

(19)대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.

G11B 20/12 (2006.01)  
G11B 20/10 (2006.01)  
G11B 19/02 (2006.01)  
G11B 7/007 (2006.01)

(11) 공개번호 10-2006-0115991  
(43) 공개일자 2006년11월13일

(21) 출원번호 10-2006-7004754

(22) 출원일자 2006년03월08일

번역문 제출일자 2006년03월08일

(86) 국제출원번호 PCT/KR2004/002208

(87) 국제공개번호 WO 2005/024791

국제출원일자 2004년09월02일

국제공개일자 2005년03월17일

(30) 우선권주장 1020030062674 2003년09월08일 대한민국(KR)  
1020030071127 2003년10월13일 대한민국(KR)

(71) 출원인 엘지전자 주식회사  
서울특별시 영등포구 여의도동 20번지

(72) 발명자 박용철  
경기 과천시 원문동 주공아파트 215동 204호

(74) 대리인 김용인  
심창섭

심사청구 : 없음

(54) 1회 기록가능한 광디스크 및 광디스크상에 관리 정보를기록하기 위한 방법

요약

디스크상에 관리 정보를 기록하기 위한 방법 및 장치 그리고 1회 기록가능한 광디스크가 제공된다. 본 방법은 기록 매체상에 오픈 SRR 정보를 기록하는 단계와, 소정 SRR이 클로즈되면 오픈 SRR 정보로부터 소정 SRR의 식별정보 (identification)를 제거하는 단계를 포함한다. 오픈 SRR 정보는 임의의 오픈 SRR의 식별정보(identification)를 포함하고, 허용된 오픈 SRR의 개수는 최대 선정된 수이다.

대표도

도 1

색인어

1회 기록가능한 광디스크, 관리정보, SRR, SRRI, 기록 매체

## 명세서

### 기술분야

본 발명은 1회 기록가능한 광디스크, 1회 기록가능한 광디스크상에 관리 정보를 기록하기 위한 방법, 및 이 방법을 이용한 기록/재생 장치에 관한 것이다.

### 배경기술

대용량 데이터가 기록될 수 있는 광디스크들이 광기록 매체로서 널리 사용되고 있다. 이들 중에서, 새로운 고밀도 광기록 매체(HD-DVD), 예를 들면, 블루레이 디스크(Blu-ray disc)가 오랜 기간동안 고선명 영상 데이터 및 고품질 음향 데이터를 기록 및 저장하기 위해 최근 개발되어 왔다.

블루레이 디스크는 차세대 HD-DVD 기술 및 차세대 광기록 해결책이며, 현존하는 DVD들보다 더 많은 데이터를 저장할 수 있는 뛰어난 능력을 가지고 있다. 최근, HD-DVD용 국제 표준의 기술적 명세서가 설정되었다. 이와 관련하여, 1회 기록가능한 블루레이 디스크(BD-WO)용 다양한 표준들이 재기록가능한 블루레이 디스크(BD-RE)용 후속 표준으로 준비중에 있다.

1회 기록가능한 블루레이 디스크(BD-WO)용 표준중에서, 관리 정보를 기록하기 위한 방법이 논의되어 왔다. 이 방법은 디스크의 기록된 상태를 표시하는 정보의 기록 방법을 포함하며, 1회 기록가능한 광디스크의 특징들 중 하나이다. 디스크의 기록된 상태를 표시하는 정보는 호스트 또는 사용자가 1회 기록가능한 광디스크상의 기록가능한 영역을 쉽게 찾을 수 있게 한다. 현존하는 1회 기록가능한 광디스크에서, 이 정보는 다양하게 명명되고 있다. 예를 들면, CD 시리즈의 경우에, 이 정보는 트랙 정보로 명명되고; DVD 시리즈의 경우에, 이 정보는 RZone 또는 프래그먼트(fragment)라고 명명된다.

따라서, 고밀도 광디스크의 기록된 상태에 대응하는 관리 정보를 효율적으로 기록하는 방법에 대한 요구가 증가하고 있다. 그리고 이 방법에는 상호 호환성을 보장하기 위해 표준화된 정보가 제공되어야 한다. 또한, 디스크상에 관리 정보를 기록하는 방법에 대한 요구가 있으며, 이 방법은 결합 관리를 수행하는 1회 기록가능한 고밀도 광디스크는 물론, 블루레이 디스크에도 적용될 수 있다.

### 발명의 상세한 설명

따라서, 본 발명은 관련 기술의 한계 및 단점으로 인한 하나 이상의 문제점들을 실질적으로 방지하는 디스크를 관리하기 위한 방법 및 1회 기록가능한 광디스크에 관한 것이다.

본 발명의 목적은 1회 기록가능한 광디스크의 관리 정보를 기록하기 위한 것으로, 디스크 기록된 상태 정보를 기록 및 관리할 수 있는 방법 및 장치를 제공하는 것이다.

본 발명의 다른 목적은 상이한 타입의 SRR(sequential recording range)들을 정의하고 SRR 정보(SRRI)에 대한 SRR을 기록하기 위한 방법 및 장치를 제공하는 것이다.

본 발명의 또 다른 목적은 디스크의 기록/재생 동작을 유용하게 하는 SRRI의 구조 및 1회 기록가능한 광디스크의 구조를 제공하는 것이다.

본 발명의 또 다른 목적은 1회 기록가능한 광디스크에 적용될 수 있는, SRRI를 기록하는 방법, SRRI를 복구하는 방법, 및 기록/재생 장치를 제공하는 것이다.

본 발명의 부가적인 이점, 목적 및 특징은 후속하는 상세 설명에 부분적으로 제시될 것이며 그 부분은 본 분야의 통상의 기술을 가진 자라면 본 발명의 실시예로부터 명백하게 되거나 본 발명의 실시예로부터 알게 될 수도 있다. 본 발명의 목적 및 다른 이점들은 기재된 상세설명 및 청구항은 물론 첨부된 도면에서 구체적으로 지적된 구조를 통해 구현되며 취득될 수 있다.

본 발명의 전술한 일반적인 설명과 다음 상세 설명은 둘다 예시적이며 설명을 위한 것이고 청구된 본 발명의 후속 설명을 제공하기 위한 것임을 알 수 있을 것이다.

## 도면의 간단한 설명

첨부 도면들은 본 발명의 추가적인 이해를 제공하기 위해 포함되며, 본 발명의 원리를 설명하기 위해 제공된 설명과 함께 본 출원의 일부 및 본 발명의 실시예를 구성하고 결합된다.

도 1은 본 발명의 실시예에 따른 1회 기록가능한 광디스크의 구조를 나타낸다.

도 2a 내지 도 2d는 본 발명에 따른 도 1의 1회 기록가능한 광디스크의 상이한 타입의 오픈 SRR을 나타낸다.

도 3a 내지 도 3e는 본 발명에 따른 도 1의 1회 기록가능한 광디스크의 상이한 타입의 클로즈 SRR을 나타낸다.

도 4a 내지 도 4g는 본 발명의 실시예에 따른 도 1 내지 도 3e의 1회 기록가능한 광디스크의 세션(들) 및 SRR(들)을 생성하는 프로세스의 일례를 나타낸다.

도 5a는 본 발명의 제1 실시예에 따른 SRR 엔트리 구조의 일례를 나타낸다.

도 5b 및 도 5c는 본 발명의 제1 실시예에 따른 도 5a의 SRR 엔트리 구조를 이용한 일례를 나타낸다.

도 6a는 본 발명의 제2 실시예에 따른 SRR 엔트리 구조의 일례를 나타낸다.

도 6b 및 도 6c는 본 발명의 제2 실시예에 따른 도 6a의 SRR 엔트리 구조를 이용한 일례를 나타낸다.

도 7a 내지 도 11b는 본 발명에 따른 도 1의 1회 기록가능한 광디스크의 디스크 기록 상태에 따라 좌우되는 SRRI를 기록하는 예들을 나타낸다.

도 12는 본 발명의 일 실시예에 따라 최신 SRRI에 손상을 입었을 때 1회 기록가능한 광디스크의 SRRI를 이용한 방법을 도시한 플로우차트이다.

도 13a 및 도 13b는 본 발명의 실시예에 따른 1회 기록가능한 광디스크에 최신 SRRI를 재저장하는 방법을 나타낸다.

도 14는 본 발명의 실시예에 따른 1회 기록가능한 광디스크에 대한 기록/재생 장치를 나타낸다.

## 실시예

본 발명의 바람직한 실시예가 이하 상세히 기술될 것이며, 그 예들은 첨부된 도면들에 도시된다. 가능하면, 동일한 참조번호는 동일 또는 유사 부분을 언급하기 위해 도면 전체에 걸쳐서 사용될 것이다.

본 발명에 따르면, 복수의 영역들은 BD-WO와 같은 광디스크상에 형성되고 이들 영역들 각각은 "순차적 기록 범위(SRR:sequential recording range)"로서 참조된다. 기록/재생 동작은 이들 영역들 상에/이로부터 수행된다. 디스크의 기록된 상태를 표시하는 정보는 "순차적 기록 범위 정보(SRRI:sequential recording range information)"으로서 참조될 것이며, 이는 디스크의 순차적인 기록 모드에 적용된다는 것을 의미한다. SRRI는 하나 이상의 SRR을 포함한다.

도 1은 본 발명에 따른 디스크 관리 정보를 기록하는 방법 및 BD-WO와 같은 1회 기록가능한 광디스크의 구조를 나타낸다. 도 1에 나타난 디스크는 일례로서 단일 기록층을 갖는다. 그러나, 본 발명은 이에 국한되지 않으며, 듀얼 또는 다수의 기록층들을 갖는 디스크에 적용가능하다.

도 1을 참조하면, 디스크는 기록층에 리드-인 영역, 데이터 영역 및 리드-아웃 영역, 모두를 포함한다. 리드-인 및 리드-아웃 영역들은 동일한 결합 관리 정보를 반복적으로 저장하기 위한 복수의 디스크(또는 결합) 관리 영역(DMA1-DMA4)을 갖는다. 데이터 영역에서, 결합있는 영역들을 대체하기 위한 내주 스페어 영역 ISA0 및/또는 외주 스페어 영역 OSA0이 제공된다.

재기록가능한 광디스크는 큰 DMA를 가지고 있지 않거나 필요가 없다고 알려져 있으며, 이는 디스크가 제한된 크기의 DMA를 가지고 있다고 할지라도 DMA는 반복적으로 기입 및 소거될 수 있기 때문이다. 이것은 BD-WO와 같은 1회 기록

가능한 광디스크의 경우에는 그러하지 아니하다. 1회 기록가능한 광디스크는 한번 기록되었던 영역에 재기록될 수 없기 때문에, 1회 기록가능한 광디스크는 큰 관리 영역을 필요로 하며 가지고 있다. 관리 정보를 보다 효율적으로 저장하기 위해, 1회 기록가능한 광디스크에서, 관리 정보는 TDMA(temporary disc management area)에 일시적으로 저장된다. 디스크가 최종완료/클로즈(close)되려 할 때, 최종/최신 TDMA에 저장된 관리 정보는 보다 영구적인 저장을 위해 DMA로 이동된다.

도 1에 나타난 바와 같이, 디스크는 2개의 TDMA: TDMA0 및 TDMA1를 포함한다. TDMA0은 리드-인 영역에 할당되며 고정된, 불가변 크기를 갖는다. TDMA1은 외주 스페어 영역 OSA0에 할당되고 스페어 영역의 크기에 따라 가변가능한 크기를 갖는다. TDMA1의 크기 P는 예를 들면,  $P = (N * 256) / 4$  클러스터일 수 있으며, 여기서 N은 양의 정수이고, 크기 P는 전체 외주 스페어 영역 OSA0의 크기의 약 1/4이다. TDMA0 및 TDMA1 각각에서, TDFL(temporary defect list) 정보 및 TDDS(temporary disc definition structure) 정보는 함께(TDFL+TDDS) 하나의 기록 단위(예를 들면, BD-WO의 경우에 하나의 클러스터)에 기록될 수 있고, 또한 SRRI 및 TDDS 정보는 함께(SRRI+TDDS) 알려진 바와 같이 하나의 기록 단위에 기록될 수 있다. SRRI는 순차적인 기록 모드가 사용될 때 기록되는 반면, SBM(space bit map)은 랜덤 기록 모드가 사용될 때 사용된다.

각 갱신 시점에서, (TDFL+TDDS) 또는 (SRRI+TDDS)는 하나의 클러스터의 크기를 갖는 TDMA에 기록된다. 도 1의 예에서, TDFL 및 TDDS는 TDMA0의 한 클러스터에 기록되고, SRRI 및 TDDS는 TDMA0의 다음 클러스터에 기록되는 등의 일련의 동작이 수행된다.

데이터 영역내에 결함 영역이 발생하는 경우, 이를 스페어 영역으로 대체하는 프로세스가 수행된다. TDFL은 이 프로세스를 결함 리스트로서 관리하는 정보이다. 단일층 디스크의 경우에, TDFL은 결함 리스트의 크기에 따라 1개의 클러스터 내지 4개의 클러스터의 크기로 기록된다. 디스크 상태 정보는 디스크의 특정 영역이 기록되어 있는지 또는 기록되어 있지 않은지를 가리킨다. 구체적으로, 이는 순차적인 또는 증분 기록 모드로 디스크가 기록되는 경우에 유용하게 적용될 수 있다. 또한, TDDS 정보는 통상적으로 관리 영역의 한 클러스터내의 32개의 섹터중에서 최종 섹터에 기록된다. 디스크의 일반적인 관리 및 결함 관리에 대한 중요한 정보는 TDDS 정보의 일부로서 기록되고, TDDS 정보는 통상적으로 TDMA내에서 관리 정보가 갱신될 때 항상 마지막에 기록된다.

본 발명은 BD-WO와 같은 새로운 고밀도 광디스크내에 디스크의 기록된 상태 정보를 기록하는 방법을 제공한다. 구체적으로, SRRI는 디스크의 기록된 상태를 가리키는 기록 상태 정보로서 이용된다. 각 SRRI는 디스크상의 하나 이상의 SRR(recording region)들에 포함된다. 본 발명은 다양한 타입의 SRR들을 정의하며, 이는 도 2a 내지 도 3e를 참조하여 후술될 것이다. 본 발명에 따른 SRRI의 구조는 도 1을 참조하여 지금부터 기술될 것이다.

도 1에 나타난 바와 같이, TDMA내의 각 SRRI(60)는 3개의 부분: 해당 SRRI를 식별하기 위한 헤더(50), SRR 타입 정보를 포함하는 SRR 엔트리의 리스트(SRR 엔트리 리스트)(30), 및 해당 SRRI의 종료를 표시하기 위한 SRR 리스트 터미네이터(40)를 포함한다. SRRI 헤더(50)는 SRRI(60)의 헤더에 위치하며, SRRI를 식별하기 위한 "SRRI 구조 식별자" 필드(51), 현 SRRI에 포함된 각 오픈 SRR의 위치를 식별하기 위한 "오픈 SRR의 리스트"(52), SRR의 전체 개수를 식별하기 위한 "SRR 엔트리의 수" 필드(53), 및 오픈 SRR의 전체 개수를 식별하기 위한 "오픈 SRR의 수" 필드(54)를 포함한다. "오픈 SRR의 리스트" 필드(52)는 오픈 SRR의 SRR 넘버(식별 부호(identification))를 저장한다.

SRRI 헤더(50)를 액세스함으로써, 전체 SRRI(60)의 일반적인 콘텐츠는 SRR 엔트리 리스트(30)를 직접 액세스하지 않고도 알 수 있다. 임의의 새로운 SRR 타입 또는 다른 필요한 정보를 새롭게 정의하고 이 정보를 필요에 따라 헤더(50)에 삽입할 수 있다.

SRR 엔트리 리스트(30)는 SRRI 헤더(50) 이후에 기록된다. SRR 엔트리 리스트(30)가 종료될 때, SRR 엔트리 리스트(30)의 종료는 SRR 리스트 터미네이터("SRR List Terminator")(40)를 통해 식별된다. 구체적으로, SRR 리스트 터미네이터(40)는 SRRI가 가변가능한 크기를 가질 때 해당 SRRI의 종료를 식별하는 정보이다.

SRR 엔트리 리스트(30)는 복수의 SRR 엔트리(35)가 집합되는 리스트이다. 8 바이트(또는 64 비트)는 각 SRR 엔트리(35)에 할당되고, 하나의 SRR 엔트리(35)는 디스크상의 하나의 SRR에 대한 정보를 나타낸다. 각 SRR 엔트리(35)는 SRR 상태 필드(31), 해당 SRR의 시작 어드레스를 저장하기 위한 시작 어드레스 필드(32), 예비할당 영역(reserved area)(33), 및 해당 SRR의 LRA(last recorded address)를 저장하기 위한 최종 기록 어드레스 필드(34)를 포함한다. 일 실시예에 따르면, SRR 엔트리(35)의 64 비트중에서 첫번째 4개의 최상위 비트(b63-b60)는 SRR 상태 필드(31)에 할당되고, SRR 엔트리(35)의 다음 28 비트(b59-b32)는 시작 어드레스 필드(32)에 할당되고, SRR 엔트리(35)의 다음 4개의 비트(b31-b28)는 예비할당 영역(33)에 할당되며, SRR 엔트리(35)의 최종 28비트(b27-b0)는 LRA 필드(34)에 할당된다.

