



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2011-0097575
(43) 공개일자 2011년08월31일

(51) Int. Cl.

G11B 20/18 (2006.01) G11B 20/12 (2006.01)

G11B 20/10 (2006.01) G11B 21/02 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2010-0065520

(22) 출원일자 2010년07월07일

심사청구일자 없음

(30) 우선권주장

12/712, 136 2010년02월24일 미국(US)

(71) 출원인

엘에스아이 코퍼레이션

미합중국 캘리포니아 95035, 바버 레인 밀피타스 1621

(72) 발명자

매튜 조지

미국 캘리포니아주 95123 산 호세 블로섬 가든스 서클 5547

양 샤오후아

미국 캘리포니아주 95135 산타 클라라 볼테르 스트리트 4235

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

김원준, 제일특허법인

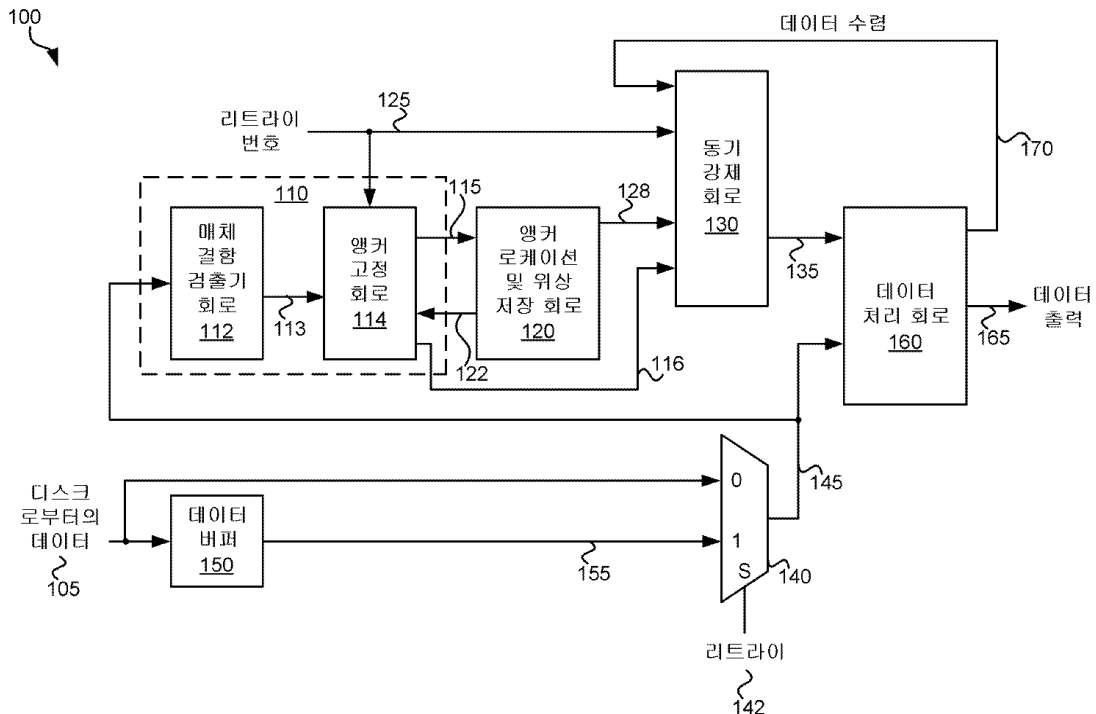
전체 청구항 수 : 총 21 항

(54) 재생가능 로케이션 식별 회로 및 방법과 하드디스크 드라이브 시스템

(57) 요약

본 발명의 다양한 실시예는 저장 매체 상의 재생가능 로케이션을 식별하는 시스템 및 방법을 제공한다. 예를 들어, 매체 결함 검출기와 앵커 고정 회로를 포함하는 회로가 설명된다. 매체 결함 검출기는 매체 결함을 식별하도록 동작가능하고 앵커 고정 회로는 매체 결함에 관련된 로케이션을 식별하도록 동작가능하다. 이 로케이션은 재생가능하다.

대표도



(72) 발명자

시아 하이타오

미국 캘리포니아주 94040 마운틴 뷰 아파트먼트
1519 컨티넨탈 서클 707

밀라디노빅 네나드

미국 캘리포니아주 95008 캠프벨 로라 코트 816

특허청구의 범위

청구항 1

저장 매체 상의 재생가능 로케이션을 식별하는 회로로서,
매체 결함을 식별하도록 동작가능한 매체 결함 검출기와,
상기 매체 결함에 관련된 재생가능한 로케이션을 식별하도록 동작가능한 앵커 고정 회로를 포함하는
재생가능 로케이션 식별 회로.

청구항 2

제 1 항에 있어서,
상기 매체 결함 검출기는 이산 푸리에 변환 회로를 포함하는
재생가능 로케이션 식별 회로.

청구항 3

제 2 항에 있어서,
상기 이산 푸리에 변환 회로는 2T 패턴으로 튜닝되는
재생가능 로케이션 식별 회로.

청구항 4

제 1 항에 있어서,
상기 매체 결함 검출기는 저장 매체로부터 유도되는 일련의 데이터 샘플을 이용하여 매체 결함을 식별하도록 동작가능하되,
상기 회로는,
상기 로케이션으로부터의 고정 거리인 강제된 데이터 동기 마크를 이용하여 상기 일련의 데이터 샘플의 서브세트를 처리하도록 동작가능한 데이터 처리 회로를 더 포함하는
재생가능 로케이션 식별 회로.

청구항 5

제 4 항에 있어서,
상기 회로는,
상기 데이터 처리 회로가 수렴하지 못하는 경우에는 강제된 데이터 동기 마크를 반복해서 식별하고, 상기 데이터 처리 회로가 수렴하는 경우에는 상기 강제된 데이터 동기 마크를 저장하도록 동작가능한 동기 강제 회로를 더 포함하는
재생가능 로케이션 식별 회로.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 회로는,

상기 저장 매체 상의 디코딩가능 데이터 세트의 시작부를 나타내도록 상기 저장 매체로부터의 후속 판독 시에 이용가능한 상기 강제된 데이터 동기 마크를 저장하는 데이터 버퍼를 더 포함하는

재생가능 로케이션 식별 회로.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 매체 결함 검출기는 프리앰블 검출기 회로의 단부를 포함하는

재생가능 로케이션 식별 회로.

청구항 8

저장 매체 상의 재생가능 로케이션을 식별하는 방법으로서,

저장 매체로부터 유도되는 일련의 데이터 샘플을 수신하는 단계와,

상기 일련의 데이터 샘플을 이용하여 상기 저장 매체 상의 매체 결함을 식별하는 단계와,

상기 매체 결함에 관련된 상기 저장 매체 상에 재생가능한 로케이션을 고정하는 단계를 포함하는

재생가능 로케이션 식별 방법.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 방법은,

디코딩가능 데이터 세트의 시작부에 대한 기준으로서 상기 로케이션을 이용하여 상기 일련의 데이터 샘플의 서브세트에 디코딩 알고리즘을 적용하는 단계를 더 포함하는

재생가능 로케이션 식별 방법.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 디코딩 알고리즘은 수렴하고,

상기 방법은,

메모리에 강제된 데이터 동기 마크를 저장하는 단계를 더 포함하되,

상기 강제된 데이터 동기 마크는 상기 로케이션을 나타내고, 상기 저장 매체로부터의 후속 판독 시에 상기 저장 매체 상의 디코딩가능 데이터 세트의 시작부를 나타내도록 이용가능한

재생가능 로케이션 식별 방법.

청구항 11

제 8 항에 있어서,

상기 로케이션은 제 1 로케이션이고,

상기 방법은,

디코딩가능 데이터 세트의 시작부에 대한 기준으로서 상기 제 1 로케이션을 이용하여 상기 일련의 데이터 샘플의 제 1 서브세트에 디코딩 알고리즘을 적용하는 단계—여기서, 상기 디코딩 알고리즘은 수렴하지 않음—와,

상기 매체 결함에 관련된 상기 저장 매체 상에 재생가능한 제 2 로케이션을 고정하는 단계와,

상기 디코딩가능 데이터 세트의 시작부에 대한 기준으로서 상기 제 2 로케이션을 이용하여 상기 일련의 데이터 샘플의 제 2 서브세트에 상기 디코딩 알고리즘을 적용하는 단계를 더 포함하는

재생가능 로케이션 식별 방법.

청구항 12

제 11 항에 있어서,

상기 제 2 로케이션을 이용한 상기 디코딩 알고리즘의 적용이 수렴하고,

상기 방법은,

강제된 데이터 동기 마크를 메모리에 저장하는 단계를 더 포함하되,

상기 강제된 데이터 동기 마크는 상기 제 2 로케이션을 나타내고, 상기 저장 매체 상의 상기 디코딩가능 데이터 세트의 시작부를 나타내도록 상기 저장 매체로부터의 후속 판독 시에 이용가능한

재생가능 로케이션 식별 방법.

