함 클러스터에 대하여 미리 서티파이를 행하고 나서 단계 802 이후를 행하는 방법이라도, 또는 단계 801로부터 단계 804를 대상으로 되는 결함 클러스터 하나마다 실시하는 방법 등이라도 실현 가능하다. 여기서 포맷 처리를 행하는 경우, 단계 802의 처리(다음 사용 가능 스페어 위치 정보(43)의 초기화 처리)는, 단계 803의 처리를 행하기 전에 1회만 실시하면 좋은 처리이다. 즉 단계 801로부터 단계 804까지의 처리를, 대상으로 되는 결함 클러스터 하나마다 실시하는 방법을 채용하는 경우이더라도, 단계 802만은 최초의 1회만 실시하면 되고, 이후는 실시하지 않는다.
- [0187] 또, 단계 803에서 교체 대상으로서 재할당하는 클러스터는 결함이 없는 정상인 클러스터일 필요가 있으므로, 스페어 영역(15)에서의 결함 클러스터에 대해서는, 단계 803을 실시하기 전에 서티파이를 행해 두는 쪽이 바람직하다고 생각할 수도 있다. 보다 구체적으로 설명하면, 사용자 데이터 영역(14)에서 결함으로서 검출된 클러스터의 교체 대상으로서는, 스페어 영역(15)에서의 결함 클러스터를 피하여 선착순으로 할당할 필요가 있다.
- [0188] 이렇게 생각한 경우에는, 단계 801의 처리에서, 사용자 데이터 영역(14)에서의 서티파이 등의 결함 검출 처리 단계와 스페어 영역(15)으로의 서티파이 등의 결함 검출 처리 단계도 행하고, 먼저 스페어 영역(15) 중의 결함 클러스터에 대해 서티파이 처리를 행하고, 그것이 완료한 후에 사용자 데이터 영역(14) 중의 결함 클러스터에 대하여 서티파이 처리를 행하거나, 또는 예컨대 단계 801에서는 스페어 영역(15) 중의 결함 클러스터에 대해서는 모두 서티파이를 행하여 결함 클러스터를 확정시킨 상태로 해 두고, 나머지 사용자 데이터 영역(14)에서의 결함 클러스터에 대해서는, 단계 801에서 모두에 대해 서티파이를 행하는 방법이라도, 단계 801로부터 단계 804를, 대상으로 되는 결함 클러스터 하나마다 실시하는 방법이라도 실현 가능하다.
- [0189] 또는 단계 801로부터 단계 804를, 스페어 영역(15) 중의 결함도 포함시켜 모두에 대하여 대상으로 되는 결함 클러스터 하나마다 실시하는 경우일 때라도, 단계 903에서 결함 클러스터와 합치한 경우에는, 그 클러스터에 대한 서티파이가 미 실시인 경우에는 서티파이를 행하고, 그 결과 OK이면 그 클러스터를 교체 대상 클러스터로서 산출하도록 하더라도 좋다.
- [0190] 또 상기 단계 801과 단계 802의 실시 순서에 제한은 없다. 즉, 결함 클러스터의 검출보다 전에 다음 사용 가능 스페어 위치 정보(43)의 초기화를 행하고 있더라도 좋다.
- [0191] 3-(4) 교체 클러스터의 할당(통상 기록시)
- [0192] 물리 재포맷이 실시된 광디스크(1)에서의 사용자 데이터 영역(14)으로의 기록 중에 결함 클러스터를 검출하여 교체 클러스터를 할당할 때의 처리 순서에 대하여 설명한다.
- [0193] 이 경우의 처리 순서는, 상기 3-(3)에서, 물리 재포맷시의 단계 803으로서 도 9를 이용하여 행한 처리와 동일한

순서로 구할 수 있다.

- [0194] 도 11(a) 내지 (f)는 스페어 영역(15)에 관한 결함 엔트리(31)가 존재하는 경우를 고려한 교체 클러스터의 산출 처리의 설명도이다.
- [0195] 도 11(a) 및 (b)는 물리 재포맷(퀵 서티파이)을 실시한 직후의 광디스크(1)의 상태(초기 상태)를 나타낸다. 퀵 서티파이에서는 스페어 영역(15) 중의 클러스터: #2만 결함 클러스터로서 판정되고, 이 클러스터가 UNUSE 속성의 결함 엔트리(31)로서 DFL(21)에 등록되어 있다. 또한 물리 재포맷 후의 다음 사용 가능 스페어 위치 정보(43)는 스페어 영역(15)이 물리 어드레스 번호의 오름차순으로 사용되는 영역이며, #1을 가리킨 상태로 초기화되어 있다.
- [0196] 도 11(c) 및 (d)는 도 11(a) 및 (b)의 상태의 광디스크(1)에서의 사용자 데이터 영역(14)으로의 기록 중에, 클러스터: #103을 신규 결함으로서 검출하여 교체 기록을 실시한 후의 광디스크(1)의 상태를 나타낸다. 이 경우, 도 9에 나타난 플로우에 따라 설명하면,
- [0197] 단계 901: 사용하는 스페어 영역(15)을 확정(ISA0)
- [0198] 단계 902: 다음 사용 가능 스페어 위치 정보(43)를 취득(#1)
- [0199] 단계 903: #1은 DFL(21)에 등록되어 있지 않다고 판단
- [0200] 단계 905: 다음 사용 가능 스페어 위치 정보(43)가 나타내는 클러스터(#1)가 교체 대상
- [0201] 단계 906: 다음 사용 가능 스페어 위치 정보(43)를 갱신(#2)
- [0202] 으로 이루어지고, 다음 사용 가능 스페어 위치 정보(43)가 나타내는 클러스터: #1은 결함 클러스터로서 DFL(21)에 등록되어 있지 않기 때문에, 그대로 교체 대상으로서 사용할 수 있어, 그 결과, 제 1 어드레스 필드(31b)가 결함 클러스터인 #103, 제 2 어드레스 필드(31d)가 교체 클러스터인 #1이고, 제 1 상태 필드(31a)가 0000(RAD0)인 결함 엔트리(31)가 신규로 DFL(21)에 추가 등록된다. 또한 다음 사용 가능 스페어 위치 정보(43)는 교체 클러스터로서 할당된 클러스터의 다음의 클러스터 위치(#2)를 가리키도록 갱신된다.
- [0203] 도 11(e) 및 (f)는 도 11(c) 및 (d)의 상태의 광디스크(1)에서의 사용자 데이터 영역(14)으로의 기록 중에, 또한 다른 클러스터: #105를 신규 결함으로서 검출하여 교체 기록을 실시한 후의 광디스크(1)의 상태를 나타낸다. 이 경우, 도 9에 나타난 플로우에 따라 설명하면,
- [0204] 단계 901: 사용하는 스페어 영역(15)을 확정(ISA0)
- [0205] 단계 902-1: 다음 사용 가능 스페어 위치 정보(43)를 취득(#2)
- [0206] 단계 903-1: #2는 DFL(21)에 등록되어 있다고 판단
- [0207] 단계 904: 다음 사용 가능 스페어 위치 정보(43)를 갱신(#3)
- [0208] 단계 902-2: 다음 사용 가능 스페어 위치 정보(43)를 취득(#3)
- [0209] 단계 903-2: #3은 DFL(21)에 등록되어 있지 않다고 판단
- [0210] 단계 905: 다음 사용 가능 스페어 위치 정보(43)가 나타내는 클러스터(#3)가 교체 대상
- [0211] 단계 906: 다음 사용 가능 스페어 위치 정보(43)를 갱신(#4)
- [0212] 로 이루어지고, 최초에 다음 사용 가능 스페어 위치 정보(43)가 나타내는 클러스터: #2는 결함 클러스터로서 DFL(21)에 등록되어 있기 때문에, 교체 클러스터로서는 그 다음의 클러스터(#3)가 선택되고, 그 결과, 제 1 어드레스 필드(31b)가 결함 클러스터인 #105, 제 2 어드레스 필드(31d)가 교체 클러스터인 #3이고, 제 1 상태 필드(31a)가 0000(RAD0)의 결함 엔트리(31)가 신규로 DFL(21)에 추가 등록된다. 또한 다음 사용 가능 스페어 위치 정보(43)는, 교체 클러스터로서 할당된 클러스터의 다음의 클러스터 위치(#4)를 가리키도록 갱신된다.
- [0213] 이상과 같이, 본 발명의 기록 방법 및 기록 장치에서는, 다음 사용 가능 스페어 영역 위치(43)와 결함 엔트리(31)에 근거하여, 스페어 영역에서의 교체 클러스터가 할당되고, 다음 사용 가능 스페어 위치 정보(43)가 갱신된다.
- [0214] 또, 본 발명의 재생 방법 및 재생 장치에서는, 사용자 데이터를 재생하는 경우, 상기와 같은 기록 방법 또는 기록 장치에 의해서 할당된 교체 클러스터가 결함 클러스터 대신에 재생되어, 정보가 판독된다.

- [0215] 또 여기서는, 단계 906에서의 다음 사용 가능 스페어 위치 정보(43)의 갱신 처리에서는, 교체 대상으로서 할당된 클러스터의 다음의 클러스터 위치를 가리키고, 교체 대상의 산출을 행하는 단계 903에서 다음 사용 가능 스페어 위치 정보(43)가 나타내는 클러스터 위치가 결함 클러스터로서 DFL(21)에 등록되어 있는지 여부를 체크하도록 설명을 했지만, 예컨대 단계 906에서의 다음 사용 가능 스페어 위치 정보(43)의 갱신 방법은 여기서 설명한 것만은 아니다. 즉 예컨대, 상술한 바와 같이, 단계 906의 다음 사용 가능 스페어 위치 정보(43) 갱신시에, 갱신 후의 클러스터 위치가 결함 클러스터인지 여부(예컨대 UNUSE 속성의 결함 엔트리(31)로서 DFL(21)에 등록되어 있는지 여부)를 체크하고, 단계 906에서 다음 사용 가능 스페어 위치 정보(43)가 나타내는 위치를 반드시, 결함 클러스터가 아닌 스페어 영역(15) 내의 정상(사용 가능)인 클러스터 위치를 가리키도록 제어하는 방법이라도 동일한 효과를 얻을 수 있는 것은 말할 필요도 없다. 예컨대, 도 19(c) 및 (d)에 나타난 바와 같이, 결함 클러스터의 교체 대상으로서 할당된 클러스터의 다음의 클러스터 위치(#2)가 결함 클러스터인 경우에는, 다음 사용 가능 스페어 위치 정보(43)는, 결함 클러스터로서 UNUSE 속성으로 DFL(21)에 등록되어 있는 #2를 가리키도록 갱신하는 것은 아니고, 결함 클러스터를 가리키지 않도록, 그 다음에 존재하는 정상 클러스터 위치인 #3을 가리키도록 갱신한다. 보다 구체적으로 설명하면, 스페어 영역(15) 내에 예컨대 UNUSE 속성의 결함 엔트리(31)로서 DFL(21)에 등록된 클러스터와 같은 결함 클러스터가 존재하는 경우, 다음 사용 가능 스페어 위치 정보(43)는, 단계 906에서 결함 클러스터 위치를 가리킨 상태로 종료되더라도, 결함 클러스터를 피하여 정상 클러스터 위치를 가리킨 상태로 종료되더라도 좋다. 여기서, 도 19(a) 및 (b)는 물리 재포맷을 실시한 직후의 광디스크(1)의 상태(초기 상태)를 나타낸다. 도 19(c) 및 (d)는 도 19(a) 및 (b)의 상태의 광디스크(1)에서의 사용자 데이터 영역(14)으로의 기록 중에, 클러스터: #103을 신규 결함으로서 검출하여 교체 기록을 실시한 후의 광디스크(1)의 상태를 나타낸다. 도 19(e) 및 (f)는 도 19(c) 및 (d)의 상태의 광디스크(1)에서의 사용자 데이터 영역(14)으로의 기록 중에, 또 다른 클러스터: #105를 신규 결함으로서 검출하여 교체 기록을 실시한 후의 광디스크(1)의 상태를 나타낸다.
- [0216] 이와 같이, 다음 사용 가능 스페어 위치 정보(43)가 결함 클러스터를 피하여 정상 클러스터 위치를 가리킨 상태로 종료되는 경우에 있어서는, 단계 903에서, 사용이 결정된 교체 클러스터의 다음의 클러스터 위치(물리 어드레스 번호)가, 결함 엔트리에 존재하는 결함 클러스터의 섹터 번지에 합치하는지 여부를 판단하여도 좋다. 합치한다고 판단한 경우는, 단계 904에서, 결함 엔트리가 나타내는 결함 클러스터를 피하여, 또 다음의 클러스터 위치를 가리키도록 다음 사용 가능 스페어 위치 정보(43)를 갱신하여도 좋다. 또한, 합치하지 않는다고 판단한 경우는, 단계 905에서, 사용이 결정된 교체 클러스터의 다음의 클러스터 위치를 가리키도록, 다음 사용 가능 스페어 위치 정보(43)를 갱신하여도 있다.
- [0217] 또한 상술한 바와 같이, UNUSE 속성(확정 스페어 결함 속성)의 결함 엔트리(31)로 관리되는 클러스터는 교체 대상으로서 사용하지 않지만, 결함이 해소될 가능성이 있는 SPR(RDE) 속성(잠정 스페어 결함 속성)으로 관리되는 클러스터(=사용 가능할 지도 모르는, 잠정적으로 결함이라고 판단한 클러스터)는 교체 대상으로서 이용되더라도 좋고, 또는 교체 대상으로서 이용되지 않더라도(즉 할당되지 않더라도) 좋다. 즉 다음 사용 가능 스페어 위치 정보(43)는, UNUSE 속성의 결함 엔트리(31)로 관리되는 클러스터는 가리키지 않지만, SPR(RDE) 속성의 결함 엔트리(31)로 관리되는 클러스터는 가리키더라도 좋다.
- [0218] 또한, 단계 903에서, 사용이 결정된 교체 클러스터의 다음의 클러스터 위치(물리 어드레스 번호)가, 결함 엔트리에 존재하는 결함 클러스터의 섹터 번지에 합치하는지 여부를 판단할 때에, 결함 엔트리에 존재하는 UNUSE 속성(확정 스페어 결함 속성)의 결함 클러스터의 섹터 번지에 합치하는지 여부를 판단하여도 좋다. 또한, 합치한다고 판단된 경우에, 단계 904에서, 결함 엔트리가 나타내는 결함 클러스터를 피한 다음의 클러스터 위치를 가리키도록 다음 사용 가능 스페어 위치 정보(43)를 갱신할 때에, 결함 엔트리가 나타내는 UNUSE 속성(확정 스페어 결함 속성)의 결함 클러스터를 피하고, 또 다음의 클러스터 위치를 가리키도록 다음 사용 가능 스페어 위치 정보(43)를 갱신하여도 좋다.
- [0219] 또한, 단계 903에서, 사용이 결정된 교체 클러스터의 다음의 클러스터 위치(물리 어드레스 번호)가, 결함 엔트리에 존재하는 결함 클러스터의 섹터 번지에 합치하는지 여부를 판단할 때에, 결함 엔트리에 존재하는 SPR(RDE) 속성(잠정 스페어 결함 속성)의 결함 클러스터의 섹터 번지에 합치하는지 여부를 판단하여도 좋다. 이 때, 합치한다고 판단된 경우는, 교체 클러스터로서 할당된 블록의 다음 블록 위치(즉, SPR(RDE) 속성(잠정 스페어 결함 속성)의 결함 클러스터의 섹터 번지)를 가리키도록 다음 사용 가능 스페어 위치 정보(43)를 갱신하여도 좋다.
- [0220] 이 처리에 의해, 결함이 해소되어 있을 가능성이 있는 클러스터(=사용 가능할지도 모르는 클러스터)인, SPR(RDE) 속성(잠정 스페어 결함 속성)의 결함 엔트리(31)로 관리되는 클러스터의 위치도, 다음 사용 가능 스페어

어 위치 정보(43)가 나타내는 클러스터 위치로 될 수 있다. 이 때문에, SPR(RDE) 속성의 결함 엔트리(31)로 관리되는 클러스터를 교체 대상으로서 사용하는 경우, 혹시 결함이 해소되어 있는 경우는, 그 클러스터를 교체 처리에 이용할 수 있다. 또한, SPR(RDE) 속성의 결함 엔트리(31)로 관리되는 클러스터를 교체 대상으로서 사용하지 않는다고 한 처리(예컨대, UNUSE 속성의 결함 엔트리로 변환되는 등하여 교체 대상으로서 이용시키지 않거나, 또는 단지 교체 대상으로서 이용하지 않고 스킵함)도 선택 가능하다.

[0221] 즉, 다음 사용 가능 스페어 위치 정보(43)가 나타내는 클러스터가, SPR(RDE) 속성(잠정 스페어 결함 속성)으로 관리되는 결함 클러스터의 섹터 번지에 합치하는지 여부를 판단하여도 있다. 이 때, 합치한다고 판단된 경우는, 다음 사용 가능 스페어 위치 정보(43)가 나타내는 SPR(RDE) 속성(잠정 스페어 결함 속성)으로 관리되는 결함 클러스터를 그대로 교체 클러스터로서 할당하더라도 좋다. 또는, 다음 사용 가능 스페어 위치 정보(43)가 나타내는 SPR(RDE) 속성(잠정 스페어 결함 속성)으로 관리되는 결함 클러스터를 스페어 영역(15)의 사용 방향으로 향해 스킵하고, 또 다음의 클러스터를 교체 클러스터로서 할당하더라도 좋다.

