



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2007년09월20일
(11) 등록번호 10-0759427
(24) 등록일자 2007년09월11일

(51) Int. Cl.

G11B 20/10(2006.01) G11B 5/02 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2005-0022409

(22) 출원일자 2005년03월17일

심사청구일자 2005년03월17일

(65) 공개번호 10-2006-0100684

공개일자 2006년09월21일

(56) 선행기술조사문헌

WO 2004057455호

(73) 특허권자

삼성전자주식회사

경기도 수원시 영통구 매탄동 416

(72) 발명자

송동현

경기 용인시 풍덕천1동 풍림아파트 106동 1008호

최영준

경기 수원시 권선구 금곡동 142번지 총솔마을 81
4동 1802호

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

권혁수, 송윤호, 오세준, 임창현

전체 청구항 수 : 총 34 항

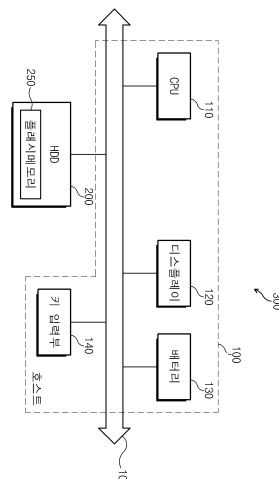
심사관 : 신상길

(54) 전력 소모가 적은 하드디스크 드라이버 및 이를 구비한 정보처리 시스템, 그리고 그들의 데이터 입출력 방법

(57) 요약

여기에 개시된 하드디스크 드라이버는, 주 데이터 저장 매체인 디스크와, 상기 디스크에 저장될 데이터를 임시로 저장하는 제 1 버퍼 및 제 2 버퍼, 그리고 상기 디스크의 동작 상태에 응답하여 상기 제 1 버퍼에 입력된 데이터를 상기 제 2 버퍼 및 상기 디스크 중 어느 하나로 제공하는 제어부를 포함한다. 상기 제 2 버퍼는 전원이 차단 되더라도 메모리 셀에 기록된 데이터가 소멸되지 않는 불휘발성 메모리 장치로 구성되며, 디스크에 저장될 단편의 데이터들을 저장해 두었다가 이를 한꺼번에 디스크로 제공한다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

김범수

경기 성남시 중원구 상대원동 195-5 성지아파트
106동 411호

정명진

경기 수원시 영통구 망포동 520-4 조은빌 203동
201호

특허청구의 범위

청구항 1

디스크;

상기 디스크에 저장될 데이터를 임시로 저장하는 제 1 버퍼;

상기 제 1 버퍼에 저장된 데이터를 선택적으로 저장하는 제 2 버퍼; 그리고

상기 디스크의 동작 상태에 응답하여, 상기 제 1 버퍼에 입력된 데이터를 상기 제 2 버퍼 및 상기 디스크 중 어느 하나로 제공하는 제어부를 포함하되,

상기 제어부는 상기 디스크의 동작 상태가 액티브 상태이면 상기 제 1 버퍼에 입력된 데이터를 상기 디스크로 직접 저장하는 하드디스크 드라이버.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 제 2 버퍼는 상기 제 1 버퍼로부터 제공된 복수 개의 데이터들을 저장하고, 저장된 상기 데이터들을 소정의 데이터 단위로 상기 디스크로 제공하는 불휘발성 메모리인 것을 특징으로 하는 하드디스크 드라이버.

청구항 3

삭제

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 버퍼에 입력된 데이터가 상기 디스크에 저장되고 나면, 상기 제 2 버퍼에 저장되어 있던 데이터들은 상기 디스크로 저장되는 것을 특징으로 하는 하드디스크 드라이버.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

호스트로부터 상기 제 2 버퍼의 데이터를 상기 디스크로 옮기도록 하는 요청이 발생된 경우 상기 제 1 버퍼에 입력된 데이터는 상기 디스크로 직접 저장되는 것을 특징으로 하는 하드디스크 드라이버.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 버퍼에 입력된 데이터의 크기가 상기 제 2 버퍼의 잔여 용량 보다 큰 경우, 상기 제 1 버퍼에 입력된 데이터는 상기 디스크로 직접 저장되는 것을 특징으로 하는 하드디스크 드라이버.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 제 2 버퍼에 상기 데이터가 입력되는 동안 상기 디스크는 유허 상태 및 스탠바이 상태 중 어느 하나의 동작 상태를 갖는 것을 특징으로 하는 하드디스크 드라이버.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 디스크의 동작 상태가 액티브 상태에 있는 동안 호스트로부터 데이터 독출 요청이 발생되면, 상기 데이터는 상기 디스크로부터 직접 독출되는 것을 특징으로 하는 하드디스크 드라이버.

청구항 9

제 1 항에 있어서,

상기 디스크의 동작 상태가 유틸 상태 및 스탠바이 상태 중 어느 하나에 있을 때 호스트로부터 데이터 독출 요청이 발생되면, 상기 데이터는 상기 제 2 버퍼로부터 독출되며, 상기 제 2 버퍼에 해당 데이터가 존재하지 않는 경우 상기 데이터는 상기 디스크로부터 독출되는 것을 특징으로 하는 하드디스크 드라이버.

청구항 10

데이터에 대한 기입/독출 요청을 발생하는 호스트; 그리고

자신의 동작 상태에 따라 노멀 데이터 경로와 바이패스 데이터 경로 중 어느 하나를 통해 상기 요청된 데이터를 기입/독출하는 하드디스크 드라이버를 포함하는 것을 특징으로 하는 정보처리 장치.

청구항 11

제 10 항에 있어서, 상기 하드디스크 드라이버는,

디스크;

상기 디스크에 저장될 데이터를 임시로 저장하는 제 1 버퍼;

상기 제 1 버퍼에 저장된 데이터를 선택적으로 저장하는 제 2 버퍼; 그리고

상기 디스크의 동작 상태에 응답하여, 상기 제 1 버퍼에 입력된 데이터를 상기 제 2 버퍼 및 상기 디스크 중 어느 하나로 제공하는 제어부를 포함하되,

상기 제어부는 상기 디스크의 동작 상태가 액티브 상태이면 상기 제 1 버퍼에 입력된 데이터를 상기 디스크로 직접 저장하는 정보처리 장치.

청구항 12

제 11 항에 있어서,

상기 제 2 버퍼는 상기 제 1 버퍼로부터 제공된 복수 개의 데이터들을 저장하고, 저장된 상기 데이터들을 소정의 데이터 단위로 상기 디스크로 제공하는 불휘발성 메모리인 것을 특징으로 하는 정보처리 장치.

청구항 13

삭제

청구항 14

제 11 항에 있어서,

상기 제 1 버퍼에 입력된 데이터가 상기 디스크에 저장되고 나면, 상기 제 2 버퍼에 저장되어 있던 데이터들은 상기 디스크로 저장되는 것을 특징으로 하는 정보처리 장치.

청구항 15

제 11 항에 있어서,

상기 호스트로부터 상기 제 2 버퍼의 데이터를 상기 디스크로 옮기도록 하는 요청이 발생된 경우 상기 제 1 버퍼에 입력된 데이터는 상기 디스크로 직접 저장되는 것을 특징으로 하는 정보처리 장치.

청구항 16

제 11 항에 있어서,

상기 제 1 버퍼에 입력된 데이터의 크기가 상기 제 2 버퍼의 잔여 용량 보다 큰 경우, 상기 제 1 버퍼에 입력된 데이터는 상기 디스크로 직접 저장되는 것을 특징으로 하는 정보처리 장치.

청구항 17

제 11 항에 있어서,

상기 제 2 버퍼에 상기 데이터가 입력되는 동안 상기 디스크는 유틸 상태 및 스탠바이 상태 중 어느 하나의 동작 상태를 갖는 것을 특징으로 하는 정보처리 장치.

청구항 18

제 11 항에 있어서,

상기 디스크의 동작 상태가 액티브 상태에 있는 동안 상기 호스트로부터 데이터 독출 요청이 발생되면, 상기 데이터는 상기 디스크로부터 직접 독출되는 것을 특징으로 하는 정보처리 장치.

청구항 19

제 11 항에 있어서,

상기 디스크의 동작 상태가 유틸 상태 및 스탠바이 상태 중 어느 하나에 있을 때 상기 호스트로부터 데이터 독출 요청이 발생되면, 상기 데이터는 상기 제 2 버퍼로부터 독출되며, 상기 제 2 버퍼에 해당 데이터가 존재하지 않는 경우 상기 데이터는 상기 디스크로부터 독출되는 것을 특징으로 하는 정보처리 장치.

