

대표도

도 6

특허청구의 범위

청구항 1.

하드디스크 드라이브의 기록 헤드와 독출 헤드 사이의 오프셋(MR 오프셋)을 검출하는 방법에 있어서,

디스크 상에 기록된 제1서보 패턴들에 근거하여 트랙 방향으로 제1서보 패턴과 겹치지 않도록 제2서보 패턴들을 기록하는 과정;

상기 기록된 제2서보 패턴에 근거하여 MR 오프셋을 측정하고자 하는 목표 트랙을 추종하면서 상기 제1서보 패턴을 읽어내는 과정; 및

상기 목표 트랙의 중심 위치와 상기 제1서보 패턴에 의해 나타내어지는 위치와의 차이에 의해 MR 오프셋을 측정하는 과정을 포함하는 MR 오프셋 측정 방법.

청구항 2.

제1항에 있어서,

제1서보 패턴은 서보 라이터에 의해 기록된 기준 서보 패턴이고 제2서보 패턴은 상기 기준 서보 패턴을 참조하여 기록되는 최종 서보 패턴인 것을 특징으로 하는 MR 오프셋 측정 방법.

청구항 3.

제2항에 있어서,

상기 디스크는 복수의 존들로 구성되고, 존마다 디팩트 처리를 위한 스페어 트랙들을 가지며, 상기 목표 트랙은 상기 스페어 트랙들 중의 하나인 것을 특징으로 하는 MR 오프셋 측정 방법.

청구항 4.

하드디스크 드라이브의 기록 헤드와 독출 헤드 사이의 오프셋(MR 오프셋)을 검출하기 위한 프로그램을 기록한 컴퓨터로 읽어들일 수 있는 기록 매체에 있어서,

디스크 상에 기록된 제1서보 패턴들에 근거하여 트랙 방향으로 제1서보 패턴과 겹치지 않도록 제2서보 패턴들을 기록하는 과정;

상기 기록된 제2서보 패턴에 근거하여 MR 오프셋을 측정하고자 하는 목표 트랙을 추종하면서 상기 제1서보 패턴을 읽어내는 과정; 및

상기 목표 트랙의 중심 위치와 상기 제1서보 패턴에 의해 나타내어지는 위치와의 차이에 의해 MR 오프셋을 측정하는 과정을 수행하는 프로그램이 기록된 것을 특징으로 하는 기록 매체.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 하드디스크 드라이브의 MR 오프셋 측정 방법에 관한 것으로서 특히 최종 서보 패턴 및 기준 서보 패턴을 이용하여 MR 오프셋을 측정하는 방법 및 이에 적합한 프로그램을 저장하는 기록 매체에 관한 것이다.

하드 디스크 드라이브는 회전하는 디스크들과 결합되는 복수의 자기 헤드들을 포함한다. 헤드는 디스크 표면을 자화시키고 자계를 감지함으로써 정보를 기록하고 독출한다. 디스크를 자화시키기 위한 기록 소자와 디스크의 자계를 감지하기 위한 분리된 독출 소자를 갖는 자기 헤드는 발전되어 왔다. 독출 소자는 전형적으로 자기 저항(magneto-resistive) 재료로 구성된다. 자기 저항 재료는 디스크의 자계에 따라서 저항이 변화되는 특성을 갖는다. 자기 저항 독출 소자를 갖는 헤드를 일반적으로 자기 저항(MR : Magneto-Resistive) 헤드라 칭한다.

각 헤드는 일반적으로 헤드 짐벌 어셈블리(HGA : Head Gimbal Assembly)라 불리는 서브 어셈블리에 만들어진 휘어진 암에 부착되어 있다. 헤드 짐벌 어셈블리는 액츄에이터 암(Actuator arm)에 부착되어 있다. 액츄에이터 암은 디스크 표면을 가로질러 헤드를 이동시킬 수 있는 보이스 코일(voice coil) 모터를 갖고 있다.

정보는 전형적으로 각 디스크의 표면을 가로질러 그려진 방사선 트랙에 저장된다. 각 트랙은 전형적으로 세그먼트들로 분할된다. 보이스 코일 모터 및 액츄에이터 암은 디스크의 다른 트랙으로 헤드를 이동시킬 수 있게 한다.

데이터를 정확하게 기록 및 독출하기 위해서는 헤드를 트랙의 중심에 유지하는 것이 바람직하다. 헤드의 위치를 제어할 수 있도록, 디스크의 각 섹터는 일반적으로 트랙의 중심선에 대해 대향되어 위치하는 다수의 서보 버스트 신호들을 포함한다. 서보 버스트 신호들에 의해 발생하는 신호들은 통상적으로 트랙의 중심선에 대한 헤드의 위치를 결정하며, 헤드가 트랙 중심선 상에 위치하지 않는 경우 액츄에이터 암을 이동시키는데 이용되는 PES(position error signal)를 발생한다.