청구항 13

제 11 항에 있어서,

상기 제 2 로케이션은 상기 제 1 로케이션보다 상기 매체 결함으로부터 더 멀리 있는

재생가능 로케이션 식별 방법.

청구항 14

제 11 항에 있어서,

상기 디코딩 알고리즘은 저밀도 패리티 체크 알고리즘인

재생가능 로케이션 식별 방법.

청구항 15

제 8 항에 있어서,

저장 매체로부터 유도되는 일련의 데이터 샘플을 수신하는 단계는 데이터 버퍼로부터 상기 일련의 데이터 샘플을 액세스하는 단계를 포함하는

재생가능 로케이션 식별 방법.

청구항 16

제 8 항에 있어서,
 상기 방법은,
 상기 저장 매체로부터 정보를 액세스하는 단계와,
 상기 정보에 기초하여 상기 일련의 데이터 샘플을 생성하는 단계를 더 포함하는
 재생가능 로케이션 식별 방법.

청구항 17

하드디스크 드라이브 시스템으로서,
 저장 매체와,
 상기 저장 매체로부터 유도되는 일련의 데이터 샘플을 이용하여 상기 저장 매체 상의 매체 결함을 식별하도록 동작가능한 매체 결함 검출기와,
 상기 매체 결함과 관련된 재생가능한 로케이션을 식별하도록 동작가능한 앵커 고정 회로를 포함하는
 하드디스크 드라이브 시스템.

청구항 18

제 17 항에 있어서,
 상기 매체 결함 검출기는, 이산 푸리에 변환 회로 및 프리앰블 검출기 회로의 단부로 이루어진 그룹으로부터 선택되는 회로를 포함하는
 하드디스크 드라이브 시스템.

청구항 19

제 17 항에 있어서,
 상기 시스템은,
 상기 로케이션으로부터의 고정 거리인 강제된 데이터 동기 마크를 이용하여 상기 일련의 데이터 샘플의 서브셋을 처리하도록 동작가능한 데이터 처리 회로를 더 포함하는
 하드디스크 드라이브 시스템.

청구항 20

제 19 항에 있어서,
 상기 시스템은,
 상기 데이터 처리 회로가 수렴하지 못하는 경우에는 강제된 데이터 동기 마크를 반복해서 식별하고, 상기 데이터 처리 회로가 수렴하는 경우에는 상기 강제된 데이터 동기 마크를 저장하도록 동작가능한 동기 강제 회로를 더 포함하는
 하드디스크 드라이브 시스템.

청구항 21

제 20 항에 있어서,

상기 시스템은,

상기 저장 매체 상의 디코딩가능 데이터 세트의 시작부를 나타내도록 상기 저장 매체로부터의 후속 판독 시에 이용가능한 상기 강제된 데이터 동기 마크를 저장하는 데이터 버퍼를 더 포함하는

하드디스크 드라이브 시스템.

명세서

기술분야

- [0001] 본 발명은 저장 매체 상의 재생가능 로케이션을 식별하는 시스템 및 방법에 관한 것으로서, 보다 구체적으로는 검출된 매체 결함에 기초하여 저장 매체 상의 재생가능 로케이션을 식별하는 시스템 및 방법에 관한 것이다.

배경기술

- [0002] 하드디스크는 일반적으로 프리앰블 및 데이터 동기 패턴을 포함하는 동기화 정보가 선행되는 다수의 사용자 데이터 영역을 포함한다. 프리앰블은 비동기식 판독 동안 위상 및 주파수를 동기화시키는 데 이용되고, 데이터 동기 패턴은 일련의 사용자 데이터의 시작점을 정의하는 데 이용된다. 동작 시, 회로는 데이터 동기 패턴을 검색하고, 데이터 동기 패턴에 관련된 로케이션에서 유도된 일련의 후속 수신 데이터 샘플을 처리한다. 때때로, 데이터 동기 패턴은 누락되어, 하나 이상의 검색 방안이 데이터 동기 패턴을 식별하는 데 이용되는 리트라이(retry)를 야기한다. 이러한 검색 방안은 흔히 회로 및 시간적인 면에서 비용이 많이 든다. 또한, 몇몇 경우, 그 검색 방안은 데이터 동기 마크를 식별할 수 없어, 데이터 손실을 야기한다.
- [0003] 따라서, 적어도 전술한 이유로 인해, 본 분야에서는 저장 매체로부터 데이터를 복구하는 개선된 시스템 및 방법이 필요하다.

발명의 내용

과제의 해결 수단

- [0004] 본 발명은 저장 매체 상의 재생가능 로케이션을 식별하는 시스템 및 방법에 관한 것으로서, 보다 구체적으로는 검출된 매체 결함에 기초하여 저장 매체 상의 재생가능 로케이션을 식별하는 시스템 및 방법에 관한 것이다.
- [0005] 본 발명의 다양한 실시예는 저장 매체 상의 재생가능 로케이션을 식별하는 회로를 제공한다. 이러한 회로는 매체 결함 검출기 및 앵커 고정 회로를 포함한다. 매체 결함 검출기는 매체 결함을 식별하도록 동작가능하고, 앵커 고정 회로는 매체 결함에 관련된 재생가능 로케이션을 식별하도록 동작가능하다. 몇몇 경우, 매체 결함 검출기는 2T 패턴으로 튜닝되는 이산 푸리에 변환 회로를 포함한다. 다른 경우, 매체 결함 검출기는 프리앰블 검출기 회로의 단부를 포함한다.
- [0006] 전술한 실시예의 몇몇 실례에서, 매체 결함 검출기는 저장 매체로부터 유도된 일련의 데이터 샘플을 이용하여 매체 결함을 식별하도록 동작가능하다. 이러한 실례에서, 그 회로는 매체 결함의 로케이션으로부터의 고정 거리인 강제된 데이터 동기 마크를 이용하여 일련의 데이터 샘플의 서브세트를 처리하도록 동작가능한 데이터 처리 회로를 더 포함한다. 이러한 몇몇 실례에서, 그 회로는, 데이터 처리 회로가 수렴하지 못하는 경우에는 강제된 데이터 동기 마크를 반복해서 식별하고 데이터 처리 회로가 수렴하는 경우에는 강제된 데이터 동기 마크를 저장하는 동기 강제 회로를 더 포함한다. 특정 실례에서, 그 회로는 저장 매체 상에서 디코딩가능 데이터 세트의 시작부를 나타내도록 저장 매체로부터의 후속 판독 시에 이용가능한 동기 데이터를 저장하는 데이터 버퍼를 더 포함한다.
- [0007] 본 발명의 다른 실시예는 저장 매체 상의 재생가능 로케이션을 식별하는 방법을 제공한다. 그 방법은, 저장 매체로부터 유도되는 일련의 데이터 샘플을 수신하는 단계와, 그 일련의 데이터 샘플을 이용하여 저장 매체 상의 매체 결함을 식별하는 단계와, 그 매체 결함에 관련된 저장 매체 상의 재생가능 로케이션을 고정하거나 식별하는 단계를 포함한다. 몇몇 실례에서, 그 방법은 디코딩가능 데이터 세트의 시작에 대한 기준으로서 그 로케이

션을 이용하여 일련의 데이터 샘플의 서브세트에 디코딩 알고리즘을 적용하는 단계를 더 포함한다. 디코딩 알고리즘이 수행하는 이러한 몇몇 실례에서, 그 방법은, 메모리에 강제된 데이터 동기 마크를 저장하는 단계를 더 포함한다. 강제된 데이터 동기 마크는 로케이션을 나타내며, 저장 매체 상의 디코딩가능 데이터 세트의 시작부를 나타내도록 저장 매체로부터의 후속 판독 시에 이용가능하다.

[0008] 전술한 실시예의 다양한 실례에서, 그 로케이션은 제 1 로케이션이고, 그 방법은 디코딩가능 데이터 세트의 시작에 대한 기준으로서 제 1 로케이션을 이용하여 일련의 데이터 샘플의 제 1 서브세트에 디코딩 알고리즘을 적용하는 단계를 더 포함한다. 디코딩 알고리즘이 수행하지 않는 경우, 방법은 매체 결함에 관련된 저장 매체 상의 재생가능 제 2 로케이션을 고정하는 단계와, 디코딩가능 데이터 세트의 시작에 대한 기준으로서 제 2 로케이션을 이용하여 일련의 데이터 샘플의 제 2 서브세트에 디코딩 알고리즘을 적용하는 단계를 더 포함한다. 몇몇 실례에서, 제 2 로케이션을 이용한 디코딩 알고리즘의 적용은 수행한다. 이들 경우, 방법은 강제된 데이터 동기 마크를 메모리에 저장하는 단계를 더 포함할 수 있다. 강제된 데이터 동기 마크는 제 2 로케이션을 나타내며 저장 매체로부터의 후속 판독에 사용되어 저장 매체 상의 디코딩가능 데이터 세트의 시작부를 나타낼 수 있다. 하나의 특정 경우, 제 2 로케이션은 제 1 로케이션보다 매체 결함으로부터 멀리 떨어져 있다.