[0222] (실시 형태 2)

[0223] 본 발명의 실시 형태 2에서는, 스페어 영역(15)을 복수 구비하는 경우의 예로서, 정보 기록 매체로서 기록층을 3층 구비하고, 또한 각 기록층과도 내주측과 외주측에 각각 스페어 영역(15)을 구비한 리라이터블형 광디스크를 예로 들어 설명한다.

[0224] 1. 영역 구조/데이터 구조

[0225] 도 12는 본 발명의 실시 형태 2에 있어서의, 기록층을 3층 구비한 리라이터블형 광디스크의 영역 구조를 나타내는 설명도이다.

[0226] 본 발명의 실시 형태 2에 있어서의 리라이터블형 광디스크의 데이터 구조는, 본 발명의 실시 형태 1에서 설명한 기록층을 1층만 구비한 리라이터블형 광디스크의 경우와, 각 기록층에서의 결함 관리 정보 영역(DMA)의 역할, 및 스페어 영역을 기록층의 내주측/외주측에 각각 구비하는 점, 및 DFL 헤더(30)의 데이터 구조를 제외하고는 동일하기 때문에, 여기서는, 내용이 상이한 것에 대해서만 설명한다.

[0227] 광디스크(1)는 기록층을 3층 구비하고, 각각 기록층 L0(L0층), 기록층 L1(L1층), 기록층 L2(L2층)라고 부른다. 또한, L0층이란, 디스크 기관(도시하지 않음)에 가장 가까운 기록층이고, 바꿔 말하면 레이저 조사를 행하는 측인 디스크 표면에서 가장 먼 기록층을 나타낸다. 즉 L2층이, 레이저 조사를 행하는 디스크 표면측으로 된다.

[0228] 각 기록층에서의 리드인 영역(4)과 리드아웃 영역(6)에는, 광디스크(1)에서의 결함 블록에 관한 결함 관리 정보를 기입하기 위한 영역으로서, 리드인 영역(4)에는 제 1 결함 관리 정보 영역(10)(이하 DMA1이라고 함)과 제 2 결함 관리 정보 영역(11)(이하 DMA2라고 함), 리드아웃 영역(6)에는 제 3 결함 관리 정보 영역(12)(이하 DMA3이라고 함)과 제 4 결함 관리 정보 영역(13)(이하 DMA4라고 함)을 구비하고 있다.

[0229] 여기서 광디스크(1)에서의 관리 정보인 결함 관리 정보 등은 모든 기록층분을 하나의 정보로서 통합하여 관리하고, 그 정보는 기본적으로 기준층인 L0층에서의 DMA1로부터 DMA4에 대하여 기록된다. 그 때문에, 기준층 이외의 기록층인 L1층 및 L2층에서의 DMA1로부터 DMA4의 위치에 상당하는 영역은 오버라이트 기록에 따르는 사이클 열화가 발생한 경우 등의 결함 관리 정보의 대체 기록 대상으로서 예약 할당되어 있는 영역이다. 바꿔 말하면, 대체 기록이 불필요한 경우에는, L1층 및 L2층의 DMA1로부터 DMA4에는 유효한 정보는 기록되지 않은 채로 된다.

[0230] 또한 각 기록층은 내주측과 외주측 모두에 스페어 영역(15)을 구비한다. 내주측의 스페어 영역을 Inner Spare Area(ISA), 외주측의 스페어 영역을 Outer Spare Area(OSA)라고 부른다. 또한 본 명세서에서는, 각 기록층의 스페어 영역(15)을 식별할 수 있도록, ISA, OSA 뒤에 층 번호(L0층의 경우는 0)를 부여하고, 예컨대 L1층의 외주측 스페어 영역(15)의 경우는 OSA1이라고 부르는 것으로 한다.

[0231] 모든 스페어 영역(15) 모두, 사용자 데이터 영역(14)의 결함 섹터를 포함하는 클러스터 대신에 이용하는 교체 클러스터로서 미리 준비된 영역이다. 또, 각각의 스페어 영역(15) 내에서는, 소정의 방향을 따라 순서대로 사용된다고 하는 사용 제한은 있지만, 검출된 결함 클러스터의 교체 대상으로서 복수 존재하는 스페어 영역(15)의 어떤 스페어 영역을 이용할지는 완전히 임의적이다. 바꿔 말하면, 복수 존재하는 스페어 영역(15)에서 어떤 스페어 영역(15)을 교체 대상으로서 할당하더라도 좋다. 즉 예컨대, L2층의 사용자 데이터 영역(14)에서 검출된

결함 클러스터의 교체 대상으로서, L0층의 스페어 영역(15)인 ISA0을 할당하더라도 문제없다.

[0232] 도 13(b)는 DFL 헤더(30)의 데이터 구조를 나타내는 설명도이다.

[0233] 도 13(a)에 나타낸 바와 같이, 기록층을 3층(L0층, L1층, 및 L2층) 구비하고, 또한 각 기록층의 내주측과 외주측에 각각 스페어 영역(15)을 구비한 광디스크의 경우는, 각 스페어 영역에서의 다음에 사용 가능한 클러스터 위치를 관리하기 위한 정보를 가지기 때문에, DFL 식별자(40), 갱신 회수 정보(41), 결함 엔트리 수(42)에 부가하여, 다음 사용 가능 스페어 위치 정보(43)로서 각 스페어 영역에 대응한 P_ISA0, P_OSA0, P_OSA1, P_ISA1, P_ISA2, P_OSA2를 구비한다.

[0234] 여기서 물리 어드레스 번호가 배당되는 순서, 즉 트랙 패스는 오폭지트 패스(opposite path)라고 불리는 형태를 예로 취한다. 오폭지트 패스란, 층마다 물리 어드레스 번호가 증가해 가는 방향이 역방향으로 되어 있는 방식이고, 구체적으로는 이 도 12의 경우는 L0층이 내주측으로부터 외주측으로 향하여 물리 어드레스 번호가 증가해 가고, L1층은 반대로 외주측으로부터 내주측으로 향하여 물리 어드레스 번호가 증가해 가고, L2층은 L0층과 마찬가지로 내주측으로부터 외주측으로 향하여 물리 어드레스 번호가 증가해 간다고 하는 방식이다.

[0235] 도 13(a)에 나타내는 각 스페어 영역(15) 내에 그려진 점선의 화살표는, 본 발명의 실시 형태 2에 있어서의 그 스페어 영역(15)의 사용 방향을 나타낸다. 즉, L2층의 스페어 영역(15)인 OSA2를 제외하고는 모두 트랙 패스의 방향, 즉 물리 어드레스 번호의 오름차순으로 사용되지만, 모든 스페어 영역(15) 내에서 가장 물리 어드레스 번호가 커지는 스페어 영역(15)(이후, 이것을 최종 스페어 영역이라고도 부름)인 OSA2만은 물리 어드레스 번호의 내림차순으로 사용되는 것으로 한다.

[0236] 이하, 본 실시 형태 2에서는, 스페어 영역(15)의 사용 방향은 여기서 나타낸 바와 같이 하여 설명한다.

[0237] 또, 본 발명의 실시 형태 2에서는 트랙 패스로서 오폭지트 패스의 경우를 예로 설명했지만, 트랙 패스의 방식으로서는 이것에 한정되는 것은 아니다. 즉 예컨대 모든 기록층에서 동일한 반경 방향으로 향해 물리 어드레스 번호가 배당되는 패러렐 패스(parallel pass)라고 불리는 방식이더라도 동일한 효과를 얻을 수 있다.

[0238] 2. 광디스크 기록 재생 장치의 구성

[0239] 본 발명의 실시 형태 2에 있어서의 광디스크 기록 재생 장치(100)는, 본 발명의 실시 형태 1에서, 도 5로 설명한 바와 같기 때문에, 설명은 생략한다.

[0240] 3. 기록 방법

[0241] 3-(1) 초기화 포맷

[0242] 본 발명의 실시 형태 2에 있어서의 초기화 포맷 처리는, 광디스크(1) 상에 스페어 영역(15)이 복수 존재하는 것에 따라 다음 사용 가능 스페어 위치 정보(43)의 수가 복수개로 증가한 것을 제외하고, 본 발명의 실시 형태 1의 3-(1)에서 설명한 내용과 동일하기 때문에, 설명은 생략한다.

[0243] 또, 각 스페어 영역(15)에 대응하는 다음 사용 가능 스페어 위치 정보(43)는, 어느 것이나 대응하는 스페어 영역(15)에서, 사용 방향인 소정 방향을 향해 최초의 위치(예컨대 각 스페어 영역(15)이 도 13에서 점선으로 나타낸 방향, 즉 최종 스페어 영역인 OSA2를 제외하고는 물리 어드레스 번호의 오름차순, 최종 스페어 영역인 OSA2는 물리 어드레스 번호의 내림차순으로 사용되는 경우이면, 다음 사용 가능 스페어 위치 정보(43)인 P_ISA0, P_OSA0, P_OSA1, P_ISA1 및 P_ISA2는 모두, 대응하는 스페어 영역(15)에서 물리 어드레스 번호가 가장 작은 클러스터 위치, P_OSA2는 L2층에서의 외주측의 스페어 영역(15)인 OSA2에서 물리 어드레스 번호가 가장 큰 클러스터 위치)를 가리킨 상태로 된다.

[0244] 3-(2) 통상의 결함 교체 기록과 결함 엔트리(31)의 관계

[0245] 본 발명의 실시 형태 2에 있어서의 초기화 포맷 후의 광디스크(1)에 대한 결함 교체 처리 방법은, 결함 클러스터의 교체 대상으로서 할당 가능한 스페어 영역(15)이 광디스크(1) 상에 복수 존재하는 점을 제외하고, 본 발명의 실시 형태 1의 3-(2)에서 설명한 내용과 동일하기 때문에, 상세한 설명은 생략한다.

- [0246] 결합 클러스터의 교체 대상으로서 할당 가능한 스페어 영역(15)이 복수 존재하는 경우에는, 복수의 스페어 영역(15) 중, 임의의 하나의 스페어 영역(15)을 선택하여 교체 클러스터를 할당한다.
- [0247] 예컨대 도 12에서의 L0층의 사용자 데이터 영역(14)에서 결합 클러스터를 검출한 경우, 그 교체 대상으로서 교체 클러스터를 할당하는 스페어 영역(15)으로서는, ISA0, OSA0, OSA1, ISA1, ISA2, 및 OSA2 모두가 사용 가능한 (예컨대 고갈 상태가 아니거나 또는 사용자 등에 의해서 Write Protect(기록 금지 설정)되어 있지 않은 등) 경우에는, 이들 중 어떤 스페어 영역(15)을 사용하더라도 좋다. 이러한 경우, 주로 교체 기록의 처리에 소요되는 시간(성능)을 고려하여, 결합 클러스터 위치가 가장 가까이 존재하는 스페어 영역(15)(이후, 이것을 이상 교체 스페어 영역이라고 부름)을 교체 대상으로서 할당하는 것이 바람직하다. 여기서 가장 가까이란, 예컨대 이하와 같은 것이다.
- [0248] ? 결합 클러스터와 동일 기록층에 존재하는 스페어 영역(15)이고, 또한 교체 대상으로서 사용 가능한 클러스터와 결합 클러스터의 반경 거리가 작은 스페어 영역(15)
- [0249] ? 결합 클러스터와 동일 기록층에 존재하는 스페어 영역(15)이고, 또한 교체 대상으로서 사용 가능한 클러스터와 결합 클러스터의 물리 어드레스 번호 차이가 작은(가까운) 스페어 영역(15)
- [0250] ? 광 픽업(120)의 이동(시크) 처리는, 소정의 방향으로 향한 처리쪽을 고속으로 실시할 수 있는 것(구체적으로는, 내주측으로부터 외주측로 향한 시크쪽이 외주측으로부터 내주측으로 향한 시크보다 고속으로 실시 가능)을 고려하여, 교체 대상으로서 사용 가능한 클러스터와 결합 클러스터 사이의 광 픽업(120)의 이동(시크)에 소요되는 시간이 가장 짧아진다고 생각되는 스페어 영역(15)
- [0251] (시크에 소요되는 시간은, 예컨대, 결합 클러스터 위치와 교체 클러스터 위치 사이의 트랙 개수에, 내주측으로부터 외주측, 또는 외주측으로부터 내주측으로 상이한 가중 계수를 곱하여 연산 산출할 수 있음.)
- [0252] 또, 예컨대 상술한 바와 같이 교체 대상으로서 할당하는 것이 바람직한 이상 교체 스페어 영역이 사용 불능인 상태(고갈 상태, 또는 사용자에 의한 기록 금지 설정 상태 등)의 경우에는, 일례로서는 이하와 같은 판단 기준에 의해서 교체 대상으로서 사용하는 스페어 영역(15)을 결정하더라도 좋다.
- [0253] ? 결합 클러스터와 동일 기록층에 존재하는, 이상 교체 스페어 영역에서는 없는 스페어 영역(15)
- [0254] ? 동일 기록층에 존재하는 스페어 영역(15)이 전부 사용 불능인 경우에는, 인접하는 기록층이고, 또한 교체 대상으로서 사용 가능한 클러스터와 결합 클러스터의 반경 거리가 작거나, 또는 광 픽업(120)의 이동(시크)에 소요되는 시간이 짧아진다고 생각되는 스페어 영역(15)
- [0255] (인접 기록층이 양측에 존재하는 경우에는, 당해 기록층과의 사이의 층간 거리가 짧은 층의 기록층을 우선적으로 채용하거나, 또는 기준층에 가까운 층의 기록층을 우선적으로 채용하는 등의 판단을 행하더라도 좋다)
- [0256] 또는 후술하는 실시 형태 3에 나타난 바와 같이, 교체 기록하는 클러스터 수가 1 클러스터 크기가 아니라 복수 클러스터에 걸치는 경우에는, 연속하여 교체 클러스터를 할당하는 것이 가능한 스페어 영역(15), 또는 할당하는 교체 클러스터에 대하여 연속 액세스할 수 있도록, 물리 어드레스 번호의 오름차순으로 교체 클러스터를 할당하는 것이 용이한 스페어 영역(15)을 우선적으로 할당하는 등의 방법도 효과적이다.
- [0257] 또, 여기서 기재한 교체 대상으로서 이용하는 스페어 영역(15)의 결정 방법은 어디까지나 일례이며, 상술한 바와 같이 이산적으로 복수 존재하는 스페어 영역(15) 중 어떤 스페어 영역(15)을 교체 대상으로서 사용할지는 완전히 임의적이다. 즉 결합 클러스터에 가장 가까운 스페어 영역(15)을 할당한다고 하는 것도 하나의 방법이면, 예컨대 반드시 물리 어드레스 번호가 작은 클러스터로부터 순서대로(즉, ISA0으로부터 순서대로 OSA0, OSA1, ISA1, ISA2, OSA2의 순으로) 스페어 영역(15)을 사용한다고 한 방법이라도 상관없다.
- [0258] 3-(3) 교체 클러스터의 할당(물리 재포맷시)
- [0259] 본 발명의 실시 형태 2에 있어서의 물리 재포맷시의 교체 클러스터의 할당 방법은, 단계 901의, 교체 대상으로서 사용하는 스페어 영역(15)의 구하는 방법을 제외하고, 본 발명의 실시 형태 1의 3-(3)에서 설명한 내용과 동일하기 때문에, 여기서는, 내용이 상이한 것에 대해서만 설명한다.
- [0260] 단계 901: 교체 대상으로서 사용하는 스페어 영역(15)을 결정한다. 구체적으로는 교체 대상 산출부(174)는 교체 대상으로서 할당하는 것이 가능한 스페어 영역(15)을 산출한다. 여기서, 교체 대상으로서 할당하는 것이 가

능한 스페어 영역(15)이 하나밖에 존재하지 않는 경우에는, 본 발명의 실시 형태 1에서 설명한 바와 같이 사용하는 스페어 영역(15)은 일의적으로 결정되지만, 교체 대상으로서 할당하는 것이 가능한 스페어 영역(15)이 복수 존재하는 경우에는, 본 발명의 실시 형태 2의 3-(2)에서 설명한 방법과 동일한 방법(사고 방식) 등에 의해서 사용하는 스페어 영역(15)을 선택?결정한다. 즉 이 타이밍에서, 스페어 영역(15)이 고갈 상태인지 여부의 판단도 행하여, 사용할 스페어 영역(15)을 결정한다.

[0261] 3-(4) 교체 클러스터의 할당(통상 기록시)

[0262] 본 발명의 실시 형태 2에 있어서의, 물리 재포맷이 실시된 광디스크(1)에서의 사용자 데이터 영역(14)으로의 기록 중에 결함 클러스터를 검출하여 교체 클러스터를 할당할 때의 처리 방법은, 상술한 3-(3)와 마찬가지로, 단계 901의 교체 대상으로서 사용하는 스페어 영역(15)의 구하는 방법을 제외하고, 본 발명의 실시 형태 1의 3-(4)에서 설명한 내용과 동일하며, 또한 단계 901에서의 교체 대상으로서 사용할 스페어 영역(15)의 구하는 방법에 관해서도 본 발명의 실시 형태 2의 3-(2)에서 설명한 방법과 동일한 방법(사고 방식)이기 때문에, 설명은 생략한다.