하드디스크 드라이브에 있어서 유도성 기록 헤드 및 자기저항(MR)물질로 구성되는 독출 헤드를 구비하는, 일반적으로 자기저항 헤드라고 일컬어지는 헤드가 사용된다. 기록헤드와 독출 헤드는 트랙 방향의 중심선을 따라 어느 정도 떨어져 있으며 경우에 따라서는 디스크의 반경방향으로 어긋나있기도 하다. 기록 헤드와 독출 헤드가 디스크의 반경 방향으로 어긋나게 배치되어 있는 경우 기록 헤드의 중심과 독출 헤드의 중심 사이에는 오프셋이 존재한다. 기록 헤드와 독출 헤드가 디스크의 반경방향으로 서로 어긋나지 않더라도 액츄에이터 암의 위치에 따라 즉, 헤드의 디스크 상의 위치에 따라 기록 헤드의 중심과 독출 헤드의 중심은 서로 어긋나게 된다.

기록 헤드와 독출 헤드 사이에 오프셋이 있다는 것은 기록 헤드에 의해 읽혀진 데이터를 독출 헤드로 읽어냄에 있어서 오프셋만큼 독출 헤드의 위치를 보정해주어야 함을 의미한다. 오프셋이 헤드의 디스크 상의 위치에 따라 다르므로 디스크 상의 위치에 따른 오프셋을 검출 및 저장해두었다가 기록 및 독출 동작시 참조하여야 한다.

MR 오프셋이 정확하게 검출되지 않으면 MR 오프셋을 정확하게 보상하는 것이 어렵게 된다. 이는 읽기 동작에서는 비트에러율을 증가시키고 쓰기 동작에서는 인접트랙지움이 증가되는 원인이 된다.

도 1a 및 도 1b는 서로 다른 자기기록헤드를 각각 보이는 것이다. 도 1a에 도시된 것은 기록 헤드의 중심과 독출 헤드의 중심이 다른 경우를 보이는 것이고, 도 1b에 도시된 것은 기록 헤드의 중심과 독출 헤드의 중심이 같은 경우를 보이는 것이다. 도 1a에 도시된 자기기록헤드에 있어서 기록 헤드의 중심과 독출 헤드의 중심 사이에 오프셋이 있음을 알 수 있다.

도 2는 도 1b에 도시된 자기기록헤드에 있어서 디스크 상에서의 위치에 따라 오프셋이 발생하는 것을 보이기 위한 것이다. 자기기록헤드는 액츄에이터 암의 작동에 의해 디스크의 반경 방향으로 원호상으로 움직인다. 이에 의해 자기기록헤드의 중심선과 디스크 상의 트랙 중심선은 서로 일치하지 않게 된다. 즉, 스큐(skew) 및 오프셋이 발생한다. 도 2를 참조하면 독출 헤드가 트랙 중심선에 맞추어져 있더라도 기록 헤드는 트랙 중심선으로부터 어느 정도 떨어져 있는 것 즉, 오프셋이 발생한 것을 알 수 있다. 이 오프셋의 크기는 액츄에이터 암의 운동 즉, 디스크 상에서의 자기기록헤드의 위치에 따라 달라진다.

종래에 있어서 MR 오프셋은 특정의 버스트 혹은 데이터를 기록한 후 이를 독출하기 위한 최적의 헤드 위치를 탐색하는 방법에 의해 측정되었다. 구체적으로 측정하고자 하는 목표 트랙의 중심선을 추종하면서 특정의 주파수를 가지는 서보 버스트를 기록한 후, 마이크로 조깅(micro jogging) 동작을 수행하면서 즉, 독출 헤드의 오프트랙량을 조금씩 변화시켜가면서, 기록된 서보 버스트로부터 검출되는 서보 버스트 신호의 크기가 최대가 되는 위치를 탐색한다. 서보 버스트 신호의 크기가 최대가 되는 위치가 탐색되면 목표 트랙의 중심으로부터 서보 버스트 신호의 크기가 최대가 되는 위치까지의 거리를 MR 오프셋으로 결정한다.

다른 방법으로서 목표 트랙의 중심선을 추종하면서 특정의 데이터를 기록한 후, 마이크로 조깅(micro jogging) 동작을 수행하면서 기록된 데이터를 읽어들이어 에러 발생 횟수가 최소가 되는 위치를 탐색한다. 에러 발생 횟수가 최소가 되는 탐색되면, 목표 트랙의 중심으로부터 에러 발생 횟수가 최소가 위치까지의 거리를 MR 오프셋으로 결정한다.

