

도 4

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명이 적용되는 하드 디스크 드라이브의 구성의 평면도이다.

도 2는 본 발명에 의한 데이터 저장 매체의 기록 밀도 가변 방법이 적용되는 디스크 드라이브의 전기적인 회로 구성도이다.

도 3은 본 발명에 의한 데이터 저장 매체의 기록 밀도를 변경시키기 위한 영역 설정 방법의 흐름도이다.

도 4는 본 발명에 의한 데이터 저장 매체의 기록 밀도 가변 방법의 흐름도이다.

도 5는 본 발명에 따른 기록 밀도 변경 원리를 설명하기 위한 디스크의 트랙 표시 도면이다.

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 데이터 저장 시스템의 기록 밀도 변경 방법 및 장치에 관한 것으로서, 제조 공정의 변경 없이 기록 매체의 기록 밀도를 사용자가 용이하게 변경시키기 위한 데이터 저장 매체의 기록 밀도 가변 방법 및 이를 이용한 디스크 드라이브에 관한 것이다.

일반적으로, 데이터 저장 장치의 하나인 하드 디스크 드라이브는 자기 헤드에 의해 디스크에 기록된 데이터를 재생하거나, 디스크에 사용자 데이터를 기록함으로써 컴퓨터 시스템 운영에 기여하게 된다. 이와 같은 하드디스크 드라이브는 점차 고용량화, 고밀도화 및 소형화되면서 디스크 회전 방향의 기록 밀도인 BPI(Bit Per Inch)와 직경 방향의 기록 밀도인 TPI (Track Per Inch)가 증대되는 추세에 있으므로 그에 따라 더욱 정교한 메커니즘이 요구된다.

하드 디스크 드라이브를 이용하는 기기는 하드 디스크 드라이브에서의 디스크의 특정 영역(예로서, FAT(File Allocation Table))을 반복적으로 액세스하는 현상이 발생된다. 이러한 경우에 특정 영역에 데이터를 기록하는 과정에서 해당 영역의 자화가 심화되어 인접 영역의 데이터가 지워지는 현상이 발생할 가능성이 있게 된다. FAT와 같은 주요 영역의 데이터가 지워진다면 기기의 사용에 치명적인 문제를 야기 시키게 된다.

종래의 기술에 따르면 이러한 문제를 해결하기 위하여 제조 공정을 변경하여 디스크의 일정 영역에서 기록 밀도를 낮출 수 있도록 하였다.

그러나, 개선된 종래 기술 또한 디스크의 기록 밀도는 고정되어 제작되어 하드 디스크 드라이브를 사용하는 사용자 측에서 사용 용도에 따라서 자유롭게 특정 영역을 지정하고, 해당 영역에서 기록 밀도를 낮출 수 없는 문제는 여전히 남게 된다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명이 이루고자하는 기술적 과제는 상술한 문제점을 해결하기 위하여 제조 공정상의 변경 없이 사용자가 기록매체의 특정 영역을 지정하여 기록 밀도를 낮추기 위한 데이터 저장 매체의 기록 밀도 가변 방법 및 이를 이용한 디스크 드라이브를 제공하는데 있다.

발명의 구성 및 작용

상기 기술적 과제를 달성하기 위하여 본 발명에 의한 데이터 저장 매체의 기록 밀도 가변 방법은 데이터 저장 시스템의 기록 밀도 가변 방법에 있어서, (a) 기록 밀도를 가변시키기 위한 영역의 범위를 설정하는 단계, (b) 데이터 리드 및 라이트

커맨드를 실행할 영역이 상기 단계(a)에서 설정된 영역의 범위 내에 포함되는지를 판단하는 단계 및 (c) 상기 단계(b)의 판단 결과 설정된 영역의 범위 내에 포함되는 경우에 연속되는 복수의 트랙 중에서 하나의 트랙만을 데이터 트랙으로 할당하여 데이터 리드 및 라이트를 실행하는 단계를 포함함을 특징으로 한다.

