

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl.⁷ (45) 공고일자 2005년12월27일
G11B 20/10 (11) 등록번호 10-0539260

(24) 등록일자 2005년12월21일

(21) 출원번호 10-2004-0031351

(65) 공개번호 10-2005-0106575

(22) 출원일자 2004년05월04일

(43) 공개일자 2005년11월10일

(73) 특허권자 삼성전자주식회사
경기도 수원시 영통구 매탄동 416

(72) 발명자 김대웅
서울특별시광진구광장동258-39

이현웅
서울특별시도봉구쌍문4동현대1,2차아파트104동707호

(74) 대리인 리엔목특허법인
이혜영

심사관 : 장대교

(54) 적응적으로 EFM 디모듈레이션 포인트를 재정렬하는 EFM 복조부를 갖는 기록 매체, 그 재생 장치 및 재생방법

요약

본 발명은 적응적으로 EFM 디모듈레이션 포인트를 재정렬하는 EFM 복조부를 갖는 기록 매체, 그 재생 장치 및 재생 방법에 대하여 개시된다. 기록 매체는 수신되는 제1 데이터로부터 재생되는 채널 클럭에 응답하여 제1 데이터를 제2 데이터로 복조하고, 제2 데이터로의 복조를 지시하는 디모듈레이션 포인트와 제1 데이터에 따라 설정되는 얼라인 포인트와의 차이를 비교하고, 그 차이만큼 디모듈레이션 포인트를 포워드 또는 백워드 점프시킨다.

대표도

도 3

색인어

EFM, EFM+, 복조, 채널 클럭, 디모듈레이션 포인트, 미스-얼라인, 적응적 재정렬

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 DVD (또는 DVD-R/RW)의 데이터 포맷을 설명하는 도면이다.

도 2는 DVD로 부터 읽어들이는 EFM 입력 데이터의 복조 순서를 설명하는 도면이다.

도 3은 도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 기록 매체의 재생 장치에 포함되는 EFM 복조부를 설명하는 블록 다이어그램이다.

도 4는 도 3의 EFM 복조부에 의해 동작되는 포워드/백워드 점핑 동작을 설명하는 도면이다.

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 기록 매체에 관한 것으로, 특히 적응적으로 EFM 디모듈레이션 포인트를 재정렬하는 EFM 복조부를 갖는 기록 매체, 그 재생 장치 및 재생 방법에 관한 것이다.

비디오 신호를 디지털화하고 그 디지털 비디오 신호를 기억 매체에 저장하고 그 기억 매체 내에 기억된 디지털 비디오 신호를 재생하는 것에 대하여 연구되어 왔다. 일반적으로, 비디오 신호는 정보량에 있어서 오디오 신호보다 훨씬 크다. 따라서, 대용량을 갖고 고속으로 동작할 수 있는 기억 매체가 필요하게 된다. 또한 비디오 신호를 압축하는 것이 필수적이다.

디지털 다용도(versatile)(또는 비디오) 디스크(DVD)는 화질 및 재생 시간에 있어서 CD-ROM 보다 우수하기 때문에, 기억 매체로서 상당한 관심을 끌고 있으며 실현되어가고 있다. 더 나아가, JPEG(Joint Photographic Experts Group)과 MPEG(Moving Picture Experts Group) 1 및 2는 비디오 신호를 압축하고 DVD와 같은 기억 매체에 비디오 신호를 저장하기 위한 기술로서 공지되어 있다.

이러한 환경하에서, DVD를 위한 데이터 포맷은 CD-ROM을 위한 데이터 포맷과 다르다. DVD를 위한 데이터 포맷은 소정의 디지털 신호 단위로 구성되는 섹터를 포함한다. 그 섹터는 복수의 프레임(예를 들면, 26개의 프레임)으로 분할된다. 각각의 프레임은 변조된 디지털 비디오 신호 및 오류 수정 코드와 함께 동기 신호를 포함한다.