청구항 20

호스트로부터 입력된 데이터를 제 1 버퍼에 저장하는 단계;

디스크의 동작 상태를 검출하는 단계; 그리고

상기 검출된 디스크의 동작 상태에 응답하여, 상기 제 1 버퍼에 입력된 데이터를 제 2 버퍼 및 상기 디스크 중 어느 하나에 저장하되, 상기 디스크의 동작 상태가 액티브 상태이면 상기 제 1 버퍼에 입력된 데이터는 상기 디스크로 직접 저장하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 하드디스크 드라이버의 데이터 입출력 방법.

청구항 21

제 20 항에 있어서,

상기 제 2 버퍼는 상기 제 1 버퍼로부터 제공된 복수 개의 데이터들을 저장하고, 저장된 상기 데이터들을 소정의 데이터 단위로 상기 디스크로 제공하는 불휘발성 메모리인 것을 특징으로 하는 하드디스크 드라이버의 데이터 입출력 방법.

청구항 22

삭제

청구항 23

제 20 항에 있어서,

상기 제 1 버퍼에 입력된 데이터가 상기 디스크에 저장되고 나면, 상기 제 2 버퍼에 저장되어 있던 데이터들은 상기 디스크로 저장되는 것을 특징으로 하는 하드디스크 드라이버의 데이터 입출력 방법.

청구항 24

제 20 항에 있어서,

호스트로부터 상기 제 2 버퍼의 데이터를 상기 디스크로 옮기도록 하는 요청이 발생된 경우 상기 제 1 버퍼에 입력된 데이터는 상기 디스크로 직접 저장되는 것을 특징으로 하는 하드디스크 드라이버의 데이터 입출력 방법.

청구항 25

제 20 항에 있어서,

상기 제 1 버퍼에 입력된 데이터의 크기가 상기 제 2 버퍼의 잔여 용량 보다 큰 경우, 상기 제 1 버퍼에 입력된 데이터는 상기 디스크로 직접 저장되는 것을 특징으로 하는 하드디스크 드라이버의 데이터 입출력 방법.

청구항 26

제 20 항에 있어서,

상기 제 2 버퍼에 상기 데이터가 입력되는 동안 상기 디스크는 유틸 상태 및 스탠바이 상태 중 어느 하나의 동작 상태를 갖는 것을 특징으로 하는 하드디스크 드라이버의 데이터 입출력 방법.

청구항 27

제 20 항에 있어서,

상기 디스크의 동작 상태가 액티브 상태에 있는 동안 호스트로부터 데이터 독출 요청이 발생되면, 상기 데이터는 상기 디스크로부터 직접 독출되는 것을 특징으로 하는 하드디스크 드라이버의 데이터 입출력 방법.

청구항 28

제 20 항에 있어서,

상기 디스크의 동작 상태가 유틸 상태 및 스탠바이 상태 중 어느 하나에 있을 때 호스트로부터 데이터 독출 요청이 발생되면, 상기 데이터는 상기 제 2 버퍼로부터 독출되며, 상기 제 2 버퍼에 해당 데이터가 존재하지 않는 경우 상기 데이터는 상기 디스크로부터 독출되는 것을 특징으로 하는 하드디스크 드라이버의 데이터 입출력 방법.

청구항 29

호스트가 데이터에 대한 기입/독출 요청을 발생하는 단계; 그리고

상기 기입/독출 요청에 응답해서, 상기 요청된 데이터를 하드디스크 드라이버로/로부터 기입/독출하는 단계를 포함하되,

상기 요청된 데이터를 상기 하드디스크 드라이버로/로부터 기입/독출하는 단계는, 상기 하드디스크 드라이버의 동작 상태에 따라 상기 요청된 데이터를 노멀 데이터 경로와 바이패스 데이터 경로 중 어느 하나를 통해 수행되는 것을 특징으로 하는 정보처리 장치의 데이터 입출력 방법.

청구항 30

제 29 항에 있어서,

상기 요청된 데이터를 상기 하드디스크 드라이버로/로부터 기입/독출하는 단계는,

상기 호스트로부터 입력된 데이터를 제 1 버퍼에 저장하는 단계;

디스크의 동작 상태를 검출하는 단계; 그리고

상기 검출된 디스크의 동작 상태에 응답하여, 상기 제 1 버퍼에 입력된 데이터를 제 2 버퍼 및 상기 디스크 중 어느 하나에 저장하되, 상기 디스크의 동작 상태가 액티브 상태이면 상기 제 1 버퍼에 입력된 데이터는 상기 디스크로 직접 저장되는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 정보처리 장치의 데이터 입출력 방법.

청구항 31

제 30 항에 있어서,

상기 제 2 버퍼는 상기 제 1 버퍼로부터 제공된 복수 개의 데이터들을 저장하고, 저장된 상기 데이터들을 소정의 데이터 단위로 상기 디스크로 제공하는 불휘발성 메모리인 것을 특징으로 하는 정보처리 장치의 데이터 입출력 방법.

청구항 32

삭제

청구항 33

제 30 항에 있어서,

상기 제 1 버퍼에 입력된 데이터가 상기 디스크에 저장되고 나면, 상기 제 2 버퍼에 저장되어 있던 데이터들은

상기 디스크로 저장되는 것을 특징으로 하는 정보처리 장치의 데이터 입출력 방법.

청구항 34

제 30 항에 있어서,

호스트로부터 상기 제 2 버퍼의 데이터를 상기 디스크로 옮기도록 하는 요청이 발생된 경우 상기 제 1 버퍼에 입력된 데이터는 상기 디스크로 직접 저장되는 것을 특징으로 하는 정보처리 장치의 데이터 입출력 방법.

청구항 35

제 30 항에 있어서,

상기 제 1 버퍼에 입력된 데이터의 크기가 상기 제 2 버퍼의 잔여 용량 보다 큰 경우, 상기 제 1 버퍼에 입력된 데이터는 상기 디스크로 직접 저장되는 것을 특징으로 하는 정보처리 장치의 데이터 입출력 방법.

청구항 36

제 30 항에 있어서,

상기 제 2 버퍼에 상기 데이터가 입력되는 동안 상기 디스크는 유휴 상태 및 스탠바이 상태 중 어느 하나의 동작 상태를 갖는 것을 특징으로 하는 정보처리 장치의 데이터 입출력 방법.

청구항 37

제 30 항에 있어서,

상기 디스크의 동작 상태가 액티브 상태에 있는 동안 호스트로부터 데이터 독출 요청이 발생되면, 상기 데이터는 상기 디스크로부터 직접 독출되는 것을 특징으로 하는 정보처리 장치의 데이터 입출력 방법.

청구항 38

제 30 항에 있어서,

상기 디스크의 동작 상태가 유휴 상태 및 스탠바이 상태 중 어느 하나에 있을 때 호스트로부터 데이터 독출 요청이 발생되면, 상기 데이터는 상기 제 2 버퍼로부터 독출되며, 상기 제 2 버퍼에 해당 데이터가 존재하지 않는 경우 상기 데이터는 상기 디스크로부터 독출되는 것을 특징으로 하는 정보처리 장치의 데이터 입출력 방법.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- <15> 본 발명은 정보 저장장치에 관한 것으로, 좀 더 구체적으로는 전력 소모가 적은 하드디스크 드라이버 및 이를 구비한 정보처리 시스템, 그리고 그들의 데이터 입출력 방법에 관한 것이다.
- <16> 정보화 사회의 도래와 함께 개인이 저장하고 이동해야 할 데이터의 양도 폭발적으로 늘어나고 있다. 이와 같은 정보 저장매체의 수요 증가로 인해, 다양한 종류의 개인용 정보 저장장치들이 개발되고 있다. 정보 저장장치들 중에서도 하드디스크 드라이버(hard disk drive)는, 높은 기록 밀도와, 높은 데이터 전송 속도, 빠른 데이터 접근 시간(access time), 및 낮은 가격 등의 장점으로 인해, 가장 널리 사용되고 있다. 하드디스크 드라이버는, 디스크(disk)의 위치, 읽기, 쓰기 등을 제어하는 기계장치로서, 엄밀히 말하면, 디스크(또는 하드 디스크)와는 별개의 장치이다. 그러나, 하드디스크 드라이버와 디스크는 하나의 장치로 묶여 구성되기 때문에, 하드디스크 드라이버는 디스크를 포함하는 의미로 주로 사용된다.
- <17> 하드디스크 드라이버는, 외부와 차단된 진공의 내부 공간에 데이터가 저장되는 레코드 형태의 디스크와, 디스크에 데이터를 쓰거나 읽어내는 역할을 수행하는 헤드(head)와, 헤드와 연결된 암(arm)으로 구성된다. 디스크는 데이터가 저장되는 주 데이터 저장 매체로서, 자성체로 코팅된 적어도 1장 이상의 알루미늄 판으로 구성된다. 이들 알루미늄 판을 플래터(platter)라 부르기도 한다. 이와 같은 하드디스크 드라이버의 구조는, 1987년 1월

20일 McGinlay 등에 의해 취득된 미국특허공보 4,638,383, "MICRO HARD-DISK DRIVE SYSTEM" 등에 예시되어 있다. 하드디스크 드라이버는 그것의 인터페이스 방식에 따라 크게 IDE(Integrated Drive Electronics) 방식과 SCSI(Small Computer System Interface) 방식으로 구분된다. IDE 방식은 하드디스크 드라이버 내에 컨트롤러가 구비되어 있기 때문에, SCSI 방식처럼 별도의 확장 카드를 필요로 하지 않는 특징을 가진다. IDE 방식을 ATA(Advanced Technology Attachment) 방식이라 부르기도 하는데, ATA는 SFF(Small Form Factor) 위원회에서 정한 인터페이스의 정식 명칭이다. 최근에는 직렬 데이터 송수신을 수행하는 Serial-ATA 인터페이스가 하드디스크 드라이버에 채택되고 있다.