상기 다른 기술적 과제를 달성하기 위하여 본 발명에 의한 디스크 드라이브는 데이터 저장 장치에 있어서, 호스트 기기와 의 데이터 송/수신 처리를 실행하는 호스트 인터페이스, 정보를 저장하는 디스크, 상기 호스트 기기로부터 전송되는 기록 밀도 변경 커맨드 및 영역 정보에 따라서 기록 밀도를 가변시키기 위한 영역의 범위를 설정하고, 데이터 리드 및 라이트 커맨드를 실행할 영역이 상기 영역의 범위 내에 포함되는 경우에 상기 디스크의 연속되는 복수의 트랙 중에서 하나의 트랙만을 데이터 트랙으로 할당하여 데이터 리드 및 라이트를 실행하도록 제어하는 콘트롤러 및 상기 디스크에 정보를 기록하거나, 또는 상기 디스크로부터 정보를 읽어내기 위한 신호 처리를 실행하는 기록/판독 회로를 포함함을 특징으로 한다.

이하 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시 예에 대하여 상세히 설명하기로 한다.

도 1은 본 발명이 적용되는 하드 디스크 드라이브(10)의 구성을 보여준다. 드라이브(10)는 스펀들 모터(14)에 의하여 회전되는 적어도 하나의 자기 디스크(12)를 포함하고 있다. 디스크 드라이브(10)는 디스크 표면(18)에 인접되게 위치한 변환기(16)를 또한 포함하고 있다.

변환기(16)는 각각의 디스크(12)의 자계를 감지하고 자화시킴으로써 회전하는 디스크(12)에서 정보를 읽거나 기록할 수 있다. 전형적으로 변환기(16)는 각 디스크 표면(18)에 결합되어 있다. 비록 단일의 변환기(16)로 도시되어 설명되어 있지만, 이는 디스크(12)를 자화시키기 위한 기록용 변환기와 디스크(12)의 자계를 감지하기 위한 분리된 읽기용 변환기로 이루어져 있다고 이해되어야 한다. 읽기용 변환기는 자기 저항(MR : Magneto-Resistive) 소자로부터 구성되어 진다. 변환기(16)는 통상적으로 헤드(Head)라 칭해지기도 한다.

변환기(16)는 슬라이더(20)에 통합되어 질 수 있다. 슬라이더(20)는 변환기(16)와 디스크 표면(18)사이에서 공기 베어링(air bearing)을 생성시키는 구조로 되어 있다. 슬라이더(20)는 헤드 짐벌 어셈블리(22)에 통합되어 있다. 헤드 짐벌 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 특징하는 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 변환기(16)를 이동시킬 것이다.

정보는 전형적으로 디스크(12)의 환상 트랙 내에 저장된다. 각 트랙(34)은 일반적으로 복수의 섹터를 포함하고 있다. 각 섹터는 데이터 필드(data field)와 식별 필드(identification field)를 포함하고 있다. 식별 필드는 섹터 및 트랙(실린더)을 식별하는 그레이 코드(Gray code)로 구성되어 있다. 변환기(16)는 다른 트랙에 있는 정보를 읽거나 기록하기 위하여 디스크 표면(18)을 가로질러 이동된다.

도 2는 본 발명이 적용되는 디스크 드라이브의 전기적인 회로를 보여준다.

도 2에 도시된 바와 같이, 본 발명에 의한 디스크 드라이브는 디스크(12), 변환기(16), 프리 앰프(210), 기록/판독 채널(220), 버퍼(230), 콘트롤러(240), ROM(250), RAM(260), 보이스 코일 모터 구동부(270) 및 호스트 인터페이스(280)를 구비한다.