[0263] 즉, 실시 형태 1과 마찬가지로, 본 실시 형태의 기록 방법 및 기록 장치에서는, 다음 사용 가능 스페어 영역 위치(43)와 결함 엔트리(31)에 근거하여, 스페어 영역에서의 교체 클러스터가 할당되고, 다음 사용 가능 스페어 위치 정보(43)가 갱신된다.

[0264] 또, 실시 형태 1과 마찬가지로, 본 실시 형태의 재생 방법 및 재생 장치에서는, 사용자 데이터를 재생하는 경우, 상기와 같은 기록 방법 또는 기록 장치에 의해서 할당된 교체 클러스터가 결함 클러스터 대신에 재생되어, 정보가 관독된다.

[0265] 이상 설명한 바와 같이, 교체 대상으로서 할당하는 것이 가능한 스페어 영역(15)이 복수 존재하는 경우이더라도, 기본적으로 사고 방식은 스페어 영역(15)이 하나밖에 존재하지 않는 경우와 비교하여, 어떤 스페어 영역(15)을 사용할지라는 판단 처리가 들어가는 점을 제외하고는 모두 동일한 방법(사고 방식)으로 실현할 수 있다.

[0266] (실시 형태 3)

[0267] 본 발명의 실시 형태 3에서는, 본 발명의 실시 형태 2와 마찬가지로, 정보 기록 매체로서 기록층을 3층 구비하고, 또 각 기록층 모두 내주측과 외주측에 각각 스페어 영역(15)을 구비한 리라이터블형 광디스크를 예로 들어 설명한다.

[0268] 1. 영역 구조/레이터 구조

[0269] 본 발명의 실시 형태 3에 있어서의 리라이터블형 광디스크의 영역 구조는, 본 발명의 실시 형태 2에서, 도 12를 이용하여 설명한 것과 동일하기 때문에, 설명은 생략한다.

[0270] 단 본 발명의 실시 형태 3에 있어서의 리라이터블형 광디스크에서의, DFL(21)에 포함되는 결함 엔트리(31)의 내용(속성)은 본 발명의 실시 형태 1 및 본 발명의 실시 형태 2에서 설명한 것에 부가하여, 새로운 속성을 포함한다.

[0271] 도 14(a) 및 (b)는 본 발명의 실시 형태 3에 있어서의 결함 엔트리(31)에서의 제 2 상태 필드(31c)가 취할 수 있는 상태의 예, 및 제 1 상태 필드(31a) 및 제 2 상태 필드(31c)의 조합에서의 일례를 나타내는 설명도이다.

[0272] 제 2 상태 필드(31c)는, 도 14(a)에 나타낸 바와 같이, 당해 필드가 사용되고 있지 않는 것을 나타내는 0000, 및 제 1 어드레스 필드(31b) 또는 제 2 어드레스 필드(31d)에 나타내어지는 클러스터에 대하여 후술하는 물리 재포맷이 행해지고, 제 1 어드레스 필드(31b) 또는 제 2 어드레스 필드(31d)에 나타내어져 있는 클러스터의 결함이 해소되어 있을지도 모르는 것, 또한 결함 클러스터 및 교체 클러스터 어디에도 유의한 사용자 데이터는 존재하지 않는 것을 나타내는 0100(RDE 상태)에 부가하여 또, 연속한 결함 영역에서의 시단(始端) 위치를 나타내는 0001, 및 종단 위치를 나타내는 0010이라는 상태를 새롭게 취한다. 이것은, 예컨대 RADO와 같은 결함 클러스터에 대하여 교체 클러스터가 할당되어 있는 경우에, 또한 (물리 어드레스 번호가) 연속하고 있는 결함 클러

스터에 대하여, 연속한 교체 클러스터를 할당하고 있는 것을 관리하기 위한 것이고, CRD(Continuous RAD)라고 불린다. 보다 구체적으로는, 예컨대 사용자 데이터 영역(14)에서의 물리 어드레스 번호: #101, #102, #103의 3개의 연속한 클러스터에 대하여, 각각 순서대로 스페어 영역(15)에서의 #1, #2, #3의 3개의 연속한 클러스터를 교체 대상으로서 할당하여 교체 기록을 행한 경우, 결합 클러스터 및 교체 클러스터의 시단 위치(즉 #101과 #1)를 제 1 상태 필드(31a)가 0000이고 제 2 상태 필드(31c)가 0001인 CRD0(선두)을 나타내는 결합 엔트리(31), 결합 클러스터 및 교체 클러스터의 종단 위치(즉 #103과 #3)를 제 1 상태 필드(31a)가 0000이고 제 2 상태 필드(31c)가 0010인 CRD0(종단)을 나타내는 결합 엔트리(31)로서 쌍으로 등록함으로써, 복수 클러스터에 걸치는 연속 결합 클러스터를 관리하는 것이다. 이와 같이 연속한 결합 클러스터를 통합하여 관리할 수 있게 되기 때문에, DFL(21)의 크기를 컴팩트하게 하는데 도움이 된다.

[0273] 여기서 (물리 어드레스 번호가) 연속하고 있는 클러스터라고 하는 것은, 물리 어드레스 번호의 오름차순의 방향으로 연속한 클러스터인 것을 나타낸다. 즉 예컨대, 사용자 데이터 영역(14)에서의 물리 어드레스 번호: #101, #102, #103의 3개의 연속한 클러스터에 대하여, 각각 순서대로 스페어 영역(15)에서의 #3, #2, #1의 클러스터를 교체 대상으로서 할당한 경우는, 본 명세서에서는 연속한 클러스터라고는 하지 않고, 이 경우에는 제 2 상태 필드(31c)가 0001 및 0010으로 표시되는 연속 결합 클러스터를 관리하는 결합 엔트리(31)로서는 관리되지 않는다. 보다 구체적으로 설명하면, 사용자 데이터 영역(14)에서의 물리 어드레스 번호의 오름차순으로 연속한 복수의 결합 클러스터에 대하여, 물리 어드레스 번호의 오름차순의 방향으로 순서대로 사용되는 스페어 영역(15)인 ISA0, OSA0, OSA1, ISA1 및 ISA2를 교체 대상으로서 할당하는 경우에는 CRD 속성의 결합 엔트리(31)가 생성되기 쉽지만, 물리 어드레스 번호의 내림차순의 방향으로 순서대로 사용되는 스페어 영역(15)인 OSA2를 교체 대상으로서 할당하는 경우에는, 1 클러스터마다 교체 클러스터를 구하는 방법에서는 CRD 속성의 결합 엔트리(31)가 생성되지 않게 된다.

[0274] 또한 교체 클러스터인 #2 및 #4가 결합 클러스터인 경우에, 사용자 데이터 영역(14)에서의 물리 어드레스 번호: #101, #102, #103의 3개의 연속한 클러스터에 대하여, 각각 순서대로 스페어 영역(15)에서의 #1, #3, #5의 클러스터를 교체 대상으로서 할당한 경우도, 본 명세서에서는 연속한 클러스터라고는 하지 않고, 제 2 상태 필드(31c)가 0001 및 0010으로 표시되는 연속 결합 클러스터를 관리하는 결합 엔트리(31)에서는 관리되지 않는다.

[0275] 도 14에 나타난 바와 같이, 제 2 상태 필드(31c)가 0001 및 0010의 결합 엔트리(31)를 구비할 수 있는 것은, 제 1 상태 필드(31a)가 0000의 RADO 속성, 및 1000의 RAD1 속성이라고 한다.

[0276] 또 도 14에 나타난 제 2 상태 필드(31c)의 값이나, 제 1 상태 필드(31a)와 제 2 상태 필드(31c)의 조합에는 어디까지나 일레이며, 이들의 값이나 조합에만 한정되는 것이 아니라, 예컨대 NRD 속성에 대하여 제 2 상태 필드(31c)가 0001 및 0010의 결합 엔트리(31)를 구비하거나 하여도 동등한 효과를 얻을 수 있는 것은 명백하다.

[0277] 또 여기서 설명한 바와 같이, 연속한 결합 클러스터에 대하여 연속한 교체 클러스터가 할당된 경우이더라도, 제 2 상태 필드(31c)가 0001 및 0010의 결합 엔트리(31)를 사용하지 않고, 결합 클러스터를 모두 본 발명의 실시 형태 1 및 본 발명의 실시 형태 2에서 설명한 것과 마찬가지로 1 클러스터 단위로 관리하는 RADO 속성 등을 이용하여 DFL(21)에 등록했다고 해도, DFL(21)에 등록될 수 있는 결합 엔트리(31)의 수가 다소 증가할 뿐이며 DFL(21)로서의 결합 클러스터 및 교체 클러스터의 관리에 문제없이 할 수 있기 때문에 문제는 없다.

[0278] 2. 광디스크 기록 재생 장치의 구성

[0279] 본 발명의 실시 형태 3에 있어서의 광디스크 기록 재생 장치(100)는, 본 발명의 실시 형태 1에서, 도 5로 설명한 것과 동일하기 때문에, 설명은 생략한다.

[0280] 3. 기록 방법

[0281] 3-(1) 초기화 포맷

[0282] 본 발명의 실시 형태 3에 있어서의 초기화 포맷 처리는, 본 발명의 실시 형태 2의 3-(1)에서 설명한 내용과 동일하기 때문에, 설명은 생략한다.

[0283] 3-(2) 통상의 결합 교체 기록과 결합 엔트리(31)의 관계

- [0284] 본 발명의 실시 형태 3에서의 초기화 포맷 후의 광디스크(1)에 대한 결함 교체 처리 방법은, 본 발명의 실시 형태 2의 3-(2)에서 설명한 내용과 동일하기 때문에, 설명은 생략한다.
- [0285] 또 여기서는 상세한 것은 설명하지 않지만, 사용자 데이터 영역(14)에서 복수 클러스터의 연속한 결함 클러스터가 검출되고, 그것을 스페어 영역(15)에서의 연속한 클러스터를 교체 대상으로서 할당하여 교체 기록을 행한 경우에는, 제 1 상태 필드(31a)가 0000, 제 2 상태 필드(31c)가 0001 및 0010인 CRDO 속성의 결함 엔트리(31)로서 DFL(21)에 등록될 수 있는 점이 본 발명의 실시 형태 2의 경우와 차이가 있는 점이다.
- [0286] 3-(3) 교체 클러스터의 할당(물리 재포맷시)
- [0287] 3-(4) 교체 클러스터의 할당(통상 기록시)
- [0288] 본 발명의 실시 형태 3에 있어서의 물리 재포맷시의 교체 클러스터의 할당 방법, 및 물리 재포맷이 실시된 광디스크(1)에서의 사용자 데이터 영역(14)으로의 기록 중에 결함 클러스터를 검출하여 교체 클러스터를 할당할 때의 처리 방법은, 도 9에서 나타내는 단계 901 내지 단계 906의 판단에 새로운 관점이 들어가는 점을 제외하고는 본 발명의 실시 형태 2의 3-(3) 및 3-(4)에서 설명한 내용과 동일하기 때문에, 여기서는 내용이 다른 것에 대해서만 설명한다.
- [0289] 단계 901: 교체 대상으로서 사용하는 스페어 영역(15)을 결정한다. 구체적으로는 교체 대상 산출부(174)는 교체 대상으로서 할당하는 것이 가능한 스페어 영역(15)을 산출한다. 여기서, 교체 대상으로서 할당하는 것이 가능한 스페어 영역(15)이 하나밖에 존재하지 않는 경우에는, 본 발명의 실시 형태 1에서 설명한 바와 같이 사용하는 스페어 영역(15)은 일의적으로 결정되지만, 교체 대상으로서 할당하는 것이 가능한 스페어 영역(15)이 복수 존재하는 경우에는, 본 발명의 실시 형태 2의 3-(2)에서 설명한 방법과 동일한 방법(사고 방식)으로 사용할 스페어 영역(15)을 결정한다. 즉 이 타이밍에서, 스페어 영역(15)이 고갈 상태인지 여부의 판단도 행하여, 사용할 스페어 영역(15)을 결정한다.
- [0290] 또한 모두 이 때, 교체 클러스터로서 복수 클러스터 연속하여 할당하고자 하는 클러스터 수 N (N 은 1 이상의 정수)도 고려한다. 즉, 예컨대 N 클러스터 연속한 결함 클러스터에 대하여 교체 클러스터를 할당하는 경우는, 이 연속수인 N 을 고려하여, 예컨대 이하와 같은 조건도 부가해서 사용할 스페어 영역(15)을 확정시키더라도 좋다.
- [0291] ? 다음 사용 가능 스페어 위치 정보(43)가 나타내는 클러스터로부터 연속하여 N 클러스터를 교체 클러스터로서 할당하는 것이 가능한(즉, 다음 사용 가능 스페어 위치 정보(43)가 나타내는 클러스터로부터 연속 N 클러스터에 대하여, 당해 클러스터를 결함 클러스터로 한 결함 엔트리(31)가 DFL(21)에 등록되어 있지 않는) 스페어 영역(15)을 우선적으로 사용한다.
- [0292] (물리 어드레스 번호에 대하여 오름차순으로 교체 대상을 사용하는 스페어 영역(15)을 우선적으로 사용한다)
- [0293] ? 모든 스페어 영역(15)에 대하여, 연속 N 클러스터의 교체 클러스터의 할당이 불가능한 경우에는, 그 중에서 가장 많이 연속하여 교체 클러스터를 할당 가능한 스페어 영역(15)을 우선적으로 사용한다.
- [0294] 또 여기서 나타낸 조건은 어디까지나 일례이며, 이 조건에 한정되는 것이 아니다. 또한 혹은 반드시 이들을 사용하는 스페어 영역(15)을 확정시킬 때의 조건으로서 부가하지 않더라도 좋다.
- [0295] 단계 902: 본 발명의 실시 형태 1의 3-(3)에서 설명한 단계 902와 동일하다.
- [0296] 단계 903: 본 발명의 실시 형태 1의 3-(3)에서 설명한 단계 903과 동일하다.
- [0297] 또 여기서 모두 교체 대상 산출부(174)는, 교체 클러스터로서 복수 클러스터 연속하여 할당하는 경우를 고려하여, 다음 사용 가능 스페어 위치 정보(43)가 나타내는 클러스터 위치를 선두로서, 이후 연속하여 할당하는 것이 가능한 클러스터 수를 판단한다. 구체적으로는, 연속 N 클러스터의 결함 클러스터에 대한 교체 대상을 할당하는 경우이면, 다음 사용 가능 스페어 위치 정보(43)가 나타내는 클러스터 위치를 선두로서, 그 클러스터 위치 이후 N 클러스터 내에 DFL(21)에 결함 클러스터로서 등록되어 있는 클러스터가 없을지, 및 상기 스페어 영역(15)의 종단 위치를 넘지 않을지를 체크하고, N 을 상한으로 한 연속하여 할당하는 것이 가능한 클러스터 수를 판단한다.
- [0298] 단계 904: 본 발명의 실시 형태 1의 3-(3)에서 설명한 단계 904와 동일하다.
- [0299] 단계 905: 다음 사용 가능 스페어 위치 정보(43)가 나타내는 클러스터를 교체 클러스터로서 확정한다. 구체적

으로는, 교체 대상 산출부(174)는 다음 사용 가능 스페어 위치 정보(43)가 나타내는 클러스터를 교체 클러스터로서 확정한다. 또한 모두, 상술한 단계 903에서 판단한 연속하여 할당하는 것이 가능한 클러스터 수를 연속 할당하여 클러스터 수로서 확정된다.

