



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl.

G11B 20/18 (2006.01)

G11B 20/12 (2006.01)

G11B 20/10 (2006.01)

(45) 공고일자

2007년07월13일

(11) 등록번호

10-0739817

(24) 등록일자

2007년07월09일

(21) 출원번호

10-2007-0038325(분할)

(65) 공개번호

10-2007-0054154

(22) 출원일자

2007년04월19일

(43) 공개일자

2007년05월28일

심사청구일자

2007년04월19일

(62) 원출원

특허10-2003-0049130

원출원일자 : 2003년07월18일

심사청구일자

2006년02월07일

(30) 우선권주장

1020030026590

2003년04월26일

대한민국(KR)

(73) 특허권자

삼성전자주식회사

경기도 수원시 영통구 매탄동 416

(72) 발명자

황성희

경기 수원시 영통구 영통동 황골주공1단지아파트 150-1401

고정완

경기 수원시 영통구 망포동 벽산아파트 114동 1101호

(74) 대리인

리엔목특허법인

(56) 선행기술조사문헌

KR 10-2004-89966 A

KR 10-2004-32674 A

KR 2001-90970 A

심사관 : 유주호

전체 청구항 수 : 총 2 항

(54) 정보 저장 매체의 결함 관리 방법

(57) 요약

정보 저장 매체의 결함 관리 방법, 정보 저장 매체 드라이브 장치 및 그 정보 저장 매체가 개시된다. 본 발명에 따라 임시 관리 정보(TDMS)의 업데이트 상태에 관한 정보를 포함하는 임시 결함 관리 정보(TDDS)가 기록되는 정보 저장 매체를 위한 결함 관리 방법에 있어서, 임시 관리 정보(TDMS)의 업데이트 상태에 관한 정보를 포함하는 상기 임시 결함 관리 정보(TDDS)를 로딩된 정보 저장 매체로부터 읽어내는 단계와, 상기 TDDS가 상기 TDMS의 업데이트 상태가 "오픈"을 나타내는 정보를 포함하는 경우에 상기 TDMS의 업데이트가 완료되지 않은 것으로 결정하는 단계를 포함한다. 이에 의해 이전 그 정보 저장 매체의 사용 시에 드라이브로 공급되는 전력이 다운되는 등의 비정상적인 사고가 발생하였는지 여부를 용이하게 알 수 있도록 하는 효과를 제공한다.

대표도

도 6

특허청구의 범위

청구항 1.

임시 관리 정보(TDMS)의 업데이트 상태에 관한 정보를 포함하는 임시 결함 관리 정보(TDDS)가 기록되는 정보 저장 매체를 위한 결함 관리 방법에 있어서,

임시 관리 정보(TDMS)의 업데이트 상태에 관한 정보를 포함하는 상기 임시 결함 관리 정보(TDDS)를 로딩된 정보 저장 매체로부터 읽어내는 단계와,

상기 TDDS가 상기 TDMS의 업데이트 상태가 "오픈"을 나타내는 정보를 포함하는 경우에 상기 TDMS의 업데이트가 완료되지 않은 것으로 결정하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 결함 관리 방법.

청구항 2.

제1항에 있어서, 상기 TDMS의 업데이트 상태에 관한 정보는 "오픈" 또는 "클로우즈"로 나타내지는 것을 특징으로 하는 결함 관리 방법.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 정보 저장 매체의 결함 관리 방법, 정보 저장 매체 드라이브 장치 및 그 정보 저장 매체에 관한 것이다.

결함 관리란 DVD와 같은 정보 저장 매체의 사용자 데이터 영역에 기록한 사용자 데이터에 결함이 발생하였을 때 결함이 발생된 부분에 기록된 사용자 데이터를 다시 기록하여 결함 발생에 따른 데이터 손실을 방지해주는 것을 가리킨다.

종래, 결함 관리는 크게 선형 치환(Linear replacement)을 이용한 결함 관리 방법과 건너뛰기(slipping replacement)를 이용한 결함 관리 방법으로 나누어진다. 선형 치환이란 사용자 데이터 영역에 결함이 발생하면 이 결함 영역을 데이터 영역에 마련된 스페어 영역의 결함이 발생하지 않은 영역으로 치환하는 것을 말한다. 건너뛰기란 결함이 발생한 영역은 사용하지 않고 "건너뛴" 다음 결함이 발생되지 않은 영역을 순차적으로 사용하는 것을 말한다.

선형 치환 방식 및 건너뛰기 방식은 DVD-RAM/RW 등 반복기록이 가능하고 랜덤 액세스 방식에 의한 기록이 가능한 디스크에 대해서 주로 적용되었다.

WORM(Write Once Read Many)형 정보 저장 매체(이하, 한번 기록 매체라 함)의 경우에는 동일한 위치에 데이터의 반복 기록이 불가능하고 한정된 기록 용량을 가지는 매체의 특성상 효율적인 결함 관리가 매우 중요하다. 최근에는 드라이브에 의한 한번 기록 매체의 결함 관리를 구현하기 위한 방안이 고려되고 있다.

한번 기록 매체의 결함 관리 방법을 보다 상세하게 설명하면, 드라이브는 기록 후 검증(verify after write) 방식에 따라 소정 단위로 데이터를 한번 기록 매체에 기록한 다음, 기록된 데이터를 검증함으로써 결함이 발생한 한번 기록 매체 상의 위치를 찾아낸다. 드라이브는 결함이 발생한 위치에 기록된 데이터를 다시 스페어 영역에 기록하고, 결함이 발생한 위치와

새로이 대체된 스페어 영역의 위치를 알려주는 임시 결함 정보(TDFL: Temporary DeFect List) 및 그 임시 결함 정보가 기록된 위치를 알려주는 임시 결함 관리 정보(TDDS)를 생성한다. 임시 결함 정보 및 임시 결함 관리 정보를 합쳐서 임시 관리 정보(TDMS: Temporary Defect Management Structure)라 한다.

드라이브는 생성된 임시 결함 정보 또는 임시 결함 관리 정보를 메모리에 저장해두었다가 소정 분량 모아서, 한번 기록 매체에 마련된 임시 결함 관리 영역(TDMA: Temporary Defect Management Area))에 기록한다. 한번 기록 매체에 데이터를 계속 기록함에 따라 임시 관리 정보(TDMS)는 업데이트 된다.