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

ROM(250)에는 디스크 드라이브를 제어하기 위한 각종 프로그램 및 데이터들이 저장되어 있으며, RAM(260)에는 부팅시마다 디스크(12)의 메인테넌스 실린더(Maintenance Cylinder) 영역에서 읽어낸 디스크 드라이브 동작에 필요한 데이터들이 로딩된다. 또한, 호스트 기기(도면에 미도시)로부터 기록 밀도 변경 커맨드와 함께 수신되는 영역 정보(시작 LBA 정보 및 마지막 LBA 정보)들도 로딩된다.

버퍼(230)에는 라이트(WRITE) 모드에서 호스트 인터페이스(280)를 통하여 호스트 기기로부터 수신되는 데이터가 순차적으로 저장되고, 리드(READ) 모드에서 디스크(12)로부터 읽어낸 데이터가 순차적으로 저장된다.

프리 앰프(210)는 변환기(16)에서 감지된 신호를 증폭시키는 증폭 회로 및 변환기(16)에 최적의 리드 채널 파라미터 값에 따라서 리드 전류를 공급하기 위한 리드 전류 제어 회로와 온도에 따른 라이트 전류를 공급하기 위한 라이트 전류 제어 회로가 내장되어 있다.

우선, 일반적인 디스크 드라이브의 동작을 설명하면 다음과 같다.

데이터 리드 모드에서, 디스크 드라이브는 디스크(12)로부터 변환기(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 버퍼(230)에 일시 저장시킨 후에 호스트 인터페이스(280)를 통하여 호스트 기기로 전송한다.

데이터 라이트 모드에서, 디스크 드라이브는 호스트 인터페이스(280)를 통하여 호스트 기기로부터 데이터를 입력받아 버퍼(230)에 일시 저장시킨 후에, 버퍼(230)로부터 데이터를 출력하여 기록/판독 채널(220)에 의하여 기록 채널에 적합한 바이너리 데이터 스트림으로 변환시킨 후에 프리 앰프(210)에 의하여 증폭된 기록 전류를 변환기(16)를 통하여 디스크(12)에 기록시킨다.

컨트롤러(240)는 디스크 드라이브를 총괄적으로 제어하며, 호스트 인터페이스(280)를 통하여 수신되는 커맨드(command)를 분석하여 해당 커맨드를 실행하도록 제어한다.

이에 따라서, 컨트롤러(240)는 기록 밀도 변경 커맨드와 함께 수신되는 영역 정보인 시작 논리 블록 어드레스(Start LBA) 및 마지막 논리 블록 어드레스(End LBA)로 기록 밀도를 변경할 영역을 설정하고, 데이터 리드 및 라이트 커맨드를 실행할 LBA가 기록 밀도를 변경할 영역 내에 포함되는 경우에 디스크(12)의 연속되는 복수의 트랙 중에서 하나의 트랙만을 데이터 트랙으로 할당하여 데이터 리드 및 라이트를 실행하도록 제어한다.

본 발명의 일 실시 예에서는 도 5에 도시된 바와 같이 연속되는 2개의 트랙 중에서 하나의 트랙만을 데이터 트랙으로 할당하는 방식에 의하여 기록 밀도를 낮추도록 설계하였다. 그러나, 본 발명의 이에 한정되지 않고 3개 이상의 트랙 묶어 하나의 데이터 트랙으로 할당되도록 설계할 수도 있다.

그리고, 컨트롤러(240)는 보이스 코일(26)에 구동 전류를 공급하는 VCM 구동 부(270)에 또한 결합되어 있으며, VCM의 여기 및 변환기(16)의 움직임을 제어하기 위하여 VCM 구동부(270)로 제어신호를 공급한다.

그러면, 본 발명에 의한 데이터 저장 매체의 기록 밀도 가변 방법에 대하여 도 3 및 도 4의 흐름도를 중심으로 설명하기로 한다.