- [0300] 단계 906: 다음 사용 가능 스페어 위치 정보(43)를 갱신한다. 구체적으로는, 교체 대상 산출부(174)는 관리 정보 갱신부(175)에 의해서, 다음 사용 가능 스페어 위치 정보(43)가 교체 클러스터로서 할당한 다음의 클러스터 위치를 가리키도록 갱신한다. 보다 구체적으로 설명하면, 단계 905에서 복수 클러스터 연속하여 교체 클러스터를 할당한다고 확정한 경우에는, 할당하는 연속 복수 클러스터의 다음의 클러스터 위치를 가리키도록 다음 사용 가능 스페어 위치 정보(43)를 갱신한다.
- [0301] 이상의 순서로, 교체 대상으로서 할당되는 스페어 영역(15) 및 교체 클러스터가 확정된다. 여기서 설명한 순서에 의해, 물리 재포맷시, 및 통상 결함 교체시의 교체 클러스터의 할당도 실현 가능하다.
- [0302] 여기서 도 15(a) 내지 (d)를 이용하여, 여기서 설명한 처리의 일례를 설명한다. 또 사용하는 스페어 영역(15)은 단계 901에서 ISA0으로 확정한 것으로 한다.
- [0303] 도 15(a) 및 (b)가 교체 대상을 할당하기 전의 광디스크(1)의 상태(초기 상태)를 나타낸다. 교체 대상인 스페어 영역(15)의 클러스터: #5가 결함 클러스터(UNUSE 속성)으로서 DFL(21)에 등록되어 있다. 또한 다음 사용 가능 스페어 위치 정보(43)는 클러스터: #1을 나타내고 있다.
- [0304] 이 상태의 광디스크(1)에 대하여, 사용자 데이터 영역(14)에서의 클러스터: #101로부터 #110까지의 10 클러스터를, 연속한 결함 클러스터로서 검출했다고 한다. 도 15(c) 및 (d)이, 10 클러스터가 연속한 결함 클러스터에 대하여 교체 대상을 할당한 후의 광디스크(1)의 상태를 나타낸다.
- [0305] 이 경우, 이상적으로는 교체 클러스터로서도 10 클러스터가 연속한 클러스터를 할당되는 형태가 바람직하지만, 교체 클러스터인 스페어 영역(15)에는 다음 사용 가능 스페어 위치 정보(43)가 나타내는 클러스터 #1로부터 연속 결함 클러스터 수인 10 클러스터분 사이에 결함 클러스터인 #5를 포함한다. 이러한 경우에는, 연속 결함 클러스터는 분할된 형태로 교체된다. 우선 연속하여 교체 대상을 할당하는 것이 가능한 선두 4 클러스터분이 CRD0 속성의 결함 엔트리(31)로서 DFL(21)에 등록되고, 나머지 6 클러스터분에 해당하는 교체 클러스터가, 결함 클러스터인 #5 이후의 정상 클러스터인 #6을 선두에 연속하여 할당되고, CRD0 속성의 결함 엔트리(31)로서 DFL(21)에 등록된다. 즉, 사용자 데이터 영역(14)에서의 결함 클러스터: #101로부터 #104의 연속 4 클러스터가, 스페어 영역(15)에서의 #1로부터 #4로 연속 교체 기록되고, 또한 사용자 데이터 영역(14)에서의 결함 클러스터: #105로부터 #110의 연속 6 클러스터가, 스페어 영역(15)에서의 #6으로부터 #11로 연속 교체 기록된다. 따라서, DFL(21)에 등록되는 결함 엔트리(31)로서는, 제 1 상태 필드(31a)가 0000, 제 1 어드레스 필드(31b)가 #101, 제 2 상태 필드(31c)가 0001, 제 2 어드레스 필드(31d)가 #1인 CRD0(선두) 속성, 및 제 1 상태 필드(31a)가 0000, 제 1 어드레스 필드(31b)가 #104, 제 2 상태 필드(31c)가 0010, 제 2 어드레스 필드(31d)가 #4인 CRD0(종단) 속성의 결함 엔트리(31)와, 제 1 상태 필드(31a)가 0000, 제 1 어드레스 필드(31b)가 #105, 제 2 상태 필드(31c)가 0001, 제 2 어드레스 필드(31d)가 #6인 CRD0(선두) 속성, 및 제 1 상태 필드(31a)가 0000, 제 1 어드레스 필드(31b)가 #110, 제 2 상태 필드(31c)가 0010, 제 2 어드레스 필드(31d)가 #11인 CRD0(종단) 속성의 결함 엔트리(31)가 DFL(21)에 등록되게 된다.
- [0306] 또 이 예에서는, 설명의 편의상, 교체 대상으로서 사용하는 스페어 영역(15)으로서 ISA0가 선택된 것으로 하여 설명했지만, 상술한 바와 같이, 그 외에 존재하는 스페어 영역(15)에서 연속하여 교체 대상을 할당하는 것이 가능한 스페어 영역(15)이 존재하는 경우에는, 그 스페어 영역(15)을 교체 대상으로서 사용하고, #101로부터 #110에 대하여 연속한 교체 클러스터를 할당하더라도 좋다.
- [0307] 이상과 같이, 실시 형태 1 및 2와 마찬가지로, 본 실시 형태의 기록 방법 및 기록 장치에서는, 다음 사용 가능 스페어 영역 위치(43)와 결함 엔트리(31)에 근거하여, 스페어 영역에서의 교체 클러스터가 할당되고, 다음 사용 가능 스페어 위치 정보(43)가 갱신된다.
- [0308] 또, 실시 형태 1 및 2와 마찬가지로, 본 실시 형태의 재생 방법 및 재생 장치에서는, 사용자 데이터를 재생하는 경우, 상기와 같은 기록 방법 또는 기록 장치에 의해서 할당된 교체 클러스터가 결함 클러스터 대신에 재생되어, 정보가 판독된다.
- [0309] 여기서, 광디스크(1)의 제조 방법에 대하여 이하에 설명한다. 도 20에서는, 일례로서, 기록층을 3층 구비한 다층 광디스크(1)를 나타내고 있다. 광디스크(1)는, 광빔이 조사되는 쪽으로부터 먼 순서대로(즉 기판(1001)측으로부터 순서대로)기록층 L0, 기록층 L1, 기록층 L2를 포함하는 정보 기록층(1002)을 구비한다. 광디스크(1)의

제조 방법으로서, 어드레스 신호나 제어 데이터에 따른, 정보 신호를 기록하기 위한 트랙이 마련된 기록층 L0, 기록층 L1, 기록층 L2를 디스크 기판(1001) 상에 이 순서대로 형성한다. 이것에 의해, 사용자 데이터 영역, 결함 관리 영역, 스페어 영역이 도 1, 도 2에 나타내는 배치로 되는 기록층을 제조할 수 있다. 또, 기록층과 기록층 사이에는 중간층 등을 포함하더라도 좋다. 또한 기록층 위에 커버층을 형성하여도 좋다.

[0310] 또, 본 발명의 실시 형태 1, 실시 형태 2 및 실시 형태 3에서 설명한 결함 엔트리(31)의 속성(제 1 상태 필드(31a)나 제 2 상태 필드(31c)에서 관리되는 결함 엔트리(31)의 종류)은 어디까지나 일레이다. 즉 예컨대, 스페어 영역(15)에서의 결함 클러스터를 관리하는 속성으로서, 1 클러스터 단위로 관리되는 UNUSE 속성, 및 SPR(RDE) 속성의 결함 엔트리(31)를 예로 기재했지만, 예컨대 이들의 속성과 동일한 의미이지만 CRD 속성과 마찬가지로 복수 클러스터 단위로 관리된다고 하는 속성 등이 존재하는 경우, 또는 물리 채포맷에 의해서 UNUSE 속성이나 SPR(RDE) 속성은 의미가 다른 스페어 영역(15) 중의 결함 클러스터를 관리하는 새로운 속성이 존재하는 경우 등에서도, 본 발명의 실시 형태 1, 실시 형태 2 및 실시 형태 3에서 설명한 UNUSE 속성, 또는 SPR(RDE) 속성의 결함 엔트리(31)와 동일하게 취급함으로써, 상기에서 기재한 것과 동일한 효과를 얻을 수 있는 것은 말할 필요도 없다.

[0311] 또, 본 발명의 실시 형태 1, 실시 형태 2 및 실시 형태 3에 있어서, 리라이터블형 광디스크의 경우에는, 소정의 스페어 영역(15)(예컨대 최종 스페어 영역)의 크기를 변경(증가/감소)시키는 물리 채포맷 기능을 구비하는 경우가 있다. 그 때문에, 혹시 고갈 상태의 스페어 영역(15)에 대하여 크기를 증가시키는 처리가 행해진 경우에는, 그 스페어 영역(15)은 고갈 상태가 아니기 때문에, 본 발명의 실시 형태 1의 3-(3)에서 설명한 바와 같은 스페어 영역(15)의 고갈 상태를 나타내는 정보에 대해서는, 이것을 변경해야 한다. 구체적으로는, 예컨대 다음 사용 가능 스페어 위치 정보(43)가 고갈 상태를 나타내는 소정의 값(16진수 표기로 FFFFFFFF인 경우나, A11 0 데이터인 경우 등)을 나타내고 있었던 경우에는, 다음 사용 가능한 스페어 영역(15) 내의 클러스터 위치를 가리키도록 변경하거나, 또는 스페어 고갈 플래그와 같은 정보를 구비하고 있는 경우이면, 그 플래그를 고갈 상태가 없는 것을 나타내도록 변경(클리어)하거나 해야 한다. 한편, 스페어 영역(15)에 인접하고 있는 스페어 영역(15) 밖의 위치(예컨대 사용자 데이터 영역(14)의 클러스터 위치. 도 13에 나타난 바와 같이 최종 스페어 영역인 OSA2에서의 다음 사용 가능 스페어 위치 정보(43)(P_OSA2)의 경우이면, L2층의 사용자 데이터 영역(14)의 최외주 위치에 상당하는 최종 클러스터 위치)를 나타냄으로써 고갈 상태를 나타내는 경우이면, 스페어 영역(15)의 크기 변경이 이루어졌다고 하여 해도, 다음 사용 가능 스페어 위치 정보(43)의 값을 변경한다고 한 특별한 처리는 행하지 않더라도 되게 된다.

[0312] 또, 본 발명의 실시 형태 1, 실시 형태 2 및 실시 형태 3에서는, 다음 사용 가능 스페어 위치 정보(43) 등의 정보의 갱신은 직접 관리 정보 저장 메모리(160) 내의 DFL(21)에 상당하는 데이터를 갱신하도록 기재했지만, 예컨대 다음 사용 가능 스페어 위치 정보(43) 등은 광디스크(1)의 기동시에 필요한 정보를 별도 내부 변수로서 확보한 메모리(150) 내로 판독하고, DMA로의 기록을 행하기 전에 내부 변수의 값을 관리 정보 저장 메모리(160) 내의 다음 사용 가능 스페어 위치 정보(43)의 부분에 반영한다고 한 관리를 행하더라도 좋은 것은 말할 필요도 없다.

[0313] 또 본 발명의 실시 형태 1, 실시 형태 2 및 실시 형태 3에서, 결함 엔트리(31)에서의 결함 종류(속성)에 대하여 예를 들어 설명했지만, 예컨대 제 1 상태 필드(31a)나 제 2 상태 필드(31c)에서의 값이나 비트수 등은 어디까지나 일레이며 각 속성을 식별할 수 있는 값이면 되고, 이 예에만 한정되지 않는다.

[0314] 또 본 발명의 실시 형태 1, 실시 형태 2 및 실시 형태 3에서 나타난 각 스페어 영역(15)의 사용 방향은 어디까지나 일례를 나타낼 뿐이며, 각 스페어 영역(15) 내에서 소정의 순서로 사용된다고 하는 조건에서는 어떠한 사용 방향이더라도 좋다.

[0315] 또 본 발명의 실시 형태 1, 실시 형태 2 및 실시 형태 3에서는, 스페어 영역(15)에서의 결함 클러스터를 나타내는 결함 엔트리(31)의 속성으로서, 제 1 상태 필드(31a)의 값이 0111인 UNUSE 속성과 제 1 상태 필드(31a)의 값이 0010이고 제 2 상태 필드(31c)가 0100인 SPR(RDE) 속성이라는, 제 1 상태 필드(31a)의 값이 다른 2개의 속성을 갖는 것으로 하여 설명했지만, 이들에 대해서는 스페어 영역(15)에서의 통상의 결함 상태와 RDE 상태의 2 상태를 관리할 수 있으면 상기의 형태에 한정되는 것이 아니다. 즉 예컨대, 제 1 상태 필드(31a)는 동일한 0111의 UNUSE 속성이고, 제 2 상태 필드(31c)의 값을 0000의 경우와 0100(RDE)의 경우의 2상태, 즉 UNUSE 속성과 UNUSE(RDE) 속성으로 하여도 마찬가지로 관리하는 것도 가능하다.

[0316] 이상, 설명한 바와 같이, 본 발명의 정보 기록 매체는, 블록 단위로 기록 재생을 행하는 리라이터블형 정보 기록 매체로서, 상기 정보 기록 매체는, 사용자 데이터를 기록하기 위한 사용자 데이터 영역과, 상기 사용자 데이

터 영역에서의 결함 블록 대신에 사용될 수 있는 교체 블록을 포함하는 스페어 영역과, 상기 사용자 데이터 영역 및 상기 스페어 영역에서의 결함 블록을 관리하기 위한 결함 관리 정보를 기록하기 위한 결함 관리 정보 영역을 구비하되, 상기 스페어 영역은 소정 방향을 향해 순서대로 사용되는 영역이고, 상기 결함 관리 정보는, 상기 스페어 영역 내에 존재하는 결함 블록을 나타내는 스페어 결함 속성과, 상기 결함 블록의 섹터 번지를 포함하는 결함 엔트리와, 상기 스페어 영역에서, 다음에 상기 교체 블록으로서 사용 가능한 위치를 관리하기 위한 다음 사용 가능 스페어 위치 정보를 포함한다.

- [0317] 소정의 실시 형태에 따르면, 상기 정보 기록 매체는 상기 스페어 영역을 복수 구비하고, 상기 결함 관리 정보는 상기 복수의 스페어 영역 각각에 대응하는 상기 다음 사용 가능 스페어 위치 정보를 포함한다.
- [0318] 소정의 실시 형태에 따르면, 상기 스페어 결함 속성은, 상기 스페어 영역에서의 사용 불능인 결함 블록을 나타내는 확정 스페어 결함 속성과, 이전에는 상기 스페어 영역에서의 결함 블록이었지만 현재는 결함이 해소되어 있을 가능성이 있는 블록을 나타내는 잠정 스페어 결함 속성 중 적어도 한쪽을 포함한다.
- [0319] 본 발명의 정보 기록 방법은, 블록 단위로 기록 재생을 행하는 리라이터블형 정보 기록 매체로의 정보 기록 방법으로서, 상기 정보 기록 매체는, 사용자 데이터를 기록하기 위한 사용자 데이터 영역과, 상기 사용자 데이터 영역에서의 결함 블록 대신에 사용될 수 있는 교체 블록을 포함하는 스페어 영역과, 상기 사용자 데이터 영역 및 상기 스페어 영역에서의 결함 블록을 관리하기 위한 결함 관리 정보를 기록하기 위한 결함 관리 정보 영역을 구비하되, 상기 스페어 영역은 소정 방향을 향해 순서대로 사용되고, 상기 결함 관리 정보는, 상기 스페어 영역 내에 존재하는 결함 블록을 나타내는 스페어 결함 속성과, 상기 결함 블록의 섹터 번지를 포함하는 결함 엔트리와, 상기 스페어 영역에서, 다음에 상기 교체 블록으로서 사용 가능한 위치를 관리하기 위한 다음 사용 가능 스페어 위치 정보를 포함하며, 상기 기록 방법은, 상기 다음 사용 가능 스페어 위치 정보와 상기 결함 엔트리에 근거하여, 상기 결함 블록 대신에 교체 블록을 할당하는 단계와, 상기 다음 사용 가능 스페어 위치 정보를 갱신하는 단계를 포함한다.
- [0320] 소정의 실시 형태에 따르면, 상기 기록 방법은, 상기 교체 블록을 할당한 경우에,
- [0321] (a) 상기 교체 블록으로서 할당한 블록의 다음 블록 위치가, 상기 결함 엔트리의 상기 섹터 번지에 합치하는지 여부를 판단하는 단계와,
- [0322] (b) 상기 단계 (a)에서 합치하지 않는다고 판단한 경우, 상기 다음 블록 위치를 가리키도록 상기 다음 사용 가능 스페어 위치 정보를 갱신하는 단계와,
- [0323] (c) 상기 단계 (a)에서 합치한다고 판단한 경우, 상기 결함 엔트리가 나타내는 결함 블록을 피하여, 상기 소정 방향을 향해 또한 다음 블록 위치를 가리키도록 상기 다음 사용 가능 스페어 위치 정보를 갱신하는 단계를 포함한다.
- [0324] 소정의 실시 형태에 따르면, 상기 스페어 결함 속성은, 상기 스페어 영역에서의 사용 불능인 결함 블록을 나타내는 확정 스페어 결함 속성과, 이전에는 상기 스페어 영역에서의 결함 블록이었지만 현재는 결함이 해소되어 있을 가능성이 있는 블록을 나타내는 잠정 스페어 결함 속성 중 적어도 한쪽을 포함하며, 상기 단계 (a)는 상기 다음 블록 위치가, 상기 확정 스페어 결함 속성의 결함 블록의 섹터 번지에 합치하는지 여부를 판단하는 단계를 포함하고, 상기 단계 (c)는, 상기 단계 (a)에서 합치한다고 판단한 경우에, 상기 확정 스페어 결함 속성의 결함 블록을 피하여, 상기 소정 방향을 향해 또한 다음 블록 위치를 가리키도록 상기 다음 사용 가능 스페어 위치 정보를 갱신하는 단계를 포함한다.
- [0325] 소정의 실시 형태에 따르면, 상기 스페어 결함 속성은, 이전에는 상기 스페어 영역에서의 결함 블록이었지만 현재는 결함이 해소되어 있을 가능성이 있는 블록을 나타내는 잠정 스페어 결함 속성을 포함하며, 상기 기록 방법은,
- [0326] (a) 상기 교체 블록으로서 할당한 블록의 다음 블록 위치가, 상기 잠정 스페어 결함 속성의 결함 블록의 섹터 번지에 합치하는지 여부를 판단하는 단계와,
- [0327] (b) 상기 단계 (a)에서 합치한다고 판단한 경우, 상기 다음 블록 위치를 가리키도록 상기 다음 사용 가능 스페어 위치 정보를 갱신하는 단계를 더 포함한다.
- [0328] 소정의 실시 형태에 따르면, 상기 스페어 결함 속성은, 이전에는 상기 스페어 영역에서의 결함 블록이었지만 현재는 결함이 해소되어 있을 가능성이 있는 블록을 나타내는 잠정 스페어 결함 속성을 포함하며, 상기 교체 블록을 할당할 때에, 상기 다음 사용 가능 스페어 위치 정보가 나타내는 블록이, 상기 결함 엔트리의 상기 섹터 번

