

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.⁸ (11) 공개번호 10-2006-0016055
G11B 7/007 (2006.01) (43) 공개일자 2006년02월21일

(21) 출원번호 10-2004-0085290
(22) 출원일자 2004년10월25일

(30) 우선권주장 60/601,621 2004년08월16일 미국(US)

(71) 출원인 엘지전자 주식회사
서울특별시 영등포구 여의도동 20번지

(72) 발명자 박용철
경기도 과천시 별양동 주공아파트 407-306

(74) 대리인 김용인
심창섭

심사청구 : 없음

(54) 광 저장매체의 기록 재생 방법 및 장치

요약

본 발명은 광 저장매체의 기록 재생 방법 및 장치에 관한 것이다. 본 발명은 리드-인 영역, 데이터 영역, 리드-아웃 영역으로 구분 할당된 광 저장매체에 있어서, 상기 광 저장매체의 기기록된 영역에 대한 중첩 기록시 상기 영역에 기록할 데이터를 대체 영역에 대체 기록하고, 상기 중첩 기록 영역 및 대체 영역의 위치 정보를 LOW 엔트리로 기록하며, 상기 광 저장매체에 결함 영역이 검출되는 경우 상기 결함 영역에 기록할 데이터를 대체 영역에 대체 기록하고, 상기 결함 영역 및 대체 영역의 위치 정보를 DFL 엔트리로 기록하며, 상기 LOW 엔트리와 DFL 엔트리는 서로 구분되도록 기록 관리하는 광 저장매체의 기록 방법을 제공한다. 따라서, 광 저장매체에 대한 데이터의 기록 재생 효율을 높이는 효과가 있다.

대표도

도 5

색인어

1회 기록 가능한 광디스크, TDMA, TDFL, LOW 엔트리, DFL 엔트리

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 일반적인 재기록 가능한 광디스크에서 결함 영역을 관리하는 방법을 나타낸 도면

도 2는 본 발명에 따른 1회 기록 가능한 광디스크의 논리적 중첩 기록 방법을 나타낸 도면

도 3은 본 발명에 따른 1회 기록 가능한 광디스크에서 결함 관리 방법을 나타낸 도면

도 4는 본 발명에 따른 1회 기록 가능한 광디스크의 DFL 엔트리를 나타낸 도면

도 5는 본 발명에 따른 1회 기록 가능한 광디스크의 LOW 엔트리를 나타낸 도면

도 6은 본 발명에 따른 1회 기록 가능한 광디스크에서 LOW 엔트리 기록 방법을 나타낸 도면

도 7은 본 발명에 따른 1회 기록 가능한 광디스크의 DFL 헤더를 나타낸 도면

도 8은 본 발명의 다른 실시예에 따른 1회 기록 가능한 광디스크의 LOW 엔트리를 나타낸 도면

도 9는 본 발명에 따른 LOW 엔트리 및 DFL 엔트리의 실 적용예를 나타낸 도면

도 10은 본 발명에 따른 광기록 재생 장치의 구성을 나타낸 블록도

- 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명 -

10 : 기록 재생부 11 : 픽업

12 : 인터페이스부 13 : 데이터-프로세서

14 : 서보 15 : 메모리

16 : 마이컴 20 : 호스트

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 광 저장매체에 관한 것으로, 보다 상세하게는 BD-R과 같은 1회 기록 가능한 광디스크의 기록 재생 방법 및 장치에 관한 것이다.

최근 고품질의 비디오 데이터와 고품질의 오디오 데이터를 장시간동안 기록 저장할 수 있는 새로운 광 저장매체(Optical storage), 예를들어 재기록 가능한 블루레이 디스크(BD-RE : Blu-ray Rewritable disc)가 개발 출시될 것으로 기대되고 있다.

상기 BD-RE는 도 1에 도시한 바와 같이, 리드-인 영역(Lead-in Area)과, 데이터 영역(Data Zone), 그리고 리드-아웃 영역(Lead-out Area)이 구분 할당됨과 아울러, 상기 데이터 영역의 선두 및 후단에는 이너 스페어 영역(ISA : Inner Spare Area)과 아우터 스페어 영역(OSA : Outer Spare area)이 구분 할당된다.

상기 BD-RE는 소정의 기록 단위인 클러스터(Cluster) 단위로 기록하게 되는데, 이때 데이터를 기록하던 도중 상기 데이터 영역에 결함 영역(Defect area)이 존재하는지를 검출하게 된다.

상기 결함 영역이 검출되는 경우, 상기 결함 영역에 기록할 데이터를 상기 스페어 영역, 예를들어 이너 스페어 영역(ISA)에 대체 기록하는 일련의 대체 기록 동작을 수행함과 아울러, 상기 결함 영역에 대한 위치 정보와 상기 스페어 영역에 대체 기록된 위치 정보를 관리 정보로써 상기 리드-인 영역에 결함 리스트(Defect List)로 기록 저장하게 된다.

따라서, 상기 결함 영역에 기록할 데이터가 스페어 영역에 대체 기록되어 있으므로, 결함 영역의 데이터 대신 스페어 영역에 대체 기록된 데이터를 독출 재생할 수 있게 되어 데이터 기록 / 재생 오류를 사전에 방지할 수 있게 된다.

한편, 최근에는 1회 기록 가능한 블루레이 디스크(BD-R : Blu-ray disc Recordable)에 대한 개발이 진행되고 있는데, 상기 1회 기록 가능한 광디스크는 디스크의 전 영역이 물리적으로 단지 1회만 기록 가능함에 따라 재기록 가능한 광디스크와 달리 물리적으로 중첩 기록(Overwrite)이 불가능하다 할 것이다.

그러나, 1회 기록 가능한 광디스크에서도 기록된 데이터를 편집하거나, 해당 부분만을 수정하고자 하는 경우가 있을 수 있으며, 사용자나 호스트(Host)등의 편의를 위해 중첩 기록이 필요한 경우가 있을 수 있다.

또한, 상기와 같은 1회 기록 가능한 광디스크에서도 결함 영역을 관리하는 방법이 필요하다 할 것이며, 이에 따라 상기 결함 영역과 중첩 기록을 가능케 하는 효율적인 방안의 마련이 시급히 요구되고 있는 실정이다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 본 발명의 목적은 1회 기록 가능한 광디스크와 같은 광 저장매체의 중첩 기록 및 결함 영역 관리를 위한 효율적인 선형 대체 방법을 제공하는 것이다.