도 1은 DVD (또는 DVD-R/RW)의 데이터 포맷을 설명하는 도면이다. 이를 참조하면, 논리적인 독출 단위인 ECC 블록 내에 16개의 섹터들을 갖는다. 하나의 섹터는 제0 싱크 프레임부터 제25 싱크 프레임까지 26개의 싱크 프레임들로 분할되어 있다. 각각의 프레임은 동기 부분(SYNC)과 데이터 부분을 가진다. 데이터 부분은 16 바이트의 부 데이터(sub data) 영역과 69 내지 70 바이트의 주 데이터(main data) 부분으로 나누어진다. 부 데이터 영역은 섹터 번호와 이 섹터의 층, 영역 등의 정보를 나타내는 4 바이트 ID 영역, ID의 오류 검출용 패리티를 나타내는 2 바이트 IED 영역, 복사 방지 정보 등 시스템 예약 데이터를 나타내는 6 바이트 CPR_MAI 영역, 그리고 DVD 레코딩 스펙에 따라 스피들 모터의 정확한 제어에 따른 제약을 극복하기 위해 할당된 여유 영역인 4 바이트 완충 영역을 포함한다.

DVD-R(Recordable)과 DVD-RW에서 연속 증가 기록 모드(incremental recording mode)의 경우 즉, 데이터 전송이 순간적으로 끊어지거나 새로운 데이터를 이어서 기록할 경우, 다음 기록 시작점의 여유 영역을 소정수 바이트(3 바이트)로 할당하는 링킹 체계(linking scheme)를 사용하고 있다. 이에 따라, 완충 영역의 15번째 바이트 내지 17번째 바이트가 링킹 영역이 된다.

DVD의 회전 구동 제어 방식에는 CLV가 채용되고 있기 때문에, 디스크로부터 광학계에 의해 재생된 신호에 대하여 복조를 하기 위해서는 그 신호의 비트 주기에 대응하는 주파수의 채널 클럭을 재생하는 것이 필요하게 된다. 채널 클럭은 위상 동기 루프 회로(PLL)에 의해 재생되는 데, 디스크로부터 판독된 신호를 입력함으로써 채널 클럭을 재생하게 된다.

도 2는 DVD로 부터 읽어들이는 EFM 입력 데이터의 복조 순서를 설명하는 도면이다. 이를 참조하면, PLL 회로에 의해 재생된 채널 클럭(Channel Clock)에 응답하여 EFM 데이터의 프레임 싱크 신호(FrameSync)를 검출한다(A 부분). 검출된 프레임 싱크 신호(FrameSync)에 응답하여 프레임 카운터는 0으로 리셋된다. 매 채널 클럭마다 프레임 카운터를 1씩 증가시킨다. 프레임 카운터 값이 16일 때 마다 즉, 하위 4 비트가 0000일 때마다 16 비트 데이터와 매치되는 값을 룩-업 테이블에서 구하여 EFM+ 디모듈레이션을 91번 수행한다(B 부분). 이 후, 프레임 싱크 신호(FrameSync)가 다시 검출되면, 프레임 카운터를 리셋시키고 매 채널 클럭마다 프레임 카운터를 1씩 증가시키고 프레임 카운터 값 16일 때마다 EFM+ 디모듈레이션을 수행하는 동작을 반복한다.

이러한 동작은 EFM 데이터와 채널 클럭의 얼라인(align)이 정확하게 일치해야 EFM+ 디모듈레이션이 에러없이 정확하게 수행될 수 있다. 만약, EFM 데이터와 비교하여 채널 클럭이 1 클럭 앞서 있으면, 다시 말하여, 프레임 카운터 값이 +1 만큼 더 증가된 상태이거나 입력되는 EFM 데이터가 1개 채널 클럭 만큼 미스-얼라인(mis-align)된 상태인 경우 디모듈레이션 포인트 미스매치로 잘못된 디모듈레이션 결과를 얻게 된다.

