



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2017년01월11일  
(11) 등록번호 10-1695364  
(24) 등록일자 2017년01월05일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
G06F 13/14 (2006.01) G06F 12/02 (2006.01)  
G06F 3/06 (2006.01) G06F 9/30 (2006.01)  
(21) 출원번호 10-2011-7025521  
(22) 출원일자(국제) 2010년03월27일  
심사청구일자 2015년03월23일  
(85) 번역문제출일자 2011년10월27일  
(65) 공개번호 10-2012-0023622  
(43) 공개일자 2012년03월13일  
(86) 국제출원번호 PCT/US2010/028981  
(87) 국제공개번호 WO 2010/111694  
국제공개일자 2010년09월30일  
(30) 우선권주장  
12/413,307 2009년03월27일 미국(US)  
(뒷면에 계속)  
(56) 선행기술조사문헌  
US20080022041 A1\*  
\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자  
엘에스아이 코퍼레이션  
미국 캘리포니아 95131, 새너제이, 라이더 파크  
드라이브 1320  
(72) 발명자  
스텐포트, 로스  
미국 94024 캘리포니아 로스 알토스 브랜트우드  
플레이스 722  
(74) 대리인  
특허법인 남앤드남

전체 청구항 수 : 총 67 항

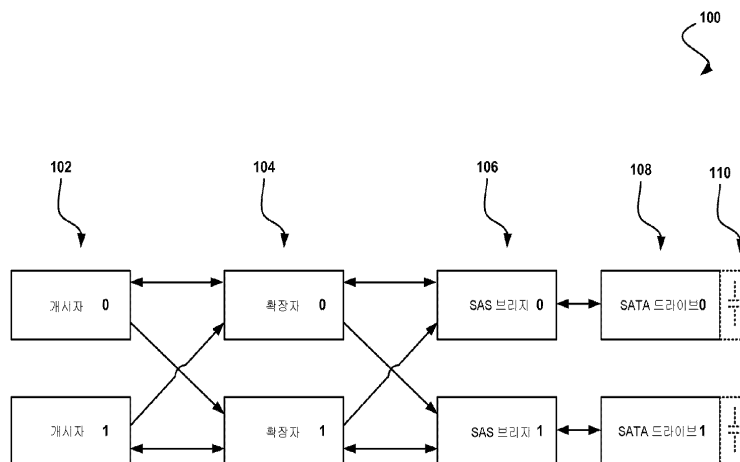
심사관 : 김세영

(54) 발명의 명칭 저장 시스템 로컬 블록 어드레스 할당해제 관리 및 데이터 강화

(57) 요약

저장 시스템 논리 블록 어드레스(LBA) 할당해제 관리 및 데이터 강화는 성능, 효율성 및 사용의 유용성에서 개선들을 제공한다. 선택적으로, (예를 들어, 제1 프로토콜과 연관된) 제1 포맷의 LBA 할당해제 정보는 (예를 들어, 제2 프로토콜과 연관된) 제2 포맷으로 변환된다. 제1 프로토콜의 예는 SCSI(Small Computer System Interface) 프로토콜이며, 제2 프로토콜의 예는 ATA(Advanced Technology Attachment) 프로토콜이다. 선택적으로, LBA 할당해제 상태 정보는 고체 상태 디스크(SSD)와 같은 저장 디바이스에 의해 결정되며, 개시자, 확장자, 또는 브리지와 같은 또다른 디바이스로 전달된다. 선택적으로, SSD 상에 저장되는 데이터는, 예를 들어, SSD가 파워 오프될 것이라는 결정에 응답하여, 강화된다. 상기 강화는 슈퍼 캐패시터 또는 배터리와 같은 에너지 저장 엘리먼트에 의해 공급되는 전력을 통해 이루어진다.

대표도



(30) 우선권주장

12/413,312 2009년03월27일 미국(US)

12/413,329 2009년03월27일 미국(US)

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

시스템으로서,

제1 저장 프로토콜 명령(command)들을 수신하도록 인에이블되는 제1 I/O 인터페이스;

제2 저장 프로토콜 명령들을 출력하도록 인에이블되는 제2 I/O 인터페이스;

수신된 상기 제1 저장 프로토콜 명령들 중 적어도 일부를 상기 제2 저장 프로토콜 명령들로 변환하도록 인에이블되는 변환 유닛;

상기 제2 저장 프로토콜 명령들에 응답하는 대용량 저장소(mass storage)를 포함하고,

상기 제1 저장 프로토콜 명령들의 제1 저장 프로토콜 할당해제(de-allocation) 명령은 상기 제1 I/O 인터페이스에 의해 제1 포맷으로 수신되며, 상기 제2 저장 프로토콜 명령들의 제2 저장 프로토콜 할당해제 명령으로서 제2 포맷으로 변환되어 출력되고,

상기 제2 저장 프로토콜 할당해제 명령은 적어도 하나의 논리 블록 어드레스에 대하여, 사용자 데이터 및 보호 데이터 중 선택된 하나의 할당해제를 요청하고, 상기 대용량 저장소는 상기 사용자 데이터 및 상기 보호 데이터가 독립적으로 할당해제될 수 있을 때마다 상기 요청을 조건부로 실행하는,

시스템.

#### 청구항 2

제1항에 있어서,

상기 저장 프로토콜 할당해제 명령들은 적어도 하나의 논리 블록 어드레스를 포함하는 논리 블록 할당해제 명령들인,

시스템.

#### 청구항 3

삭제

#### 청구항 4

삭제

#### 청구항 5

제1항에 있어서,

상기 제1 저장 프로토콜 명령들의 개시자(initiator)를 더 포함하는,

시스템.

#### 청구항 6

제5항에 있어서,

확장자(expander)를 더 포함하는,

시스템.

#### 청구항 7

제1항에 있어서,

상기 제1 I/O 인터페이스, 상기 제2 I/O 인터페이스, 및 상기 변환 유닛은 일체화된(unified) 어셈블리로서 구현되는,

시스템.

#### 청구항 8

제7항에 있어서,

상기 일체화된 어셈블리는 상기 제1 저장 프로토콜 명령들을 생성하는 개시자 유닛과 연결되도록 인에이블되는 브리지 유닛(bridge unit)이며, 상기 브리지 유닛은 상기 제2 저장 프로토콜 명령들에 응답하여 대용량 저장 유닛에 연결되도록 추가로 인에이블되는,

시스템.

#### 청구항 9

제8항에 있어서,

상기 브리지 유닛의 상기 제1 I/O 인터페이스에 의해 수신되는 전력-특정 정보의 적어도 하나의 인스턴스(instance)에 응답하여, 상기 브리지 유닛의 상기 제2 I/O 인터페이스는 전력-특정 명령을 출력하고, 상기 전력-특정 명령에 응답하는 상기 대용량 저장 유닛은 강화(hardening) 데이터를 포함하는,

시스템.

#### 청구항 10

제1항에 있어서,

상기 대용량 저장소는 플래시 메모리를 사용하여 구현되는,

시스템.

#### 청구항 11

제1항에 있어서,

상기 대용량 저장소는 고체 상태 드라이브(solid-state drive)인,

시스템.

#### 청구항 12

시스템으로서,

제1 저장 프로토콜 명령들을 수신하도록 인에이블되는 제1 I/O 인터페이스;

제2 저장 프로토콜 명령들을 출력하도록 인에이블되는 제2 I/O 인터페이스;

수신된 상기 제1 저장 프로토콜 명령들 중 적어도 일부를 상기 제2 저장 프로토콜 명령들로 변환하도록 인에이블되는 변환 유닛을 포함하고,

상기 제1 저장 프로토콜 명령들의 제1 저장 프로토콜 할당해제 명령은 상기 제1 I/O 인터페이스에 의해 제1 포맷으로 수신되며, 상기 제2 저장 프로토콜 명령들의 제2 저장 프로토콜 할당해제 명령으로서 제2 포맷으로 변환되어 출력되고,

상기 제1 저장 프로토콜 명령들은 SCSI 프로토콜 명령들과 호환가능하고, 상기 제2 저장 프로토콜 명령들은 ATA 프로토콜 명령들과 호환가능하고,

상기 제1 저장 프로토콜 할당해제 명령은 SCSI UNMAP 명령이고, 상기 제2 저장 프로토콜 할당해제 명령은 ATA 데이터 세트 관리 명령인,

시스템.

### 청구항 13

제12항에 있어서,  
상기 제2 저장 프로토콜 명령들에 응답하는 대용량 저장소를 더 포함하는,  
시스템

### 청구항 14

제12항에 있어서,  
상기 제1 저장 프로토콜 할당해제 명령은 데이터의 패턴을 기록하기 위한 명령인,  
시스템.

### 청구항 15

제14항에 있어서,  
상기 데이터의 패턴을 기록하기 위한 명령은 WRITE SAME 명령 및 FORMAT 명령 중 선택된 하나인,  
시스템.

### 청구항 16

제14항에 있어서,  
상기 데이터의 패턴은 미리 결정된 기준에 따르는,  
시스템.

### 청구항 17

제1항에 있어서,  
상기 제1 저장 프로토콜 명령들은 SAS 프로토콜 명령들과 호환가능하고, 상기 제2 저장 프로토콜 명령들은 SATA 프로토콜 명령들과 호환가능한,  
시스템.

### 청구항 18

제13항에 있어서,  
상기 대용량 저장소는 플래시 메모리를 사용하여 구현되는,  
시스템.

### 청구항 19

제13항에 있어서,  
상기 대용량 저장소는 고체-상태 드라이브인,  
시스템.

### 청구항 20

제13항에 있어서,  
상기 제1 I/O 인터페이스, 상기 제2 I/O 인터페이스, 상기 변환 유닛 및 상기 대용량 저장소는 일체화된 어셈블리로서 구현되는,  
시스템.

#### 청구항 21

제20항에 있어서,

상기 일체화된 어셈블리는 상기 제1 저장 프로토콜 명령들을 생성하는 개시자 유닛과 연결되도록 인에이블되는 드라이브 유닛인,

시스템.

#### 청구항 22

제21항에 있어서,

상기 대용량 저장소는 플래시 메모리를 사용하여 구현되는,

시스템.

#### 청구항 23

제21항에 있어서,

상기 변환 유닛은 적어도 부분적으로 전용 로직으로 구현되는,

시스템.

#### 청구항 24

제21항에 있어서,

상기 변환 유닛은 적어도 하나의 전용 메모리 버퍼를 포함하는,

시스템.

#### 청구항 25

제21항에 있어서,

상기 변환 유닛은 하드웨어 상태 머신을 포함하는,

시스템.

#### 청구항 26

제21항에 있어서,

상기 변환 유닛은 마이크로코딩된 상태 머신을 포함하는,

시스템.

#### 청구항 27

제21항에 있어서,

상기 변환 유닛은 임베디드 프로세서(embedded processor) 상에서 실행하는 소프트웨어 에이전트(software agent)를 포함하는,

시스템.

#### 청구항 28

방법으로서,

제1 I/O 인터페이스를 통해 제1 저장 프로토콜 명령들을 수신하는 단계;

제2 I/O 인터페이스를 통해 제2 저장 프로토콜 명령들을 출력하는 단계;

수신된 상기 제1 저장 프로토콜 명령들 중 적어도 일부를 상기 제2 저장 프로토콜 명령들로 변환 유닛을 통해

변환하는 단계를 포함하고,

상기 제1 저장 프로토콜 명령들의 제1 저장 프로토콜 할당해제 명령은 상기 제1 I/O 인터페이스에 의해 제1 포맷으로 수신되며, 상기 제2 저장 프로토콜 명령들의 제2 저장 프로토콜 할당해제 명령으로서 제2 포맷으로 변환되어 출력되고,

상기 제1 저장 프로토콜 명령들은 SCSI 프로토콜 명령들과 호환가능하고, 상기 제2 저장 프로토콜 명령들은 ATA 프로토콜 명령들과 호환가능하고,

상기 제1 저장 프로토콜 할당해제 명령은 SCSI UNMAP 명령이고, 상기 제2 저장 프로토콜 할당해제 명령은 ATA 데이터 세트 관리 명령인,

방법.

#### 청구항 29

제28항에 있어서,

상기 저장 프로토콜 할당해제 명령들은 적어도 하나의 논리 블록 어드레스를 포함하는 논리 블록 할당해제 명령들인,

방법.

#### 청구항 30

제28항에 있어서,

대용량 저장소에 의해 상기 제2 저장 프로토콜 명령들을 수신하고 상기 제2 저장 프로토콜 명령들에 응답하는 단계를 더 포함하는,

방법.

#### 청구항 31

제30항에 있어서,

개시자에 의해 상기 제1 저장 프로토콜 명령들을 생성하는 단계를 더 포함하는,

방법.

#### 청구항 32

제31항에 있어서,

확장자에 의해 상기 제1 저장 프로토콜 명령들을 수신하는 단계, 및 상기 확장자에 의해 상기 제1 I/O 인터페이스에 상기 제1 저장 프로토콜 명령들을 포워딩하는 단계를 더 포함하는,

방법.

#### 청구항 33

제28항에 있어서,

상기 제1 I/O 인터페이스, 상기 제2 I/O 인터페이스, 및 상기 변환 유닛은 일체화된 어셈블리로서 구현되는,

방법.

#### 청구항 34

제33항에 있어서,

상기 일체화된 어셈블리는 브리지 유닛이고, 상기 방법은 개시자 유닛에서 상기 제1 저장 프로토콜 명령들을 생성하는 단계, 및 대용량 저장 유닛에 의해 상기 제2 저장 프로토콜 명령들을 수신하고 상기 제2 저장 프로토콜 명령들에 응답하는 단계를 더 포함하는,

방법.

#### 청구항 35

삭제

#### 청구항 36

삭제

#### 청구항 37

제28항에 있어서,

상기 제1 저장 프로토콜 할당해제 명령은 데이터의 패턴을 기록하기 위한 명령인,

방법.

#### 청구항 38

제37항에 있어서,

상기 데이터의 패턴을 기록하기 위한 명령은 WRITE SAME 명령 및 FORMAT 명령 중 선택된 하나인,

방법.

#### 청구항 39

제37항에 있어서,

상기 데이터의 패턴은 미리 결정된 기준에 따르는,

방법.

#### 청구항 40

제28항에 있어서,

상기 제1 저장 프로토콜 명령들은 SAS 프로토콜 명령들과 호환가능하고, 상기 제2 저장 프로토콜 명령들은 SATA 프로토콜 명령들과 호환가능한,

방법.

#### 청구항 41

제30항에 있어서,

상기 대용량 저장소는 플래시 메모리를 사용하여 구현되는,

방법.

#### 청구항 42

제30항에 있어서,

상기 대용량 저장소는 고체-상태 드라이브인,

방법.

#### 청구항 43

제30항에 있어서,

상기 제1 I/O 인터페이스, 상기 제2 I/O 인터페이스, 상기 변환 유닛 및 상기 대용량 저장소는 일체화된 어셈블리로 구현되는,



방법.

#### 청구항 44

제43항에 있어서,

상기 일체화된 어셈블리는 드라이브 유닛이고, 개시자 유닛을 통해 상기 제1 저장 프로토콜 명령들을 생성하는 단계를 더 포함하는,

방법.

#### 청구항 45

제44항에 있어서,

상기 대용량 저장소는 플래시 메모리를 사용하여 구현되는,

방법.

#### 청구항 46

제44항에 있어서,

상기 변환하는 단계는 적어도 부분적으로 전용 로직으로 구현되는,

방법.

#### 청구항 47

제44항에 있어서,

상기 변환하는 단계는 적어도 하나의 전용 메모리 버퍼를 통해 수행되는,

방법.

#### 청구항 48

제44항에 있어서,

상기 변환하는 단계는 하드웨어 상태 머신에 의해 정의되는 상태 전환들(state transitions)을 실행하는 단계를 포함하는,

방법.

#### 청구항 49

제44항에 있어서,

상기 변환하는 단계는 마이크로코드에 의해 정의되는 상태 전환들을 실행하는 단계를 포함하는,

방법.

#### 청구항 50

제44항에 있어서,

상기 변환하는 단계는 임베디드 프로세서 상에서 소프트웨어 에이전트를 실행하는 단계를 포함하는,

방법.

#### 청구항 51

장치로서,

제1 저장 프로토콜 명령들을 수신하기 위한 제1 I/O 인터페이스 수단;

제2 저장 프로토콜 명령들을 출력하기 위한 제2 I/O 인터페이스 수단; 및

수신된 상기 제1 저장 프로토콜 명령들 중 적어도 일부를 상기 제2 저장 프로토콜 명령들로 변환하기 위한 변환 수단을 포함하고,

상기 변환은 상기 제1 저장 프로토콜 명령들 및 제1 포맷의 제1 저장 프로토콜 할당해제 명령을 상기 제2 저장 프로토콜 명령들 및 제2 포맷의 제2 저장 프로토콜 할당해제 명령으로 변환하는 것을 포함하고,

상기 제1 저장 프로토콜 명령들은 SCSI 프로토콜 명령들과 호환가능하고, 상기 제2 저장 프로토콜 명령들은 ATA 프로토콜 명령들과 호환가능한,

상기 제1 저장 프로토콜 할당해제 명령은 SCSI UNMAP 명령이고, 상기 제2 저장 프로토콜 할당해제 명령은 ATA 데이터 세트 관리 명령인,

장치.

#### 청구항 52

제51항에 있어서,

상기 저장 프로토콜 할당해제 명령들은 적어도 하나의 논리 블록 어드레스를 포함하는 논리 블록 할당해제 명령들인,

장치.

#### 청구항 53

제51항에 있어서,

상기 제2 저장 프로토콜 명령들을 수신하고 상기 제2 저장 프로토콜 명령들에 응답하기 위한 대용량 저장 수단을 더 포함하는,

장치.

#### 청구항 54

제53항에 있어서,

상기 제1 저장 프로토콜 명령들을 생성하기 위한 개시자 수단을 더 포함하는,

장치.

#### 청구항 55

제54항에 있어서,

상기 제1 저장 프로토콜 명령들을 수신하고 상기 제1 저장 프로토콜 명령들을 상기 제1 I/O 인터페이스 수단에 포워딩하기 위한 확장자 수단을 더 포함하는,

장치.

#### 청구항 56

제51항에 있어서,

상기 제1 I/O 인터페이스 수단, 상기 제2 I/O 인터페이스 수단, 및 상기 변환 수단은 일체화된 어셈블리로서 구현되는,

장치.

#### 청구항 57

제56항에 있어서,

상기 일체화된 어셈블리는 브리지 유닛이며, 상기 장치는,

상기 제1 저장 프로토콜 명령들을 생성하기 위한 개시자 수단, 및 상기 제2 저장 프로토콜 명령들을 수신하고

상기 제2 저장 프로토콜 명령들에 응답하기 위한 대용량 저장 수단을 더 포함하는,  
장치.

#### 청구항 58

삭제

#### 청구항 59

삭제

#### 청구항 60

제51항에 있어서,

상기 제1 저장 프로토콜 할당해제 명령은 데이터의 패턴을 기록하기 위한 명령인,  
장치.

#### 청구항 61

제60항에 있어서,

상기 데이터의 패턴을 기록하기 위한 명령은 WRITE SAME 명령 및 FORMAT 명령 중 선택된 하나인,  
장치.

#### 청구항 62

제60항에 있어서,

상기 데이터의 패턴은 미리 결정된 기준에 따르는,  
장치.

#### 청구항 63

제51항에 있어서,

상기 제1 저장 프로토콜 명령들은 SAS 프로토콜 명령들과 호환가능하고, 상기 제2 저장 프로토콜 명령들은 SATA 프로토콜 명령들과 호환가능한,  
장치.

#### 청구항 64

제53항에 있어서,

상기 대용량 저장 수단은 플래시 메모리를 사용하여 구현되는,  
장치.

#### 청구항 65

제53항에 있어서,

상기 대용량 저장 수단은 고체-상태 드라이브인,  
장치.

#### 청구항 66

제53항에 있어서,

상기 제1 I/O 인터페이스 수단, 상기 제2 I/O 인터페이스 수단, 상기 변환 수단 및 상기 대용량 저장 수단은 일

체화된 어셈블리로서 구현되는,  
장치.

#### 청구항 67

제66항에 있어서,  
상기 일체화된 어셈블리는 드라이브 유닛이며, 상기 제1 저장 프로토콜 명령들을 생성하기 위한 개시자 수단을 더 포함하는,  
장치.

#### 청구항 68

제67항에 있어서,  
상기 대용량 저장 수단은 플래시 메모리를 사용하여 구현되는,  
장치.

#### 청구항 69

제67항에 있어서,  
상기 변환 수단은 전용 로직을 포함하는,  
장치.

#### 청구항 70

제67항에 있어서,  
상기 변환 수단은 적어도 하나의 전용 메모리 버퍼를 포함하는,  
장치.

#### 청구항 71

제67항에 있어서,  
상기 변환 수단은 하드웨어 상태 머신을 포함하는,  
장치.

#### 청구항 72

제67항에 있어서,  
상기 변환 수단은 마이크로코딩된 상태 머신을 포함하는,  
장치.

#### 청구항 73

제67항에 있어서,  
상기 변환 수단은 임베디드 프로세서 상에서 실행하는 소프트웨어 에이전트를 포함하는,  
장치.

### 발명의 설명

### 기술 분야

[0001] 저장소 시스템들을 사용하는데 있어서의 개선이 성능, 효율성 및 사용의 실용성에서의 개선을 제공하기 위해 요

구된다.

## 배경 기술

[0002] 공개적인 것으로서 또는 공지된 것으로서 명시적으로 식별되지 않는 한, 컨텍스트, 정의 또는 비교 목적을 포함 한, 기술들 및 개념들의 여기에서의 언급들은 이러한 기술들 및 개념들이 이전에 공개적으로 알려지거나 그렇지 않은 경우 종래 기술의 일부분이라는 것의 허용으로서 해석되지 않아야 한다. (만약 존재하는 경우) 특허, 특허출원, 및 공보를 포함한, 여기서 인용되는 모든 참조들은, 모든 목적으로, 구체적으로 포함되든 포함되지 않 든지 간에 그 전체에서 참조로써 여기서 포함된다.

## 발명의 내용

[0003] 본 발명은 프로세스, 제조 물품, 장치, 시스템, 대상의 구성, 컴퓨터 판독가능한 저장 매체와 같은 컴퓨터 판독 가능 매체(예를 들어, 디스크와 같은 광학 및/또는 자기적 대용량 저장 디바이스 내의 매체, 또는 플래시 저장 소와 같은 비-휘발성 저장소를 가지는 집적 회로) 또는 프로그램 명령들이 광학적 또는 전자적 통신 링크들을 통해 송신되는 컴퓨터 네트워크를 포함한, 다양한 방식으로 구현될 수 있다. 본 명세서에서, 이들 구현예들, 또는 본 발명이 취할 수 있는 임의의 다른 형태가 기술이라 지칭될 수 있다. 상세한 설명은 위에서 식별된 분야에서 성능, 효율성 및 사용의 유용성에서의 개선들을 가능하게 하는 본 발명의 하나 이상의 실시예들의 설명을 제공한다. 상세한 설명은 상세한 설명의 나머지 부분의 보다 신속한 이해를 용이하게 하기 위한 개요를 포함한다. 개요는 여기서 기술되는 개념들에 따른 시스템들, 방법들, 제조 물품들 및 컴퓨터 판독가능 매체 중 하나 이상이다. 결론에서 더 상세히 논의될 바와 같이, 본 발명은 발행된 청구항들의 범위 내에 있는 모든 가능한 수정들 및 변형들을 포함한다.

## 도면의 간단한 설명

[0004] 도 1은 저장 시스템 논리 블록 어드레스 할당해제 관리 및 데이터 강화를 제공하는 시스템의 실시예의 선택된 상세항목들을 예시한다.

도 2는 저장 시스템 논리 블록 어드레스 할당해제 관리 및 데이터 강화를 제공하는 시스템의 또다른 실시예의 선택된 상세항목들을 예시한다.

도 3a는 논리 블록 어드레스(LBA) 할당해제 정보를 제1 포맷에서 제2 포맷으로 변환하기 위한 실시예의 선택된 상세항목들을 예시한다.

도 3b는 LBA 할당해제 정보를 SCSI(Small Computer System Interface) 포맷에서 ATA(Advanced Technology Attachment) 포맷으로 변환하기 위한 실시예의 선택된 상세항목들을 예시한다.

도 4a는 LBA 할당해제 상태 정보를 송신하기 위한 실시예의 선택된 상세항목들을 예시한다.

도 4b는 LBA 할당해제 상태 정보를 송신하기 위한 또다른 실시예의 선택된 상세항목들을 예시한다.

도 5a는 고체 상태 디스크(SSD)에 저장된 데이터를 강화하기 위한 실시예의 선택된 상세항목들을 예시한다.

도 5b는 SSD에 저장된 데이터를 강화하기 위한 또다른 실시예의 선택된 상세항목들을 예시한다.

도 5c는 SSD의 슈퍼 캐패시터 또는 배터리를 테스트하기 위한 실시예의 선택된 상세항목들을 예시한다.