발명의 구성 및 작용

상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명은 광 저장매체의 기기록된 영역에 대한 중첩 기록시 상기 영역에 기록할 데이터를 대체 영역에 대체 기록하고, 상기 중첩 기록 영역 및 대체 영역의 위치 정보를 LOW 엔트리로 기록하며, 상기 광 저장매체에 결함 영역이 검출되는 경우 상기 결함 영역에 기록할 데이터를 대체 영역에 대체 기록하고, 상기 결함 영역 및 대체 영역의 위치 정보를 DFL 엔트리로 기록하며, 상기 LOW 엔트리와 DFL 엔트리는 서로 구분되도록 기록 관리하는 광 저장매체의 기록 방법을 제공한다.

또한, 본 발명은 광 저장매체의 특정 영역에 대해 LOW 엔트리 및 DFL 엔트리가 모두 존재하는 경우 상기 LOW 엔트리를 먼저 확인하고, 상기 LOW 엔트리에 따라 대체된 영역에 LOW 엔트리 및 DFL 엔트리가 존재하면 DFL 엔트리를 확인하여 데이터를 재생하는 광 저장매체의 재생 방법을 제공한다.

본 발명은 광 저장매체에 데이터를 기록 재생하기 위한 기록 재생 장치에 있어서, 데이터를 기록하고자 하는 영역이 결함 영역 또는 기기록된 영역인 경우, 상기 영역에 기록할 데이터를 대체 영역에 대체 기록하며, 상기 대체 기록된 위치 정보를 DFL 엔트리와 LOW 엔트리로 구분하여 기록하도록 제어하는 마이컴과, 상기 마이컴의 제어에 따라 광 저장매체에 직접 데이터의 기록을 수행하는 픽업부를 포함하여 구성되는 광 저장매체의 기록 재생 장치를 제공한다.

따라서, 본 발명에 의하면 광 저장매체에 대한 데이터의 기록 재생 효율을 높이는 효과가 있다.

이하 상기의 목적을 구체적으로 실현할 수 있는 본 발명의 바람직한 실시예를 첨부한 도면을 참조하여 설명한다.

아울러, 본 발명에서 사용되는 용어는 현재 널리 사용되는 일반적인 용어를 선택하였으나, 새로운 기술의 출현에 따라 본 발명에서 출원인이 가장 적합하다고 판단한 용어도 임의로 사용하였으며, 이에 대해서는 해당 설명부에서 용어의 의미를 명확히 설명하기로 한다. 따라서, 본 발명을 이해함에 있어 단순한 용어의 명칭이 아닌 용어가 가지는 의미로서 본 발명을 파악하여야 됨을 밝혀 두고자 한다.

도 2는 본 발명에 따른 1회 기록 가능한 광디스크의 논리적 중첩 기록 방법을 나타낸 도면이다.

도 2와 같이, 1회 기록 가능한 광디스크는 리드-인 영역(Lead-in Area), 데이터 영역(Data Zone), 리드-아웃 영역(Lead-out Area)이 구분 할당되고, 상기 데이터 영역은 다시 내/외측의 스페어 영역(ISA : Inner Spare Area, OSA : Outer Spare Area) 및 실제 사용자 데이터가 기록되는 사용자 데이터 영역(User Data Area)으로 구분 할당된다.

또한, 상기 리드-인 영역은 광디스크에 대한 데이터의 기록 및 재생에 필요한 여러 관리 정보가 기록되는 영역으로 사용되는바, 특히 광디스크의 결함 관리 및 기록 관리 정보가 기록되는 영역으로써 TDMA(Temporary Disc Management Area)가 구분 할당된다.

상기 TDMA는 디스크의 사용중에 빈번히 발생 가능한 결함 및 기록 관리 정보의 업데이트(update)를 위하여 스페어 영역 내에 별도로 추가적인 TDMA(Additional TDMA)가 더 할당 될 수 있다.

이와 같은 구조를 갖는 1회 기록 가능한 광디스크에서 사용자 또는 호스트의 요구에 따라 데이터가 기록된 사용자 데이터 영역에 새로운 데이터를 기록하고자 하는 경우가 있을 수 있다.

이러한 경우, 1회 기록 가능한 광디스크의 특성상 디스크의 기록된 영역에 대한 물리적인 중첩 기록은 불가능하므로, 상기 기록된 영역에 기록할 데이터를 사용자 데이터 영역 또는 스페어 영역에 대체 기록하는 방법을 사용한다.

즉, 물리적으로 중첩 기록 불가능한 기록된 영역 대신 다음의 기록 가능한 사용자 데이터 영역에 대체 기록하거나, 스페어 영역으로 대체 기록을 수행하는 것이다. 이를 재기록 가능한 광디스크의 물리적인 중첩 기록과 구분하여 논리적 중첩 기록(LOW : Logical OverWrite)이라 명명한다.

이처럼 대체 기록한 이후에는 상기 대체 기록한 위치 정보를 엔트리(entry) 정보로써 상기 TDMA에 기록해 놓는다. 따라서, 이후 재생시에는 상기 TDMA에 기록된 엔트리 정보를 참조하여 상기 대체 기록된 데이터를 재생하게 된다.

이때, 상기 논리적 중첩 기록의 대체 기록 영역의 위치 정보가 기록된 엔트리를 LOW 엔트리라 명명한다.

한편, 1회 기록 가능한 광디스크에 있어서 논리적 중첩 기록의 경우와 마찬가지로, 데이터의 기록 또는 재생시 결함 영역이 검출되는 경우 상기 결함 영역에 기록할 데이터를 디스크상 스페어 영역에 대체 기록하는 방법을 사용하는데, 이는 첨부한 도 3에 나타내었다.

도 3은 본 발명에 따른 1회 기록 가능한 광디스크에서 결함 관리 방법을 나타낸 도면이다.

도 3과 같이, 리드-인 영역, 데이터 영역, 리드-아웃 영역으로 구분 할당된 광디스크에 있어서, 상기 데이터 영역 내 사용자 데이터 영역에 대한 데이터의 기록 또는 재생시 결함 영역(defect area)이 검출될 수 있다. 이때, 상기 결함은 현재 결함 영역은 아니지만 가까운 장래에 발생 가능한 결함의 경우도 포함한다.

상기 결함 영역은 디스크 표면의 오염 또는 스크래치(scratch) 등의 요인으로 발생 가능하며, 이처럼 결함 영역이 발생하게 되면, 상기 결함 영역에 기록할 또는 기록된 데이터를 데이터 영역내 스페어 영역으로 대체 기록한다.