디스크 표면 손상으로 인한 결함 구간 이후 채널 클럭을 재생하는 위상 동기 루프(Clock recovery PLL)의 동작이 정상 상태에서 벗어나게 된다. 이에 따라 채널 클럭 주파수가 빨라지거나 느려지게 되어 프레임 카운터의 값이 부정확하게 된다. 그 결과로, 하나의 프레임 내에서 최대 91번의 잘못된 EFM 데이터가 복조되는 문제가 발생한다.

그러므로, 채널 클럭과 EFM 입력 데이터와의 미스 얼라인이 발생했을 때 적응적으로 디모듈레이션 포인트를 정정하여 EFM 데이터를 재생하는 장치 및 그 방법이 요구된다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명의 목적은 채널 클럭과 미스-얼라인된 디모듈레이션 포인트를 재정렬하는 기록 매체를 제공하는 데 있다.

본 발명의 다른 목적은 채널 클럭과 미스-얼라인된 디모듈레이션 포인트를 적응적으로 얼라인시키는 기록 매체의 재생 장치를 제공하는 데 있다.

본 발명의 또다른 목적은 EFM 입력 데이터의 EFM 복조 데이터로의 복조를 지시하는 디모듈레이션 포인트를 포워드 또는 백워드시키는 기록 매체의 재생 방법을 제공하는 데 있다.

발명의 구성 및 작용

상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 기록 매체는 수신되는 제1 데이터로부터 재생되는 채널 클럭에 응답하여 제1 데이터를 제2 데이터로 복조하고, 제2 데이터로의 복조를 지시하는 디모듈레이션 포인트와 제1 데이터에 따라 설정되는 얼라인 포인트와의 차이를 비교하고, 그 차이만큼 디모듈레이션 포인트를 포워드 또는 백워드 점프시킨다.

상기 다른 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 기록 매체의 재생 장치는 수신되는 EFM 입력 데이터에 따라 설정되는 얼라인 포인트를 제공하고 채널 클럭을 카운트하여 소정의 디모듈레이션 포인트를 발생하는 프레임 카운터와, EFM 입력 데이터를 직렬로 입력하여 병렬 데이터로 저장하는 입력 캡처부; 디모듈레이션 포인트에 응답하여 병렬 데이터에 대응되는 EFM 복조 데이터를 출력하는 EFM 디모듈레이션 테이블; 및 얼라인 포인트와 디모듈레이션 포인트를 비교한 결과에 따라 디모듈레이션 포인트를 채널 클럭에 적응적으로 얼라인시키는 포워드/백워드 점프 블록을 포함한다.

상기 또다른 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 기록 매체의 재생 방법은 수신되는 제1 데이터에 따라 채널 클럭을 재생하는 단계; 채널 클럭을 카운트하여 제1 데이터의 제2 데이터로의 복조를 지시하는 디모듈레이션 포인트를 제공하는 단계; 제1 데이터에 따라 설정된 얼라인 포인트와 디모듈레이션 포인트를 비교하는 단계; 및 얼라인 포인트와 디모듈레이션 포인트와의 차이 만큼 디모듈레이션 포인트를 포워드 또는 백워드 점프시키는 단계를 포함한다.

따라서, 본 발명에 의하면, 채널 클럭과 EFM 입력 데이터와의 미스 얼라인이 발생했을 때 적응적으로 디모듈레이션 포인트를 정정하여 EFM 입력 데이터를 EFM 복조 데이터로 변환한다.

본 발명과 본 발명의 동작상의 이점 및 본 발명의 실시예에 의하여 달성되는 목적을 충분히 이해하기 위해서는 본 발명의 예시적인 실시예를 설명하는 첨부 도면 및 첨부 도면에 기재된 내용을 참조하여야만 한다.

이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 설명함으로써, 본 발명을 상세히 설명한다. 각 도면에 제시된 동일한 참조부호는 동일한 부재를 나타낸다.