도 6은 사용자 데이터 및 보호 데이터를 저장하기 위한 LBA 섹터의 모든 또는 임의의 부분의 실시예의 선택된 상세항목들을 예시한다.

도 7은 또다른 실시예에 따라, LBA 할당해제 상태 정보를 송신하기 위한 실시예의 선택된 상세항목들을 예시한다.

도 8a는 비-휘발성 메모리들을 액세스 및 제어하기 위해 매핑을 사용하는 SSD 제어기를 포함하는 SSD의 실시예의 선택된 상세항목들을 예시한다.

도 8b는 도 8a의 SSD를 포함하는 시스템의 실시예의 선택된 상세항목들을 예시한다.

도 8c는 도 8a의 SSD를 포함하는 시스템의 실시예의 선택된 상세항목들을 예시한다.

도 9는 다양한 이전 실시예들의 다양한 아키텍처 및/또는 기능이 구현될 수 있는 예시적인 시스템을 예시한다.

## 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0005] 본 발명의 하나 이상의 실시예들의 상세한 설명은 본 발명의 선택된 상세항목들을 예시하는 첨부 도면과 함께 아래에 제공된다. 본 발명은 실시예들과 관련하여 설명된다. 여기서의 실시예들은 단지 예시적인 것으로 이해되며, 본 발명은 여기서의 실시예들의 전부 또는 일부로 명시적으로 제한되거나 이에 의해 제한되지 않으며, 본 발명은 다수의 대안들, 수정들, 및 등가물들을 포함한다. 설명의 단조로움을 회피하기 위해, 다양한 워드 라벨들(첫번째, 마지막, 특정, 다양한, 추가의, 다른, 특정한, 선택하다, 일부, 및 현저한 을 포함하지만 이에 제한되지 않음)이 실시예들의 세트들을 분리하기 위해 적용될 수 있으며, 여기서 사용된 바와 같이, 이러한 라벨들은 품질, 또는 임의의 형태의 선호도 또는 편견(prejudice)을 전달하도록 명시적으로 의도되는 것이 아니라, 단지 별도의 세트들 간에 편리하게 구별하도록 명시적으로 의도된다. 개시된 프로세스들의 일부 동작들의 순서는 본 발명의 범위 내에서 변경가능하다. 다수의 실시예들이 프로세스, 방법, 및/또는 프로그램 명령 피쳐들에서의 변경들을 기술하는 역할을 하는 경우마다, 미리 결정된 또는 동적으로 결정된 기준에 따라, 복수의 다수 실시예들에 개별적으로 대응하는 동작의 복수의 모드들 중 하나의 정적 및/또는 동적 선택을 수행하는 다른 실시예들이 참작된다. 다수의 특정 상세항목들이 본 발명의 완전한 이해를 제공하기 위해 후속하는 설명에서 설명된다. 상세항목들은 예시의 목적으로 제공되며, 본 발명은 상세항목들의 일부 또는 전부 없이도 청구항들에 따라 구현될 수 있다. 명료화의 목적으로, 본 발명과 관련된 기술 분야에서 공지된 기술적 물질은 본 발명을 불필요하게 모호하게 하지 않기 위해 상세히 기술되지는 않는다.
- [0006] 개요
- [0007] 본 개요는 오직 상세한 설명의 보다 신속한 이해를 용이하게 하기 위해 포함되며, 본 발명은 (존재하는 경우, 명시적 예들을 포함하는) 개요에 제시된 개념들에 제한되지 않는데, 왜냐하면 임의의 개요의 문단들은 전체 주제의 요약된 관점에서 필수적이며, 완벽하거나 제한된 설명인 것으로 의도되지는 않기 때문이다. 예를 들어, 후속하는 개요는 공간에 의해 제한된 개요 정보 및 오직 특정 실시예들에 대한 구성(organization)을 제공한다. 궁극적으로 청구항들이 도출될 것이며, 명세서 내용에 걸쳐 논의되는 실시예들을 포함하는, 많은 다른 실시예들이 존재한다.
- [0008] 두문자어
- [0009] 본 명세서의 다른 곳에서 다양한 속기 축약형들, 또는 두문자어들이 특정 엘리먼트들을 참조한다. 두문자어들의 적어도 일부의 설명이 후속한다.

Acronym	Description
ASCII	American Standard Code for Information Interchange
ATA	Advanced Technology Attachment
CD	Compact Disk
CF	Compact Flash
CMOS	Complementary Metal Oxide Semiconductor
CPU	Central Processing Unit
DDR	Double-Data-Rate
DMA	Direct Memory Access
DVD	Digital Versatile/Video Disk
ESD	Energy Storage Device
ECC	Error-Correcting Code
eSATA	external Serial Advanced Technology Attachment
HDD	Hard Disk Drive
IC	Integrated Circuit
IDE	Integrated Drive Electronics
LBA	Logical Block Address
LPN	Logical Page Number
MLC	Multi-Level Cell
MMC	MultiMediaCard
NCQ	Native Command Queuing
ONFI	Open NAND Flash Interface
PC	Personal Computer
PCIe	Peripheral Component Interconnect express (PCI express)
PDA	Personal Digital Assistant
RAID	Redundant Array of Inexpensive/Independent Disks
SAS	Serial Attached Small Computer System Interface (Serial SCSI)
SAT	SCSI ATA Translation
SATA	Serial Advanced Technology Attachment (Serial ATA)
SBC-3	SCSI Block Commands - 3
SCSI	Small Computer System Interface

[0010]

Acronym	Description
SD	Secure Digital
SLC	Single-Level Cell
SMART	Self-Monitoring Analysis and Reporting Technology
SSD	Solid-State Disk/Drive
USB	Universal Serial Bus
VPD	Vital Product Data

[0011]

[0012]

일부 SSD들은 일부 HDD들과는 상이하게 데이터를 저장한다. 예를 들어, 일부 HDD들은 모든 LBA에 대한 공간의 물리적 섹터를 할당하고, (할당된) 물리적 섹터를 및 LBA들 사이의 매핑은 고정된 채 유지된다. 개념적으로, HDD 상의 LBA들의 물리적 위치들은 움직이지 않는다. 그러나, 일부 SSD들은 각각의 LBA에 대한 물리적 공간을 (미리) 할당하지 않는다. 추가로, 일부 SSD들은 데이터 손실을 회피하기 위해 저장된 데이터를 한 위치에서 또 다른 위치로 주기적으로 이동시키도록 동작된다. 일부 경우들에서, 데이터의 이러한 움직임은 SSD 상에서 성능의 손실 및 추가적인 마모를 초래할 수 있다. 이러한 문제점을 감소 및/또는 회피하기 위해, 이들 LBA들에 포함된 데이터가 더 이상 유효하지 않은 경우, 운영 체제가 SSD 상에서 LBA들을 "자유롭게 하는(free up)" 것이 바람직하다. 또한, 일부 SSD들은, 만약 전력이 예기치 않게 소실된 경우, 전력을 제공하여, SSD 내의 모든 휘발성 데이터를 비-휘발성 플래시 메모리에 플러싱(flush)함으로써 데이터 손실을 방지할 수 있도록 하기 위한,

슈퍼 커패시터 또는 배터리들을 가진다. 일부 슈퍼 커패시터들 및 배터리들은 상대적으로 비용이 많이 들며, 상대적으로 고장나기 쉽다.

- [0013] 저장 시스템 LBA 할당해제 관리 및 데이터 강화는 성능, 효율성, 및 사용의 유용성에서의 개선점들을 제공한다. 선택적으로, 제1 포맷의(예를 들어, 제1 프로토콜과 연관된) LBA 할당해제 정보는 제2 포맷(예를 들어 제2 프로토콜과 연관된)으로 변환된다. 제1 프로토콜의 예는 SCSI 프로토콜이며, 제2 프로토콜의 예는 ATA 프로토콜이다. 선택적으로, LBA 할당해제 상태 정보는 SSD와 같은 저장 디바이스에 의해 결정되며 개시자, 확장자 또는 브리지와 같은 또다른 디바이스로 전달된다. 선택적으로, 예를 들어, SSD가 파워 오프될 것이라는 결정에 응답하여, SSD 상에 저장된 데이터가 강화된다. 강화는 슈퍼 커패시터 또는 배터리와 같은 에너지 저장 엘리먼트에 의해 공급되는 전력을 거친다.
- [0014] SSD들의 일부 타입들은 비-휘발성 저장소를 제공하기 위해 플래시 메모리를 사용한다(예를 들어, 플래시 메모리는 전력의 인가(application)없이 정보를 유지한다). 일부 SSD들은, HDD들, CD 드라이브들, 및 DVD 드라이브들과 같은 자기적 및/또는 광학적 비-휘발성 저장소에 의해 사용되는 폼팩터, 전기적 인터페이스 및/또는 프로토콜들과 호환가능하다. 일부 SSD들은 포함된 SSD 제어기의 호스트 인터페이스를 통해 컴퓨팅 호스트에 연결(couple)되도록 인에이블된다. 일부 SSD 제어기들은 하나 이상의 포함된 플래시 메모리 인터페이스들을 통해 플래시 메모리에 연결되도록 인에이블된다.
- [0015] 다양한 실시예들에 따라, 호스트 인터페이스는 USB 인터페이스 표준, CF 인터페이스 표준, MMC 인터페이스 표준, SD 인터페이스 표준, 메모리 스틱 인터페이스 표준, xD-픽처 카드 인터페이스 표준, IDE 인터페이스 표준, SATA 인터페이스 표준, SCSI 인터페이스 표준, SAS 인터페이스 표준, 및 PCIe 인터페이스 표준 중 하나 이상과 호환가능하다. 다양한 실시예들에 따라, 컴퓨팅 호스트는 컴퓨터, 워크스테이션 컴퓨터, 서버 컴퓨터, 저장 서버, PC, 랩톱 컴퓨터, 노트북 컴퓨터, 넷북 컴퓨터, PDA, 미디어 플레이어, 비디오 레코더, 디지털 카메라, 셀룰러 핸드셋, 코드리스 전화 핸드셋, 및 전자 게임 중 일부분 또는 모두이다. 일부 실시예들에서, 인터페이싱 호스트(예를 들어, SAS/SATA 브리지 또는 SCSI 확장자)가 컴퓨팅 호스트로서 동작한다.
- [0016] 예시적인 실시예들
- [0017] 상세한 설명에 대한 개요의 결론에서, 여기서 기술된 개념들에 따른 다양한 실시예 타입들의 추가적인 설명을 제공하는 "EC(Example Combination)들"로서 적어도 일부 명시적으로 열거된 것을 포함한 예시적인 실시예들의 컬렉션이 후속하며, 이들 예시들은 상호 배타적이거나, 완벽하거나, 제한적인 것으로서 의도되지 않고, 본 발명은 이들 예시적인 실시예들에 제한되는 것이 아니라 발행된 청구항들의 범위 내의 모든 가능한 수정들 및 변경들을 포함한다.
- [0018] EC1) 시스템으로서,
- [0019] 제1 저장 프로토콜 명령(command)들을 수신하도록 인에이블되는 제1 I/O 인터페이스;
- [0020] 제2 저장 프로토콜 명령들을 출력하도록 인에이블되는 제2 I/O 인터페이스;
- [0021] 상기 수신된 제1 저장 프로토콜 명령들 중 적어도 일부를 상기 제2 저장 프로토콜 명령들로 변환하도록 인에이블되는 변환 유닛
- [0022] 을 포함하고, 상기 제1 저장 프로토콜 명령들의 제1 저장 프로토콜 할당해제(de-allocation) 명령은 상기 제1 I/O 인터페이스에 의해 제1 포맷으로 수신되고, 상기 제2 저장 프로토콜 명령들의 제2 저장 프로토콜 할당해제 명령으로서 제2 포맷으로 변환되어 출력되는, 시스템.
- [0023] EC2) EC1의 시스템으로서, 상기 저장 프로토콜 할당해제 명령들은 적어도 하나의 논리 블록 어드레스를 포함하는 논리 블록 할당해제 명령들인, 시스템.
- [0024] EC3) EC1의 시스템으로서, 상기 제2 저장 프로토콜 명령들에 응답하는 대용량 저장소를 더 포함하는, 시스템.
- [0025] EC4) EC3의 시스템으로서, 상기 제2 저장 프로토콜 할당 해제 명령은 사용자 데이터 및 보호 데이터 중 선택된 하나의, 적어도 하나의 논리 블록 어드레스에 대한 할당 해제를 요청하고, 상기 대용량 저장소는 상기 사용자 데이터 및 상기 보호 데이터가 독립적으로 할당해제될 수 있을 때마다 상기 요청을 조건부로 실행하는, 시스템.
- [0026] EC5) EC3의 시스템으로서, 상기 제1 저장 프로토콜 명령들의 개시자를 더 포함하는, 시스템.
- [0027] EC6) EC5의 시스템으로서, 확장자를 더 포함하는, 시스템.



- [0028] EC7) EC1의 시스템으로서, 상기 제1 I/O 인터페이스, 상기 제2 I/O 인터페이스, 및 상기 변환 유닛은 일체화된 어셈블리로서 구현되는, 시스템.
- [0029] EC8) EC7의 시스템으로서, 상기 일체화된 어셈블리는 상기 제1 저장 프로토콜 명령들을 생성하는 개시자 유닛과 연결되도록 인에이블되는 브리지 유닛이며, 상기 브리지 유닛은 상기 제2 저장 프로토콜 명령들에 응답하여 대용량 저장 유닛에 연결되도록 추가로 인에이블되는, 시스템.
- [0030] EC9) EC8의 시스템으로서, 상기 브리지 유닛의 상기 제1 I/O 인터페이스에 의해 수신되는 전력-특정 정보의 적어도 하나의 경우에 응답하여, 상기 브리지 유닛의 상기 제2 I/O 인터페이스는 전력-특정 명령을 출력하고, 상기 전력-특정 명령에 응답하는 대용량 저장 유닛은 강화 데이터를 포함하는, 시스템.
- [0031] EC10) EC9의 시스템으로서, 상기 대용량 저장 유닛은 플래시 메모리를 사용하여 구현되는, 시스템.
- [0032] EC11) EC9의 시스템으로서, 상기 대용량 저장 유닛은 고체 상태 드라이브인, 시스템.
- [0033] EC12) EC1의 시스템으로서, 상기 제1 저장 프로토콜은 SCSI 프로토콜과 호환가능하고, 상기 제2 저장 프로토콜은 ATA 프로토콜과 호환가능한, 시스템.
- [0034] EC13) EC12의 시스템으로서, 상기 제1 저장 프로토콜 할당 해제 명령은 SCSI UNMAP 명령이고, 상기 제2 저장 프로토콜 할당 해제 명령은 ATA 데이터 세트 관리 명령인, 시스템.
- [0035] EC14) EC12의 시스템으로서, 상기 제1 저장 프로토콜 할당 해제 명령은 데이터의 패턴을 기록하기 위한 명령인, 시스템.
- [0036] EC15) EC14의 시스템으로서, 상기 데이터의 패턴을 기록하기 위한 명령은 WRITE SAME 명령 및 FORMAT 명령 중 선택된 하나인, 시스템.
- [0037] EC16) EC14의 시스템으로서, 상기 데이터의 패턴은 미리 결정된 기준에 따르는, 시스템.
- [0038] EC17) EC1의 시스템으로서, 상기 제1 저장 프로토콜은 SAS 프로토콜과 호환가능하고, 상기 제2 저장 프로토콜은 SATA 프로토콜과 호환가능한, 시스템.
- [0039] EC18) EC3의 시스템으로서, 상기 대용량 저장소는 플래시 메모리를 사용하여 구현되는, 시스템.
- [0040] EC19) EC3의 시스템으로서, 상기 대용량 저장소는 고체-상태 드라이브인, 시스템.
- [0041] EC20) EC3의 시스템으로서, 상기 제1 I/O 인터페이스, 상기 제2 I/O 인터페이스, 상기 변환 유닛 및 상기 대용량 저장소는 일체화된 어셈블리로서 구현되는, 시스템.
- [0042] EC21) EC20의 시스템으로서, 상기 일체화된 어셈블리는 상기 제1 저장 프로토콜 명령들을 생성하는 개시자 유닛과 연결되도록 인에이블되는 드라이브 유닛인, 시스템.
- [0043] EC22) EC21의 시스템으로서, 상기 대용량 저장소는 플래시 메모리를 사용하여 구현되는, 시스템.
- [0044] EC23) EC1의 시스템으로서, 상기 변환 유닛은 전용 로직을 이용하여 적어도 부분적으로 구현되는, 시스템.
- [0045] EC24) EC1의 시스템으로서, 상기 변환 유닛은 적어도 하나의 전용 메모리 버퍼를 포함하는, 시스템.
- [0046] EC25) EC1의 시스템으로서, 상기 변환 유닛은 하드웨어 상태 머신을 포함하는, 시스템.
- [0047] EC26) EC1의 시스템으로서, 상기 변환 유닛은 마이크로코딩된 상태 머신을 포함하는, 시스템.
- [0048] EC27) EC1의 시스템으로서, 상기 변환 유닛은 임베디드(embedded) 프로세서 상에서 실행하는 소프트웨어 에이전트를 포함하는, 시스템.
- [0049] EC28) 방법으로서:
- [0050] 제1 I/O 인터페이스를 통해 제1 저장 프로토콜 명령들을 수신하는 단계;
- [0051] 제2 I/O 인터페이스를 통해 제2 저장 프로토콜 명령들을 출력하는 단계;
- [0052] 변환 유닛을 통해 상기 수신된 제1 저장 프로토콜 명령들 중 적어도 일부를 상기 제2 저장 프로토콜 명령들로 변환하는 단계
- [0053] 를 포함하고, 상기 제1 저장 프로토콜 명령들의 제1 저장 프로토콜 할당해제 명령은 상기 제1 I/O 인터페이스에

의해 제1 포맷으로 수신되고, 상기 제2 저장 프로토콜 명령들의 제2 저장 프로토콜 할당해제 명령으로서 제2 포맷으로 변환되어 출력되는, 방법.

- [0054] EC29) EC28의 방법으로서, 상기 저장 프로토콜 할당해제 명령들은 적어도 하나의 논리 블록 어드레스를 포함하는 논리 블록 할당해제 명령들인, 방법.
- [0055] EC30) EC28의 방법으로서, 대용량 저장소에 의해 상기 제2 저장 프로토콜 명령들을 수신 및 응답하는 단계를 더 포함하는, 방법.
- [0056] EC31) EC30의 방법으로서, 개시자에 의해 상기 제1 저장 프로토콜 명령들을 생성하는 단계를 더 포함하는, 방법.
- [0057] EC32) EC31의 방법으로서, 확장자에 의해 상기 제1 저장 프로토콜 명령들을 수신하는 단계 및 상기 확장자에 의해 상기 제1 I/O 인터페이스에 상기 제1 저장 프로토콜 명령들을 포워딩하는 단계를 더 포함하는, 방법.
- [0058] EC33) EC28의 방법으로서, 상기 제1 I/O 인터페이스, 상기 제2 I/O 인터페이스, 및 상기 변환 유닛은 일체화된 어셈블리로서 구현되는, 방법.
- [0059] EC34) EC33의 방법으로서, 상기 일체화된 어셈블리는 브리지 유닛이고, 상기 방법은 개시자 유닛에서 상기 제1 저장 프로토콜 명령들을 생성하는 단계, 및 대용량 저장 유닛에 의해 상기 제2 저장 프로토콜 명령들을 수신 및 응답하는 단계를 더 포함하는, 방법.
- [0060] EC35) EC28의 방법으로서, 상기 제1 저장 프로토콜은 SCSI 프로토콜과 호환가능하고, 상기 제2 저장 프로토콜은 ATA 프로토콜과 호환가능한, 방법.
- [0061] EC36) EC35의 방법으로서, 상기 제1 저장 프로토콜 할당 해제 명령은 SCSI UNMAP 명령이고, 상기 제2 저장 프로토콜 할당 해제 명령은 ATA 데이터 세트 관리 명령인, 방법.
- [0062] EC37) EC35의 방법으로서, 상기 제1 저장 프로토콜 할당 해제 명령은 데이터의 패턴을 기록하기 위한 명령인, 방법.
- [0063] EC38) EC37의 방법으로서, 상기 데이터의 패턴을 기록하기 위한 명령은 WRITE SAME 명령 및 FORMAT 명령 중 선택된 하나인, 방법.
- [0064] EC39) EC37의 방법으로서, 상기 데이터의 패턴은 미리 결정된 기준에 따르는, 방법.
- [0065] EC40) EC28의 방법으로서, 상기 제1 저장 프로토콜은 SAS 프로토콜과 호환가능하고, 상기 제2 저장 프로토콜은 SATA 프로토콜과 호환가능한, 방법.
- [0066] EC41) EC30의 방법으로서, 상기 대용량 저장소는 플래시 메모리를 사용하여 구현되는, 방법.
- [0067] EC42) EC30의 방법으로서, 상기 대용량 저장소는 고체-상태 드라이브인, 방법.
- [0068] EC43) EC30의 방법으로서, 상기 제1 I/O 인터페이스, 상기 제2 I/O 인터페이스, 상기 변환 유닛 및 상기 대용량 저장소는 일체화된 어셈블리로서 구현되는, 방법.
- [0069] EC44) EC43의 방법으로서, 상기 일체화된 어셈블리는 드라이브 유닛이고, 개시자 유닛을 통해 상기 제1 저장 프로토콜 명령들을 생성하는 단계를 더 포함하는, 방법.
- [0070] EC45) EC44의 방법으로서, 상기 대용량 저장소는 플래시 메모리를 사용하여 구현되는, 방법.
- [0071] EC46) EC28의 방법으로서, 상기 변환 단계는 전용 로직을 이용하여 적어도 부분적으로 구현되는, 방법.
- [0072] EC47) EC28의 방법으로서, 상기 변환 단계는 적어도 하나의 전용 메모리 버퍼를 통해 수행되는, 방법.
- [0073] EC48) EC28의 방법으로서, 상기 변환 단계는 하드웨어 상태 머신에 의해 정의되는 상태 전환들을 실행하는 단계를 포함하는, 방법.
- [0074] EC49) EC28의 방법으로서, 상기 변환 단계는 마이크로코드에 의해 정의되는 상태 전환들을 실행하는 단계를 포함하는, 방법.
- [0075] EC50) EC28의 방법으로서, 상기 변환 단계는 임베디드 프로세서 상에서 소프트웨어 에이전트를 실행하는 단계를 포함하는, 방법.

- [0076] EC51) 장치로서,
- [0077] 제1 저장 프로토콜 명령들을 수신하기 위한 제1 I/O 인터페이스 수단;
- [0078] 제2 저장 프로토콜 명령들을 출력하기 위한 제2 I/O 인터페이스 수단;
- [0079] 상기 수신된 제1 저장 프로토콜 명령들 중 적어도 일부를 상기 제2 저장 프로토콜 명령들로 변환하기 위한 변환 수단
- [0080] 을 포함하고, 상기 변환은 상기 제1 저장 프로토콜 명령들 및 제1 포맷의 제1 저장 프로토콜 할당해제 명령을 제2 저장 프로토콜 명령들 및 제2 포맷의 제2 저장 프로토콜 할당해제 명령으로 변환하는 것을 포함하는, 장치.
- [0081] EC52) EC51의 장치로서, 상기 저장 프로토콜 할당해제 명령들은 적어도 하나의 논리 블록 어드레스를 포함하는 논리 블록 할당해제 명령들인, 장치.
- [0082] EC53) EC51의 장치로서, 상기 제2 저장 프로토콜 명령들을 수신하고 응답하기 위한 대용량 저장 수단을 더 포함하는, 장치.
- [0083] EC54) EC53의 장치로서, 상기 제1 저장 프로토콜 명령들을 생성하기 위한 개시자 수단을 더 포함하는, 장치.
- [0084] EC55) EC54의 장치로서, 상기 제1 저장 프로토콜 명령들을 수신하고 상기 제1 저장 프로토콜 명령들을 상기 제1 I/O 인터페이스 수단으로 포워딩하기 위한 확장자 수단을 더 포함하는, 장치.
- [0085] EC56) EC51의 장치로서, 상기 제1 I/O 인터페이스 수단, 상기 제2 I/O 인터페이스 수단, 및 상기 변환 수단은 일체화된 어셈블리로서 구현되는, 장치.
- [0086] EC57) EC56의 장치로서, 상기 일체화된 어셈블리는 브리지 유닛이며, 상기 장치는, 상기 제1 저장 프로토콜 명령들을 생성하기 위한 개시자 수단, 및 상기 제2 저장 프로토콜 명령들을 수신 및 응답하기 위한 대용량 저장 수단을 더 포함하는, 장치.
- [0087] EC58) EC51의 장치로서, 상기 제1 저장 프로토콜은 SCSI 프로토콜과 호환가능하고, 상기 제2 저장 프로토콜은 ATA 프로토콜과 호환가능하다.
- [0088] EC59) EC58의 장치로서, 상기 제1 저장 프로토콜 할당 해제 명령은 SCSI UNMAP 명령이고, 상기 제2 저장 프로토콜 할당 해제 명령은 ATA 데이터 세트 관리 명령인, 장치.
- [0089] EC60) EC58의 장치로서, 상기 제1 저장 프로토콜 할당 해제 명령은 데이터의 패턴을 기록하기 위한 명령인, 장치.
- [0090] EC61) EC60의 장치로서, 상기 데이터의 패턴을 기록하기 위한 명령은 WRITE SAME 명령 및 FORMAT 명령 중 선택된 하나인, 장치.
- [0091] EC62) EC60의 장치로서, 상기 데이터의 패턴은 미리 결정된 기준에 따르는, 장치.
- [0092] EC63) EC51의 장치로서, 상기 제1 저장 프로토콜은 SAS 프로토콜과 호환가능하고, 상기 제2 저장 프로토콜은 SATA 프로토콜과 호환가능한, 장치.
- [0093] EC64) EC53의 장치로서, 상기 대용량 저장 수단은 플래시 메모리를 사용하여 구현되는, 장치.
- [0094] EC65) EC53의 장치로서, 상기 대용량 저장 수단은 고체-상태 드라이브인, 장치.
- [0095] EC66) EC53의 장치로서, 상기 제1 I/O 인터페이스 수단, 상기 제2 I/O 인터페이스 수단, 상기 변환 수단 및 상기 대용량 저장 수단은 일체화된 어셈블리로서 구현되는, 장치.
- [0096] EC67) EC66의 장치로서, 상기 일체화된 어셈블리는 드라이브 유닛이며, 상기 제1 저장 프로토콜 명령들을 생성하기 위한 개시자 수단을 더 포함하는, 장치.
- [0097] EC68) EC67의 장치로서, 상기 대용량 저장 수단은 플래시 메모리를 사용하여 구현되는, 장치.
- [0098] EC69) EC51의 장치로서, 상기 변환 수단은 전용 로직을 포함하는, 장치.
- [0099] EC70) EC51의 장치로서, 상기 변환 수단은 적어도 하나의 전용 메모리 버퍼를 포함하는, 장치.
- [0100] EC71) EC51의 장치로서, 상기 변환 수단은 하드웨어 상태 머신을 포함하는, 장치.