이처럼 대체 기록한 이후에는 상기 결함 영역 및 대체 기록한 영역의 위치 정보를 DFL(Defect List) 엔트리로써 TDMA 영역에 기록해 놓는다.

따라서, 이후 데이터의 재생시에는 상기 DFL 엔트리 정보를 참조하여 결함 영역 대신 상기 대체 영역에 기록된 데이터를 재생함으로써 데이터의 안정성을 확보하게 된다. 상기 DFL 엔트리는 첨부한 도 4에 도시하였다.

도 4는 본 발명에 따른 1회 기록 가능한 광디스크의 DFL 엔트리를 나타낸 도면이다.

도 4와 같이, DFL 엔트리는 총 64비트가 할당되어, 각각 4비트의 크기를 갖고 엔트리 상태 정보를 나타내는 "Status 1" 및 "Status 2" 필드와, 28비트 크기를 갖고 결함 클러스터의 첫번째 물리적 섹터 넘버(PSN : Physical Sector Number)가 기록되는 "Defective Cluster first PSN" 필드와, 28비트 크기를 갖고 대체 클러스터의 첫번째 물리적 섹터 넘버가 기록되는 "Replacement Cluster first PSN" 필드로 구성된다.

즉, 상기 "Defective Cluster first PSN" 필드에는 결함 영역의 위치 정보로써 상기 결함 영역의 첫번째 물리적 섹터 넘버가 기록되며, 상기 "Replacement Cluster first PSN" 필드에는 상기 결함 영역의 데이터가 대체 기록된 대체 영역의 첫번째 물리적 섹터 넘버가 기록되는 것이다.

이때, 상기 결함 영역이 1클러스터의 크기를 갖는 경우 RAD(Re-Allocated Defect) 타입으로 등록되는바, 상기 RAD 타입으로 등록된 경우 RAD 타입임을 알리기 위해 상기 "Status 1" 및 "Status 2" 필드가 '0000' 비트로 기록된다.

또한, 상기 결함 영역이 연속하는 다수개의 클러스터 크기를 갖게 되는 경우 CRD(Contiguous Re-allocated Defect) 타입으로 등록되는바, 상기 CRD 타입의 경우 두개의 DFL 엔트리를 사용하여 표현한다.

즉, CRD 타입의 경우 첫번째 DFL 엔트리의 "Defective Cluster first PSN" 필드에는 첫번째 결함 클러스터의 첫번째 물리적 섹터 넘버가 기록되며, "Replacement Cluster first PSN" 필드에는 대체 기록된 첫번째 클러스터의 첫번째 물리적 섹터 넘버가 기록된다.

또한, 두번째 DFL 엔트리의 "Defective Cluster first PSN" 필드에는 결함 클러스터 중 마지막 클러스터의 첫번째 물리적 섹터 넘버가 기록되며, "Replacement Cluster first PSN" 필드에는 대체 기록된 클러스터 중 마지막 클러스터의 첫번째 물리적 섹터 넘버가 기록된다.

따라서, 이와 같이 기록되는 CRD 타입을 구별하기 위해, 상기 CRD 타입의 첫번째 DFL 엔트리의 경우 "Status 1" 필드는 대체 기록되었음을 알리는 '0000' 비트가, "Status 2" 필드에는 연속적인 결함 클러스터의 시작 주소임을 알리는 '0001' 비트가 기록된다.

또한, 두번째 DFL 엔트리의 "Status 1" 필드에는 대체 기록되었음을 알리는 '0000' 비트가, "Status 2" 필드에는 연속적인 결함 클러스터 중 마지막 클러스터의 주소임을 알리는 '0010' 비트가 기록된다.

한편, 상기 결함 영역이 발생한 경우, 단지 결함 영역임을 알리고 데이터를 대체 기록하지 않는 경우도 발생 가능한바 이러한 경우는 NRD(Non-Re-allocated Defect) 타입으로 처리한다.

상기 NRD 타입의 경우 "Status 1" 필드에는 결함 클러스터가 대체 기록되지 않았음을 알리는 '0001'비트가 기록된다.

본 발명에 따르면, 이와 같이 기록 가능한 DFL 엔트리들, 앞서 언급한 LOW 엔트리와 구별하여 각각 독립적으로 사용되도록 하는데, 이를 위한 상기 LOW 엔트리의 구성은 첨부한 도 5에 도시하였다.

도 5는 본 발명에 따른 1회 기록 가능한 광디스크의 LOW 엔트리 구성을 나타낸 도면이다.

도 5와 같이, LOW 엔트리는 DFL 엔트리와 같이 64비트 크기로, "Status 1" 필드, "Original Cluster first PSN" 필드, "Status 2 필드", "Replacement Cluster first PSN" 필드를 포함하여 구성된다.

즉, 상기 "Original Cluster first PSN" 필드에 중첩 기록하고자 하는 기기록된 영역의 위치 정보가 기록되며, 상기 "Replacement Cluster first PSN" 필드에 대체 기록된 영역의 위치 정보가 기록된다.

상기 "Status 1" 필드는 DFL 엔트리와 구별하여 LOW 엔트리임을 나타내기 위해 그 첫번째 비트를 변경하여 '1000' 비트로 표현한다.

또한, 상기 "Status 2" 필드가 'x000'인 경우 하나의 결함 클러스터에 대한 대체 타입인 RAD 타입임을 나타내며, 'x001'인 경우에는 연속하는 다수개의 결함 클러스터에 대한 대체 기록을 표현하기 위해 두개의 엔트리로 표현되는 CRD 타입의 엔트리 중 LOW 엔트리의 시작을 나타내며, 'x010'인 경우는 CRD 타입의 엔트리 중 LOW 엔트리의 마지막을 나타낸다.

또한, 상기 "Status 2" 필드의 4비트 중 첫번째 비트는 논리적 중첩 기록의 대체 기록이 사용자 데이터 영역 또는 스페어 영역에 이루어졌는지를 나타내는 필드로써 활용되는바, 상기 비트가 '0xxx'인 경우에는 대체 기록이 사용자 데이터 영역에 이루어졌음을, '1xxx'인 경우에는 대체 기록이 스페어 영역에 이루어졌음을 나타낸다.

이와 같이 기록되는 LOW 엔트리가 실제 기록되는 형태를 첨부한 도 6을 참조하여 설명하면 다음과 같다.