도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 기록 매체의 재생 장치에 포함되는 EFM 복조부를 설명하는 블록 다이어그램이다. 이를 참조하면, EFM 복조부(300)는 프레임 카운터(310), 입력 캡처부(320), EFM 디모듈레이션 테이블(330) 그리고 포워드/백워드 점프 결정부(340)를 포함한다.

프레임 카운터(310)는 EFM 입력 데이터(EFM_IN)에 따라 설정되는 얼라인 포인트를 제공하고 PLL 회로(미도시)에 의해 재생된 채널 클럭(Channel Clock)을 카운트하여 소정의 디모듈레이션 포인트를 발생한다. EFM 입력 데이터(EFM_IN)가 EFM 신호인 경우 얼라인 포인트는 14가 되고, EFM+ 신호인 경우 얼라인 포인트는 16이 된다.

EFM 입력 캡처부(320)는 직렬로 수신되는 EFM 입력 데이터(EFM_IN)를 병렬로 저장하였다가, 이를 채널 클럭 카운터(310)에서 제공되는 디모듈레이션 포인트 값에 응답하여 EFM 디모듈레이션 테이블(330)로 제공한다. EFM 디모듈레이션 테이블(330)에는 EFM 입력 데이터(EFM_IN)에 대응되는 EFM 복조 데이터들(EFM data)이 저장되어 있으며, EFM 입력 데이터(EFM_IN)가 EFM 신호인 경우에는 14-8 변환 복조 신호가 EFM+ 신호인 경우에는 16-8 변환 복조 신호가 저장되어 있다.

포워드/백워드 점프 결정부(340)는 얼라인 포인트와 디모듈레이션 포인트를 비교하여 그 비교 결과에 따라 프레임 카운터(310)의 값을 포워드(forward) 또는 백워드(backward)로 점핑시킨다.

도 4는 도 3의 EFM 복조부(300)에 의해 동작되는 포워드/백워드 점핑 동작을 설명하는 도면이다. 이를 참조하면, 채널 클럭과 EFM 입력 데이터(EFM_IN)의 얼라인이 정확한 정상 동작(At the Align)인 경우, 채널 클럭을 카운트하여 디모듈레이션 포인트 값이 15, 31, ... (= 47, 63, 79) 일 때 EFM 입력 데이터(EFM_IN)를 EFM 복조 데이터(EFM data)로 변환한다.

이에 반하여, 채널 클럭이 EFM 입력 데이터(EFM_IN)에 앞서는 경우(At the Lead), 즉 프레임 카운터의 디모듈레이션 포인트 값이 16일 때 얼라인 포인트와의 차이(C) 만큼 즉, $15-16=-1$ 만큼 프레임 카운터의 디모듈레이션 포인트를 -1 백워드 점핑시킨다. 이후, 정상 동작처럼 디모듈레이션 포인트 값을 31, 47, 63, 79로 재정렬하여 EFM 입력 데이터(EFM_IN)를 EFM 복조 데이터(EFM data)로 변환한다.

그리고 채널 클럭이 EFM 입력 데이터(EFM_IN)에 뒤쳐진 경우(At the Lag), 즉, 프레임 카운터의 디모듈레이션 포인트 값이 13일 때 얼라인 포인트와의 차이(D) 만큼 즉, $15-13=+2$ 만큼 프레임 카운터의 디모듈레이션 포인트를 +2 포워드 점핑시킨다. 이후, 정상 동작처럼 디모듈레이션 포인트 값을 31, 47, 63, 79로 재정렬하여 EFM 입력 데이터(EFM_IN)를 EFM 복조 데이터(EFM data)로 변환한다.

본 실시예에서는 첫번째 디모듈레이션 포인트에서 미스 얼라인이 된 경우에 대하여 설명하고 있으나, 첫번째 디모듈레이션 포인트 이외에 다른 디모듈레이션 포인트에서 미스 얼라인이 발생해도 동일한 방법으로 재정렬된다는 것은 물론이다.