<18> 하드디스크 드라이버는, 현재 데스크 탑 컴퓨터(Desk Top Computer) 뿐만 아니라, 노트북 컴퓨터(Notebook Computer), MP3, 휴대폰(Cellular Phone), PDA(Personal Digital Assistant), 네비게이터(navigator) 등과 같이, 정보 처리 기능을 가진 다양한 종류의 휴대용 기기(Mobile Device)에 탑재되고 있다. 휴대용 기기가 가지고 있는 가장 중요한 특성 중 하나는 배터리라는 유한한 자원을 사용한다는 점이다. 일반적으로, 휴대용 기기를 동작시키는 전력은 오직 배터리로부터만 공급된다. 따라서, 휴대용 기기는 배터리 용량이 모두 소진된 경우 재충전된 배터리를 통해 전력을 공급받을 때까지 동작되지 않는 특성을 가진다.

<19> 특히, 시스템 온 칩(System on Chip; SoC) 기술의 발달과 함께 기기가 소형화되고, 처리 속도가 빨라짐에 따라, 휴대용 기기의 전체 전력 소모에서 하드디스크 드라이버가 차지하는 비중은 점점 커지고 있다. 따라서, 휴대용 기기의 동작 시간을 늘리기 위해서는 하드디스크 드라이버와 같은 정보 저장장치의 전력 소모를 최소화하는 것이 필수적으로 요구된다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

<20> 따라서, 본 발명의 목적은 하드디스크 드라이버와 같은 정보 저장장치의 전력 소모를 최소화하여, 휴대용 기기의 동작 시간을 확장시킬 수 있는 장치 및 방법을 제공하는데 있다.

<21> 본 발명의 다른 목적은 정보 저장장치의 동작 상태에 따라 효율적인 데이터 입출력 경로를 제공하는 장치 및 방법을 제공하는데 있다.

발명의 구성 및 작용

<22> 상기의 과제를 이루기 위하여 본 발명에 의한 하드디스크 드라이버는, 디스크; 상기 디스크에 저장될 데이터를 임시로 저장하는 제 1 버퍼; 상기 제 1 버퍼에 저장된 데이터를 선택적으로 저장하는 제 2 버퍼; 그리고 상기 디스크의 동작 상태에 응답하여, 상기 제 1 버퍼에 입력된 데이터를 상기 제 2 버퍼 및 상기 디스크 중 어느 하나로 제공하는 제어부를 포함한다.

<23> 상기의 과제를 이루기 위하여 본 발명에 의한 정보처리 장치는, 데이터에 대한 기입/독출 요청을 발생하는 호스트; 그리고 자신의 동작 상태에 따라 노멀 데이터 경로와 바이패스 데이터 경로 중 어느 하나를 통해 상기 요청된 데이터를 기입/독출하는 하드디스크 드라이버를 포함한다.

<24> 상기의 과제를 이루기 위하여 본 발명에 의한 하드디스크 드라이버의 데이터 입출력 방법은, 호스트로부터 입력된 데이터를 제 1 버퍼에 저장하는 단계; 디스크의 동작 상태를 검출하는 단계; 그리고 상기 검출된 디스크의 동작 상태에 응답하여, 상기 제 1 버퍼에 입력된 데이터를 제 2 버퍼 및 상기 디스크 중 어느 하나에게 저장하는 단계를 포함한다.

<25> 상기의 과제를 이루기 위하여 본 발명에 의한 정보처리 장치의 데이터 입출력 방법은, 호스트가 데이터에 대한 기입/독출 요청을 발생하는 단계; 그리고 상기 기입/독출 요청에 응답해서, 상기 요청된 데이터를 하드디스크 드라이버로/로부터 기입/독출하는 단계를 포함하되, 상기 요청된 데이터를 상기 하드디스크 드라이버로/로부터 기입/독출하는 단계는, 상기 하드디스크 드라이버의 동작 상태에 따라 상기 요청된 데이터를 노멀 데이터 경로와 바이패스 데이터 경로 중 어느 하나를 통해 수행되는 것을 특징으로 한다.

<26> 바람직한 실시예에 있어서, 상기 제 2 버퍼는 상기 제 1 버퍼로부터 제공된 복수 개의 데이터들을 저장하고, 저장된 상기 데이터들을 소정의 데이터 단위로 상기 디스크로 제공하는 불휘발성 메모리인 것을 특징으로 한다.

<27> 바람직한 실시예에 있어서, 상기 디스크의 동작 상태가 액티브 상태이면 상기 제 1 버퍼에 입력된 데이터는 상기 디스크로 직접 저장되는 것을 특징으로 한다.

<28> 바람직한 실시예에 있어서, 상기 제 1 버퍼에 입력된 데이터가 상기 디스크에 저장되고 나면, 상기 제 2 버퍼에

저장되어 있던 데이터들은 상기 디스크로 저장되는 것을 특징으로 한다.