- [0101] EC72) EC51의 장치로서, 상기 변환 수단은 마이크로코딩된 상태 머신을 포함하는, 장치.
- [0102] EC73) EC51의 장치로서, 상기 변환 수단은 임베디드 프로세서 상에서 실행하는 소프트웨어 에이전트를 포함하는, 장치.
- [0103] EC74) 방법으로서,
- [0104] 제1 프로토콜과 연관된 제1 포맷의 논리 블록 어드레스 할당해제 정보를 수신하는 단계; 및
- [0105] 상기 제1 포맷의 논리 블록 어드레스 할당해제 정보를 제2 프로토콜과 연관된 제2 포맷으로 변환하는 단계
- [0106] 를 포함하는, 방법.
- [0107] EC75) EC74의 방법으로서, 상기 제1 프로토콜은 SCSI(Small Computer System Interface) 프로토콜을 포함하고, 상기 제2 프로토콜은 ATA(AT Attachment) 프로토콜을 포함하는, 방법.
- [0108] EC76) EC74의 방법으로서, 상기 제1 프로토콜은 ATA 프로토콜을 포함하고, 상기 제2 프로토콜은 SCSI 프로토콜을 포함하는, 방법.
- [0109] EC77) EC74의 방법으로서, 상기 논리 블록 어드레스 할당해제 정보는 할당해제 명령을 포함하는, 방법.
- [0110] EC78) EC77의 방법으로서, 상기 할당해제 명령은 사용자 데이터 및 보호 정보 중 적어도 하나를 할당해제하기 위한 명령을 포함하는, 방법.
- [0111] EC79) EC74의 방법으로서, 상기 논리 블록 어드레스 할당해제 정보는 할당해제 상태를 포함하는, 방법.
- [0112] EC80) EC74의 방법으로서, 상기 제1 포맷의 논리 블록 어드레스 할당해제 정보를 제2 포맷으로 변환하는 것은 SCSI UNMAP 명령을 ATA 데이터 세트 관리 명령으로 변환하는 것을 포함하는, 방법.
- [0113] EC81) EC74의 방법으로서, 상기 논리 블록 어드레스 할당해제 정보와 연관된 사용자 데이터 또는 보호 데이터 중 하나가 독립적으로 할당해제될 수 있는지의 여부를 결정하기 위한 단계를 더 포함하는, 방법.
- [0114] EC82) EC81의 방법으로서, 상기 논리 블록 어드레스 할당해제 정보와 연관된 사용자 데이터 또는 보호 데이터 중 하나가 독립적으로 할당해제될 수 있다고 결정되는 경우, 상기 사용자 데이터 또는 보호 데이터 중 하나가 독립적으로 할당해제되는 단계를 더 포함하는, 방법.
- [0115] EC83) EC74의 방법으로서, 상기 제1 프로토콜과 연관된 상기 제1 포맷의 전력 손실 정보를 수신하는 단계를 더 포함하는, 방법.
- [0116] EC84) EC83의 방법으로서, 상기 제1 포맷의 전력 손실 정보를 상기 제2 프로토콜과 연관된 상기 제2 포맷으로 변환하는 단계를 더 포함하는, 방법.
- [0117] EC85) EC84의 방법으로서, 상기 제1 포맷의 전력 손실 정보를 상기 제2 포맷으로 변환하는 단계는 전력 손실 프리미티브(primitive) 또는 전력 손실 명령 중 하나를 데이터를 강화하기 위한 프리미티브 또는 명령 중 하나로 변환하는 단계를 포함하는, 방법.
- [0118] EC86) EC84의 방법으로서, 상기 제1 포맷의 전력 손실 정보를 상기 제1 포맷에서 상기 제2 포맷으로 변환하는 단계는 SCSI 전력 손실 프리미티브를 ATA 플러시 캐시 명령으로 변환하는 단계를 포함하는, 방법.
- [0119] EC87) EC74의 방법으로서, 상기 제1 프로토콜과 연관된 상기 제1 포맷의 데이터 패턴을 기록하기 위한 명령을 수신하는 단계를 더 포함하는, 방법.
- [0120] EC88) EC87의 방법으로서, 데이터 패턴을 기록하기 위한 명령을 상기 제2 프로토콜과 연관된 상기 제2 포맷으로 변환하는 단계를 더 포함하는, 방법.
- [0121] EC89) EC88의 방법으로서, 데이터 패턴을 기록하기 위한 명령은 WRITE SAME 명령 또는 FORMAT 명령 중 하나를 포함하는, 방법.
- [0122] EC90) EC89의 방법으로서, 사용자 데이터 또는 보호 데이터 중 적어도 하나는 데이터 패턴을 기록하기 위한 상기 변환된 명령에 기초하여 할당해제되는, 방법.
- [0123] EC91) EC74의 방법으로서, 상기 제1 포맷의 논리 블록 어드레스 할당해제 정보를 상기 제2 포맷으로 변환하는 단계는 SATA 논리 블록 어드레스 블록 정렬을 SCSI 논리 블록 어드레스 블록 정렬로 변환하는 단계를 포함하는,

방법.

- [0124] EC92) 제1 프로토콜과 연관된 제1 포맷의 논리 블록 어드레스 할당해제 정보를 수신하기 위한 컴퓨터 코드; 및
- [0125] 상기 제1 포맷의 논리 블록 어드레스 할당해제 정보를 제2 프로토콜과 연관된 제2 포맷으로 변환하기 위한 컴퓨터 코드
- [0126] 를 포함하는, 컴퓨터 판독가능한 매체에 포함되는, 컴퓨터 프로그램 물건.
- [0127] EC93) 장치로서,
- [0128] 제1 프로토콜과 연관된 제1 포맷의 논리 블록 어드레스 할당해제 정보를 수신하고, 상기 제1 포맷의 논리 블록 어드레스 할당해제 정보를 제2 프로토콜과 연관된 제2 포맷으로 변환하기 위한 브리지를 포함하는, 장치.
- [0129] EC94) 방법으로서,
- [0130] 제1 프로토콜과 연관된 제1 포맷의 전력 손실 정보를 수신하는 단계; 및
- [0131] 상기 제1 포맷의 전력 손실 정보를 제2 프로토콜과 연관된 제2 포맷으로 변환하는 단계
- [0132] 를 포함하고, 상기 제1 포맷의 전력 손실 정보를 제2 포맷으로 변환하는 단계는 전력 손실 프리미티브 또는 전력 손실 명령 중 하나를 데이터를 강화하기 위한 프리미티브 또는 명령 중 하나로 변환하는 단계를 포함하는, 방법.
- [0133] EC95) 제1 프로토콜과 연관된 제1 포맷의 전력 손실 정보를 수신하기 위한 컴퓨터 코드; 및
- [0134] 상기 제1 포맷의 전력 손실 정보를 제2 프로토콜과 연관된 제2 포맷으로 변환하기 위한 컴퓨터 코드
- [0135] 를 포함하는, 컴퓨터 판독가능한 매체 상에 포함되는 컴퓨터 프로그램 물건으로서, 상기 제1 포맷의 전력 손실 정보를 제2 포맷으로 변환하는 것은 전력 손실 프리미티브 또는 전력 손실 명령 중 하나를 데이터를 강화하기 위한 프리미티브 또는 명령 중 하나로 변환하는 것을 포함하는, 컴퓨터 프로그램 물건.
- [0136] EC96) 장치로서,
- [0137] 제1 프로토콜과 연관된 제1 포맷의 전력 손실 정보를 수신하고, 상기 제1 포맷의 전력 손실 정보를 제2 프로토콜과 연관된 제2 포맷으로 변환하기 위한 브리지를 포함하고, 상기 제1 포맷의 전력 손실 정보를 상기 제2 포맷으로 변환하는 것은 전력 손실 프리미티브 또는 전력 손실 명령 중 하나를 데이터를 강화하기 위한 프리미티브 또는 명령 중 하나로 변환하는 브리지를 포함하는, 장치.
- [0138] EC97) 방법으로서,
- [0139] 논리 블록 어드레스와 연관된 메모리의 적어도 일부의 할당해제 상태를 결정하는 단계;
- [0140] 상기 결정에 기초하여 할당해제 상태 정보를 생성하는 단계; 및
- [0141] 상기 할당해제 상태 정보를 디바이스로 송신하는 단계
- [0142] 를 포함하는, 방법.
- [0143] EC98) EC97항의 방법으로서, 상기 할당해제 상태 정보는 상기 논리 블록 어드레스와 연관된 메모리의 적어도 일부가 할당해제되는지의 여부를 표시하기 위한 표시자를 포함하는, 방법.
- [0144] EC99) EC98의 방법으로서, 상기 표시자는 상기 논리 블록 어드레스와 연관된 메모리의 적어도 일부분이 할당되는 경우 매핑된 상태를 표시하는, 방법.
- [0145] EC100) EC98의 방법으로서, 상기 표시자는 상기 표시되는 상기 논리 블록 어드레스와 연관된 메모리의 적어도 일부분이 할당해제되는 경우, 매핑되지 않은 상태를 표시하는, 방법.
- [0146] EC101) EC97의 방법으로서, 할당 상태에 대해 상기 논리 블록 어드레스와 연관된 적어도 일부분을 질의하는 단계를 더 포함하는, 방법.
- [0147] EC102) EC101의 방법으로서, 상기 할당해제 상태의 결정은 질의에 의해 개시되는, 방법.
- [0148] EC103) EC102의 방법으로서, 상기 질의는 할당해제 상태 질의 명령 및 할당해제 명령 중 적어도 하나를 송신하는 것을 포함하는, 방법.



- [0149] EC104) EC97의 방법으로서, 논리 블록 어드레스와 연관된 메모리의 적어도 일부분으로부터 할당해제되는 데이터를 특정하는 단계를 더 포함하는, 방법.
- [0150] EC105) EC104의 방법으로서, 명령 또는 모드 페이지 중 하나는 할당해제된 데이터에 대해 리턴될 데이터의 포맷 또는 할당해제되는 데이터 중 하나를 특정하는데 이용되는, 방법.
- [0151] EC106) EC104의 방법으로서, 할당해제되는 데이터는 사용자 데이터 또는 보호 데이터 중 적어도 하나의 적어도 일부분을 포함하는, 방법.
- [0152] EC107) EC97의 방법으로서, 상기 논리 블록 어드레스와 연관된 메모리의 적어도 일부는 다수의 논리 블록 어드레스 섹터들, 하나의 논리 블록 어드레스 섹터, 또는 논리 블록 어드레스 섹터의 일부분 중 하나를 포함하는, 방법.
- [0153] EC108) EC97의 방법으로서, 상기 할당해제 상태 정보를 상기 디바이스로 전송하는 단계는 매핑되지 않은 메모리 블록이 판독되는 경우 나쁜(bad) 상태를 송신하는 단계를 포함하는, 방법.
- [0154] EC109) EC97의 방법으로서, 데이터 패턴을 기록하기 위한 명령을 검출하는 단계를 더 포함하는, 방법.
- [0155] EC110) EC109의 방법으로서, 상기 데이터 패턴을 기록하기 위한 명령은 WRITE SAME 명령 또는 FORMAT 명령 중 하나를 포함하는, 방법.
- [0156] EC111) EC109의 방법으로서, 사용자 데이터 또는 보호 데이터 중 적어도 하나는 상기 데이터 패턴을 기록하기 위한 명령에 기초하여 할당해제되는, 방법.
- [0157] EC112) EC97의 방법으로서, 논리 블록 어드레스와 연관된 메모리의 적어도 일부분 내의 보호 데이터로부터 분리된 사용자 데이터를 저장하는 단계를 더 포함하는, 방법.
- [0158] EC113) EC97의 방법으로서, 플래시 제어기는 상기 할당해제 상태 정보를 디바이스에 송신하는, 방법.
- [0159] EC114) EC97의 방법으로서, 상기 디바이스는 프로토콜 칩 또는 프로토콜 기반 버퍼 중 적어도 하나를 포함하는, 방법.
- [0160] EC115) 논리 블록 어드레스와 연관된 메모리의 적어도 일부의 할당해제 상태를 결정하기 위한 컴퓨터 코드;
- [0161] 상기 결정에 기초하여 할당해제 상태 정보를 생성하기 위한 컴퓨터 코드; 및
- [0162] 상기 할당해제 상태 정보를 디바이스로 송신하기 위한 컴퓨터 코드
- [0163] 를 포함하는, 컴퓨터 판독가능한 매체 상에 포함되는 컴퓨터 프로그램 물건.
- [0164] EC116) 장치로서,
- [0165] 논리 블록 어드레스와 연관된 메모리의 적어도 일부의 할당해제 상태를 결정하고, 상기 결정에 기초하여 할당해제 상태 정보를 생성하고, 상기 할당해제 상태 정보를 디바이스로 송신하기 위한 메모리 제어기를 포함하는, 장치.
- [0166] EC117) 방법으로서,
- [0167] 고체 상태 디스크가 파워 오프될 것인지의 여부를 결정하는 단계; 및
- [0168] 상기 고체 상태 디스크가 파워 오프될 것이라고 결정되는 경우, 상기 고체 상태 디스크 상에 저장되는 데이터를 강화하는 단계
- [0169] 를 포함하는, 방법.
- [0170] EC118) EC117의 방법으로서, 상기 고체 상태 디스크 상에 저장되는 데이터를 강화하는 단계는 상기 데이터를 강화하기 위한 명령을 발행하는 단계를 포함하는, 방법.
- [0171] EC119) EC118의 방법으로서, 상기 데이터를 강화하기 위한 명령은 플러시 캐시 명령을 포함하는, 방법.
- [0172] EC120) EC118의 방법으로서, 상기 데이터를 강화하기 위한 명령은,
- [0173] SATA 슬립 명령,
- [0174] SATA 스탠바이 명령,

- [0175] SATA 스탠바이 즉시 명령,
- [0176] SATA 플러시 캐시 명령,
- [0177] SATA 플러시 캐시 Ext 명령,
- [0178] SATA 유틸 명령, 및
- [0179] SATA 유틸 즉시 명령 중 하나 이상을 포함하는, 방법.
- [0180] EC121) EC118의 방법으로서, 상기 데이터를 강화하기 위한 명령은 플러시 캐시 ext 명령을 포함하는, 방법.
- [0181] EC122) EC118의 방법으로서, 상기 데이터를 강화하기 위한 명령은 슬립 명령을 포함하는, 방법.
- [0182] EC123) EC118의 방법으로서, 상기 데이터를 강화하기 위한 명령은 스탠바이 명령을 포함하는, 방법.
- [0183] EC124) EC118의 방법으로서, 상기 데이터를 강화하기 위한 코드는 스탠바이 즉시 명령을 포함하는, 방법.
- [0184] EC125) EC118의 방법으로서, 상기 데이터를 강화하기 위한 명령은 유틸 명령을 포함하는, 방법.
- [0185] EC126) EC118의 방법으로서, 상기 데이터를 강화하기 위한 명령은 유틸 즉시 명령을 포함하는, 방법.
- [0186] EC127) EC118의 방법으로서, 상기 고체 상태 디스크는 전력 순환의 일부분으로서 파워 오프될 것으로 결정되는, 방법.
- [0187] EC128) EC127의 방법으로서, 상기 전력 순환은 에러 복원의 결과인, 방법.
- [0188] EC129) EC128의 방법으로서, 브리지는 상기 데이터를 강화하기 위한 명령을 발행하는, 방법.
- [0189] EC130) EC129의 방법으로서, 상기 브리지가 상기 데이터를 강화하기 위한 명령을 발행한 후, 상기 전력 순환을 수행하는 단계를 더 포함하는, 방법.
- [0190] EC131) EC117의 방법으로서, 상기 고체 상태 디스크와 연관된 슈퍼 커패시터 또는 배터리 중 하나를 테스트하기 위한 명령을 상기 고체 상태 디스크에 송신하는 단계를 더 포함하는, 방법.
- [0191] EC132) EC131의 방법으로서, 상기 고체 상태 디스크와 연관된 슈퍼 커패시터 또는 배터리 중 하나를 테스트하기 위한 명령은 표시자에 의해 송신되는, 방법.
- [0192] EC133) EC132의 방법으로서, 상기 고체 상태 디스크와 연관된 슈퍼 커패시터 또는 배터리 중 하나를 테스트하기 위한 명령은 브리지에 의해 송신되는, 방법.
- [0193] EC134) EC117의 방법으로서, 상기 고체 상태 디스크로부터 정보를 수신하는 단계를 더 포함하는, 방법.
- [0194] EC135) EC134의 방법으로서, 상기 정보는 상기 고체 상태 디스크와 연관된 슈퍼 커패시터 또는 배터리 중 하나가 테스트된 마지막 시간을 표시하는 상태를 포함하는, 방법.
- [0195] EC136) EC135의 방법으로서, 상기 고체 상태 디스크는 상기 고체 상태 디스크와 연관된 슈퍼 커패시터 또는 배터리 중 하나가 테스트된 마지막 시간을 표시하는 상태를 송신하는, 방법.
- [0196] EC137) EC134의 방법으로서, 상기 방법은 상기 고체 상태 디스크와 연관된 슈퍼 커패시터 또는 배터리 중 하나의 테스트의 결과들을 포함하는, 방법.
- [0197] EC138) EC135의 방법으로서, 상기 결과들은 상기 슈퍼 캡의 테스트의 성공 또는 실패를 표시하는, 방법.
- [0198] EC139) 고체 상태 디스크가 파워 오프될 것인지의 여부를 결정하기 위한 컴퓨터 코드; 및
- [0199] 상기 고체 상태 디스크가 파워 오프될 것이라고 결정되는 경우, 상기 고체 상태 디스크 상에 저장되는 데이터를 강화하기 위한 컴퓨터 코드
- [0200] 를 포함하는, 컴퓨터 판독가능 매체 상에 포함되는 컴퓨터 프로그램 제품.
- [0201] EC140) 장치로서,
- [0202] 고체 상태 디스크가 파워 오프될 것인지의 여부를 결정하고, 상기 고체 상태 디스크가 파워 오프될 것이라고 결정되는 경우, 상기 고체 상태 디스크 상에 저장되는 데이터를 강화하기 위한 디바이스를 포함하는, 장치.
- [0203] EC141) EC140의 장치로서, 상기 디바이스는 브리지를 포함하는, 장치.

- [0204] 시스템
- [0205] 도 1은 저장 시스템 논리 블록 어드레스 할당해제 관리 및 데이터 강화를 제공하는 시스템의 일 실시예의 선택된 상세항목들을 예시한다. 일부 실시예들에서, 시스템(100)은 제1 포맷의 논리 블록 어드레스 할당해제 정보를 제2 포맷으로 변환한다. 일부 실시예들에서, 시스템(100)은 논리 블록 할당해제 상태 정보를 송신한다. 일부 실시예들에서, 시스템(100)은 SSD 상에 저장된 데이터를 강화한다.
- [0206] 도시된 바와 같이, 시스템(100)은 하나 이상의 개시자들(102)을 포함할 수 있다. 개시자들(102)은 하나 이상의 확장자들(104)에 연결되어 이들과 통신할 수 있다. 이러한 경우, 확장자들(104)은 임의의 적절한 스위치들을 나타낼 수 있다. 추가적으로, 하나 이상의 브리지들(106)은 개시자들(102) 및/또는 확장자들(104)로부터 전송된 정보가 하나 이상의 메모리 디바이스들(108)로 전달되기 전에 하나 이상의 브리지들(106)에 의해 수신된다.
- [0207] 다양한 실시예들에서, 하나 이상의 브리지들(106)은 하나 이상의 SAS(Serial Attachment SCSI) 브리지들을 포함할 수 있다. 추가적으로, 다양한 실시예들에서, 상기 하나 이상의 메모리 디바이스들(108)은 하나 이상의 SATA(Serial ATA) 드라이브들을 포함할 수 있다. 이러한 경우, 시스템(100)은 SSP(직렬 SCSI 프로토콜) 정보 또는 직렬 관리 프로토콜(SMP) 정보를 SATA 및 ATA 정보로 변환하기 위한 SAS 브리지들을 가지는 SAS 시스템으로서 동작할 수 있다.
- [0208] 추가로 도시된 바와 같이, 메모리 디바이스들(108)은 하나 이상의 슈퍼 캐패시터들(110)을 포함할 수 있다. 비록 메모리 디바이스들(108)이 슈퍼 캐패시터들(110)을 포함하는 상황에서 논의되지만, 슈퍼 캐패시터들(110)이 동등하게 하나 이상의 배터리들을 나타낼 수도 있다는 점에 유의해야 한다. 또다른 실시예에서, 슈퍼 캐패시터들(110)은 메모리 디바이스들(108)과 함께 포함되지 않을 수 있다는 점에 유의해야 한다. 예를 들어, 일 실시예에서, 메모리 디바이스들(108)은 슈퍼 캐패시터들(110) 또는 배터리들 없이 기능할 수 있다.
- [0209] 브리지들(106)이 개시자들(102) 및 메모리 디바이스들(108)로 그리고 개시자들(102) 및 메모리 디바이스들(108)로부터 다양한 정보를 수신 및/또는 송신할 수 있다는 점에 유의한다. 동작시, 브리지들(106) 중 하나 이상은 상기 하나 이상의 메모리 디바이스들(108) 중 적어도 일부를 할당해제하기 위해, 명령과 같은 논리 블록 어드레스 할당해제 정보를 수신할 수 있다. 본 설명의 컨텍스트에서, 할당해제 정보는 메모리의 할당해제와 연관된 임의의 정보를 참조한다. 예를 들어, 다양한 실시예들에서, 할당해제 정보는 할당해제 명령들(즉, 메모리의 하나 이상의 부분들 등을 할당해제하기 위한 명령들), 할당 또는 할당해제 상태, 및/또는 할당해제와 연관된 임의의 다른 정보를 포함할 수 있다. 이러한 할당해제 명령은 SSP 또는 SMP 포맷과 같은 제1 프로토콜과 연관된 제1 포맷일 수 있다.
- [0210] 이후, 브리지들(106) 중 하나 이상은 SSP 또는 SMP 포맷인 할당해제 명령을 제2 프로토콜과 연관된 제2 포맷, 예를 들어, 하나 이상의 메모리 디바이스들(108)(예를 들어, SATA 드라이브들)과 연관된 ATA 포맷으로 변환할 수 있다. 일 실시예에서, 논리 블록 어드레스 할당해제 정보를 제1 포맷에서 제2 포맷으로 변환하는 것은(예를 들어, TRIM 세팅 및/또는 비트 등을 사용하여) SCSI UNMAP 명령을 ATA 데이터 세트 관리 명령으로 변환하는 것을 포함할 수 있다. 이후, 메모리 디바이스들(예를 들어, 드라이브들)(108)은 변환된 할당해제 명령에 응답하여 데이터를 할당해제할 수 있다.
- [0211] 일부 실시예들에서, 상기 브리지들 중 하나 이상은 제1 프로토콜의 명령들을 수신하도록 인에이블된 제1 I/O 인터페이스, 제1 프로토콜의 명령들을 제2 프로토콜로 변환하도록 인에이블된 변환 유닛, 및 제2 프로토콜의 변환된 명령들을 출력하도록 인에이블된 제2 I/O 인터페이스 유닛을 포함한다. 변환 유닛은, 다양한 실시예들에서, 전용 하드웨어 로직, 전용 메모리 버퍼, 하드웨어 상태 머신, 마이크로 코딩된 상태 머신, 및 임베디드 프로세서 상에서 실행하는 소프트웨어 에이전트 중 하나 이상을 포함한다.
- [0212] 할당해제 명령이 사용자 데이터, 보호 데이터/정보, 및 메모리 디바이스에 저장된 사용자 데이터 및 보호 데이터 모두를 할당해제하기 위한 명령을 포함할 수 있다는 점에 유의해야 한다. 또한, 할당해제 명령은 LBA 어레이, LBA 섹터, 및/또는 LBA 섹터의 일부분을 할당해제하기 위한 명령을 포함할 수 있다.
- [0213] 본 설명의 컨텍스트에서, 보호 데이터는 사용자 데이터의 정확성 및/또는 유효성을 보장하기 위해 사용되는 메모리에 저장된 임의의 데이터를 지칭한다. 이 경우, 사용자 데이터는 보호 데이터가 아닌, 메모리에 저장된 임의의 데이터를 지칭한다.
- [0214] 또한, 할당해제 정보 변환이 할당해제 명령들에 제한되지 않는다는 점에 유의해야 한다. 예를 들어, 일 실시예에서, 브리지들(106)은 임의의 SCSI 명령을 ATA 명령으로 변환할 수 있다. 이들 명령들은 데이터 질의들, 전력



통지들(예를 들어, NOTIFY 프리미티브와 같은 전력 손실 프리미티브들 등), 및 다양한 다른 정보를 포함할 수 있다.