도 3은 본 발명에 의한 데이터 저장 매체의 기록 밀도를 변경시키기 위한 영역의 설정 방법의 흐름도를 도시한 것이고, 도 4는 본 발명에 의한 데이터 저장 매체의 기록 밀도를 가변시켜 데이터 라이트 및 리드를 실행시키는 방법의 흐름도를 도시한 것이다.

우선, 도 3의 흐름도를 중심으로 본 발명에 따른 데이터 저장 매체의 기록 밀도를 변경시키기 위한 영역의 설정 방법을 도 2의 디스크 드라이브의 구성도를 참조하여 설명하기로 한다.

디스크 드라이브의 특징에서 기록 밀도를 변경시키고자 하는 경우에, 호스트 기기에서 특정된 기록 밀도 변경 커맨드를 기록 밀도를 변경할 영역 정보인 시작 논리 블록 어드레스(Start LBA) 및 마지막 논리 블록 어드레스(End LBA)와 함께 디스크 드라이브로 전송한다(S310).

호스트 인터페이스(280)를 통하여 하드 디스크 드라이브의 컨트롤러(240)로 기록 밀도 변경 커맨드가 전송되면, 컨트롤러(240)는 디스크(12)의 메인터너스 실린더 영역에 기록 밀도 변경 커맨드와 함께 수신된 시작 논리 블록 어드레스 및 마지막 논리 블록 어드레스를 기록하도록 제어한다(S320).

그리고 나서, 컨트롤러(240)는 기록 밀도를 변경할 영역 정보에 포함된 영역에서 연속되는 2개 트랙 중에서 하나의 트랙만을 데이터 트랙으로 할당되도록 논리 블록 어드레스와 이에 대응되는 물리적 어드레스를 조정한다(S330).

다음으로, 컨트롤러(240)는 초기 설정된 기록 가능한 최대 논리 블록 어드레스(Max LBA)에서 영역 정보에 포함된 논리 블록 어드레스 범위의 1/2를 뺀 값으로 최대 논리 블록 어드레스를 변경시킨다(S340).

즉, 기록 밀도를 변경할 영역의 시작 논리 블록 어드레스가 10000이고 마지막 논리 블록 어드레스가 20000으로 설정된 경우에, 기록 밀도 변경 전의 LBA 10000에서 20000은 기록 밀도 변경 커맨드에 따라서 해당 영역에서 2트랙의 영역을 묶어 1트랙으로 할당함으로써 LBA 10000에서 15000으로 변환되고, 기록 밀도 변경에 따라서 기록 가능한 최대 논리 블록 어드레스 값은 Max LBA - 5000으로 변경된다.

다음으로, 컨트롤러(240)는 기록 밀도를 변경할 영역 정보인 시작 논리 블록 어드레스(Start LBA) 및 마지막 논리 블록 어드레스(End LBA)를 RAM(260)에 로딩시킨다.

이와 같은 프로세스에 의하여 사용자는 디스크의 일부 또는 전체의 기록 밀도를 낮추기 위하여 디스크 드라이브의 특정 영역을 지정할 수 있게 된다.

다음으로, 도 4의 흐름도를 중심으로 본 발명에 따른 데이터 저장 매체의 특정 영역에서 기록 밀도를 가변시켜 데이터 라이트 및 리드를 실행시키는 방법에 대하여 도 2의 디스크 드라이브의 구성도를 참조하여 설명하기로 한다.

컨트롤러(240)는 호스트 인터페이스(280)를 통하여 호스트 기기로부터 리드 커맨드(Read Command) 또는 라이트 커맨드(Write Command)가 수신되는지를 판단한다(S410).

단계410(S410)의 판단 결과 리드 커맨드(Read Command) 또는 라이트 커맨드(Write Command)가 수신되는 경우에, 컨트롤러(240)는 기록 밀도 변경 영역 정보인 시작 논리 블록 어드레스(Start LBA) 및 마지막 논리 블록 어드레스(End LBA) 정보를 RAM(260)으로부터 읽어낸다(S420).