[0009] 전술한 실시예의 다양한 실례에서, 디코딩 알고리즘은 저밀도 패리티 체크 알고리즘이다. 전술한 실시예의 하나 이상의 실례에서, 저장 매체로부터 유도된 일련의 데이터 샘플을 수신하는 단계는 데이터 버퍼로부터 일련의 데이터 샘플을 액세스하는 단계를 포함한다. 몇몇 경우, 그 방법은 저장 매체로부터의 정보를 액세스하는 단계와, 그 정보에 기초하여 일련의 데이터 샘플을 생성하는 단계를 더 포함한다.

[0010] 본 발명의 또 다른 실시예는 저장 매체, 매체 결함 검출기 및 앵커 고정 회로를 포함하는 하드디스크 드라이브 시스템을 제공한다. 매체 결함 검출기는 저장 매체로부터 유도된 일련의 데이터 샘플을 이용하여 저장 매체 상의 매체 결함을 식별하도록 동작가능하고, 앵커 고정 회로는 매체 결함에 관련된 로케이션을 식별하도록 동작가능하다. 이러한 경우, 로케이션은 재생가능하다.

[0011] 이 요약은 본 발명의 몇몇 실시예의 전반적인 개요만을 제공한다. 본 발명의 수많은 다른 목적, 특징, 이점 및 다른 실시예는 다음의 상세한 설명, 첨부된 특허청구범위 및 첨부된 도면으로부터 더욱 충분히 명백해질 것이다.

도면의 간단한 설명

[0012] 본 발명의 다양한 실시예의 추가 이해는 명세서의 나머지 부분에 설명되는 도면을 참조하여 구현될 수 있다. 도면에서, 유사한 참조번호는 여러 도면 전체에서 유사한 컴포넌트를 지칭하는 데 이용된다. 몇몇 경우, 하위 경우의 문자로 이루어진 서브라벨은 참조번호와 연계되어 다수의 유사한 컴포넌트 중 하나를 표기한다. 기존의 서브라벨에 대한 명세 없이 참조번호가 지칭되는 경우는 그러한 다수의 유사한 컴포넌트 모두를 지칭하고자 하는 것이다.

도 1a는 본 발명의 다양한 실시예에 따라 앵커 지점 회로 및 데이터 동기 마크 강제 회로를 포함하는 판독 채널을 도시한 도면,

도 1b는 본 발명의 몇몇 실시예에 따라 도 1a의 판독 채널 회로의 예시적 동작을 도시하는 타이밍도,

도 2는 본 발명의 다양한 실시예에 따른 이산 푸리에 변환 기반 앵커 로케이션 회로를 도시한 도면,

도 3은 본 발명의 다른 실시예에 따른 프리앰블 기반 앵커 로케이션 회로의 단부를 도시한 도면,

도 4a 및 도 4b는 본 발명의 하나 이상의 실시예에 따라 앵커 지점을 고정하고 그 앵커 지점에 관련되는 데이터 동기 마크를 강제하는 본 발명의 실시예에 따른 방법을 도시한 흐름도,

도 5는 본 발명의 몇몇 실시예에 따른 앵커 지점 회로 및 동기 마크 강제 회로와 함께 판독 채널을 포함한 저장 시스템을 도시한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0013] 본 발명은 저장 매체 상의 재생가능 로케이션을 식별하는 시스템 및 방법에 관한 것으로서, 보다 구체적으로는 검출된 매체 결함에 기초하여 저장 매체 상의 재생가능 로케이션을 식별하는 시스템 및 방법에 관한 것이다.

- [0014] 본 발명의 다양한 실시예는 저장 매체 또는 몇몇 다른 이형물 상의 매체 결합으로 인해 저장 매체 상에서 검출될 수 없는 오리지널 데이터 동기 마크를 대신하여 이용될 수 있는 강제된 데이터 동기 마크를 제공한다. 한 가지 특정 경우, 강제된 데이터 동기 마크는 저장 매체 상의 매체 결합으로부터 정의된 거리만큼 떨어져 위치한다. 매체 결합이 움직이지 않기 때문에, 매체 결합의 로케이션은 재생가능하다. 매체 결합의 로케이션이 재생가능하고 강제된 데이터 동기 마크가 매체 결합에 관련되어 위치하기 때문에, 강제된 데이터 동기 마크도 재생가능하다. 동시적 데이터 마크의 재생가능성은 강제된 데이터 동기 마크가 그것의 유용성을 판정하도록 테스트되게 하며, 일단 유용한 것으로 증명되면, 강제된 데이터 동기 마크는 추후 저장 매체로부터 데이터를 판독하는데 이용될 수 있다.
- [0015] 본 발명의 몇몇 실시예는 저장 매체 상의 재생가능 로케이션을 식별하는 회로를 제공한다. 이러한 회로는 매체 결합 검출기 및 앵커 고정 회로를 포함한다. 본 명세서에서 이용되는 바와 같이, "매체 결합 검출기"라는 구문은 가장 넓은 관점에서 저장 매체 상의 매체 결합의 로케이션을 나타낼 수 있는 임의의 회로, 디바이스 또는 시스템을 의미하는 데 이용된다. 본 명세서에서 이용되는 바와 같이, "앵커 고정 회로"라는 구문은 가장 넓은 관점에서 식별된 매체 결합에 관련된 재생가능 로케이션을 식별할 수 있는 임의의 회로, 디바이스 또는 시스템을 의미하는 데 이용된다.
- [0016] 진술한 실시예의 몇몇 경우, 그 회로는 데이터 처리 회로를 더 포함할 수 있다. 본 명세서에서 이용되는 바와 같이, "데이터 처리 회로"라는 구문은 가장 넓은 관점에서 데이터 입력에 정의된 프로세스를 적용하여 데이터 출력을 안출할 수 있는 임의의 회로를 의미하는 데 이용된다. 몇몇 경우, 정의된 프로세스는 데이터 검출기 알고리즘 및/또는 데이터 디코더 알고리즘이다. 한 가지 특정한 경우, 데이터 입력이 기지의 로케이션으로부터 시작하여 너무 많은 에러 비트를 갖지 않을 때 적절한 결과에 수렴하는 저밀도 패리티 체크 디코더 알고리즘이 이용된다. 본 명세서에 제공되는 개시에 기초하여, 당업자라면, 본 발명의 상이한 실시예와 관련하여 이용될 수 있는 다양한 데이터 디코더 및/또는 데이터 검출기 회로를 인지할 것이다.
- [0017] 데이터 처리 회로는 검출되지 않은 오리지널 데이터 동기 마크를 대신하여 강제된 데이터 동기 마크로 시작하는 데이터를 수신할 수 있다. 강제된 데이터 동기 마크가 오리지널 데이터 동기 마크와 동일한 로케이션에 있는 경우, 데이터 처리 회로는 너무 많은 데이터 에러가 있는 것이 아닐 때 수렴해야 한다. 반대로, 강제된 데이터 동기 마크가 오리지널 데이터 동기 마크와 동일한 로케이션에 있지 않은 경우, 데이터 처리 회로가 수렴할 것이라는 것은 거의 가능하지 않다. 따라서, 매체 결합에 대응하는 앵커 로케이션을 식별한 후, 본 발명의 몇몇 실시예는 데이터 처리 회로가 수렴할 때까지 앵커 로케이션에 관련된 상이한 로케이션에 강제된 데이터 동기 마크를 위치시킨다. 데이터 처리 회로가 수렴하는 경우, 강제된 데이터 동기 마크가 적절한 로케이션에 위치한다는 것이 전제된다. 일단 데이터 처리 회로에 의해 데이터 수렴이 되는 강제된 데이터 동기 마크가 식별되면, 동시적 데이터 동기 마크의 로케이션은 검출불능 오리지널 데이터 동기 마크를 대신하여 저장 매체의 다음 판독 시에 이용될 수 있는 버퍼에 저장된다.
- [0018] 도 1a를 참조하면, 본 발명의 다양한 실시예에 따른 앵커 지점 회로 및 데이터 동기 마크 강제 회로를 포함하는 판독 채널 회로(100)가 도시되어 있다. 판독 채널 회로(100)는 앵커 로케이션 회로(110)를 포함한다. 앵커 로케이션 회로(110)는 출력(145)으로서 멀티플렉서(140)를 통해 디스크 또는 다른 저장 매체로부터 유도되는 데이터(105)를 수신하는 매체 결합 검출기 회로(112)를 구비한다. 몇몇 경우, 데이터(105)는, 예를 들어 저장 매체로부터의 정보를 감지하고 그 정보를 필터링하며, 그 정보를 일련의 대응 디지털 샘플에 수렴시키는 책임이 있는 아날로그 처리 회로(도시하지 않음)로부터 수신될 수 있는 일련의 데이터 샘플이다. 본 명세서에 제공되는 개시에 기초하여, 당업자라면, 데이터(105)에 대한 다양한 소스 및 사전처리 회로를 인지할 것이다.
- [0019] 매체 결합 검출기 회로(112)는 멀티플렉서 출력(145)을 수신하고 매체 결합 출력(113)을 앵커 고정 회로(114)에 제공하도록 동작가능하다. 매체 결합 출력(113)은 데이터(105)가 유도된 매체 상의 검출된 결합에 대응하는 기간 동안 인가된다. 매체 결합 검출기 회로(112)는 데이터(105)가 유도된 매체 상의 결합의 발생을 나타내는 출력을 제공할 수 있는 본 분야에 알려져 있는 임의의 매체 결합 검출기 회로일 수 있다. 앵커 고정 회로(114)는 매체 결합 출력(113)에 필터링 알고리즘을 적용하여, 식별된 매체 결합의 로케이션 및 위상과 함께 현재 식별된 매체 결합이 충분히 신뢰될 수 있는 것인가를 판정한다. 매체 결합 출력(113)에 의해 나타내어진 현재 식별된 매체 결합이 충분히 신뢰될 수 없는 경우, 그것은 무시되고 다음 매체 결합이 대기된다. 대안으로, 매체 결합 출력(113)에 의해 나타내어진 현재 식별된 매체 결합이 충분히 신뢰될 수 있는 경우, 앵커 고정 회로(114)는 앵커 로케이션 및 위상 저장 회로(120)에 결합 및 위상 로케이션 출력(115)을 제공한다. 앵커 로케이션 및 위상 저장 회로(120)는 반복되는 강제된 데이터 동기 마크에 대한 앵커 지점으로서 이용될 수신된 위상 및 로케이션