그렇지만 위와 같은 종래의 MR 오프셋 측정 방법들은 마이크로 조깅 동작을 수반하기 때문에 측정 시간이 오래 걸리고, MR 오프셋을 산출하기 위한 최적의 위치를 선정하기가 어렵다는 등의 문제점들이 있다. 예를 들어, 검출된 버스트 신호의 크기가 넓은 영역에 걸쳐서 비슷한 크기를 나타낼 때는 어떤 위치를 최적의 위치로 선정하여야 할지 분명하지 않다. 검출된 버스트 신호의 크기가 넓은 영역에 걸쳐서 최대값을 나타내는 경우는 기록 헤드와 기록 헤드의 폭이 일치하지 않기 때문에 더욱 빈번하게 발생한다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 하드디스크 드라이브에 있어서 자기 저항 헤드의 오프셋을 빠르고 간편하게 검출하는 방법을 제공하는 것을 그 목적으로 한다.

본 발명의 다른 목적은 상기의 방법에 적합한 프로그램을 저장하는 컴퓨터로 읽어들이 수 있는 기록 매체를 제공하는 것에 있다.

발명의 구성

본 발명에 따른 하드디스크 드라이브의 MR 오프셋 검출 방법은

디스크 상에 기록된 제1서보 패턴들에 근거하여 트랙 방향으로 제1서보 패턴과 겹치지 않도록 제2서보 패턴들을 기록하는 과정;

제2서보 패턴에 근거하여 MR 오프셋을 측정하고자 하는 목표 트랙을 추종하면서 제1서보 패턴을 읽어내는 과정; 및

목표 트랙의 중심 위치와 제1서보 패턴에 의해 나타내어지는 위치와의 차이에 의해 MR 오프셋을 측정하는 과정을 포함하는 것을 특징으로 한다.

본 발명에 의한 방법은 서보 카피 과정을 통하여 기록된 최종 서보 패턴에 근거하여 목표 트랙을 추종하면서, 기준 서보 패턴에 의해 나타내어지는 위치 정보를 얻고, 기준 서보 패턴에 의해 나타내어지는 위치 정보와 목표 트랙의 위치 정보를 비교함에 의해 MR 오프셋을 빠르고 간단하게 측정할 수 있다.

본 발명의 특징들 및 장점들은 첨부된 도면들에 도시되는 본 발명의 예시적인 실시예들을 구체적으로 설명함에 의해 명백해질 것이다.

본 발명의 예시적인 실시예에 대한 참조가 상세하게 이루어질 것이며, 여기서 동일한 참조부호는 동일한 구성요소들을 나타낸다. 또한, 설명을 간략하게 하기 위하여 본 발명에 있어서 신규하지 않거나 당업자에게 잘 알려진 것은 생략하기로 한다.

도 3은 하드디스크 드라이브에서 디스크들이 조립된 상태를 보이는 것이다.

하드디스크 드라이브는 기준 디스크와 하나 이상의 공 디스크(blank disk)들을 구비한다. 설명의 편의를 위하여 도 3에서 공 디스크(Blank Disk)의 매수는 2장으로 도시되고 있다.

도 4a 및 도 4b들은 셀프 서보 기록 방법을 도식적으로 보이기 위해 도시된 것들이다. 기준 서보 패턴(52)은 최종 서보 패턴(54)을 기록하기 위해 참조된다. 도 4a는 기준 서보 패턴(52)이 디스크 상에서 방사선 상으로 기록된 예를 보인다. 방사선의 개수는 적절하게 선택된다.

도 4b를 참조하면, 기준 서보 패턴(52)은 디스크들 중의 하나(기준 디스크)에 그리고 기준 디스크의 한 면에만 기록되며, 기준 디스크에 기록된 기준 서보 패턴(52)을 참조하여 다른 디스크들 및 기준 디스크의 다른 면에 최종 서보 패턴(54)이 기록된다. 기준 디스크는 디스크가 조립되기 전에 미리 만들어질 수도 있고, 디스크가 조립된 후에 만들어질 수도 있다.

최종 서보 패턴(54)이 기록되었을 때, 기준 서보 패턴(52)은 데이터 영역에 위치하게 된다. 이와 같이, 기준 서보 패턴(52)을 참조하여 최종 서보 패턴(54)을 기록하는 과정을 서보 카피 과정이라 한다.

최종 서보 패턴(54)이 기록되면, 기준 서보 패턴(52)은 더 이상 필요하기 않기 때문에 추후 데이터 영역에 대한 노이즈로 작용하지 않도록 지워버리고 있다.

그렇지만, 본 발명에서는 기준 서보 패턴(52)을 지우지 않고 그대로 두었다가 이를 이용하여 MR 오프셋을 측정한다.