- [0215] 추가적으로, 브리지들(106)은 정보를 한 방향으로 변환하는 것에 반드시 제한되지는 않는다. 브리지들(106)은 또한, 메모리 디바이스들(108)로부터 전달되는 정보를 변환할 수 있다. 예를 들어, 일 실시예에서, 할당해제 상태가 메모리 디바이스들(108)로부터 송신될 수 있다. 이러한 경우, 논리 블록 어드레스 할당해제 정보는 할당해제 상태를 포함할 수 있다. 다양한 실시예들에서, 이러한 상태는 메모리 디바이스들(108)로 송신된 질의 또는 다른 명령에 응답할 수 있다.
- [0216] 또다른 실시예에서, 브리지들(106)을 사용하여 SATA 논리 블록 어드레스 블록 정렬 정보가 SCSI 논리 블록 어드레스 블록 정렬 정보로 변환될 수 있다. 이러한 경우, 논리 블록 어드레스 할당해제 정보를 제1 포맷에서 제2 포맷으로 변환하는 것은 SATA 논리 블록 어드레스 블록 정렬을 SCSI 논리 블록 어드레스 블록 정렬로 변환하는 것을 포함할 수 있다. 블록 정렬은 홀수 또는 짝수일 수 있거나, 또는 일부 다른 정렬을 가질 수 있다.
- [0217] 일 실시예에서, 브리지들(106) 및/또는 이와 연관된 로직 중 하나 이상은 제1 프로토콜과 연관된 제1 포맷의 논리 블록 어드레스 블록 할당 정보를 수신할 수 있다. 이후, 브리지들(106) 및/또는 이와 연관된 로직은 제1 포맷의 논리 블록 어드레스 블록 정렬 정보를 제2 프로토콜과 연관된 제2 포맷으로 변환할 수 있다. 이러한 경우, 논리 블록 어드레스 블록 정렬 정보를 제1 포맷에서 제2 포맷으로 변환하는 것은 SATA 논리 블록 어드레스 블록 정렬을 SCSI 논리 블록 어드레스 블록 정렬로 변환하는 것을 포함할 수 있다.
- [0218] 일부 경우들에서, 메모리 디바이스들(108)에 저장된 사용자 데이터 및 보호 데이터는 독립적으로 할당해제될 수 있다. 일 실시예에서, 논리 블록 어드레스 할당해제 정보와 연관된 보호 데이터 또는 사용자 데이터 중 하나가 독립적으로 할당해제될 수 있는지의 여부가 결정될 수 있다. 옵션으로서, 브리지들(106) 중 하나 이상이 이러한 결정을 수행할 수 있다.
- [0219] 논리 블록 어드레스 할당해제 정보와 연관된 사용자 데이터 또는 보호 데이터 중 하나가 독립적으로 할당해제될 수 있다고 결정되는 경우, 사용자 데이터 및/또는 보호 데이터가 독립적으로 할당될 수 있다. 일 실시예에서, 이러한 결정은 사용자 데이터 또는 보호 데이터의 패턴에 기초하여 이루어질 수 있다.
- [0220] 예를 들어, 사용자 데이터 및/또는 보호 데이터는 메모리 내의 패턴의 하나의 완전한 발생이 아닌 임의의 데이터가 할당해제될 수 있도록 패턴을 그릴 수 있다(illustrate). 이러한 경우, 할당해제는 LBA 어레이, LBA 섹터, 및/또는 LBA 섹터의 일부분에서 발생할 수 있다.
- [0221] 동작시, 논리 블록 어드레스와 연관된 메모리 디바이스들(108)의 적어도 일부의 할당해제 상태가 결정될 수 있다. 일 실시예에서, 할당해제 상태는 메모리 디바이스들(108) 중 하나 이상의 하나 이상의 컴포넌트들에 의해 결정될 수 있다. 예를 들어, 할당해제 상태는 메모리 디바이스들(108)의 제어기에 의해 결정될 수 있다. 또다른 실시예에서, 할당해제 상태는 메모리 디바이스들(108)과 연관된 칩 및/또는 로직에 의해 결정될 수 있다.
- [0222] 할당해제 상태가 결정되면, 할당해제 상태 정보가 생성될 수 있다. 이 경우, 할당해제 상태 정보는 메모리 디바이스들(108)과 연관된 임의의 컴포넌트 또는 로직에 의해 생성될 수 있다. 일 실시예에서, 이들 컴포넌트들은 또한 할당해제 상태 정보를 하나 이상의 디바이스들로 송신할 수 있다.
- [0223] 이러한 경우, 디바이스는 할당해제 상태 정보에 대해 질의한 디바이스(예를 들어, 메모리 제어기 등)를 포함할 수 있다. 일 실시예에서, 할당해제 상태 정보는 논리 블록 어드레스와 연관된 메모리의 적어도 일부가 할당해제되는지의 여부를 표시하는 표시자를 포함할 수 있다. 옵션으로서, 표시자는 논리 블록 어드레스와 연관된 메모리의 적어도 일부가 할당되는 경우 매핑된 상태를 표시할 수 있다.
- [0224] 또다른 옵션으로서, 표시자는 논리 블록 어드레스와 연관된 메모리의 적어도 일부가 할당해제되는 경우, 매핑되지 않은 상태를 표시할 수 있다. 또다른 실시예에서, 디바이스에 할당해제 상태 정보를 송신하는 것은 매핑되지 않은 메모리 블록이 판독되는 경우 나쁜 상태를 송신하는 것을 포함할 수 있다. 예를 들어, 할당해제되는 메모리 또는 메모리의 일부의 판독이 시도되는 경우, 나쁜 상태 표시는 해당 메모리 부분의 할당해제 상태를 표시하기 위해 이용될 수 있다.
- [0225] 할당해제 상태 결정은 다양한 방식으로 개시될 수 있다. 예를 들어, 일 실시예에서, 할당해제 상태에 대한 질의가 있을 수 있다. 이 경우, 할당해제 상태는 질의에 의해 개시될 수 있다. 질의는 다양한 형태들일 수 있다. 예를 들어, 질의는 할당해제 질의 명령 및/또는 할당해제 명령을 송신하는 것을 포함할 수 있다.
- [0226] 데이터가 메모리 디바이스들(108)의 적어도 일부분으로부터 할당해제되면, 할당되었던 데이터는 명령, 모드 페

이지, 또는 할당해제되었던 데이터를 로깅하거나 특정하기 위한 임의의 다른 기술을 이용하여 특정될 수 있다. 또한, 명령 또는 모드 페이지는 할당해제된 데이터에 대해 리턴될 데이터의 포맷을 특정하기 위해 이용될 수 있다. 이러한 경우, 포맷은 데이터, 플래그들, 또는 데이터와 플래그들의 조합을 포함할 수 있다.

[0227] 할당해제되는 데이터는 사용자 데이터, 보호 데이터, 또는 사용자 데이터 및 보호 데이터 모두를 포함할 수 있다는 점에 유의해야 한다. 추가적으로, 할당해제된 논리 블록 어드레스와 연관된, 또는 할당해제 상태 정보가 제공되는 메모리의 일부분은 다수의 논리 블록 어드레스 섹터들, 하나의 논리 블록 어드레스 섹터, 또는 논리 블록 어드레스 섹터의 일부분 중 하나를 포함할 수 있다.

[0228] 일 실시예에서, 메모리 또는 메모리의 일부분은 데이터 패턴에 기초하여 할당해제될 수 있다. 예를 들어, 저장된 데이터(예를 들어, 사용자 데이터, 보호 데이터, 또는 사용자 및 보호 데이터 등)가 패턴을 나타내는 경우, 데이터의 적어도 반복되는 부분들이 할당해제될 수 있다. 옵션으로서, 할당해제될 이러한 데이터는 명령, 모드 페이지, 또는 다른 기술에 의해 특정될 수 있다.

[0229] 일 실시예에서, 데이터 패턴을 기록하기 위한 명령이 검출될 수 있다. 예를 들어, 데이터 패턴을 기록하기 위한 명령은 WRITE SAME 명령, FORMAT 명령, 또는 패턴이 기록되게 할 수 있는 임의의 다른 명령을 포함할 수 있다. 이러한 경우, 사용자 데이터 또는 보호 데이터 중 적어도 하나는 데이터 패턴을 기록하기 위한 명령에 기초하여 할당해제될 수 있다. 사용자 데이터가 메모리 내에서 보호 데이터와는 분리되어 저장될 수 있다는 점에 유의해야 한다.

[0230] 동작시, 메모리 디바이스들(108) 중 적어도 하나가 파워오프될 것인지의 여부가 결정된다. 예를 들어, 개시자들(102) 중 하나는 메모리 디바이스들(108)이 파워오프될 것이라고 결정할 수 있다. 또다른 실시예에서, 메모리 제어기 또는 메모리 디바이스들(108)과 연관된 프로토콜 칩셋은 메모리 디바이스들(108)이 파워오프될 것이라고 결정할 수 있다. 또다른 실시예에서, 브리지들(106) 중 하나 이상은 메모리 디바이스들(108) 중 적어도 하나가 파워오프될 것인지의 여부를 결정할 수 있다. 다양한 실시예들에서, 메모리 디바이스들(108)이 파워오프될 것이라는 결정은 파워오프/다운 명령, 슬립 명령, 및 스탠바이 즉시 명령 중 하나 이상의 (예를 들어, 브리지들(106)에서 또는 브리지들(106)에 의한) 수신 및/또는 발행에 기초할 수 있다.

[0231] 또다른 실시예에서, 전력 손실 정보가 제1 프로토콜과 연관된 제1 포맷으로 (예를 들어, 브리지들(106), 메모리 디바이스의 제어기 등에 의해) 수신될 수 있다. 이러한 경우, 제1 포맷의 전력 손실 정보는 제2 프로토콜과 연관된 제2 포맷으로 변환될 수 있다. 예를 들어, 전력 손실 정보는 SCSI 전력 손실 프리미티브(예를 들어, NOTIFY 프리미티브 등)를 포함할 수 있다. 따라서, 전력 손실 정보를 제1 포맷에서 제2 포맷으로 변환하는 것은 SCSI 전력 손실 프리미티브를 ATA 플러시 캐시 명령으로 변환하는 것을 포함할 수 있다. 일 실시예에서, 변환은 또한 전력 손실 프리미티브를 슬립 명령 또는 스탠바이 즉시 명령으로 변환하는 것을 포함할 수 있다.

[0232] 추가적으로, 제1 포맷의 전력 손실 정보를 제2 포맷으로 변환하는 것은 전력 손실 프리미티브 또는 전력 손실 명령을 데이터를 강화하기 위한 프리미티브 또는 명령으로 변환하는 것을 포함할 수 있다. 본 설명의 컨텍스트에서, 데이터 강화는 휘발성 메모리(예를 들어, 캐시) 내의 데이터를 비휘발성 메모리(예를 들어, 플래시 메모리)에 기록하는, 또는 대안적으로, 캐시 내의 데이터를 플래시 메모리와 같은 메모리에 기록하는 기술을 지칭한다. 따라서, 전력 손실 프리미티브 또는 명령은 브리지들(106)에 의해 수신될 수 있고, 저장된 데이터를 강화하기 위한 임의의 명령 또는 프리미티브로 변환될 수 있다.

[0233] 메모리 디바이스들(108)이 파워오프될 것이라고 결정되는 경우, 메모리 디바이스들(108) 상에 저장되는 임의의 데이터가 강화될 수 있다. 메모리 디바이스들(108) 상에 저장된 임의의 또는 모든 데이터가 강화될 수 있다는 점에 유의해야 한다. 예를 들어, 강화된 데이터는 사용자 데이터, 보호 데이터, 또는 사용자 데이터 및 보호 데이터 모두를 포함할 수 있다.

[0234] 다양한 실시예들에서, 메모리 디바이스들(108)은 브리지들(106) 중 임의의 것 또는 개시자들(102) 중 임의의 것 중 임의의 하나 이상에 정보를 송신할 수 있다. 예를 들어, 정보는 슈퍼 캐패시터(110)가 테스트된 마지막 시간을 표시하는 상태를 포함할 수 있다. 추가적으로, 정보는 슈퍼 캐패시터(110)의 테스트의 결과들을 포함할 수 있다. 이 경우, 결과들은 슈퍼 캐패시터(110)의 테스트의 성공 또는 실패를 표시할 수 있다.

[0235] 브리지들(106)은 반드시 정보를 수신하는 것에 제한되지는 않는다. 일 실시예에서, 브리지들(106)은 또한, 메모리 디바이스들(108)로부터 전달되는 정보를 변환할 수 있다. 예를 들어, 일 실시예에서, 할당해제 상태는 메모리 디바이스들(108)로부터 송신될 수 있다. 다양한 실시예들에서, 이러한 상태는 메모리 디바이스들(108)에 송신된 질의 또는 또다른 명령에 응답할 수 있다.

- [0236] 도 2는 저장 시스템 논리 블록 어드레스 할당해제 관리 및 데이터 강화를 제공하기 위한 시스템의 또다른 실시예의 선택된 상세항목들을 예시한다. 시스템(200)은 (도 1의) 시스템(100)과 유사하지만, 개념적으로 개별 SAS 드라이브가 SAS 브리지 및 SATA 드라이브의 각 조합 대신 사용된다. 더욱 구체적으로, 도시된 바와 같이, 시스템(200)은 하나 이상의 개시자들(202)을 포함할 수 있다. 개시자들(202)은 하나 이상의 확장자들(204)에 연결되어 이들과 통신할 수 있다. 추가적으로, 개시자들(202) 및 확장자들(204)은 하나 이상의 메모리 디바이스들(208)에 연결되어 이들과 통신할 수 있다.
- [0237] 다양한 실시예들에서, 하나 이상의 메모리 디바이스들(208)은 하나 이상의 SAS(Serial Attached SCSI) 드라이브들을 포함할 수 있다. 이러한 경우, 시스템(200)은 SAS(Serial Attached SCSI) 드라이브들을 가지는 SAS 시스템으로서 동작할 수 있다. 다양한 다른 실시예들에서, 하나 이상의 메모리 디바이스들(208)은 임의의 타입의 고체 상태 디스크를 포함할 수 있다.
- [0238] 추가로 도시되는 바와 같이, 하나 이상의 메모리 디바이스들(208)은 하나 이상의 슈퍼 캐패시터들(210)을 포함할 수 있다. 메모리 디바이스들(208)이 슈퍼 캐패시터들(210)을 포함하는 컨텍스트에서 논의되지만, 슈퍼 캐패시터들(210)이 동등하게 하나 이상의 배터리들을 나타낼 수 있다는 점에 유의해야 한다. 또다른 실시예에서, 슈퍼 캐패시터들(210)은 메모리 디바이스들(208)과 함께 포함되지 않을 수도 있다는 점에 유의해야 한다. 예를 들어, 일 실시예에서, 메모리 디바이스들(208)은 슈퍼 캐패시터들(210) 또는 배터리들 없이도 기능할 수 있다.
- [0239] 구조 및 동작에 있어서, 시스템(200)은 (도 1의) 시스템(100)과 유사하다. 보다 구체적으로, 도 2의 개시자들, 확장자들, 및 슈퍼 캐패시터들은 도 1의 개별 엘리먼트들과 유사하고, (도 2의) 하나 이상의 메모리 디바이스들(208)은 (도 1의) 하나 이상의 메모리 디바이스들(108)에 연결된 하나 이상의 브리지들(106)의 조합과 유사하다. 따라서, 이러한 엘리먼트들 및 도 1과 연관된 이들의 동작들의 이전 설명들은 도 2에 동일하게 적용 가능하며, 도 1의 브리지들과 연관된 기능들이 대신 (도 1의 확장자들과 연관된 기능들이 도 2의 확장자들과 연관되는 것에 부가하여) 도 2의 메모리 디바이스들(206)(예를 들어, SAS 드라이브들)과 연관된다는 점이 이해된다.
- [0240] 다른 실시예들은 도 1의 변형을 포함하는데, 여기서 개시자들은, 예를 들어, 중재 확장자들 없이, SAS 브리지들에 보다 직접적으로 연결된다. 관련 실시예들은 도 2의 변형을 포함하는데, 여기서 개시자들은, 예를 들어, 중재 확장자들 없이 하나 이상의 메모리들(예를 들어, SAS 드라이브들)에 보다 직접적으로 연결된다. 다른 실시예들은 도 1의 변형을 포함하는데, 여기서 개시자들은, 예를 들어, 중재 확장자들 및 SAS 브리지들 없이, 하나 이상의 메모리 디바이스들(예를 들어, SATA 드라이브들)에 보다 직접 연결된다. 다른 실시예들은 도 1의 변형들을 포함하는데, 여기서, SAS 브리지들 중 하나 이상은 복수의 메모리 디바이스(예를 들어, 각각이 SATA 드라이브들의 각 쌍에 연결되는 2개의 SAS 브리지들)에 연결된다. 도 1 및 도 2의 이전 설명들은 전술된 변형들에 적용가능하다.
- [0241] 동작
- [0242] 도 3a는 논리 블록 어드레스(LBA) 할당해제 정보를 제1 포맷에서 제2 포맷으로 변환하기 위한 실시예(300A)의 선택된 상세항목들을 예시한다. 도시된 바와 같이, 논리 블록 어드레스 할당해제 정보는 제1 프로토콜과 연관된 제1 포맷으로 수신된다. 동작(301)을 참조하라.
- [0243] 본 설명의 컨텍스트에서, 논리 블록 어드레스는 메모리 디바이스 상에 저장된 데이터의 블록들의 위치를 표시할 수 있는 임의의 아이템을 지칭한다. 예를 들어, 일 실시예에서, 논리 블록 어드레스는 메모리 내의 데이터 블록의 어드레스를 포함할 수 있다. 또다른 실시예에서, 논리 블록 어드레스는 메모리의 일부분(예를 들어, LBA 섹터, LBA 섹터의 일부분 등)의 어드레스를 포함할 수 있다.
- [0244] 메모리는 임의의 타입의 메모리를 포함할 수 있다. 예를 들어, 메모리는 하나 이상의 고체 상태 디스크(SSD들)를 포함할 수 있다. 이러한 경우, SSD는 RAM(예를 들어, SRAM, DRAM 등)을 포함할 수 있다.
- [0245] 또다른 실시예에서, SSD는 플래시 메모리를 포함할 수 있다. 이러한 경우, 플래시 메모리는 비휘발성 플래시 메모리를 포함할 수 있다. 다양한 실시예들에서, 플래시 메모리는 단일-레벨 셀(SLC) 플래시 메모리 및/또는 멀티-레벨 셀(MLC) 플래시 메모리를 포함할 수 있다.
- [0246] 추가로, 본 설명의 컨텍스트에서, 할당해제 정보는 메모리의 할당해제와 연관된 임의의 정보를 지칭한다. 예를 들어, 다양한 실시예들에서, 할당해제 정보는 할당해제 명령(즉, 메모리의 하나 이상의 부분들을 할당해제하기 위한 명령들 등), 할당 또는 할당해제 상태, 및/또는 할당해제와 연관된 임의의 다른 정보를 포함할 수 있다.

이 경우, 할당해제는 메모리에서, 논리 블록 어드레스들, 또는 그 일부분들을 자유롭게 할 수 있는 임의의 기술을 지칭한다.

- [0247] 논리 블록 어드레스 할당해제 정보의 수신에 추가하여, 제1 포맷인 논리 블록 어드레스 할당해제 정보는 제2 프로토콜과 연관된 제2 포맷으로 변환된다. 동작(303)을 참조하라. 제1 및 제2 프로토콜은 디바이스들(예를 들어, 컴퓨팅 디바이스들, 주변장치들 등) 사이의 물리적 접속 및/또는 데이터 전송을 위한 표준들의 임의의 프로토콜 또는 세트를 포함할 수 있다.
- [0248] 일 실시예에서, 제1 및 제2 프로토콜은 SCSI(Small Computer System Interface) 프로토콜 및 ATA(AT Attachment) 프로토콜 중 하나를 포함할 수 있다. 예를 들어, 제1 프로토콜은 SCSI 프로토콜을 포함할 수 있고, 제2 프로토콜은 ATA 프로토콜을 포함할 수 있다. 또다른 예로서, 제1 프로토콜은 ATA 프로토콜을 포함할 수 있고, 제2 프로토콜은 SCSI 프로토콜을 포함할 수 있다.
- [0249] 이들 경우들에서, 프로토콜들과 연관된 포맷들은 프로토콜의 임의의 표준 포맷을 포함할 수 있다. 예를 들어, SCSI 프로토콜과 연관된 포맷은 전력 또는 할당해제 정보를 포함하는 프리미티브들, 작업들 및 할당해제 명령들, 또는 정보를 전달하는 임의의 다른 기술에 대한 표준 SCSI 포맷을 포함할 수 있다. 유사하게, ATA 프로토콜과 연관된 포맷은 할당해제 명령들, 전력 명령들, 프리미티브들, 및 임의의 다른 정보에 대한 표준 ATA 포맷을 포함할 수 있다.
- [0250] 따라서, 일 실시예에서, SCSI 포맷의 논리 블록 어드레스 할당해제 정보는 ATA 프로토콜과 연관된 ATA 포맷으로 변환될 수 있다. 또다른 실시예에서, ATA 포맷인 논리 블록 어드레스 할당해제 정보는 SCSI 프로토콜과 연관된 SCSI 포맷으로 변환될 수 있다. 물론, 이들 포맷들은 단지 예들인데, 왜냐하면, 프로토콜과 연관된 임의의 포맷의 할당해제 정보가 또다른 프로토콜과 연관된 임의의 다른 포맷으로 변환될 수 있기 때문이다.
- [0251] 도 3b는 LBA 할당해제 정보를 SCSI 포맷에서 ATA 포맷으로 변환하기 위한 실시예(300B)의 선택된 상세항목들을 예시한다.
- [0252] 도시된 바와 같이, 정보가 브리지(예를 들어, SAS 브리지 등)에서 수신되는지의 여부가 결정된다. 동작(302)을 참조하라. 일 실시예에서, 이러한 결정은 브리지에서 이루어질 수 있다. 이러한 경우, 브리지는 이러한 결정의 수행 뿐만 아니라, 임의의 다른 결정들의 수행 및/또는 다른 기능들의 수행을 위한 로직 및/또는 하드웨어를 포함할 수 있다.
- [0253] 정보가 브리지에서 수신되는 경우, 정보가 SCSI 할당해제 명령을 포함하는지의 여부가 결정된다. 동작(304)을 참조하라. 정보가 SCSI 할당해제 명령을 포함하는 경우, SCSI 할당해제 명령은 ATA 할당해제 명령으로 변환된다. 동작(306)을 참조하라.
- [0254] 일 실시예에서, 이러한 변환은 SCSI UNMAP 명령을 ATA DATA SET MANAGEMENT 명령으로 변환하는 것을 포함할 수 있다. SCSI 할당해제 명령이 ATA 할당해제 명령으로 변환되면, 명령은 송신되고, 데이터는 할당해제된다. 동작(308)을 참조하라. 할당해제는 사용자 데이터, 보호 데이터, 또는 둘 모두의 할당해제를 포함할 수 있다.
- [0255] 본 설명의 컨텍스트에서, 보호 데이터는 사용자 데이터의 정확성 및/또는 유효성을 보장하기 위해 이용되는 메모리에 저장된 임의의 데이터를 지칭한다. 이러한 경우, 사용자 데이터는 보호 데이터가 아닌 메모리에 저장된 임의의 데이터를 지칭한다.
- [0256] 도면에서 추가로 도시된 바와 같이, 정보가 SCSI 할당해제 상태 질의를 포함하는지의 여부가 결정된다. 동작(310)을 참조하라. 일 실시예에서, 할당해제 질의는 할당해제 상태 정보를 수신하기 위해 송신될 필요는 없다는 점에 유의해야 한다. 예를 들어, 메모리 디바이스는 할당해제 상태 정보를 자동으로 (예를 들어, 할당해제 시, 타이밍된 구간에서, 등) 송신될 수 있다.
- [0257] 정보가 SCSI 할당해제 상태 질의를 포함하는 경우, SCSI 할당해제 상태 질의는 ATA 할당해제 상태 질의로 변환된다. 동작(312)을 참조하라. SCSI 할당해제 상태 질의가 ATA 할당해제 상태 질의로 변환되는 경우, 할당해제 상태 질의는 메모리 디바이스(예를 들어, SATA 드라이브 등)에 송신된다. 동작(314)을 참조하라.
- [0258] 이후, ATA 상태 응답이 수신되는지의 여부가 결정된다. 동작(316)을 참조하라. 이 경우, ATA 상태 응답은 ATA 포맷인 할당해제 상태를 표시하는 임의의 응답을 지칭한다. 이 상태는 사용자 데이터 할당해제 상태 및/또는 보호 데이터 할당해제 상태를 포함할 수 있다.
- [0259] ATA 상태 응답이 수신되는 경우, ATA 상태 응답은 SCSI 프로토콜과 연관된 포맷으로 변환된다. 동작(318)을 참



조하라. 할당해제 상태 응답은 이후 질의를 개시한 디바이스(예를 들어, 메모리 제어기 등)에 송신될 수 있다. 동작(320)을 참조하라.