따라서, 디스크의 관리 정보로서, SRRI는 헤더, SRR 엔트리의 리스트 및 SRR 리스트 터미네이터를 포함하고, 그러한 정보는 각 갱신시 통합적으로 기록된다.

본 발명의 목적들 중 하나는 디스크내에 형성된 다양한 타입의 SRR을 정의하고 구별하며 이들을 이용하여 디스크에/디스크로부터 기록/재생하는 것이다. 따라서, 본 발명에 따르면, SRR의 타입은 정의될 것이며 SRRI내에 있는 SRR의 타입들을 구별하는 정보를 기록하는 방법이 지금부터 상세히 기술될 것이다.

특히, SRR은 BD-WO와 같은 1회 기록가능한 광디스크상에 데이터 또는 정보를 기록하기 위해 예비할당된 영역이다. 본 발명은 필요에 따라 SRR의 타입 및/또는 기록 과정을 정의한다. 본 발명에 의해 정의되는 다양한 SRR 타입의 상세 설명은 도 2a 내지 도 3e를 참조하여 다음과 같이 제공된다.

도 2a 내지 도 2d는 본 발명에 따른 1회 기록가능한 광디스크(예를 들면, BD-WO)에 대한 상이한 타입의 오픈 SRR(open SRR)을 나타낸다. 오픈 SRR은 해당 영역에 기록될 수 있는 SRR을 의미한다. "기록가능한(recordable)"은 SRR이 NWA(next writable address)를 갖는다는 것을 의미한다. 따라서, 오픈 SRR은 NWA를 갖는 SRR이다. NWA이 없는 기록할 수 없는 SRR은 클로즈 SRR이다. 즉, 클로즈 SRR은 기록할 수 없거나 NWA가 없는 SRR이다. 클로즈 SRR 타입은 도 3a 내지 도 3e를 참조하여 후술될 것이다.

보다 구체적으로, 도 2a는 오픈 SRR중에서 인비지블(invisible) SRR를 나타낸다. 인비지블 SRR은 통상적으로 디스크의 최외각 부분 또는 초기 공백 디스크에 항상 형성되며 미기록 영역을 의미한다. 바꾸어 말하자면, 인비지블 SRR은 단지 시작 어드레스만을 가지고 있으며 그 영역에 대한 종료(end)가 없다. 인비지블 SRR에서는 기록이 수행되지 않기 때문에, 그 LRA는 제로이다. 인비지블 SRR의 NWA는 시작 어드레스와 동일한 값이 된다. 도 2b는 오픈 SRR 중에서 인컴플릿(incomplete) SRR을 나타낸다. 인컴플릿 SRR은 SRR이 인비지블 SRR 상태에 있는 동안 SRR의 일부분에 기록이 수행된 SRR이다. 바꾸어 말하자면, 인컴플릿 SRR은 시작 어드레스만을 가지고 있으며 그 영역에 대한 종료가 없다. SRR의 일부분에 기록이 수행되어 있기 때문에, 인컴플릿 SRR의 LRA는 통상의 데이터가 기록되는 최종 기록 영역이다. 따라서, 인컴플릿 SRR의 NWA는 SRR의 LRA 다음의(후속하는) 어드레스이다.

도 2c는 오픈 SRR 중에서 엠티(empty) SRR을 나타낸다. 도 2a 및 도 2b의 인비지블 SRR과 인컴플릿 SRR과는 달리, 엠티 SRR은 디스크의 최외각 영역이 아니라 디스크의 중간 영역에 통상적으로 형성되는 기록용 SRR이다. 바꾸어 말하자면, 오픈 SRR이 호스트 또는 사용자의 기록용으로 형성된 이후에 기록이 아직 수행되지 않은 경우이다. 엠티 SRR은 시작 어드레스와 종료 어드레스 둘다를 갖는다. 그러나, 엠티 SRR은 기록되기 이전 상태를 나타내기 때문에, LRA는 제로이고 NWA는 SRR의 시작 어드레스와 동일한 값을 갖는다.

도 2d는 오픈 SRR중에서 파셜 리코더(partially recorded) SRR을 나타낸다. 파셜 리코더 SRR은 SRR이 도 2c에 나타난 엠티 SRR 상태에 있는 동안 SRR의 일부분에 기록이 수행된 SRR이다. 따라서, 파셜 리코더 SRR은 시작 어드레스와 종료 어드레스 둘다를 갖는다. SRR의 일부분에 기록이 수행되기 때문에, 파셜 리코더 SRR의 LRA는 최종 기록된 영역 어드레스이고 NWA는 LRA 다음의 어드레스이다.

본 발명의 일 실시예에 따르면, 허용된 오픈 SRR의 수는 선정된 수로 제한되는 것이 이득이며, 이는 1회 기록가능한 광디스크상에 다수의 오픈 SRR을 관리하는 것이 곤란하기 때문이다. 예를 들면, BD-WO의 경우에, 소정 시간에 허용된 오픈 SRR의 전체 개수는 최대 16개이다. 디스크내의 오픈 SRR의 위치 및 개수에 대한 정보는 도 1의 SRRI 헤더(50)내의 "오픈 SRR의 리스트" 필드(52) 및 "오픈 SRR의 넘버"(54)를 체크함으로써 취득될 수 있다.

도 3a 내지 도 3e는 본 발명에 따른 BD-WO와 같은 1회 기록가능한 광디스크에 대한 상이한 타입의 클로즈 SRR(closed SRR)을 나타낸다. 클로즈 SRR은 기록 불가능한 SRR이며 "기록 불가능"은 SRR이 NWA를 가지고 있지 않다는 것을 의미한다. 따라서, 클로즈 SRR은 SRR의 기록을 완료함으로써 형성될 수 있다. SRR에 기록가능한 영역이 남아있다고 할지라도, SRR은 사용자/호스트의 클로즈 명령에 의해 강제적으로 클로즈될 수도 있다.

보다 구체적으로, 도 3a는 클로즈 SRR중에서 엠티 SRR을 나타낸다. 엠티 SRR은 SRR이 도 2c에 나타난 엠티 SRR 상태에 있을 때 SRR에 기록없이 클로즈 명령에 의해 클로즈된 SRR이다. 이에 관련하여, 도 3a는 클로즈 엠티 SRR의 일례이고 도 2c는 오픈 엠티 SRR의 일례이다.

도 3b는 클로즈 SRR중에서 파셜 리코더 SRR을 나타낸다. 파셜 리코더 SRR은 SRR이 도 2d에 나타난 파셜 리코더 SRR 상태에 있을 때 SRR에 추가적인 기록없이 클로즈 명령에 의해 클로즈된 SRR이다. 이에 관련하여, 도 3b는 클로즈 파셜 리코더 SRR이며 도 2d는 오픈 파셜 리코더 SRR이다.

도 3c는 클로즈 SRR중에서 킴플릿(complete) SRR을 나타낸다. 킴플릿 SRR은 통상의 사용자 데이터 기록이 SRR의 마지막까지 완료된 SRR이다. 킴플릿 SRR은 클로즈 SRR중에서만 존재한다. 도 3d는 클로즈 SRR중에서 클로즈 파셜 리코더 SRR의 다른 예를 나타낸다. 이 SRR 타입은 도 2d의 오픈 파셜 리코더 SRR을 클로즈할 때 특정 더미 데이터가 SRR의 일부 기록가능한 영역에(LRA 이후에) 패딩된 후에 클로즈된 SRR이다. SRR의 기록가능한 영역의 전체 영역 또는 일부 영역에는 더미 데이터가 패딩될 수 있다. 변형으로서, 더미 데이터 대신에 특수 문자 코드(ASCII 문자)가 SRR에 패딩하는데 사용될 수 있다. 패딩 데이터(padding data)는 SRR이 클로즈되었다는 것을 표시하는데 사용될 수 있다. 일례에서, 패딩 데이터로서의 특수 문자는 해당 SRR이 클로즈되었다는 것을 표시하는 "CLSD"일 수도 있다. 다른 예에서, 제로(zero)인 더미 데이터는 더미 데이터를 갖는 SRR이 검출되는 경우, 이 SRR이 클로즈 SRR이라고 판정될 수 있도록 사용될 수 있다. 클로즈하기 위해 오픈 SRR에 패딩될 때, SRR의 기록가능한 영역의 최소 부분에는 패딩 데이터가 기록될 수도 있다. SRR의 부분은 하나의 클러스터와 같은 적어도 하나의 기록단위일 수도 있으며, LRA 다음의 첫번째 클러스터일 수 있다. 즉, NWA로부터 시작해서 오픈 SRR의 적어도 하나의 기록단위는 오픈 SRR을 클로즈할 때 패딩될 수 있다.

도 3e는 클로즈 SRR중에서 클로즈 엠티 SRR의 다른 예를 나타낸다. 이러한 SRR 타입은 도 2c의 오픈 엠티 SRR을 클로즈할 때 SRR의 일부 기록가능한 영역에 패딩 데이터가 패딩된 후 클로즈되는 SRR을 포함한다. 상술한 바와 같이 도 3d의 추가 동작은 도 3e에도 적용된다.

도 3a ~ 도 3b 및 도 3d ~ 도 3e에 나타난 바와 같이, 오픈 SRR이 클로즈 명령에 의해 클로즈 SRR로 변경될 때, 미기록된 영역이 패딩(padding)없이 클로즈되는 경우(도 3a 및 도 3b)와 미기록 영역이 패딩되어 클로즈되는 경우(도 3d 및 도 3e)는 상이하게 정의된다.

또한, SRR이 패딩없이 클로즈되는 경우와 SRR이 특정 패딩 데이터가 패딩된 후에 클로즈되는 경우는 선택적으로 달성될 수 있다. 현존 블루레이 디스크의 경우에, 미기록된 영역은 심지어 패딩이 없어도 재생전용 디스크와 호환가능하다. 기록/재생 장치(도 14)는 패딩 동작을 선택적으로 수행할 수 있으며, 이로써 기록/재생 장치의 구조/동작의 자유도를 효율적으로 보장할 수 있다. 또한, 패딩 동작시, 기록/재생 장치의 기록재생부(예를 들면, 도 14의 구성요소(10))는 패딩 데이터를 미리 저장하고 필요에 따라 SRR에 자동적으로 기록할 수 있다. 이것은 제어부가 패딩 데이터를 전송하고 이후 패딩동작이 수행되는 경우에 비해 패딩 동작 시간을 감소한다.

또한, SRR내의 기록가능한 영역의 일부(예를 들면, LRA 이후의 제1 클러스터)에 SRR의 클로즈시 유효한 데이터가 패딩되는 경우, SRR의 손실이 있을 때에도 현 디스크 상태를 유효하게 재저장할 수 있다. 본 발명의 이러한 특징에 관한 상세 설명은 도 7a 내지 도 13b를 참조하여 이하에 기술될 것이다.

도 4a 내지 도 4g는 본 발명의 일 실시예에 따른 도 1 ~ 도 3e의 디스크내의 SRR을 형성하는 프로세스의 일례를 나타낸다. 이들 및 다른 도면들에서, 두꺼운 화살표로 표시된 부분은 NWA 위치를 나타낸다. 여기서, 상이한 타입의 세션(session)들은 본 발명에 따라 함께 정의되고 기술될 것이다.

"세션(session)"은 SRR과 같은 하위 레벨의 기록단위에 비해 상위 레벨의 기록단위이며, 적어도 하나의 SRR을 포함한다. 또한, 하나의 기록가능한 세션만이 소정 시점에 디스크내에 존재할 수 있기 때문에, 새로운 세션은 모든 이전에 할당된 세션들이 클로즈 후에 할당되어야 한다. 따라서, 세션이 클로즈되는 경우에, 그 세션내에 존재하는 모든 SRR들은 함께 클로즈되어야 한다. 또한, 각 SRR은 SRR 내의 기록가능한 영역의 전체 영역 또는 일부 영역에 패딩됨으로써 클로즈될 수 있거나, 상술한 바와 같이, SRR의 기록가능한 영역에 패딩하지 않고 클로즈될 수 있다. 이 동작은 광 기록/재생 장치에 의해 선택적으로 수행될 수 있다.

세션들은 상이한 타입들: 인비지블 SRR만을 갖는 엠티 세션; 인비지블 SRR을 제외한 적어도 하나의 오픈 SRR을 갖는 인킴플릿 세션; 및 하나 이상의 클로즈 SRR만을 갖는 킴플릿 세션으로 분류될 수 있다.

특히, 도 4a는 전체 영역에 걸쳐서 기록가능한 상태에 있는 초기 공백 디스크를 나타낸다. 디스크의 시작 위치는 NWA가 된다. 이러한 상태에서, 단지 하나의 SRR이 디스크상에 존재한다. 이는 도 2a에 나타난 인비지블 SRR과 동일하다. 따라서, 여기서의 세션은 단지 하나의 엠티 세션이 존재하는 디스크 초기 상태를 갖는다.

도 4b는 도 4a의 공백 디스크의 일부분이 기록되거나 도 4a의 세션이 클로즈되지 않은 경우를 나타낸다. 이러한 상태에서, SRR은 디스크상에 존재한다. 이것은 도 2b에 나타난 인컴플릿 SRR과 동일하다. 따라서, 여기서의 세션은 단지 하나의 인컴플릿 세션이 존재하는 상태에 있다.

도 4c는 디스크가 도 4b의 상태에 있을 때 세션 클로즈 명령이 실행된 경우를 나타낸다. 이때, 현존 데이터 기록 영역은 세션 클로즈 명령에 의해 독립의 클로즈 SRR로 분리되고 새로운(엠티)세션이 생성된다. 바꾸어 말하자면, 도 4b의 전체 기록 영역은 완료 세션 #1을 차례로 구성하는 컴플릿 SRR #1이 된다. 다음으로, 미기록 영역은 엠티 세션을 차례로 구성하는 인비지블 SRR(도 2a에 도시)이 된다. 도 4d는 도 4c의 엠티 세션에 2개의 오픈 SRR이 예비할당되는 경우를 나타낸다. 각각의 새로운 예비할당된 오픈 SRR은 엠티 SRR이 되고 NWA를 갖는다. 엠티 세션의 나머지 영역은 인비지블 SRR을 형성한다. 그 결과, 도 4c의 엠티 세션은 인컴플릿 세션으로 변경된다.

도 4e는 도 4d의 첫번째 엠티 SRR과 인비지블 SRR에 데이터가 기록된 경우를 나타낸다. 기록으로 인해, 첫번째 엠티 SRR은 오픈 파셜 리코더 SRR로 변경되고 인비지블 SRR은 인컴플릿 SRR로 변경된다.

도 4f는 도 4e의 상태에서부터 세션 종료 명령이 실행되지만, 세션의 미기록 영역(들)은 패딩없이 클로즈되는 경우를 나타낸다. 세션이 클로즈될 때, 모든 SRR은 세션이 클로즈되었다는 것을 의미한다. 예를 들면, 도 4e의 인컴플릿 세션의 현존 데이터 기록 영역은 세션 클로즈 명령에 의해 독립된 완료 세션(컴플릿 세션 #2)가 된다. 컴플릿 세션 #2에 포함된 모든 SRR은 클로즈 SRR로 변경되어 클로즈 파셜 리코더 SRR #2, 클로즈 엠티 SRR #3 및 컴플릿 SRR #4를 형성한다. 나머지 최외각 SRR은 오픈 SRR로서 인비지블 SRR #5가 되고 인비지블 SRR #5를 갖는 새롭게 예비할당된 엠티 세션 #3이 생성된다.

도 4g는 도 4e의 상태에서부터 세션 클로즈 명령이 실행되지만 세션의 미기록 영역(들)이 패딩과 함께 클로즈되는 다른 경우를 나타낸다. 즉, 현재 프로세스는 도 4e의 상태에서부터 도 4f 또는 도 4g 중 어느 하나의 상태로 진행될 수 있다. 도 4g를 참조하면, 도 4e의 인컴플릿 세션의 현존 데이터 기록 영역은 세션 클로즈 명령에 의해 독립된 컴플릿 세션 #2가 된다. 컴플릿 세션 #2의 나머지 영역들 모두 또는 일부에 상술한 바와 같이 더미 데이터 또는 특수 문자 데이터가 패딩된 후에, 완료 세션 #2에 포함된 모든 SRR들은 클로즈 SRR로 변경된다. 패딩의 결과로서, 3가지 타입의 클로즈 SRR은 컴플릿 세션 #2내에 예비할당된다. 이들은 패딩후 오픈 파셜 리코더 SRR로부터 클로즈 SRR로 변경된 클로즈 SRR #2; 패딩후 오픈 엠티 SRR로부터 클로즈 SRR로 변경된 클로즈 SRR #3; 및 물리적 사용자 데이터가 통상적으로 기록된 후에 클로즈 SRR로 변경되는 컴플릿 SRR #4이다. 도 4g가 전체 기록가능한 영역들이 SRR의 클로즈시 패딩되는 것을 나타내고 있지만, 본 발명은 SRR의 일부분(예를 들면, LRA 이후의 첫번째 부분 또는 클러스터)만이 패딩될 수도 있는 경우에도 적용된다.