도 5는 본 발명에 따른 MR 오프셋 측정 방법을 도식적으로 보이는 것이다.

도 5를 참조하면, 기준 서보 패턴(54)들이 T1 및 T2 트랙들에 기록되어 있다. 기준 서보 패턴(52)들은 서보 섹터(old servo sector)에 기록되며, 기준 서보 패턴(52)들 사이는 데이터 섹터(old data sector)가 된다. 서보 카피 과정에서 독출 헤드가 T1 트랙을 추종하면서 기록 헤드에 의해 T3의 위치에 최종 서보 패턴(54)들을 기록한다. 이때, 최종 서보 패턴(54)은 트랙 방향에 있어서 기존의 기준 서보 패턴(54)들과 겹쳐지지 않도록 기준 서보 패턴(52)들의 사이사이에 기록된다. 최종 서보 패턴(54)들은 서보 섹터(new servo sector)에 기록되며, 최종 서보 패턴(54)들 사이는 데이터 섹터(new data sector)가 된다. 즉, 최종 서보 패턴(54)이 기록되었을 때 기준 서보 패턴(52)은 데이터 영역에 위치하게 된다.

여기서, 서보 카피 과정은 독출 헤드에 의해 T1 트랙을 추종하면서 기록 헤드에 의해 T3 위치에 기록하는 것이므로, T1 트랙과 T3 위치의 차이는 독출 헤드와 기록 헤드의 위치 차이 즉, MR 오프셋이 된다.

서보 패턴은 트랙 어드레스를 나타내기 위한 그레이 코드 및 PES(Position Error Signal)을 얻기 위한 버스트들을 포함한다. 만일, 최종 서보 패턴(54)에 의해 T3 트랙을 추종하면서 T3 트랙의 데이터 영역에 있는 기준 서보 패턴(52-1)을 읽어낸다면, T3 트랙의 위치와 기준 서보 패턴(52-1)에 의해 나타내어지는 위치와의 차이에 의해 MR 오프셋을 결정할 수 있다.

이때, 기준 서보 패턴(52-1)을 읽기 위해서는 데이터 읽기 모드가 아니라 서보 읽기 모드로 동작하여야 한다.

도 6은 본 발명에 따른 MR 오프셋 측정 방법을 보이는 흐름도이다.

먼저, 디스크 상에 기준 서보 패턴을 기록한다.(s602) 기준 서보 패턴이 기록된 기준 디스크는 디스크가 조립되기 전에 준비될 수도 있고, 디스크가 조립된 후에 준비될 수도 있다. 통상, 디스크 상에 기준 서보 패턴을 기록하는 것은 공지의 서보 라이터(servo writer)에 의해 수행된다.

기준 서보 패턴을 참조하여 최종 서보 패턴을 기록한다.(s604) 이때, 기준 서보 패턴은 지우지 않고 그대로 남겨둔다.

최종 서보 패턴을 참조하여 MR 오프셋을 측정하고자 하는 목표 트랙을 참조하면서 목표 트랙의 데이터 영역에 기록된 기준 서보 패턴을 읽어들인다.(s606)

목표 트랙의 위치와 독출된 기준 서보 패턴에 의해 나타내어지는 위치와의 차이에 의해 MR 오프셋을 산출한다.(s608)

기준 서보 패턴의 그레이 코드에 의해 트랙 어드레스를 알 수 있고, 버스트에 의해 오프트랙량을 알 수 있다.

목표 트랙에서의 MR 오프셋은 다음과 같이 산출된다.

목표 트랙에서의 MR 오프셋 = 목표 트랙의 중심 위치 (기준 서보 패턴의 그레이 코드에 의해 나타내어 지는 트랙의 중심 위치 + 기준 서보 패턴의 버스트에 의해 나타내어지는 오프트랙량)

구해진 MR 오프셋을 디스크의 메인테넌스 실린더 혹은 불활성 메모리에 저장한다.(s610)

도 6을 통하여 도시되고 설명되는 바와 같이 본 발명에 따른 하드디스크 드라이브의 MR 오프셋 검출 방법은 최종 서보 패턴을 참조하여 트랙을 추종하면서 독출되는 기준 서보 패턴을 이용하여 MR 오프셋을 산출한다.

본 발명에 따른 MR 오프셋 측정 방법은 마이크로 조깅 과정을 수반하지 않기 때문에 빠르고 간단하게 MR 오프셋을 측정할 수 있다는 것을 알 수 있다.

통상 디스크는 복수 개의 존들로 구성되고, 각각의 존들마다에는 디팩트 처리를 위한 스페어 트랙들이 존재한다. 본 발명의 방법에 있어서 최종 서보 패턴이 기록될 때 스페어 트랙들에만 기준 서보 패턴을 남겨두도록 하고, 이를 이용하여 MR 오프셋을 측정하도록 함으로써 데이터 영역에서의 노이즈를 최소화할 수 있다.