도 6은 본 발명에 따른 1회 기록 가능한 광디스크에서 LOW 엔트리 기록 방법을 나타낸 도면이다.

도 6과 같이, 디스크상 기기록된 영역(Pre-recorded area)에 대한 기록 명령이 전달된 경우, 상기 영역에 기록할 데이터를 사용자 데이터 영역의 다음의 기록 가능한 영역에 대체 기록할 수 있음은 전술한바 있다. 이때 물론, 대체 기록은 스페어 영역에 수행될 수도 있다.

이와 같이 1회 기록 가능한 광디스크에서 논리적 중첩 기록이 이루어진 경우, 그 위치 정보를 LOW 엔트리로써 TDMA에 기록하게 된다.

이때, 도 6의 경우는 연속하는 다수개의 클러스터에 대해 논리적 중첩 기록을 수행한 경우이므로, CRD 타입의 엔트리로서 등록하게 된다.

상기 CRD 타입의 엔트리는 전술한 바와 같이 두개의 엔트리를 사용하여 표현되는바, 첫번째 엔트리의 "Status 1" 필드에는 LOW 엔트리임을 알리는 '1000' 비트가 기록된다.

또한, 다음의 "Original Cluster first PSN" 필드에는 중첩 기록 영역의 첫번째 클러스터의 첫번째 물리적 섹터 넘버인 'a'가 기록되고, "Status 2" 필드에는 CRD 타입의 엔트리 중 시작을 알리는(첫번째 엔트리임을 알리는) 비트인 '0001' 비트가 기록되며, "Replacement Cluster first PSN" 필드에는 대체 기록된 영역의 첫번째 클러스터의 첫번째 물리적 섹터 넘버인 'c'가 기록된다.

또한, 두번째 엔트리의 "Status 1" 필드에는 LOW 엔트리임을 알리는 '1000' 비트가 기록되며, "Original Cluster first PSN" 필드에는 중첩 기록 영역의 마지막 클러스터의 첫번째 물리적 섹터 넘버인 'b'가 기록된다.

또한, 다음의 "Status 2" 필드에는 CRD 타입의 엔트리 중 마지막을 알리는(두번째 엔트리임을 알리는) 비트인 "0010" 비트가 기록되며, "Replacement Cluster first PSN" 필드에는 대체 기록된 영역의 마지막 클러스터의 첫번째 물리적 섹터 넘버인 'd'가 기록된다.

이때, 도 6의 경우 논리적 중첩 기록의 대체 기록이 사용자 데이터 영역에 이루어진 경우를 예로 들었으므로, 상기 "Status 2" 필드는 '0xxx' 비트로 기록되었다. 만약, 논리적 중첩 기록의 대체 기록이 스페어 영역에 이루어졌으면 '1xxx' 비트로 기록될 것이다.

이와 같이 "Status 1" 필드의 4비트 중 하나의 비트를 사용하여 LOW 엔트리임을 표시함으로써, 전술한 DFL 엔트리와 구별하여 관리할 수 있게 된다.

한편, 이와 같이 기록되는 LOW 엔트리에 관한 정보는 DFL 헤더 정보에도 포함되는바 이를 첨부한 도 7을 참조하여 설명하면 다음과 같다.

도 7은 본 발명에 따른 1회 기록 가능한 광디스크의 DFL 헤더를 나타낸 도면이다.

도 7과 같은 DFL 헤더는 TDFL(Temporary Defect List) 정보로서 TDMA에 기록되는 정보이다.

즉, 상기 TDFL은 DFL 헤더와 결합 리스트(List of Defects)로 구성되며, 상기 결합 리스트에 본 발명에 따른 엔트리 정보가 기록되는 것이다.

상기 DFL 헤더에는 "DFL identifier" 필드, "DFL format" 필드, "DFL Update Count" 필드가 존재하며, 특히 각종의 엔트리의 개수를 나타내는 필드가 포함되어 구성된다.

즉, "number of DFL entries" 필드에는 DFL 엔트리의 개수가 기록되며, 다음의 "number of RAD/CRD entries" 필드에는 상기 DFL 엔트리 중 RAD 및 CRD 타입의 엔트리 개수가 기록된다.

또한, "number of NRD entries" 필드에는 DFL 엔트리 중 NRD 타입의 엔트리 개수가 기록되며, "number of LOW entires" 필드에는 LOW 엔트리의 전체 개수가 기록되는 것이다.

따라서, 광디스크 드라이브는 이와 같은 DFL 헤더 정보를 통해 필요한 엔트리의 전체 개수를 알 수 있게 된다.

첨부한 도 8은 본 발명의 다른 실시예에 따른 1회 기록 가능한 광디스크의 LOW 엔트리 기록 방법을 나타낸 도면이다.

도 8과 같은 경우는, LOW 엔트리를 구분짓는 "Status 1" 필드를 '1111' 비트로 기록하는 것을 특징으로 한다.

즉, LOW 엔트리임을 나타내기 위해 "Status 1" 필드의 전체 4비트를 모두 1로 표시하는 것이다.

이와 같이, "Status 1" 필드를 '1111'로 기록하게 되면, DFL 엔트리와 구분할 수 있을 뿐 아니라, LOW 엔트리만 별도로 DFL 엔트리와 구분되는 영역에 정렬할 수 있게 되는 효과도 있다.

즉, DFL 엔트리 및 LOW 엔트리 모두, TDMA 내부 TDFL의 결함 리스트(List of Defect)상에 기록되는바, "Status 1" 필드가 '0000' 또는 '0001'로 표시되는 DFL 엔트리와 구별하여 LOW 엔트리의 "Status 1" 필드를 '1111'로 기록함으로써 DFL 엔트리와 구분되는 영역에 정렬할 수 있게 되는 것이다.

이때, 상기 "Status 1" 필드의 첫번째 비트는 엔트리 정렬과 무관한 비트이므로, 앞선 실시예에서 "Status 1" 필드를 '1000'으로 기록한 경우는 단순히 DFL 엔트리와 구별하여 LOW 엔트리를 나타낸 것이 되고, 본 실시예에서처럼 "Status 1" 필드를 '1111'로 기록하게 되면 상기 DFL 엔트리와 구분되는 영역에 별도로 정렬 가능하게 되는 것이다.

한편, 나머지 "Status 2" 필드, "Original Cluster first PSN" 필드 및 "Replacement Cluster first PSN" 필드는 앞선 실시예에서와 같이 사용된다.