본 발명에 따르면, SRR이 클로즈될 때, 상이한 타입의 SRR은 도 4f 또는 도 4g에 나타난 바와 같이 SRR에 패딩 동작이 수행되는지의 여부에 따라 생성될 수도 있다. 따라서, 디스크의 기록 상태를 정확하게 표시하기 위해 SRR의 정의된 타입들을 구별할 수 있는, 새로운 SRR 정보를 기록하는 방법이 요구된다.

이하, SRR의 타입을 식별하기 위한 방법이 설명될 것이다. 설명의 편의를 위해, 도 1의 SRR내의 SRR 엔트리에 적용되는 방법이 기술될 것이다. 본 발명에 따른 SRR 타입 식별은 클로즈 SRR의 패딩에 따라 수행되고, 다양한 변형 및 변경이 본 발명에서 이루어질 수 있다는 것은 명백하다.

도 5a는 본 발명에 따른 SRR 엔트리의 제1 실시예를 나타낸다. 도 5a의 SRR 엔트리 구조는 도 1의 각 SRR 엔트리(35)에 적용되지만, 디스크의 임의의 다른 SRR 엔트리에도 적용될 수 있다. 도시된 바와 같이, SRR 엔트리(35)는 상술한 바와 같이, SRR 상태 필드(31), 시작 어드레스 필드(32), 예비할당 영역(33) 및 LRA 필드(34)를 포함한다. SRR 상태 필드(31)는 해당 SRR이 패딩되거나 패딩되지 않고 클로즈되었는지를 구별하는데 사용되는 4비트 SRR 상태 정보를 전달한다.

특히, SRR 상태 필드(31)내의 4비트 SRR 상태 정보 중 1 비트(31a)는 해당 SRR에 패딩이 있었는지의 여부를 식별하기 위한 패딩 플래그(이하, "P-플래그"로 참조됨)로서 사용되고, SRR 상태 필드(31)의 나머지 3 비트(31b)는 필요에 따라 장래의 표준의 변경에 대처하기 위한 예비할당 영역이다. 일례로서, SRR 상태 필드(31)의 첫번째 비트(b63)는 P-플래그를 전달하고 SRR 상태 필드(31) 함수의 나머지 3비트(b62-b60)는 예비할당 영역으로서 기능한다. 그러나, 다른 변경도 가능하다.

일례로서, 만일 P-플래그가 "1b"의 값을 갖는 경우, 이는 해당 SRR이 패딩이 수행된 클로즈 SRR이라는 것을 의미한다. 만일 P-플래그가 "0b"의 값을 갖는 경우, 이는 해당 SRR이 패딩이 수행되지 않은 SRR이라는 것을 의미한다. 다른 값들이

P-플래그에 사용될 수도 있다. 따라서, 만일 P-플래그가 값 "0b"를 갖는다면, 해당 SRR은 오픈 SRR 또는 클로즈 SRR일 수 있다. 그러나, 만일 해당 SRR이 SRRI 헤더(50)내의 "오픈 SRR의 리스트"에 등록된 SRR이라면, 이는 오픈 SRR이라는 것을 의미하지만, 등록되어 있지 않다면, 이는 클로즈 SRR이라는 것을 의미한다.

SRR 엔트리(35)의 시작 어드레스 필드(32)에서, 해당 SRR의 시작 위치에 대응하는 어드레스가 기록된다. 일반적으로, 이는 물리적 섹터 넘버(P SN)으로 표현된다. SRR 엔트리(35)의 예비할당된 영역/필드(33)는 필요에 따라 장래의 표준의 변경용으로 제공된다.

SRR 엔트리(35)의 LRA 필드(34)는 해당 SRR의 LRA 정보를 제공한다. 즉, 해당 SRR의 실제 기록된 사용자 데이터(패딩 데이터는 제외)의 종료 어드레스에 대한 정보가 기록된다. 바꾸어 말하자면, 컴플릿 SRR의 경우에, LRA 및 SRR의 종료 어드레스는 서로 일치한다. 그러나, 파셜 리코더 SRR의 경우에, LRA 및 SRR의 종료 어드레스는 서로 일치하지 않는다. LRA는 물리적 사용자 데이터가 기록되는 영역의 어드레스이다. 심지어 특정 패딩 데이터가 패딩 동작에 의해 SRR에 기록되는 경우에도, SRR의 LRA 값은 변경되지 않는다. 또한, 엠티 SRR의 경우, SRR의 LRA는 제로가 되며, 이는 물리적 사용자 데이터가 기록되는 영역이 없기 때문이다.

도 5b 및 도 5c는 본 발명의 제1 실시예에 따른 SRR 엔트리를 생성하는 방법에 기초하여 도 5a의 P-플래그를 기록하는 2개의 상이한 예를 나타낸다. 설명의 편의를 위해, 도 5b는 SRR(들)의 클로즈시 패딩없이 수행된 도 4f의 경우를 나타내고, 도 5c는 SRR(들)의 클로즈시 패딩이 수행된 도 4g의 경우를 나타낸다.

도 5b를 참조하면, 이 예에서, SRR 넘버 #1 내지 #5는 5개의 SRR에 각각 부여된다. SRR #1은 "0b"의 P-플래그로 해당 SRR 엔트리에 표시되는, 패딩없는 컴플릿 SRR이다. SRR #2는 "0b"의 P-플래그로 해당 SRR 엔트리에 표시되는, 패딩없는 클로즈 파셜 리코더 SRR이다. SRR #3는 "0b"의 P-플래그로 해당 SRR 엔트리에 표시되는, 패딩없는 클로즈 엠티 SRR이다. SRR #4는 "0b"의 P-플래그로 해당 SRR 엔트리에 표시되는, 패딩없는 컴플릿 SRR이다. SRR #5는 "0b"의 P-플래그로 해당 SRR 엔트리에 표시되는, 패딩없는 인비지블 SRR이다.

도 5b의 경우에, 모든 SRR은 "0b"의 P-플래그로 표시된 바와 같이 패딩을 가지고 있지 않다. 오픈 SRR은 SRR #5(인비지블 SRR)뿐이다. 따라서, SRR #5는 SRRI의 "오픈 SRR의 리스트" 필드(52)에 최대 16개의 가능한 오픈 SRR중에서 "첫번째로 오픈 SRR"로서 기록된다. 필드(52)의 나머지 "두번째 내지 16번째 오픈 SRR" 필드들은 제로로 설정된다.

도 5c를 참조하면, 다시, SRR 넘버 #1 내지 #5가 5개의 SRR에 각각 순차적으로 부여된다. SRR #1은 "0b"의 P-플래그로 해당 SRR 엔트리에 표시되는, 패딩없는 컴플릿 SRR이다. SRR #2는 "1b"의 P-플래그로 해당 SRR 엔트리에 표시되는, 패딩을 갖는 클로즈 파셜 리코더 SRR이다. SRR #3는 "1b"의 P-플래그로 해당 SRR 엔트리에 표시되는, 패딩을 갖는 클로즈 엠티 SRR이다. SRR #4는 "0b"의 P-플래그로 해당 SRR 엔트리에 표시되는, 패딩없는 컴플릿 SRR이다. SRR #5는 "0b"의 P-플래그로 해당 SRR 엔트리에 표시되는, 패딩없는 인비지블 SRR이다.

도 5c의 경우에, 3개의 SRR #1, #4 및 #5에는 패딩없이 "0b"의 P-플래그가 표시되어 있다. 2개의 SRR #2 및 #3에는 패딩을 가지고 "1b"의 P-플래그가 표시되어 있다. 오픈 SRR은 SRR #5(인비지블 SRR)이다. 따라서, SRR #5만이 SRRI 헤더(50)의 "오픈 SRR의 리스트"에 "첫번째로 오픈 SRR"로서 기록된다. 필드(52)의 나머지 "두번째 내지 제16번째 오픈 SRR" 필드들은 제로로 설정된다.

따라서, 제1 실시예에서와 같이 SRR 엔트리의 SRR 상태 필드내에 P-플래그를 정의함으로써, 상이한 타입의 클로즈 SRR은 더욱 구별될 수 있다. LRA 및 시작 어드레스 정보는 SRR 엔트리내에 존재한다. 예를 들면, 도 3c, 도 3d 및 도 3e에서 볼 수 있는 바와 같이, 이들 클로즈 SRR중에서, SRR들은 서로 구별될 수 있으며, 이는 LRA의 위치가 서로 상이하기 때문이다. 그러나, 도 3b 및 도 3d에 비해, 클로즈 SRR들은 동일한 LRA를 갖는다. 이 경우, LRA를 통한 SRR 타입 식별은 곤란하다. 그러한 경우에는, P-플래그를 이용한 패딩 동작에 따라 SRR들을 구별할 필요가 있을 수도 있다. 유사하게, 도 3a 및 도 3e에서, SRR의 타입은 P-플래그를 이용한 패딩 동작에 따라 구별될 수 있다.

본 발명의 일 실시예에 따르면, SRR의 타입의 구별하기 위한 방법으로, SRR 엔트리내의 P-플래그를 이용한 패딩의 존재에 대한 정보를 기록하지 않고, SRR의 패딩된 클러스터내에 패딩의 존재 유무를 직접적으로 나타내는 방법이 있다. 이러한 방법은 본 발명의 범위내에 포함되는 것이 명확하다. 이러한 방법에서, SRR에 선정된 패딩된 데이터(예를 들면, 더미 데이터 또는 특정 실제 데이터)의 존재 유무는 그 SRR의 타입을 구별하기 위해 찾을 수도 있다.

도 6a는 본 발명에 따른 SRR 엔트리의 제2 실시예를 나타낸다. 도 6a의 SRR 엔트리 구조는 도 1의 각각의 SRR 엔트리(35)에 적용되지만, 디스크의 임의의 다른 SRR 엔트리에도 적용될 수 있다. 도시된 바와 같이, SRR 엔트리(35)는 상술한



바와 같이 SRR 상태 필드(31), 시작 어드레스 필드(32), 예비할당 필드(33) 및 LRA 필드(34)를 포함한다. 구체적으로, 4 비트의 SRR 상태 정보는 SRR 상태 필드(31)에 저장되고 해당 SRR이 패딩을 가지고 또는 패딩없이 클로즈되었는지의 여부를 구별하고 해당 SRR이 세션의 시작 SRR인지의 여부를 판별하는데 사용된다. 그러나, 도 6a의 SRR 엔트리의 시작 어드레스 필드와 LRA 필드는 도 5a에 나타난 것과 동일하기 때문에, 그 상세 설명은 생략될 것이다.

종래 DVD와 같은 관련 기술의 디스크는 세션을 구별하기 위해 부가적인 영역(예를 들면, 보더-인(boarder-in)/보더-아웃(boarder-out))을 필요로 하지만, 부가적인 영역은 디스크의 전체 기록 용량을 감소시킨다. 따라서, 본 발명은 전체 디스크의 세션 구조가 부가적인 영역의 할당없이 세션 플래그만을 이용하여 용이하게 체크되도록 하기 위해 세션의 시작을 식별하는 정보를 제공하는 이점이 있다.

따라서, 도 6a에 나타난 바와 같은 SRR 엔트리(35)의 상태 필드(31)는 해당 SRR에 패딩이 수행되었는지의 여부를 식별하기 위한 P-플래그를 전달하는 1 비트(31a), 해당 SRR이 세션 시작 SRR(세션의 시작)인지의 여부를 식별하기 위한 세션 플래그(이하, "S-플래그"로서 참조됨)로서 사용되는 다른 비트(31c)를 포함한다. 상태 필드(31)의 나머지 2 비트(31d)는 필요에 따라 장래의 표준의 변경에 대처하기 위한 예비할당된 영역으로서 남아있다. 도 5a의 예에서, 만일 도 6a의 P-플래그가 "1b"의 값을 갖는다면, 이는 해당 SRR이 패딩이 수행된 클로즈 SRR라는 것을 의미한다. 만일 P-플래그가 "0b"의 값을 갖는다면, 이는 해당 SRR이 패딩이 수행되지 않은 SRR이라는 것을 의미한다. 따라서, 만일 P-플래그가 "0b"의 값을 갖는다면, 해당 SRR은 오픈 SRR 또는 클로즈 SRR일 수 있다. 그러나, 만일 해당 SRR이 SRR 헤더(50)내의 "오픈 SRR의 리스트" 필드(52)에 등록되어 있는 SRR이라면, 이는 해당 SRR이 오픈 SRR이라는 것을 의미하지만; 만일 등록되어 있지 않다면, 이는 해당 SRR이 클로즈 SRR이라는 것을 의미한다.

더욱이, 도 6a의 예에서, 만일 S-플래그가 "1b"의 값을 갖는다면, 이는 해당 SRR이 세션 시작 SRR이라는 것을 의미한다. 만일 S-플래그가 "0b"의 값을 갖는다면, 이는 해당 SRR이 세션 시작 SRR이 아니라는 것을 의미한다. 다른 값들은 S-플래그 및/또는 P-플래그용으로 사용될 수도 있다.

도 6b 및 도 6c는 본 발명의 제2 실시예에 따른 SRR 엔트리를 생성하는 방법에 기초하여 도 6a의 P-플래그 및 S-플래그를 기록하는 2가지 예를 나타낸다. 설명의 편의를 위해, 도 6b는 SRR(들)의 클로즈시 패딩이 수행되지 않은 도 4f의 경우를 나타내고, 도 6c는 SRR(들)의 클로즈시 패딩이 수행된 도 4g의 경우를 나타낸다. 도 6b를 참조하면, 본 예에서, SRR #1 내지 #5는 5개의 SRR에 각각 순차적으로 할당되고, 세션들은 2개의 컴플릿 세션 #1 및 #2과 하나의 엠티 세션 #3을 포함한다.

도 6b의 SRR #2는 "0b"의 P-플래그로 해당 SRR 엔트리(SRR #2 엔트리)에 표시된, 패딩이 없는 클로즈 파셜 리코더 SRR이다. SRR #2 엔트리의 S-플래그는 "1b"의 값을 가지며, 이는 SRR #2가 세션 시작 SRR, 즉 세션 #2의 시작 SRR이기 때문이다.

도 6b의 SRR #3는 "0b"의 P-플래그로 해당 SRR #3 엔트리에 표시된, 패딩없는 클로즈 엠티 SRR이다. SRR #3 엔트리의 S-플래그는 "0b"의 값을 가지며, 이는 SRR #3가 세션 #2의 시작 SRR가 아니기 때문이다.

도 6b의 SRR #4는 "0b"의 P-플래그로 해당 SRR #4 엔트리에 표시된, 패딩없는 컴플릿 SRR이다. SRR #4 엔트리의 S-플래그는 "0b"의 값을 가지며, 이는 SRR #4가 세션 #2의 시작 SRR가 아니기 때문이다.

도 6b의 SRR #5는 "0b"의 P-플래그로 해당 SRR #5 엔트리에 표시된, 패딩없는 인비지블 SRR이다. SRR #5 엔트리의 S-플래그는 "1b"의 값을 가지며, 이는 SRR #5가 세션 #3의 시작 SRR이기 때문이다.

도 6b의 경우, 모든 SRR은 "0b"의 P-플래그로 표시된 바와 같이 패딩이 없다. 세션 시작 SRR #1, #2 및 #5의 경우, 이들의 S-플래그는 "1b"의 값을 갖는다. 오픈 SRR은 SRR #5(인비지블 SRR)이다. 따라서, SRR #5만이 SRR 헤더(50)내의 "오픈 SRR의 리스트" 필드(52)에 "첫번째로 오픈 SRR"로서 기록된다.

도 6c를 참조하면, 본 예에서, SRR 넘버 #1 내지 #5는 5개의 SRR들에 각각 순차적으로 할당되고 세션들은 2개의 컴플릿 세션 #1 및 #2와 하나의 엠티 세션 #3를 포함한다.

도 6c의 SRR #2는 "1b"의 P-플래그로 해당 SRR 엔트리(SRR #2 엔트리)에 표시된, 패딩이 있는 클로즈 SRR #2이다. SRR #2 엔트리의 S-플래그는 "1b"의 값을 가지며, 이는 SRR #2가 세션 시작 SRR, 즉 세션 #2의 시작 SRR이기 때문이다.