한번 기록 매체에 더 이상 데이터를 기록할 수 없거나 사용자가 더 이상 한번 기록 매체에 데이터 기록을 원치 않는 경우, 한번 기록 매체는 최종화(finalization)가 된다. 한번 기록 매체의 최종화시에 최종적으로 임시 결함 관리 영역(TDMA)에 기록된 최종적으로 유효한 임시 관리 정보(TDMS)를 결함 관리 영역(DMA: Defect Management Area)에 복사한다.

그러나, 정전 등의 사유로 인해 드라이브로 공급되는 전력이 다운되는 비정상적인 상황이 발생하는 경우, 드라이브에 의한 정보 저장 매체의 결함관리가 제대로 수행되지 않는 문제가 있다. 즉, 한번 기록 매체에 데이터를 기록함에 따라 생성된 임시 결함 정보 또는 임시 결함 관리 정보를 임시 결함 관리 영역에 기록하기 전에 드라이브가 정전에 의해 파워 다운된다면 임시 관리 정보가 제대로 업데이트되지 못한다. 더욱이, 파워 다운 후 데이터를 기록하기 위해 드라이브에 다시 그 한번 기록 매체가 로딩되는 경우, 드라이브는 이전에 그 한번 기록 매체를 사용하던 중에 파워 다운이 발생했는지 여부를 알 수 없어 적절히 대처할 수 없는 문제가 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

따라서 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는, 정보 저장 매체에 데이터 기록 중에 예기치 못한 사고로 인해 드라이브에 의한 결함 관리가 비정상적으로 종료되었는지 여부를 용이하게 알 수 있도록 하는 정보 저장 매체의 결함 관리 방법을 제공하는데 있다.

본 발명이 이루고자 하는 다른 기술적 과제는, 정보 저장 매체에 데이터 기록 중에 예기치 못한 사고로 인해 드라이브에 의한 결함 관리가 비정상적으로 종료되었는지 여부를 용이하게 알 수 있도록 하는 드라이브 장치를 제공하는데 있다.

본 발명이 이루고자 하는 또 다른 기술적 과제는, 데이터 기록 중에 예기치 못한 사고로 인해 드라이브에 의한 결함 관리가 비정상적으로 종료되었는지 여부를 용이하게 알 수 있도록 하는 정보 저장 매체를 제공하는데 있다.

발명의 구성

상기 과제를 이루기 위해, 본 발명에 의한 정보 저장 매체의 결함 관리 방법은,

(a) 임시 결함 관리에 관한 정보를 포함하는 TDMS 정보의 업데이트가 개시되면, 상기 TDMS 정보의 업데이트 사이클(cycle)이 오픈(open) 상태임을 나타내는 제1 상태 정보를 기록하는 단계; (b) 상기 정보 저장 매체에 데이터 기록 또는 기록된 데이터를 재생함에 따라 TDMS 정보를 업데이트하는 단계; 및 (c) 상기 TDMS 정보의 업데이트가 종료되면, 상기 TDMS 정보의 업데이트 사이클이 클로즈(close) 상태임을 나타내는 제2 상태 정보를 기록하는 단계를 포함한다.

또한, 상기 (a)단계는 TDMS 업데이터 싸이클 오픈(open) 명령, 또는 데이터 기록 또는 재생 명령에 따라 상기 제1 상태 정보를 기록하는 단계인 것이 바람직하다.

또한, 상기 (b)단계는 상기 TDMS 정보의 업데이트 시, 업데이트된 상기 TDMS 정보와 연관하여 상기 제1 상태 정보를 기록하는 단계를 포함하는 것이 바람직하다.

또한, 상기 (c)단계는 상기 정보 저장 매체의 이젝트(eject) 명령 또는 TDMS 업데이터 싸이클 클로즈(close) 명령에 따라 상기 제2 상태 정보를 기록하는 단계인 것이 바람직하다.

상기 과제를 이루기 위해, 본 발명의 다른 측면에 의한 정보 저장 매체의 결함 관리 방법은,

(a) 상기 정보 저장 매체에 데이터 기록 또는 기록된 데이터를 재생함에 따라 소정 정보의 업데이트가 개시되면, 상기 소정 정보의 업데이트 사이클(cycle)이 오픈(open) 상태임을 나타내는 제1 상태 정보를 상기 정보 저장 매체의 소정 영역에 기

록하는 단계; (b) 상기 정보 저장 매체에 데이터 기록 또는 기록된 데이터를 재생함에 따라 발생하는 상기 소정 정보를 상기 정보 저장 매체에 기록하여 업데이트하는 단계; 및 (c) 상기 소정 정보의 업데이트가 종료되면, 상기 소정 정보의 업데이트 사이클이 클로즈(close) 상태임을 나타내는 제2 상태 정보를 상기 소정 영역에 기록하는 단계를 포함한다.

상기 다른 과제를 이루기 위해, 본 발명의 다른 측면에 의한 드라이브 장치는,

로딩된 정보 저장 매체에 데이터를 기록하거나 기록된 데이터를 독출하는 픽업부; 및 임시 결함 관리에 관한 정보를 포함하는 TDMS 정보의 업데이트가 개시되면, 상기 TDMS 정보의 업데이트 사이클(cycle)이 오픈(open) 상태임을 나타내는 제1 상태 정보를 상기 정보 저장 매체에 마련된 소정 영역에 기록하고, 상기 정보 저장 매체에 데이터 기록 또는 기록된 데이터를 재생함에 따라 TDMS 정보를 업데이트하고, 상기 TDMS 정보의 업데이트가 종료되면 상기 TDMS 정보의 업데이트 사이클이 클로즈(close) 상태임을 나타내는 제2 상태 정보를 상기 소정 영역에 기록하도록 상기 픽업부를 제어하는 제어부를 포함한다.

또한, 상기 제어부는 TDMS 업데이터 사이클 오픈(open) 명령, 또는 데이터 기록 또는 재생 명령에 따라 상기 제1 상태 정보를 상기 소정 영역에 기록하도록 상기 픽업부를 제어하는 것이 바람직하다.