- <29> 바람직한 실시예에 있어서, 호스트로부터 상기 디스크에 대한 직접 기입 요청이 발생된 경우 상기 제 1 버퍼에 입력된 데이터는 상기 디스크로 직접 저장되는 것을 특징으로 한다.
- <30> 바람직한 실시예에 있어서, 상기 제 1 버퍼에 입력된 데이터의 크기가 상기 제 2 버퍼의 잔여 용량 보다 큰 경우, 상기 제 1 버퍼에 입력된 데이터는 상기 디스크로 직접 저장되는 것을 특징으로 한다.
- <31> 바람직한 실시예에 있어서, 상기 제 2 버퍼에 상기 데이터가 입력되는 동안 상기 디스크는 유향 상태 및 스탠바이 상태 중 어느 하나의 동작 상태를 갖는 것을 특징으로 한다.
- <32> 바람직한 실시예에 있어서, 상기 디스크의 동작 상태가 액티브 상태에 있는 동안 호스트로부터 데이터 독출 요청이 발생되면, 상기 데이터는 상기 디스크로부터 직접 독출되는 것을 특징으로 한다.
- <33> 바람직한 실시예에 있어서, 상기 디스크의 동작 상태가 유향 상태 및 스탠바이 상태 중 어느 하나에 있을 때 호스트로부터 데이터 독출 요청이 발생되면, 상기 데이터는 상기 제 2 버퍼로부터 독출되며, 상기 제 2 버퍼에 해당 데이터가 존재하지 않는 경우 상기 데이터는 상기 디스크로부터 독출되는 것을 특징으로 한다.
- <34> (실시예)
- <35> 이하 본 발명에 따른 실시예를 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명한다.
- <36> 본 발명의 신규한 하드디스크 드라이버는, 주 데이터 저장 매체인 디스크와, 상기 디스크에 저장될 데이터를 임시로 저장하는 제 1 버퍼 및 제 2 버퍼, 그리고 상기 디스크의 동작 상태에 응답하여 상기 제 1 버퍼에 입력된 데이터를 상기 제 2 버퍼 및 상기 디스크 중 어느 하나로 제공하는 제어부를 포함한다. 상기 제 2 버퍼는 디스크에 저장될 단편의 데이터들을 저장해 두었다가 이를 한꺼번에 디스크로 제공한다. 따라서, 하드디스크 드라이버의 전체 동작 상태 중 전력을 많이 소모하는 액티브 상태의 발생 비율이 줄어들게 되어, 하드디스크 드라이버 및 이를 구비한 정보처리 장치의 소모 전력이 줄어들게 된다. 특히, 상기 제 2 버퍼는 전원이 차단되더라도 메모리 셀에 기록된 데이터가 소멸되지 않는 불휘발성 메모리 장치로 구성되어, 우수한 데이터 복원력을 제공할 수 있게 된다.
- <37> 도 1은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 정보 처리 장치(300)의 전체 구성을 보여주는 블록도이다. 도 1에는 하드디스크 드라이버(200)가 구비된 휴대용 정보처리 장치(300)의 구성이 도시되어 있다.
- <38> 도 1을 참조하면, 본 발명에 따른 정보처리 장치(300)는 크게 호스트(Host; 100)와 하드디스크 드라이버(200)로 구분된다. 호스트(100)에는 중앙처리장치(Central Processing Unit; CPU)(110), 디스플레이(120), 배터리(130), 키 입력부(140)가 포함된다. 호스트(100)와 하드디스크 드라이버(200)는 버스(10)를 통해 연결된다. 하드디스크 드라이버(200)와 호스트(100) 사이에 적용되는 인터페이스로는 IDE(Integrated Drive Electronics) 방식과 SCSI(Small Computer System Interface) 방식이 있으며, 이 외에도 ATA(Advanced Technology Attachment) 또는 Serial-ATA 방식 등도 적용 가능하다.
- <39> 아래에서 상세히 설명되겠지만, 본 발명에 따른 하드디스크 드라이버(200)는 최종적으로 데이터가 저장되는 디스크(270, 도 7 참조) 외에, 중간 데이터 저장 매체인 플래시 메모리(250)를 구비한다. 플래시 메모리(250)는 하드디스크 드라이버(200)에 저장될 단편의 데이터들을 저장해 두었다가, 이를 한꺼번에 하드디스크 드라이버(200)에 저장하는 기능을 수행한다. 플래시 메모리(250)는 대표적인 불휘발성 메모리(non-volatile memory) 장치로서, 전원이 차단되더라도 메모리 셀에 기록된 데이터가 소멸되지 않고 남아있게 된다. 따라서, 타 메모리에 비해 우수한 데이터 복원력을 가지게 된다. 이 분야에 대한 통상의 지식을 가진 이들에게 잘 알려져 있는 바와 같이, 플래시 메모리(250) 외에도 다양한 종류의 불휘발성 메모리 장치가 하드디스크 드라이버(200)의 중간 데이터 저장 매체로 사용될 수 있다. 그러나, 본 발명에서는 고속의 데이터 기록/소거가 가능한 NAND 타입 또는 One-NAND 타입의 플래시 메모리(250)를 하드디스크 드라이버(200)의 중간 데이터 저장 매체로 사용한다. 이와 같은 하드디스크 드라이버(200)의 구성에 의하면, 하드디스크 드라이버(200)가 호스트(100)로부터 발생하는 데이터 요청 패턴(Data Request Pattern)(예컨대, 데이터의 기입, 독출 등의 동작)을 한꺼번에 모아서 처리할 수 있게 되므로, 하드디스크 드라이버(200) 및 이를 구비한 정보처리 장치(300)의 전력 소모가 줄어들게 된다.
- <40> 도 2는 하드디스크 드라이버(200)의 일반적인 동작 상태를 보여주는 도면이다. 도 2에 도시된 하드디스크 드라이버(200)의 동작 상태는, APM(advanced power management) 및 ACPI(advanced configuration and power interface) 등과 같은 하드디스크 드라이버의 전력관리용 규격에 정의되어 있다. 도 2를 참조하여, 하드디스크 드라이버(200)의 동작 상태 및, 각 동작 상태별 소모 전력을 살펴보면 다음과 같다. 하드디스크 드라이버(200)

의 동작 상태는, 크게 액티브 상태(Active State), 스탠바이 상태(Standby State), 유휴 상태(Idle State) 상태, 및 슬립 상태(Sleep State)의 4가지 상태로 구분된다. 도 2에 도시된 하드디스크 드라이버(200)의 동작 상태는 실질적으로 디스크(270)의 동작 상태라고도 할 수 있다.

<41> 액티브 상태에서 하드디스크 드라이버(200)는 호스트(100)로부터 입력된 커맨드(Command)에 응답해서, 데이터에 대한 기입(Write), 독출(Read), 및 탐색(Seek) 등의 기능을 수행한다. 액티브 상태에서는 일반적으로 2 내지 2.5 W의 풀-전력(Full Power)이 소모된다. 액티브 상태에서 기입(Write), 독출(Read), 및 탐색(Seek) 등의 기능이 모두 수행된 후, 약 5초 정도의 시간이 경과하게 되면, 하드디스크 드라이버(200)의 동작 상태는 유휴 상태로 진입하게 된다. 유휴 상태는, 호스트(100)로부터 입력된 커맨드의 수행이 끝나고 새로운 커맨드를 기다리는 상태이다. 유휴 상태에서는 디스크의 암(Arm, 미 도시됨)이 파킹 위치(parking position)로 이동하게 되고, 서브 트래킹 기능(Serve Tracking Function) 등이 꺼지게 된다. 이 때, 호스트(100) 측의 인터페이스 루틴은 대기(Ready) 상태로 남아있기 때문에, 하드디스크 드라이버(200)는 짧은 시간 내에(예를 들면, 40msec 이내) 액티브 상태로 복귀 할 수 있게 된다. 유휴 상태에서 소모되는 전력은 일반적으로 1W 이내가 된다. 스탠바이 상태에서는 디스크(또는 플래터(platter))의 스핀들 모터(spindle motor)를 비롯한 대부분의 구성 요소들이 파워 오프(Power Off) 된다. 이 경우, 하드디스크 드라이버(200)가 다시 액티브 상태로 복귀하기 위해서는 1.5 내지 5 초(sec)의 시간이 소요된다. 스탠바이 상태에서는 0.3 W 정도의 전력이 소모된다. 한편, 슬립 상태에서는 호스트(100)로부터 발생된 웨이크-업 커맨드(Wake-up Command)를 처리하기 위한 부분을 제외한 모든 구성 요소들이 파워 오프 된다. 따라서, 슬립 상태에서 액티브 상태로 복귀하기 위해서는 긴 시간(예를 들면, 5sec 이상)을 필요로 한다. 슬립 상태 동안에는 일반적으로 0.1W의 전력이 소모된다. 각각의 동작 상태에 따른 하드디스크 드라이버(200)의 전력 소모량을 정리하면 [표 1]과 같다.

[표 1]

동작상태	Spin-up	Active	Idle	Standby	Sleep
소모전력	5W(Max)	2.3W	0.85W	0.25W	0.1W

<43> [표 1]은, Fujitsu사에서 생산된 하드디스크 드라이버(2.5" HDD : MHT20AH)의 전력 소모량을 예로 든 것으로, 하드디스크 드라이버(200)는 액티브 상태에서 가장 많은 전력을 소모하며, 슬립 상태에서 가장 적은 전력을 소모함을 알 수 있다.

<44> 즉, 하드디스크 드라이버(200)의 전체 사용 시간에서 액티브 상태의 비율이 증가할수록, 하드디스크 드라이버(200) 및 이를 구비한 시스템(300)의 전체 소모 전력은 증가하게 된다. 그리고, 하드디스크 드라이버(200)의 전체 사용 시간에서 스탠바이 또는 슬립 상태의 비율이 증가할수록, 하드디스크 드라이버(200) 및 시스템(300)의 전체 소모 전력은 줄어들게 된다. 이와 같은 하드디스크 드라이버(200)의 소모 전력량은, 각 동작 상태의 발생 주기와도 밀접한 관계가 있다. 예를 들면, 액티브 상태가 자주 발생될 때에는 하드디스크 드라이버(200)에서 소모되는 전력의 양이 많고, 액티브 상태가 자주 발생되지 않을 때에는 하드디스크 드라이버(200)에서 소모되는 전력의 양이 줄어들게 된다. 따라서, 본 발명에서는 액티브 상태가 발생하는 빈도를 최대한 낮추어, 하드디스크 드라이버(200)에서 소모되는 전력의 양을 줄여 준다. 액티브 상태가 발생하는 빈도와 하드디스크 드라이버(200)의 전력 소모량간의 관계를 살펴보면 다음과 같다.

<45> 도 3은 호스트(100)로부터 반복적인 데이터 기입/독출 요청(Request)이 발생할 때의 일반적인 하드디스크 드라이버의 상태 변화를 보여주는 도면이고, 도 4는 호스트(100)로부터 반복적인 데이터 기입/독출 요청이 발생할 때의 본 발명에 따른 하드디스크 드라이버(200)의 상태 변화를 보여주는 도면이다. 그리고, 도 5는 도 3에 도시된 일반적인 하드디스크 드라이버의 소모 전력을 보여주는 도면이고, 도 6은 도 4에 도시된 본 발명에 따른 하드디스크 드라이버(200)의 소모 전력을 보여주는 도면이다. 도 3 내지 도 6에 도시된 하드디스크 드라이버의 소모 전력은, 실질적으로 디스크의 동작 상태에 따라 결정된다.