을 저장한다.

- [0020] 앵커 로케이션 및 위상 저장 회로(120)는 위상 출력(122)을 앵커 고정 회로(114)에 제공한다. 제 2 또는 추후의 리트라이가 리트라이 번호(125)로 나타내어지는 바와 같이 처리되는 언제든지, 앵커 고정 회로(114)만은 위상 출력(122)으로서 제공되는 이전에 결정된 위상을 이용하여 이전에 식별된 앵커 지점을 찾는다. 앵커 로케이션 및 위상 저장 회로(120)는 수신된 앵커 및 위상 출력(128)에 관련된 강제된 데이터 동기 출력(135)을 제공하는 동기 강제 회로(130)에 앵커 및 위상 출력(128)을 제공한다.
- [0021] 데이터(105)는 또한 데이터 처리 회로(160)에 의한 디코딩을 위해 적어도 하나의 전체 인코딩 데이터 세트를 저장하기에 충분한 크기의 데이터 버퍼(150)에 제공된다. 데이터(105)가 처음 수신되면, 리트라이 입력(142)은 데이터(105)가 멀티플렉싱된 출력(145)으로부터 멀티플렉서(140)를 통해 데이터 처리 회로(160) 및 매체 결합 검출기 회로(112)에 제공되도록 로직 '0'으로 설정된다. 오리지널 데이터 동기 마크가 검출되는 이 초기 처리 패스 시, 데이터 처리 회로(160)는 데이터(105)를 처리하여 데이터 출력(165)을 안출한다. 대안으로, 오리지널 데이터 동기 마크가 검출되지 않는 경우, 후속 패스는 버퍼링된 데이터(155)를 데이터 버퍼(150)로부터 멀티플렉서(140)를 통해 데이터 처리 회로(160) 및 매체 결합 검출기 회로(112)로 제공한다.
- [0022] 리트라이 번호(125)로 표시된 모든 리트라이 패스 시에, 동기 강제 회로(130)는 강제된 데이터 동기 마크(135)를 데이터 처리 회로(160)로 제공한다. 강제된 데이터 동기 마크(135)는 데이터 처리 회로(160)에 의해 처리될 데이터 버퍼(150) 내의 데이터의 재생가능 시작부를 나타내는 데 이용된다. 데이터 처리 회로(160)가 수렴하는 경우, 그 결과는 데이터 출력(165)으로서 제공되며, 이전에 강제된 데이터 동기 마크가 이용되었음을 나타내는 데이터 수렴 출력(170)이 인가된다. 이러한 경우, 동기 강제 회로(130)는 앵커 지점에 관련된 로케이션으로서 이전에 강제된 데이터 동기 마크를 저장한다. 이 로케이션 정보는 저장 매체의 대응 영역으로의 후속 액세스에 대해 이용될 수 있다. 이 때, 리트라이 프로세스는 데이터가 발견되었을 때 완료된다.
- [0023] 대안으로, 데이터 처리 회로(160)가 수렴하지 않는 경우, 데이터 수렴 신호(170)는 그 실패를 나타내어 동기 강제 회로(130)로 수렴시킨다. 응답 시, 동기 강제 회로(130)는 후속하는 강제된 데이터 동기 마크를 이전에 강제된 데이터 동기 마크보다 앵커 지점으로부터 훨씬 더 먼 거리로 강제한다. 데이터 버퍼(150)로부터의 데이터는 이전에 기술한 바와 같이 데이터 처리 회로(160)에 의해 재처리된다. 출력(128)의 일부로서 수신되는 이전에 식별된 앵커 로케이션으로부터 후속하는 상이한 거리에 강제된 데이터 동기 마크를 반복적으로 배치하고 데이터 처리 회로(160)에 의한 처리를 리트라이하는 이 프로세스는 타임아웃 조건이 충족되거나 유효한 데이터 동기 마크 로케이션이 식별될 때까지(즉, 데이터 처리 회로(160)가 수렴할 때까지) 계속된다.
- [0024] 도 1b를 참조하면, 타이밍도(180)는 본 발명의 몇몇 실시예에 따른 관독 채널 회로(100)의 예시적 동작을 도시하고 있다. 타이밍도(180)에서, 디스크로부터의 데이터(즉, 멀티플렉서(140)로부터의 출력(145))는 본 분야에 알려져 있는 바와 같이 2T 프리앰블(192)을 포함한다. 2T 프리앰블(192)은 후속 오리지널 데이터 동기 마크(194) 및 사용자 데이터(188)의 위상 및 주파수를 동기화시키는 데 이용될 수 있는 반복 신호이다. 사용자 데이터는 동기 마크(194) 후에 시작되는 알려진 수의 비트(198)이다. 몇몇 실시예에서, 알려진 수의 비트(198)는 4K 비트이다. 도시한 바와 같이, 매체 결합(186)은 2T 프리앰블(192)이 매체 상에 저장되는 위치에서 발생한다. 관독 채널 회로는 매체 결합(186)이 2T 프리앰블(192) 및/또는 오리지널 데이터 동기 마크(194)의 어디에서든 발생하는 경우에 작동할 것이라는 점에 유의해야 한다.
- [0025] 매체 결합 출력(113)은 매체 결합(186)에 대응하는 기간(184) 동안에 인가된다. 일단 식별된 매체 결합이 충분히 신뢰할 수 있는 것으로 판별되면, 앵커 지점(128)은 강제된 데이터 동기 마크와 관련된 이용을 위해 저장된다. 도시한 바와 같이, 강제된 동기 마크(135)는 결국 오리지널 데이터 동기 마크(194)에 대응하는 로케이션에 위치한다. 강제된 동기 마크(135)의 로케이션은 앵커 지점(128)으로부터의 재생가능 거리(190)이다. 이와 같이, 강제된 데이터 동기 마크(135)는 사용자 데이터(188)의 후속 액세스에 대해 저장되고 재생될 수 있다. 시도된 다수의 강제된 동기 마크는 도시되지 않는다. 이들 초기 시도된 강제된 동기 마크는 정확하지 않기 때문에, 데이터 처리 회로(160)는 수렴하지 못하고 후속 강제된 데이터 동기 마크의 배치 및 시도를 야기하게 된다. 이 프로세스는 앵커 지점(128)으로부터의 재생가능 거리(190)에 대응하는 도시한 강제된 동기 마크(135)가 위치할 때까지 반복된다.
- [0026] 도 2를 참조하면, 이산 푸리에 변환 기반 앵커 로케이션 회로(200)가 본 발명의 다양한 실시예에 따라 도시된다. 앵커 로케이션 회로(200)는 도 1의 앵커 로케이션 회로를 대신하여 이용될 수 있다. 앵커 로케이션 회로(200)는 2T 주파수로 튜닝되는 이산 푸리에 변환 회로(210)를 포함한다. 이산 푸리에 변환 회로(210)는 본 분야에 알려져 있는 임의의 이산 푸리에 변환 회로일 수 있다. 본 분야에 알려져 있는 바와 같이, 2T 주파수는