[0260] 브리지에 의해 수신된 정보가 할당해제 상태 정보를 포함하는지의 여부의 결정에 추가하여, 수신된 정보가 WRITE SAME 명령, 또는 다른 패턴 개시 명령(예를 들어, FORMAT 명령 등)을 포함하는지의 여부가 또한 결정된다. 동작(322)을 참조하라. 수신된 정보가 WRITE SAME 명령, 또는 다른 패턴 개시 명령을 포함하는 경우, 메모리 디바이스에 저장된 데이터는 해당 명령에 기초하여 할당해제될 수 있다. 동작(324)을 참조하라.

[0261] 이러한 경우, WRITE SAME 명령, FORMAT 명령, 및 기록 패턴들을 포함하는 다른 명령들은 복제 데이터(예를 들어, 초기 데이터에 후속하는 데이터의 임의의 패턴 등)를 저장하거나 또는 저장하도록 지시되는 메모리 위치가 할당해제될 수 있다는 것을 결정하기 위해 사용될 수 있다. 이러한 데이터는 사용자 데이터 및/또는 보호 데이터를 포함할 수 있다. 또한, 일 실시예에서, 브리지가 이러한 검출을 수행하는데 이용될 수 있는 반면, 다른 실시예들에서 상이한 디바이스들(예를 들어, 메모리 제어기, 프로토콜 칩 등)이 이러한 검출을 수행하는데 이용될 수 있다는 점에 유의해야 한다. 따라서, 이러한 기술은 브리지들이 없는 시스템들에서 구현될 수 있다.

[0262] 이러한 방식으로, WRITE SAME 또는 다른 유사한 기록 명령들을 사용하여, 사용자 데이터 및/또는 보호 데이터가 독립적으로 할당해제될 수 있는지의 여부가, ATA 및 SCSI에서 자동으로 결정될 수 있다. 예를 들어, 명령(예를 들어, WRITE SAME 명령, FORMAT 명령 등)이 제1 프로토콜과 연관된 제1 포맷의 데이터 패턴을 기록하기 위해 수신될 수 있다. 이후, 제1 포맷의 데이터 패턴을 기록하기 위한 명령은 제2 프로토콜과 연관된 제2 포맷으로 변환될 수 있다. 사용자 데이터 및/또는 보호 데이터는 패턴을 기록하기 위한 변환된 명령에 기초하여 할당해제될 수 있다.

[0263] 또한, 브리지에 의해 수신된 정보가 전력 손실 통지를 포함하는지의 여부가 결정될 수 있다. 동작(326)을 참조하라. 전력 손실 통지가 검출되는 경우, 메모리에 저장된 데이터가 강화될 수 있다. 동작(328)을 참조하라.

[0264] 예를 들어, 브리지가 NOTIFY (POWER LOSS) 프리미티브를 수신하는 경우, 브리지는 이 정보를 SSD에 전달할 수 있고, 따라서 SSD는 데이터를 강화할 수 있다. 다양한 실시예들에서, 이는 통신 링크를 다운시킴으로써, 아웃-오브-밴드(OOB) 명령을 통해 또는 또다른 명령을 송신함으로써 번역(translate)될 수 있다. 일 실시예에서, FLUSH CACHE ATA 명령은 브리지가 NOTIFY (POWER LOSS) 프리미티브를 수신하는 것의 결과로서 송신될 수 있다. 또다른 실시예에서, 전력 손실 프리미티브는 슬립 명령 또는 스탠바이 즉시 명령으로 변환될 수 있다.

[0265] 이러한 방식으로, 개시자로부터 브리지로, 그리고 브리지로부터 SSD로 전달되는 할당해제 정보는 LBA들을 할당해제하기 위해 사용될 수 있다. 일 실시예에서, 브리지는 최대 UNMAP LBA 카운트, 및 최대 블록 디스크립터 카운트를 지원하도록 구성될 수 있다. 이들은 브리지와 연관된 펌웨어에 기초할 수 있다.

[0266] ATA 프로토콜 및 SCSI 프로토콜 둘 모두가 메모리 블록들을 할당해제할 명령을 가진다는 점에 유의해야 한다. 예를 들어, ATA 프로토콜은 블록들을 할당해제하기 위해 데이터 세트 관리 명령을 이용한다. 이러한 명령의 포맷은 표 1에 예시된다.

표 1

데이터 세트 관리 명령	
관련 필드	설명
특징	비트 0이 "1"로 세팅되는 경우, 이는 "TRIM" 함수이다
카운트	이는 호스트로부터 디바이스로 전송될 512 바이트 데이터 구조들의 수이다. "0"의 값은 65,536개 블록들이다
명령	06h

[0268] 이후, 호스트는 데이터를 "편 데이터"로서 디바이스로 송신할 것이다. 이러한 데이터의 포맷이 도 2에 도시된다.

표 2

편 데이터 포맷	
바이트	엔트리 번호
0-7	엔트리 0
8-15	엔트리 1
...	

496-511	엔트리 64
---------	--------

- [0270] 카운트 필드는 얼마나 많은 512 바이트 데이터 구조들이 송신될 것인지를 결정할 수 있다. 편 데이터 엔트리의 포맷은 표 3에 도시된다.

표 3

[0271]	편 데이터 엔트리 0
	63:48 레인지 길이
	47:0 LBA 값

- [0272] 레인지에 대한 "0"의 값이 엔트리를 무효하게 한다는 점에 유의해야 한다. 추가적으로, 데이터는 오름차순의 LBA로 분류될 수 있으며, 오버랩하지 않을 수도 있다.

- [0273] 또한, 호스트가 디바이스에 관한 정보를 결정하게 하는 식별 데이터 내의 정보가 존재한다. 이러한 데이터는 표 4에 도시된다. 지원을 변경하기 위한 명령이 디바이스 구성 식별(Device Configuration Identify) 명령이라는 점에 유의해야 한다.

표 4

[0274]	식별 데이터		
	워드	비트	설명
	21	10	데이터 세트 관리에 대한 지원을 보고하는 것이 변경가능하다.
	69	14	결정론적 TRIM 후 관독(Deterministic Read After TRIM)이 지원된다. "1"의 값은 관독된 데이터가 결정론적일 것임을 의미한다.
	169	0	DATA SET MANAGEMENT 내의 트림 비트가 지원된다.

- [0275] 또한, SCSI 프로토콜은 블록들(예를 들어, LBA)의 할당해제를 허용한다. 예를 들어, 쥘 프로비저닝(thin provisioning)을 실행할 수 있는(예를 들어, 저장 공간과 같은 리소스들이, 저스트-이너프(just-enough) 및 저스트-인-타임(just-in-time) 기반으로 서버에 플렉시블하게 할당되도록 하는) SBC-3에서의 다수의 명령들 및 관련 필드들이 존재한다. BLOCK LIMITS VPD PAGE에서, 일부 관련 필드들이 존재한다. 예를 들어, Maximum UNMAP LBA 카운트 필드는 단일 명령에서 매핑되지 않을 수 있는 LBA들의 최대 수이다. 매핑되지 않을 수 있는 LBA들의 최대 수가 UNMAP 파라미터 리스트에 포함된 데이터의 양에 의해서만 제한되는 경우, 이러한 필드는 FFFF\_FFFFh로 세팅될 수 있다. 0의 값은 이러한 필드가 지원되지 않음을 표시한다.

- [0276] Maximum UNMAP 블록 디스크립터 카운터는 UNMAP 명령에 대한 파라미터 데이터 내에 포함될 수 있는 UNMAP 블록 디스크립터들의 최대 수이다. 제한이 없는 경우, 이 필드는 FFFF\_FFFFh로 세팅될 수 있다. 이 필드가 지원되지 않는 경우, 필드는 0으로 세팅될 수 있다.

- [0277] 또한, FORMAT UNIT이 관련된다. 쥘 프로비저닝 디바이스가 포맷될 때 보호가 인에이블되는 경우, 보호 필드는 64'hFFFF\_FFFF\_FFFF\_FFFF이어야 한다. 보호가 인에이블되지 않는 경우, 디바이스는 초기화 패턴 디스크립터에 기초하여 초기화 패턴(Initialization Pattern)으로 포맷되어야 한다. 초기화 패턴 타입 필드는 "00"으로 세팅될 수 있고(예를 들어, 디바이스가 디폴트 패턴을 사용함, 등) 초기화 패턴 길이가 "0"으로 세팅될 수 있다는 점에 유의해야 한다. "초기화 패턴 타입"의 다른 값들이 디바이스에 송신되는 데이터에 기초하여 패턴들을 생성할 것이다. 따라서, 디바이스는 모두 FF'들인 패턴 "X, Y, Z" 보호 바이트, UNMAP 모든 LBA들을 이용하여 포맷하도록, 또는 데이터가 저장되는 방법으로 인해 매핑되지 않은 LBA들을 하나도 가지지 않도록 지시될 수 있다.

- [0278] 또한, 관독 용량 명령(Read Capacity Command)은 쥘 프로비저닝을 위한 다수의 관련 파라미터들을 가진다. 필드들이 도 5에 도시된다.

표 5

[0279]	관독 용량 필드들	
	필드	설명

TPE	"1"로 세팅되는 경우, 이는 이것이 썬 프로비저닝된 디바이스임을 표시한다.
가장 낮게 정렬된 논리 블록 어드레스	이 필드는 가장 낮은 LBA 정렬된 블록을 지시한다.
물리 블록 지수 당 논리 블록들	이 필드는 논리 블록 당 물리 블록의 수를 기재할 것이다.
TPRZ	썬 프로비저닝된 디바이스에서, 이것이 "1"로 세팅되는 경우, 디바이스는 사용자 데이터에 대해 "0"을 리턴시킬 것이다. 이 비트가 "0"으로 세팅되는 경우, 디바이스는 임의의 랜덤 값으로 사용자 데이터를 리턴시킬 것이다. 보호 데이터는 이 비트에 의해 특정되지 않는다.

[0280] 표 6은 보호 디코드 필드(Protection Decode Field)들을 도시한다. 이 경우, 보호가 인에이블되고, P\_I\_EXPONENT 필드가 넌-제로(non-zero)인 경우, 각각의 LBA에 대해 둘 이상의 보호 필드가 존재한다.

표 6

보호 디코드 필드	
필드	설명
PROT_EN 및 P_TYPE	이것은 보호 모드(0-3)를 기재한다.
P_I_EXPONENT	이것은 각각의 논리 블록 내에 위치된 보호 정보 구간을 결정한다.

[0282] 일부 경우들에서, 검증(Verify) 명령은 매핑되지 않은 블록으로 발행되는 경우 특수 핸들링을 가질 수 있다. BYTECHK가 "0"인 경우, 디바이스는 LBA가 매핑되지 않은 블록에 대해 검증되지 않았다고 가정할 수 있다. BYTECHK가 "1"인 경우, 디바이스는 체크 조건을 가지고 명령을 종료할 것이다.

[0283] UNMAP 명령은 썬 프로비저닝된 디바이스로부터 LBA들을 할당해제하기 위해 사용될 수 있다. UNMAP 기능이 수행되면, 매핑되지 않은 LBA로부터의 데이터는 어떠한 다른 LBA에 의해서도 판독되지 않을 것이다. 추가적으로, 매핑되지 않은 LBA로부터의 데이터는 중간이거나 중간이 아닐 수도 있다. 또한, UNMAP 동작 이후 매핑되지 않은 LBA로부터의 데이터는 변경되지 않아야 한다(예를 들어, 매핑되지 않은 LBA의 다수회의 판독들은 항상 동일한 데이터를 리턴시킬 것이다). 그러나 여전히, 보호가 인에이블된다면, 보호 데이터는 데이터가 매핑되지 않는 경우 64'hFFFF\_FFFF\_FFFF\_FFFF로 세팅되지 않을 것이다.

[0284] UNMAP 명령 내의 관련 필드들이 표 7에 도시된다.

표 7

관련 UNMAP 명령 필드필드	
필드	설명
Op 코드	이것은 명령 코드이다. 이것은 (42h)이다.
파라미터 리스트 길이	이것은 디바이스로 송신될 바이트 단위의 파라미터 리스트의 길이이다.

[0286] 파라미터 리스트는 구축될 구조들이 UNMAP 블록 디스크립터들의 리스트를 전달하게 할 수 있다. 디스크립터 내의 관련 필드들이 표 8에 도시된다.

표 8

UNMAP 디스크립터 필드들	
필드	설명
UNMAP LBA	이것은 UNMAP하기 위한 시작 LBA이다.
논리 블록들의 수	이것은 UNMAP하기 위한 LBA들의 수이다.

[0288] 디스크립터들이 전달될 때, LBA들은 임의의 순서일 수 있으며, 오버랩할 수도 있다는 점에 유의해야 한다. LBA 더하기 블록들의 수가 디바이스의 용량을 초과하는 경우, 체크 조건이 리턴될 수 있다. 추가적으로, 논리 블록들이 수가 0인 경우, 이는 통상적으로 에러 조건이 아니다. UNMAP 블록 디스크립터 내의 논리 블록들의 수가

VPD 허용 세팅을 초과하는 경우, 또는 UNMAP 블록 디스크립터들의 수가 VPD 세팅을 초과하는 경우, 체크 조건이 리턴될 수 있다.

[0289] WRITE SAME 명령은 동일한 데이터를 다수의 LBA들에 기록하기 위해 사용될 수 있다. 그러나, LBADATA 및 PBADATA 비트들에 따라, 정보는 동일하지 않을 수 있다. UNMAP 비트가 세팅되는 경우, 블록들은 UNMAPPED되어야 하며, 가능한 경우 기록되지 않아야 한다. UNMAPPING되는 경우, 사용자 데이터는 0일 수 있고, 보호 데이터는 64'hFFFF\_FFFF\_FFFF\_FFFF일 수 있다. 이러한 조건이 WRITE SAME 세팅들에 의해 만족되지 않는 경우, 심지어 UNMAP 비트가 세팅될 때라 할지라도 기록이 발생할 수 있다.

[0290] UNMAP 비트 세트를 가지고 그리고 UNMAP 비트 세트 없이 발행된 WRITE SAME 명령은, 데이터가 다시 관독되는 경우, 정확히 동일한 결과를 가지는 것이 기대된다는 점이 기대되는 것에 유의해야 한다. 가능한 데이터 패턴들의 순열(permutation)들이 표 9에 있다.

표 9

LBADATA/PBADATA 필드들		
LBADATA	PBADATA	설명
0	0	미디어가 타입 1 또는 2 보호를 가지고 포맷되는 경우: 1. 논리 블록 기준 태그가 제1 블록에 위치될 것이며, 이는 이에 후속하는 각각의 블록에 대해 증분될 것이다. 미디어가 타입 1, 2 또는 3 보호를 가지고 포맷되는 경우: 1. ATO 비트가 제어 모드 페이지에서 "1"로 세팅되는 경우, 애플리케이션 태그는 모드 프레임에 위치될 것이다. 2. 논리 블록 가드 필드가 각각의 블록에 위치될 것이다.
0	1	미디어가 보호 1,2 또는 3을 가지고 포맷되는 경우, 데이터는 64'hFFFF_FFFF_FFFF_FFFF의 보호 값들을 가지고 포맷될 것이다. 미디어가 보호를 가지고 포맷되지 않는 경우, 블록의 처음 8 바이트는 물리 섹터 어드레스를 가지고 포맷될 것이다.
1	0	미디어가 보호 1,2 또는 3을 가지고 포맷되는 경우, 데이터는 64'hFFFF_FFFF_FFFF_FFFF의 보호 값들을 가지고 포맷될 것이다. 미디어가 보호를 가지고 포맷되지 않는 경우, 블록의 처음 4바이트는 LBA의 특이한 연결(concatenation)을 가지고 포맷될 것이다 - 상세항목들은 SBC-3 표94를 참조하라.
1	1	이는 체크 조건이어야 하는 불법(illegal) 조건이다.

[0292] 더 이상 리소스들이 없으므로 인해 기록이 완료될 수 없는 경우, 체크 조건이 리턴되어, 기록이 실패했지만 리소스들이 자유로우며(free) 기록이 다시 시도되어야 함을 개시자에게 통지할 수 있다. 이 명령에 대한 공간을 가지도록 기대되지 않는 경우, 상태는 이 조건의 개시자에게 리턴될 수 있다.

[0293] 현재, FORMAT 번역이 SAT에 기재된다는 점에 유의해야 한다. 그러나, 드라이브의 수명을 개선할 수 있는 최적화들이 존재한다. LBA들이 보호 없이 사용자 필드 내에서 모두 0으로, 또는 사용자 필드에서 모두 0으로 그리고 보호 필드에서 64'hFFFF\_FFFF\_FFFF\_FFFF 으로 기록될 예정이라면, DATA SET MANAGEMENT/TRIM 명령이 사용될 수 있다. 이는 FORMAT 명령 내의 IP 비트에 기초할 수 있다.

[0294] 일부 실시예들에서, SCSI UNMAP 명령을 ATA DATA SET MANAGEMENT 명령으로 변환하는 것은 후속하는 바와 같이 적어도 부분적으로 동작한다. UNMAP 명령은 LBA에서 시작하는 자유롭게 할 블록들의 수를 특정하는 논리 블록들의 4-바이트 수, 및 8 바이트 LBA를 포함하는 UNMAP 블록 디스크립터들 중 몇 개를 가진다. 디스크립터들은 임의의 특정 순서가 아닐 수 있다(예를 들어, 더 낮은 번호의 LBA들을 가지는 디스크립터들은 더 높은 번호의 LBA들을 가지는 디스크립터들에 후속할 수 있으며, 그 역도 성립한다). 또한, 디스크립터들에 의해 특정되는 논리 블록들이 오버랩할 수 있다. 디스크립터들은 임의의 순서로 할당해제를 특정할 수 있다.

[0295] Data Set Management Command/TRIM 동작은 피쳐 레지스터의 비트 0(때때로 TRIM 비트라고 지칭됨)을 1로 세팅함으로써 특정된다. 명령에 의해 제공되는 데이터는 각각 6-바이트 LBA 값 및 2-바이트 길이를 가지는 디스크립터들의 리스트이다. 리스트는 LBA 값들에 따라 오름차순으로 정렬된다.

[0296] UNMAP으로부터 TRIM를 변환하는 것은 각각의 디스크립터들로부터 LBA 및 논리 블록들의 번호를 추출하는 것을 포함한다. 임의의 LBA가 2개의 최상위 바이트들 중 어느 하나에서라도 0-제로 비트들을 가지는 경우, 예러가 존재한다. 논리 블록들의 번호들 중 임의의 것이 2개의 최상위 바이트들 중 어느 하나에서 임의의 0-제로 비



트들을 가지는 경우, 디스크립터는 논리 블록 값들의 번호들 내의 2개의 최상위 바이트들 중 어느 하나에서 각각이 년-제로 비트를 가지지 않는 디스크립터들의 컬렉션으로서, 그리고, 오리지널 디스크립터와 동일한 LBA들을 커버하는 컬렉션을 이용하여 처리된다. 디스크립터들 모두로부터의 결과적인 LBA들은 오름차순으로 분류되고, (최하위 2 바이트들로 절단된 길이로서의 대응하는 수의 논리 블록들과 함께) 디스크립터들로서 분류된 순서로 TRIM 명령에 공급(최하위 6바이트로 절단)된다.

- [0297] SCSI UNMAP로부터 TRIM 비트 세트를 가지는 SATA IO SEND FPDMA 명령으로 변환하는 것은, 기본 전송만이 상이함에 따라 유사할 수 있으며, 따라서, 동일한 디스크립터 변환들이 수행될 수 있다.
- [0298] ATA 프로토콜 및 SCSI 프로토콜 명령들 및 여기서 제공되는 연관 설명들이 전술된 기술들 및 기능을 사용하여 상이한 포맷들로 또는 상이한 포맷들로부터 변환될 수 있는 필드들 및 명령들의 예들이라는 점에 유의해야 한다. 다른 실시예들에서, 제1 프로토콜 포맷의 임의의 명령 또는 정보가 제2 프로토콜 포맷으로 변환될 수 있다.
- [0299] 도 4a는 LBA 할당해제 상태 정보를 송신하기 위한 실시예(400A)의 선택된 상세항목들을 예시한다. 도시된 바와 같이, 논리 블록 어드레스와 연관된 메모리의 적어도 일부분의 할당해제 상태가 결정된다. 동작(401)을 참조하라.
- [0300] 메모리는 임의의 타입의 메모리를 포함할 수 있다. 예를 들어, 메모리는 고체 상태 디스크(SSD)를 포함할 수 있다. 이 경우, SSD는 RAM(예를 들어, SRAM, DRAM 등)을 포함할 수 있다.
- [0301] 또다른 실시예에서, SSD는 플래시 메모리를 포함할 수 있다. 이 경우, 플래시 메모리는 비휘발성 플래시 메모리를 포함할 수 있다. 다양한 실시예들에서, 플래시 메모리는 단일-레벨 셀(SLC) 플래시 메모리 및/또는 다중-레벨 셀(MLC) 플래시 메모리를 포함할 수 있다.
- [0302] 또한, 본 설명의 컨텍스트에서, 할당해제 상태 정보는 메모리의 할당해제 상태와 연관된 임의의 정보를 지칭한다. 예를 들어, 다양한 실시예들에서, 할당해제 상태 정보는 논리 블록 어드레스와 연관된 메모리의 일부만이 할당되는지 또는 할당해제되는지의 여부를 표시하기 위한 표시자, 논리 블록 어드레스와 연관된 전체 메모리가 할당되는지 또는 할당해제되는지의 여부를 표시하기 위한 표시자, 및/또는 할당해제 상태와 연관된 임의의 다른 정보를 포함할 수 있다. 이 경우, 할당해제는 메모리 내의 논리 블록 어드레스들, 또는 그 일부분을 자유롭게 할 수 있는 임의의 기술을 지칭한다.
- [0303] 논리 블록 어드레스와 연관된 메모리의 적어도 일부의 할당해제 상태가 결정되면, 할당해제 상태 정보는 상기 결정에 기초하여 생성된다. 동작(403)을 참조하라. 따라서, 메모리의 결정된 상태에 기초하여, 할당해제 상태 정보가 생성된다.
- [0304] 이후, 할당해제 상태 정보가 디바이스에 송신된다. 동작(405)을 참조하라. 디바이스는 할당해제 상태 정보를 수신할 수 있는 임의의 디바이스를 포함할 수 있다. 예를 들어, 디바이스는 프로토콜 칩, 프로토콜 기반 버퍼, 브리지, 메모리 제어기, 및/또는 할당해제 정보를 수신할 수 있는 임의의 다른 디바이스 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 일 실시예에서, 프로토콜 칩 및/또는 프로토콜 기반 버퍼는 SCSI(Small Computer System Interface) 프로토콜 및 ATA(AT Attachment) 프로토콜 중 하나와 연관될 수 있다.
- [0305] 유사하게, 할당해제 상태가 결정될 수 있고, 할당해제 상태는 다양한 디바이스들을 사용하여 생성될 수 있다. 예를 들어, 일 실시예에서, 할당해제 상태 정보가 메모리 제어기(예를 들어, 플래시 제어기 등)에 의해 생성 및/또는 송신될 수 있다. 또다른 실시예에서, 브리지는 할당해제 상태 정보를 생성하여 디바이스에 송신할 수 있다. 또다른 실시예에서, 프로토콜 칩은 할당해제 상태 정보를 생성하여 디바이스에 송신할 수 있다.
- [0306] 도 4b는 LBA 할당해제 상태 정보를 송신하기 위한 또다른 실시예(400B)의 선택된 상세항목들을 예시한다. 도시된 바와 같이, 정보가 수신되는지의 여부가 결정된다. 옵션(402)을 참조하라. 일 실시예에서, 이러한 결정은 하나 이상의 플래시 제어기들, 또는 메모리 디바이스의 다른 제어기에서 이루어질 수 있다. 이러한 경우, 플래시 제어기들은 이러한 결정을 수행하기 위한 것 뿐만 아니라 임의의 다른 결정들의 수행하고 그리고/또는 추가적인 기능들을 수행하기 위한 로직 및/또는 하드웨어를 포함할 수 있다.
- [0307] 정보가 수신되는 경우, 수신된 정보가 WRITE SAME 명령, 또는 다른 패턴 개시 명령(예를 들어, FORMAT 명령 등)을 포함하는지의 여부가 결정된다. 동작(404)을 참조하라. 수신된 정보가 WRITE SAME 명령, 또는 다른 패턴 개시 명령을 포함하는 경우, 메모리 디바이스에 저장된 데이터가 해당 명령에 기초하여 할당해제될 수 있다. 동작(406)을 참조하라.