<46> 먼저 도 3 및 도 5를 참조하면, 호스트(100)로부터 데이터 기입/독출 요청이 발생하는 경우, 일반적인 하드디스크 드라이버에서는 상기 요청이 발생될 때마다 반복적으로 액티브 상태로 진입하게 된다. 하드디스크 드라이버가 일단 액티브 상태로 진입하게 되면, 그 때마다 2.5W 내외의 풀-파워(Full Power)를 소모하는 풀-파워 구간이 일정 시간 동안 지속된다. 따라서, 하드디스크 드라이버가 소량의 데이터를 처리한다 하더라도 일정 시간 동안 풀-파워가 소모되어야만 하며, 이 때 일반적인 하드디스크 드라이버에서 소모하게 되는 평균 전력은 2.0W의 값이 된다.

- <47> 계속해서 도 4 및 도 6을 참조하면, 본 발명에 따른 하드디스크 드라이버(200)는 호스트(100)로부터 요청된 데이터의 기입/독출 요청이 발생될 때마다 이를 직접 디스크(270)로/로부터 기입/독출하는 대신, 플래시 메모리(250)를 이용하여 데이터에 대한 기입/독출 동작을 수행한다. 그리고, 플래시 메모리(250)의 용량이 다 차게 되면 그때서야 플래시 메모리(250)에 저장된 데이터를 주 저장 매체인 디스크(270)에 저장하게 된다. 이 때, 하드디스크 드라이버(200)에 대한 실질적인 데이터의 기입/독출 동작은 플래시 메모리(250)에서만 수행되며, 하드디스크 드라이버(200)의 동작 상태(즉, 디스크(270)의 동작 상태)는 유틸 상태 또는 스탠바이 상태를 유지하게 된다. 이 때, 만일 리셋 커맨드(Reset CMD)가 입력되면 하드디스크 드라이버(200)의 동작 상태는 스탠바이 상태로 전환되고, 플래시 메모리(250)에 의해 데이터 입출력이 수행되기 시작한다. 이와 같은 하드디스크 드라이버(200)의 데이터 입출력 동작에 따르면, 하드디스크 드라이버(200)의 전체 사용 시간 중 액티브 상태의 비율이 낮아지게 되고, 하드디스크 드라이버(200) 및 이를 구비한 정보처리 장치(300)의 소모 전력이 줄어들게 된다. 본 발명에서 하드디스크 드라이버(200)가 액티브 상태로 진입하는 주기는 평균 약 10분의 주기를 가지며, 이 때 하드디스크 드라이버(200)에서 소모되는 전력은 평균 0.3W의 값을 가진다. 이는 종래의 하드디스크 드라이버의 소모 전력의 약 6.67% 수준에 불과하다.
- <48> 앞에서 설명한 바와 같이, 본 발명은 호스트(100)로부터 발생된 데이터 기입 요청(Host Data Write Request)을 디스크(270) 대신 플래시 메모리(250)에게 먼저 수행하는 것을 원칙으로 한다. 그러나, 플래시 메모리(250) 대신에 디스크(270)에 직접 데이터를 기입하는 것이 더 효율적일 때가 있다. 예를 들면, 만일 호스트(100)로부터 데이터 기입 요청이 발생되었을 때의 하드디스크 드라이버(200)의 동작 상태가 액티브 상태에 있는 경우이다. 이 경우, 호스트(100)로부터 요청된 데이터는 플래시 메모리(250)를 거치지 않고 직접 디스크(270)로 기입된다. 디스크(270)에 대한 직접적인 기입 동작이 수행되고 나면, 플래시 메모리(250)에 저장된 데이터는 디스크(270)로 옮겨지게(Flush) 된다. 그리고, 플래시 메모리(250) 대신에 디스크(270)에 직접 데이터를 기입하는 다른 예는, 호스트(100)로부터 플래시 메모리(250)의 데이터를 디스크(270)로 옮기도록 하는 요청(예를 들면, Cache Flush CMD)이 발생되었을 경우와, 호스트(100)로부터 요청된 데이터의 크기가 플래시 메모리(250)의 잔여 용량보다 큰 경우이다. 이와 같은 경우 역시, 상기 기입 데이터는 플래시 메모리(250)를 거치지 않고 직접 디스크(270)로 기입된다. 앞에서 설명한 바와 같이, 호스트(100)로부터 요청된 데이터가 플래시 메모리(250)를 거치지 않고 직접 주 저장 매체인 디스크(270)로 기입되는 것을 바이패스 기입 동작이라 한다. 그리고, 호스트(100)로부터 요청된 데이터가 중간 데이터 저장 매체인 플래시 메모리(250)를 통해 디스크(270)로 기입되는 것을 노멀 기입 동작이라 한다.
- <49> 한편, 본 발명에서는 본 발명은 호스트(100)로부터 발생된 데이터 독출 요청(Host Data Read Request)에 대해서도 디스크(270) 대신 플래시 메모리(250)에 대한 동작을 먼저 수행하는 것을 원칙으로 한다. 그러나, 하드디스크 드라이버(200)의 동작 상태가 액티브 상태에 있는 경우와, 호스트(100)로부터 요청된 데이터가 플래시 메모리(250)에 존재하지 않는 경우, 호스트(100)로부터 요청된 데이터는 디스크(270)로부터 직접 독출 된다. 호스트(100)로부터 요청된 데이터가 플래시 메모리(250)를 거치지 않고 직접 주 저장 매체인 디스크(270)로부터 독출되는 것을 바이패스 독출 동작이라 한다. 그리고, 호스트(100)로부터 요청된 데이터가 중간 데이터 저장 매체인 플래시 메모리(250)를 통해 독출되는 것을 노멀 기입 동작이라 한다.
- <50> 도 7은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 하드디스크 드라이버(200)의 전체 구성을 보여주는 블록도이다.
- <51> 도 7을 참조하면, 본 발명에 따른 하드디스크 드라이버(200)는 하드디스크 컨트롤러(210, 이하 HDD 컨트롤러라 칭함), 버퍼(230), 플래시 메모리(250), 및 디스크(270)를 포함한다. 버퍼(230)는 호스트(100)로부터 입력된 데이터를 저장하는 하드디스크 캐쉬로서의 기능을 수행한다. 일반적으로, 하드디스크 드라이버(200)는 디스크(270)의 회전 속도와 호스트(100)와의 데이터 인터페이스간의 속도 차를 줄이기 위해, 내부에 캐쉬 기능을 수행하는 버퍼(230)를 구비한다. 버퍼(230)는 고속의 데이터 입출력이 가능하도록 SDRAM(Synchronous Dynamic Random Access Memory) 등으로 구성된다.
- <52> 본 발명에 따른 하드디스크 드라이버(200)는, 기본적으로 호스트(100)로부터 데이터가 입력될 때마다 상기 데이터를 플래시 메모리(250)에 저장하는 기능을 수행한다. 그리고, 플래시 메모리(250)의 데이터 저장 용량이 모두 채워지게 되면, 플래시 메모리(250)에 저장된 데이터를 한꺼번에 디스크(270)로 저장한다. 하지만, 하드디스크 드라이버(200)의 동작 상태가 액티브 상태에 있거나, 버퍼(230)에 입력된 데이터의 크기가 플래시 메모리(250)의 잔여 용량보다 큰 경우, 호스트(100)로부터 입력되는 데이터는 플래시 메모리(250)를 거치지 않고 직접 디스크(270)에 저장된다. 앞에서 설명한 바와 같이, 호스트(100)로부터 입력된 데이터가 플래시 메모리(250)를 거쳐 디스크(270)로 저장되는 노멀 데이터 경로와, 플래시 메모리(250)를 거치지 않고 직접 디스크(270)로 저장되는 바이패스 데이터 경로에 대한 제어는 HDD 컨트롤러(210)에 의해 제어된다. HDD 컨트롤러(210)의 상세 구성을

살펴보면 다음과 같다.