그리고 나서, 컨트롤러(240)는 리드 커맨드(Read Command) 또는 라이트 커맨드(Write Command)와 함께 수신된 LBA가 Start LBA와 End LBA 사이에 포함되는지를 판단한다(S430).

단계430(S430)의 판단 결과 리드 커맨드(Read Command) 또는 라이트 커맨드(Write Command)와 함께 수신된 LBA가 Start LBA와 End LBA 사이에 포함되는 경우에는, 컨트롤러(240)는 도 5에 도시된 바와 같이 2트랙의 영역 중에서 1트랙만을 데이터 트랙으로 할당되도록 LAB를 변경시키고 나서(S440), 변경된 LBA를 물리적 어드레스로 변환시킨다(S450).

컨트롤러(240)는 단계450(S450)에서 변환된 물리적 어드레스 값에 상응하는 목표 트랙을 시크(SEEK)한 후에(S460), 1/2로 낮추어진 기록 밀도에 따라서 디스크(12)로부터 데이터를 읽어 내거나 또는 디스크(12)에 기록하도록 제어한다(S470).

그러나, 만일 단계430(S430)의 판단 결과 리드 커맨드(Read Command) 또는 라이트 커맨드(Write Command)와 함께 수신된 LBA가 Start LBA와 End LBA 사이에 포함되지 않는 경우에, 컨트롤러(240)는 기록 밀도를 변경시키지 않고 정상적인 데이터 리드 및 데이터 라이트 프로세스를 실행하도록 제어한다(S480).

이와 같은 동작에 의하여 하드 디스크 드라이브 제조 공정상의 변경 없이 사용자가 자유롭게 특정 영역을 설정하여 디스크의 기록 밀도를 낮출 수 있게 된다.

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 특성의 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 발생할 수 있으므로, 본 발명은 보여지거나 기술된 특성의 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 의하면 사용자 측에서 디스크 드라이브의 디스크의 특정 영역을 지정하여 기록 밀도를 낮출 수 있도록 제어함으로써, 인접 트랙의 반복적인 라이트 동작에 의하여 데이터가 지워지는 현상을 방지할 수 있는 효과가 발생된다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

데이터 저장 시스템의 기록 밀도 가변 방법에 있어서,

- (a) 기록 밀도를 가변시키기 위한 영역의 범위를 설정하는 단계;
- (b) 데이터 리드 및 라이트 커맨드를 실행할 영역이 상기 단계(a)에서 설정된 영역의 범위 내에 포함되는지를 판단하는 단계; 및
- (c) 상기 단계(b)의 판단 결과 설정된 영역의 범위 내에 포함되는 경우에 연속되는 복수의 트랙 중에서 하나의 트랙만을 데이터 트랙으로 할당하여 데이터 리드 및 라이트를 실행하는 단계를 포함함을 특징으로 하는 데이터 저장 매체의 기록 밀도 가변 방법.

청구항 2.

제1항에 있어서, 상기 복수의 트랙은 2개의 트랙으로 설정하고, 상기 연속되는 2개의 트랙 중에서 하나의 트랙만을 데이터 트랙으로 할당함을 특징으로 데이터 저장 매체의 기록 밀도 가변 방법.

청구항 3.

제1항에 있어서, 상기 기록 밀도를 변경할 영역은 호스트 기기를 통하여 시작 논리 블록 어드레스와 마지막 논리 블록 어드레스를 지정하여 결정함을 특징으로 하는 데이터 저장 매체의 기록 밀도 가변 방법.

청구항 4.