도 6c의 SRR #3는 "1b"의 P-플래그로 해당 SRR #3 엔트리에 표시된, 패딩있는 클로즈 엠티 SRR이다. SRR #3 엔트리의 S-플래그는 "0b"의 값을 가지며, 이는 SRR #3가 세션 #2의 시작 SRR가 아니기 때문이다.

도 6c의 SRR #4는 "0b"의 P-플래그로 해당 SRR #4 엔트리에 표시된, 패딩없는 컴플릿 SRR이다. SRR #4 엔트리의 S-플래그는 "0b"의 값을 가지며, 이는 SRR #4가 세션 #2의 시작 SRR가 아니기 때문이다.

도 6c의 SRR #5는 "0b"의 P-플래그로 해당 SRR #5 엔트리에 표시된, 패딩없는 인비지블 SRR이다. SRR #5 엔트리의 S-플래그는 "1b"의 값을 가지며, 이는 SRR #5가 세션 #3의 시작 SRR이기 때문이다.

도 6c의 경우, 3개의 SRR #1, #4 및 #5는 "0b"의 P-플래그로 표시된 바와 같이 패딩이 없다. 2개의 SRR #2 및 #3은 "1b"의 P-플래그로 표시된 바와 같이 패딩을 갖는다. 세션 시작 SRR #2 및 #3에서, 이들의 S-플래그는 "1b"로 기록된다. 또한, 도 6b의 경우와 유사하게, 오픈 SRR은 SRR #5(인비지블 SRR)뿐이다. 따라서, SRR #5만이 SRRI 헤더(50)의 "오픈 SRR의 리스트" 필드(52)에 "첫번째로 오픈 SRR"로서 기록된다.

따라서, 제2 실시예에서와 같이 SRR 상태 정보내에 "P-플래그" 및 "S-플래그" 둘다를 정의함으로써, 클로즈 SRR들은 패딩을 이용하여 구별될 수 있다. 상이한 타입의 세션들은 세션의 시작 및 종료에 부가적인 영역들을 할당하지 않고도 구별될 수 있기 때문에, 광 기록/재생 동작의 효율을 현저하게 향상시킬 수 있다.

본 발명에 따른 디스크의 기록 상태를 표시하는 SRRI를 기록하고 갱신하는 방법은 지금부터 기술될 것이다. 구체적으로, 특수 데이터는 SRR(들)을 클로즈시에 패딩되고 손실된 SRRI는 패딩된 SRR(들)을 이용하여 효과적으로 복구될 수 있다.

도 7a는 전체 영역에 걸쳐서 기록가능한 상태에 있는 초기 블랭크(blank) 디스크를 나타낸다. 디스크의 시작 위치는 NWA가 된다. 이러한 상태에서, 단지 하나의 SRR만이 디스크에 존재한다. 이는 도 2a에 나타난 인비지블 SRR과 동일하다. 따라서, 세션은 단지 하나의 엠티 세션이 존재하는 디스크 초기 상태에 놓여지게 된다. 이는 SRRI가 아직 기록되지 않은 블랭크(blank) 디스크를 의미한다.

도 7b는 도 7a의 블랭크(blank) 디스크의 일부분에 데이터가 기록되어 있지만, 세션이 클로즈되지 않은 경우를 나타낸다. 이러한 상태에서, 단지 하나의 SRR(#1)이 디스크에 존재한다. 이는 도 2b에 나타난 인컴플릿 SRR과 동일하다. 따라서, 디스크는 단지 하나의 인컴플릿 세션이 존재하는 상태에 놓여져 있다.

도 7c는 디스크가 도 7b의 상태에 있을 때 디스크의 관리 영역에 SRRI를 기록하는 프로세스를 나타낸다. 설명의 편의를 위해, 도 1에 나타난 디스크 구조 및 SRRI 구조의 모든 상이한 구성요소들 중에서 일부분만이 나타나 있다. 예를 들어, (SRRI+ TDDS) 또는 (TDFL+ TDDS)가 상술한 바와 같이 디스크의 TDMA0과 같은 TDMA의 각 클러스터에 기록된다고 할지라도, SRRI만이 도 7c의 TDMA0에 나타나 있고, TDFL 및/또는 TDDS는 간략화를 위해 생략되어 있다. 또한, 도 1에 나타난 SRRI의 상이한 필드중에서 "오픈 SRR의 리스트" 필드(52) 및 "SRR 엔트리의 리스트" 필드(30)만이 나타나 있다.

도 7c의 디스크 기록 상태는 하나의 오픈 SRR(SRR#1)만이 도 7b에서와 같이 모든 디스크 영역에 존재하는 경우이다. 도 7c에 나타난 바와 같이, 인컴플릿 SRR #1이 도 7b에서와 같이 세션을 클로즈하지 않고도 형성될 때, SRR #1에 포함된 SRRI #1(60a)가 생성되고 TDMA0에 기록된다. SRRI #1(60a)에서, 오픈 SRR #1의 SRR 넘버는 그 "오픈 SRR의 리스트" 필드(52a)에 기록된다. SRRI #1(60a)의 "SRR 엔트리의 리스트" 필드(30a)에는, SRR #1에 포함된 단 하나의 SRR 엔트리(35a)가 존재한다. SRR 엔트리(35a)(또는 후술되는 SRR 엔트리(35b-35p))는 상술한 도 5a 또는 도 6a의 SRR 엔트리 구조를 가질 수 있다.

도 7d는 본 발명의 일 실시예에 따른, SRRI 헤더에 기록되는 "오픈 SRR의 리스트" 필드의 상세 구조를 나타낸다. 도 7d에 나타난 필드의 구조는 필드(52) 및 (52a-52f)(후술됨)와 같은, 본 발명의 임의의 "오픈 SRR의 리스트"에 적용가능하다. 이 필드에 저장된 정보는 임의의 오픈 SRR(들)의 위치를 식별하는데 이용된다. 이 필드의 이용은 다음에 보다 상세히 기술된다.

오픈 SRR 엔트리 넘버는 SRRI의 "오픈 SRR의 리스트" 필드에서, 오픈 SRR 엔트리의 위치에 대한 정보로서 기록된다. 즉, 오픈 SRR 엔트리의 위치는 "오픈 SRR 넘버"를 이용하여 식별되고, 여기서 소정 시간에 허용되는 오픈 SRR의 전체 개수는 본 예에서 최대 16개이다. 2 바이트는 16개의 상이한 오픈 SRR 넘버들 각각에 저장되도록 할당된다.

디스크상에서 동작을 수행하기 위해, 기록/재생 장치는 광디스크가 로딩될 때 디스크의 기록가능한 위치(들)를 판정해야만 한다. 이는 임의의 오픈 SRR로부터 NWA값을 취득함으로써 가능하다. 따라서, 기록/재생 장치는 디스크상의 임의의 오픈 SRR의 위치를 알아야지만 디스크상의 기록가능한 위치(들)를 판정할 수 있다. 그러나, 특정 SRR이 오픈 SRR인지 또는 클로즈 SRR인지의 여부를 직접적으로 식별하는 정보가 없기 때문에, 본 발명은 SRRI의 헤더에 "오픈 SRR의 리스트" 필드를 제공하고 이 필드를 액세스하여 SRR 넘버를 통해 임의의 오픈 SRR의 위치를 취득한다. 일단 오픈 SRR 넘버가 식별되면, 해당 SRR 넘버 엔트리는 SRRI로부터 액세스되어 오픈 SRR의 정확한 위치를 취득한다(SRR 엔트리의 시작 어드레스 필드내의 시작 어드레스를 액세스함으로써). 이러한 방식에서, 광 기록/재생 장치는 오픈 SRR 엔트리 정보를 보다 쉽게 판독할 수 있다.

본 발명에 따르면, SRR 넘버가 SRRI의 "오픈 SRR의 리스트" 필드에 기록되는 SRR만이 오픈 SRR이라고 고려된다. 만일 오픈 SRR이 클로즈 SRR로 변경되는 경우, 변경된 SRR의 SRR 넘버는 "오픈 SRR의 리스트" 필드로부터 소거 또는 제거된다. 반대로, 예를 들면, 클로즈 명령에 응답하여, 특정의 오픈 SRR을 클로즈하기 위해, 그 SRR은 SRRI의 "오픈 SRR의 리스트" 필드로부터 제거된다. "오픈 SRR의 리스트" 필드로부터 SRR 넘버의 제거는 해당 SRR의 클로즈를 가리킨다.

도 8a는 디스크가 도 7b의 상태에 있을 때 세션 클로즈 명령이 실행되는 경우를 나타낸다. 도 8a에 나타난 바와 같이, 현존 데이터 기록 영역은 세션 클로즈 명령에 의해 독립의 클로즈 SRR로 분리되고 새로운 세션이 생성된다. 바꾸어 말하자면, 도 7b의 완료 기록 영역은 컴플릿 세션 #1을 구성하는 컴플릿 SRR #1이 된다. 미기록 영역은 차례로 엠티 세션 #3을 구성하는 인비지블 SRR #2가 된다. 도 8b는 도 8a에서 디스크 상태에 따른 디스크 기록 상태를 기록하는 프로세스를 나타낸다. 도 8b에 나타난 바와 같이, SRRI #2(60b)는 이전에 기록된 SRRI #1(60a) 다음으로, TDMA0에 기록된다. 도 8a의 디스크 기록 상태가 하나의 오픈 SRR(SRR #2) 및 하나의 클로즈 SRR(SRR #1)만이 전체 디스크 영역에 존재하는 경우이기 때문에, 해당 오픈 SRR 넘버(SRR #2)는 SRRI #2(60b)의 "오픈 SRR의 리스트" 필드(52b)에 기록된다. 더욱이, 2개의 SRR 엔트리(SRR #1과 SRR #2)상의 정보는 SRR 엔트리(35b, 35c)로서 SRRI #2(60b)의 "SRR 엔트리의 리스트" 필드(30b)에 기록된다.

도 8b에서, 클로즈 SRR 엔트리는 음영 표시를 이용하여 표시되었다. 도시되지는 않았지만, TDMA0에 SRRI #2(60b)의 기록과 함께, 갱신된 TDDS 정보와 같은 다른 관리 정보가 또한 TDMA0의 대응 클러스터(또는 기록부)에 기록된다는 것을 알 수 있어야 한다.

도 9a는 도 8a의 디스크 상태에서부터 새로운 기록용으로 2개의 오픈 SRR이 예비할당되는 경우를 나타낸다. 도 9a에 나타난 바와 같이, 새롭게 예비할당된 오픈 SRR은 두꺼운 화살표로 표시된 바와 같이, 각기 유효한 NWA를 갖는 오픈 엠티 SRR #2와 오픈 엠티 SRR #3가 된다. 나머지 영역은 인비지블(오픈) SRR #4가 된다. 세션들은 컴플릿 세션 #1 및 엠티 세션으로부터 인컴플릿 세션으로 변경된 세션 #2를 포함한다.

도 9b는 도 9a의 디스크 상태에 따른 디스크 기록 상태를 기록하는 프로세스를 나타낸다. 도 9b에 나타난 바와 같이, 다른 SRRI #3(60c)는 이전에 기록된 SRRI #2(60b)의 다음으로 TDMA0에 기록된다. 도 9a의 디스크 기록 상태는 3개의 오픈 SRR(SRR #2, #3, #4)와 하나의 클로즈 SRR(SRR #1)이 존재하는 경우이기 때문에, 해당 오픈 SRR 넘버(SRR #2, #3, #4)는 SRRI #3(60c)의 "오픈 SRR의 리스트" 필드(52c)에 기록된다. 또한, 모든 4개의 SRR 엔트리(SRR #1-#4)상의 정보는 SRR #3(60c)의 "SRR 엔트리의 리스트" 필드(30c)에 SRR 엔트리(35d-35g)로서 각각 기록된다.

도 9b에서, 클로즈 SRR 엔트리는 음영 표시를 이용하여 표시되어 있다. 도시되지는 않았지만, TDMA0에 SRRI #3(60c)의 기록과 함께, 갱신된 TDDS 정보와 같은 다른 관리 정보가 또한 TDMA0의 대응 클러스터(또는 기록부)에 기록된다는 것을 알 수 있어야 한다.

도 10a는 도 9a의 디스크 상태에서 제1 엠티 SRR(SRR #2) 및 인비지블 SRR(SRR #4)에 데이터가 기록되는 경우를 나타낸다. 그 결과, 첫번째 엠티 SRR은 오픈 과설 리코더 SRR #2로 변경되고, 인비지블 SRR은 인컴플릿 SRR #4로 변경되지만, 오픈 엠티 SRR #3는 변경되지 않는다.

도 10b는 도 10a의 디스크 상태에 따른 디스크 기록 상태를 기록하는 프로세스를 나타낸다. 도 10b에 나타난 바와 같이, 다른 SRRI #4(60d)는 이전에 기록된 SRRI #3(60c)의 다음으로 TDMA0에 기록된다. 도 10a의 디스크 기록 상태는 3개의 오픈 SRR(SRR #2, #3, #4)와 하나의 클로즈 SRR(SRR #1)이 존재하는 경우이기 때문에, 해당 오픈 SRR 넘버(SRR #2, #3, #4)는 SRRI #4(60d)의 "오픈 SRR의 리스트" 필드(52d)에 기록된다. 또한, 모든 4개의 SRR 엔트리(SRR #1-#4)상의 정보는 SRR #4(60d)의 "SRR 엔트리의 리스트" 필드(30d)에 SRR 엔트리(35h-35k)로서 각각 기록된다.

도 10b에서, 클로즈 SRR 엔트리는 음영 표시를 이용하여 표시되어 있다. 도시되지는 않았지만, TDMA0에 SRRI #4(60d)의 기록과 함께, 갱신된 TDDS 정보와 같은 다른 관리 정보가 또한 TDMA0의 대응 클러스터(또는 기록부)에 기록된다는 것을 알 수 있어야 한다.

도 10b의 오픈 SRR의 위치 및 SRR 엔트리의 개수는 도 9b의 경우와 동일하다. 그러나, 특정의 오픈 SRR에의 기록이 도 10a에 나타난 바와 같이 수행되었기 때문에, 그러한 기록이 수행된 오픈 SRR 엔트리내의 LRA 정보는 변경된다. 따라서, 부가적으로 기록가능한 NWA 위치는 또한 변경된다.

도 11a는 도 10a의 디스크 상태에서 세션 클로즈 명령이 실행되지만, 그 오픈 SRR은 오픈 SRR의 일부 부가적으로 기록가능한 영역이 패딩된 후에 클로즈되는 경우를 나타낸다. 패딩 동작시, 오픈 SRR의 부가적으로 기록가능한 영역의 전체 또는 일부는 상술한 바와 같이, 선택적으로 패딩될 수도 있다. 패딩은 상술한 바와 같이 더미 데이터(예를 들면, 제로) 또는 특수 실제 데이터(예를 들면, 문자 코드"CLSD")를 패딩 데이터로서 이용하여 수행된다. 즉, 도 11a의 패딩 동작은 도 3d 및 도 3e와 관련하여 상술한 것과 동일하다.

도 11a에 나타난 바와 같이, 현존 데이터 기록 영역은, 세션내의 모든 SRR이 클로즈 SRR로 변경되는 세션 클로즈 명령에 의해 독립된 컴플릿 세션이 된다. 예를 들면, 세션 클로즈 명령에 응답하여, 각 오픈 SRR의 일부분(예를 들면, LRA 이후의 제1 클러스터)이 패딩되고 SRR들은 클로즈된다. 이 경우, SRR 엔트리에 기록된 LRA 정보는 실제 사용자 데이터가 기록되는 최종 기록된 영역을 의미하고, 더미 데이터 부분은 LRA 위치의 관정에 영향을 미치지 않는다. 클로즈 명령이 실행된 후에, 이는 차례로 새롭게 예비설정된 완료 세션 #2를 구성하는 클로즈 파셜 리코더 SRR #2, 클로즈 엠티 SRR #3 및 컴플릿 SRR #4가 된다. 나머지 최외각 SRR은 차례로 엠티 세션 #3를 구성하는 인비지블(오픈) SRR #5가 된다.

도 11b는 도 11a의 디스크 상태에 따른 디스크 기록 상태를 기록하는 프로세스를 나타낸다. 도 11b에 나타난 바와 같이, 다른 SRRI #5(60e)는 이전에 기록된 SRRI #4(60d)의 다음으로 TDMA0에 기록된다. 도 11a의 디스크 기록 상태는 하나의 오픈 SRR(SRR #5)와 4개의 클로즈 SRR(SRR #1-#4)만이 존재하는 경우이기 때문에, 해당 오픈 SRR 넘버(SRR #5)는 SRRI #5(60e)의 "오픈 SRR의 리스트" 필드(52e)에 기록된다. 또한, 모든 5개의 SRR 엔트리(SRR #1-#5)상의 정보는 SRR #5(60e)의 "SRR 엔트리의 리스트" 필드(30e)에 SRR 엔트리(35l-35p)로서 각각 기록된다.