호에 합치하지 않는 경우는, 상기 다음 사용 가능 스페어 영역 정보가 나타내는 블록을 교체 블록으로서 할당하고, 상기 교체 블록을 할당할 때에, 상기 다음 사용 가능 스페어 위치 정보가 나타내는 블록이, 상기 잠정 스페어 결합 속성으로 관리되는 섹터 번호에 합치하는 경우는,

- [0329] (a) 상기 잠정 스페어 결합 속성으로 관리되는 블록을 교체 블록으로서 할당하는 단계와,
- [0330] (b) 상기 잠정 스페어 결합 속성으로 관리되는 블록을 상기 소정 방향을 향해 스킵한 다음 블록을 교체 블록으로서 할당하는 단계 중 한쪽의 단계를 실행한다.
- [0331] 소정의 실시 형태에 따르면, 상기 기록 방법은, 상기 교체 블록을 할당하는 경우에,
- [0332] (a) 상기 다음 사용 가능 스페어 위치 정보가, 상기 결합 엔트리의 상기 섹터 번지에 합치하는지 여부를 판단하는 단계와,
- [0333] (b) 상기 단계 (a)에서 합치하지 않는다고 판단한 경우, 상기 다음 사용 가능 스페어 위치 정보가 나타내는 블록을 상기 교체 블록으로서 결정하는 단계와,
- [0334] (c) 상기 단계 (a)에서 합치한다고 판단한 경우, 상기 결합 엔트리가 나타내는 결합 블록을 피하여, 상기 소정 방향을 향해 다음 블록을 상기 교체 블록으로서 결정하는 단계를 구비하며,
- [0335] 갱신하는 경우에,
- [0336] (d) 상기 단계 (b) 또는 (c)에서 교체 블록으로서 결정한 블록의 다음 블록 위치를 가리키도록 상기 다음 사용 가능 스페어 위치 정보를 갱신하는 단계를 구비한다.
- [0337] 소정의 실시 형태에 따르면, 상기 정보 기록 매체는 상기 스페어 영역을 복수 구비하고, 상기 결합 관리 정보는 상기 복수의 스페어 영역의 각각에 대응하는 상기 다음 사용 가능 스페어 위치 정보를 포함하며, 상기 단계 (a)는, 상기 복수의 스페어 영역 내에서, 상기 교체 블록을 할당하기 위해서 사용하는 스페어 영역을 선택하는 단계와, 상기 선택한 상기 스페어 영역에 대응하는 상기 다음 사용 가능 스페어 위치 정보가, 상기 결합 엔트리의 상기 섹터 번지에 합치하는지 여부를 판단하는 단계를 포함한다.
- [0338] 소정의 실시 형태에 따르면, 상기 단계 (a)는, 상기 다음 사용 가능 스페어 위치 정보와 일치하거나 비교해야 할 상기 결합 엔트리를 확정하는 단계와, 일치한 경우에, 일치하거나 비교해야 할 상기 결합 엔트리를 다음 결합 엔트리로 갱신하는 단계를 포함한다.
- [0339] 소정의 실시 형태에 따르면, 상기 스페어 결합 속성은, 상기 스페어 영역에서의 사용 불능인 결합 블록을 나타내는 확정 스페어 결합 속성과, 이전에는 상기 스페어 영역에서의 결합 블록이었지만 현재는 결합이 해소되어 있을 가능성이 있는 블록을 나타내는 잠정 스페어 결합 속성을 포함하며, 상기 단계 (a)는, 상기 다음 사용 가능 스페어 위치 정보와 동일한 섹터 번지를 갖는 상기 잠정 스페어 결합 속성의 상기 결합 엔트리를 삭제하는 단계와, 상기 다음 사용 가능 스페어 위치 정보가, 상기 확정 스페어 결합 속성의 상기 결합 엔트리의 상기 섹터 번지에 합치하는지 여부를 판단하는 단계를 포함한다.
- [0340] 본 발명의 정보 기록 장치는, 블록 단위로 기록 재생을 행하는 리라이터블형 정보 기록 매체로 정보를 기록하는 정보 기록 장치로서, 상기 정보 기록 매체는, 사용자 데이터를 기록하기 위한 사용자 데이터 영역과, 상기 사용자 데이터 영역에서의 결합 블록 대신에 사용될 수 있는 교체 블록을 포함하는 스페어 영역과, 상기 사용자 데이터 영역 및 상기 스페어 영역에서의 결합 블록을 관리하기 위한 결합 관리 정보를 기록하기 위한 결합 관리 정보 영역을 구비하되, 상기 스페어 영역은 소정 방향을 향해 순서대로 사용되고, 상기 결합 관리 정보는, 상기 스페어 영역 내에 존재하는 결합 블록을 나타내는 스페어 결합 속성과, 상기 결합 블록의 섹터 번지를 포함하는 결합 엔트리와, 상기 스페어 영역에서, 다음에 상기 교체 블록으로서 사용 가능한 위치를 관리하기 위한 다음 사용 가능 스페어 위치 정보를 포함하고, 상기 정보 기록 장치는, 상기 다음 사용 가능 스페어 위치 정보와 상기 결합 엔트리에 근거하여, 상기 결합 블록 대신에 교체 블록을 할당하고, 상기 다음 사용 가능 스페어 위치 정보를 갱신한다.
- [0341] 소정의 실시 형태에 따르면, 상기 기록 장치는, 상기 교체 블록을 할당한 경우에, 상기 교체 블록으로서 할당된 블록의 다음 블록 위치가, 상기 결합 엔트리의 상기 섹터 번지에 합치하는지 여부를 판단하고, 합치하지 않는다고 판단한 경우, 상기 다음 블록 위치를 가리키도록 상기 다음 사용 가능 스페어 위치 정보를 갱신하고, 합치한다고 판단한 경우, 상기 결합 엔트리가 나타내는 결합 블록을 피하여, 상기 소정 방향을 향해 또한 다음 블록 위치를 가리키도록 상기 다음 사용 가능 스페어 위치 정보를 갱신한다.

- [0342] 소정의 실시 형태에 따르면, 상기 스페어 결함 속성은, 상기 스페어 영역에서의 사용 불능인 결함 블록을 나타내는 확정 스페어 결함 속성과, 이전에는 상기 스페어 영역에서의 결함 블록이었지만 현재는 결함이 해소되어 있을 가능성이 있는 블록을 나타내는 잠정 스페어 결함 속성 중 적어도 한쪽을 포함하며, 상기 기록 장치는, 상기 교체 블록으로서 할당된 블록의 다음 블록 위치가, 상기 확정 스페어 결함 속성의 결함 블록의 섹터 번지에 합치하는지 여부를 판단하고, 합치한다고 판단한 경우, 상기 확정 스페어 결함 속성의 결함 블록을 피하여, 상기 소정 방향을 향해 또한 다음 블록 위치를 가리키도록 상기 다음 사용 가능 스페어 위치 정보를 갱신한다.
- [0343] 소정의 실시 형태에 따르면, 상기 스페어 결함 속성은, 이전에는 상기 스페어 영역에서의 결함 블록이었지만 현재는 결함이 해소되어 있을 가능성이 있는 블록을 나타내는 잠정 스페어 결함 속성을 포함하며, 상기 기록 장치는, 상기 교체 블록으로서 할당된 블록의 다음 블록 위치가, 상기 잠정 스페어 결함 속성의 결함 블록의 섹터 번지에 합치하는지 여부를 판단하고, 합치한다고 판단한 경우, 상기 교체 블록으로서 할당된 블록의 다음 블록 위치를 가리키도록 상기 다음 사용 가능 스페어 위치 정보를 갱신한다.
- [0344] 소정의 실시 형태에 따르면, 상기 스페어 결함 속성은, 이전에는 상기 스페어 영역에서의 결함 블록이었지만 현재는 결함이 해소되어 있을 가능성이 있는 블록을 나타내는 잠정 스페어 결함 속성을 포함하며, 상기 기록 장치는, 상기 교체 블록을 할당할 때에, 상기 다음 사용 가능 스페어 위치 정보가 나타내는 블록이, 상기 결함 엔트리의 상기 섹터 번호에 합치하지 않은 경우는, 상기 다음 사용 가능 스페어 영역 정보가 나타내는 블록을 교체 블록으로서 할당하고, 상기 다음 사용 가능 스페어 위치 정보가 나타내는 블록이, 상기 잠정 스페어 결함 속성으로 관리되는 상기 섹터 번호에 합치하는 경우는,
- [0345] (a) 상기 잠정 스페어 결함 속성으로 관리되는 블록을 교체 블록으로서 할당하고,
- [0346] (b) 상기 잠정 스페어 결함 속성으로 관리되는 블록을 상기 소정 방향을 향해 스킵한 다음 블록을 교체 블록으로서 할당하는
- [0347] 것 중 어느 하나를 실행하여 상기 교체 블록을 할당한다.
- [0348] 소정의 실시 형태에 따르면, 상기 기록 장치는, 상기 교체 블록을 할당하는 동작을 실행하기 위해서, 상기 다음 사용 가능 스페어 위치 정보가, 상기 결함 엔트리의 상기 섹터 번지에 합치하는지 여부를 판단하는 판단부와, 상기 판단부에서 합치하지 않는다고 판단한 경우, 상기 다음 사용 가능 스페어 위치 정보가 나타내는 블록을 상기 교체 블록으로서 결정하는 결정부를 구비하되, 상기 결정부는, 상기 판단부에서 합치한다고 판단한 경우, 상기 결함 엔트리가 나타내는 결함 블록을 피하여, 상기 소정 방향을 향해 다음 블록을 상기 교체 블록으로서 결정하고, 상기 기록 장치는, 상기 결정부가 교체 블록으로서 결정한 블록의 다음 블록 위치를 가리키도록 상기 다음 사용 가능 스페어 위치 정보를 갱신하는 갱신부를 더 구비한다.
- [0349] 소정의 실시 형태에 따르면, 상기 정보 기록 매체는 상기 스페어 영역을 복수 구비하고, 상기 결함 관리 정보는 상기 복수의 스페어 영역의 각각에 대응하는 상기 다음 사용 가능 스페어 위치 정보를 포함하며, 상기 판단부는, 상기 복수의 스페어 영역 내에서, 상기 교체 블록을 할당하기 위해서 사용하는 스페어 영역을 선택하고, 상기 선택한 스페어 영역에 대응하는 상기 다음 사용 가능 스페어 위치 정보가, 상기 결함 엔트리의 상기 섹터 번지에 합치하는지 여부를 판단한다.
- [0350] 소정의 실시 형태에 따르면, 상기 판단부는, 상기 다음 사용 가능 스페어 위치 정보와 일치하거나 비교해야 할 상기 결함 엔트리를 확정하여, 일치한 경우에, 일치하거나 비교해야 할 상기 결함 엔트리를 다음 결함 엔트리로 갱신한다.
- [0351] 소정의 실시 형태에 따르면, 상기 스페어 결함 속성은, 상기 스페어 영역에서 사용 불능인 결함 블록을 나타내는 확정 스페어 결함 속성과, 이전에는 상기 스페어 영역에서의 결함 블록이었지만 현재는 결함이 해소되어 있을 가능성이 있는 블록을 나타내는 잠정 스페어 결함 속성을 포함하며, 상기 판단부는, 상기 다음 사용 가능 스페어 위치 정보와 동일한 섹터 번지를 갖는 상기 잠정 스페어 결함 속성의 상기 결함 엔트리를 삭제하고, 상기 다음 사용 가능 스페어 위치 정보가, 상기 확정 스페어 결함 속성의 상기 결함 엔트리의 상기 섹터 번지에 합치하는지 여부를 판단한다.
- [0352] 본 발명의 정보 재생 방법은, 상기 정보 기록 방법에 의해서 정보가 기록된 정보 기록 매체로부터 상기 정보를 재생하는 정보 재생 방법으로서, 상기 할당된 교체 블록을 재생함으로써 상기 정보를 판독한다.
- [0353] 본 발명의 정보 재생 장치는, 상기 정보 기록 장치에 의해서 정보가 기록된 정보 기록 매체로부터 상기 정보를 재생하는 정보 재생 장치로서, 상기 할당된 교체 블록을 재생함으로써 상기 정보를 판독한다.

- [0354] 본 발명의 정보 기록 방법은, 블록 단위로 기록 재생을 행하는 리라이터블형 정보 기록 매체로의 정보 기록 방법으로서, 상기 정보 기록 매체는, 사용자 데이터를 기록하기 위한 사용자 데이터 영역과, 상기 사용자 데이터 영역에서의 결함 블록 대신에 사용될 수 있는 교체 블록을 포함하는 스페어 영역과, 상기 사용자 데이터 영역 및 상기 스페어 영역에서의 결함 블록을 관리하기 위한 결함 관리 정보를 기록하기 위한 결함 관리 정보 영역을 구비하되, 상기 스페어 영역은 소정 방향을 향해 순서대로 사용되고, 상기 결함 관리 정보는, 결함 블록의 섹터 번지를 포함하는 결함 엔트리와, 상기 스페어 영역에서, 다음에 상기 교체 블록으로서 사용 가능한 위치를 관리하기 위한 다음 사용 가능 스페어 위치 정보를 포함하며, 상기 정보 기록 방법은,
- [0355] (a) 상기 사용자 데이터 영역의 결함 블록을 검출하는 단계와,
- [0356] (b) 상기 스페어 영역의 결함 블록을 검출하는 단계와,
- [0357] (c) 상기 단계 (a)에서 검출한 결함 블록 대신에 사용하는 상기 교체 블록으로서, 상기 단계 (b)에서 검출한 결함 블록을 피하면서, 상기 소정의 방향에 따라 선착순으로 상기 스페어 영역의 블록을 할당하는 단계와,
- [0358] (d) 상기 단계 (a)에서 검출한 결함 블록의 섹터 번지를 포함하는 상기 결함 엔트리를 상기 결함 관리 정보에 등록하는 단계와,
- [0359] (e) 상기 단계 (c)에서 할당한 상기 교체 블록의 다음 블록 위치를 가리키도록 상기 다음 사용 가능 스페어 위치 정보를 갱신하는 단계와,
- [0360] (f) 상기 단계 (d) 및 (e)에서 갱신된 상기 결함 관리 정보를 상기 결함 관리 정보 영역으로 기록하는 단계를 포함한다.
- [0361] 소정의 실시 형태에 따르면, 상기 정보 기록 매체는 상기 스페어 영역을 복수 구비하고, 상기 결함 관리 정보는 상기 복수의 스페어 영역의 각각에 대응하는 상기 스페어 영역 사용 위치 정보를 포함하며, 상기 단계 (c)는, 상기 복수의 스페어 영역 내에서, 상기 교체 블록을 할당하기 위해서 사용하는 스페어 영역을 선택하는 단계를 포함하고, 상기 단계 (e)는, 상기 단계 (c)에서 할당한 상기 교체 블록의 다음 블록 위치를 가리키도록, 상기 선택한 스페어 영역에 대응하는 상기 다음 사용 가능 스페어 위치 정보를 갱신하는 단계를 포함한다.
- [0362] 본 발명의 정보 기록 장치는, 블록 단위로 기록 재생을 행하는 리라이터블형 정보 기록 매체로 정보를 기록하는 정보 기록 장치로서, 상기 정보 기록 매체는, 사용자 데이터를 기록하기 위한 사용자 데이터 영역과, 상기 사용자 데이터 영역에서의 결함 블록 대신에 사용될 수 있는 교체 블록을 포함하는 스페어 영역과, 상기 사용자 데이터 영역 및 상기 스페어 영역에서의 결함 블록을 관리하기 위한 결함 관리 정보를 기록하기 위한 결함 관리 정보 영역을 구비하되, 상기 스페어 영역은 소정 방향을 향해 순서대로 사용되고, 상기 결함 관리 정보는, 결함 블록의 섹터 번지를 포함하는 결함 엔트리와, 상기 스페어 영역에서, 다음에 상기 교체 블록으로서 사용 가능한 위치를 관리하기 위한 다음 사용 가능 스페어 위치 정보를 포함하며, 상기 정보 기록 장치는, 상기 사용자 데이터 영역의 결함 블록을 검출하는 사용자 데이터 영역 결함 블록 검출부와, 상기 스페어 영역의 결함 블록을 검출하는 스페어 영역 결함 블록 검출부와, 상기 검출한 사용자 데이터 영역의 결함 블록 대신에 사용하는 상기 교체 블록으로서, 상기 검출한 스페어 영역의 결함 블록을 피하면서, 상기 소정의 방향에 따라 선착순으로 상기 스페어 영역의 블록을 할당하고, 상기 검출한 사용자 데이터 영역의 결함 블록의 섹터 번지를 포함하는 상기 결함 엔트리를 상기 결함 관리 정보에 등록하는 교체 블록 산출부와, 상기 할당한 교체 블록의 다음 블록 위치를 가리키도록 상기 다음 사용 가능 스페어 위치 정보를 갱신하는 다음 사용 가능 스페어 위치 정보 갱신부와, 상기 교체 블록 산출부 및 다음 사용 가능 스페어 위치 정보 갱신부에서 갱신된 상기 결함 관리 정보를 상기 결함 관리 정보 영역으로 기록하는 관리 정보 기록부를 구비한다.
- [0363] 소정의 실시 형태에 따르면, 상기 정보 기록 매체는 상기 스페어 영역을 복수 구비하고, 상기 결함 관리 정보는 상기 복수의 스페어 영역의 각각에 대응하는 상기 스페어 영역 사용 위치 정보를 포함하고, 상기 교체 블록 산출부는, 상기 복수의 스페어 영역 내에서, 상기 교체 블록을 할당하기 위해서 사용하는 스페어 영역을 선택하고, 상기 다음 사용 가능 스페어 위치 정보 갱신부는, 상기 할당한 교체 블록의 다음 블록 위치를 가리키도록, 상기 선택한 스페어 영역에 대응하는 상기 다음 사용 가능 스페어 위치 정보를 갱신한다.
- [0364] 본 발명의 정보 기록 매체는, 상기 정보 기록 방법에 의해서 정보가 기록되는 정보 기록 매체로서, 사용자 데이터를 기록하기 위한 사용자 데이터 영역과, 상기 사용자 데이터 영역에서의 결함 블록 대신에 사용될 수 있는 교체 블록을 포함하는 스페어 영역과, 상기 사용자 데이터 영역 및 상기 스페어 영역에서의 결함 블록을 관리하기 위한 결함 관리 정보를 기록하기 위한 결함 관리 정보 영역을 구비하되, 상기 스페어 영역은 소정 방향을 향

해 순서대로 사용되는 영역이고, 상기 결합 관리 정보는, 결합 블록의 섹터 번지를 포함하는 결합 엔트리와, 상기 스페어 영역에서, 다음에 상기 교체 블록으로서 사용 가능한 위치를 관리하기 위한 다음 사용 가능 스페어 위치 정보를 포함하고, 상기 갱신된 결합 관리 정보가 상기 결합 관리 정보 영역에 기록된다.