제1항에 있어서, 상기 단계(a)는

- (a1) 호스트 기기로부터 수신되는 소정의 기록 밀도 변경 커맨드 및 영역 정보에 따라서 상기 영역 정보를 기록하는 단계;
- (a2) 상기 영역 정보에 포함된 영역에서 연속되는 복수의 트랙 중에서 하나의 트랙만을 데이터 트랙으로 할당되도록 논리 블록 어드레스 및 물리적 어드레스를 조정하는 단계; 및
- (a3) 초기 설정된 기록 가능한 최대 논리 블록 어드레스에서 상기 영역 정보에 포함된 논리 블록 어드레스 범위의 1/2를 뺀 값으로 최대 논리 블록 어드레스를 변경시키는 단계를 포함함을 특징으로 하는 데이터 저장 매체의 기록 밀도 가변 방법.

청구항 5.

제4항에 있어서, 상기 영역 정보를 랜덤 액세스 메모리에 로딩시키는 단계를 더 포함함을 특징으로 하는 데이터 저장 매체의 기록 밀도 가변 방법.

청구항 6.

데이터 저장 장치에 있어서,

호스트 기기와의 데이터 송/수신 처리를 실행하는 호스트 인터페이스;

정보를 저장하는 디스크;

상기 호스트 기기로부터 전송되는 기록 밀도 변경 커맨드 및 영역 정보에 따라서 기록 밀도를 가변시키기 위한 영역의 범위를 설정하고, 데이터 리드 및 라이트 커맨드를 실행할 영역이 상기 영역의 범위 내에 포함되는 경우에 상기 디스크의 연속되는 복수의 트랙 중에서 하나의 트랙만을 데이터 트랙으로 할당하여 데이터 리드 및 라이트를 실행하도록 제어하는 컨트롤러; 및

상기 디스크에 정보를 기록하거나, 또는 상기 디스크로부터 정보를 읽어내기 위한 신호 처리를 실행하는 기록/판독 회로를 포함함을 특징으로 하는 디스크 드라이브.

청구항 7.

제6항에 있어서, 상기 복수의 트랙은 2개의 트랙으로 설정하고, 상기 연속되는 2개의 트랙 중에서 하나의 트랙만을 데이터 트랙으로 할당함을 특징으로 디스크 드라이브.

청구항 8.

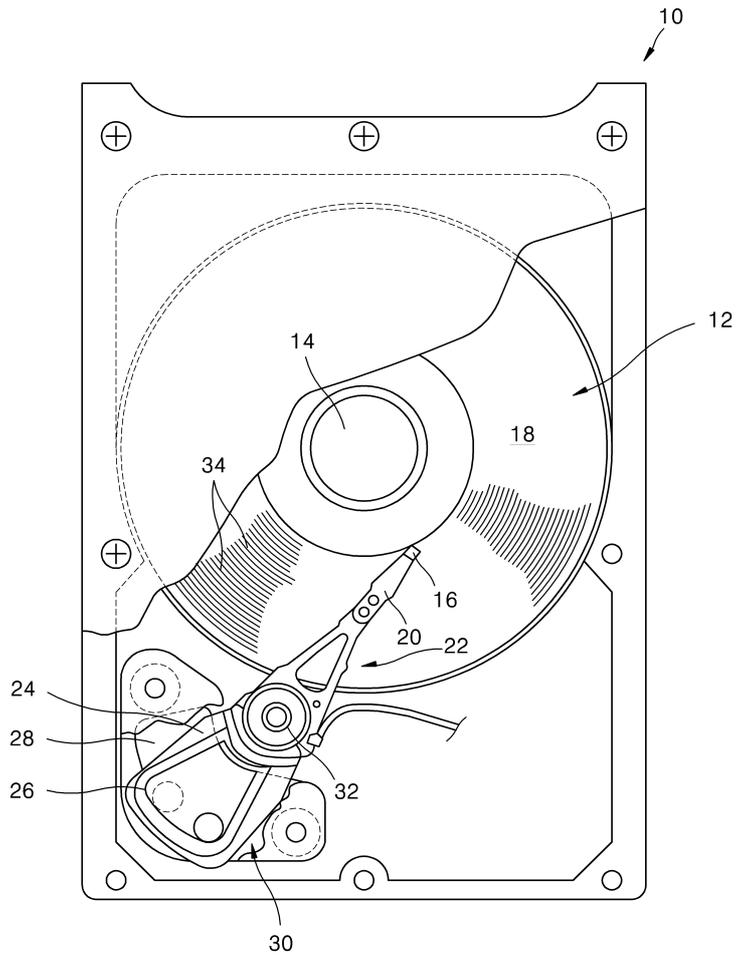
제6항에 있어서, 상기 영역 정보는 시작 논리 블록 어드레스와 마지막 논리 블록 어드레스를 포함함을 특징으로 하는 디스크 드라이브.