첨부한 도 9는 본 발명의 실시예에 따라 LOW 엔트리와 DFL 엔트리를 구별하여 사용하는 것이 실제 디스크의 사용에 있어서 어떻게 적용되는지를 설명하기 위해 나타낸 도면이다.

도 9와 같은 경우는, 다음의 단계에 따라 논리적 중첩 기록 또는 결함 관리가 이루어진 경우를 나타낸 것이다.

- (1) 단계 1 : X1 영역에 대한 데이터 A'의 논리적 중첩 기록
- (2) 단계 2 : 상기 X1 영역에 대한 논리적 중첩 기록의 대체 기록이 이루어진 X2 영역에 대한 데이터 B의 논리적 중첩 기록
- (3) 단계 3 : 상기 X2 영역이 결함 영역으로 된 경우, 스페어 영역 Y1으로 대체 기록

이를 좀 더 자세히 설명하면, 최초, 호스트(Host)에 의해 데이터 A가 기록된 X1 영역에 대해 데이터 A'의 기록 명령이 전달된 경우, 상기 X1 영역에 중첩 기록할 수 없으므로, 다음의 기록 가능한 영역인 X2 영역으로 상기 데이터 A'를 대체 기록한다.

이후, 상기 대체 기록이 이루어진 X2 영역에 대해 호스트의 요구에 따라 데이터 B를 기록해야 하는 경우, 상기 X2 영역은 기록된 영역이므로 상기 데이터 B는 다시 다음의 기록 가능한 영역인 X3 영역으로 대체 기록한다.

이후, 상기 X2 영역이 결함 영역이 된 경우, 상기 데이터 A'를 스페어 영역인 Y1으로 대체 기록한다.

따라서, 상기 단계 1과 단계 2는 LOW 엔트리로 기록되며, 단계 3은 DFL 엔트리로 기록될 것이다.

이와 같이 기록된 경우에 있어, 이후 상기 X1 영역을 재생하고자 할 때에는 상기 단계 1의 LOW 엔트리 정보에 따라 X2 영역에 대체 기록된 데이터 A'를 재생하여야 하지만, 상기 X2 영역은 LOW 엔트리로써 X3 영역에 대체 기록된 경우와 결함 리스트로써 Y1 영역에 대체 기록된 경우 모두 존재하여 어느쪽을 재생하여야 할지 선택의 문제가 발생한다.

즉, LOW 엔트리와 DFL 엔트리를 구분하지 않으면, 이러한 경우에 있어 임의로 하나의 엔트리를 선택해야 하는 문제가 발생하며 이는 잘못된 데이터를 재생하게 되는 결과를 초래하게 되는 것이다.

따라서, 본 발명에 따르면, 본 발명의 실시예에 따라 LOW 엔트리와 DFL 엔트리를 구분하고, 상기 LOW 엔트리 선택 후에는 DFL 엔트리를 선택하도록 한다.

즉, 도 9와 같이, X1 영역을 재생하고자 하는 경우, 단계 1의 LOW 엔트리를 선택한 이후, 상기 엔트리에 따라 재생하여야 할 X2 영역에 LOW 엔트리 및 DFL 엔트리 모두가 존재하면, DFL 엔트리를 선택하도록 하는 것이다.

따라서, X2 영역에 존재하는 DFL 엔트리에 따라 스페어 영역 Y1에 대체 기록된 데이터 A'를 재생하면 될 것이고, 이는 최초 데이터 A 영역에 중첩 기록할 데이터인 A'가 정확하게 재생된 경우이다.

한편, 호스트의 요구에 따라 X2 영역을 재생하는 경우를 예로 들어보면, 상기 X2 영역에는 앞서 언급한 바와 같이, 단계 2의 LOW 엔트리와 단계 3의 DFL 엔트리가 모두 존재하지만, 본 발명에 따라 LOW 엔트리를 먼저 선택하므로, 상기 단계 2의 LOW 엔트리에 따라 X3 영역에 기록된 데이터 B를 재생하게 된다.

한편, 도 9의 예에서처럼, X1 영역에 기록할 데이터가 X2 영역에 대체 기록되고, 다시 Y1 영역에 대체 기록된 경우, 결론적으로 X1 영역에 기록할 데이터가 Y1 영역에 대체 기록된 경우이므로, 이를 하나의 엔트리로 사용하여 표현하는 것도 가능하다.

즉, X1 영역에 기록될 데이터가 Y1에 대체 기록된 것으로 기록하고, 상기 X1 영역이 X2 영역으로 대체 기록된 엔트리 및 X2가 Y1으로 대체 기록된 엔트리를 삭제하는 것이다. 이를 위해서는 1회 기록 가능한 광디스크의 특성상 실제 엔트리를 기록하지 않고, 광디스크 드라이브의 메모리에 기억해 놓았다가 최종적으로 상기 X1 영역에 기록될 데이터가 Y1으로 대체 기록된 위치 정보를 엔트리로 기록해 놓는 방법을 사용한다. 이러한 방법은 엔트리 낭비를 줄이는 효과가 있다.

하지만, 도 9의 경우처럼 DFL 엔트리와 LOW 엔트리가 섞여 있는 경우에는 하나의 엔트리로 표현하지 않도록 한다. 이는 X2 영역의 경우 Y1 영역과 동일한 정보를 갖고 있는바, X1 영역이 X2 영역으로 대체 기록된 정보가 삭제 되지 않게 하기 위함이며, DFL 엔트리와 LOW 엔트리가 서로 독립적으로 사용되는 것을 보장하기 위함이다.

한편, 첨부한 도 10은 본 발명에 따른 기술 사상이 적용되는 광기록 재생 장치의 구성을 나타낸 블록도이다.

도 10과 같이, 광기록 재생 장치는 광디스크에 기록 재생을 수행하는 기록 재생부(recording / reproducing device)(10)와, 이를 제어하는 호스트(Host or Controller)(20)를 포함하여 구성된다.(상기 기록 재생부(10)를 흔히 "광디스크 드라이브(drive)"라고도 하며, 본 명세서에서 혼용하여 사용하였음을 밝혀둔다.)

이와 같이 구성된 광기록 재생 장치는 기본적으로, 상기 호스트(20)가 기록 재생부(10)로 광디스크의 특정 영역에의 기록 또는 재생 명령을 내리고, 상기 기록 재생부(10)는 호스트(20)의 명령에 따라 기록 및 재생을 수행하도록 동작하게 된다.