주기 4T를 갖는 프리앰블 패턴의 기본 주파수로서, 이 때 T는 1 비트의 듀레이션을 표시한다. 이산 푸리에 변환 회로(210)는 데이터 입력(205)(x[n])을 수신하고, 데이터 입력(205)을 주파수 도메인 출력(215)(X[n])으로 변환한다. 한 가지 특정 실시예에서, 데이터 입력(205)은 도 1a에 도시한 멀티플렉서(140)로부터의 데이터 출력(145)일 수 있다. 주파수 도메인 출력(215)은 다음의 수학식에 의해 설명된다.

$$X[n] = x[n-4] - x[n-2] + x[n] - x[n+2] + 1/x[n-3] - x[n-1] + x[n+1] - x[n+3]$$

이동 에버리지 필터 회로(220)는 주파수 도메인 출력(215)을 수신하고 에버리지 출력(225)인 $X_m[n]$ 으로서 제공되는 이동 에버리지를 수행한다. 이동 에버리지 필터 회로(220)는 본 분야에 알려져 있는 임의의 이동 에버리지 필터 회로일 수 있다. 본 발명의 특정한 한 가지 실시예에서, 이동 에버리지 필터 회로(220)는 주파수 도메인 출력(215)의 4개 또는 8개 인스턴스를 에버리지하여 에버리지 출력(225)을 안출할 수 있다. 본 명세서에서 제공되는 개시에 기초하여, 당업자라면 에버리지 출력(225)을 계산할 시에 이용될 수 있는 주파수 도메인 출력(215)의 상이한 수의 인스턴스를 인지할 것이다. 실례로서, 이동 에버리지 필터 회로(220)는 주파수 도메인 출력(215)의 정의된 수의 가장 최근 인스턴스를 유지시키는 메모리를 포함할 수 있다. 다음의 수학식은 에버리지 출력(225)을 설명한다.

$$X_m[n] = \frac{1}{\beta} \sum_{i=0}^{N-1} X[n-i]$$

이 때, N이 '4'이면 β 는 '1'이고, N이 '8'이면 β 는 '2'이다.

평균 출력(245)인 $X_{m,d}[n]$ 는 다음의 수학식에 의해 설명되는 바와 같이 평균 출력(245)이 에버리지 출력(225)의 평균인 평균 회로(240)에 의해 생성된다.

결함 출력(255)이 선행 인스턴스에 인가되지 않은 경우(즉, $D[n-1]='0'$),

$$X_{m,d}[n] = X_{m,d}[n-1] + \gamma(X_m[n] - X_{m,d}[n-1]) \text{ 이고,}$$

결함 출력(255)이 선행 인스턴스에 인가된 경우(즉, $D[n-1]='1'$),

$$X_{m,d}[n] = X_{m,d}[n-1] \text{ 이다.}$$

임계치 테스트 회로(230)는 에버리지 출력(225)과 평균 출력(245)에 의해 생산된 임계치(227)와의 비교에 기초하여 결함 출력(255)을 인가한다. 특히, 다음의 수학식은 임계치 테스트 회로(230)에 의한 결함 출력(255)을 설명한다.

$$D[n]='1' \text{ if } X_m[n] \leq \text{임계치} * X_{m,d}[n];$$

$$D[n]='0' \text{ 그 외}$$

결함 출력(255) 및 에버리지 출력(225)은 검출된 출력을 테스트하여 앵커 지점을 설정하는 데 충분히 신뢰할 수 있는가를 판정하는 모노토닉 테스트 회로(260)로 제공된다. 모노토닉 테스트 회로(260)는 실제로 후속 데이터 지점을 테스트하여 검출된 결함 상태가 계속되는가를 판정한다. 특정 실례에서, 검출된 매체 결함은 다음의 조건이 충족되는 경우에 충분히 신뢰할 수 있는 것으로 간주된다.

$$X_m[n_0 - 4 + i] > X_m[n_0 - 2 + i] > X_m[n_0 + i] > X_m[n_0 + 2 + i]$$

이 때, n_0 는 전술한 모노토닉 조건(즉, 신뢰성 조건)이 먼저 충족되는 로케이션이고, i 는 $i \in \{0, 1, 2, 3, 4, \dots\}$ 에 따른 양의 정수이다. i_0 를 전술한 조건이 유지되는 i 의 최소값이라 하자. 모노토닉 테스트 회로(260)는 신뢰성 조건이 충족된 것으로 판정한 경우, $n_1 = n_0 + i_0$ 에 의해 주어지는 판정된 모노토닉 조건의 로케이션은 앵커 지점(270)으로서 제공되고, 앵커 지점(270)에서의 임계치 값(280)이 제공된다. 임계치 값(280)은 다음과 같이 결정된다.

$$\theta = \frac{X_m[n_1] + X_m[n_1 - 4]}{2}$$

n_1 이 놓이는 쿼터 레이트 위상(282)($\phi \in \{0, 1, 2, 3\}$)도 표시된다. 몇몇 경우, 임계치(227)는 프로그래밍가능하다.

- [0043] 후속 패스 시(즉, 리트라이 번호(125)가 제 2 또는 그 후의 리트라이를 나타내는 경우), 그것이 반복가능하기 때문에 앵커 지점을 설정하는 동일한 프로세스가 이용될 수 있다. 그러나, 전술한 실시예의 몇몇 경우에서, 후속 리트라이에 대해, 전술한 모노토닉 조건을 충족시키는 제 1 결함(215)이 식별된다. 이 결함의 시작 로케이션은 여기서 k_0 라 지칭된다. 이 조건이 충족됨에 따라, 앵커 지점(270)이 제 1 패스 상에 설립된 동일한 위상(282)에 발생하는 샘플 인스턴트 k_1 는 $k_1 \geq k_0$ 이도록 결정된다. 이로부터, 식별된 지점이 초기 패스 시에 설정된 임계치 값(280)을 충족시키는가가 판정된다. 특히, 앵커 지점은 다음의 수학적식에 의해 설명된다.
- [0044] 앵커 지점 = $k_1 + 4 * i_1$
- [0045] 이 때, i_1 는 임계치 테스트가 충족되는 $i \in \{-1, 0, 1\}$ 의 최소값이다. 특히, 임계치 테스트는 다음의 수학적식에 의해 설명된다.
- [0046] $X_m[k_1 + 4 * i] \leq \Theta$
- [0047] 이러한 방안은 초기에 앵커 지점을 설정하는 데 이용되는 방안에 비해 실질적으로 적은 프로세싱을 요구할 수 있으며, 많은 경우에는 오리지널 앵커 지점에 다시 발견됨을 더 보증할 것이다.
- [0048] 도 3은 본 발명의 다른 실시예에 따라 프리앰블 기반 앵커 로케이션 회로(300)의 단부를 도시하고 있다. 프리앰블 기반 앵커 로케이션 회로(300)는 다수의 데이터 검출 회로에 포함되는 유클리드 메트릭 회로(310)를 재사용한다. 본 분야에 알려져 있는 바와 같이, 유클리드 메트릭 회로(310)는 데이터 입력(305)과 베이스라인(303) 사이의 유클리드 거리를 계산한다. 구체적인 실시예에서, 데이터 입력(305)은 도 1의 멀티플렉서(140)로부터의 데이터 출력(145)이다. 베이스라인(303)이 프리앰블 패턴에 대응하는 경우, 유클리드 출력(325), 즉 $Y_m[n]$ 는 데이터 입력(305)이 베이스라인(303)과 일치하는 경우에는 비교적 낮은 값에서 인가되며, 유클리드 출력(325)은 데이터 입력(305)이 베이스라인(303)으로부터 벗어나는 경우에는 비교적 높은 값에서 인가된다. 유클리드 출력(325)이 유클리드 값(325)의 증가에 뒤이어 실질적으로 긴 기간(예컨대 14 내지 20 비트 기간) 동안 비교적 낮은 레벨에서 인가되는 경우, 프리앰블의 단부가 표시된다. 정상 조건 하에서, 프리앰블의 이 단부는 오리지널 데이터 동기 마크의 시작을 나타낸다. 그러나, 프리앰블이 본래 기록된 로케이션에 매체 결함이 발생하는 경우, 유클리드 값(325)의 동일한 증가가 발생한다. 따라서, 유클리드 값(325)의 감소가 오리지널 데이터 동기 마크의 검출에 의해 일어나지 않는 경우, 재생가능 결함 검출이 발생했다는 것이 전제로 될 수 있다. 이 재생가능 매체 결함 검출은 도 2와 관련하여 전술한 바와 유사한 강제된 데이터 동기 마크에 기초하여 이용될 수 있는 앵커 지점을 고정시키는 데 이용될 수 있다.
- [0049] 유클리드 값(325)은 임계치 테스트 회로(330)로 제공된다. 임계치 테스트 회로(330)는 유클리드 값(325)과 임계치(327)를 비교한다. 유클리드 값(325)이 임계치(327)보다 큰 경우, 프리앰블의 단부가 선언된다(즉, 결함 출력(355)인 $D[n]$ 이 인가된다). 앵커 지점 생성 회로(360)가 제공된다. 앵커 지점이 놓이는 쿼터 레이트 위상(382) ($\phi \in \{0, 1, 2, 3\}$)도 표시된다. 몇몇 경우, 임계치(327)는 프로그래밍가능하다. 임계치 값(380)은 프리앰블의 단부가 검출되기 전에 임계치(327) 및 유클리드 값(325)의 최대 값을 우선 초과한 유클리드 값(325)을 평균화함으로써 계산될 수 있다.
- [0050] 후속 패스 시(즉, 리트라이 번호(125)가 제 2 또는 그 후의 리트라이를 나타내는 경우), 그것은 반복가능하기 때문에 앵커 지점을 설정하는 동일한 프로세스가 이용될 수 있다. 그러나, 전술한 실시예에 대한 몇몇 경우에 있어서, 후속 리트라이에 대해 임계치(327)는 임계 값(380)이 다시 식별될 때마다 앵커 지점이 나타나도록 임계 값(380)과 동일한 값으로 프로그래밍될 수 있다. 모든 리트라이 패스 시, 앵커 지점에 대한 검색은 제 1 패스 시에 식별된 동일한 쿼터 레이트 위상(382)에서 이루어진다.
- [0051] 임계치(327)는 본래 결함 값을 프로그래밍함으로써 설정될 수 있지만, 모든 리트라이 패스에 따라 동적으로 업데이트될 수 있다. 제 1 패스 시, 프리앰블 단부 검출 지점 이전에 유클리드 값(325)의 최대 값이 레지스터 MAX_VALUE 내에 기록된다. 각각의 후속 리트라이 패스 시, 이 레지스터는 이 패스에 대한 새로운 최대값이 레지스터 MAX_VALUE의 콘텐츠보다 크다면 프리앰블 단부 검출 지점 이전에 새로운 최대 유클리드 값(325)으로 업데이트된다. 현재 패스 시, 유클리드 값(325)이 임계 값(380)보다 크다면, 다음 리트라이에 대한 임계 값(380)은 다음과 같이 설정된다.
- [0052] 임계 값(380) = (유클리드 값(325) + MAX VALUE) / 2
- [0053] 도 2 및 도 3에 예시된 바와 같이 본 발명의 다양한 실시예에 대한 논의에 기초하여, 당업자라면, 도 2 및 도 3