- [0308] 이러한 경우, WRITE SAME 명령, FORMAT 명령, 및 기록 패턴들을 포함하는 다른 명령들은 복제 데이터(예를 들어, 초기 데이터에 후속하는 데이터의 임의의 패턴)을 저장하거나 저장하도록 지시하는 메모리 위치가 할당해제될 수 있다는 점을 결정하기 위해 사용될 수 있다. 이러한 데이터는 사용자 데이터 및/또는 보호 데이터를 포함할 수 있다. 또한, 일 실시예에서, 하나의 플래시 제어기가 이러한 검출을 수행하기 위해 이용될 수 있는 반면, 다른 실시예들에서는 상이한 디바이스들(예를 들어, 브리지, 프로토콜 칩 등)이 이러한 검출을 수행하기 위해 이용될 수 있다는 점에 유의해야 한다. 따라서, 이러한 기술은 브리지들을 구현하는 시스템들에서 실행될 수 있다.
- [0309] 수신된 정보가 WRITE SAME 명령, 또는 다른 패턴 개시 명령을 포함하는지의 여부를 결정하는 것에 추가하여, 정보가 할당해제 명령을 포함하는지의 여부가 결정된다. 동작(408)을 참조하라. 정보가 할당해제 명령(예를 들어, SCSI 할당 명령, ATA 할당해제 명령 등)을 포함하는 경우, 메모리 디바이스에 저장된 데이터는 해당 명령에 기초하여 할당해제될 수 있다. 일 실시예에서, 이는 SCSI UNMAP 명령을 ATA DATA SET MANAGEMENT 명령으로 변환하는 것을 포함할 수 있다. 할당해제는 사용자 데이터, 보호 데이터, 또는 이들 모두를 할당해제하는 것을 포함할 수 있다.
- [0310] 도면에 추가로 도시된 경우, 수신된 정보가 할당해제 상태 질의를 포함하는지의 여부가 결정된다. 동작(410)을 참조하라. 일 실시예에서, 할당해제 질의가 할당해제 상태 정보를 수신하기 위해 송신될 필요가 없다는 점에 유의해야 한다. 예를 들어, 메모리 디바이스는 할당해제 상태 정보를 자동으로(예를 들어, 할당해제 시, 타이밍된 구간에서 등) 송신할 수 있다.
- [0311] 정보가 할당해제 상태 질의를 포함하는 경우, 할당해제 상태 정보가 생성된다. 동작(412)을 참조하라. 이후, 할당해제 상태 정보는 할당해제 상태 정보를 수신할 수 있는 디바이스에 송신될 수 있다. 동작(414)을 참조하라.
- [0312] 도 5a는 SSD 상에 저장된 데이터를 강화하기 위한 실시예(500A)의 선택된 상세항목들을 예시한다. 동작시, 고체 상태 디스크가 파워오프 되어야 할지의 여부가 결정된다. 동작(501)을 참조하라. 고체 상태 디스크가 상이한 기준에 기초하여 파워오프될 것이 결정될 수 있다.
- [0313] 예를 들어, 일 실시예에서, 고체 상태 디스크가 파워 오프 명령의 수신에 기초하여 파워오프되어야 함이 결정될 수 있다. 또다른 실시예에서, 고체 상태 디스크가 순환 전력 명령의 수신에 기초하여 파워오프되어야 함이 결정될 수 있다. 또다른 실시예에서, 고체 상태 디스크가 에러 신호의 수신에 기초하여 파워오프되어야 함이 결정될 수 있다.
- [0314] 고체 상태 디스크가 파워오프될 것이라고 결정되는 경우, 고체 상태 디스크 상에 저장된 데이터가 강화된다. 동작(503)을 참조하라. 본 설명의 컨텍스트에서, 데이터의 강화는 캐시 또는 휘발성 메모리 내의 데이터를 플래시 메모리와 같은 비휘발성 메모리로 기록하는 임의의 기술을 지칭한다.
- [0315] 일 실시예에서, 고체 상태 디스크 상에 저장된 데이터의 강화는 데이터를 강화하기 위한 명령을 발행하는 것을 포함할 수 있다. 이러한 경우, 데이터를 강화하기 위한 명령은 고체 상태 디스크 또는 이와 연관된 메모리 제어기로 발행될 수 있다. 데이터를 강화하기 위한 명령은 데이터를 강화하기 위한 임의의 명령을 포함할 수 있다.
- [0316] 예를 들어, 일 실시예에서, 데이터를 강화하기 위한 명령은 플러시 캐시 명령을 포함할 수 있다. 또다른 실시예에서, 데이터를 강화하기 위한 명령은 슬립 명령을 포함할 수 있다. 또다른 실시예에서, 데이터를 강화하기 위한 명령은 스탠바이 즉시 명령을 포함할 수 있다.
- [0317] 일 실시예에서, 고체 상태 디스크가 전력 순환의 일부분으로서 파워오프될 것임이 결정될 수 있다. 이러한 경우, 전력 순환은 에러 복원의 결과일 수 있다. 따라서, 디바이스(예를 들어, 브리지, 메모리 제어기 등)는 데이터를 강화하기 위한 명령을 발행할 수 있다. 일 실시예에서, 디바이스가 데이터를 강화하기 위한 명령을 발행한 후, 데이터가 강화될 수 있고, 고체 상태 디스크가 전력 순환될 수 있다.
- [0318] 도 5b는 SSD 상에 저장되는 데이터를 강화하기 위한 또다른 실시예(500B)의 선택된 상세항목들을 예시한다. 도시된 바와 같이, 고체 상태 디스크를 파워오프되기 위한 명령이 수신되는지의 여부가 결정된다. 동작(502)을 참조하라. 일 실시예에서, 고체 상태 디스크가 전력 순환의 일부분으로서 파워오프되어야 한다고 결정될 수 있다. 예를 들어, 전력 순환은 에러 복원의 결과일 수 있다.
- [0319] 고체 상태 디스크를 파워오프하기 위한 명령이 수신되는 경우, 플러시 캐시 명령을 발행할지의 여부가

결정된다. 동작(504)을 참조하라. 플러시 캐시 명령을 발행할 것이라 결정된 경우, 플러시 캐시 명령이 발행된다. 동작(506)을 참조하라. 일 실시예에서, 브리지가 플러시 캐시 명령을 발행할 수 있다.

[0320] 슬립 명령을 발행할 지의 여부가 추가로 결정된다. 동작(508)을 참조하라. 슬립 명령을 발행할 것이라 결정되는 경우, 슬립 명령이 발행된다. 동작(510)을 참조하라. 일 실시예에서, 브리지가 슬립 명령을 발행할 수 있다.

[0321] 추가적으로, 스탠바이 즉시 명령을 발행할지의 여부가 결정된다. 동작(512)을 참조하라. 스탠바이 즉시 명령을 발행할 것이라 결정되는 경우, 스탠바이 즉시 명령이 발행된다. 동작(514)을 참조하라. 다시, 일 실시예에서, 브리지는 스탠바이 즉시 명령을 발행할 수 있다.

[0322] 플러시 캐시 명령, 슬립 명령 및 스탠바이 즉시 명령이 발행되지 않아야 한다고 결정되는 경우, 또다른 데이터 강화 명령은 고체 상태 디스크를 파워오프하기 전에 발행된다. 동작(516)을 참조하라. 데이터 강화 명령이 발행되면, 파워 오프 또는 전력 순환 명령이 송신된다. 동작(518)을 참조하라.

[0323] 파워 오프 이전에 데이터를 강화하기 위한 명령(예를 들어, 플러시 캐시 명령, 슬립 명령, 스탠바이 즉시 명령 또는 일부 다른 명령 등)을 발행함으로써, 고체 상태 디스크가 슈퍼 커패시터 또는 배터리 없이 구현될 수 있다는 점에 유의해야 한다. 이는 고체 상태 디스크의 신뢰성이 증가하도록 구현될 수 있다.

[0324] 그러나, 일 실시예에서, 고체 상태 디스크는 슈퍼 커패시터 또는 배터리를 포함할 수 있다. 예를 들어, 고체 상태 디스크는, 전력이 고체 상태 디스크에서 제거되는 경우, 데이터를 손실하지 않고 모든 데이터를 플래시로 플래싱할 수 있도록, 슈퍼 커패시터 또는 배터리를 가질 수 있다. 이 경우, 개시자 또는 브리지는 슈퍼 커패시터 또는 배터리를 테스트하기 위한 명령을 고체 상태 디스크에 송신할 수 있다. 추가적으로, 고체 상태 디스크는 슈퍼 커패시터 또는 배터리가 테스트되었던 마지막 시간에 대한 상태를 리턴할 수 있다.

[0325] 따라서, 고체 상태 디스크에 대한 파워오프 명령이 수신되는지의 여부를 결정하는 것에 추가하여, 일 실시예에서, 고체 상태 디스크와 연관된 슈퍼 커패시터 또는 배터리 중 하나를 테스트하기 위한 명령을 송신할 지의 여부가 결정될 수 있다. 동작(520)을 참조하라. 슈퍼 커패시터 또는 배터리를 테스트하도록 결정되는 경우, 고체 상태 디스크와 연관된 슈퍼 커패시터 또는 배터리를 테스트하기 위한 명령이 송신된다. 동작(522)을 참조하라.

[0326] 일 실시예에서, 고체 상태 디스크와 연관된 슈퍼 커패시터 또는 배터리를 테스트하기 위한 명령이 개시자에 의해 송신될 수 있다. 또다른 실시예에서, 고체 상태 디스크와 연관된 슈퍼 커패시터 또는 배터리를 테스트하기 위한 명령이 브리지에 의해 송신될 수 있다.

[0327] 또한, 임의의 정보가 고체 상태 디스크로부터 수신되는지의 여부가 결정될 수 있다. 상기 정보는 임의의 타입의 정보를 포함할 수 있다. 예를 들어, 일 실시예에서, 할당해제 상태 정보가 고체 상태 디바이스로부터 수신될 수 있다.

[0328] 추가적으로, 고체 상태 디스크와 연관된 슈퍼 커패시터 또는 배터리가 테스트된 마지막 시간을 표시하는 상태를 포함하는 정보가 수신되는지의 여부가 결정될 수 있다. 동작(524)을 참조하라. 이러한 경우, 고체 상태 디스크는 고체 상태 디스크와 연관된 슈퍼 커패시터 또는 배터리가 테스트된 마지막 시간을 표시하는 상태를 송신할 수 있다.

[0329] 이러한 정보를 사용하여, 슈퍼 커패시터 또는 배터리가 테스트된 마지막 시간이 식별될 수 있다. 동작(526)을 참조하라. 이러한 식별에 기초하여, 슈퍼 커패시터 또는 배터리의 테스트가 시작되어야 함이 추가로 결정될 수 있다.

[0330] 슈퍼 커패시터 또는 배터리의 상태가 수신되었는지의 여부를 결정하는 것에 추가하여, 또한, 슈퍼 커패시터 또는 배터리 테스트의 결과들이 수신되었는지의 여부가 결정될 수 있다. 동작(528)을 참조하라. 테스트의 결과들이 수신되는 경우, 결과들이 식별된다. 동작(530)을 참조하라.

[0331] 이러한 경우, 테스트의 결과들은 슈퍼 커패시터 또는 배터리의 테스트의 성공 또는 실패를 표시할 수 있다. 이들 결과들에 기초하여, 슈퍼 커패시터 또는 배터리의 또다른 테스트가 개시되어야 하는지의 여부가 결정될 수 있다. 이러한 방식으로, 슈퍼 커패시터 또는 배터리의 상태가 결정될 수 있으며, 슈퍼 커패시터 또는 배터리를 테스트할 지의 여부가 결정될 수 있다.

[0332] 도 5c는 SSD의 슈퍼 커패시터 또는 배터리를 테스트하기 위한 실시예(500C)의 선택된 상세항목들을 예시한다.

동작시, SSD에는 자신이 파워오프될 것이라는 사전 통지가 선택적으로 제공된다. 동작(511)을 참조하라. 이후, SSD가 파워오프된다. 동작(513)을 참조하라. 후속적으로, SSD가 파워 온된다. 동작(515)을 참조하라. 이후, SSD는 데이터가 정확하게 강화되었는지 아닌지의 여부에 대해 질의받는다. 동작(517)을 참조하라. 데이터가 정확히 강화된 경우, 선택적으로, SSD의 슈퍼 캐패시터 또는 배터리가 동작중이라는 보고가 이루어진다. 동작(519)을 참조하라.

- [0333] 다양한 실시예들에서, 도면의 동작들 중 하나 이상이 브리지(예를 들어, 도 1의 브리지들(106) 중 임의의 것), 확장자(예를 들어, 도 1의 확장자들(104) 또는 도 2의 확장자들(204) 중 임의의 것), 및/또는 개시자(도 1의 개시자들(102) 또는 도 1의 개시자들(202) 중 임의의 것)의 제어에 의해 또는 이들의 제어 하에 수행된다. 다양한 실시예들에서, 도면에서 참조된 SSD들은, 이에 포함되거나 연결되는 ESD(예를 들어, 슈퍼 캐패시터)를 가지는, SATA 드라이브 또는 SAS 드라이브에 대응한다. 예를 들어, SSD는 도 1의 하나 이상의 메모리 디바이스들(108)에 포함되며, 슈퍼 캐패시터는 하나 이상의 슈퍼 캐패시터들(110)에 포함된다. 또다른 예에서, SSD는 도 2의 하나 이상의 메모리 디바이스들(208)에 포함되고, 슈퍼 캐패시터는 하나 이상의 슈퍼 캐패시터들(210)에 포함된다.
- [0334] 다양한 실시예들에서, 도 3a, 도 3b, 도 4a, 도 4b, 도 5a 및/또는 도 5b에 대해 설명된 동작들의 임의의 부분 또는 모두가 도 1, 도 2의 엘리먼트들의 일부분 또는 모두 중 임의의 하나 이상, 및/또는 이들의 설명된 변형에 의해 구현된다. 예를 들어, 도 3a의 동작들(301 및 303)이 도 1의 브리지들(106)에 의해 또는 대안적으로, 도 2의 하나 이상의 메모리 디바이스들(208)에 의해 구현된다. 또다른 예를 들어, 도 3b의 동작(312)은 도 1의 브리지들(106)에 의해, 또는 대안적으로 도 2의 하나 이상의 메모리 디바이스들(208)에 의해 구현된다. 또다른 예를 들어, 도 4a의 동작들(401 및 403)은 도 1의 하나 이상의 메모리 디바이스들(108)에 의해, 또는 대안적으로 도 2의 하나 이상의 메모리 디바이스들(208)에 의해 구현된다. 또다른 예를 들어, 도 4b의 동작들(412 및 414)은 도 1의 하나 이상의 메모리 디바이스들(108)에 의해, 또는 대안적으로, 도 2의 하나 이상의 메모리 디바이스들(208)에 의해 구현된다. 또다른 예를 들어, 도 5a의 동작(501) 및 도 5b의 동작(522)은 도 1의 브리지들(106)에 의해, 또는 대안적으로 도 2의 하나 이상의 메모리 디바이스들(208)에 의해 구현된다.
- [0335] 도 6은 사용자 데이터 및 보호 데이터를 저장하기 위한 LBA 섹터의 일부분 또는 전부의 실시예(600)의 선택된 상세항목들을 예시한다. 도시된 바와 같이, LBA 섹터는 사용자 데이터(602) 및 보호 데이터(604)를 별도로 저장할 수 있다. 이는 사용자 데이터(602) 또는 보호 데이터(604)가 별도로, 동작에 포함되지 않는 데이터를 교란함이 없이, 동작될 수 있도록 구현될 수 있다. 일 실시예에서, LBA 섹터는 다수의 사용자 데이터 및/또는 보호 필드들을 포함할 수 있다.
- [0336] 도 7은, 또다른 실시예(700)에 따라, LBA 할당해제 상태 정보를 송신하기 위한 실시예의 선택된 상세항목들을 예시한다. 도시된 바와 같이, 시스템(700)은 하나 이상의 블록들 또는 칩들(702-704)을 포함한다. 2개의 블록들 또는 2개의 블록들이 존재하며 이들 중 하나가 칩 상의 프로토콜 엔진/버퍼이고 다른 하나가 플래시 제어기인 구성에 있어서, 할당해제 프로세스 및 데이터 관독은 제어된 방식으로 구현될 수 있다. 이는 다양한 방식으로 달성될 수 있다.
- [0337] 예를 들어, 일 실시예에서, 플래시 제어기(702)는 UNMAPPED LBA들에 대한 데이터를 프로토콜 칩(704)과 연관된 프로토콜 버퍼에 송신할 수 있다. 그러나, 이 경우, 프로토콜 버퍼는, 상기 버퍼가 LBA가 트리밍되는 것에 대해 전혀 알지 못할 수 있기 때문에, 특정한 특성들을 시뮬레이션할 필요가 있을 수 있다. 추가적으로, 이러한 경우, BYTE CHK = 1을 가지는 VERIFY 명령이 적절히 구현되지 않을 수 있다. 옵션으로서, 플래시 제어기(702)에서의 상수 필드가 이용될 수 있다.
- [0338] 또다른 실시예에서, 플래시 제어기(702)는 LBA가 할당해제됨을 프로토콜 칩(704) 또는 프로토콜 버퍼에 보고할 수 있다. 관독시, 프로토콜 버퍼는 이후 데이터를 생성할 필요가 있을 수 있다. 이는, 프로토콜 버퍼가 이러한 정보를 생성하기 위한 더 많은 훅(hook)들을 가질 수 있음에 따라, 보호 필드에 대한 더 많은 유연성을 허용할 수 있다. 이는 또한, 데이터 무결성 필드(DIF) 보호가 아닌, 보호 기술들에 대해 더 많은 유연성을 공급할 수 있다. 랜덤 데이터가 보호 필드들에 있는 경우, 이것이 BYTE CHK = 1을 가지는 VERIFY 명령으로 하여금 CHECK 조건을 생성하도록 허용할 수 있음에 따라, 다른 기술들이 구현될 수 있다.
- [0339] 또다른 실시예에서, 플래시 제어기(702)는 블록 내에 2개의 독립적인 데이터 부분(piece)들을 가질 수 있다. 예를 들어, 플래시 제어기(702)는 사용자 데이터 및 보호 데이터를 가질 수 있다. 사용자 데이터 및 보호 데이터가 독립적으로 관독, 기록 및/또는 할당해제되는 경우, 임의의 보호 방식이 지원될 수 있다. 추가적으로,



FORMAT 및 WRITE SAME 명령들의 가장 많은 기술들이 지원될 수 있다. 표 10은, 일 실시예에 따라, 지원될 수 있는 옵션들을 도시한다.

표 10

기능	사용자 데이터	보호 데이터
할당해제	X	
할당해제	X	X
할당해제		X
정보 판독	X	X
정보 판독	할당해제로서 보고됨	X
정보 판독	할당해제로서 보고됨	할당해제로서 보고됨
정보 판독	X	지원되지 않는 보호
정보 기록	X	X
정보 기록	X	지원되지 않는 보호
정보 기록	할당해제됨	X
할당해제 상태	X	X

[0340]

[0341]

따라서, 시스템(700)을 사용하여, 플래시 제어기(702)는 블록 또는 블록의 일부분들이 매핑되지 않았다는 정보를 프로토콜 칩(704), 블록 또는 프로토콜 기반 버퍼에 리턴시킬 수 있다. 추가적으로, 플래시 제어기(702)는, 데이터 대신, 블록 또는 블록의 일부분들이 매핑되지 않았다는 정보를 프로토콜 칩(704), 블록 또는 프로토콜 기반 버퍼에 리턴시킬 수 있다. 그러나, 여전히, 플래시 제어기(702)는 블록 내의 데이터의 일부분이 매핑되지 않은 블록의 일부분을 프로토콜 칩(704), 블록 또는 프로토콜 기반 버퍼에 리턴시키고, 매핑된 데이터의 일부분에 대한 데이터를 리턴시킬 수 있다.

[0342]

주지된 바와 같이, 일 실시예에서, 플래시 제어기는 블록의 상태를 질의하는 명령 또는 다른 데이터를 수신하여, 그것이 매핑되었는지의 여부를 결정할 수 있다. 이러한 명령 또는 다른 질의는 선택적으로 파라미터들을 포함할 수 있으며, 블록 내의 데이터가 질의 디바이스에 제공될 것을 요구하지 않을 수 있다. 이는 1과 동일한 바이트 체크를 가지는 판독 검증과는 상이한데, 왜냐하면 이는 개시자로 하여금 블록에 대한 데이터를 제공하도록 요구할 수 있기 때문이다. 또한, 사용자 데이터 및 보호 데이터를 별도로 저장하는 것은 보호를 사용하지 않는 판독 명령들이 보호 데이터를 교란시키지 않고 동작하도록 허용할 수 있다.

[0343]

SSD 제어기

[0344]

도 8a는 비-휘발성 메모리들에 액세스하고 제어하기 위한 매핑을 사용하는 SSD 제어기를 포함하는 SSD의 실시예의 선택된 상세항목들을 예시한다. SSD 제어기(800)는 하나 이상의 외부 인터페이스들(810)을 통해 호스트(미도시)에 통신상으로 연결된다. 다양한 실시예들에 따라, 외부 인터페이스들(810)은 SATA 인터페이스; SAS 인터페이스, PCIe 인터페이스, 파이버 채널 인터페이스, 이더넷 인터페이스(예를 들어, 10기가바이트 이더넷), 이전 인터페이스들 중 임의의 인터페이스의 비표준 버전, 커스텀 인터페이스, 또는 저장 및/또는 통신 및/또는 컴퓨팅 디바이스들을 상호접속하기 위해 사용되는 임의의 다른 타입의 인터페이스 중 하나 이상이다. 예를 들어, 일부 실시예들에서, SSD 제어기(800)는 SATA 인터페이스 및 PCIe 인터페이스를 포함한다.

[0345]

SSD 제어기(800)는 플래시 디바이스들(892)과 같은 하나 이상의 저장 디바이스들을 포함하는 비-휘발성 메모리(899)에 하나 이상의 디바이스 인터페이스들(890)을 통해 통신상으로 추가로 연결된다. 다양한 실시예들에 따라, 디바이스 인터페이스들(890)은 비동기 인터페이스, 동기 인터페이스, DDR 동기 인터페이스, ONFI 2.2 호환 가능 인터페이스와 같은 ONFI 호환 가능 인터페이스, 토글-모드 호환 가능 플래시 인터페이스, 이전 인터페이스들 중 임의의 인터페이스의 비표준 버전, 커스텀 인터페이스, 또는 저장 디바이스에 접속하기 위해 사용되는 임의의 다른 타입의 인터페이스 중 하나 이상이다.

[0346]

일부 실시예들에서, 플래시 디바이스들(892)은 하나 이상의 개별 플래시 다이(894)를 가진다. 플래시 디바이스들(892) 중 특정 하나의 타입에 따라, 특정 플래시 디바이스(892) 내의 복수의 플래시 다이(894)는 옵션으로 그리고/또는 선택적으로 병렬로 액세스가능하다. 플래시 디바이스들(892)은 단지 SSD 제어기(800)에 통신상으로 연결하기 위해 인에이블된 한 가지 타입의 저장 디바이스를 나타낸다. 다양한 실시예들에서, 임의의 타입의 저장 디바이스, 예를 들어, SLC NAND 플래시 메모리, MLC NAND 플래시 메모리, NOR 플래시 메모리, 판독 전용 메모리, 정적 랜덤 액세스 메모리, 동적 랜덤 액세스 메모리, 강자성 메모리, 상-변화 메모리(PCM), 레이스트랙

메모리, 또는 임의의 다른 타입의 메모리 디바이스 또는 저장 매체가 사용가능하다.