또한, 상기 제어부는 상기 정보 저장 매체에 데이터 기록 또는 기록된 데이터를 재생함에 따라 상기 TDMS 정보를 업데이트하는 경우, 업데이트된 상기 TDMS 정보와 연관하여 상기 제1 상태 정보를 상기 소정 영역에 기록하도록 상기 픽업부를 제어하는 것이 바람직하다.

또한, 상기 제어부는 상기 정보 저장 매체의 이젝트(eject) 명령 또는 TDMS 업데이트 사이클 클로즈(close) 명령에 따라 상기 제2 상태 정보를 상기 소정 영역에 기록하도록 상기 픽업부를 제어하는 것이 바람직하다.

상기 다른 과제를 이루기 위해, 본 발명에 의한 드라이브 장치는,

로딩된 정보 저장 매체에 데이터를 기록하거나 기록된 데이터를 독출하는 픽업부; 및 상기 정보 저장 매체에 데이터 기록 또는 기록된 데이터를 재생함에 따라 소정 정보의 업데이트가 개시되면, 상기 소정 정보의 업데이트 사이클(cycle)이 오픈(open) 상태임을 나타내는 제1 상태 정보를 상기 정보 저장 매체의 소정 영역에 기록하고, 상기 정보 저장 매체에 데이터 기록 또는 기록된 데이터를 재생함에 따라 발생하는 상기 소정 정보를 상기 정보 저장 매체에 기록하여 업데이트하고, 상기 소정 정보의 업데이트가 종료되면, 상기 소정 정보의 업데이트 사이클이 클로즈(close) 상태임을 나타내는 제2 상태 정보를 상기 소정 영역에 기록하도록 상기 픽업부를 제어하는 제어부를 포함한다.

상기 또 다른 과제를 이루기 위해, 본 발명에 의한 정보 저장 매체는,

리드 인 영역, 사용자 데이터 영역 및 리드 아웃 영역이 마련된 정보 저장 매체에 있어서, 임시 결함 관리에 관한 정보를 포함하는 TDMS 정보 및 상기 TDMS 정보의 업데이트 사이클(cycle)이 오픈(open) 상태인지 클로즈(close) 상태인지를 나타내는 TDMS 정보의 업데이트 사이클 상태 정보가 기록된 것을 특징으로 한다.

또한, 상기 TDMS 정보는 임시 결함 관리 정보(TDDS) 및 임시 결함 정보(TDFL)을 포함하고, 상기 TDMS 정보의 업데이트 사이클 상태 정보는 상기 임시 결함 관리 정보(TDDS)에 포함되어 기록된 것이 바람직하다.

또한, 상기 리드 인 영역, 사용자 데이터 영역 또는 리드 아웃 영역 중 적어도 하나의 영역에 적어도 하나의 임시 결함 관리 영역(TDMA)이 마련되고, 상기 TDMS 정보 및 상기 TDMS 정보의 업데이트 사이클 상태 정보는 상기 임시 결함 관리 영역에 기록된 것이 바람직하다.

상기 또 다른 과제를 이루기 위해, 본 발명의 다른 측면에 의한 정보 저장 매체는,

데이터 기록 또는 기록된 데이터의 재생과 관련한 정보로서 데이터 기록 또는 기록된 데이터의 재생 중에 생성된 소정 정보; 및 상기 소정 정보의 업데이트 사이클(cycle)이 오픈(open) 상태인지 클로즈(close) 상태인지를 나타내는 업데이트 사이클 상태 정보가 상기 소정 정보와 연관되어 기록된 것을 특징으로 한다.

이하, 첨부된 도면들을 참조하여 본 발명에 따른 바람직한 실시예를 상세히 설명한다.

본 실시예에서는 정보 저장 매체로서 한번 기록 매체의 경우를 예를 들어 본 발명에 따른 결함 관리에 대해 설명한다.

도 1은 본 발명에 따른 결함 관리를 위한 단일 기록층 한번 기록 매체의 데이터 구조를 나타내는 도면이다.

도 1을 참조하면, 단일 기록층 한번 기록 매체에는 리드 인 영역, 데이터 영역 및 리드 아웃 영역이 마련되어 있다. 리드 인 영역에는 결함 관리 영역인 DMA1(Defect Management Area 1) 및 DMA2(Defect Management Area 2), 기록 조건 Test 영역, Primary TDMA(Temporary Defect Management Area) 및 Drive Information Area가 마련되어 있다.

데이터 영역에는 Spare Area 1 및 Spare Area 2, Secondary TDMA 및 사용자 데이터 영역이 마련되어 있다.

리드 아웃 영역에는 결함 관리 영역인 DMA3 및 DMA4가 마련되어 있다.

보통, 재기록가능형 매체에는 결함 관리 영역(DMA)만 있을 뿐 임시 결함 관리 영역(TDMA)을 두지는 않으나, 한번 기록 매체의 경우에는 매체의 특성을 고려하여 임시 결함 관리 영역(TDMA)을 별도로 할당한다.

보다 상세하게 설명하면, 한번 기록 매체의 특성상 이미 데이터가 기록된 위치에 다시 데이터를 기록할 수 없으므로 데이터를 기록 중에 새로이 발생한 결함 정보를 업데이트하는 경우에 드라이브는 최근에 기록된 결함 정보를 읽은 후 새로이 발생한 결함 정보를 추가하여 새로운 클러스터에 기록하는 방식으로 업데이트 한다. 따라서 한번 기록 매체에 데이터를 기록할수록 결함 정보의 양은 계속 누적되어 점점 많아지게 된다.

종래 재기록 가능형 매체를 위해 마련된 결함 관리 영역(DMA)은 데이터 용량이 적어서 한번 기록 매체의 결함 관리를 위한 영역으로 사용하기에는 문제가 있다. 따라서 결함 관리 영역(DMA)보다 큰 데이터 용량을 가지는 임시 결함 관리 영역(TDMA)을 별도로 한번 기록 매체에 할당한다.

그리고 결함 관리 영역(DMA)에는 한번 기록 매체가 최종화되면 임시 결함 관리 영역(TDMA)에 기록된 최종적으로 유효한 임시 관리 정보(TDMS)를 기록한다. 한번 기록 매체의 최종화 시에 임시 결함 관리 영역(TDMA)에 기록된 최종적으로 유효한 임시 관리 정보(TDMS)를 결함 관리 영역(DMA)에 복사함으로써 재기록 가능형 매체의 드라이브를 이용하여 한번 기록 매체를 사용할 수 있게 되고, 한번 기록 매체의 초기화 과정에 소요되는 시간을 줄인다.