따라서, 본 발명은 채널 클럭과 디모듈레이션 포인트가 미스 얼라인된 경우 설정된 얼라인 포인트와 디모듈레이션 포인트를 비교하여 그 차이 만큼 프레임 카운트를 포워드 또는 백워드시킨다. 이에 따라 하나의 프레임 내에서 미스 얼라인된 디모듈레이션 포인트가 발생하더라도 이후의 디모듈레이션 포인트는 얼라인 포인트로 재정렬되어 EFM 입력 데이터(EFM_IN)를 EFM 복조 데이터(EFM data)로 변환한다.

본 발명은 도면에 도시된 일 실시예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 본 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 등록청구범위의 기술적 사상에 의해 정해져야 할 것이다.

발명의 효과

상술한 본 발명에 의하면, 채널 클럭과 EFM 입력 데이터와의 미스 얼라인이 발생했을 때 적응적으로 디모듈레이션 포인트를 정정하여 EFM 입력 데이터를 EFM 복조 데이터로 변환한다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

수신되는 제1 데이터로부터 재생되는 채널 클럭에 응답하여 상기 제1 데이터를 제2 데이터로 복조하고, 상기 제2 데이터로의 복조를 지시하는 디모듈레이션 포인트와 제1 데이터에 따라 설정되는 얼라인 포인트와의 차이를 비교하고, 그 차이 만큼 상기 디모듈레이션 포인트를 포워드 또는 백워드 점프시키는 기록 매체.

청구항 2.

제1항에 있어서, 상기 제1 데이터는

8-14 변조된 EFM 신호인 것을 특징으로 하는 기록 매체.

청구항 3.

제2항에 있어서, 상기 제2 데이터는

14-8 복조된 EFM 신호인 것을 특징으로 하는 기록 매체.

청구항 4.

제1항에 있어서, 상기 제1 데이터는

8-16 변조된 EFM+ 신호인 것을 특징으로 하는 기록 매체.

청구항 5.

제4항에 있어서, 상기 제2 데이터는

16-8 복조된 EFM+ 신호인 것을 특징으로 하는 기록 매체.

청구항 6.

제1항에 있어서, 상기 얼라인 포인트는

상기 제1 데이터가 EFM+ 신호인 경우 상기 채널 클럭을 카운트한 값이 16 배수일 때마다로 설정되는 것을 특징으로 하는 기록 매체.

청구항 7.

제1항에 있어서, 상기 얼라인 포인트는

상기 제1 데이터가 EFM 신호인 경우 상기 채널 클럭을 카운트한 값이 14 배수일 때마다로 설정되는 것을 특징으로 하는 기록 매체.

청구항 8.

수신되는 EFM 입력 데이터에 따라 설정되는 얼라인 포인트를 제공하고 채널 클럭을 카운트하여 소정의 디모듈레이션 포인터를 발생하는 프레임 카운터;

상기 EFM 입력 데이터를 직렬로 입력하여 병렬 데이터로 저장하는 입력 캡처부;

상기 디모듈레이션 포인트에 응답하여 상기 병렬 데이터에 대응되는 EFM 복조 데이터를 출력하는 EFM 디모듈레이션 테이블; 및

상기 얼라인 포인트와 상기 디모듈레이션 포인트를 비교한 결과에 따라 상기 디모듈레이션 포인트를 상기 채널 클럭에 적응적으로 얼라인시키는 포워드/백워드 점프 블락을 구비하는 것을 특징으로 하는 기록 매체의 재생 장치.

청구항 9.

제8항에 있어서, 상기 얼라인 포인트는

상기 EFM 입력 데이터가 EFM+ 신호인 경우 상기 프레임 카운트의 값의 하위 4 비트가 1111일 때마다 즉, 16 배수일 때마다 설정되는 것을 특징으로 하는 기록 매체의 재생 장치.