- <53> 도 8은 도 7에 도시된 HDD 컨트롤러(210)의 상세 구성을 보여주는 블록도이다. 도 8을 참조하면, 본 발명에 따른 HDD 컨트롤러(210)는 플래시 제어부(215), 데이터 관리부(216), 디스크 제어부(217), ECC(218), 및 서보 제어부(219)를 포함한다.
- <54> 플래시 제어부(215)는 하드디스크 드라이버(200)의 중간 데이터 저장 매체인 플래시 메모리(250)의 데이터 기입 및 독출 동작을 제어한다. 이 분야의 지식을 가진 이들에게 잘 알려져 있는 바와 같이, 플래시 메모리(250)에 데이터를 기입하기 위해서는 삭제 연산이 반드시 선행되어야 하며, 플래시 메모리(250)에 기입되는 데이터의 단위보다 삭제되는 데이터의 단위가 큰 특징을 가지고 있다. 이러한 특징은 플래시 메모리(250)를 주 메모리로 사용하는 것을 어렵게 할 뿐만 아니라, 플래시 메모리(250)가 보조기억장치로 사용되는 경우에도 일반 하드디스크용 파일 시스템(File System)을 그대로 활용하는 것을 저해하는 요인이 된다. 따라서, 플래시 메모리(250)의 삭제 연산을 감추기 위해, 플래시 제어부(215)에는 플래시 변환 계층(flash translation layer ; 이하, FTL이라 칭함)이 구비된다.
- <55> FTL은, 플래시 메모리(250)의 기입 동작시, 파일 시스템이 생성한 논리주소를 삭제 연산이 수행된 플래시 메모리(250)의 물리 주소로 매핑 시켜 주는 역할을 수행한다. FTL에서 수행되는 어드레스 매핑(address mapping)의 예는, 미국특허공보 제5,404,485호에 "FLASH FILE SYSTEM"이라는 제목으로, 미국특허공보 제5,937,425호에 "FLASH FILE SYSTEM OPTIMIZED FOR PAGE-MODE FLASH TECHNOLOGIES"라는 제목으로, 그리고 미국특허공보 제6,381,176호에 "METHOD OF DRIVING REMAPPING IN FLASH MEMORY AND FLASH MEMORY ARCHITECTURE SUITABLE THEREFOR"라는 제목으로 각각 게재되어 있다. FTL은 빠른 어드레스 매핑이 이루어질 수 있도록 어드레스 매핑 테이블(address mapping table)을 사용한다. 일반적으로, 어드레스 매핑 테이블은 비교적 고가인 SRAM(미 도시됨)으로 구성된다. FTL은 호스트 시스템으로부터 독립된 하드웨어 형태로 구현될 수도 있고, 호스트 시스템 내부에 디바이스 드라이버 형태의 소프트웨어로 구현될 수도 있다. 예를 들어, 플래시 제어부(215)의 기능은 디스크 제어부(217) 내에 소프트웨어 형태로 탑재될 수 있으며, 이 때 플래시 메모리(250)는 일반 버퍼처럼 인식되어 사용될 수 있다. 하지만, 플래시 제어부(215)의 기능이 소프트웨어 형태로 구현될 경우에는 데이터 검증(Data Verify) 등을 수행하는데 따른 부담이 커지게 된다. 따라서, 도 8과 같이 별도의 하드웨어, 예컨대 ECC(218)와 같은 블록을 별도로 구비하여 ECC의 발생 기능 등을 전담하도록 한다.
- <56> 데이터 관리부(216)는 호스트(100)로부터 입력된 명령어의 종류, 디스크(270)의 동작 상태, 및 버퍼(230)에 저장된 데이터의 사이즈와 플래시 메모리(250)의 잔여 용량 등을 감지한다. 그리고, 감지된 결과를 근거로 하여 호스트(100)로부터 요청된 데이터의 기입/독출 요구를 노멀 데이터 경로를 통하여 처리할지, 또는 바이패스 데이터 경로를 이용하여 처리할지 여부를 결정한다. 이 때, 데이터 관리부(216)와 호스트(100)는 ATA 인터페이스 또는 Seral-ATA 인터페이스를 통해 데이터를 송수신하게 된다.
- <57> 디스크 제어부(217)는 데이터 관리부(216)에 의해 결정된 데이터 경로에 따라서 버퍼(230) 및 디스크(270)의 데이터 입출력을 제어한다. 만일, 하드디스크 드라이버(200) 내에 플래시 제어부(215)가 별도의 하드웨어로 구비되지 않는 경우, 상기 플래시 제어부(215)의 기능은 소프트웨어 형태로 디스크 제어부(217) 내에 탑재될 수 있다. 이 경우, 디스크 제어부(217)는 플래시 메모리(250)의 데이터 입출력을 소프트웨어적으로 제어하게 된다.
- <58> 한편, 서보 제어부(219)는 하드디스크 드라이버(200)의 물리적인 동작(예를 들면, 스피들 모터(spindle motor) 등과 같은 모터의 기능을 제어한다. 도 7에는 도시되어 있지는 않지만, 하드 디스크 드라이브(200) 내에는 서보(290)와 같은 일종의 모터가 구비되어 있어, 디스크(270)를 회전시켜 데이터를 기입/독출하게 된다.
- <59> 도 9는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 하드디스크 드라이버(200)의 데이터 입출력 방법을 보여주는 흐름도로서, 하나의 커맨드에 대한 처리 과정을 예를 들어 도시하였다.
- <60> 도 9를 참조하면, 본 발명에 따른 하드디스크 드라이버(200)는 먼저 호스트(100)로부터 커맨드를 받아들이고(3100 단계), 상기 커맨드의 종류를 구분한다(3200 단계). 이어서, 3200 단계에서 상기 커맨드의 종류가 기입 커맨드(WRITE_CMD)로 구분된 경우, 디스크(270)가 액티브 상태인지 여부를 판별한다(3300 단계).
- <61> 3300 단계에서의 판별 결과, 디스크(270)가 액티브 상태가 아닌 것으로 판별되었으면, 기입하고자 하는 데이터(DATA_W)의 크기가 플래시 메모리(250)의 잔여 용량(FLASH_FR) 보다 작은지 여부를 판별한다(3400 단계). 3400 단계에서의 판별 결과, 기입하고자 하는 데이터(DATA_W)의 크기가 플래시 메모리(250)의 잔여 용량(FLASH_FR) 보다 작은 경우, 해당 데이터를 플래시 메모리(250)에 기입한다(3510 단계). 그리고 나서, 플래시 메모리(250)의 데이터 용량이 가득 찼는지 여부를 판별한다(3530 단계). 3530 단계에서의 판별 결과, 플래시 메모리(250)의

데이터 용량이 가득 찼으면, 플래시 메모리(250)에 저장된 데이터를 디스크(270)로 옮겨 준다. 앞에서 설명한 바와 같이, 디스크(270)가 액티브 상태가 아닐 때 수행되는 데이터의 기입 동작을 노멀 기입 동작이라 한다. 노멀 기입 동작 동안 플래시 메모리(250)는 호스트(100)로부터 입력되는 단편의 데이터들을 저장해 두었다가 이를 한꺼번에 디스크(270)에 저장한다.

<62> 한편, 3300 단계에서의 판별 결과 디스크(270)가 액티브 상태인 것으로 판별되었거나, 또는 3400 단계에서의 판별 결과 기입하고자 하는 데이터(DATA_W)의 크기가 플래시 메모리(250)의 잔여 용량(FLASH_FR) 보다 큰 경우, 호스트(100)로부터 입력된 데이터는 디스크(270)에 직접 기입된다(3600 단계). 이와 같이, 디스크(270)가 액티브 상태일 때 수행되는 데이터의 기입 동작을 바이패스 기입 동작이라 한다. 바이패스 기입 동작 동안 호스트(100)로부터 입력되는 데이터는 플래시 메모리(250)를 거치지 않고 직접 디스크(270)로 저장된다.

<63> 계속해서, 3200 단계에서 상기 컴멘드의 종류가 독출 컴멘드(READ_CMD)로 구분된 경우, 먼저 플래시 메모리(250) 내에 요청된 데이터가 존재하는지 여부가 판별된다(3700 단계). 3700 단계에서의 판별 결과, 플래시 메모리(250) 내에 요청된 데이터가 존재하는 경우, 플래시 메모리(250)로부터 해당 데이터를 독출한다(3800 단계). 이와 같이, 플래시 메모리(250)로부터 데이터를 독출하는 동작을 노멀 데이터 독출 동작이라 한다.

<64> 한편, 3700 단계에서의 판별 결과, 플래시 메모리(250) 내에 요청된 데이터가 존재하지 않는 경우, 디스크(270)로부터 해당 데이터를 독출한다(3900 단계). 이와 같이, 플래시 메모리(250)를 거치지 않고 디스크(270)로부터 직접 데이터를 독출하는 동작을 바이패스 데이터 독출 동작이라 한다.

<65> 앞에서 설명한 바와 같이, 본 발명에 따른 하드디스크 드라이버 및 이를 구비한 정보처리 장치는, 주 데이터 저장장치인 디스크(270) 이외에 별도로 구비된 플래시 메모리(250)를 이용하여 호스트(100)로부터 그때 그때 입력되는 데이터를 처리하고, 처리된 데이터를 한꺼번에 모아 디스크(270)에 저장하게 된다. 따라서, 하드디스크 드라이버(200)의 전체 동작 상태 중 전력을 많이 소모하는 액티브 상태의 발생 비율이 줄어들게 되어, 하드디스크 드라이버(200) 및 이를 구비한 정보처리 장치의 소모 전력이 줄어들게 된다. 특히, 플래시 메모리(250)는 전원이 차단되더라도 메모리 셀에 기록된 데이터가 소멸되지 않기 때문에, 우수한 데이터 복원력을 제공할 수 있게 된다.