도 7은 본 발명이 적용되는 하드디스크 드라이브(10)의 구성을 보이는 것이다. 드라이브(10)는 스핀들 모터(14)에 의하여 회전되는 적어도 하나의 자기 디스크(12)를 포함하고 있다. 하드디스크 드라이브(10)는 디스크 표면(18)에 인접되게 위치한 헤드(16)를 또한 포함하고 있다.

헤드(16)는 각각의 디스크(12)의 자계를 감지하고 자화시킴으로써 회전하는 디스크(12)에서 정보를 읽거나 기록할 수 있다. 전형적으로 각각의 헤드(16)는 각각의 디스크 표면(18)과 연관되어 있다. 한편, 도 1에서는 단일의 헤드(16)로 도시되어 있지만, 실질적으로 이것은 디스크(12)를 자화시키기 위한 기록용 헤드와 디스크(12)의 자계를 감지하기 위한 분리된 읽기용 헤드로 이루어져 있는 것으로 이해되어야 한다. 전형적으로, 쓰기용 헤드는 공극(gap)을 가지는 자기 회로로 구성되고, 읽기용 헤드는 자기 저항(MR : Magneto-Resistive) 소자로 구성된다. 헤드(16)는 통상적으로 헤드(Head)라 칭해지기도 한다.

헤드(16)는 슬라이더(20)에 통합되어 질 수 있다. 슬라이더(20)는 헤드(16)와 디스크 표면(18)사이의 공기 베어링(air bearing)을 생성시키는 구조로 되어 있다. 슬라이더(20)는 헤드 집벌 어셈블리(22)에 결합되어 있다. 헤드 집벌 어셈블리(22)는 보이스 코일(26)을 갖는 액츄에이터 암(24)에 부착되어 있다. 보이스 코일(26)은 보이스 코일 모터(VCM : Voice Coil Motor 30)를 특정하는 마그네틱 어셈블리(28)에 인접되게 위치하고 있다. 보이스 코일(26)에 공급되는 전류는 베어링 어셈블리(32)에 대하여 액츄에이터 암(24)을 회전시키는 토크를 발생시킨다. 액츄에이터 암(24)의 회전은 디스크 표면(18)을 가로질러 헤드(16)를 이동시킬 것이다.

정보는 전형적으로 디스크(12) 상의 동심원형 트랙들에 저장된다. 각 트랙(34)은 일반적으로 복수의 섹터를 포함하고 있다. 각 섹터는 데이터 필드(data field)와 식별 필드(identification field, 서보 필드라고도 함)를 포함하고 있다. 식별 필드는 섹터 및 트랙(실린더)을 식별하는 그레이 코드(Gray code), 헤드(16)가 트랙 중심으로부터 벗어나는 정도를 검출하기 위한 버스트 신호들로 구성되어 있다. 헤드(16)는 액츄에이터 아암의 운동에 의해 디스크 표면(18)을 가로질러 이동된다.

도 8은 본 발명이 적용되는 하드디스크 드라이브의 전기적인 회로를 보이는 것이다.

도 8에 도시된 바와 같이, 본 발명에 의한 하드디스크 드라이브는 디스크(12), 헤드(16), 프리 앰프(210), 기록/관독 채널(220), 호스트 인터페이스(230), 컨트롤러(240), 메모리(250), 온도 센서(260) 및 보이스 코일 모터(VCM) 구동부(270)를 구비한다.

위의 프리 앰프(210) 및 기록/관독 채널(220)을 포함하는 회로 구성을 기록/관독 회로라 칭하기로 한다.

메모리(250)에는 하드디스크 드라이브를 제어하기 위한 각종 프로그램 및 데이터들이 저장되어 있으며, 특히 본 발명의 실시 예에 의한 MR 오프셋 측정 방법을 실행시키기 위한 프로그램이 저장된다. 이때 메모리(250)는 비휘발성 메모리로 설계한다.

우선, 일반적인 하드디스크 드라이브의 동작을 설명하면 다음과 같다.

데이터 읽기(Read) 모드에서, 하드디스크 드라이브는 디스크(12)로부터 헤드(16; 일명 헤드라 칭함)에 의하여 감지된 전기적인 신호를 프리 앰프(210)에서 신호 처리에 용이하도록 증폭시킨다. 그리고 나서, 기록/판독 채널(220)에서는 증폭된 아날로그 신호를 호스트 기기(도면에 미도시)가 판독할 수 있는 디지털 신호로 부호화시키고, 스트림 데이터로 변환하여 호스트 인터페이스(230)를 통하여 호스트 기기로 전송한다.