청구항 10.

제8항에 있어서, 상기 얼라인 포인트는

상기 EFM 입력 데이터가 EFM 신호인 경우 상기 프레임 카운터의 값이 14 배수일 때마다 설정되는 것을 특징으로 하는 기록 매체의 재생 장치.

청구항 11.

제8항에 있어서, 상기 병렬 데이터는

상기 EFM 입력 데이터가 EFM+ 신호인 경우 16 비트로 구성되는 것을 특징으로 하는 기록 매체의 재생 장치.

청구항 12.

제8항에 있어서, 상기 병렬 데이터는

상기 EFM 입력 데이터가 EFM 신호인 경우 14 비트로 구성되는 것을 특징으로 하는 기록 매체의 재생 장치.

청구항 13.

수신되는 제1 데이터에 따라 채널 클럭을 재생하는 단계;

상기 채널 클럭을 카운트하여 상기 제1 데이터의 제2 데이터로의 복조를 지시하는 디모듈레이션 포인트를 제공하는 단계;

상기 제1 데이터에 따라 설정된 얼라인 포인트와 상기 디모듈레이션 포인트를 비교하는 단계; 및

상기 얼라인 포인트와 상기 디모듈레이션 포인트와의 차이 만큼 상기 디모듈레이션 포인트를 포워드 또는 백워드 점프시키는 단계를 구비하는 것을 특징으로 하는 기록 매체의 재생 방법.

청구항 14.

제13항에 있어서, 상기 제1 데이터는

8-14 변조된 EFM 신호인 것을 특징으로 하는 기록 매체의 재생 방법.

청구항 15.

제14항에 있어서, 상기 제2 데이터는

14-8 복조된 EFM 신호인 것을 특징으로 하는 기록 매체의 재생 방법.

청구항 16.

제13항에 있어서, 상기 제1 데이터는

8-16 변조된 EFM+ 신호인 것을 특징으로 하는 기록 매체의 재생 방법.

청구항 17.

제16항에 있어서, 상기 제2 데이터는

16-8 복조된 EFM+ 신호인 것을 특징으로 하는 기록 매체의 재생 방법.

청구항 18.

제13항에 있어서, 상기 얼라인 포인트는

상기 제1 데이터가 EFM+ 신호인 경우 상기 채널 클럭을 카운트한 값이 16 배수일 때마다로 설정되는 것을 특징으로 하는 기록 매체.

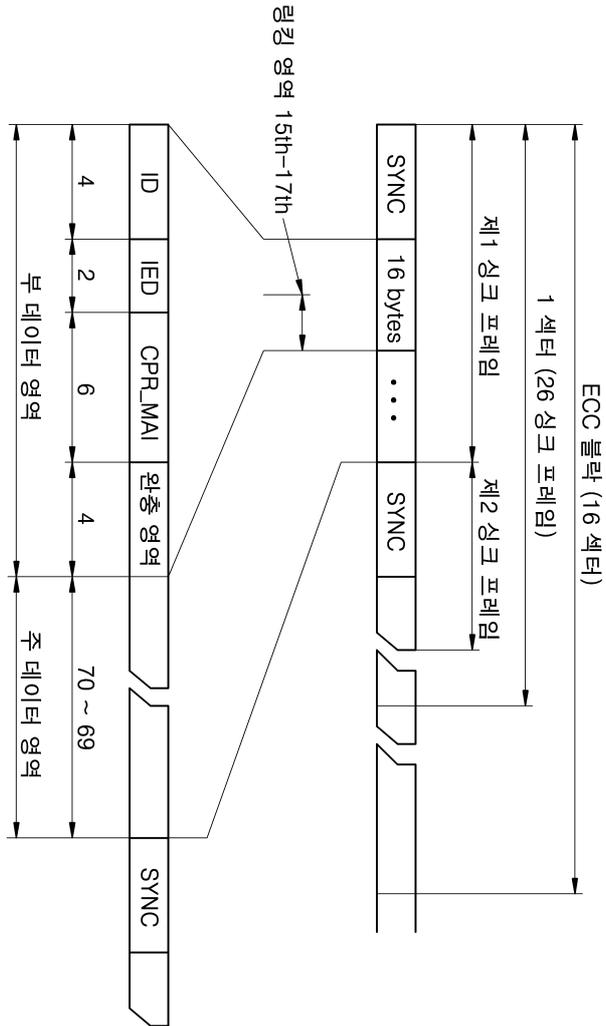
청구항 19.