- [0347] 다양한 실시예들에 따라, 디바이스 인터페이스들(890)은: 버스 당 하나 이상의 플래시 디바이스들(892)을 가지는 하나 이상의 버스들, 버스 당 하나 이상의 플래시 디바이스들(892)을 가지는 버스들의 하나 이상의 그룹들 - 그룹 내 버스들은 일반적으로 병렬로 액세스됨 - ; 또는 디바이스 인터페이스들(890) 상으로의 플래시 디바이스들(892)의 임의의 다른 구성(organization)으로서 구성된다.
- [0348] 도 8a에서 계속하면, SSD 제어기(800)는 하나 이상의 모듈들, 예를 들어, 호스트 인터페이스(811), 데이터 프로세싱(821), 버퍼(831), 맵(841), 리사이클러(851), ECC(861), 디바이스 인터페이스 로직(821), 및 CPU(871)를 가진다. 도 8a에 예시된 특정 모듈들 및 상호접속들은 단지 일 실시예를 나타내며, 모듈들 중 일부 또는 전부의 많은 배열들 및 상호접속들, 및 예시되지 않은 추가적인 모듈들이 참작된다. 제1 예에서, 일부 실시예들에 있어서, 듀얼-포팅을 제공하기 위한 2개 이상의 호스트 인터페이스들(811)이 존재한다. 제2 예에서, 일부 실시예들에 있어서, 데이터 프로세싱(821) 및/또는 ECC(861)는 버퍼(831)와 조합된다. 제3 예에서, 일부 실시예들에 있어서, 호스트 인터페이스들(811)은 버퍼(831)에 직접 연결되고, 데이터 프로세싱(821)은 옵션으로 그리고/또는 선택적으로 버퍼(831) 상에 저장된 데이터에 대해 동작한다. 제4 예에서, 일부 실시예들에 있어서, 디바이스 인터페이스 로직(891)은 버퍼(831)에 직접 연결되고, ECC(861)은 옵션으로 그리고/또는 선택적으로 버퍼(831) 상에 저장된 데이터에 대해 동작한다.
- [0349] 호스트 인터페이스(811)는 외부 인터페이스(810)를 통해 명령들 및/또는 데이터를 송신 및 수신하고, 일부 실시예들에서, 태그 추적(813)을 통해 개별 명령들의 진행을 추적한다. 예를 들어, 명령들은 판독할 어드레스(예를 들어, LBA) 및 데이터의 양(예를 들어, LBA 양자, 예를 들어, 섹터들의 수)을 특징하는 판독 명령을 포함하고, 그 응답으로 SSD는 판독 상태 및/또는 판독 데이터를 제공한다. 또다른 예를 들어, 명령들은 기록할 어드레스(예를 들어, LBA) 및 데이터의 양(예를 들어, LBA 양자, 예를 들어, 섹터들의 수)을 특징하는 기록 명령을 포함하고, 그 응답으로 SSD는 기록 상태를 제공하고 그리고/또는 기록 데이터를 요청하며, 옵션으로 후속적으로 기록 상태를 제공한다. 또다른 예를 들어, 명령들은 더 이상 할당될 필요가 없는 어드레스(예를 들어, LBA)를 특징하는 할당해제 명령을 포함하고, 그 응답으로 SSD는 그에 따라 맵을 수정하고 선택적으로 할당해제 상태를 제공한다. 또다른 예를 들어, 명령들은 슈퍼 캐패시터 테스트 명령 또는 데이터 강화 성공 질의를 포함하고, 그 응답으로, SSD는 적절한 상태를 제공한다. 일부 실시예들에서, 호스트 인터페이스(811)는 SATA 프로토콜과 호환가능하며, NCQ 명령들을 사용하여, 각각이 0 내지 31의 번호를 가지는 것으로서 표현되는 고유 태그를 가지는, 최대 32개까지의 계류 명령들을 가지도록 인에이블된다. 일부 실시예들에서, 태그 추적(813)은 외부 인터페이스(810)를 통해 수신되는 명령에 대한 외부 태그를 SSD 제어기(800)에 의한 프로세싱 동안 명령을 추적하기 위해 사용되는 내부 태그와 연관시키도록 인에이블된다.
- [0350] 다양한 실시예들에 따라, 데이터 프로세싱(821)이 옵션으로 그리고/또는 선택적으로 버퍼(831)와 외부 인터페이스들(810) 사이에 송신되는 일부 또는 모든 데이터를 프로세싱하고; 그리고, 데이터 프로세싱(821)이 옵션으로 그리고/또는 선택적으로 버퍼(831)에 저장된 데이터를 프로세싱하는 것: 중 하나 이상이 수행된다. 일부 실시예들에서, 데이터 프로세싱(821)은 포맷, 재포맷, 트랜스코딩, 및 임의의 다른 데이터 프로세싱 및/또는 조작 작업 중 하나 이상을 수행하기 위해 하나 이상의 엔진들(823)을 사용한다.
- [0351] 버퍼(831)는 디바이스 인터페이스들(890)로부터/로 외부 인터페이스들(810)로/로부터 송신된 데이터를 저장한다. 일부 실시예들에서, 버퍼(831)는 추가적으로, 플래시 디바이스들(892)을 관리하기 위해 SSD 제어기(800)에 의해 사용되는 시스템 데이터, 예를 들어, 일부의 또는 모든 맵 테이블들을 저장한다. 다양한 실시예들에서, 버퍼(831)는 데이터의 임시 저장을 위해 사용되는 메모리(837), 버퍼(831)로 그리고/또는 버퍼(831)로부터의 데이터의 이동을 제어하기 위해 사용되는 DMA(833), 다른 데이터 이동 및/또는 조작 기능들 중 하나 이상을 가진다.
- [0352] 다양한 실시예들에 따라, ECC(861)가 옵션으로 그리고/또는 선택적으로 버퍼(831)와 디바이스 인터페이스들(890) 사이에 송신된 일부 또는 모든 데이터를 프로세싱하는 것; 및 ECC(861)가 옵션으로 그리고/또는 선택적으로 버퍼(831)에 저장된 데이터를 프로세싱하는 것 중 하나 이상이 수행된다.
- [0353] 디바이스 인터페이스 로직(891)은 디바이스 인터페이스들(890)을 통해 플래시 디바이스들(892)들을 제어한다. 디바이스 인터페이스 로직(891)은 플래시 디바이스들(892)의 프로토콜에 따라 플래시 디바이스들(892)로/로부터 데이터를 송신하도록 인에이블된다. 디바이스 인터페이스들(891)은 디바이스 인터페이스들(890)을 통한 플래시 디바이스들(892)의 선택적 순차 제어에 대한 스케줄링(893)을 포함한다. 예를 들어, 일부 실시예들에서, 스케줄링(893)은 플래시 디바이스들(892)에 대한 동작들을 큐잉(queue)하고, 개별 플래시 디바이스들(892)(또는 플

래시 다이(894))이 가용적임에 따라, 플래시 디바이스들(892)(또는 플래시 다이(894))의 각각의 플래시 디바이스에 상기 동작들을 선택적으로 송신하도록, 인에이블된다.

[0354] 맵(841)은, 외부 인터페이스들(810) 상에서 사용되는 데이터 어드레스 지정과 디바이스 인터페이스들(890) 상에서 사용되는 데이터 어드레스 지정 사이에서, 테이블(843)을 사용하여, 비휘발성 메모리(899) 내의 위치들에 외부 데이터 어드레스들을 매핑시키도록 변환한다. 예를 들어, 일부 실시예들에서, 맵(841)은, 테이블(843)에 의해 제공되는 매핑을 통해, 외부 인터페이스들(810) 상에서 사용되는 LBA들을 하나 이상의 플래시 다이(894)를 타겟으로 하는 블록 및/또는 페이지 어드레스들로 변환한다. 드라이브 제조 또는 할당해제 이후 기록되지 않은 LBA들에 대해, 맵은 LBA들이 관독되는 경우 리턴시퀀스 디폴트 값을 지시한다. 예를 들어, 할당해제 명령을 프로세싱하는 경우, 맵이 수정되어 할당해제된 LBA들에 대응하는 엔트리들이 디폴트 값들 중 하나를 지시한다. 다양한 실시예들에서, 각각이 대응하는 포인터를 가지는 복수의 디폴트 값들이 존재한다. 복수의 디폴트 값들이 하나의 디폴트 값으로서 (예를 들어, 제1 범위 내에 있는) 일부 할당해제된 LBA들의 관독을 인에이블하는 한편, 또다른 디폴트 값으로서 (예를 들어, 제2 범위 내에 있는) 다른 할당해제된 LBA들의 관독을 인에이블한다. 다양한 실시예들에서, 디폴트 값들은 플래시 메모리, 하드웨어, 펌웨어, 명령/프리미티브, 인수들/파라미터들, 프로그램가능한 레지스터들, 또는 이들의 다양한 조합들에 의해 정의된다.

[0355] 일부 실시예들에서, 리사이클러(851)는 폐영역 회수(garbage collection)를 수행한다. 예를 들어, 일부 실시예들에서, 플래시 디바이스들(892)은 블록들이 재기록가능하기 전에 삭제되어야 하는 블록들을 포함한다. 리사이클러(851)는, 예를 들어, 맵(841)에 의해 유지되는 맵을 스캐닝함으로써 플래시 디바이스들(892)의 어느 부분들이 활성으로 사용중인지(예를 들어, 할당해제되는 것 대신 할당되는지)를 결정하고, 플래시 디바이스들(892)의 미사용(예를 들어, 할당해제된) 부분들을, 이들을 삭제함으로써, 기록에 가용적이도록 만들기 위해, 인에이블된다. 추가적인 실시예들에서, 리사이클러(851)는 플래시 디바이스들(892) 내에 저장된 데이터를 이동하여 플래시 디바이스들(892)의 더 큰 인접 부분들이 기록에 가용적이도록 만들기 위해 인에이블된다.

[0356] CPU(871)는 SSD 제어기(800)의 여러 부분들을 제어한다. CPU(871)는 CPU 코어(881)를 포함한다. CPU 코어(881)는 다양한 실시예들에 따라, 하나 이상의 단일-코어 또는 멀티-코어 프로세서들이다. CPU 코어(881) 내의 개별 프로세서 코어들은, 일부 실시예들에서, 멀티-스레딩된다. CPU 코어(881)는 명령들 및/또는 데이터 캐시들 및/또는 메모리들을 포함한다. 예를 들어, 명령 메모리는 소프트웨어(종종 펌웨어라 지칭됨)를 실행하여 SSD 제어기(800)를 제어하기 위해 CPU 코어(881)를 인에이블시키기 위한 명령들을 포함한다. 일부 실시예들에서, CPU 코어(881)에 의해 실행되는 펌웨어의 일부 또는 모두가 플래시 디바이스들(892) 상에 저장된다.

[0357] 다양한 실시예들에서, CPU 코어(871)는 명령들이 진행 중인 동안 외부 인터페이스들(810)을 통해 수신되는 명령들을 추적 및 제어하기 위한 명령 관리(873); 버퍼(831)의 할당 및 제어를 제어하기 위한 버퍼 관리(875); 맵(841)을 제어하기 위한 번역 관리(877); 데이터 어드레스 지정의 일관성을 제어하고, 예컨대, 외부 데이터 액세스 및 리사이클 데이터 액세스들 사이의 충돌들을 회피하기 위한 일관성(coherency) 관리(879); 디바이스 인터페이스 로직(891)을 제어하기 위한 디바이스 관리(881); 및 선택적으로 다른 관리 유닛들을 더 포함한다. 다양한 실시예들에 따라, 하드웨어에 의해, 소프트웨어(예를 들어, CPU 코어(881) 상에서 또는 외부 인터페이스들(810)을 통해 접속되는 호스트 상에서 실행하는 소프트웨어)에 의해, 또는 이들의 임의의 조합에 의해, CPU(871)에 의해 수행되는 관리 기능들 중 어느 것도 제어 및/또는 관리되지 않거나, CPU(871)에 의해 수행되는 관리 기능들 중 임의의 기능 또는 모든 기능이 제어 및/또는 관리된다.

[0358] 일부 실시예들에서, CPU 코어(871)는 다른 관리 작업들, 예를 들어, 성능 통계치들의 수집 및/또는 보고, SMART의 실행, 전력 시퀀싱의 제어, 전력 소모의 제어 및/또는 모니터링 및/또는 조정, 정전에 대한 응답, 클록 레이트의 제어 및/또는 모니터링 및/또는 조정, 및 다른 관리 작업들을 수행하도록 인에이블된다.

[0359] 다양한 실시예들은 SSD 제어기(800)와 유사하고, 다양한 컴퓨팅 호스트들을 이용하는, 예를 들어, 호스트 인터페이스(811) 및/또는 외부 인터페이스(810)의 채택을 통한 동작과 호환가능한 컴퓨팅-호스트 플래시 메모리 제어기를 포함한다. 다양한 컴퓨팅 호스트들은 컴퓨터, 워크스테이션 컴퓨터, 서버 컴퓨터, 저장 서버, PC, 랩톱 컴퓨터, 노트북 컴퓨터, 넷북 컴퓨터, PDA, 미디어 플레이어, 미디어 레코더, 디지털 카메라, 셀룰러 핸드셋, 코드리스 전화 핸드셋, 및 전자 게임 중 하나 또는 이들의 임의의 조합을 포함한다.

[0360] 일부 실시예들에서, 도 7의 시스템(700)은 SSD 제어기(800)의 임의의 부분 또는 전부의 구현에 대응한다. 일부 실시예들에서, 도 7의 플래시 제어기(702) 및/또는 프로토콜 칩(704)의 임의의 부분 또는 전부는 SSD 제어기(800)의 엘리먼트들과 유사한 엘리먼트들을 통해 구현된다.

- [0361] 다양한 실시예들에서, SSD 제어기(또는 컴퓨팅-호스트 플래시 메모리 제어기)의 임의의 부분 또는 전부는 단일 IC, 다중-다이 IC 중 단일 다이, 다중-다이 IC 중 복수의 다이, 또는 복수의 IC들 상에서 구현된다. 예를 들어, 버퍼(831)는 SSD 제어기(800)의 다른 엘리먼트들과 동일한 다이 상에서 구현된다. 또다른 예를 들어, 버퍼(831)는 SSD 제어기(800)의 다른 엘리먼트들과 상이한 다이 상에서 구현된다.
- [0362] 도 8b는 도 8a의 SSD를 포함하는 시스템의 실시예의 선택된 상세항목들을 예시한다. SSD(801)는 디바이스 인터페이스들(890)을 통해 비휘발성 메모리(899)에 연결되는 SSD 제어기(800)를 포함한다. SSD는 외부 인터페이스들(810)을 통해 호스트(802)에 연결된다. 일부 실시예들에서, SSD(801)(또는 그 변형들)는 호스트(802)로서 동작하는 개시자에 연결되는 SAS 드라이브 또는 SATA 드라이브에 대응한다.
- [0363] 도 8c는 도 8a의 SSD를 포함하는 시스템의 실시예의 선택된 상세항목들을 예시한다. 도 8b에서와 같이, SSD(801)는 디바이스 인터페이스들(890)을 통해 비-휘발성 메모리(899)를 통해 연결되는 SSD 제어기(800)를 포함한다. SSD는 외부 인터페이스들(810)을 통해 호스트(802)에 연결되고, 그 다음에 중간 제어기(803)에 연결되고, 이후 중간 인터페이스들(804)을 통해 호스트(802)에 연결된다. 다양한 실시예들에서, SSD 제어기(800)는 하나 이상의 중간 레벨들의 다른 제어기, 예를 들어 RAID 제어기를 통해 호스트에 연결된다. 일부 실시예들에서, SSD(801)(또는 그 변형들)은 SAS 드라이브 또는 SATA 드라이브에 대응하고, 중간 제어기(803)는 그 다음에 개시자에게 연결되는 확장자에 대응하거나, 또는 대안적으로, 중간 제어기(803)는 확장자를 통해 개시자에게 간접적으로 연결되는 브리지에 대응한다.
- [0364] 다양한 실시예들에서, 하나 이상의 비휘발성 메모리들과 결합된 SSD 제어기 및/또는 컴퓨팅 호스트 제어기는 비휘발성 저장 컴포넌트, 예를 들어, USB 저장 컴포넌트, CF 저장 컴포넌트, MMC 저장 컴포넌트, SD 저장 컴포넌트, 메모리 스틱 저장 컴포넌트, 및 xD-픽처 카드 저장 컴포넌트로서 구현된다.
- [0365] 다른 정보
- [0366] 다양한 실시예들에서, 전력-손실 검출 회로, 전력-손실 상태 검출기, 파워 다운 명령 수신기/디코더, 또는 이들의 임의의 조합은 SSD 제어기의 임의의 편리한 엘리먼트에 포함되고, 데이터를 강화하기 위한 요청을 제공한다. 예를 들어, 파워 다운 명령 수신기/디코더는 도 8의 하나 이상의 외부 인터페이스들(810)에 포함되며, 외부 인터페이스들에 연결된 컴퓨팅 및/또는 인터페이싱 호스트로부터 파워 다운 명령을 수신하여 디코딩하도록 인에이블된다.
- [0367] 도 9는 다양한 이전의 실시예들의 다양한 아키텍처 및/또는 기능성이 구현될 수 있는 예시적인 시스템(800)을 예시한다. 도시된 바와 같이, 통신 버스(802)를 통해 접속되는 적어도 하나의 호스트 프로세서(801)를 포함하는 시스템(800)이 제공된다. 또한, 시스템(800)은 주 메모리(804)를 포함한다. 제어 로직(소프트웨어) 및 데이터는 랜덤 액세스 메모리(RAM)의 형태를 취할 수 있는 주 메모리(804)에 저장된다.
- [0368] 또한, 시스템(800)은 그래픽 프로세서(806) 및 디스플레이(808), 즉 컴퓨터 모니터를 포함한다. 일 실시예에서, 그래픽 프로세서(806)는 복수의 셰이더(shader) 모듈들, 래스터화 모듈 등을 포함할 수 있다. 전술된 모듈들 각각은 단일 반도체 플랫폼 상에 균일하게 위치되어 그래픽 프로세싱 유닛(GPU)을 형성할 수 있다.
- [0369] 본 설명에서, 단일 반도체 플랫폼은 단독 유니터리 반도체-기반 집적 회로 또는 칩을 지칭할 수 있다. 용어 단일 반도체 플랫폼이 또한 온-칩 동작을 시뮬레이션하는 접속성이 증가된 멀티-칩 모듈들을 지칭할 수 있으며, 종래의 중앙 처리 장치(CPU) 및 버스 구현을 이용하여 상당한 개선을 이룰 수 있다는 점에 유의해야 한다. 물론, 다양한 모듈들이 또한, 사용자의 희망(desire)들에 따라 반도체 플랫폼들의 다양한 조합들에서, 또는 별도로 위치될 수 있다.
- [0370] 시스템(800)은 또한 세컨더리 저장소(810)를 포함할 수 있다. 세컨더리 저장소(810)는, 예를 들어, 하드 디스크 드라이브 및/또는 플로피 디스크 드라이브, 자기 테이프 드라이브, 콤팩트 디스크 드라이브 등을 나타내는 착탈식 저장 드라이브를 포함할 수 있다. 착탈식 저장 드라이브는 공지된 방식으로 착탈식 저장 유닛으로부터 판독하고 그리고/또는 착탈식 저장 유닛에 기록한다.
- [0371] 컴퓨터 프로그램들, 또는 컴퓨터 제어 로직 알고리즘은, 주 메모리(804) 및/또는 세컨더리 저장소(810)에 저장될 수 있다. 이러한 컴퓨터 프로그램들은, 실행시, 다양한 기능들을 수행하도록 시스템(800)을 인에이블시킨다. 메모리(804), 저장소(810) 및/또는 임의의 다른 저장소는 컴퓨터-판독가능한 매체의 가능한 예들이다.
- [0372] 일 실시예에서, 다양한 이전 도면들의 아키텍처 및/또는 기능성이 호스트 프로세서(801), 그래픽 프로세서



(806), 호스트 프로세서(801) 및 그래픽 프로세서(806) 모두의 성능들의 적어도 일부분일 수 있는 집적 회로(미도시), 칩셋(즉, 관련 기능들 등을 수행하기 위한 유닛으로서 동작하고 동작하도록 설계되고 판매되는 집적 회로들의 그룹), 및/또는 해당 사항에 대한 임의의 다른 집적 회로의 컨텍스트에서 구현될 수 있다.

[0373] 그러나, 다양한 이전 도면들의 아키텍처 및/또는 기능성은 범용 컴퓨터 시스템, 회로 기반 시스템, 엔터테인먼트 목적에 전용인 게임 콘솔 시스템, 애플리케이션-특정 시스템, 및/또는 임의의 다른 바람직한 시스템의 컨텍스트에서 구현될 수 있다. 예를 들어, 시스템(800)은 데스크톱 컴퓨터, 랩톱 컴퓨터, 및/또는 임의의 다른 타입의 로직의 형태를 취할 수 있다. 그러나, 시스템(800)은, 개인 디지털 정보 단말(PDA) 디바이스, 모바일 전화 디바이스, 텔레비전 등을 포함하지만 이에 제한되지 않는 다양한 다른 디바이스들의 형태를 취할 수 있다.

[0374] 또한, 도시되지는 않았으나, 시스템(800)은 통신의 목적으로 네트워크[예를 들어, 통신 네트워크, 로컬 영역 네트워크(LAN), 무선 네트워크, 인터넷과 같은 광역 네트워크(WAN), 피어-투-피어 네트워크, 케이블 네트워크 등]에 연결될 수 있다.

[0375] 예시적인 구현 기술들

[0376] 일부 실시예들에서, 컴퓨팅-호스트 플래시 메모리 제어기 또는 SSD 제어기(예를 들어, 도 8a의 SSD 제어기(800)), 및 프로세서, 마이크로프로세서, 시스템-온-칩(system-on-a-chip), ASIC(application-specific-integrated-circuit : 주문형 집적 회로), 하드웨어 가속기의 일부분들, 또는 전술된 동작들의 일부 또는 전부를 제공하는 다른 회로에 의해 수행되는 동작들의 일부 또는 전부의 다양한 조합들이 컴퓨터 시스템에 의한 프로세싱과 호환가능한 사양에 의해 특정된다. 상기 사양은 다양한 디스크립션들, 예를 들어, 하드웨어 디스크립션 언어들, 회로 디스크립션들, 넷리스트(netlist) 디스크립션들, 마스크 디스크립션들, 또는 레이아웃 디스크립션들에 따른다. 예시적인 디스크립션들은, Verilog, VHDL, SPICE, SPICE 변형들, 예컨대, PSpice, IBIS, LEF, DEF, GDS-II, OASIS, 또는 다른 디스크립션들을 포함한다. 다양한 실시예들에서, 프로세싱은 하나 이상의 집적 회로들에 포함시키기에 적절한 로직 및/또는 회로를 생성, 검증 또는 특정하기 위해, 분석, 컴파일, 시뮬레이션, 및 합성(synthesis)의 임의의 조합을 포함한다. 각각의 집적 회로는, 다양한 실시예들에 따라, 다양한 기술들에 따라 설계가능하고 그리고/또는 제조가능하다. 상기 기술들은 프로그램가능한 기술(예를 들어, 필드 또는 마스크 프로그램가능 게이트 어레이 집적 회로), 세미-커스텀 기술(예를 들어, 전적으로 또는 부분적으로 셀-기반인 집적 회로), 및 풀-커스텀 기술(예를 들어, 실질적으로 특수화된 집적 회로), 이들의 임의의 조합, 또는 집적 회로의 설계 및/또는 제조와 호환가능한 임의의 다른 기술을 포함한다.

[0377] 일부 실시예들에서, 저장된 명령들의 세트를 가지는 컴퓨터 판독가능한 매체에 의해 기술되는 바와 같은 동작들의 일부 또는 모두의 다양한 조합들이 하나 이상의 프로그램 명령들의 실행 및/또는 분석에 의해, 하나 이상의 소스 및/또는 스크립트 언어 선언문(statement)들의 분석 및/또는 컴파일링에 의해, 또는 프로그래밍 및/또는 스크립트 언어 선언문들에서 표현되는 컴파일링, 번역 및/또는 분석 정보에 의해 생성되는 바이너리 명령들의 실행에 의해 수행된다. 선언문들은 임의의 표준 프로그래밍 또는 스크립팅 언어(예를 들어, C, C++, 포트란, 파스칼, Ada, Java, VBScript 및 Shell)와 호환가능하다. 상기 프로그램 명령들, 언어 선언문들, 또는 바이너리 명령들 중 하나 이상이 하나 이상의 컴퓨터 판독가능한 저장 매체 엘리먼트 상에 옵션으로 저장된다. 일부 실시예들에서, 프로그램 명령들의 일부, 전부 또는 여러 부분들이 하나 이상의 함수들, 루틴들, 서브-루틴들, 인-라인 루틴들, 프로시저들, 매크로들, 또는 이들의 일부분들로서 구현된다.