도 11b에서, 클로즈 SRR 엔트리는 음영 표시를 이용하여 표시되어 있다. 도시되지는 않았지만, TDMA0에 SRRI #5(60e)의 기록과 함께, 갱신된 TDDS 정보와 같은 다른 관리 정보가 또한 TDMA0의 대응 클러스터(또는 기록부)에 기록된다는 것을 알 수 있어야 한다.

더미 데이터가 클로즈 명령에 의해 패딩되는 SRR #2 및 SRR #3의 경우에, 실제 사용자 데이터가 기록되는 최종 위치는 해당 SRR 엔트리의 LRA 필드에 기록된다.

또한, 상술한 바와 같이, SRR 엔트리의 상태 필드에 P-플래그가 존재하는 경우, 해당 클로즈 SRR이 패딩에 의해 클로즈다는 것을 인식할 수 있을 것이다. 만일 SRR 엔트리에 P-플래그가 존재하지 않는 경우, 그 LRA 이후에 SRR 영역의 기록 상태를 조사함으로써, 즉 SRR의 NWA(LRA 이후)에 특정 패딩 데이터의 존재 유무를 체크함으로써 해당 SRR에 패딩된 SRR이 있는지를 판정할 수 있다.

도 7a 내지 도 11b 전반에 걸쳐서 알 수 있는 바와 같이, SRRI는 현 디스크의 기록 상태를 표시하는 정보이다. 기록/재생 장치는 해당 디스크가 로딩될 때, 관리 영역에 최종 기록된 최신 SRRI(상술한 예에서, SRRI #5)를 체크해야만 한다. 최신 SRRI가 디스크의 최종 기록 상태를 표시하고 있기 때문에, 부가적으로 기록된 SRR의 위치를 체크할 수 있다.

그러나, 디스크 또는 디스크를 이용하는 동안 값자기 턴-오프되거나 디스크가 손상을 입은 경우, 디스크의 최종 SRRI는 정확하게 관독되지 않을 수도 있다. 이 때, 최종 기록 상태는 비손상 SRRI 중에서 최신 SRRI를 이용하여 재구성될 필요가 있다. 본 발명에 따르면, SRR은 SRR이 클로즈될 때 패딩 동작시 패딩되고, 이 패딩 정보는 디스크의 최신 SRRI가 손상된 상태에 있을 때조차도 디스크의 최종 기록된 상태를 재구성하는데 사용될 수 있다. 이를 통해, 디스크의 현 기록 상태 및 최신 SRRI를 복구할 수 있다.

도 12, 도 13a 및 도 13b는 본 발명에 따른 1회 기록가능한 광디스크의 기록 방법을 나타낸다. 이 방법은 최신 SRRI가 손상을 입었을 때조차도 디스크의 최신 SRRI를 복구하고, 최신 SRRI로부터 취득된 최종 기록된 상태를 이용하여 기록/재생이 수행될 수 있다.

해당 SRRI가 결함있는 영역으로서 판정되고 기록 정보가 신뢰할 수 없는 경우, SRRI는 손상입었다고 말한다. 만일 최신 SRRI가 손상을 입은 경우, 이는 디스크의 최종 기록 상태가 최신 SRRI로부터 취득될 수 없다는 것을 의미한다. 따라서, 디스크의 기록가능한 위치는 알 수 없다. 최악의 경우, 디스크 자체가 더 이상 사용될 수 없다.

본 발명은 최신 SRRI가 손상을 입었을 때 디스크의 최종 기록 상태를 정확하게 복구하는 방법을 제공한다. 특히, 도 12는 본 발명에 따라 BD-WO와 같은 1회 기록가능한 광디스크의 최종 기록 상태를 복구하고 디스크에 대한 기록/재생 동작을 수행하는 방법을 설명하는 흐름도이다. 디스크는 상술한 바와 같은 디스크 구조 및 SRRI 구조를 포함한다.

도 12를 참조하면, 만일 디스크가 도 14에 나타난 것과 같은 광 기록/재생 장치에 로딩되는 경우, 관리 영역(예를 들면, TDMAO)내에 기록된 최신 SRRI가 판독된다. 다음으로, 판독된 SRRI가 손상을 입었는지의 여부를 체크한다(S10).

만일 최신 SRRI가 손상을 입지 않았다면, 최종 디스크 기록 상태는 최신 SRRI로부터 취득된다(S21). 다음으로, 최신 SRRI를 이용하여, 부가적으로 판독가능한 영역에만 기록이 수행되고 또는 이미 기록된 영역에 대해서 재생 동작이 수행된다(S22). 그러한 영역상의 정보는 최신 SRRI로부터 취득된다.

한편, 만일 단계 S10에서 최신 SRRI가 손상을 입은 것으로 판정된다면, 비손상된 SRRI(들) 중에서 최신 SRRI가 결정된다(S31). 다음으로, 이 최신의 비손상된 SRRI가 판독된다(S32). 손상입은 SRRI는 디스크의 실제 기록 상태 및 최신의 비손상된 SRRI를 이용하여 복구될 수 있다(S33). 단계 S33은 선택적인 단계일 수 있다. 부가적으로 기록된 영역에 기록이 수행되고 또는 재생 동작이 이미 기록된 영역에 수행된다(S34). 그러한 영역에 대한 정보는 최신의 비손상된 SRRI 및/또는 디스크의 실제 기록된 상태로부터 판정될 수 있다. 기록/재생 단계 S34 이후에, 새롭게 변경된 기록 상태는 관리 영역내의 새로운 SRRI로서 기록될 수도 있다.

도 13a 및 도 13b는 최신 SRRI(도 11b의 예에서 SRRI #5)가 손상을 입었을 때 최종적으로 기록된 상태를 복구하는 도 12의 단계 S33의 일례를 나타낸다. 설명의 편의를 위해, 도 7a 내지 도 11b의 SRRI 기록 방법은 일례로서 기술될 것이다.

도 13a에 나타난 바와 같이, 만일 SRRI가 통상의 상태에 있다면, SRRI #5(60e)는 디스크의 최신 SRRI가 된다. 그러나, 만일 SRRI #5가 손상을 입은 경우, 기록/재생 장치는 비손상된 SRRI중에서 최신의 SRRI를 판독한다. 이 예에서, SRRI #4(60d)는 비손상된 SRRI #1-#4중에서 가장 최신의 SRRI이다.

도 11a의 단계 6(step 6)과 관련된 실제 기록 상태는 도 11b에 표시된 바와 같이 기록된 SRRI #5(60e)로부터 판정될 수 있다. 그러나, SRRI #5(60e)가 손상을 입었기 때문에, 기록/재생 장치에 의해 체크될 수 있는 최신의 SRR 정보는 SRRI #4(60d)이다. 그러나, SRRI #5가 디스크 최종 기록 상태 정보를 포함하기 때문에, SRRI #4는 디스크 최종 기록 상태를 나타내는 데 충분하지 않다. 따라서, SRRI #5를 이용하지 않고 디스크의 최종 기록 상태를 복구하기 위해, SRRI #4 및 디스크의 실제 최종 기록 상태는 비교될 필요가 있다. 이는 다음과 같이 달성될 수 있다.

기록/재생 장치는 SRRI #4로부터 오픈 SRR(들)의 위치 및 관련 LRA 정보를 체크한다. 도 13a의 예에서, 3개의 오픈 SRR #2, #3 및 #4가 있는 SRRI #4(60d)의 "오픈 SRR의 리스트" 필드(52d)로부터 결정된다. 다음으로, SRRI #4(60d)의 "SRR 엔트리의 리스트" 필드(30d)로부터 오픈 SRR에 대응하는 SRR 엔트리의 LRA 필드를 역세스함으로써, LRA가 취득되며, 이를 이용하여 해당 SRR이 실제로 오픈 SRR인지의 여부를 검증한다. 이에 관련하여, SRRI #4(60d)의 필드(52d)에서 식별된 오픈 SRR(들)만이 조사된다. 클로즈 SRR(들)이 기록된 위치는 검증될 필요가 없다. 일단 오픈 SRR이 클로즈 SRR로 변경되면, 클로즈 SRR은 오픈 SRR로 역 변경될 수 없다. 따라서, 최종 SRR 정보의 복구는 오픈 SRR(들) 각각이 클로즈 SRR로 변경되었는지를 체크함으로써 가능하다.

SRRI #4(60d)의 필드(52d)에서 오픈 SRR로서 식별되는 SRR #2 및 #3의 경우에, SRR #2 및 #3 각각은 도 11a로부터 알 수 있는 바와 같이(실제 최종 디스크 기록 상태), 선정된 패딩 데이터(예를 들면, 더미 데이터)가 그 LRA(엔트리의 LRA 필드에서 식별된) 이후에 기록되었는지의 여부를 결정하기 위해 조사된다. 만일 패딩이 검출되면, 기록/재생 장치는 해당 오픈 SRR이 클로즈 SRR로 변경되었다고 결정한다.

SRRI #4(60d)의 필드(52d)로부터 오픈 SRR로서 인식되는 SRR #4의 경우에, 기록/재생 장치는 SRR #4를 조사하여 도 11a의 LRA 위치(실제 최종 디스크 기록 상태) 이후에 패딩된 데이터(예를 들면, 더미 데이터)가 존재하는지의 여부를 결정한다. SRR #4는 실제 최종 디스크 기록 상태에서 오픈 SRR로서 분석될 수 있다. 또한, SRR #4의 LRA 위치 이후의 영역이 기록가능한, 즉 이 영역이 NWA라고 볼 수 있다. 이후, 기록/재생 장치에서, 오리지널 SRR #4의 이미 기록된 영역은 클로즈 SRR(새로운 클로즈 SRR #4)로 판정되고 오리지널 SRR #4의 기록가능한 영역만이 오픈 SRR(새로운 SRR #5)로서

분석된다. 따라서, 손상입은 SRR #5의 콘텐츠는 상술한 분석 결과를 이용함으로써 재구성될 수 있다. 게다가, 기록/재생 장치에 의해 기록 동작을 수행할 필요가 있는 정보가 부가적으로 기록가능한 위치 정보(NWA)이기 때문에, 과거의 그리고 새로운 SRR #4와 관련한 NWA 위치는 변경되지 않고, 이에 따라 기록/재생 장치에 의해 사용될 수 있다.

도 13b는 상술한 바와 같이 도 13a의 프로세스에 의해 최신의 SRR #5의 복구 결과를 나타낸다. 이 결과는 실제 디스크의 최종 기록 상태와 일치한다. 따라서, 기록/재생 장치는 관리 영역내의 선택적으로 복구된 최신의 SRR #5를 재차 기록하고(이때, SRR #6(60f)로서), 또는 부가적으로 기록가능한 영역에만 기록을 기록을 수행한다. SRR #6(60f)는 SRR #5를 식별하는 "오픈 SRR의 리스트" 필드(52f)와 SRR #1-#5에 각기 대응하는 SRR 엔트리 35q-35u를 포함하는 "SRR 엔트리의 리스트" 필드(30f)를 포함한다. 또한, 복구된 SRR #5가 SRR #6로서 기록되지 않는다고 할지라도, 복구된 NWA 정보로부터 데이터 기록이 수행되고 복구된 NWA에 데이터를 기록함으로써 변경되는 기록 상태는 새로운 SRR #6로서 기록된다.

도 14는 본 발명에 따른 광디스크 기록/재생 장치를 나타낸다. 이 장치 또는 다른 적당한 장치 또는 시스템은 본 명세서에서 논의되는 본 발명의 방법 및 디스크 및/또는 SRR 구조를 구현하는데 사용될 수 있다.

도 14를 참조하면, 광디스크 기록/재생 장치는 광디스크에 기록 및/또는 재생하기 위한 기록재생부(10)와 기록재생부(10)를 제어하기 위한 제어부(20)를 포함한다. 기록/재생 장치의 모든 구성요소는 유기적으로 결합된다. 제어부(20)는 기록재생부(10)에, 디스크상의 SRR/세션과 같은 특수 기록 영역에/이로부터 기록 및/또는 재생하기 위한 명령을 전송한다. 기록재생부(10)는 제어부(20)의 명령에 따라 디스크에/이로부터 데이터를 기록 및/또는 재생한다.

기록재생부(10)는 인터페이스부(12), 픽업부(11), 데이터 프로세서(13), 서보부(14), 메모리(15) 및 마이크로컴퓨터(16)를 포함한다. 인터페이스부(12)는 제어부(20)와 같은 외부 장치와 통신한다. 픽업부(11)는 광디스크에 직접적으로 데이터를 기록 또는 재생한다. 데이터 프로세서(13)는 픽업부(11)로부터 재생 신호를 수신하고, 바람직한 신호를 재저장하고, 광디스크에 적합한 신호를 변조하며, 그 신호를 전송한다. 서보부(14)는 픽업부(11)를 제어하여 광디스크로부터 신호를 관독하거나 광디스크에 신호를 기록한다. 메모리(15)는 본 명세서에서 논의되는 관리 정보를 포함한 다양한 정보와 임시 데이터를 저장한다. 마이크로컴퓨터(16)는 기록재생부(10)의 구성요소들을 제어한다. 도 14에 나타난 기록/재생 장치는 패딩 동작을 선택적으로 수행할 수 있기 때문에, 설계자는 기록/재생 장치를 보다 자유롭게 설계할 수 있다. 기록재생부(10)는 패딩 동작동안 특정 데이터를 자동적으로 저장할 수 있다.

### 산업상 이용 가능성

본 발명에 따른 광디스크의 기록/재생 방법은 주로 2개 부문으로 분할될 수도 있다. 첫째로, 도 4 내지도 6c의 경우에서와 같이, 선택적인 클로즈 SRR에서 패딩이 결정되고 패딩이 수행되었는지의 여부를 식별하기 위한 정보(예를 들면, P-플래그)가 기록된다. 두번째로, 도 7a 내지 도 13b의 경우에서와 같이, 만일 패딩이 SRR에서 수행되었다는 것을 판정하기 위해 SRR을 조사함으로써 SRR이 효과적으로 복구된다. 바꾸어말하자면, 클로즈 SRR에서의 패딩의 존재 유무는 선택적인 문제이다. 그러나, 본 발명에 따르면, 패딩이 있는 SRR을 클로징하는 경우는 데이터 재저장에 보다 이득이 될 수 있다.

본 발명의 일 실시예에 따른 광디스크의 기록/재생 방법은 지금부터 상세히 기술될 것이다. 우선, 만일 광디스크가 기록/재생 장치에 로딩되는 경우, 광디스크의 관리 영역내에 최신 디스크 관리 정보로서 기록된 SRR은, SRR 엔트리(들) 및 헤드와 함께 관독되고, 이 관독된 정보는 기록재생부(10)의 메모리에 임시 저장된다. 최신 디스크 기록 상태는 SRR내에 기록되기 때문에, 오픈 SRR은 SRR 헤더 정보를 통해 식별가능하다. 디스크의 기록된 또는 미기록된 상태는 SRR 헤더 정보를 통해 체크될 수 있다. 또한, 패딩의 존재 유무는 식별될 수 있다. 이는 디스크의 기록/재생시 이용될 수 있다.

예를 들면, 마이크로컴퓨터(16)는 SRR로부터 디스크내에 존재하는 SRR 상태를 정확하게 체크하여 기록가능한 위치(NWA)가 체크된 오픈 SRR(들)로부터 알 수 있게 할 수 있다. 또한, 패딩의 존재 유무는 상술한 바와 같이 체크될 수 있다. 만일 SRR이 제어부(20)의 클로즈 명령에 의해 클로즈되는 경우, 마이크로컴퓨터(16)는 패딩을 가지고 클로즈 또는 패딩없이 클로즈를 선택할 수 있다. 또한, 제어부의 특정 명령에 응답하여 패딩없이 SRR을 클로즈할 수 있다.

패딩에 의해 SRR 상태가 변경되는 경우에, 해당 SRR 엔트리의 P-플래그가 기록되어, 다른 기록/재생 장치가 이 정보를 이용할 수 있게 된다. 이러한 기능은 기록재생부(10)의 "자동 패딩 기능"으로 명명될 수 있다. 이 기능은 패딩 동작 시간을 감소시킬 수 있기 때문에 이득이 된다. 본 발명에 따르면, 원하는 성능을 가진 기록/재생 장치는 SRR의 타입을 정의하고 SRR 및 SRR을 기록하는 방법을 제공함으로써 다양한 방식으로 설계될 수 있다.

본 발명에 따른 다른 기록/재생 방법은 지금부터 기술될 것이다. 첫번째로, 만일 광디스크가 기록/재생 장치에 로딩되는 경우, 제어부(20)는 픽업부(11)를 제어하여 TDMA에 기록된 최신 SRR을 판독하고 최신 SRR이 손상을 입었는지의 여부를 판정한다. 만일 최신 SRR이 손상을 입었다면, 최신 SRR은 도 12, 도 13a 및 도 13b에서 기술된 바와 같이, 비손상된 SRR로부터 복구된다. 최신 SRR은 오픈 SRR이 클로즈 SRR로 변경될 때 디스크내에 패딩된 더미 데이터를 체크함으로써 복구될 수 있다.