반대로 데이터 쓰기(Write) 모드에서, 하드디스크 드라이브는 호스트 기기로부터 데이터를 입력받아 호스트 인터페이스(230)에 내장된 버퍼(도면에 미도시)에 일시 저장시킨 후에, 버퍼에 저장된 데이터를 순차적으로 출력하여 기록/판독 채널(220)에 의하여 기록 채널에 적합한 바이너리 데이터 스트림으로 변환시킨 후에 프리 앰프(210)에 의하여 증폭된 기록 전류를 헤드(16)를 통하여 디스크(12)에 기록시킨다.

컨트롤러(240)에 의한 MR 오프셋 검출 과정을 상세히 설명한다.

컨트롤러(240)는 서보 카피 루틴을 수행하여 디스크 상에 최종 서보 패턴을 기록한다. 이때, 기준 서보 패턴은 지우지 않고 그대로 남겨둔다.

컨트롤러(240)는 최종 서보 패턴을 참조하여 목표 트랙을 참조하면서 목표 트랙의 데이터 영역에 기록된 기준 서보 패턴을 읽어들이고, 독출된 기준 서보 패턴에 의해 나타내어지는 위치를 참조하여 MR 오프셋을 산출한다. 컨트롤러(240)는 구해진 MR 오프셋을 디스크의 메인테넌스 실린더 혹은 불활성 메모리에 저장한다. 이후의 기록 및 독출 동작에 있어서 컨트롤러(240)는 저장된 MR 오프셋을 적용한다.

본 발명은 방법, 장치, 시스템 등으로서 실행될 수 있다. 소프트웨어로 실행될 때, 본 발명의 구성 수단들은 필연적으로 필요한 작업을 실행하는 코드 세그먼트들이다. 프로그램 또는 코드 세그먼트들은 프로세서 판독 가능 매체에 저장되어 질 수 있으며 또는 전송 매체 또는 통신망에서 반송파와 결합된 컴퓨터 데이터 신호에 의하여 전송될 수 있다. 프로세서 판독 가능 매체는 정보를 저장 또는 전송할 수 있는 어떠한 매체도 포함한다. 프로세서 판독 가능 매체의 예로는 전자 회로, 반도체 메모리 소자, ROM, 플래쉬 메모리, 이레이저블 ROM(EROM: Erasable ROM), 플로피 디스크, 광 디스크, 하드디스크, 광 섬유 매체, 무선 주파수(RF) 망, 등이 있다. 컴퓨터 데이터 신호는 전자 망 채널, 광 섬유, 공기, 전자계, RF 망, 등과 같은 전송 매체 위로 전파될 수 있는 어떠한 신호도 포함된다.

첨부된 도면에 도시되어 설명된 특징의 실시 예들은 단지 본 발명의 예로서 이해되어 지고, 본 발명의 범위를 한정하는 것이 아니며, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 본 발명에 기술된 기술적 사상의 범위에서도 다양한 다른 변경이 발생될 수 있으므로, 본 발명은 보여지거나 기술된 특징의 구성 및 배열로 제한되지 않는 것은 자명하다. 즉, 본 발명은 하드디스크 드라이브를 포함하는 각종 디스크 드라이브에 적용될 수 있을 뿐만 아니라, 다양한 종류의 데이터 저장 장치에 적용될 수 있음은 당연한 사실이다.

발명의 효과

상술한 바와 같이, 본 발명에 따른 하드디스크 드라이브의 MR 오프셋 검출 방법은 최종 서보 패턴을 참조하여 트랙을 추종하면서 기준 서보 패턴을 독출하고, 기준 서보 패턴에 의해 나타내어지는 위치 정보를 이용하여 MR 오프셋을 산출하므로 빠르고 간단하게 MR 오프셋을 측정할 수 있다는 효과를 가진다.

도면의 간단한 설명

도 1a 및 도 1b는 서로 다른 자기기록헤드를 각각 보이는 것이다.

도 2는 도 1b에 도시된 자기기록헤드에 있어서 디스크 상에서의 위치에 따라 오프셋이 발생하는 것을 보이기 위한 것이다.

도 3은 하드디스크 드라이브에서 디스크들이 조립된 상태를 보이는 것이다.

도 4a 및 도 4b들은 셀프 서보 기록 방법을 도식적으로 보이기 위해 도시된 것들이다.

도 5는 본 발명에 따른 MR 오프셋 측정 방법을 도식적으로 보이는 것이다.

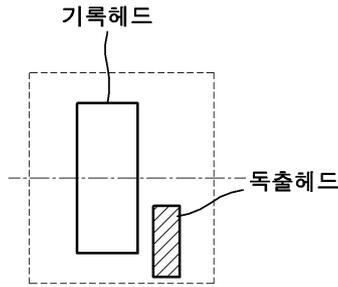
도 6은 본 발명에 따른 MR 오프셋 측정 방법을 보이는 흐름도이다.