매체의 초기화 과정이란, 리드-인 영역 또는 리드-아웃 영역에 기록된 정보들을 읽어들이 매체를 어떻게 관리하고 어떻게 데이터를 기록하거나 재생해야 하는지 파악하는 동작을 말한다. 따라서, 리드-인 영역 또는 리드-아웃 영역에 기록된 정보의 양이 많으면 많아질수록 매체를 로딩하고 난 다음 초기화 과정에 소요되는 시간이 길어지는 문제가 발생한다. 데이터 용량이 큰 TDMA에 기록된 결함 정보를 탐색하는 것보다는 결함 관리 영역(DMA)에 기록된 정보를 탐색하는 편이 훨씬 속도가 빠르다.

도 1을 참조하면, 본 실시예에서는 TDMA는 Primary TDMA 및 Secondary TDMA의 두 영역을 포함한다. Primary TDMA 및 Secondary TDMA는 TDMS 정보가 기록되는 영역이다. TDMS 정보는 전술한 바와 같이, 임시 결함 정보(TDFL: Temporary DeFect List) 및 임시 결함 관리 정보(TDDS)를 포함한 개념이다. 임시 결함 정보(TDFL)는 결함이 발생한 위치와 새로이 대체된 스페어 영역의 위치를 알려주는 정보이고 임시 결함 관리 정보(TDDS)는 그 임시 결함 정보(TDFL)가 기록된 위치를 알려주는 정보이다.

TDMS 정보는 임시 결함 관리 정보(TDDS) 및 임시 결함 정보(TDFL)외에도 한번 기록 매체의 전체 기록 영역을 구성하는 각각의 클러스터에 데이터가 기록되었는지 여부를 비트 값으로 나타낸 Space Bit Map(SBM)을 포함할 수도 있다. SBM은 별도 클러스터에 기록될 수도 있고 다른 TDMS 정보와 함께 하나의 클러스터에 기록될 수도 있다.

데이터 영역에 마련된 Secondary TDMA는 사용자 또는 드라이브 제작자의 결정에 따라 할당 될 수도 있고 그렇지 않을 수도 있다. Secondary TDMA 영역의 할당 여부를 사용자 또는 드라이브 제작자의 결정에 맡긴 이유는 사용자 또는 드라이브 제작자로 하여금 한번 기록 매체를 보다 탄력적으로 사용하기 위함이다.

데이터 영역에 할당된 Spare Area 1 및 Spare Area 2는 드라이브에 의한 결함관리를 하는 경우, 한번 기록 매체의 초기화 과정에서 할당된다.

도 2는 도 1에 도시된 임시 결함 관리 영역(TDMA)에 기록된 정보의 일 예를 나타내는 도면이다. 도 2를 참조하면, 각각의 TDDS 및 TDFL이 하나의 클러스터에 기록되어 있다.

임시 결합 관리 영역(TDMA)은 TDDS와 TDFL을 기록하기 위한 영역을 구분하지 않고, 업데이트 될 정보가 발생한 순서대로 적어도 하나의 클러스터에 업데이트 될 정보가 기록된다.

도 3은 도 2에 도시된 TDDS의 데이터 구조의 일 실시예를 나타내는 도면이다.

TDDS #i(i는 0이상의 정수)에는 기록 조건 Test 영역의 기록 가능한 위치 정보, TDDS #i에 대응하는 TDFL #i의 위치 정보, Write Protection 정보, 몇 번째 업데이트된 TDDS인지를 나타내는 Update Count, 데이터 영역에 할당된 Spare Area 1 및 Spare Area 2의 크기 정보 및 C_flag 등이 기록된다.

TDDS에 기록되는 정보 중 C_flag는 "Consistency Flag"의 약어로서 TDMS 업데이트 사이클의 상태 정보에 해당한다. C_flag에 대해서는 후에 상세히 설명한다.

한편, 별도의 도면으로 도시하지는 아니하였으나, 첫 번째 기록층에 안쪽 영역0, 데이터 영역0, 바깥 영역0이 내주에서 외주의 순서대로 마련되어 있고, 두 번째 기록층에 바깥 영역1, 데이터 영역1, 안쪽 영역1이 내주에서 외주의 순서대로 마련된 이중 기록층 한번 기록 디스크도 단일 기록층 디스크에 마련된 영역들과 동일한 영역들이 첫 번째 기록층과 두 번째 기록층에 마련된다.

이중 기록층 한번 기록 디스크의 경우에도 마찬가지로 전술한 바와 같은 본 발명에 따른 결합관리의 적용이 가능하며, 두 번째 기록층의 Primary TDMA는 첫 번째 기록층의 Primary TDMA가 모두 소진된 이후에 사용함이 바람직하고, 두 번째 기록층의 Secondary TDMA 또한 첫 번째 기록층의 Secondary TDMA가 다 소진된 이후에 사용됨이 바람직하다.

도 4는 본 발명에 따른 한번 기록 매체의 결합 관리를 수행하기 위한 장치의 블록도이다. 도 4를 참조하면, 본 실시예에 따른 장치는 기록/독출부(1), 제어부(2) 및 메모리부(3)를 포함한다.

기록/독출부(1)는 제어부(2)의 제어에 따라 본 실시예에 따른 정보저장매체인 한번 기록 매체(100)에 데이터를 기록하고, 기록된 데이터를 검증하기 위해 데이터를 독출한다.

제어부(2)는 한번 기록 매체(100)에 데이터를 기록함에 있어서 한번 기록 매체(100)에 마련된 임시 결합 관리 영역(TDMA)을 사용하여 결합 관리를 수행하고, 제어부(2)는 본 발명에 따른 한번 기록 매체(100)의 결합 관리를 수행한다.