[0365] 본 발명의 정보 재생 방법은, 상기 정보 기록 방법에 의해서 정보가 기록된 정보 기록 매체로부터 상기 정보를 재생하는 정보 재생 방법으로서, 상기 할당된 교체 블록을 재생함으로써 상기 정보를 판독한다.

[0366] 본 발명의 정보 재생 장치는, 상기 정보 기록 장치에 의해서 정보가 기록된 정보 기록 매체로부터 상기 정보를 재생하는 정보 재생 장치로서, 상기 할당된 교체 블록을 재생함으로써 상기 정보를 판독한다.

[0367] 또한, 상술한 바와 같이, 본 발명의 정보 기록 매체는, 블록 단위로 기록 재생을 하는 정보 기록 매체로서, 상기 정보 기록 매체는, 사용자 데이터를 기록하기 위한 사용자 데이터 영역과, 상기 사용자 데이터 영역에서의 결합 블록 대신에 사용될 수 있는 교체 블록을 포함하는 스페어 영역과, 상기 사용자 데이터 영역 및 상기 스페어 영역에서의 결합 블록을 관리하기 위한 결합 관리 정보를 기록하기 위한 결합 관리 정보 영역을 구비하되, 상기 스페어 영역은 소정 방향을 향해 순서대로 사용되고, 상기 결합 관리 정보는, 결합 블록이 상기 스페어 영역 내에 위치하는 것을 나타내는 스페어 결합 속성과 상기 결합 블록의 섹터 번지를 포함하는 결합 엔트리와, 상기 스페어 영역에서, 다음에 상기 교체 블록으로서 사용 가능한 위치를 관리하기 위한 다음 사용 가능 스페어 위치 정보를 구비하고, 이것에 의해, 상기 목적이 달성된다.

[0368] 상기 정보 기록 매체는 상기 스페어 영역을 복수 구비하고, 상기 결합 관리 정보는 상기 복수의 스페어 영역의 각각에 대응하는 상기 다음 사용 가능 스페어 위치 정보를 구비하더라도 좋다.

[0369] 상기 스페어 결합 속성은 상기 스페어 영역에서 사용 불가능인 결합 블록인 것을 나타내는 확정 스페어 결합 속성과, 상기 스페어 영역에서 이전 결합 블록이지만 결합이 해소되어 있을 가능성이 있는 블록인 것을 나타내는 잠정 스페어 결합 속성을 더 갖더라도 좋다.

[0370] 본 발명의 정보 기록 방법은, 블록 단위로 기록 재생을 하는 정보 기록 매체의 정보 기록 방법으로서, 상기 정보 기록 매체는, 사용자 데이터를 기록하기 위한 사용자 데이터 영역과, 상기 사용자 데이터 영역에서의 결합 블록 대신에 사용될 수 있는 교체 블록을 포함하는 스페어 영역과, 상기 사용자 데이터 영역 및 상기 스페어 영역에서의 결합 블록을 관리하기 위한 결합 관리 정보를 기록하기 위한 결합 관리 정보 영역을 구비하되, 상기 스페어 영역은 소정 방향을 향해 순서대로 사용되고, 상기 결합 관리 정보는, 결합 블록이 상기 스페어 영역 내에 위치하는 것을 나타내는 스페어 결합 속성과 상기 결합 블록의 섹터 번지를 포함하는 결합 엔트리와, 상기 스페어 영역에서, 다음에 상기 교체 블록으로서 사용 가능한 위치를 관리하기 위한 다음 사용 가능 스페어 위치 정보를 구비하고, 상기 기록 방법은, 상기 교체 블록을 할당하는 경우에, (a) 상기 다음 사용 가능 스페어 위치 정보가, 상기 결합 엔트리의 상기 섹터 번지에 합치하는지 여부를 판단하는 단계와, (b) 상기 단계 (a)에서 합치하지 않는다고 판단한 경우, 상기 다음 사용 가능 스페어 위치 정보가 나타내는 블록을 상기 교체 블록으로서 결정하는 단계와, (c) 상기 단계 (a)에서 합치한다고 판단한 경우, 상기 소정 방향을 향해, 상기 결합 엔트리가 나타내는 결합 블록을 피한 다음 블록을 상기 교체 블록으로서 결정하는 단계와, (d) 상기 단계 (b) 또는 상기 단계 (c)에서 구한 상기 교체 블록의 다음 블록 위치를 가리키도록 상기 다음 사용 가능 스페어 위치 정보를 갱신하는 단계를 구비하며, 이것에 의해, 상기 목적이 달성된다.

[0371] 상기 단계 (a)는, (a-1) 상기 다음 사용 가능 스페어 위치 정보와 일치 비교해야 할 상기 결합 엔트리를 확정하는 초기화 단계와, (a-2) 일치한 경우에, 일치 비교해야 할 상기 결합 엔트리를 하나 진행시키는 갱신 단계이더라도 좋다.

[0372] 상기 스페어 결합 속성은, 상기 스페어 영역에서 사용 불가능인 결합 블록인 것을 나타내는 확정 스페어 결합 속성과, 상기 스페어 영역에서 이전 결합 블록이지만 결합이 해소되어 있을 가능성이 있는 블록인 것을 나타내는 잠정 스페어 결합 속성을 더 갖고, 상기 단계 (a)는, (a-3) 상기 다음 사용 가능 스페어 위치 정보와 동일한 상기 섹터 번지를 가지는 상기 잠정 스페어 결합 속성의 상기 결합 엔트리를 삭제하는 단계와, (a-4) 상기 다음 사용 가능 스페어 위치 정보가, 상기 확정 스페어 결합 속성을 가지는 상기 결합 엔트리의 상기 섹터 번지에 합치하는지 여부를 판단하는 단계이더라도 좋다.

[0373] 상기 정보 기록 매체는 상기 스페어 영역을 복수 구비하고, 상기 결합 관리 정보는 상기 복수의 스페어 영역의 각각에 대응하는 상기 다음 사용 가능 스페어 위치 정보를 구비하며, 상기 단계 (a)는, (a-5) 상기 복수의 스페어 영역 중, 상기 교체 블록을 할당하는 상기 스페어 영역을 확정하는 단계와, (a-6) 상기 단계 (a-5)에서 확정된 상기 스페어 영역에 대응하는 상기 다음 사용 가능 스페어 위치 정보가, 상기 결합 엔트리의 상기 섹터 번지

에 합치하는지 여부를 판단하는 단계이더라도 좋다.

[0374] 본 발명의 정보 기록 방법은, 블록 단위로 기록 재생을 하는 정보 기록 매체로의 정보 기록 방법으로서, 상기 정보 기록 매체는, 사용자 데이터를 기록하기 위한 사용자 데이터 영역과, 상기 사용자 데이터 영역에서의 결함 블록 대신에 사용될 수 있는 교체 블록을 포함하는 스페어 영역과, 상기 사용자 데이터 영역 및 상기 스페어 영역에서의 결함 블록을 관리하기 위한 결함 관리 정보를 기록하기 위한 결함 관리 정보 영역을 구비하되, 상기 스페어 영역은 소정 방향을 향해 순서대로 사용되고, 상기 결함 관리 정보는, 결함 블록의 섹터 번지를 포함하는 결함 엔트리와 상기 스페어 영역에서, 다음에 상기 교체 블록으로서 사용 가능한 위치를 관리하기 위한 다음 사용 가능 스페어 위치 정보를 구비하고, 상기 정보 기록 방법은, (a) 상기 사용자 데이터 영역의 결함 블록을 검출하는 단계와, (b) 상기 스페어 영역의 결함 블록을 검출하는 단계와, (c) 상기 단계 (a)에서 검출한 결함 블록에 대한 상기 교체 블록으로서, 상기 소정의 방향에 따라 선착순으로, 또한 상기 단계 (b)에서 검출한 결함 블록을 피하여, 상기 스페어 영역의 블록을 할당하고, 상기 단계 (a)에서 검출한 결함 블록의 상기 섹터 번지를 포함하는 상기 결함 엔트리를 상기 결함 관리 정보에 등록하는 단계와, (d) 상기 단계 (c)에서 할당한 상기 교체 블록의 다음 블록 위치를 가리키도록 상기 다음 사용 가능 스페어 위치 정보를 갱신하는 단계와, (e) 상기 단계 (c) 및 상기 단계 (d)에서 갱신된 상기 결함 관리 정보를 상기 결함 관리 정보 영역에 기록하는 단계를 구비하며, 이것에 의해, 상기 목적이 달성된다.

[0375] 상기 정보 기록 매체는 상기 스페어 영역을 복수 구비하고, 상기 결함 관리 정보는 상기 복수의 스페어 영역 각각에 대응하는 상기 스페어 영역 사용 위치 정보를 구비하며, 상기 단계 (c)는, (c-1) 상기 복수의 스페어 영역 중, 상기 교체 블록을 할당하는 상기 스페어 영역을 확정하는 단계와, (c-2) 상기 단계 (a)에서 검출한 결함 블록에 대한 상기 교체 블록으로서, 상기 소정의 방향에 따라 선착순으로, 또한 상기 단계 (b)에서 검출한 결함 블록을 피하여, 상기 단계 (c-1)에서 확정된 상기 스페어 영역의 블록을 할당하고, 상기 단계 (a)에서 검출한 결함 블록의 상기 섹터 번지를 포함하는 상기 결함 엔트리를 상기 결함 관리 정보에 등록하는 단계이며, 상기 단계 (d)는, (d-1) 상기 단계 (c-2)에서 할당한 상기 교체 블록의 다음 블록 위치를 가리키도록, 상기 단계 (c-1)에서 확정된 상기 스페어 영역에 대응하는 상기 다음 사용 가능 스페어 위치 정보를 갱신하는 단계이더라도 좋다.

[0376] 본 발명의 정보 기록 장치는, 블록 단위로 기록 재생을 하는 정보 기록 매체로의 정보 기록 장치로서, 상기 정보 기록 매체는, 사용자 데이터를 기록하기 위한 사용자 데이터 영역과, 상기 사용자 데이터 영역에서의 결함 블록 대신에 사용될 수 있는 교체 블록을 포함하는 스페어 영역과, 상기 사용자 데이터 영역 및 상기 스페어 영역에서의 결함 블록을 관리하기 위한 결함 관리 정보를 기록하기 위한 결함 관리 정보 영역을 구비하되, 상기 스페어 영역은 소정 방향을 향해 순서대로 사용되고, 상기 결함 관리 정보는, 결함 블록이 상기 스페어 영역 내에 위치하는 것을 나타내는 스페어 결함 속성과 상기 결함 블록의 섹터 번지를 포함하는 결함 엔트리와, 상기 스페어 영역에서, 다음에 상기 교체 블록으로서 사용 가능한 위치를 관리하기 위한 다음 사용 가능 스페어 위치 정보를 구비하며, 상기 기록 장치는, 상기 교체 블록을 할당하는 경우에, 상기 다음 사용 가능 스페어 위치 정보가, 상기 결함 엔트리의 상기 섹터 번지에 합치하는지 여부를 판단하는 판단부와, 상기 판단부에서 합치하지 않는다고 판단한 경우, 상기 다음 사용 가능 스페어 위치 정보가 나타내는 블록을 상기 교체 블록으로서 결정하는 제 1 교체 블록 결정부와, 상기 판단부에서 합치한다고 판단한 경우, 상기 소정 방향을 향해, 상기 결함 엔트리가 나타내는 결함 블록을 피한 다음 블록을 상기 교체 블록으로서 결정하는 제 2 교체 블록 결정부와, 상기 제 1 교체 블록 결정부 또는 상기 제 2 교체 블록 결정부에서 구한 상기 교체 블록의 다음 블록 위치를 가리키도록 상기 다음 사용 가능 스페어 위치 정보를 갱신하는 갱신부를 구비하며, 이것에 의해, 상기 목적이 달성된다.

[0377] 상기 판단부는, 상기 다음 사용 가능 스페어 위치 정보와 일치 비교해야 할 상기 결함 엔트리를 확정하는 초기 화부와, 일치한 경우에, 일치 비교해야 할 상기 결함 엔트리를 하나 진행시키는 비교 엔트리 갱신부로 이루어지더라도 좋다.

[0378] 상기 스페어 결함 속성은, 상기 스페어 영역에서 사용 불능인 결함 블록인 것을 나타내는 확정 스페어 결함 속성과, 상기 스페어 영역에서 이전 결함 블록이지만 결함이 해소되어 있을 가능성이 있는 블록인 것을 나타내는 잠정 스페어 결함 속성을 더 갖고, 상기 판단부는, 상기 다음 사용 가능 스페어 위치 정보와 동일한 상기 섹터 번지를 갖는 상기 잠정 스페어 결함 속성의 상기 결함 엔트리를 삭제하는 결함 엔트리 삭제부와, 상기 다음 사용 가능 스페어 위치 정보가, 상기 확정 스페어 결함 속성을 갖는 상기 결함 엔트리의 상기 섹터 번지에 합치하는지 여부를 판단하는 제 1 판단부로 이루어지더라도 좋다.