제13항에 있어서, 상기 얼라인 포인트는

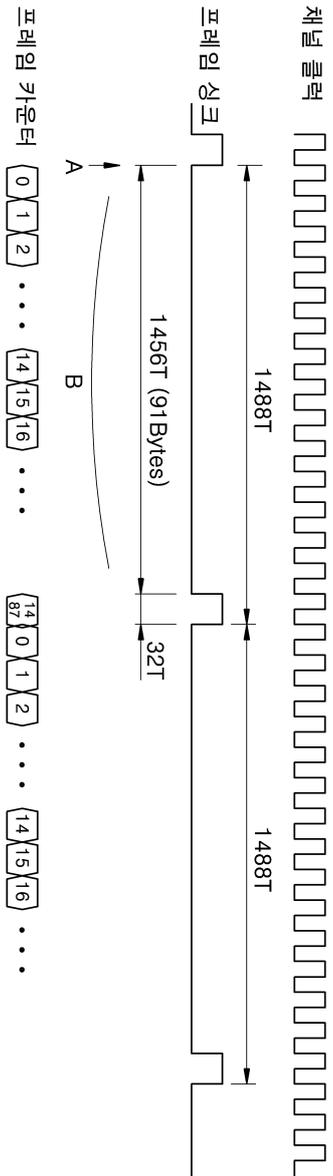
상기 제1 데이터가 EFM 신호인 경우 상기 채널 클럭을 카운트한 값이 14 배수일 때마다로 설정되는 것을 특징으로 하는 기록 매체.

도면

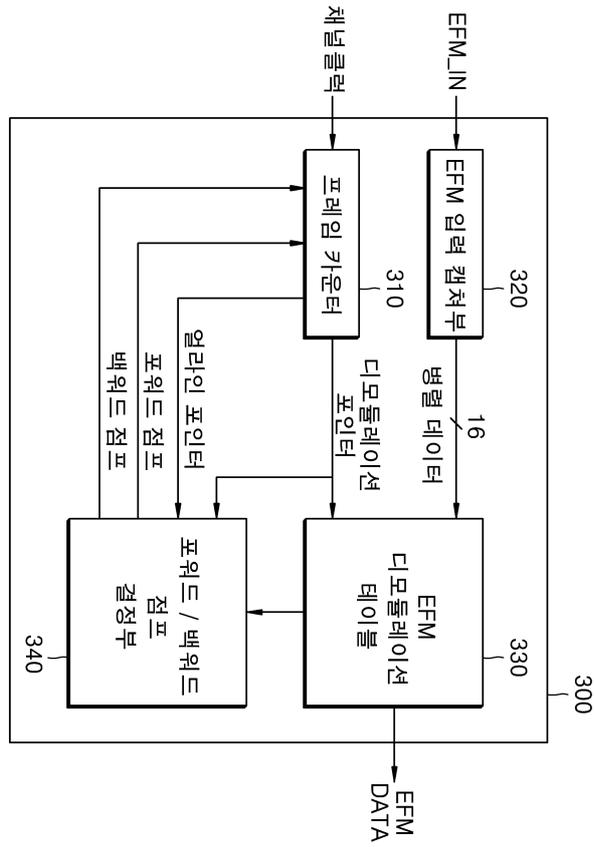
도면1



도면2



도면3



도면4