본 실시예에서, 제어부(2)는 소정 단위로 데이터를 한번 기록 매체(100)에 기록한 다음 기록된 데이터를 검증함으로써 결합이 발생된 부분을 찾아내는 「기록 후 검증 (verify after write) 방식」에 따른다. 제어부(2)는 소정 단위로 사용자 데이터를 기록한 다음 검증하여 결합 영역이 어디에 발생하였는지 검사한다. 제어부(2)는 검사 결과 밝혀진 결합 영역이 어디인지 알려주는 임시 결합 정보(TDFL) 및 임시 결합 관리 정보(TDDS)를 생성한다. 제어부(2)는 생성된 임시 결합 정보(TDFL) 및 임시 결합 관리 정보(TDDS)를 메모리부(3)에 저장해두었다가 소정 분량 모아서, 한번 기록 매체(100)에 마련된 임시 결합 관리 영역(TDMA)에 기록한다.

도 5는 도 4에 도시된 본 발명에 따른 한번 기록 매체의 결합 관리를 수행하기 위한 장치가 구현된 드라이브의 블록도이다.

도 5를 참조하면, 드라이브는 기록/독출부(1)로서 픽업(10)을 구비한다. 한번 기록 매체(100)는 픽업(10)에 장착되어 있다. 또한, 드라이브는 제어부(2)로서 PC I/F(21), DSP(22), RF AMP(23), SERVO(24) 및 SYSTEM CONTROLLER(25)를 구비한다. 메모리부(3)는 제어부(2)의 SYSTEM CONTROLLER(25)에 마련되어 있다.

기록시, PC I/F(21)는 호스트(도시되지 않음)로부터 기록할 데이터와 함께 기록 명령을 받는다. SYSTEM CONTROLLER(25)는 기록에 필요한 초기화를 수행한다. DSP(22)는 PC I/F(21)로 받은 기록할 데이터를 여러 정정을 위해 패리티 등 부가 데이터를 첨가하여 ECC 인코딩을 수행한 다음 ECC 인코딩된 데이터를 미리 정해진 방식으로 변조한다. RF AMP(23)는 DSP(22)로부터 출력된 데이터를 RF 신호로 바꾼다. 픽업(10)은 RF AMP(23)로부터 출력된 RF 신호를 한번 기록 매체(100)에 기록한다. SERVO(24)는 SYSTEM CONTROLLER(25)로부터 서보 제어에 필요한 명령을 입력받아 픽업(10)을 서보 제어한다. 또한, SYSTEM CONTROLLER(25)는 기록시 본 발명에 따른 결합 관리를 수행하기 위해 픽업(10)으로 기록된 데이터를 읽어들이 것을 명령하거나 임시 관리 정보 등 소정 정보를 기록할 것을 명령한다.

나아가, SYSTEM CONTROLLER(25)는 사용자 명령에 의해 또는 미리 결정된 소정의 최종화 조건이 만족되어 한번 기록 매체(100)를 최종화하는 경우, TDMA에 최종적으로 기록된 임시 관리 정보(TDMS), 즉 TDDS 및 TDFL을 DMA에 기록할 것을 명령한다.

재생시, PC I/F(21)는 호스트(도시되지 않음)로부터 재생 명령을 받는다. SYSTEM CONTROLLER(25)는 재생에 필요한 초기화를 수행한다. 픽업(10)은 한번 기록 매체(100)에 레이저 빔을 조사하고 한번 기록 매체(100)로부터 반사된 레이저 빔을 수광하여 얻어진 광 신호를 출력한다. RF AMP(23)는 픽업(10)으로부터 출력된 광 신호를 RF 신호로 바꾸고 RF 신호로부터 얻어진 변조된 데이터를 DSP(22)로 제공하는 한편, RF 신호로부터 얻어진 제어를 위한 서보 신호를 SERVO(24)로 제공한다. DSP(22)는 변조된 데이터를 복조하고 ECC 에러 정정을 거쳐 얻어진 데이터를 출력한다. 한편, SERVO(24)는 RF AMP(23)로부터 받은 서보 신호와 SYSTEM CONTROLLER(25)로부터 받은 서보 제어에 필요한 명령을 받아 픽업(10)에 대한 서보 제어를 수행한다. PC I/F(21)는 DSP(22)로부터 받은 데이터를 호스트로 보낸다. 또한, SYSTEM CONTROLLER(25)는 재생시 픽업(10)으로 하여금 결함 관리를 위해 필요한 정보를 읽어들이 것을 명령할 수 있다. 즉, SYSTEM CONTROLLER(25)는 기록/재생시 전체 시스템을 관리한다.

상기와 같은 구성을 기초로 본 발명에 따른 한번 기록 매체의 결함 관리 방법을 설명한다.

본 발명은 정보 저장 매체에 데이터 기록 중에 예기치 못한 사고로 인해 드라이브에 의한 결함 관리가 비정상적으로 종료되었는지 여부를 용이하게 알 수 있도록 하기 위해 TDMS 업데이트 사이클 및 TDMS 업데이트 사이클의 상태를 나타내는 정보인 Consistency Flag(이하 C_flag라 함) 개념을 도입한다.

도 6은 본 발명에 따른 한번 기록 정보 저장 매체의 결함 관리를 위한 상태도이다. TDMS는 크게 두 가지의 상태를 가진다. 하나는 C_flag가 '1'의 값을 가지는 TDMS 업데이트 사이클 open 상태이고, 나머지 하나는 C_flag가 '0'의 값을 가지는 TDMS 업데이트 사이클 close 상태이다. TDMS의 업데이트 상태에 따라 해당하는 C_flag 정보를 기록함으로써 한번 기록 매체가 드라이브에 로딩되었을 때, TDMS의 업데이트 상태 정보인 C_flag의 값이 '1'이라면 드라이브는 로딩된 한번 기록 매체의 이전 사용 중에 파워 다운 등의 비정상적인 상황이 발생하여 결함관리가 제대로 수행되지 않았다는 사실을 알 수 있다.

도 4 및 도 6을 참조하면, 본 발명에 따른 한번 기록 정보 저장 매체의 결함 관리 방법을 상세하게 설명한다. 한번 기록 매체(100)가 드라이브로 로딩되면(제10 동작(operation)), TDMS 업데이트 사이클은 상태 100이 된다. 상태 100에서 한번 기록 매체(100)의 상태는 데이터가 전혀 기록된 바 없거나 이미 기록된 데이터가 존재하고 정상적으로 결함관리가 수행되었다면 TDMS에 포함되어 최종적으로 기록된 C_flag의 값은 '0'인 TDMS 업데이트 사이클 closed 상태이다.