최신 SRR에 손상이 없는 경우, 기록재생부(10)는 부가적으로 기록가능한 오픈 SRR의 위치를 체크함으로써 기록을 수행한다. 다음으로, 만일 클로즈 명령이 제어부(20)로부터 수신되는 경우, 기록재생부(10)는 오픈 SRR내에 남아있는 부가적으로 기록가능한 영역들의 전체 영역 또는 일부 영역에 패딩을 수행하고 SRR을 클로즈한다. 다음으로, 디스크의 변경된 기록 상태는 관리 영역내의 최신 SRR에 기록된다. 임의의 기록/재생 장치가 다시 해당 광디스크를 로딩하고 최신의 SRR에 손상이 있다고 할지라도, 디스크의 최종 기록 상태가 체크될 수 있다.

본 분야의 숙련된 자라면 다양한 변형 및 변경이 본 발명내에서 이루어질 수 있다는 것은 명백할 것이다. 따라서, 본 발명은 첨부된 청구항 및 그 등가물의 범위내에서 부합되는 본 발명의 변형 및 변경을 포함한다는 것을 의미한다.

### (57) 청구의 범위

#### 청구항 1.

적어도 하나의 SRR(Sequential recording range)을 포함하는 기록 매체를 관리하는 방법에 있어서,

상기 기록 매체상에, 임의의 오픈 SRR의 식별정보(identification)를 포함하는 오픈 SRR 정보를 기록하는 단계; 및

소정 SRR이 클로즈되면 상기 오픈 SRR 정보로부터 상기 소정 SRR의 식별정보(identification)를 제거하는 단계를 포함하되;

상기 허용된 상기 오픈 SRR의 개수는 최대 선정된 수임을 특징으로 하는 기록매체 관리방법.

#### 청구항 2.

제1항에 있어서, 소정 SRR을 클로징할 때 상기 소정 SRR의 적어도 일부에 제1 데이터를 패딩(padding)하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

#### 청구항 3.

제1항에 있어서, 상기 소정 SRR의 적어도 일부분이 패딩되었는지의 여부를 표시하는 패딩 상태 정보를 상기 기록 매체에 기록하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

#### 청구항 4.

제3항에 있어서, 상기 소정 SRR의 일부는 적어도 하나의 기록단위인 것을 특징으로 하는 방법.

#### 청구항 5.

제4항에 있어서, 상기 소정 SRR의 일부는 상기 소정 SRR의 최종 기록 위치 이후의 다음 기록가능한 위치로부터 정해지는 것을 특징으로 하는 방법.

### 청구항 6.

제2항에 있어서, 상기 제1 데이터는 더미 데이터, 제로 또는 특정 실제 데이터인 것을 특징으로 하는 방법.

### 청구항 7.

제1항에 있어서, 상기 오픈 SRR 정보에서, 오픈 SRR의 식별정보(identification)는 SRR 넘버인 것을 특징으로 하는 방법.

### 청구항 8.

제1항에 있어서, 상기 기록 단계는 상기 기록 매체상에 상기 소정 SRR이 세션의 시작인지를 나타내는 세션 시작 정보를 기록하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

### 청구항 9.

제1항에 있어서, 상기 기록 매체상에 하나 이상의 SRR을 포함하며 상기 기록 매체의 기록 상태를 식별하기 위한 SRR (sequential recording range information)를 기록하는 단계를 더 포함하며,

상기 오픈 SRR 정보는 상기 SRR의 일부인 것을 특징으로 하는 방법.

### 청구항 10.

제9항에 있어서, 상기 SRR은 상기 기록 매체상의 임시 디스크 관리 영역에 기록되는 것을 특징으로 하는 방법.

### 청구항 11.

제1항에 있어서, 상기 선정된 수는 16개인 것을 특징으로 하는 방법.

### 청구항 12.

제1항에 있어서, 상기 소정 SRR은 일단 상기 소정 SRR이 클로즈되면 다음 기록가능한 어드레스를 갖지 않는 것을 특징으로 하는 방법.

### 청구항 13.

제1항에 있어서, 상기 적어도 하나의 SRR 각각은 예비할당된(reserved) SRR 및 예비할당되지 않은(unreserved) SRR 중 하나를 가지고, 상기 예비할당된 SRR은 시작 어드레스와 종료 어드레스 둘다를 갖고, 상기 예비할당되지 않은 SRR은 종료 어드레스없이 시작 어드레스만을 가지며,

상기 예비할당되지 않은 SRR은 기록된 예비할당되지 않은 SRR 또는 엠티 예비할당되지 않은 SRR일 수 있으며, 상기 소정 SRR은 엠티 예비할당되지 않은 SRR이 아닌 것을 특징으로 하는 방법.



**청구항 14.**

제2항에 있어서, 상기 소정 SRR은 최종 기록된 어드레스를 가지고, 상기 최종 기록된 어드레스는 제1 데이터를 제외한 사용자 데이터가 기록된 상기 소정 SRR내의 최종 위치를 표시하는 것을 특징으로 하는 방법.

**청구항 15.**

적어도 하나의 SRR를 포함하는 기록 매체를 관리하는 방법에 있어서,

상기 소정 SRR을 클로즈할 때 소정의 오픈 SRR의 적어도 일부에 패딩 데이터를 패딩하는 단계; 및

상기 기록 매체상에, 상기 소정 SRR과 관련되며 상기 소정 SRR의 일부분이 패딩되는지의 여부를 표시하는 패딩 상태 정보를 기록하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 기록매체 관리방법.

**청구항 16.**

제15항에 있어서, 상기 패딩 단계에서, 패딩되는 상기 소정 SRR의 일부는 상기 소정 SRR의 다음 기록가능한 영역으로부터 시작하는 적어도 하나의 기록단위인 것을 특징으로 하는 방법.

**청구항 17.**

제15항에 있어서, 상기 패딩 단계에서, 패딩되는 상기 소정 SRR의 일부는 상기 소정 SRR의 최종 기록된 영역 다음의 첫 번째 클러스터인 것을 특징으로 하는 방법.

**청구항 18.**

제15항에 있어서, 상기 패딩시, 상기 패딩 데이터는 제로인 것을 특징으로 하는 방법.

**청구항 19.**

제15항에 있어서, 상기 소정 SRR이 클로즈되면 오픈 SRR의 리스트로부터 상기 소정 SRR과 관련된 SRR 넘버를 제거하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

**청구항 20.**

기록 매체에 있어서,

상기 기록 매체상의 적어도 하나의 SRR; 및

상기 기록 매체상의, 임의의 오픈 SRR의 식별정보(identification)를 포함하는 오픈 SRR 정보를 포함하며,

허용된 오픈 SRR의 개수는 최대 선정된 수이며, 소정 SRR의 식별정보(identification)는 일단 상기 소정 SRR이 클로즈되면 상기 오픈 SRR 정보로부터 제거되는 것을 특징으로 하는 기록 매체.

**청구항 21.**

제20항에 있어서, 상기 소정 SRR의 적어도 일부에는 상기 소정 SRR이 클로징될 때 제1 데이터가 패딩되는 것을 특징으로 하는 기록 매체.

**청구항 22.**

제20항에 있어서, 상기 기록 매체상의, 상기 소정 SRR의 적어도 일부가 패딩되었는지의 여부를 나타내는 패딩 상태 정보를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 기록 매체.

**청구항 23.**

제22항에 있어서, 상기 소정 SRR의 일부는 상기 소정 SRR의 최종 기록 위치 이후의 다음 기록가능한 위치로부터의 적어도 하나의 기록단위인 것을 특징으로 하는 기록 매체.

**청구항 24.**

제21항에 있어서, 상기 제1 데이터는 더미 데이터, 제로 또는 특정 실제 데이터인 것을 특징으로 하는 기록 매체.

**청구항 25.**

제20항에 있어서, 상기 오픈 SRR 정보에서, 오픈 SRR의 식별정보(identification)는 SRR 넘버인 것을 특징으로 하는 기록 매체.

**청구항 26.**

제20항에 있어서, 기록 매체상의, 상기 소정 SRR이 세션의 시작인지를 나타내는 세션 시작 정보를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 기록 매체.

**청구항 27.**

제20항에 있어서, 상기 기록 매체상의, 하나 이상의 SRR을 포함하며 상기 기록 매체의 기록 상태를 식별하기 위한 SRRI를 더 포함하며,

상기 오픈 SRR 정보는 상기 SRRI의 일부인 것을 특징으로 하는 기록 매체.

**청구항 28.**

제27항에 있어서, 상기 SRRI가 기록되는 임시 디스크 관리 영역을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 기록 매체.

**청구항 29.**

제20항에 있어서, 상기 선정된 수는 16개인 것을 특징으로 하는 기록 매체.

**청구항 30.**

제20항에 있어서, 상기 소정 SRR은 일단 상기 소정 SRR이 클로즈되면 다음 기록가능한 어드레스를 갖지 않는 것을 특징으로 하는 기록 매체.

**청구항 31.**

제20항에 있어서, 상기 적어도 하나의 SRR 각각은 예비할당된(reserved) SRR 및 예비할당되지 않은(unreserved) SRR 중 하나이고, 상기 예비할당된 SRR은 시작 어드레스와 종료 어드레스 둘다를 갖고, 상기 예비할당되지 않은 SRR은 종료 어드레스없이 시작 어드레스만을 가지며,

상기 예비할당되지 않은 SRR은 기록된 예비할당되지 않은 SRR 또는 엠티 예비할당되지 않은 SRR이며, 상기 소정 SRR은 엠티 예비할당되지 않은 SRR이 아닌 것을 특징으로 하는 기록 매체.

**청구항 32.**

제21항에 있어서, 상기 소정 SRR은 최종 기록된 어드레스를 가지고, 상기 최종 기록된 어드레스는 제1 데이터를 제외한 사용자 데이터가 기록된 상기 소정 SRR내의 최종 위치를 표시하는 것을 특징으로 하는 기록 매체.

**청구항 33.**

기록 매체에 있어서,

기록 매체상이 적어도 하나의 SRR을 포함하되, 상기 소정의 오픈 SRR의 적어도 일부에는 상기 소정 SRR을 클로즈할 때 패딩 데이터가 패딩되어 지고,

상기 기록 매체상의, 상기 소정 SRR과 관련되며 상기 소정 SRR의 일부분이 패딩되는지의 여부를 표시하는 패딩 상태 정보를 포함하는 것을 특징으로 하는 기록 매체.

**청구항 34.**

제33항에 있어서, 패딩되는 상기 소정 SRR의 일부는 상기 소정 SRR의 다음 기록가능한 영역으로부터 시작하는 적어도 하나의 기록단위인 것을 특징으로 하는 기록 매체.

**청구항 35.**

제33항에 있어서, 패딩되는 상기 소정 SRR의 일부는 상기 소정 SRR의 최종 기록된 영역 다음의 첫번째 클러스터인 것을 특징으로 하는 기록 매체.

**청구항 36.**

제33항에 있어서, 상기 패딩 데이터는 제로인 것을 특징으로 하는 기록 매체.

**청구항 37.**

제33항에 있어서, 상기 소정 SRR과 관련된 SRR 넘버는 상기 소정 SRR이 클로즈되면 오픈 SRR의 리스트로부터 제거되는 것을 특징으로 하는 기록 매체.

### 청구항 38.

기록 매체에 있어서,

상기 기록 매체상에 적어도 하나의 SRR; 및

상기 기록 매체상에 오픈 SRR의 SRR 넘버를 식별하기 위한 오픈 SRR 정보 및상기 소정 SRR의 일부가 패딩되었는지의 여부를 나타내는 패딩 상태 정보를 포함하되,

상기 소정 SRR의 적어도 일부에는 상기 소정 SRR을 클로즈할 때 더미 데이터가 패딩될 수 있고, 상기 소정 SRR의 SRR 넘버는 상기 소정 SRR이 클로즈되면 상기 오픈 SRR 정보로부터 제거되는 것을 특징으로 하는 기록 매체.

### 청구항 39.

제38항에 있어서, 허용된 오픈된 SRR의 전체 개수는 최대 선정된 수인 것을 특징으로 하는 기록 매체.

### 청구항 40.

제38항에 있어서, 상기 더미 데이터는 제로인 것을 특징으로 하는 기록 매체.

### 청구항 41.

적어도 하나의 SRR을 포함하는 기록 매체를 관리하기 위한 장치에 있어서,

상기 기록 매체상에 임의의 오픈 SRR의 식별정보(identification)를 포함하는 오픈 SRR 정보를 기록하는 기록재생부를 포함하되,

상기 허용된 오픈 SRR의 개수는 최대 선정된 수이고,

상기 기록재생부는 소정 SRR이 클로즈되면 상기 오픈 SRR 정보로부터 상기 소정 SRR의 식별정보(identification)를 제거하는 것을 특징으로 하는 장치.

### 청구항 42.

적어도 하나의 SRR을 포함하는 기록 매체를 관리하기 위한 장치에 있어서,

소정 SRR을 클로즈할 때 상기 소정 SRR의 적어도 일부분에 패딩 데이터를 패딩하고, 기록 매체상에, 상기 소정 SRR과 관련되며 상기 소정 SRR의 일부분이 패딩되었는지를 나타내는 패딩 상태 정보를 기록하는 기록재생부를 포함하는 것을 특징으로 하는 장치.

### 청구항 43.

적어도 하나의 SRR을 포함하는 기록 매체를 관리하기 위한 장치에 있어서,

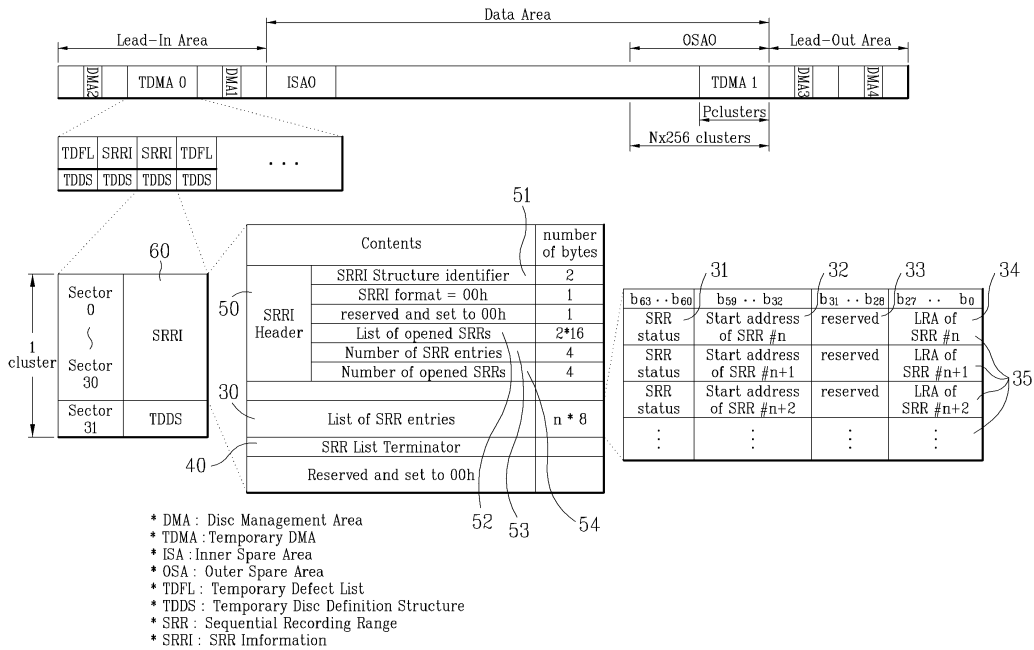
상기 기록 매체상에, 상기 기록 매체상의 하나 이상의 SRR을 포함하며 상기 기록 매체의 기록 상태를 식별하기 위한 SRRI를 기록하기 위한 기록재생부를 포함하되,

상기 SRRI는 오픈 SRR 넘버를 포함하는 오픈 SRR의 리스트를 포함하고,

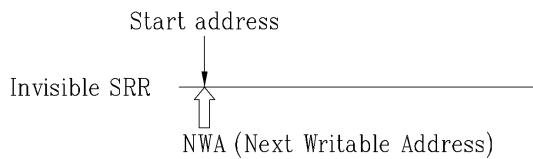
허용된 오픈 SRR의 개수는 최대 선정된 수이며, 상기 기록재생부는 상기 소정 SRR이 클로즈되면 상기 오픈 SRR의 리스트로부터 소정 SRR의 SRR 넘버를 제거하는 것을 특징으로 하는 장치.