이때, 상기 기록 재생부(10)는 구체적으로, 상기 호스트(20)와 데이터 및 명령을 주고받는 등의 통신(communication)을 수행하는 인터페이스(Interface)부(12)와, 광디스크에 데이터를 직접 기록하거나 재생하는 픽업부(11)와, 상기 픽업부(11)로부터 읽어온 신호를 원하는 신호값으로 복원해내거나, 기록될 신호를 광디스크에 기록되는 신호로 변조(modulation)하여 전달하는 데이터 프로세서(13)와, 광디스크로부터 정확히 신호를 독출해내거나, 광디스크에 신호를 정확히 기록하기 위해 상기 픽업부(11)를 제어하는 서보부(14)와, 관리 정보를 포함한 여러 정보 및 데이터가 일시 저장되는 메모리(15)와, 상기 기록 재생부(10)내의 구성 요소들의 제어를 담당하는 마이컴(16)을 포함하여 구성된다.

이와 같이 구성된 본 발명에 따른 광기록 재생 장치에서 1회 기록 가능한 광디스크의 기록 과정을 살펴보면 다음과 같다.

최초, 1회 기록 가능한 광디스크가 광기록 재생 장치내로 삽입되면, 상기 광디스크내의 모든 관리 정보는 독출되어 상기 기록 재생부(10)내의 메모리(15)에 저장되고, 이들 관리 정보는 광디스크의 기록 재생시 활용된다.

이러한 상태에서, 사용자가 상기 광디스크의 특정 영역에 기록을 원하는 경우, 호스트(20)는 이를 기록 명령으로 하여 기록을 원하는 위치 정보를 기록할 데이터와 함께 기록 재생부(10)로 전달한다.

이때, 상기 기록 재생부(10)내의 마이컴(16)은 상기 기록 명령을 수신한 후, 상기 기록 명령대로 광디스크에 기록을 수행하도록 제어한다.

이와 같이 기록을 수행하는 도중 또는 이후에 호스트(20)의 명령에 따라 중첩적 기록(Overwrite)을 해야하는 경우, 상기 중첩되는 영역에 기록할 데이터는 데이터 영역내의 미기록 영역으로 대체 기록을 수행하고, 상기 중첩 기록되는 영역 및 대체 기록되는 영역의 위치 정보를 LOW 엔트리로 TDMA 영역내 TDFL에 기록한다.

또한, 상기 기록 수행 도중 또는 이후에 결함 영역이 검출되는 경우에는, 상기 결함 영역에 기록할 또는 기록된 데이터를 데이터 영역내 스페어 영역으로 대체 기록하고, 상기 결함 영역 및 대체 기록된 영역의 위치 정보를 DFL 엔트리로 TDMA 영역내 TDFL에 기록한다.

이때, 광기록 재생부(10)내 마이컴(16)은 상기 대체 기록되는 영역의 위치정보와 데이터를 서보(14)와 데이터-프로세서(13)로 전달하여, 픽업부(11)를 통해 디스크내의 원하는 위치에서 기록 또는 대체기록이 완료될 수 있도록 한다.

이와 같은 방법으로 기록된 1회 기록 가능한 광디스크에 대해, 본 발명에 따른 재생 방법을 살펴보면 다음과 같다.

최초, 데이터가 기록된 1회 기록 가능한 광디스크가 기록 재생 장치로 삽입되면, 상기 디스크내의 모든 관리 정보는 독출되어 기록 재생부(10)내의 메모리(15)에 저장되고, 이들 관리 정보는 광디스크의 기록 재생시 활용된다.

이러한 상태에서, 사용자가 상기 광디스크의 특정 영역에의 재생을 원하는 경우, 호스트(20)는 이를 재생 명령으로 하여, 재생을 원하는 위치 정보를 상기 기록 재생부(10)로 전달한다. 상기 기록 재생부(10) 내의 마이컴(16)은 상기 재생 명령을 수신한 후, 메모리(15)에 저장된 관리 정보들로부터 호스트(20)가 재생을 원하는 광디스크내의 영역이 데이터 영역 내의 다른 영역으로 대체 기록되었는지 여부를 판단한다. 이는 앞서 설명한 TDMA 영역내 TDFL에 기록된 LOW 및 DFL 엔트리로 확인 가능하다.

따라서, 상기 마이컴(16)은 호스트(20)가 재생을 원하는 영역이 대체 기록되지 않았으면, 해당 영역을 재생하여 재생된 정보를 호스트(20)로 전송하게 되고, 만약, 다른 영역으로 대체 기록되었다면 상기 TDFL에 기록된 엔트리 정보를 참조하여 해당 대체 기록된 영역을 재생하여 호스트(20)로 전송한다.

한편, 본 발명은 상술한 실시예에 한정되지 않으며, 첨부된 청구범위에서 알 수 있는 바와 같이 본 발명이 속한 분야의 통상의 지식을 가진 자에 의해 변형이 가능하고 이러한 변형은 본 발명의 범위에 속한다.

발명의 효과

상기에서 설명한 본 발명에 따른 광 저장매체의 기록 재생 방법 및 장치는 LOW 엔트리와 DFL 엔트리를 구분하여 관리함으로써 광 저장매체에 대한 데이터의 기록 재생 효율을 높이는 효과가 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

리드-인 영역, 데이터 영역, 리드-아웃 영역으로 구분 할당된 광 저장매체에 있어서,

상기 광 저장매체의 기기록된 영역에 대한 중첩 기록시 상기 영역에 기록할 데이터를 대체 영역에 대체 기록하고,

상기 중첩 기록 영역 및 대체 영역의 위치 정보를 LOW 엔트리로 기록하며,

상기 광 저장매체에 결함 영역이 검출되는 경우 상기 결함 영역에 기록할 데이터를 대체 영역에 대체 기록하고,

상기 결함 영역 및 대체 영역의 위치 정보를 DFL 엔트리로 기록하며,

상기 LOW 엔트리와 DFL 엔트리는 서로 구분되도록 기록 관리하는 것을 특징으로 하는 광 저장매체의 기록 방법.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 중첩 기록의 대체 영역은 상기 데이터 영역내 사용자 데이터 영역 중 기록 가능한 영역임을 특징으로 하는 광 저장매체의 기록 방법.

청구항 3.

제 1 항에 있어서,

상기 중첩 기록의 대체 영역은 상기 데이터 영역내 사용자 데이터 영역 중 기록 가능한 영역임을 특징으로 하는 광 저장매체의 기록 방법.