데이터가 전혀 기록된 바 없는 한번 기록 매체라면, 제어부(2)는 한번 기록 매체의 초기화 시에 드라이브에 의한 결함 관리를 수행함을 나타내는 정보와 함께 C_flag의 값 '0'을 Primary TDMA의 최초 클러스터에 기록한다. 도 2 및 도 3을 참고하여 앞에서 설명한 바와 같이 C_flag는 TDDS에 포함되어 기록된다.

본 실시예에 의하면 호스트의 명령 또는 기록 또는 재생 동작(제20 동작)에 의해 TDMS 업데이트 사이클이 open 되어 TDMS 업데이트 사이클 open상태를 나타내도록 C_flag의 값 '1'을 포함하는 TDDS를 기록하고 TDMS 업데이트 사이클은 상태 110이 된다.

TDMS 업데이트 사이클이 open 되는 두 가지 경우에 대해 보다 상세하게 설명한다.

I. 호스트의 명령에 의해 TDMS 업데이트 사이클이 open되는 경우

최종적인 TDMS, 보다 구체적으로는 최종적으로 기록된 TDDS에 포함된 C_flag의 값이 '0'인 한번 기록 매체(100)가 로딩되면, 제어부(2)는 호스트(도시되지 않음)로부터 TDMS 업데이트 사이클을 open하라는 명령을 수신한다. TDMS 업데이트 사이클 open 명령을 수신한 제어부(2)는 TDMA에 최종적으로 기록된 TDMS의 다음 위치에 TDMS 업데이트 사이클 open상태를 나타내도록 C_flag의 값 '1'을 포함하는 TDDS를 기록하도록 기록/독출부(1)를 제어한다. 단지 C_flag의 값만 변화되고 TDFL과 같은 다른 정보들은 변화가 없으므로 변경된 C_flag의 값을 포함하는 TDDS만 새로운 클러스터에 기록한다.

II. 기록 또는 재생 동작에 의해 TDMS 업데이트 사이클이 open되는 경우

최종적으로 기록된 TDDS에 포함된 C_flag의 값이 '0'인 한번 기록 매체(100)가 로딩되어 데이터 기록 또는 재생 준비가 끝나면, 호스트는 데이터 기록 또는 재생 명령을 내리고, 드라이브는 데이터 기록 또는 재생 명령을 수행한다. 데이터 기록 또는 재생 도중에 TDMS의 업데이트가 요구되면 제어부(2)는 TDMA에 최종적으로 기록된 TDMS의 다음 위치에 TDMS 업데이트 사이클 open상태를 나타내도록 C_flag의 값 '1'을 포함하는 TDDS를 기록하도록 기록/독출부(1)를 제어한다.

TDMS는 한번 또는 복수 번의 "verify-after-write" 후 또는 일정 양의 데이터가 기록된 후 업데이트된다. TDMS의 업데이트시 C_flag의 값 '1'을 TDDS에 포함시켜 업데이트 한다.

한번 기록 매체(100)에 기록된 데이터 재생 시에도 특정 클러스터에 결함이 존재하는 것으로 판단되면 TDMS를 업데이트 하는 결함관리가 마찬가지로 수행된다.

C_flag의 값이 '1'로 기록되어 TDMS 업데이트 사이클이 open된 상태 110 이 후, 데이터 기록 또는 재생(제30 동작)이 진행됨에 따라 새로이 TDMS가 생성되어 메모리(3)에 저장된다. 제어부(2)는 TDMA의 효율적 사용을 위해 호스트로부터의 TDMS 업데이트 명령(제50 동작)에 의해서만 TDMA에 TDMS를 기록하여 업데이트하는 것이 바람직하다. TDMS의 업데이트시 C_flag의 값 '1'을 TDDS에 포함시켜 업데이트 한다.

상태 120은 C_flag의 값이 '1'인 TDMS 업데이트 사이클 open 상태로서, 데이터 기록 또는 재생(제30 동작)이 진행됨에 따라 TDMS의 업데이트가 가능한 상태를 말한다. 상태 120에서 호스트로부터의 TDMS 업데이트 명령(제50 동작)이 있으면 제어부(2)는 TDMS를 업데이트하고, TDMS 업데이트 사이클은 TDMS의 업데이트시 C_flag의 값 '1'을 TDDS에 포함시켜 업데이트 상태 110이 된다.

호스트로부터의 TDMS 업데이트 사이클 open 명령 혹은 기록 또는 재생 동작에 의해 TDMS 업데이트 사이클이 open된 이후 한번 기록 매체(100)의 이젝트(eject) 명령이나 호스트로부터 TDMS 업데이트 사이클을 close하라는 명령이 내려오면(제40 동작) 제어부(2)는 TDMS 업데이트 사이클 상태가 close상태임을 나타내는 C_flag의 값 '0'을 포함하는 TDDS를 TDMA에 기록하도록 기록/독출부(1)를 제어한다. C_flag의 값 '0'을 포함하는 TDDS가 TDMA에 기록됨으로써 TDMS 업데이트 사이클은 close 상태인 상태 130이 된다.

호스트로부터 한번 기록 매체(100)의 이젝트(eject) 명령이 아닌 TDMS 업데이트 사이클을 close하라는 명령이 내려진 경우에는 상태 130이 된 후, 상태 100으로 돌아간다. 상태 130에서 호스트로부터 한번 기록 매체(100)의 이젝트(eject) 명령이 내려지면 한번 기록 매체(100)는 이젝트된다(제70 동작).

만약 상태 130에서 사용자로 부터 한번 기록 매체(100)의 최종화 명령이 내려지면, 제어부(2)는 TDMA의 나머지 빈 영역을 "ffh"와 같은 소정의 데이터로 채우도록 기록/독출부(1)를 제어하여, TDMA에 더 이상의 TDMS 즉, TDDS, TDFL 또는 SBM을 기록할 수 없게 한다.

전술한 바와 같이 TDMS 업데이트 사이클의 두 가지 상태, open과 close 상태를 나타내는 C_flag 정보를 TDMS에 기록함으로써 한번 기록 매체(100)의 사용 중에 드라이브의 파워 다운 등의 비정상적인 사고가 발생했는지 여부를 확인 할 수 있다. 즉, 한번 기록 매체(100)의 사용 중에 드라이브의 파워 다운이 발생했다면 TDMS 업데이트 사이클이 open 상태임을 나타내는 C_flag의 값이 TDMA에 최종적으로 기록되어 있을 것이다.