<66> 이상에서와 같이 도면과 명세서에서 최적 실시예가 개시되었다. 여기서 특정한 용어들이 사용되었으나, 이는 단지 본 발명을 설명하기 위한 목적에서 사용된 것이지 의미한정이나 특허청구범위에 기재된 본 발명의 범위를 제한하기 위하여 사용된 것은 아니다. 그러므로 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 특허청구범위의 기술적 사상에 의해 정해져야 할 것이다.

발명의 효과

<67> 이상과 같은 본 발명에 의하면, 하드디스크 드라이버의 전체 동작 상태 중 전력을 많이 소모하는 액티브 상태의 발생 비율이 줄어들게 되어, 하드디스크 드라이버 및 이를 구비한 정보처리 장치의 소모 전력이 줄어들게 된다. 따라서, 하드디스크 드라이버와 같은 정보 저장장치의 전력 소모를 최소화하여, 휴대용 기기의 동작 시간을 확장시킬 수 있게 된다. 그리고, 하드디스크 드라이버 및 정보 저장장치의 동작 상태에 따라 효율적인 데이터 입출력 경로를 제공할 수 있게 된다.

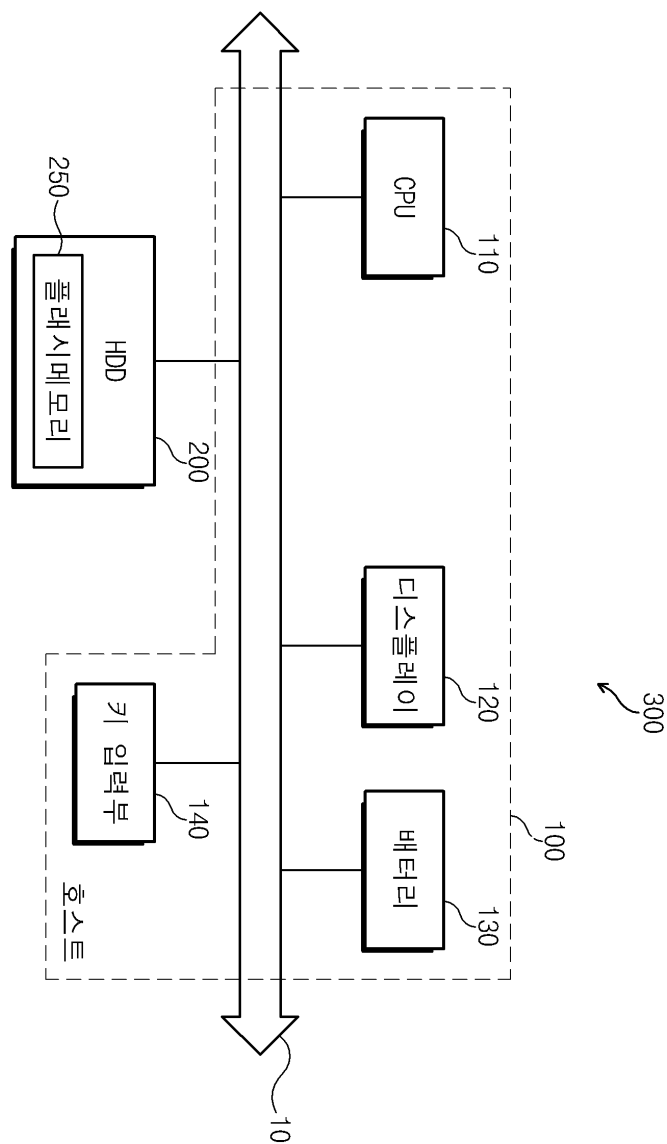
도면의 간단한 설명

- <1> 도 1은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 정보 처리 장치의 전체 구성을 보여주는 블록도;
- <2> 도 2는 하드디스크 드라이버의 일반적인 동작 상태를 보여주는 도면;
- <3> 도 3은 호스트로부터 반복적인 데이터 기입/독출 요청(Request)이 발생할 때의 일반적인 하드디스크 드라이버의 상태 변화를 보여주는 도면;
- <4> 도 4는 호스트로부터 반복적인 데이터 기입/독출 요청이 발생할 때의 본 발명에 따른 하드디스크 드라이버의 상태 변화를 보여주는 도면;
- <5> 도 5는 도 3에 도시된 일반적인 하드디스크 드라이버의 소모 전력을 보여주는 도면;
- <6> 도 6은 도 4에 도시된 본 발명에 따른 하드디스크 드라이버의 소모 전력을 보여주는 도면;

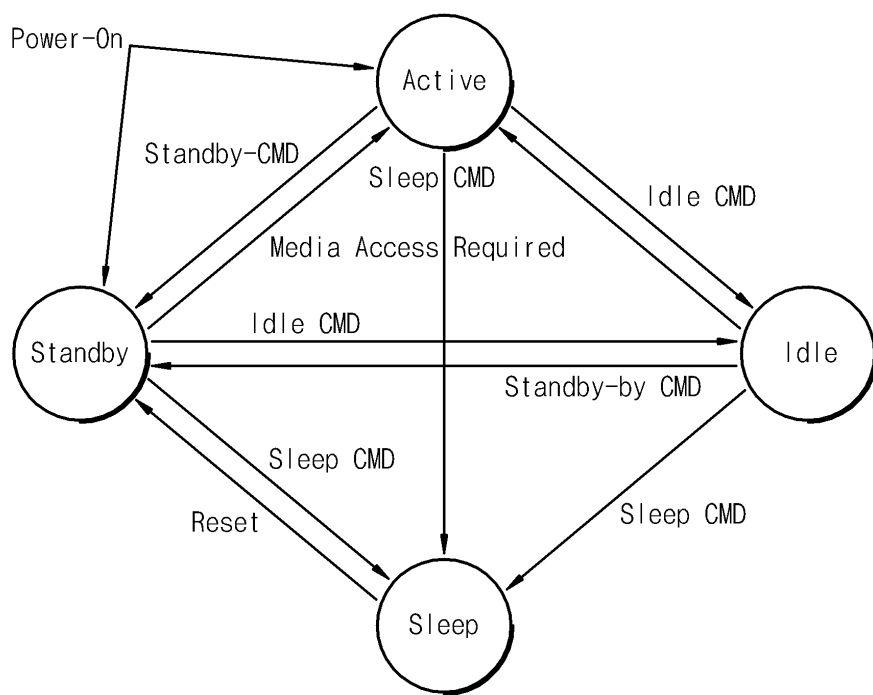
- <7> 도 7은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 하드디스크 드라이버의 전체 구성을 보여주는 블록도;
- <8> 도 8은 도 7에 도시된 HDD 컨트롤러의 상세 구성을 보여주는 블록도; 그리고
- <9> 도 9는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 하드디스크 드라이버의 데이터 입출력 방법을 보여주는 흐름도이다.
- <10> *도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명*
- <11> 100 : 호스트 200 : 하드디스크 드라이버
- <12> 210 : HDD 컨트롤러 230 : 버퍼
- <13> 250 : 플래시 메모리 270 : 디스크
- <14> 300 : 정보처리장치