청구항 4.

제 1 항에 있어서,

상기 결함 영역의 대체 영역은 상기 데이터 영역내 스페어 영역인 것을 특징으로 하는 광 저장매체의 기록 방법.

청구항 5.

제 1 항에 있어서,

상기 LOW 엔트리 및 DFL 엔트리는 상기 광 저장매체의 TDMA내 TDFL 정보로써 결함 리스트에 기록되는 것을 특징으로 하는 광 저장매체의 기록 방법.

청구항 6.

제 1 항에 있어서,

상기 LOW 엔트리는 "Status 1" 필드, "Original Cluster first PSN" 필드, "Status 2" 필드, "Replacement Cluster first PSN" 필드를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 광 저장매체의 기록 방법.

청구항 7.

제 6 항에 있어서,

상기 "Status 1" 필드는 LOW 엔트리와 DFL 엔트리를 구분하는 필드로 사용되는 것을 특징으로 하는 광 저장매체의 기록 방법.

청구항 8.

제 6 항에 있어서,

상기 "Status 1" 필드는 4비트 크기로 할당되어, '1000' 비트 혹은 '1111' 비트인 것을 특징으로 하는 광 저장매체의 기록 방법.

청구항 9.

제 6 항에 있어서,

상기 "Status 2" 필드는 엔트리 타입 및 대체 기록되는 영역에 관한 정보가 기록되는 것을 특징으로 하는 광 저장매체의 기록 방법.

청구항 10.

제 6 항에 있어서,

상기 "Status 2" 필드가 'X000'이면 RAD 타입, 'X001'이면 CRD 타입의 시작 엔트리, 'X010'이면 CRD 타입의 마지막 엔트리인 것을 특징으로 하는 광 저장매체의 기록 방법.

청구항 11.

제 6 항에 있어서,

상기 "Status 2" 필드의 첫번째 비트는 사용자 데이터 영역 또는 스페어 영역에 대체 기록됨을 나타내는 필드로 사용되는 것을 특징으로하는 광 저장매체의 기록 방법.

청구항 12.

제 1 항에 있어서,

상기 DFL 엔트리는 "Status 1" 필드, "Defective Cluster first PSN" 필드, "Status 2" 필드, "Replacement Cluster first PSN" 필드를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 광 저장매체의 기록 방법.

청구항 13.

제 1 항에 있어서,

상기 LOW 엔트리 및 DFL 엔트리의 전체 개수 정보는 DFL 헤더에 포함되는 것을 특징으로 하는 광 저장매체의 기록 방법.

청구항 14.

광 저장매체의 특정 영역에 대해 LOW 엔트리 및 DFL 엔트리가 모두 존재하는 경우 상기 LOW 엔트리를 먼저 확인하고,

상기 LOW 엔트리에 따라 대체된 영역에 LOW 엔트리 및 DFL 엔트리가 존재하면 DFL 엔트리를 확인하여 데이터를 재생하는 것을 특징으로 하는 광 저장매체의 재생 방법.

청구항 15.

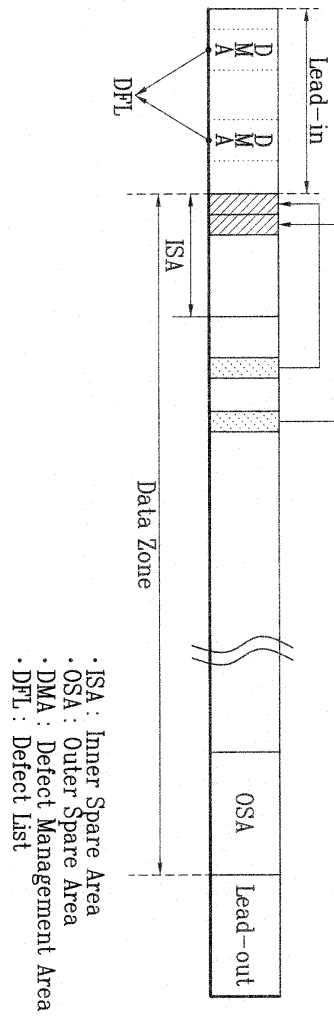
광 저장매체에 데이터를 기록 재생하기 위한 기록 재생 장치에 있어서,

데이터를 기록하고자 하는 영역이 결함 영역 또는 기기록된 영역인 경우, 상기 영역에 기록할 데이터를 대체 영역에 대체 기록하며, 상기 대체 기록된 위치 정보를 DFL 엔트리와 LOW 엔트리로 구분하여 기록하도록 제어하는 마이컴과,

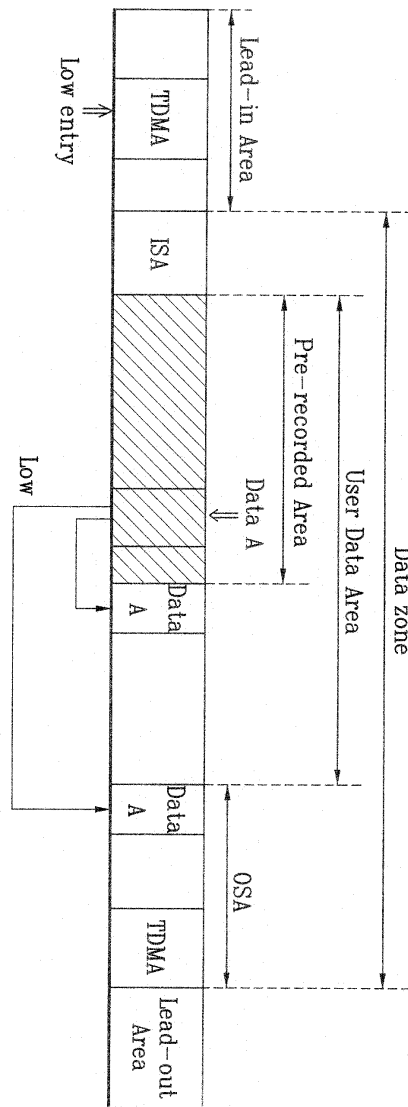
상기 마이컴의 제어에 따라 광 저장매체에 직접 데이터의 기록을 수행하는 픽업부를 포함하여 구성됨을 특징으로 하는 광 저장매체의 기록 재생 장치.