도면

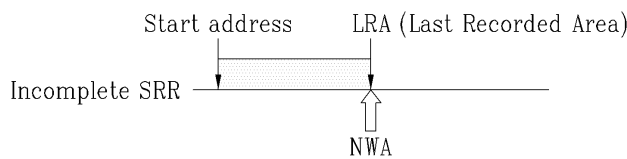
도면1



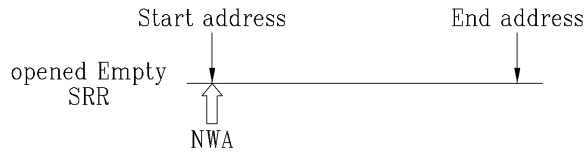
도면2a



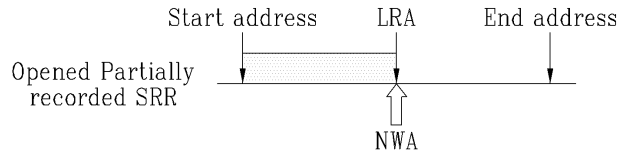
도면2b



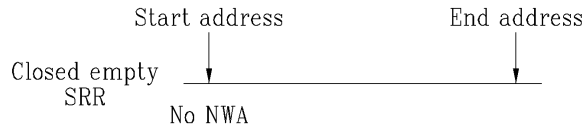
도면2c



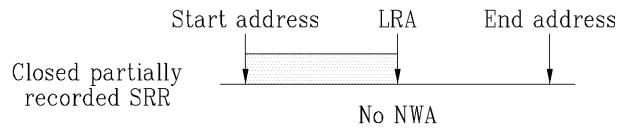
도면2d



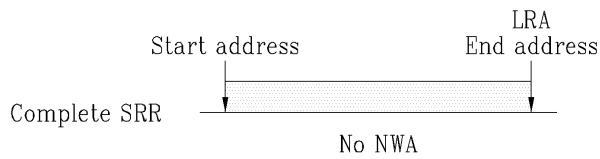
도면3a



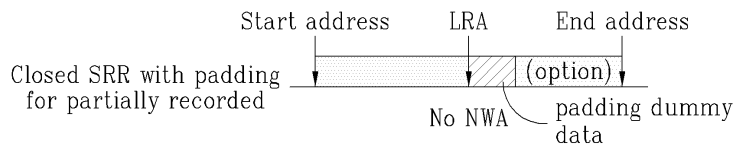
도면3b



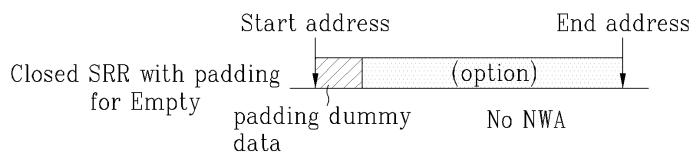
도면3c



도면3d

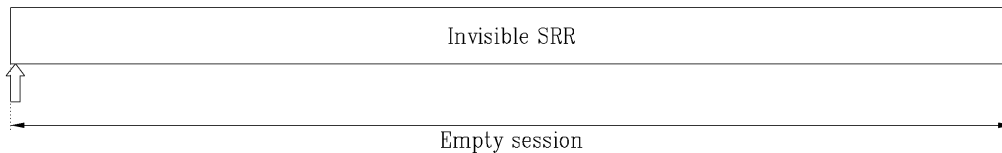


도면3e



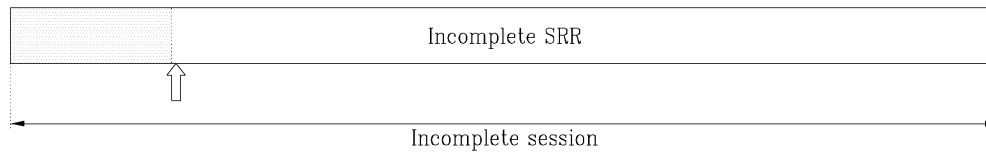
도면4a

Step 1. Blank Disc



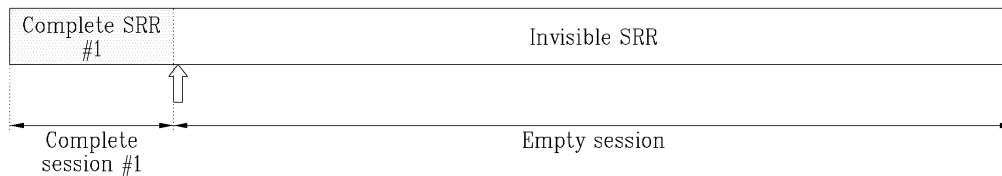
도면4b

Step 2. Writing Data



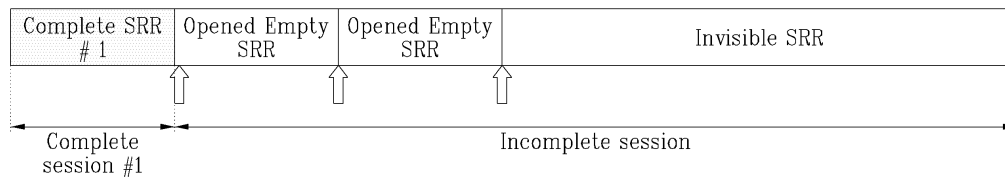
도면4c

Step 3. Closing session



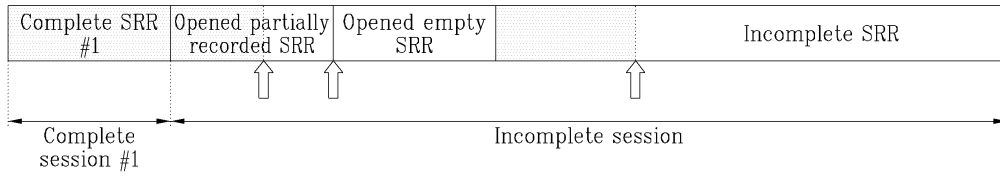
도면4d

Step 4. reserve 2 SRRs



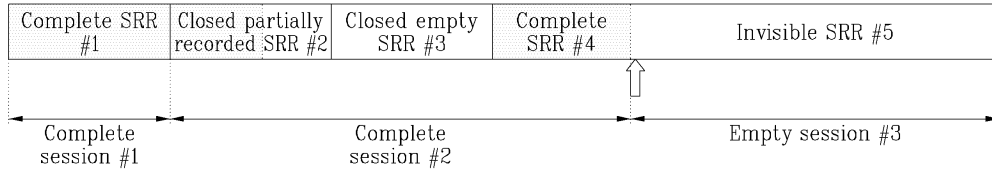
도면4e

Step 5. Write some data to Empty SRR and Invisible SRR



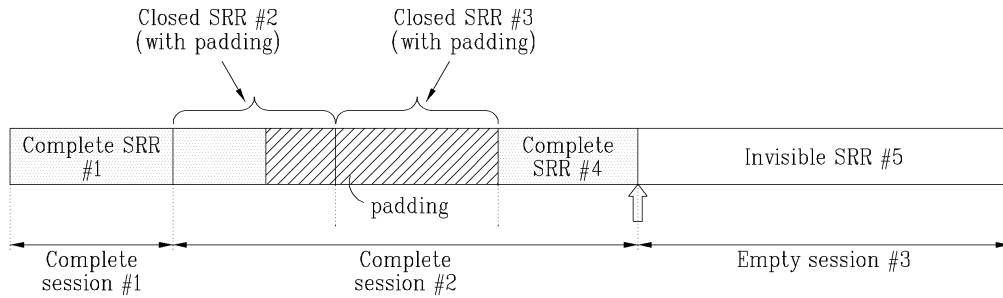
도면4f

Step 6-1. Close session without padding

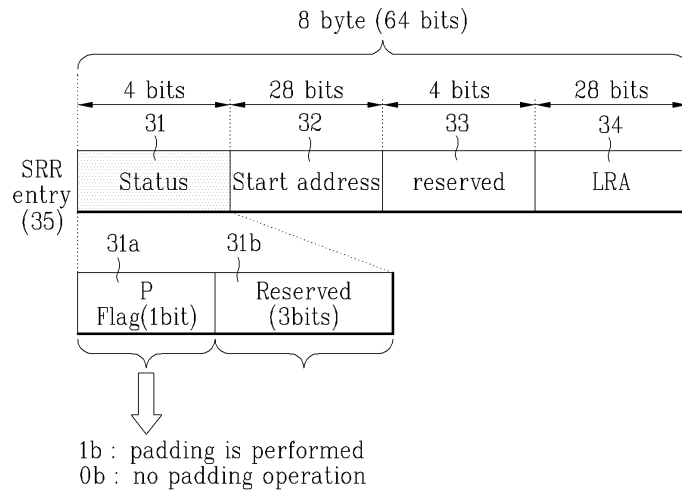


도면4g

Step 6-2. Close session with padding

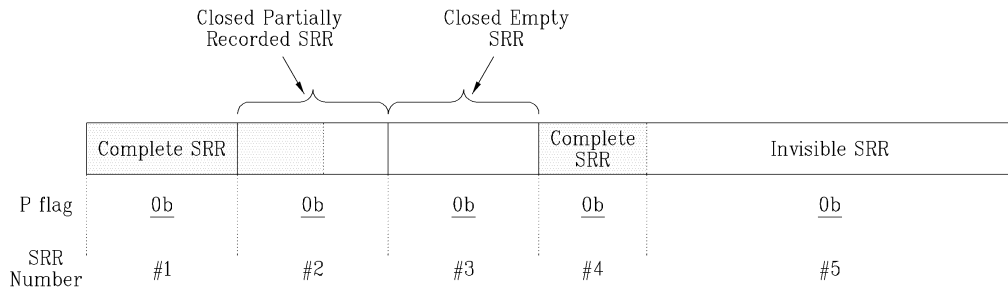


도면5a

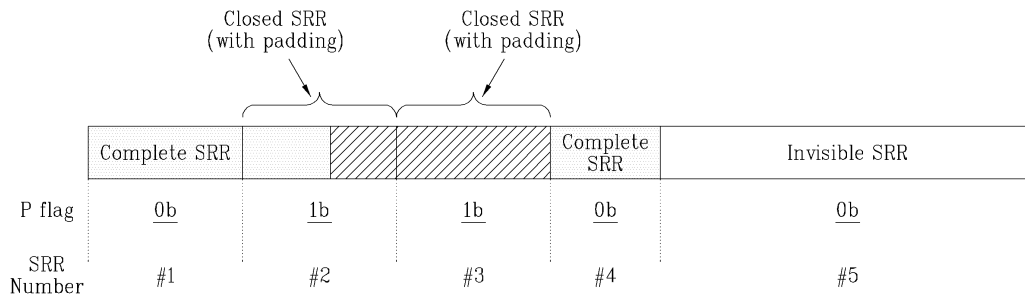




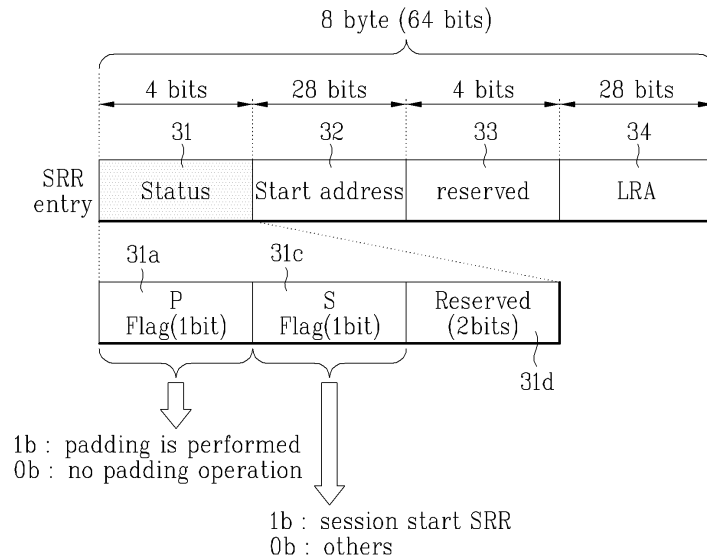