한편, TDMS의 데이터 신뢰성 향상을 위해 TDMS를 중복 기록하는 것이 바람직하다. 예컨대, TDMS의 업데이트 시에 TDMA의 연속한 클러스터에 동일한 TDMS를 반복하여 기록하거나 Primary TDMA에 새로운 TDMS를 기록하고 Secondary TDMA에는 그 사본을 기록한다.

이상에서는 한번 기록 매체를 예로 들어 본 발명에 따른 결함 관리 방법에 대해 설명하였다. 그러나 업데이트 사이클 및 업데이트 사이클 상태 정보를 이용하여 정보 저장 매체의 결함을 관리하는 본 발명은 한번 기록 매체의 TDMS의 업데이트 시에 이용하는 것에 한정되지 않는다.

즉, 로딩된 정보 저장 매체에 드라이브가 데이터 기록 또는 재생 중에 데이터 기록 또는 재생과 관련하여 발생한 소정 정보를 주기적으로 또는 수시로 정보 저장 매체에 기록하는 경우, 드라이브로 공급되는 전력이 다운되는 등의 예기치 못한 사고로 인해 그 정보 저장 매체에 상기 소정 정보가 제대로 기록되지 못하고 비정상적으로 종료된 경우, 다시 그 정보 저장 매체를 드라이브에 로딩하는 경우, 드라이브는 최종적인 업데이트 사이클 상태 정보를 참조함으로써 이전에 그 정보 저장 매체의 사용 시에 상기 소정 정보가 제대로 기록되지 못하고 비정상적으로 종료되었는지 여부를 용이하게 알 수 있다.

도 7은 본 발명에 따른 정보 저장 매체의 결함 관리 방법의 흐름도이다. 도 7에 도시된 정보 저장 매체의 결함 관리 방법은 도 4 및 도 5에 도시한 바와 같은 장치에 의해 구현될 수 있다. 도 4 및 도 7을 참조하여 본 발명에 따른 정보 저장 매체의 결함 관리 방법을 설명한다.

정보 저장 매체가 로딩된 후(제310 단계), 데이터 기록 또는 재생과 관련된 소정 정보의 업데이트 사이클이 개시된다(제320 단계). 본 실시예에 따른 정보 저장 매체는 DVD와 같은 광 기록 매체뿐 아니라 하드 디스크 등 다양한 유형의 정보 저장 매체를 말한다.

또한 본 실시예에 따른 데이터 기록 또는 재생과 관련된 소정 정보란 정보 저장 매체에 데이터 기록 또는 기록된 데이터의 재생 중에 발생하는 정보로서 나중에 데이터 재생을 위해 그 정보 저장 매체에 기록해야 할 정보를 말한다. 데이터 기록 또는 재생과 관련된 소정 정보로는 예컨대 데이터 영역의 결함 정보를 들 수 있다. 결함 정보에는 전술한 바와 같이 한번 기록 매체에 있어서의 TDMS뿐 아니라 재기록 가능 매체에 마련된 DMA 영역에 기록될 결함 정보를 포함한다.

상기 소정 정보의 업데이트 사이클은 호스트(도시되지 않음)가 내린 업데이트 사이클 오픈(open) 명령 또는 데이터 기록 또는 재생 명령에 의해 개시될 수 있으나 이에 한정하지 않는다.

상기 소정 정보의 업데이트 사이클이 개시되면, 제어부(2)는 업데이트 사이클 open 상태 정보를 그 정보 저장 매체에 마련된 소정 영역에 기록하도록 기록/독출부(1)를 제어한다(제330 단계). 업데이트 사이클 상태 정보는 전술한 한번 기록 매체의 경우에서와 같이 Consistency Flag를 두어, Consistency Flag의 값이 "1"이면 업데이트 사이클 open 상태를 나타내고 Consistency Flag의 값이 "0"이면 업데이트 사이클 close 상태를 나타낸다.

제어부(2)는 기록/독출부(1)를 제어하여, 그 정보 저장 매체에 데이터를 기록하거나 기록된 데이터를 재생한다(제340 단계).

제어부(2)는 그 정보 저장 매체에 데이터 기록 또는 기록된 데이터를 재생함에 따라 업데이트할 필요가 있는 상기 소정 정보를 생성한다(제350 단계).

제어부(2)는 상기 소정 정보의 업데이트 사이클 종료 여부를 판단하여(제360 단계) 업데이트 사이클이 종료되지 아니하였으면 제350 단계에서 생성된 상기 소정 정보를 그 정보 저장 매체에 기록하고, 업데이트 사이클 open 상태 정보도 다시 기록한다(제330 단계).

반면, 업데이트 사이클이 종료되었으면 제350 단계에서 생성된 상기 소정 정보를 그 정보 저장 매체에 기록하고, 업데이트 사이클 close 상태 정보도 다시 기록한다(제370 단계).

한편, 제330 단계 또는 제370 단계에서 업데이트 사이클 상태 정보를 기록할 때 업데이트 사이클 상태 정보를 상기 소정 정보에 포함시키고, 업데이트 사이클 상태 정보를 포함한 상기 소정 정보를 그 정보 저장 매체에 기록하는 것이 바람직하다. 그 정보 저장 매체가 로딩되어 최초로 업데이트 사이클 open 상태 정보를 기록하는 경우에는 이전에 기록된 소정 정보와 비교하여 업데이트 사이클 상태 정보만이 close 상태에서 open 상태로 바뀐 소정 정보를 기록하는 것이 바람직하다.

발명의 효과

이상에서 설명한 바와 같이, 본 발명에 따른 정보 저장 매체의 결함 관리 방법은, 드라이브에 의한 정보 저장 매체의 결함 관리에 있어서, 드라이브로 공급되는 전력이 다운되는 등의 예기치 못한 사고로 인해 정보 저장 매체에 데이터 기록 등의 동작이 비정상적으로 종료된 경우, 다시 그 정보 저장 매체를 드라이브에 로딩하는 경우, 드라이브로 하여금 이전 그 정보 저장 매체의 사용 시에 전력 다운 등의 비정상적인 사고가 발생하였는지 여부를 용이하게 알 수 있도록 하는 효과를 제공한다.