도 7은 본 발명이 적용되는 하드디스크 드라이브(10)의 구성을 보이는 것이다.

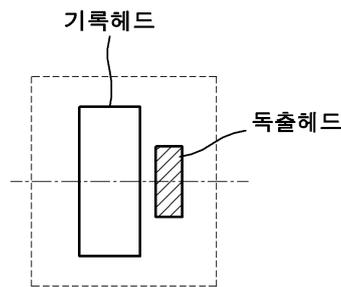
도 8은 본 발명이 적용되는 하드디스크 드라이브의 전기적인 회로를 보이는 것이다.

도면

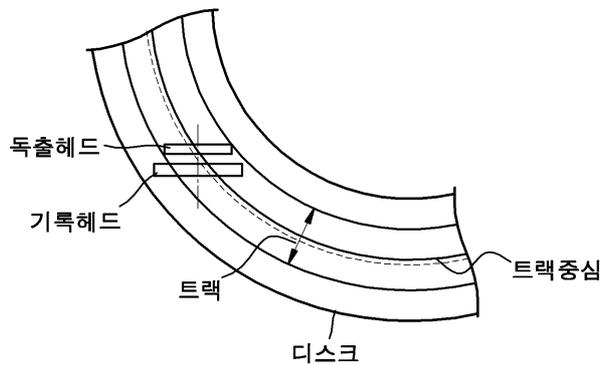
도면1a



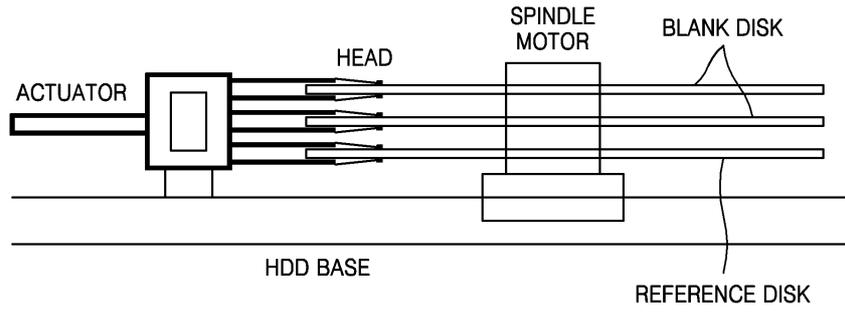
도면1b