에 도시된 앵커 지점 검출 회로가 입력 데이터 내의 매체 결합 부재 시에도 앵커 지점을 성공적으로 검출할 수 있다는 것을 인지할 것이다. 실제 데이터 동기 마크는 도 2의 임계치 테스트 회로(230) 및 도 3의 임계치 테스트 회로(330)가 유효한 앵커 지점으로서 프리앰블 단부의 검출을 인가하게 할 것이다. 이것은 도 2에 이용된 메트리 회로 유클리드에 의해 발생하지만, 실제 동기 마크 위의 2T DFT 값(215)이 2T 프리앰블 패턴 위에서보다 훨씬 작을 것이기 때문에 도 3에서도 발생한다. 따라서, 본 발명은 매체 결합이 발생하든 아니든 앵커 지점의 로케이션에 이용될 수 있다.

[0054] 도 4a 및 도 4b를 참조하면, 흐름도(400) 및 흐름도(460)는 본 발명의 하나 이상의 실시예에 따라 앵커 지점을 고정하고 그 앵커 지점에 관련된 데이터 동기 마크를 강제하는 본 발명의 몇몇 실시예에 따른 방법을 도시하고 있다. 흐름도(400)에서, 데이터 샘플이 판독된다(블록 403). 데이터 샘플은 저장 매체로부터 감지된 정보의 디지털 표현일 수 있다. 데이터 샘플은 라이브 데이터 스트림이 이전에 버퍼링되었던 버퍼로부터 또는 라이브 데이터 스트림으로서 판독될 수 있다. 데이터 샘플은 보다 큰 일련의 데이터 샘플에 포함되며, 오리지널 동기 마크가 식별되었는가를 판별하도록 비교된다(블록 406). 오리지널 데이터 동기 마크가 식별되는 경우(블록 406), 처리될 코드워드가 시작되는 경우의 표시로서 오리지널 데이터 동기 마크를 이용하여 오리지널 데이터 동기 마크 다음의 사용자 데이터에 대해 표준 처리가 수행된다(블록 409).

[0055] 대안으로, 오리지널 데이터 동기 마크가 발견되지 않는다면(블록 406), 동기 마크가 발견될 것으로 예상된 곳을 넘어 동기 마크에 대한 검색이 이미 확장되었는가가 판정된다(블록 412). 동기 마크가 예상된 영역이 아직 통과되지 않은 경우(블록 412), 오리지널 데이터 동기 마크를 검색하는 프로세스가 계속된다. 한편, 오리지널 데이터 동기 마크가 예상된 영역이 통과된 것으로 판정되는 경우(블록 412), 리트라이 처리가 시작된다(블록 415). 리트라이 처리는 데이터 샘플이 오리지널 처리 중에 저장되었던 버퍼로부터 그 데이터 샘플을 판독하는 단계를 포함한다(블록 418). 이들 샘플은 수신된 데이터를 처리하여 매체 결합이 표시되는가를 판정하는 결합 검출기 회로로 제공된다(블록 421). 결합이 발견되지 않는 경우(블록 421), 데이터 샘플을 판독하고 결합을 검색하는 프로세스가 계속된다. 대안으로, 결합이 발견되면(블록 421), 결합은 그것이 충분히 신뢰할 수 있는지(즉, 단조성을 나타내는지 또는 임계치 테스트를 통과하는지)를 알기 위해 테스트된다(블록 424). 결합이 충분히 신뢰할 수 있는 것으로 발견되지 않는 경우(블록 421), 데이터 샘플을 판독하고 결합 및 신뢰성을 리테스트하는 프로세스가 계속된다. 이와 달리, 결합이 충분히 신뢰할 수 있는 것으로 발견되는 경우(블록 424), 샘플이 발견되었던 앵커 지점(즉, 결합의 로케이션)은 샘플의 위상과 함께 저장되고(블록 427), 임계값이 계산되며 후속 리트라이 패스에 사용하기 위해 저장된다.

[0056] 흐름도(460)에서, 동기 마크는 이전에 결정된 앵커 지점에 관련되어 초기 로케이션에서 강제된다(즉, 강제된 동기 마크)(블록 463). 몇몇 경우, 이 초기 동기 마크는 앵커 지점과 동일한 로케이션에서 강제된다. 다른 경우, 초기 동기 마크는 앵커 지점으로부터 재생가능 거리만큼 강제될 수 있다. 강제된 동기 마크의 로케이션에 오는 데이터는 그것이 사용자 데이터의 시작부를 나타내는 오리지널 데이터 동기 마크였던 것처럼 강제된 동기 마크를 이용하여 처리된다.(블록 466). 이러한 데이터 처리는, 본 분야에 알려져 있는 바와 같이 저밀도 패리티 체크 디코딩 및/또는 최대 귀납적 데이터 검색을 포함할 수 있지만 이들로 제한되는 것은 아니다. 본 명세서에서 제공된 교시에 기초하여, 당업자라면 판독 데이터에 적용될 수 있는 다양한 데이터 처리 방안을 인지할 것이다.

[0057] 데이터 처리가 수렴했는지(즉, 예상 결과를 제공했는지)가 판정된다(블록 469). 데이터 처리가 수렴한 경우(블록 469), 강제된 동기 마크는 오리지널 데이터 동기 마크의 로케이션에 있는 것으로 가정되고 대응하는 매체 영역으로의 추후 액세스에 대한 재사용을 위해 저장된다(블록 472). 그와 달리, 데이터 처리가 수렴하는 데 실패한 경우(블록 469), 식별된 앵커 지점에 관련된 로케이션은 증가하고(블록 475), 동기 마크는 새로이 증가하는 로케이션에서 강제된다(블록 478). 동기 마크를 강제하는 이 프로세스는 타임아웃 조건이 충족되거나 데이터 처리가 수집될 때까지 계속된다(블록 469).