도면5b



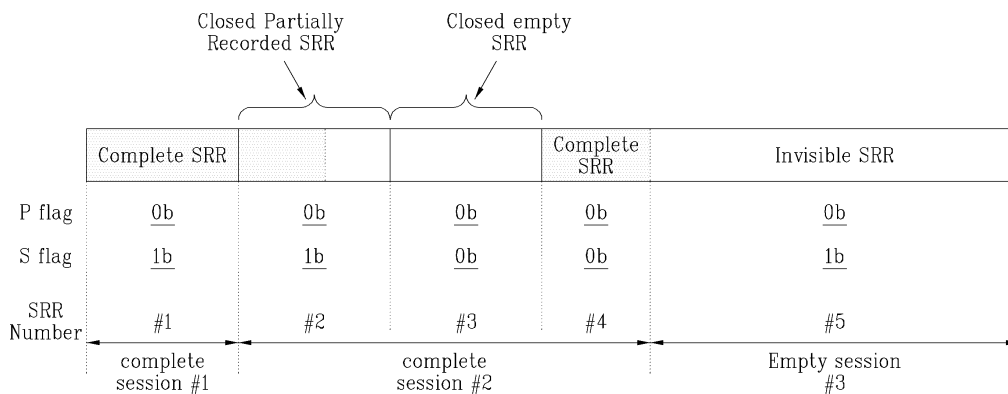
도면5c



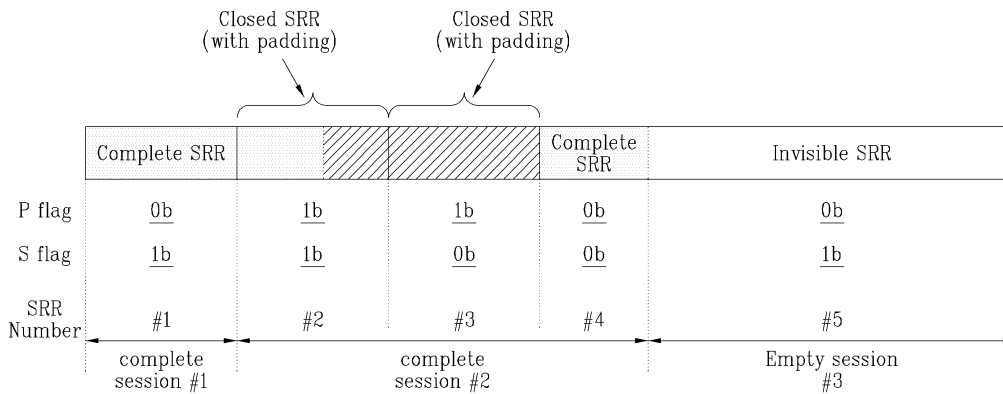
도면6a



도면6b

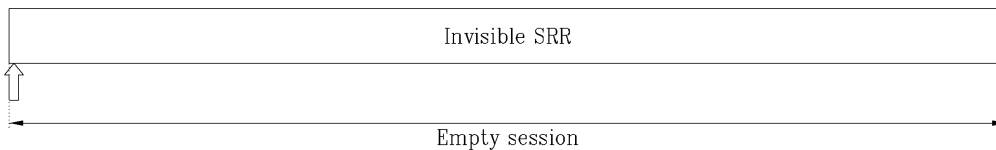


도면6c



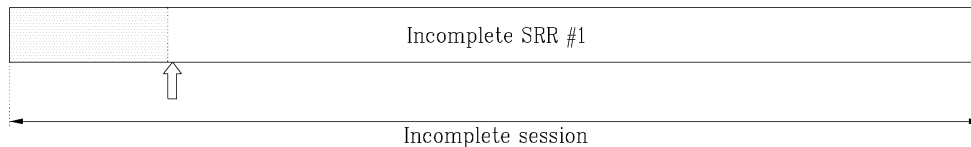
도면7a

Step 1. Blank Disc

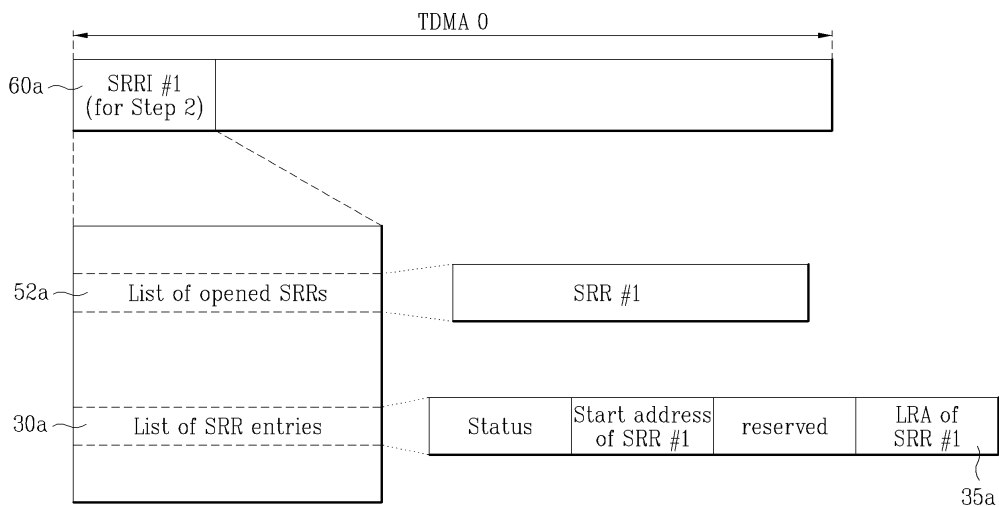


도면7b

Step 2. Writing Data



도면7c

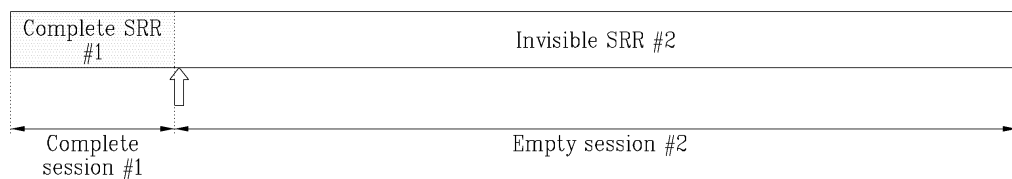


도면7d

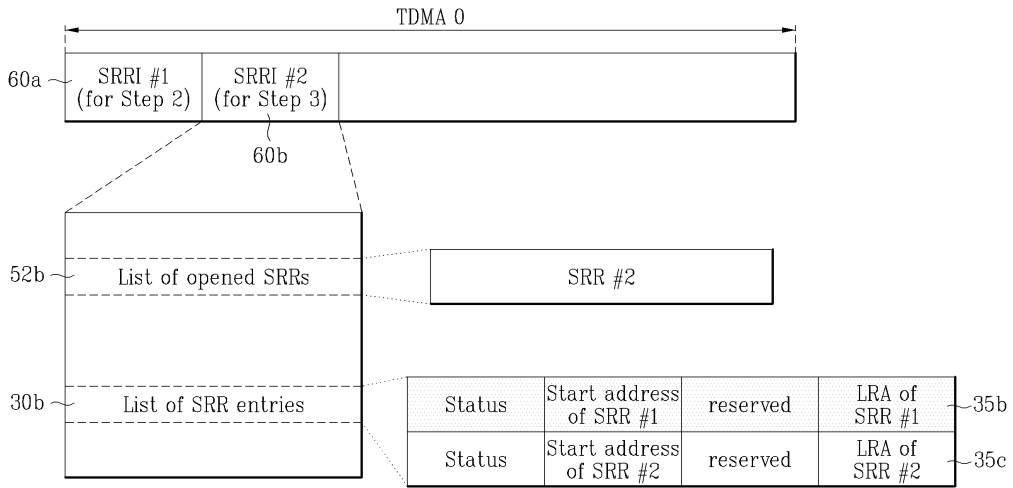
Contents	number of bytes
1 <sup>st</sup> Opened SRR number	2
2 <sup>nd</sup> Opened SRR number	2
:	:
16 <sup>th</sup> Opened SRR number	2

도면8a

Step 3. Closing session

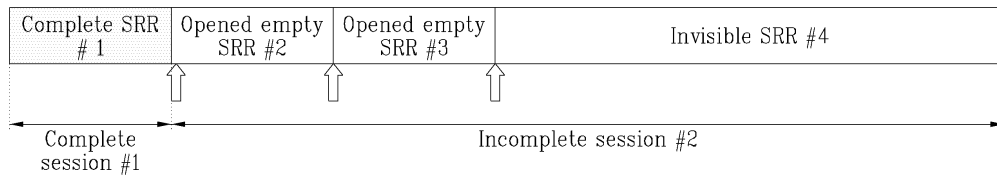


도면8b

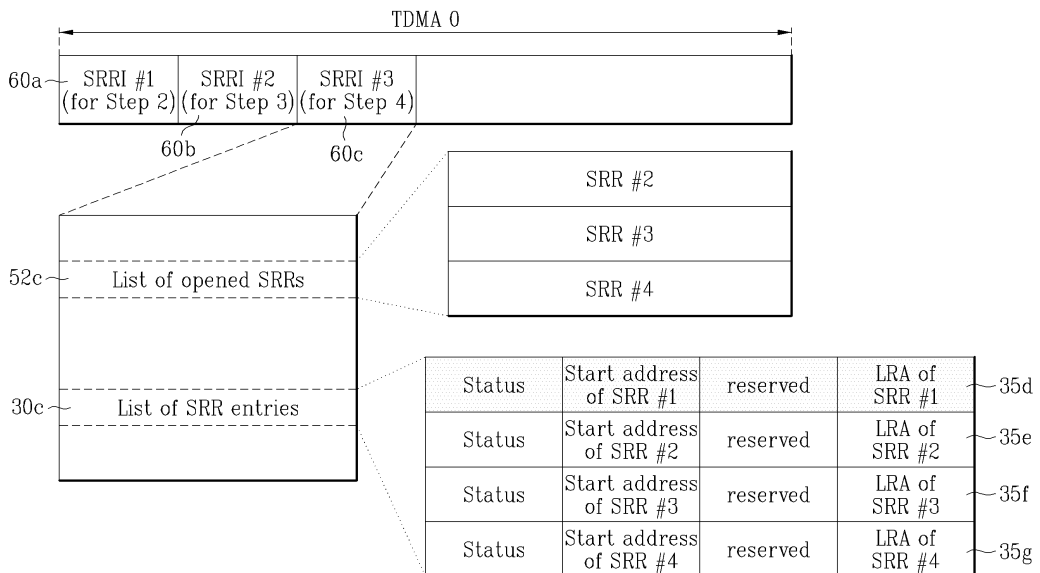


도면9a

Step 4. reserve 2 SRRs

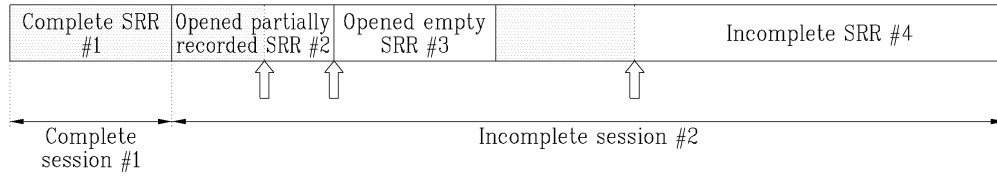


도면9b

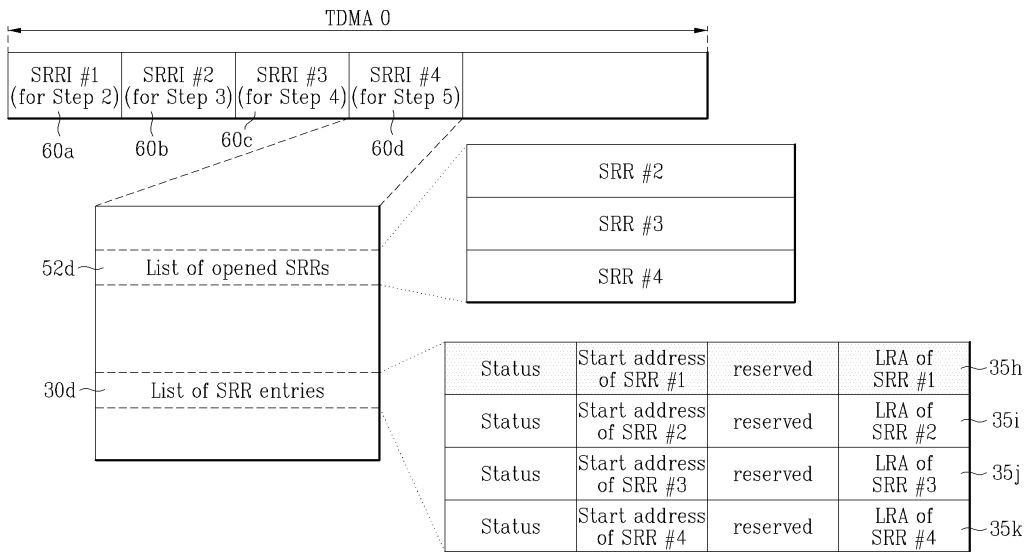


도면10a

Step 5. Write some data to Empty SRR and Invisible SRR

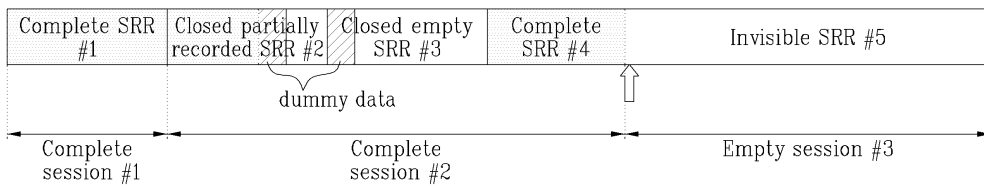


도면10b

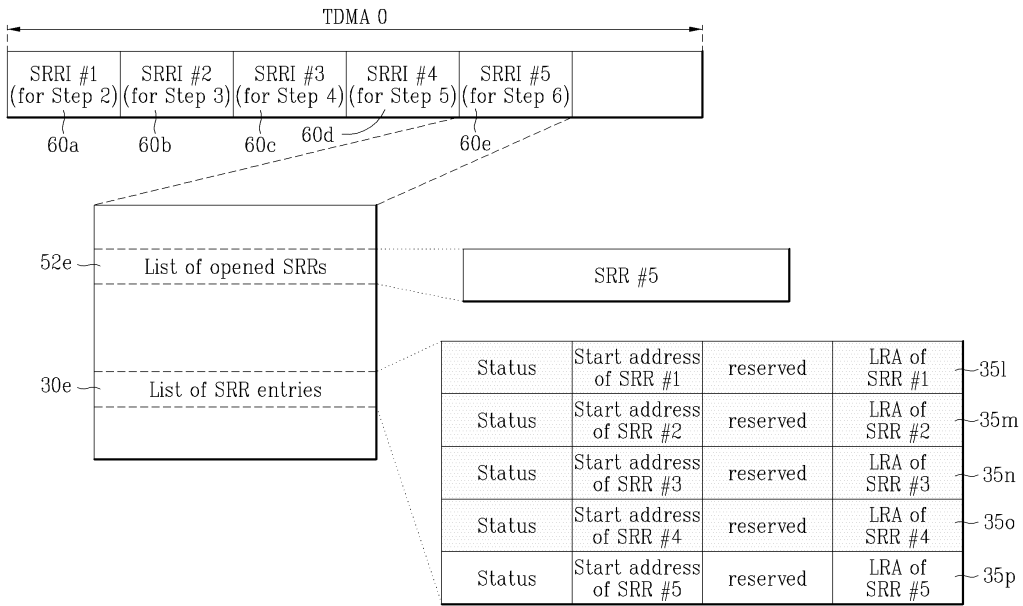


도면11a

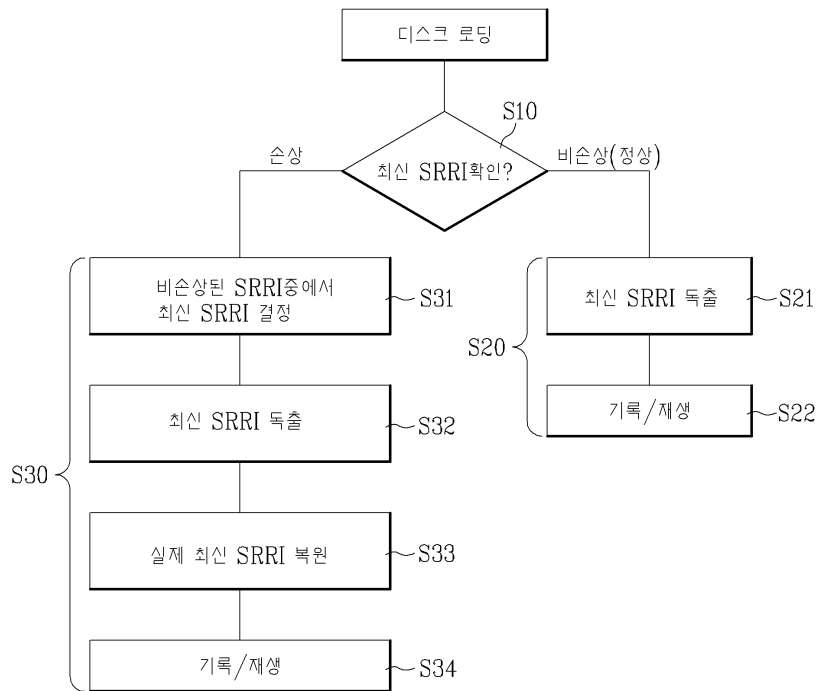
Step 6. Close session



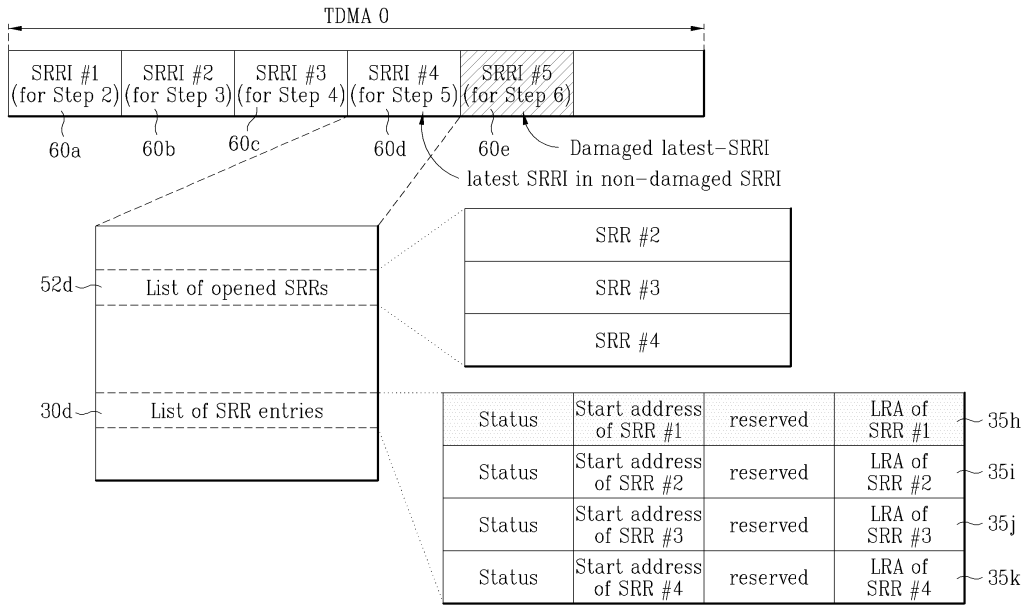
도면11b



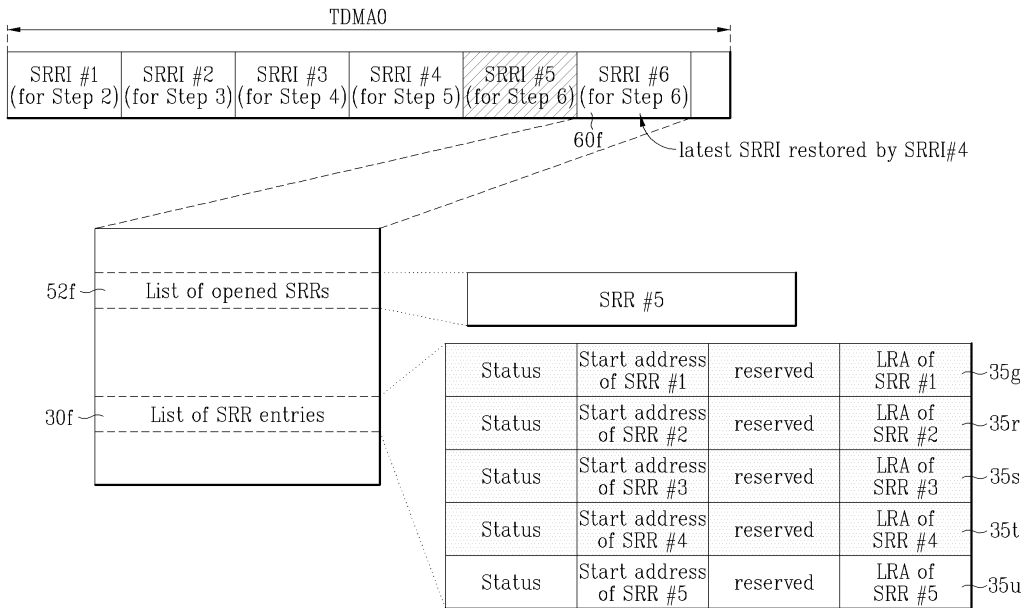
도면12



도면13a



도면13b



도면14