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명에 따른 단일 기록층 한번 기록 매체의 데이터 구조를 나타내는 도면,

도 2는 임시 결함 관리 영역(TDMA)에 기록된 정보의 일 예를 나타내는 도면,

도 3은 TDDS의 데이터 구조의 일 예를 나타내는 도면,

도 4는 본 발명에 따른 한번 기록 매체의 결함 관리를 수행하기 위한 장치의 블록도,

도 5는 도 4에 도시된 본 발명에 따른 한번 기록 매체의 결함 관리를 수행하기 위한 장치가 구현된 드라이브의 블록도,

도 6은 본 발명에 따른 한번 기록 정보 저장 매체의 결함 관리를 위한 상태도,

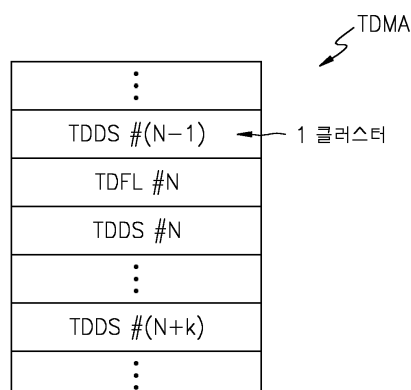
도 7은 본 발명에 따른 정보 저장 매체의 결함 관리 방법의 흐름도이다.

도면

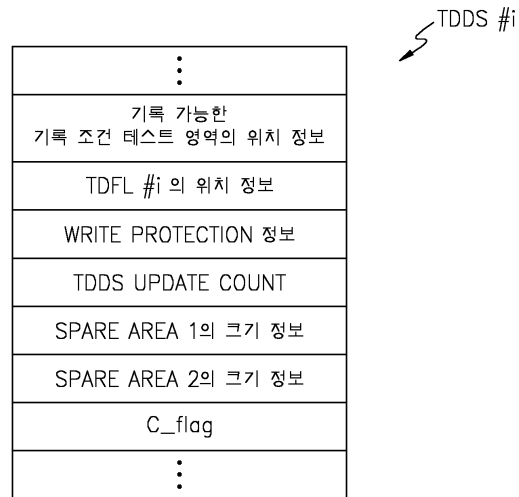
도면1

Lead-in	...
	DMA2
	Write Condition Test Area
	Primary TDMA
	DMA1
	Drive Information Area
	...
Data Area	Spare Area1
	Secondary TDMA
	User Data Area
	Spare Area2
Lead-out	...
	DMA3
	...
	DMA4
	...

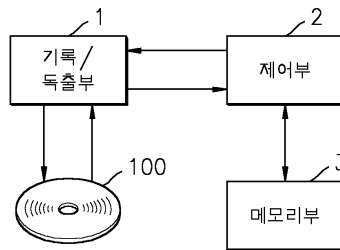
도면2



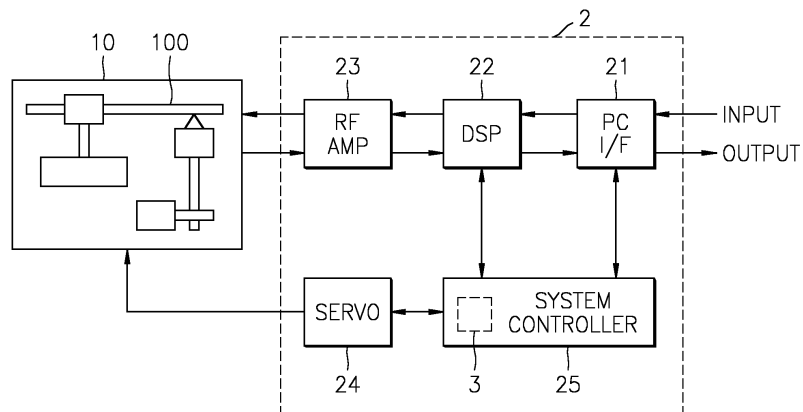
도면3



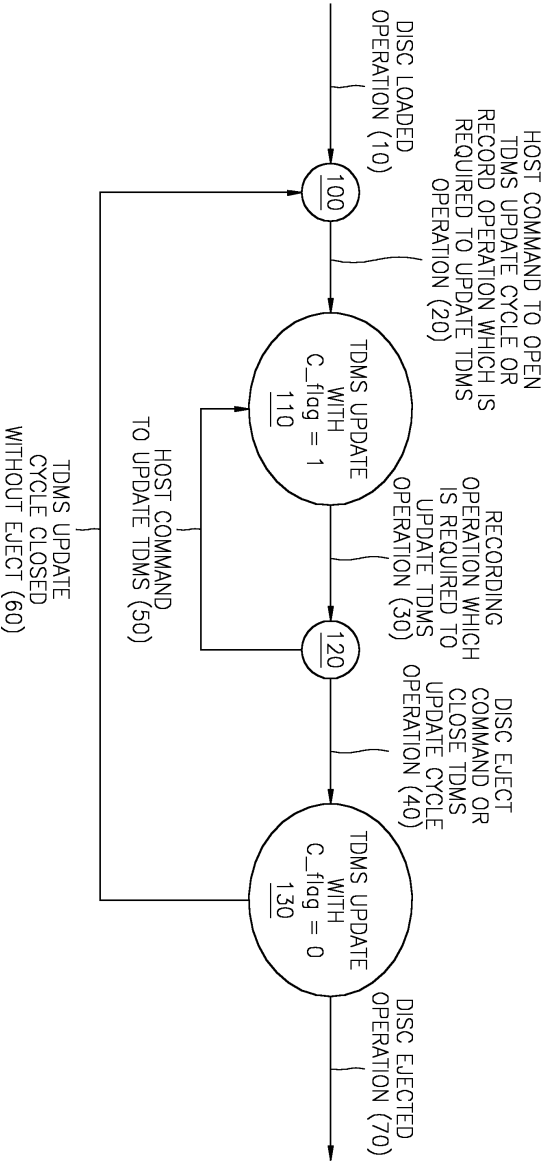
도면4



도면5



도면6



도면7