청구항 9.

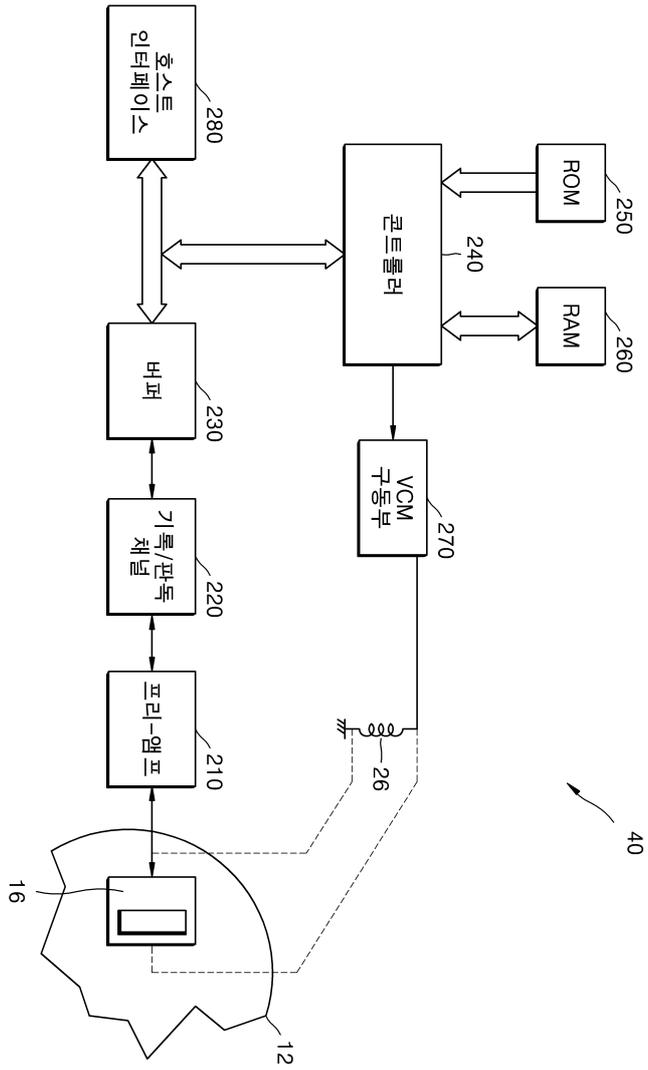
제6항에 있어서, 상기 컨트롤러는 호스트 기기로부터 수신되는 소정의 기록 밀도 변경 커맨드 및 영역 정보가 수신되면, 상기 영역 정보에 포함된 영역에서 연속되는 복수의 트랙 중에서 하나의 트랙만을 데이터 트랙으로 할당되도록 논리 블록 어드레스 및 물리적 어드레스를 조정하고, 초기 설정된 기록 가능한 최대 논리 블록 어드레스에서 상기 영역 정보에 포함된 논리 블록 어드레스 범위의 1/2를 뺀 값으로 최대 논리 블록 어드레스를 변경시키도록 제어함을 특징으로 하는 디스크 드라이브.