- [0379] 상기 정보 기록 매체는 상기 스페어 영역을 복수 구비하고, 상기 결함 관리 정보는 상기 복수의 스페어 영역 각각에 대응하는 상기 다음 사용 가능 스페어 위치 정보를 구비하며, 상기 판단부는, 상기 복수의 스페어 영역 중, 상기 교체 블록을 할당하는 상기 스페어 영역을 확정하는 스페어 영역 확정부와, 상기 스페어 영역 확정부에서 확정된 상기 스페어 영역에 대응하는 상기 다음 사용 가능 스페어 위치 정보가, 상기 결함 엔트리의 상기 섹터 번지에 합치하는지 여부를 판단하는 제 2 판단부로 이루어지더라도 좋다.
- [0380] 본 발명의 정보 기록 장치는, 블록 단위로 기록 재생을 행하는 정보 기록 매체로의 정보 기록 장치로서, 상기 정보 기록 매체는, 사용자 데이터를 기록하기 위한 사용자 데이터 영역과, 상기 사용자 데이터 영역에서의 결함 블록 대신에 사용될 수 있는 교체 블록을 포함하는 스페어 영역과, 상기 사용자 데이터 영역 및 상기 스페어 영역에서의 결함 블록을 관리하기 위한 결함 관리 정보를 기록하기 위한 결함 관리 정보 영역을 구비하되, 상기 스페어 영역은 소정 방향을 향해 순서대로 사용되고, 상기 결함 관리 정보는, 결함 블록의 섹터 번지를 포함하는 결함 엔트리와 상기 스페어 영역에서, 다음에 상기 교체 블록으로서 사용 가능한 위치를 관리하기 위한 다음 사용 가능 스페어 위치 정보를 구비하며, 상기 정보 기록 장치는, 상기 사용자 데이터 영역의 결함 블록을 검출하는 사용자 데이터 영역 결함 블록 검출부와, 상기 스페어 영역의 결함 블록을 검출하는 스페어 영역 결함 블록 검출부와, 상기 사용자 데이터 영역 결함 블록 검출부에서 검출한 결함 블록에 대한 상기 교체 블록으로서, 상기 소정의 방향에 따라 선착순으로, 또한 상기 스페어 영역 결함 블록 검출부에서 검출한 결함 블록을 피하여, 상기 스페어 영역의 블록을 할당하고, 상기 사용자 데이터 영역 결함 블록 검출부에서 검출한 결함 블록의 상기 섹터 번지를 포함하는 상기 결함 엔트리를 상기 결함 관리 정보에 등록하는 교체 블록 산출부와, 상기 교체 블록 산출부에서 할당된 상기 교체 블록의 다음 블록 위치를 가리키도록 상기 다음 사용 가능 스페어 위치 정보를 갱신하는 다음 사용 가능 스페어 위치 정보 갱신부와, 상기 교체 블록 산출부 및 다음 사용 가능 스페어 위치 정보 갱신부에서 갱신된 상기 결함 관리 정보를, 상기 결함 관리 정보 영역에 기록하는 관리 정보 기록부를 구비하며, 이것에 의해, 상기 목적이 달성된다.
- [0381] 상기 정보 기록 매체는 상기 스페어 영역을 복수 구비하고, 상기 결함 관리 정보는 상기 복수의 스페어 영역 각각에 대응하는 상기 스페어 영역 사용 위치 정보를 구비하며, 상기 교체 블록 산출부는, 상기 복수의 스페어 영역 중, 상기 교체 블록을 할당하는 상기 스페어 영역을 확정하는 스페어 영역 확정부와, 상기 사용자 데이터 영역 결함 블록 검출부에서 검출한 결함 블록에 대한 상기 교체 블록으로서, 상기 소정의 방향에 따라 선착순으로, 또한 상기 스페어 영역 결함 블록 검출부에서 검출한 결함 블록을 피하여, 상기 스페어 영역 확정부에서 확정된 상기 스페어 영역의 블록을 할당하고, 상기 사용자 데이터 영역 결함 블록 검출부에서 검출한 결함 블록의 상기 섹터 번지를 포함하는 상기 결함 엔트리를 상기 결함 관리 정보에 등록하는 제 1 교체 블록 산출부로 이루어지고, 상기 다음 사용 가능 스페어 위치 정보 갱신부는, 상기 제 1 교체 블록 산출부에서 할당된 상기 교체 블록의 다음 블록 위치를 가리키도록, 상기 스페어 영역 확정부에서 확정된 상기 스페어 영역에 대응하는 상기 다음 사용 가능 스페어 위치 정보를 갱신하더라도 좋다.
- [0382] (산업상의 이용가능성)
- [0383] 본 발명에 따른 정보 기록 재생 방법은, 주로 결함 관리 기능을 구비한 리라이터블형 광디스크를 기록 재생 가능한 광디스크 드라이브 장치 등에 적용할 수 있다.

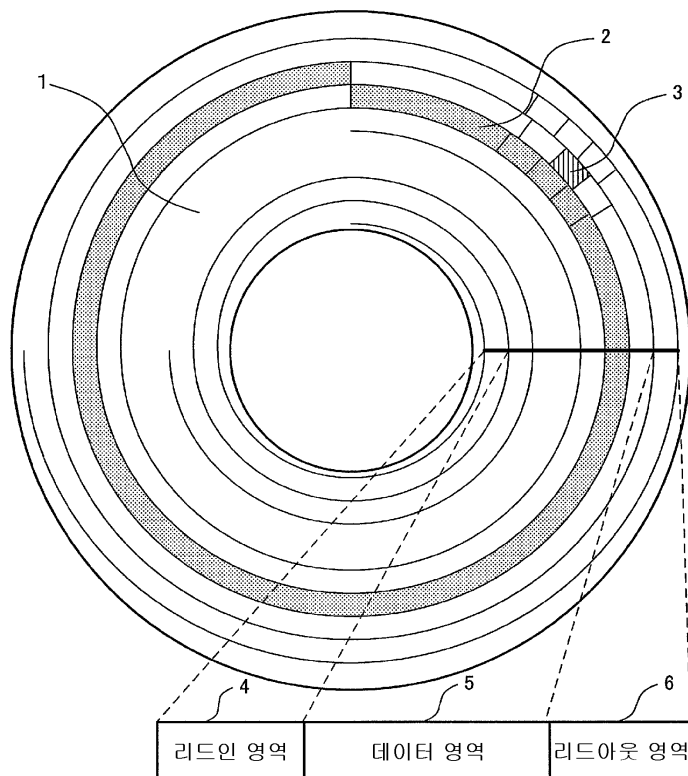
부호의 설명

- [0384]
- 1: 광디스크
 - 2: 트랙
 - 3: 블록
 - 4: 리드인 영역
 - 5: 데이터 영역
 - 6: 리드아웃 영역
 - 10, 11, 12, 13: DMA

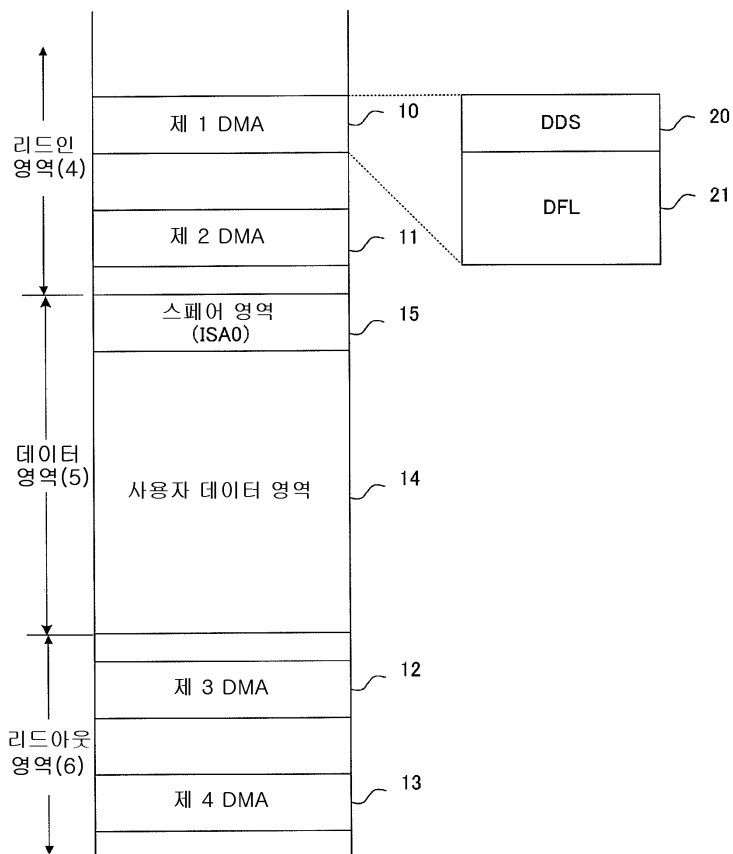
- 14: 사용자 데이터 영역
- 15: 스페어 영역
- 20: DDS
- 21: DFL
- 30: DFL 헤더
- 31: 결합 엔트리
- 32: DFL 터미네이터
- 40: DFL 식별자
- 41: 제 1 갱신 회수 정보
- 42: 결합 엔트리 수
- 43: 다음 사용 가능 스페어 위치 정보
- 50: DFL 터미네이터
- 51: 제 2 갱신 회수 정보
- 100: 광디스크 기록 재생 장치
- 110: 명령 처리부
- 120: 광 픽업
- 130: 레이저 제어부
- 140: 메카니즘 제어부
- 150: 메모리
- 160: 관리 정보 저장 메모리
- 170: 시스템 제어부
- 171: 기록부
- 172: 재생부
- 173: 포맷 제어부
- 174: 교체 대상 산출부
- 175: 관리 정보 갱신부
- 180: I/O 버스

도면

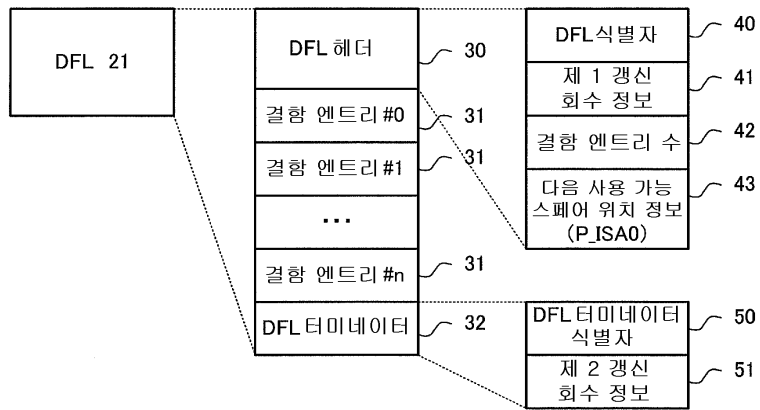
도면1



도면2



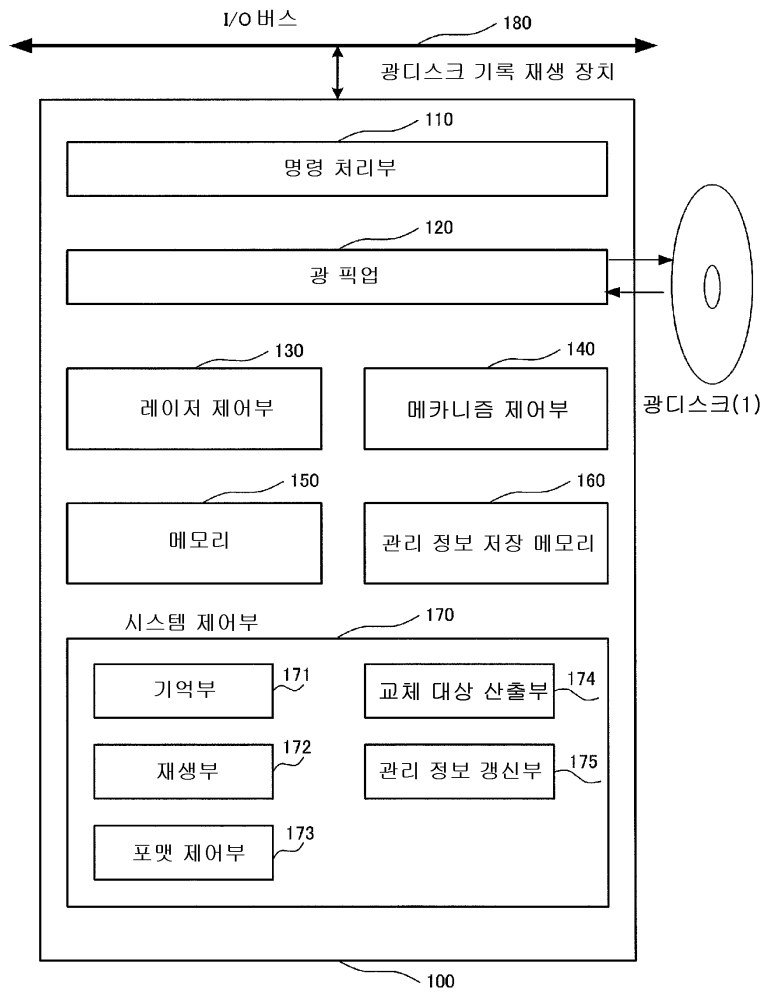
도면3



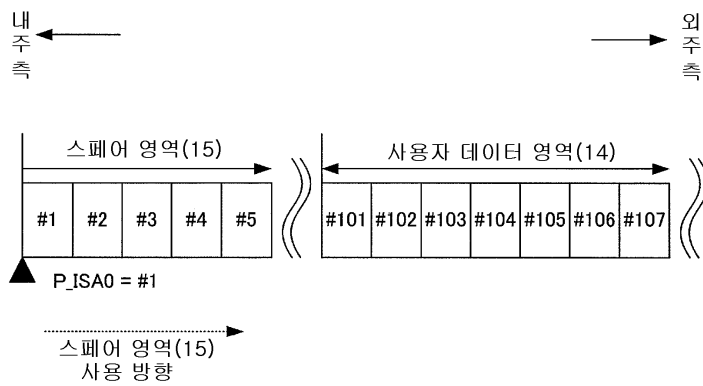
도면4

제 1 상태 필드(31a)	제 2 상태 필드(31c)	결함 속성(명칭)	대상 클러스터
0000	0000	RAD0	1클러스터
1000	0000	RAD1	1클러스터
0001	0000	NRD	1클러스터
0010	0100	SPR(RDE)	1클러스터
0100	0000	PBA	1클러스터 이상
	0100	PBA(RDE)	1클러스터 이상
0111	0000	UNUSE	1클러스터