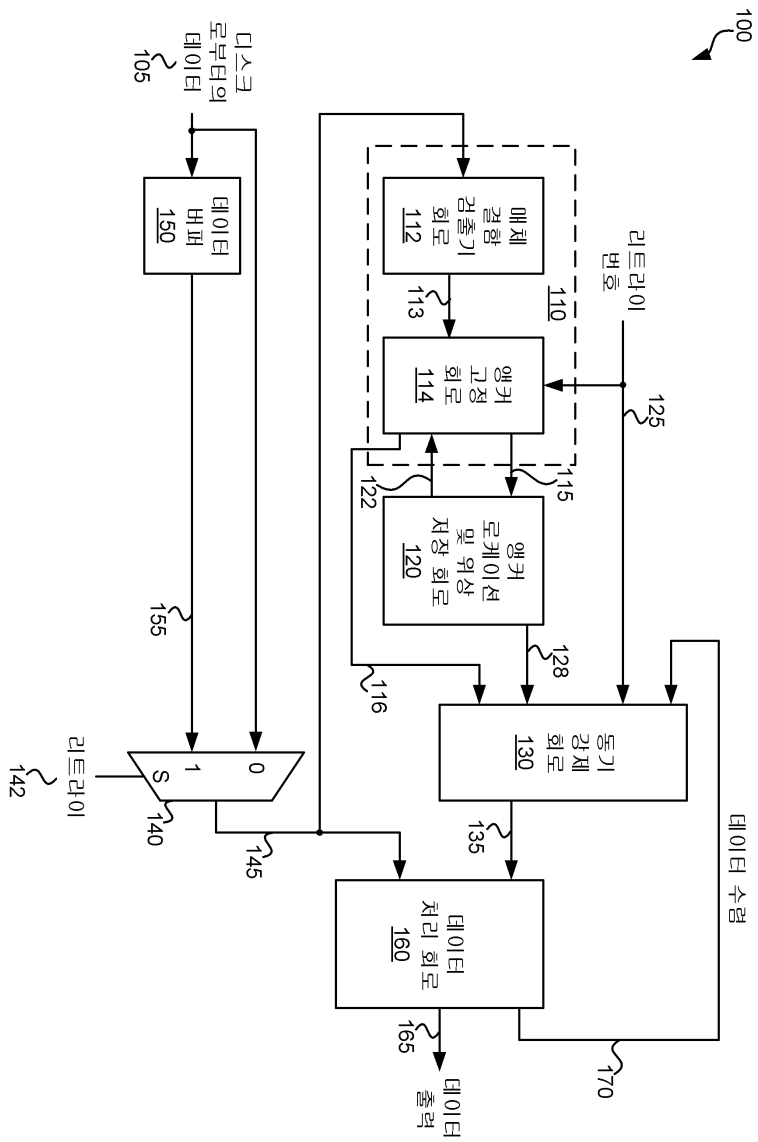
[0058] 도 5를 참조하면, 앵커 지점 회로 및 동기 마크 강제 회로와 함께 판독 채널(510)을 포함하는 저장 시스템(500)이 본 발명의 다양한 실시예에 따라 도시된다. 저장 시스템(500)은, 예를 들어 하드디스크 드라이브일 수 있다. 저장 시스템(500)은 또한 전치증폭기(570), 인터페이스 제어기(520), 하드디스크 제어기(566), 모터 제어기(568), 스핀들 모터(572), 디스크 플래터(578), 및 판독/기록 헤드(576)를 포함한다. 인터페이스 제어기(520)는 디스크 플래터(578)로의/로부터의 데이터 어드레싱 및 타이밍을 제어한다. 디스크 플래터(578) 상의 데이터는 어셈블리가 디스크 플래터(578) 위에 적절히 배치될 때 판독/기록 헤드 어셈블리(576)에 의해 검출될 수 있는 자기 신호 그룹으로 이루어진다. 일 실시예에서, 디스크 플래터(578)는 특정 기록 방식에 따라 기록되

는 자기 신호를 포함한다.

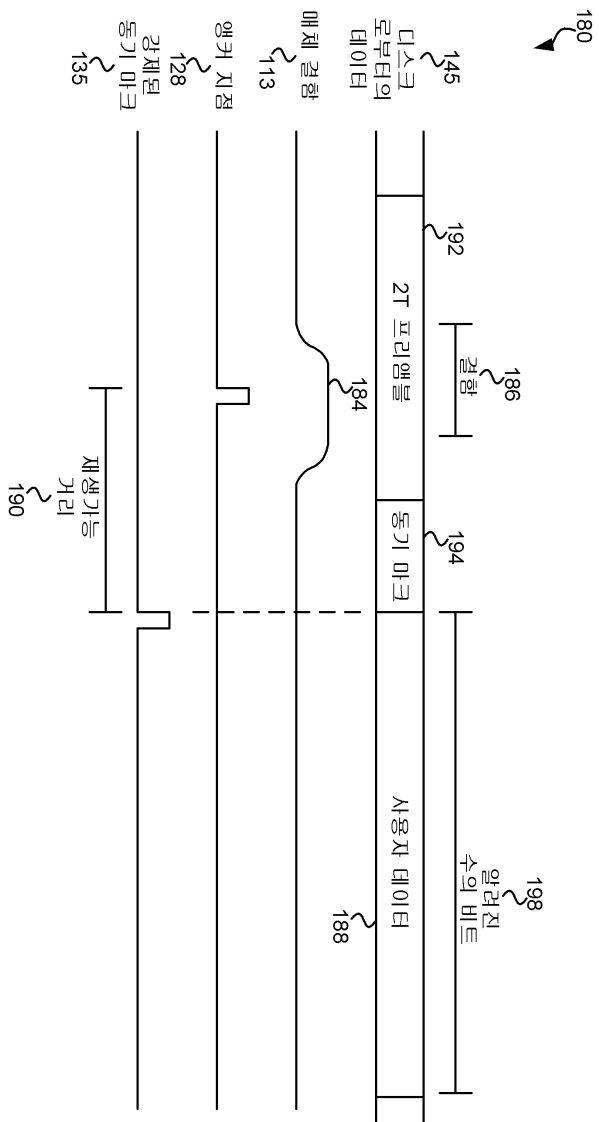
- [0059] 일반적인 판독 동작 시, 기록/판독 헤드 어셈블리(576)는 디스크 플래터(578) 상의 희망 데이터 트랙 위에 모터 제어기(568)에 의해 정교하게 배치된다. 모터 제어기(568)는 디스크 플래터(578)와 관련하여 판독/기록 헤드 어셈블리(576)를 배치하고, 하드디스크 제어기(566)의 지시 하에 디스크 플래터(578) 상의 적절한 데이터 트랙으로 판독/기록 헤드 어셈블리를 이동시킴으로써 스핀들 모터(572)를 구동한다. 스핀들 모터(572)는 사전결정된 스핀 레이트(RPM)에서 디스크 플래터(578)를 스핀시킨다. 일단 판독/기록 헤드 어셈블리(578)가 적절한 데이터 트랙에 인접하게 배치되면, 디스크 플래터(578)가 스핀들 모터(572)에 의해 회전될 때 디스크 플래터(578) 상의 데이터를 나타내는 자기적 신호가 판독/기록 헤드 어셈블리(576)에 의해 감지된다. 감지된 자기적 신호는 디스크 플래터(578) 상의 자기적 데이터를 표현하는 계속적이고 순간적인 아날로그 신호로서 제공된다. 이 순간적인 아날로그 신호는 사전증폭기(570)를 통해 판독/기록 헤드 어셈블리(576)로부터 판독 채널 모듈(510)을 통해 전달된다. 사전증폭기(570)는 디스크 플래터(578)로부터 액세스되는 순간적 아날로그 신호를 증폭하도록 동작가능하다. 역시, 판독 채널 모듈(510)은 수신된 아날로그 신호를 디코딩하고 디지털화하여, 디스크 플래터(578)에 본래 기록된 정보를 작성한다. 이 데이터는 판독 데이터(503)로서 수신 회로로 제공된다. 기록 동작은 판독 채널 모듈(510)에 제공되는 기록 데이터(501)와 함께 선행하는 판독 동작의 실질적으로 반대편에 있다. 이 데이터는 디스크 플래터(578)로 인코딩되고 기록된다.
- [0060] 앵커 지점 회로 및 동기 마크 강제 회로는 도 1 내지 도 3과 관련된 것들과 유사할 수 있으며, 및/또는 도 4a 및 도 4b와 관련하여 위에서 논의된 것과는 동작할 수 있습니다. 이러한 앵커 지점 회로 및 동기 마크 강제 회로는 매체 상의 재생가능 로케이션을 식별하고 본 명세서에서 설명한 바와 같이 재생가능 로케이션에 관련된 동기 마크를 강제할 수 있다.
- [0061] 결론적으로, 본 발명은 저장 매체 상의 재생가능 로케이션을 식별하는 신규한 시스템, 방법 및 장치를 제공한다. 본 발명의 하나 이상의 실시예에 대한 상세한 설명이 위에 주어졌기는 하지만, 본 발명의 사상으로부터 변화하지 않고도 다양한 대안, 수정 및 등가물이 당업자에게는 명백할 것이다. 따라서, 전술한 설명은 첨부한 특허청구범위에 의해 정의되는 본 발명의 범주를 제한하는 것으로 간주되어서는 안 된다.