도면

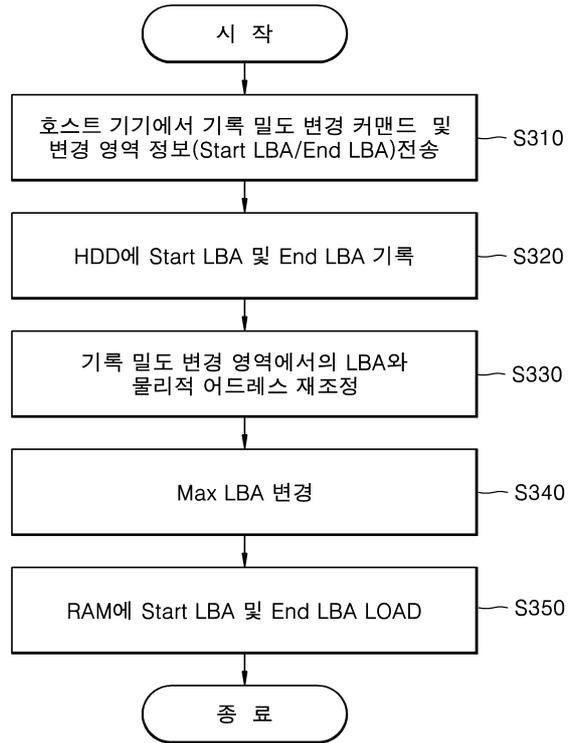
도면1



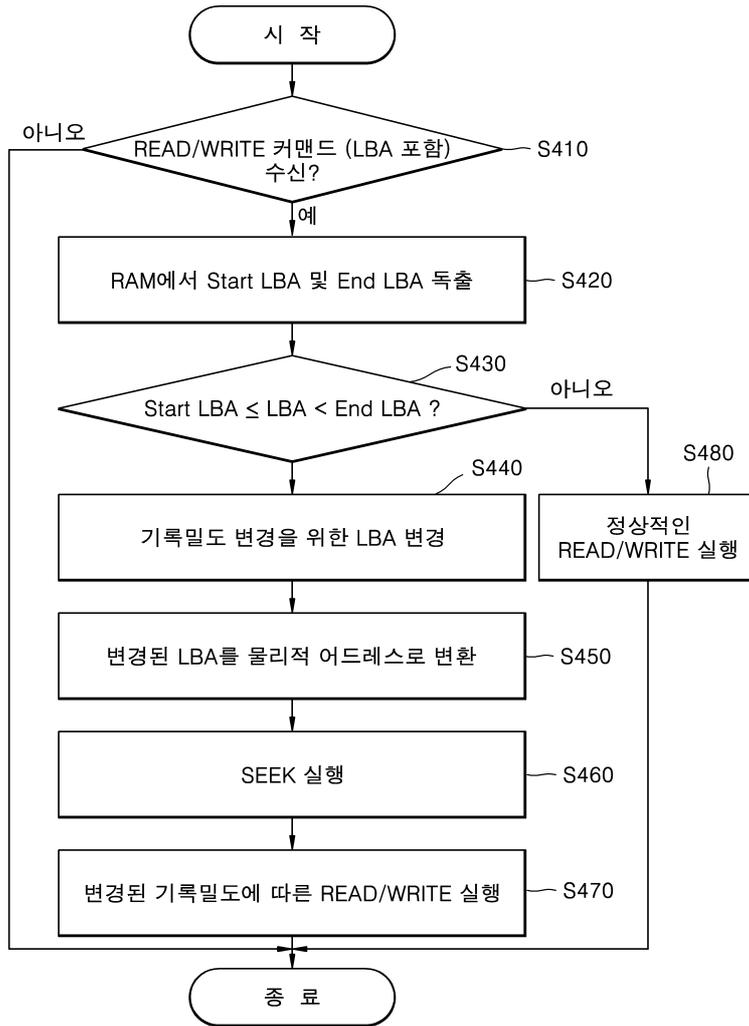
도면2



도면3



도면4



도면5