도면

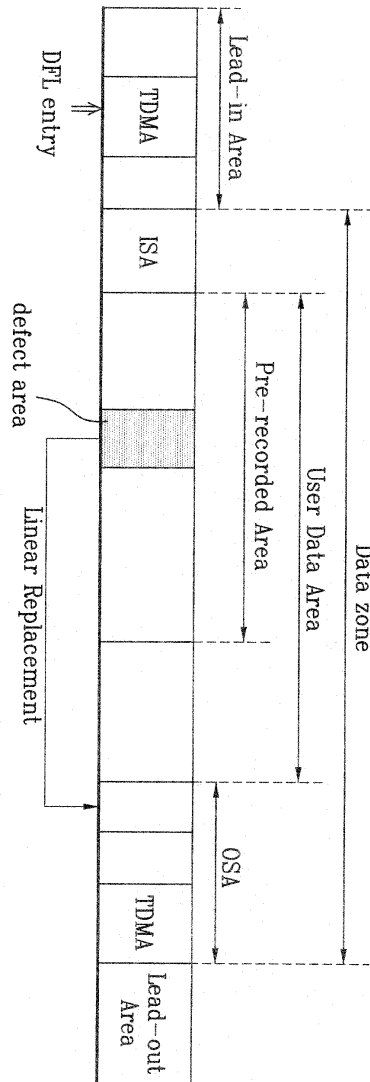
도면1



도면2



도면3



도면4

$b_{63} \dots b_{60}$	$b_{59} \dots$	b_{32}	$b_{31} \dots b_{28}$	$b_{27} \dots b_0$
Staus 1	Defective Cluster first PSN	Staus 2	Replacement Cluster first PSN	

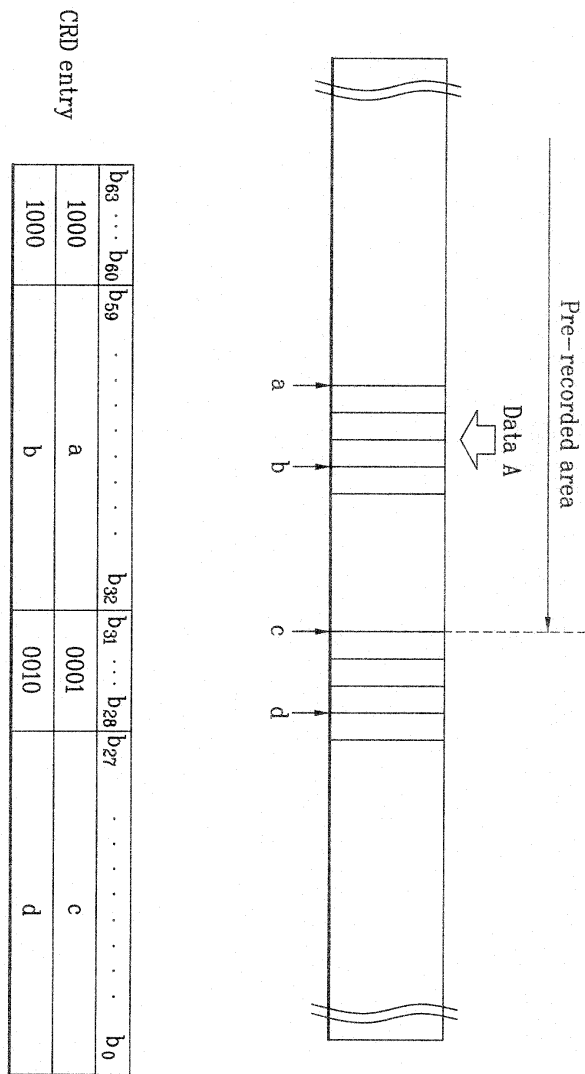
Staus 1	Staus 2	Staus 3
0000	0000	RAD
0000	0001	CRD
0000	0010	CRD
0001	0000	NRD

도면5

b ₆₃ ... b ₆₀	b ₅₉ ...	b ₃₂	b ₃₁ ... b ₂₈	b ₂₇ ...	b ₀
Status 1	Original Cluster first PSN	Status 2	Replacement Cluster first PSN		

Status 1	Define Low entries by using status 1 bits = "1000"
Status 2	<p>"X000"=RAD "X001"=CRD(start of LOW) "X010"=CRD(end of LOW)</p> <p>"0xxx"=Replacement Cluster is in the User Data Area "1xxx"=Replacement Cluster is in the Spare Area</p>

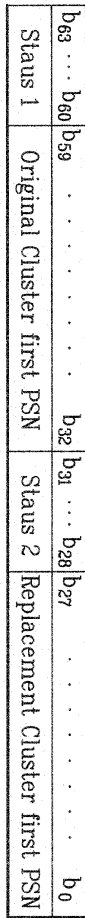
도면6



도면7

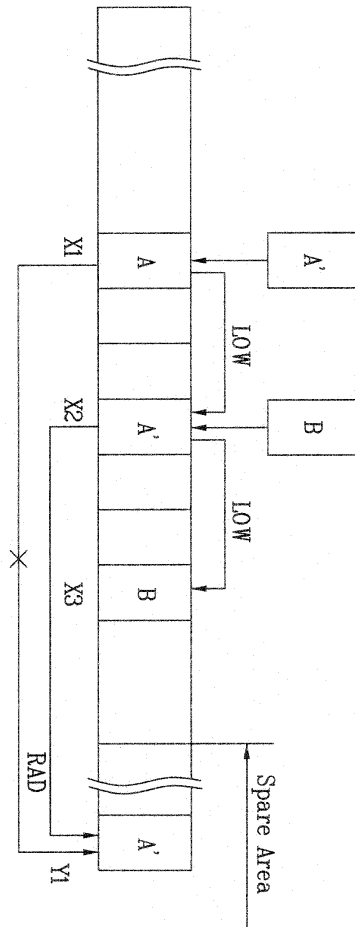
Byte position in Data Frame	Contents	Number of bytes
0	DFL identifier="DL"	2
2	DFL format = 00h	1
3	reserved	1
4	DFL Update Count	4
8	reserved	4
12	number of DFL entries(N_DFL)	4
16	number of RAD/CRD entries	4
20	number of NRD entries	4
24	number of LOW entries(N_LOW)	4
28	reserved	36

도면8



Status 1	Define Low entires by using status 1 bits = "1111" "X000" = RAD "X001" = CRD(start of LOW) "X010" = CRD(end of LOW)
Status 2	"0xxx" = Replacement Cluster is in the User Data Area "1xxx" = Replacement Cluster is in the Spare Area

도면9



도면10