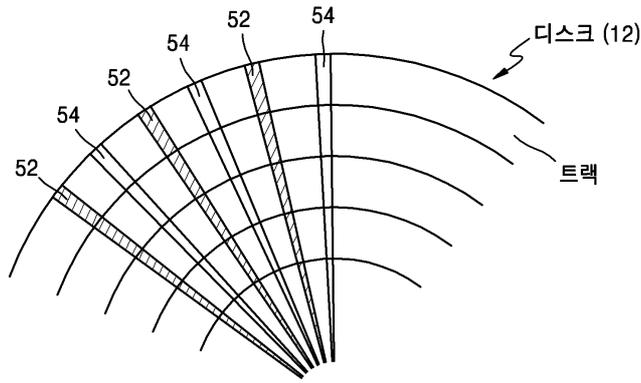
도면2



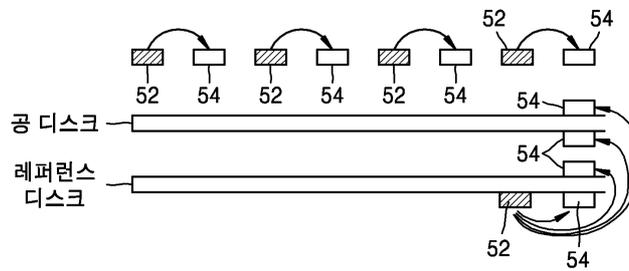
도면3



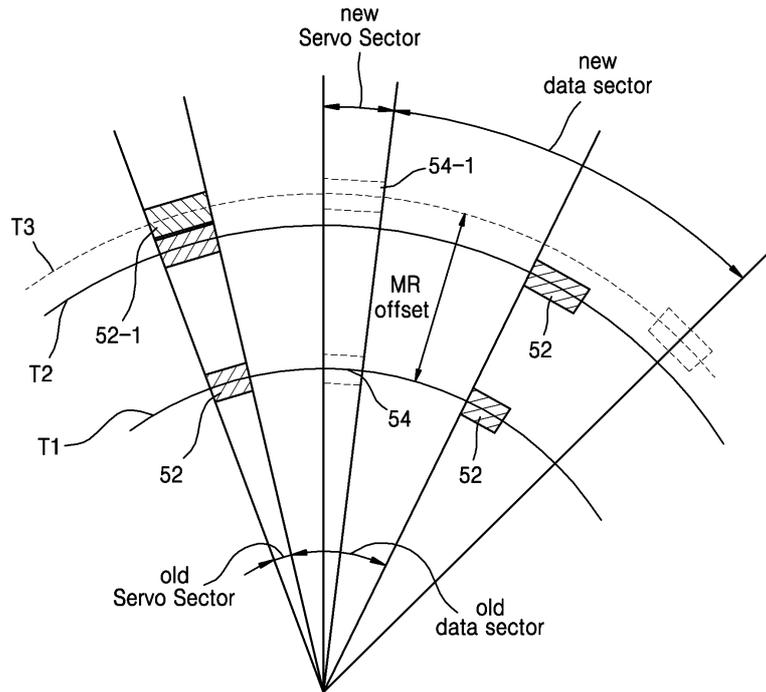
도면4a



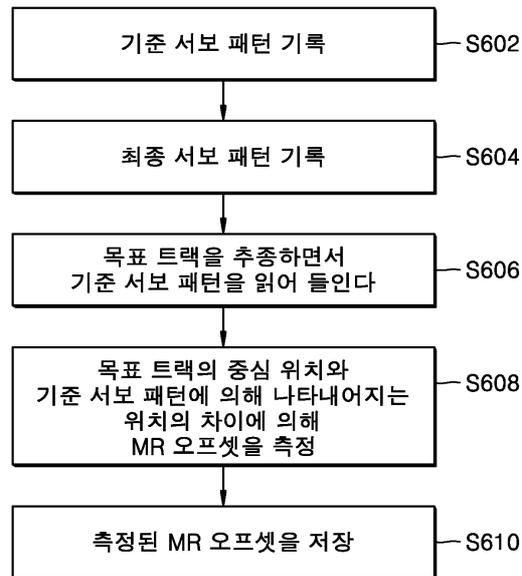
도면4b



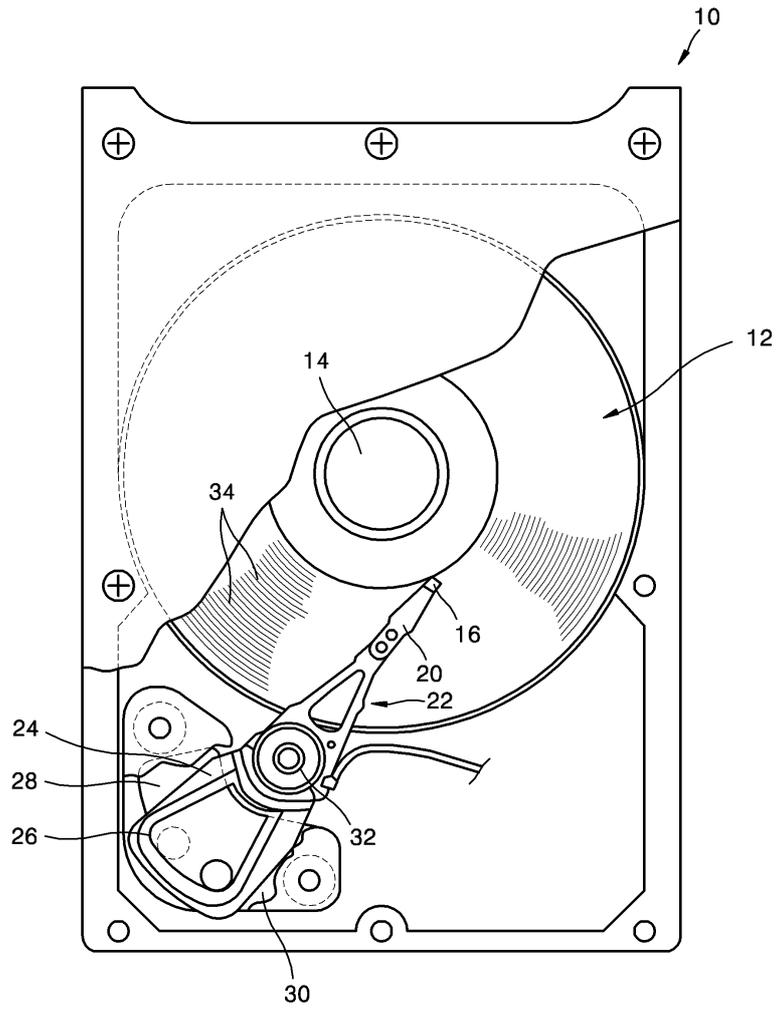
도면5



도면6



도면7



도면8