도면

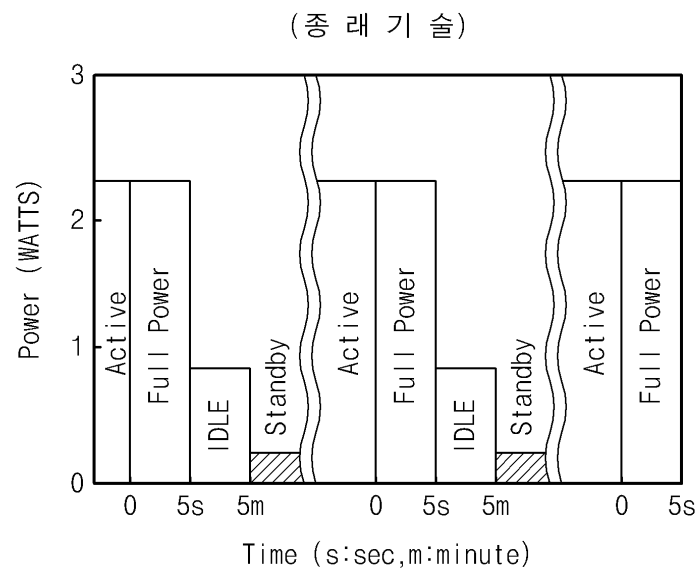
도면1



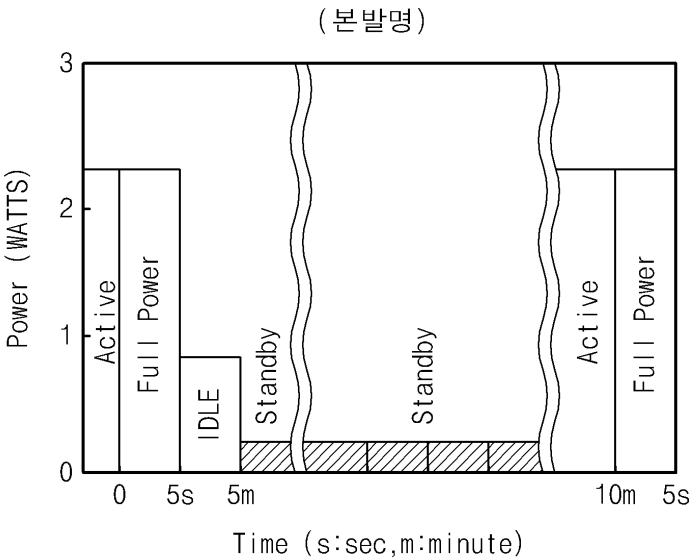
도면2



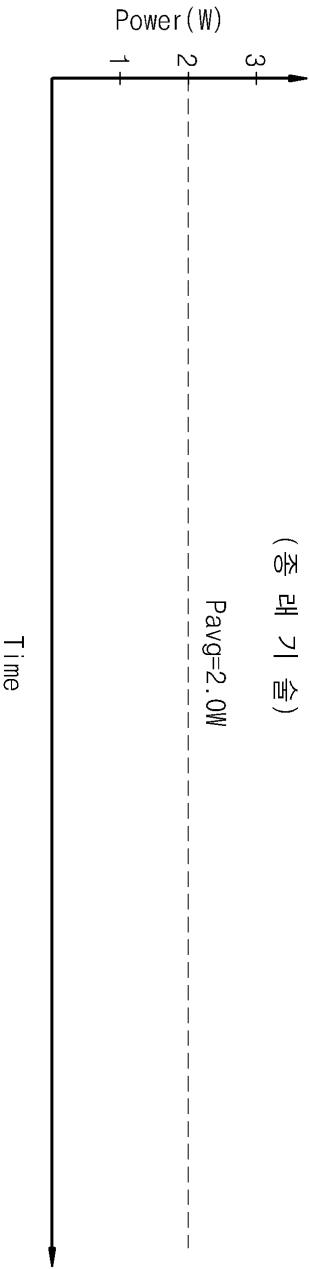
도면3



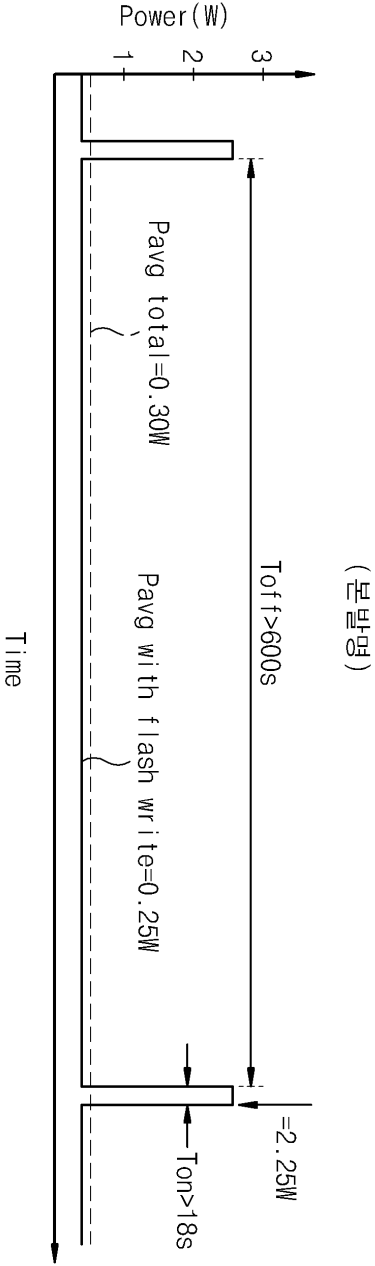
도면4



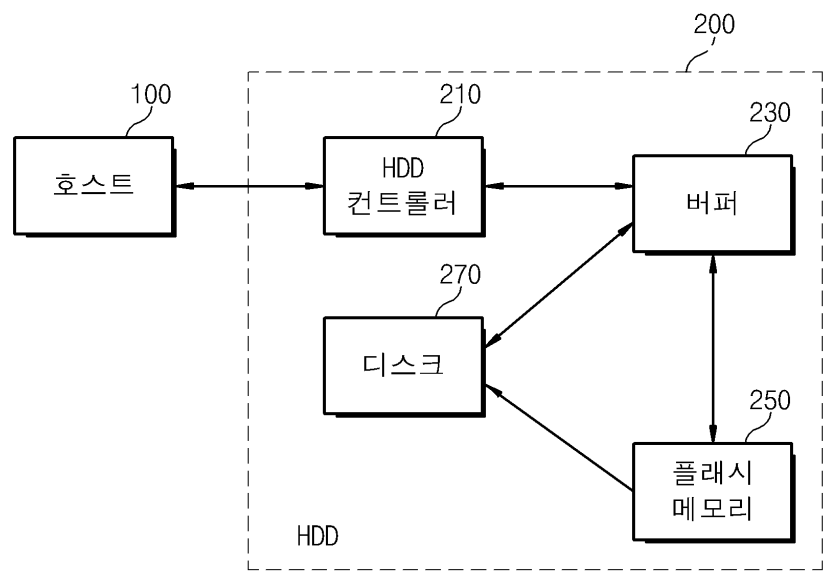
도면5



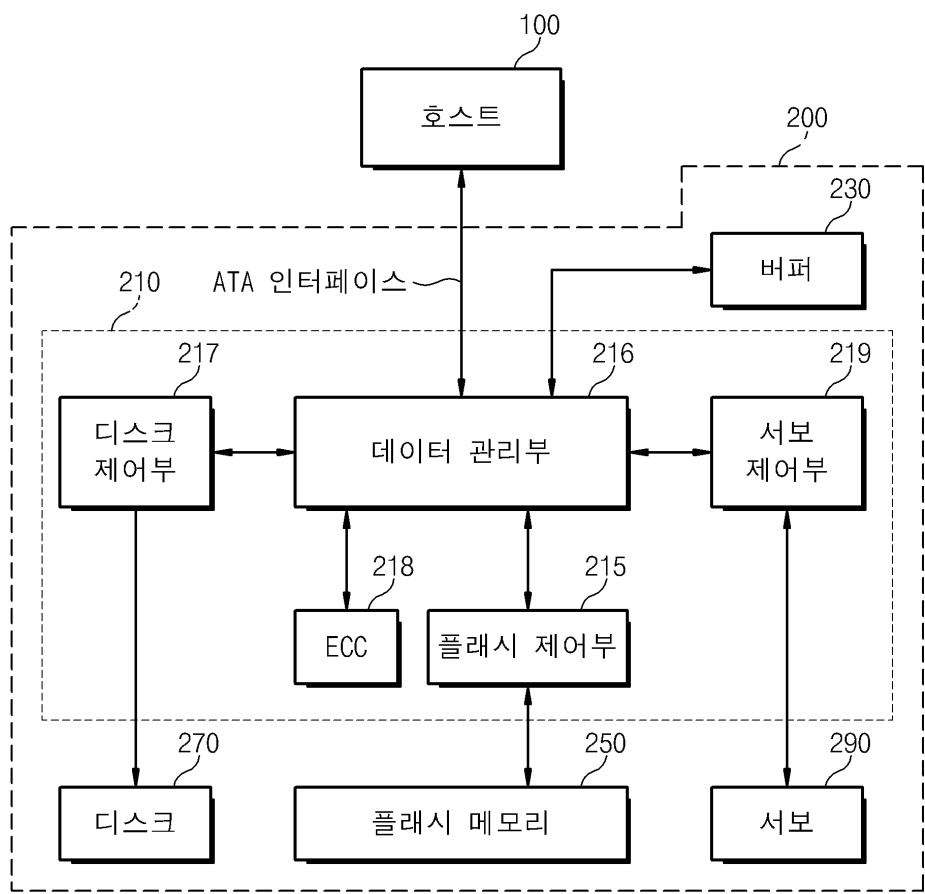
도면6



도면7



도면8



도면9