도면

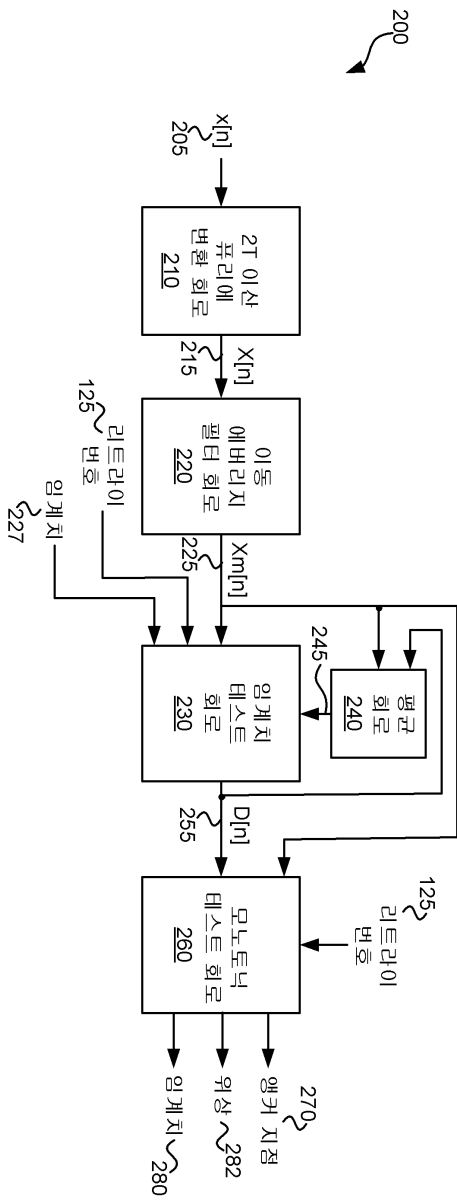
도면 1a



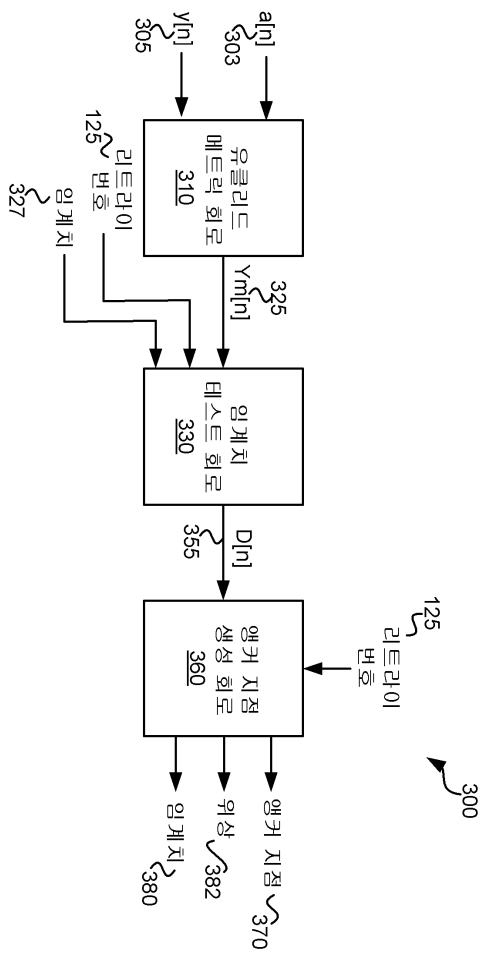
도면1b



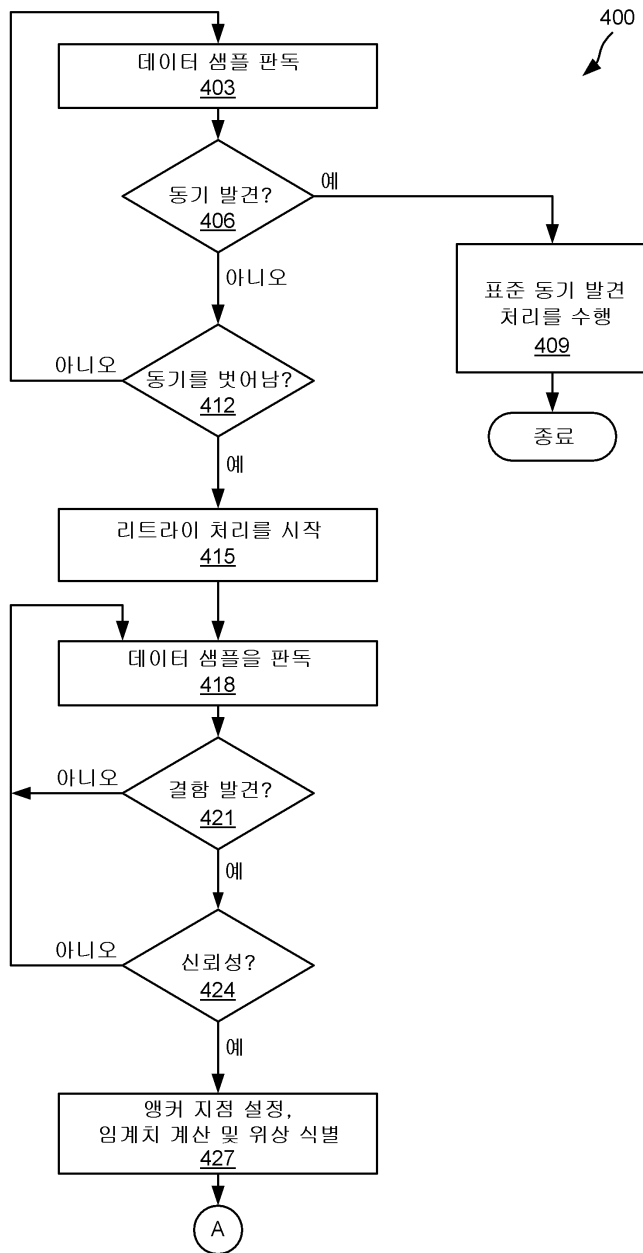
도면2



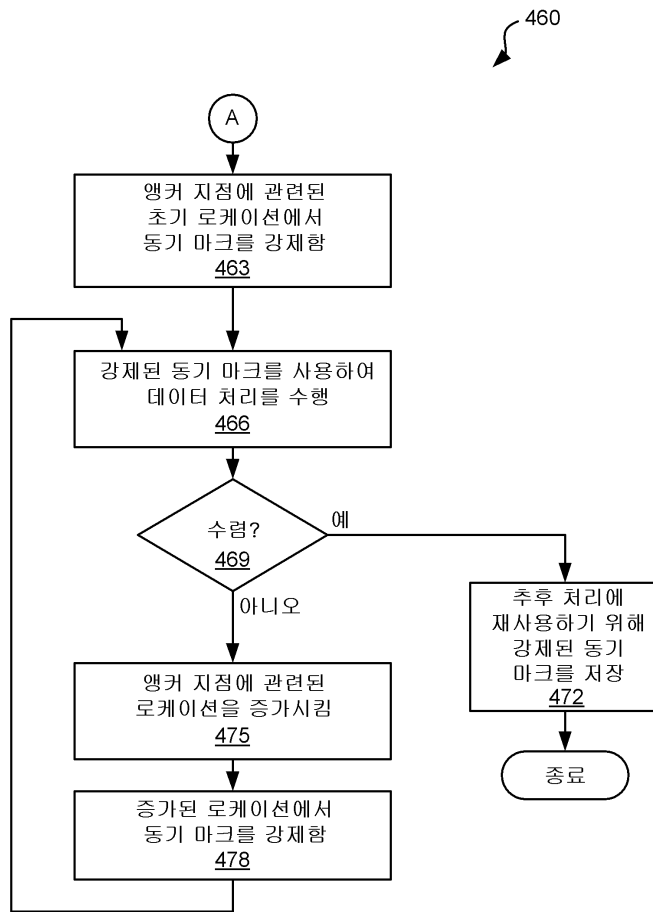
도면3



도면4a



도면4b



도면5