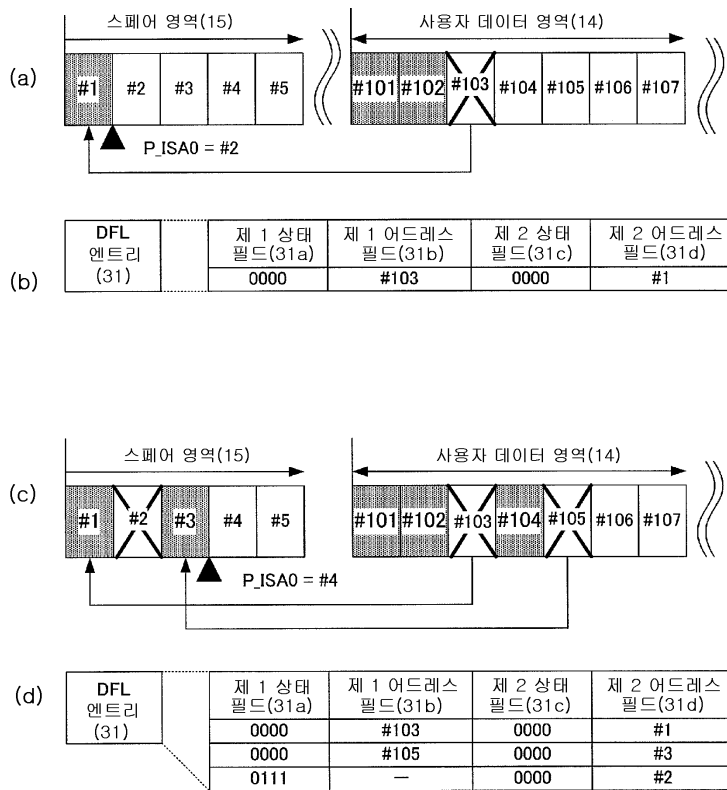
도면5



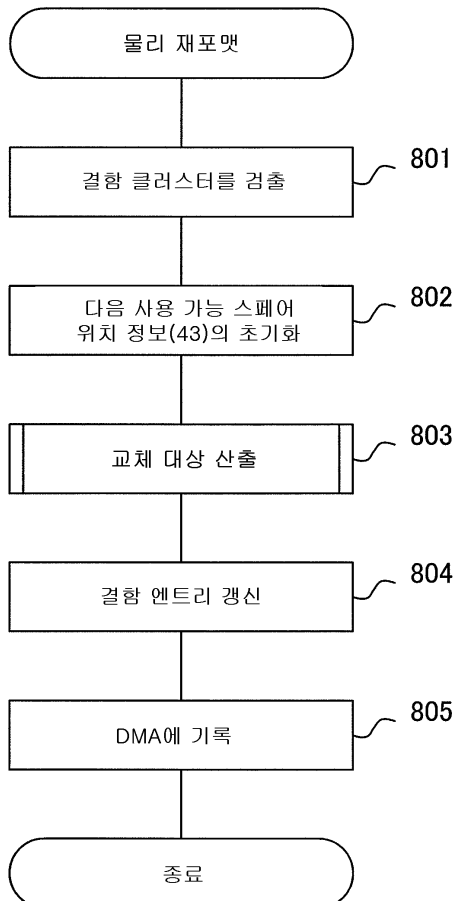
도면6



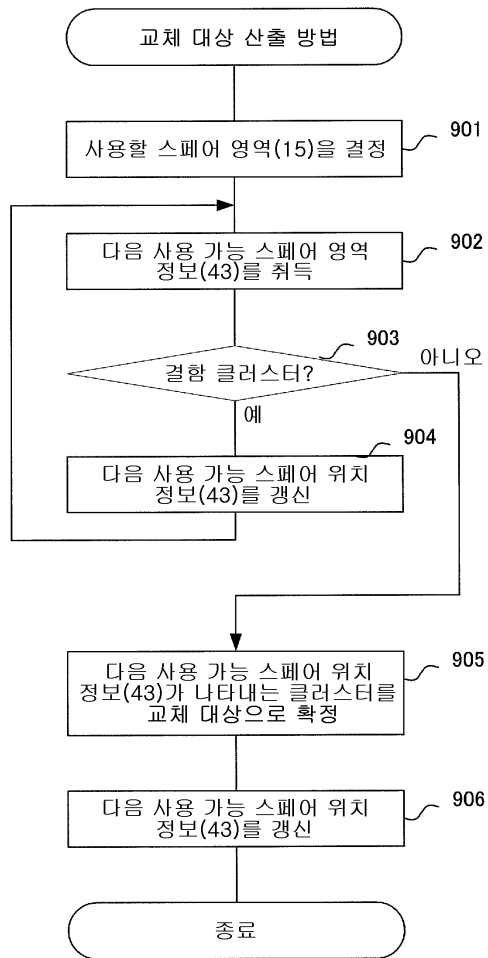
도면7



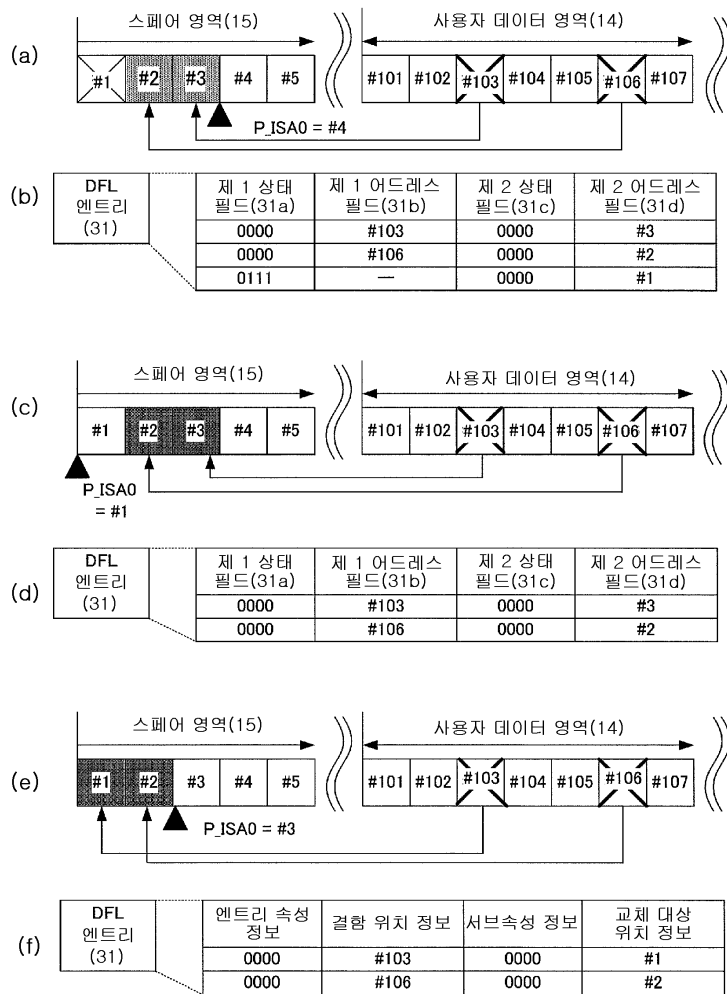
도면8



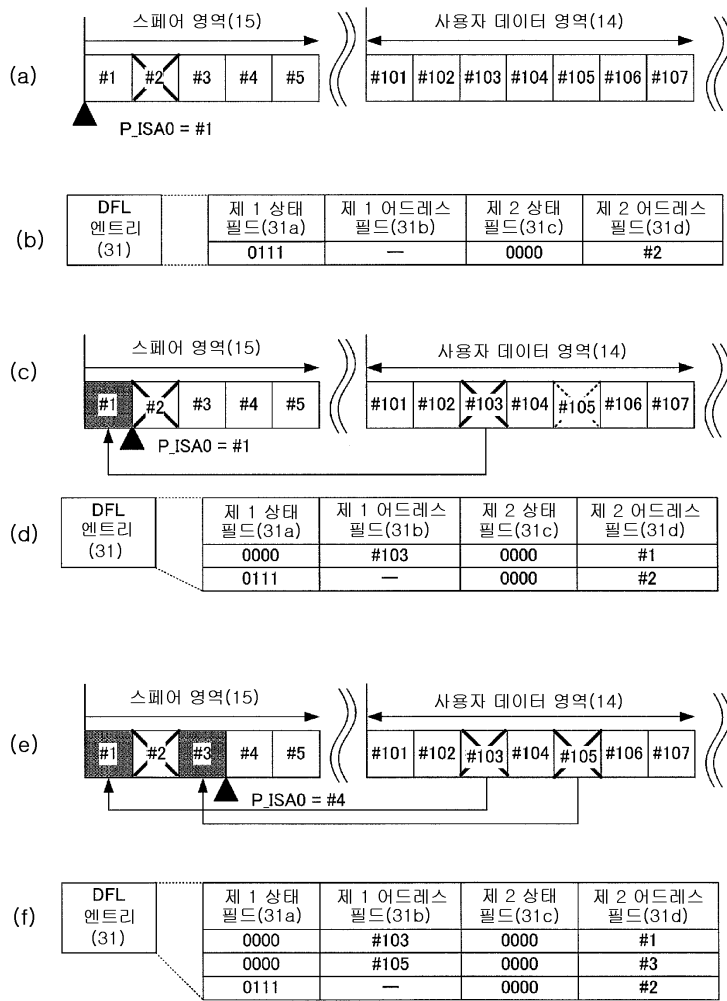
도면9



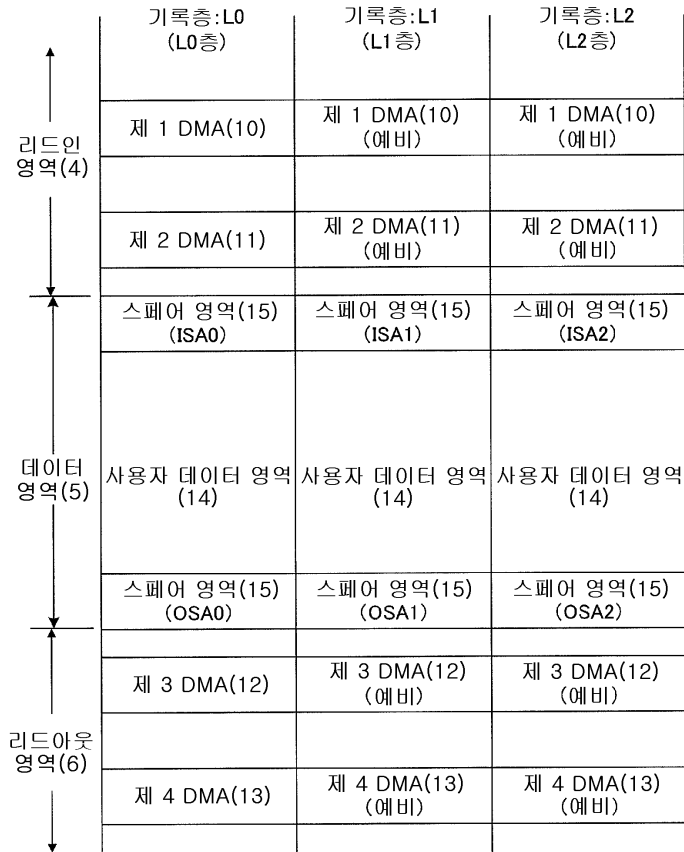
도면10



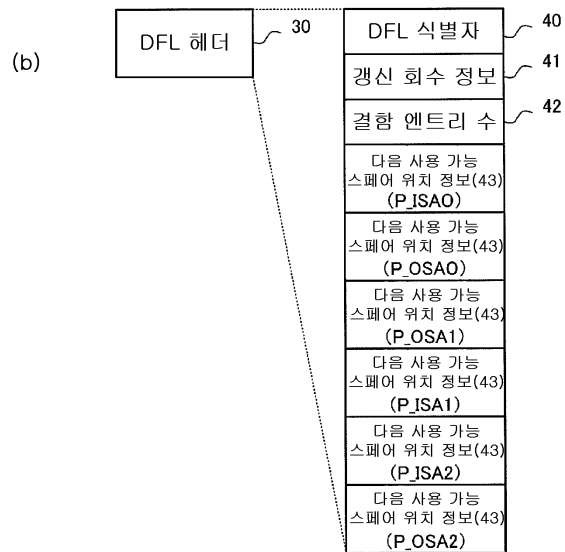
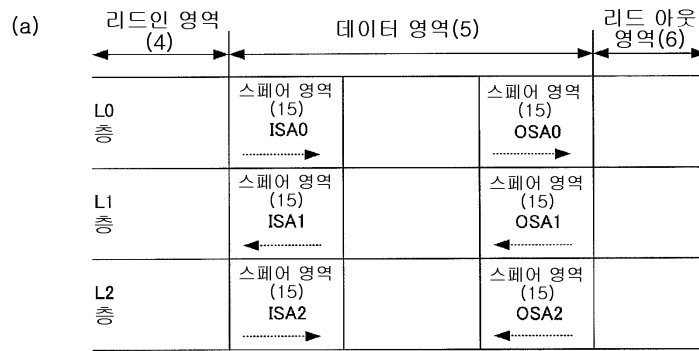
도면11



도면12



도면13



도면14

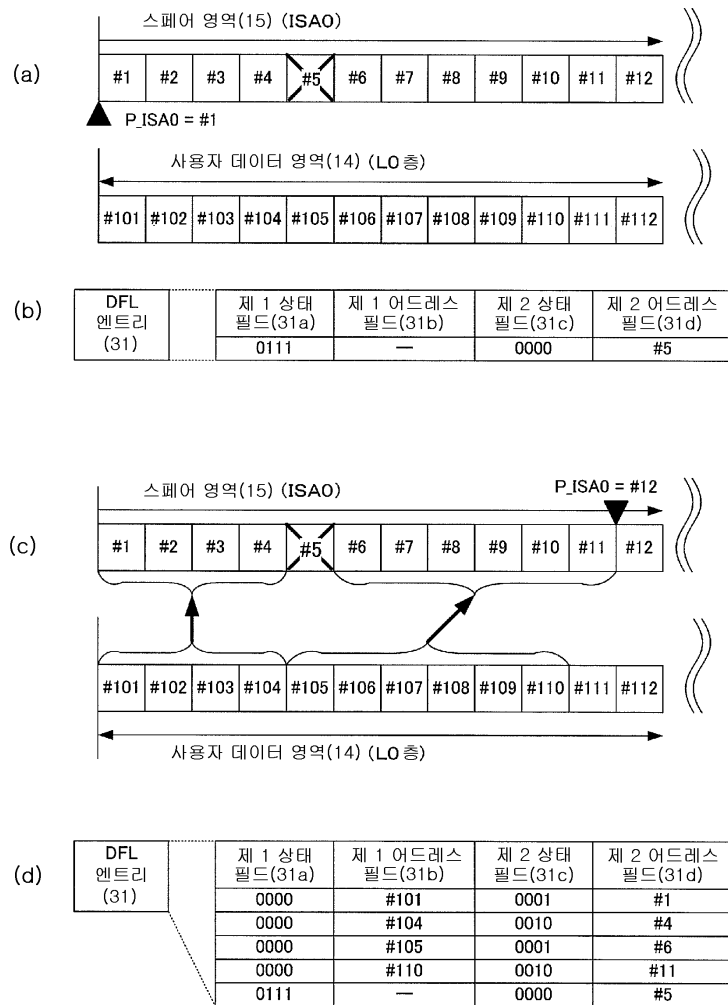
(a)

제 2 상태 필드(31c)	정의
0000	제 2 상태 필드는 미사용
0001	연속한 결함 영역에서의 시단 위치
0010	연속한 결함 영역에서의 종단 위치
0100	결함 클러스터에 대해, 물리 재포맷이 행해짐
그 외	(미정의)

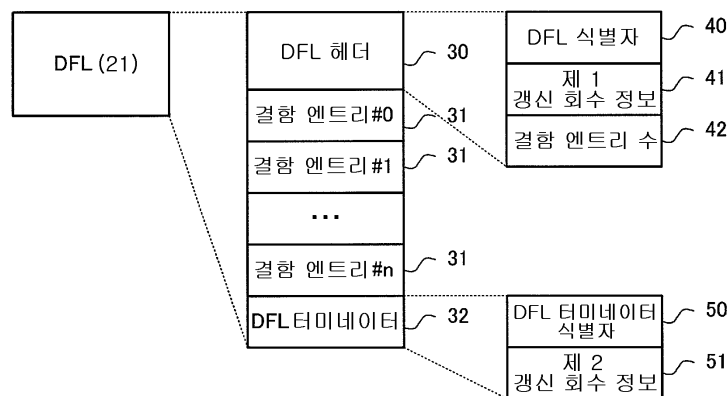
(b)

제 1 상태 필드(31a)	제 2 상태 필드(31c)	결함 속성(명칭)	대상 클러스터
0000	0000	RAD0	1 클러스터
	0001	CRD0(선두)	1 클러스터 이상
	0010	CRD0(종단)	1 클러스터 이상
1000	0000	RAD1	1 클러스터
	0001	CRD1(선두)	1 클러스터 이상
	0010	CRD1(종단)	1 클러스터 이상
0001	0000	NRD	1 클러스터
0010	0100	SPR(RDE)	1 클러스터
0100	0000	PBA	1 클러스터 이상
	0100	PBA(RDE)	1 클러스터 이상
0111	0000	UNUSE	1 클러스터

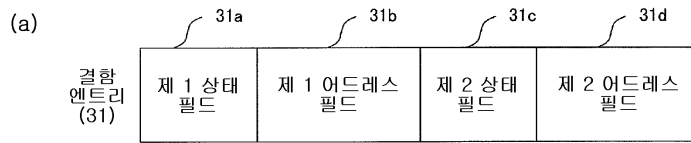
도면15



도면16



도면17



(b)

제 1 상태 필드(31a)	정의
0000 (RAD0)	결함 클러스터에 교체 클러스터가 할당되고, 결함 클러스터의 데이터가 교체 클러스터에 기록되어 있음
1000 (RAD1)	결함 클러스터에 교체 클러스터가 할당되어 있지만, 결함 클러스터의 데이터가 교체 클러스터에 기록되어 있지 않음
0001 (NRD)	결함 클러스터에 교체 클러스터가 할당되어 있지 않음
0010 (SPR)	무효화된 DFL 엔트리 (제 2 어드레스 필드는 교체 대상으로서 이용 가능한 위치를 나타냄)
0100 (PBA)	결함 클러스터의 가능성이 있는 영역 (제 1 어드레스 필드가 결함 클러스터 선두 위치, 제 2 어드레스 필드가 그 영역의 사이츠를 나타냄)
0111 (UNUSE)	스페어 영역 내의 결함 클러스터 (제 2 어드레스 필드가 결함 클러스터 위치를 나타냄)
그 외	(미정의)

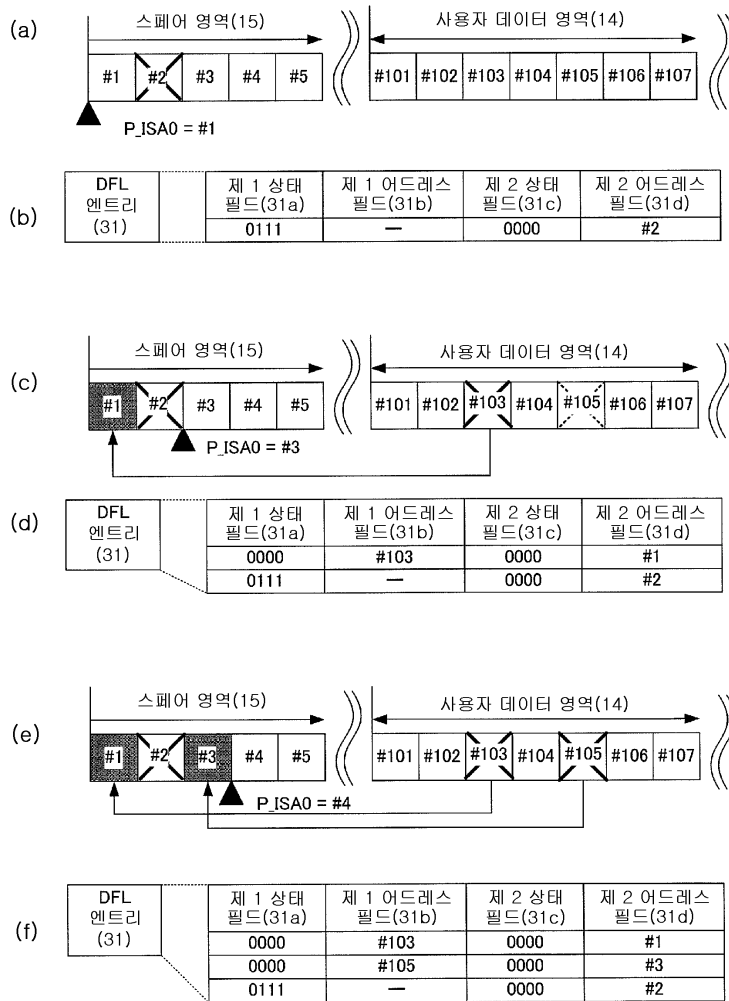
(c)

제 2 상태 필드(31c)	정의
0000	제 2 상태 필드는 미사용
0100	결함 클러스터에 대해, 물리 재포맷이 행해짐
그 외	(미정의)

도면18

제 1 상태 필드(31a)	제 2 상태 필드(31c)	결함 속성(명칭)	대상 클러스터
0000	0000	RAD0	1클러스터
1000	0000	RAD1	1클러스터
0001	0000	NRD	1클러스터
0010	0000	SPR	1클러스터
	0100	SPR(RDE)	1클러스터
0100	0000	PBA	1클러스터 이상
	0100	PBA(RDE)	1클러스터 이상
0111	0000	UNUSE	1클러스터

도면19



도면20