[0378] 결론

[0379] 단지 텍스트 및 도면들을 준비할 때의 편의성을 위해 설명에서 특정 선택들이 이루어졌으며, 반대의 표시가 존재하지 않는 한, 상기 선택들은 그 자체가 설명된 실시예들의 구조 또는 동작에 관한 추가적인 정보를 전달하는 것으로서 해석되지 않아야 한다. 상기 선택들의 예들은, 도면 넘버링을 위해 사용되는 표기들의 특정 구성 또는 할당, 또는 실시예들의 피쳐들 및 엘리먼트들을 식별하고 참조하는데 사용되는 엘리먼트 식별자(예를 들어, 호출들 또는 숫자 표기자들)의 특정 구성 또는 할당을 포함한다.

[0380] 용어 "포함하다" 또는 "포함하는"은 조정가능한 범위의 논리 세트들을 기술하는 개념으로서 해석되도록 특정하게 의도되며, 용어 "~내에"에 명시적으로 선행하지 않는 한 물리적 내용물을 전달하는 것으로 의도되지 않는다.

[0381] 전술된 실시예들이 설명 및 이해의 명료함을 목적으로 일부 상세하게 기재되었지만, 본 발명은 제공된 상세항목들에 제한되지 않는다. 본 발명의 많은 실시예들이 존재한다. 개시된 실시예들은 예시적이며, 제한적이지 않다.

[0382] 구성, 배열 및 사용에서의 많은 변형들이 설명과 일치하는 것이 가능하며, 발행된 특허의 청구항들의 범위 내에

있다는 점이 이해될 것이다. 예를 들어, 상호접속 및 기능-유닛 비트폭, 클록 속도 및 사용되는 기술의 타입은 각각의 컴포넌트 클록 내의 다양한 실시예들에 따라 가변적이다. 상호접속 및 로직에 주어지는 명칭들은 단지 예시적이며, 기술된 개념들을 제한하는 것으로서 해석되지 않아야 한다. 플로우차트 및 흐름도 프로세스들, 동작, 및 기능 엘리먼트들의 순서 및 배열은 다양한 실시예들에 따라 가변적이다. 또한, 반대되는 것으로서 구체적으로 명시되지 않는 한, 특정된 값 범위들, 사용되는 최댓값 및 최솟값, 또는 다른 특정 사양들(예를 들어, 플래시 메모리 기술 타입들; 및 레지스터들 및 버퍼들 내의 엔트리들 또는 스테이지들의 수)은 단지 설명된 실시예들의 것이며, 구현 기술에서 개선점들 및 변경들을 추적하도록 기대되며, 제한들로서 해석되지 않아야 한다.

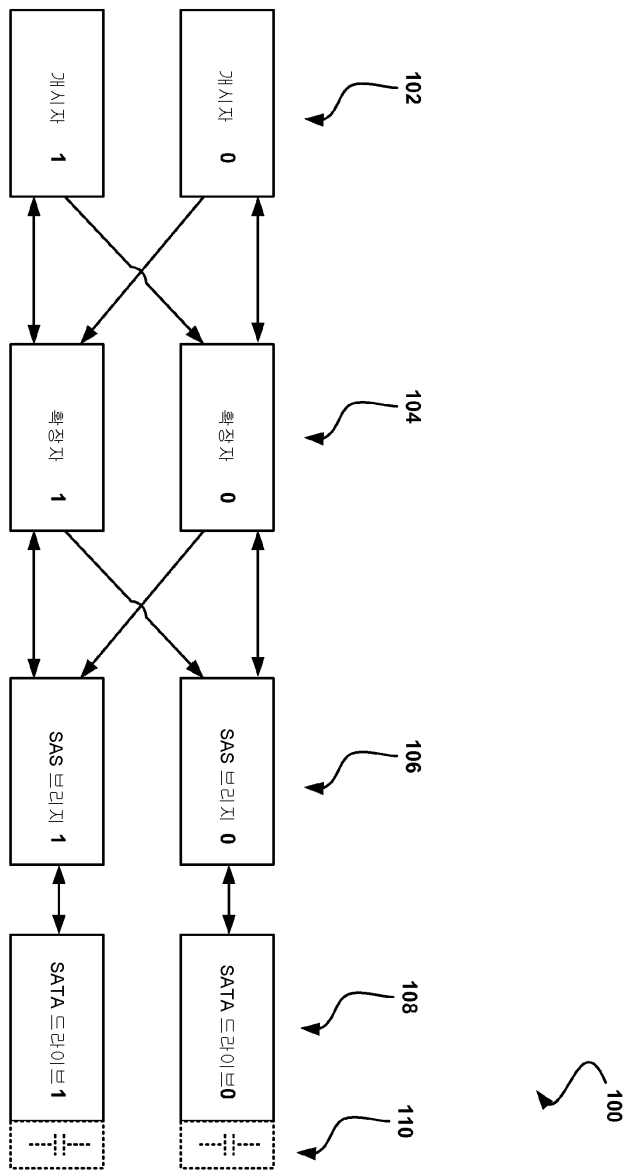
[0383] 당해 기술분야에 공지된 기능적으로 등가인 기술들이, 다양한 컴포넌트들, 서브-시스템들, 동작들, 기능들, 루틴들, 서브-루틴들, 인-라인 루틴들, 프로시저들, 매크로들, 또는 이들의 일부분들을 구현하도록 설명된 기술들 대신 사용가능하다. 또한, 실시예들의 많은 기능적 양상들이, (하드웨어 내의 이전의 기능들을 소프트웨어로 이동하는 것을 용이하게 하는) 더 빠른 프로세싱 및 (소프트웨어 내의 이전의 기능들을 하드웨어로 이동하는 것을 용이하게 하는) 더 높은 집적 밀도의 기술 경향들 및 설계 제약들에 따른 실시예의 함수로써, 하드웨어(즉, 일반적으로 전용 회로) 또는 소프트웨어에서(즉, 프로그래밍된 제어기 또는 프로세서의 일부 방식을 통해) 선택적으로 구현가능하다는 점이 이해된다. 다양한 실시예들에서의 특정 변경들은 파티셔닝에서의 차이들; 상이한 폼 팩터들 및 구성들; 상이한 운영 체제들 및 다른 시스템 소프트웨어의 사용; 상이한 인터페이스 표준, 네트워크 프로토콜들, 또는 통신 링크들의 사용; 및 특정 애플리케이션의 고유 엔지니어링 및 비즈니스 제약들에 따라 여기서 설명된 개념들을 구현할 때 기대되는 다른 변경들을 포함하지만 이에 제한되지 않는다.

[0384] 실시예들은 설명된 실시예들의 많은 양상들의 최소 구현을 위해 요구되는 것을 넘는 상세항목들 및 환경적 컨텍스트를 가지고 설명되었다. 당업자는 일부 실시예들이 나머지 엘리먼트들 간의 기본적 협력을 변경시키지 않고 개시된 실시예들 또는 피쳐들을 생략한다는 점을 인지할 것이다. 따라서, 개시된 상세항목들의 다수가 설명된 실시예들의 다양한 양상들을 구현하기 위해 요구되지 않을 수도 있다는 점이 이해된다. 나머지 엘리먼트들이 종래 기술들과 구별되는 범위에서, 생략된 컴포넌트들 및 피쳐들은 여기서 설명된 개념에 대해 제한하지 않는다.

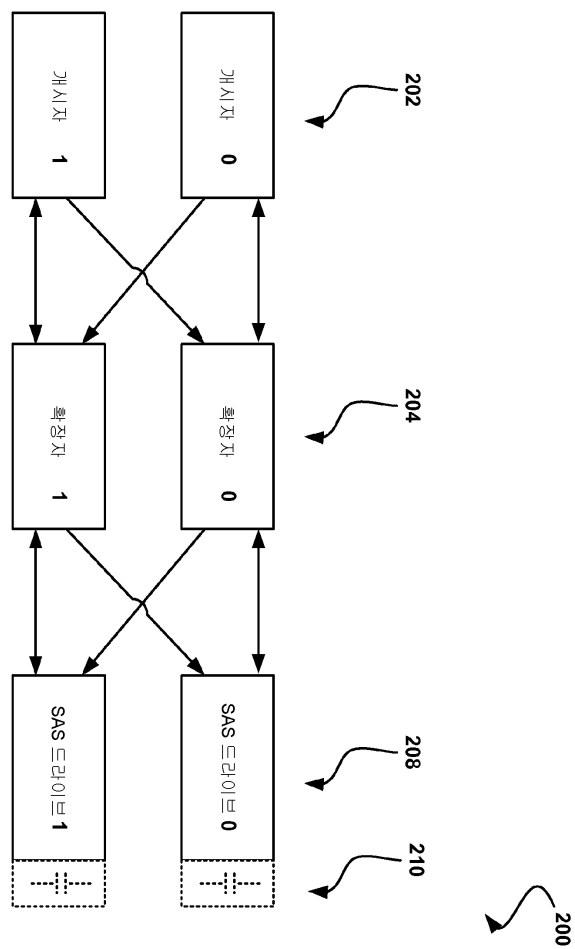
[0385] 설계에서의 모든 이러한 변형들은 설명된 실시예들에 의해 전달되는 교시들에 대해 미약한 변경들이다. 또한, 여기서 설명된 실시예들이 다른 컴퓨팅 및 네트워킹 애플리케이션들에 대한 넓은 응용가능성을 가지며, 설명된 실시예들의 특정 애플리케이션 또는 산업에 제한되지 않는다는 점이 이해된다. 따라서, 본 발명은 발행된 특허의 청구항들의 범위 내에 포함되는 모든 가능한 수정들 및 변경들을 포함하는 것으로서 해석되어야 한다.

도면

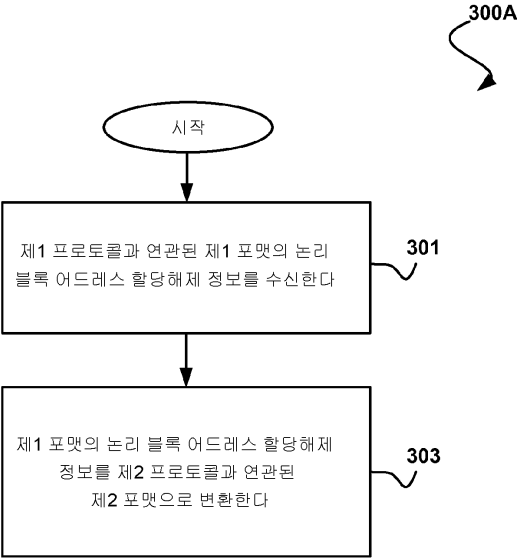
도면1



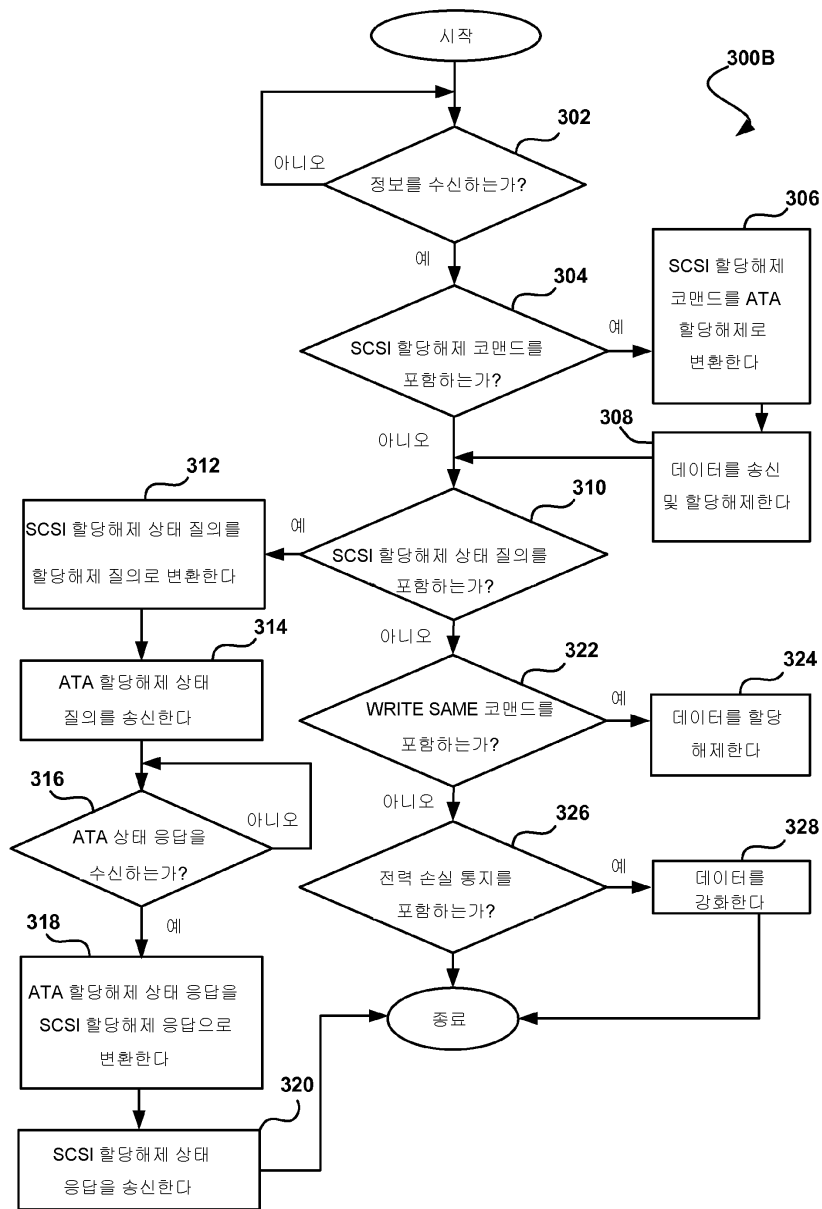
도면2



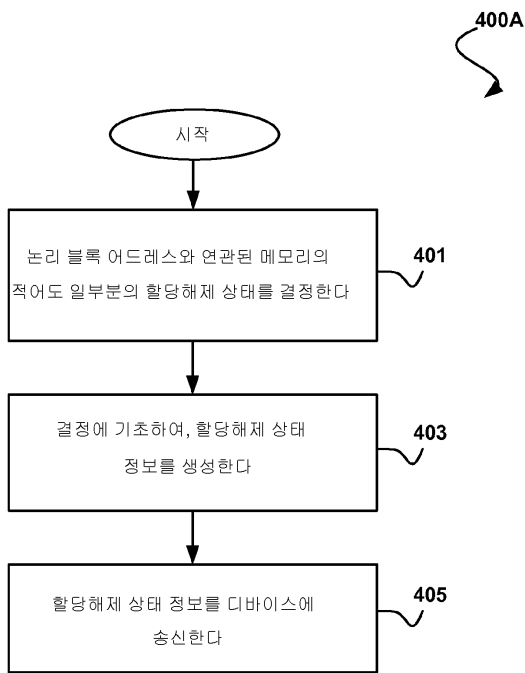
도면3a



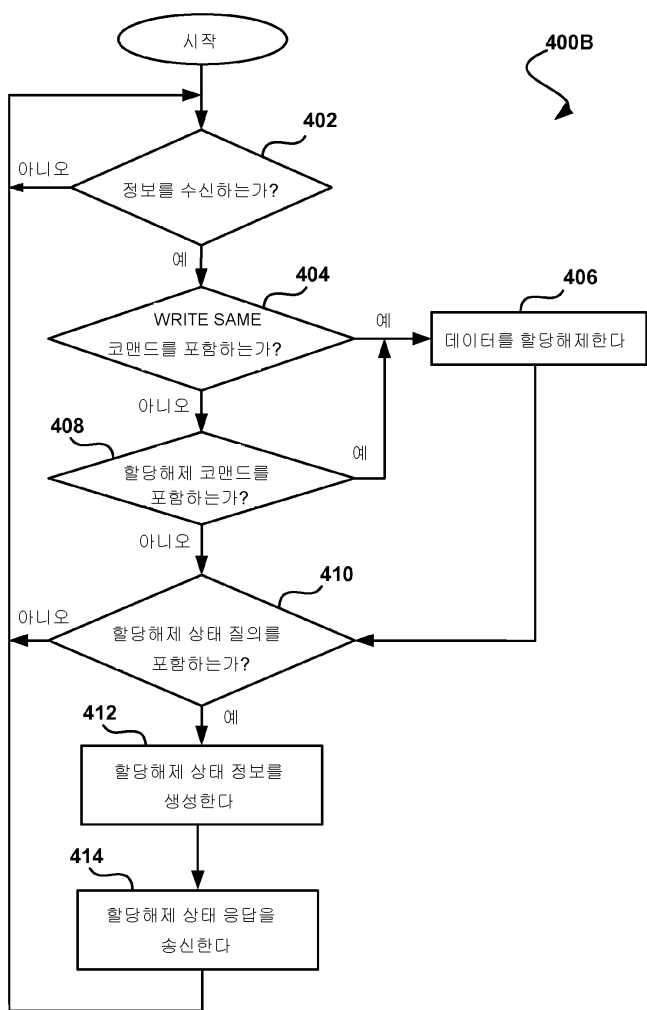
도면3b



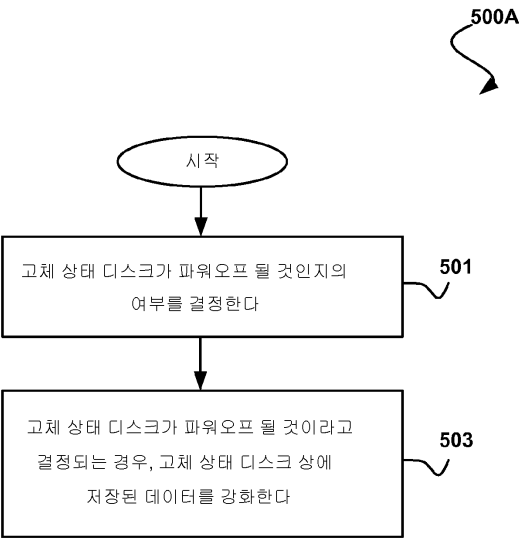
도면4a



도면4b

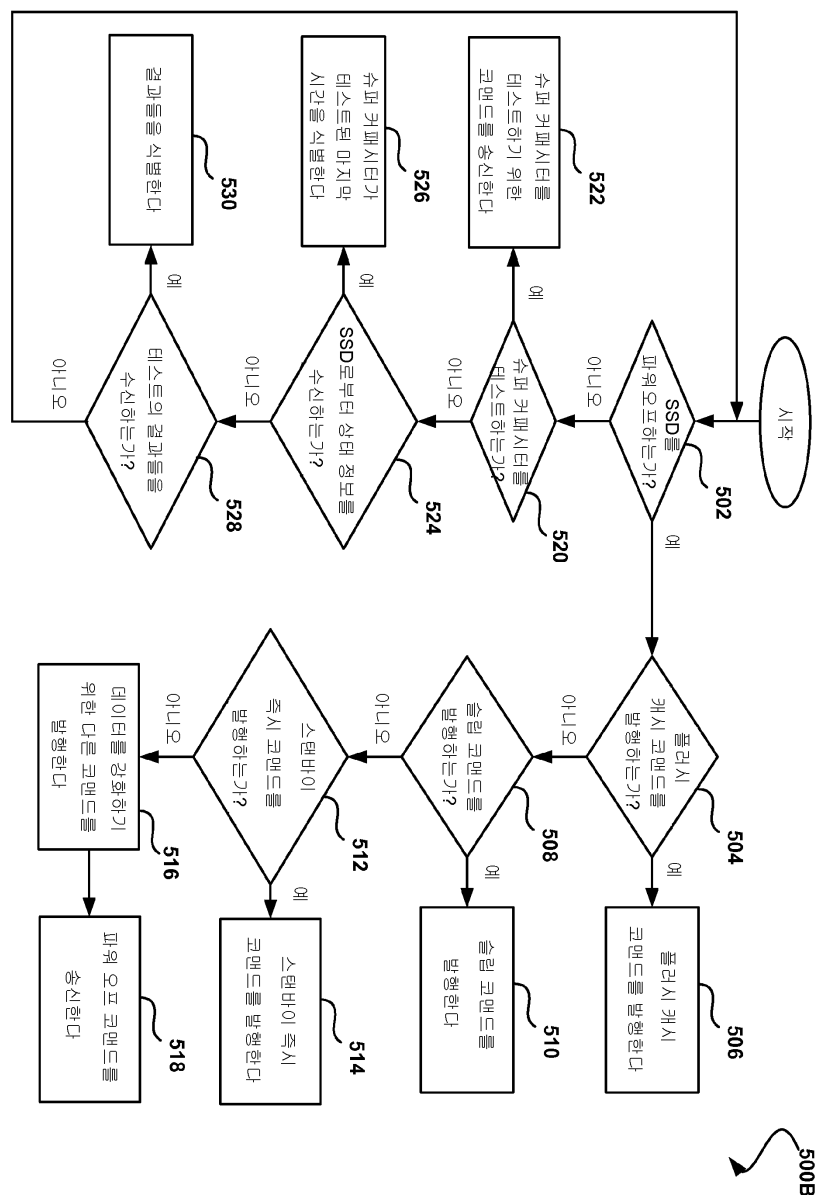


도면5a

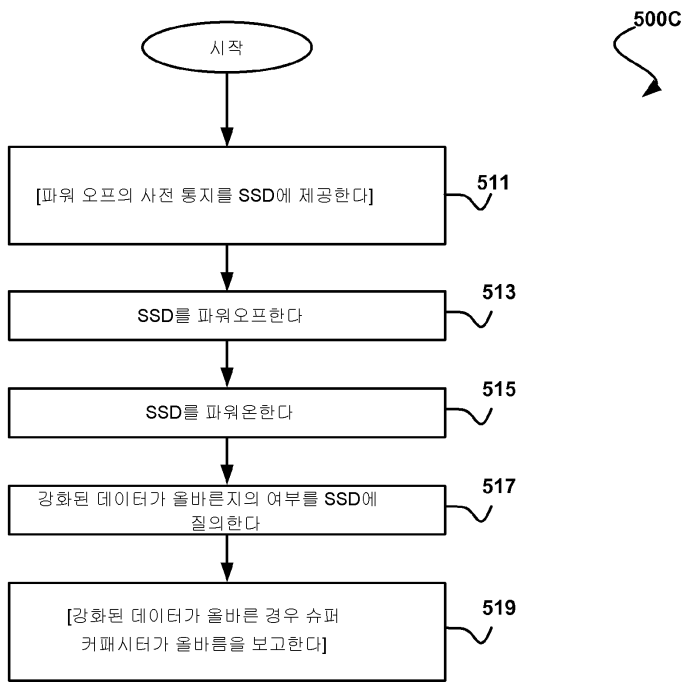




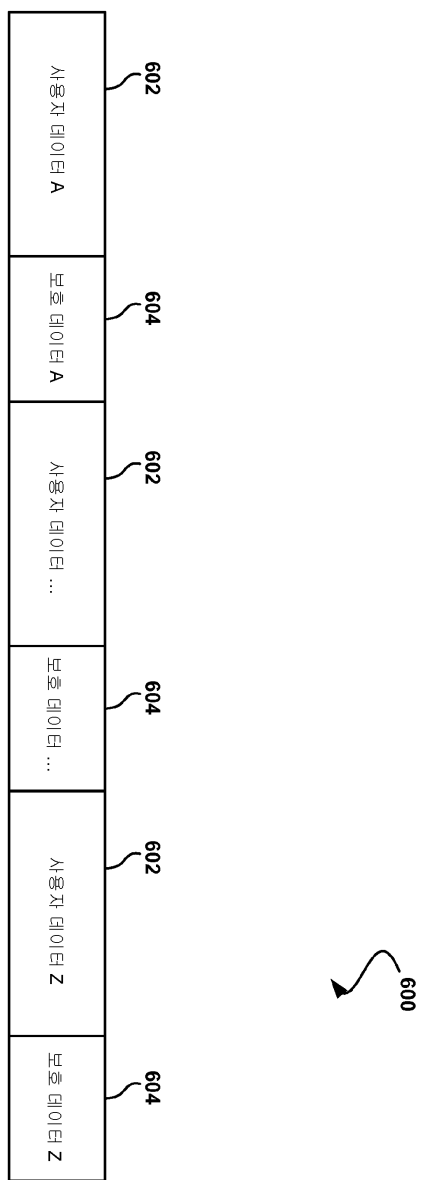
도면5b



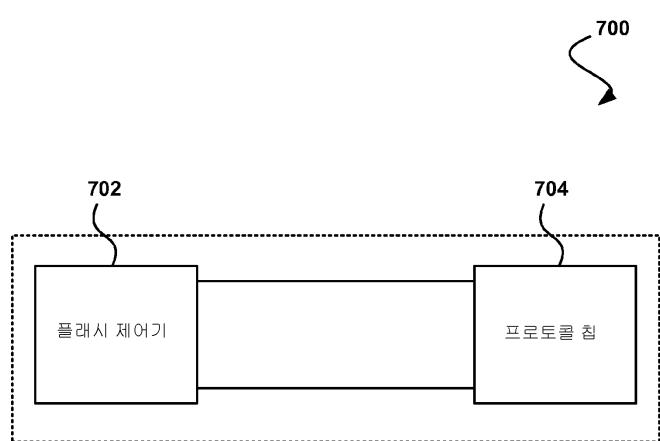
도면5c



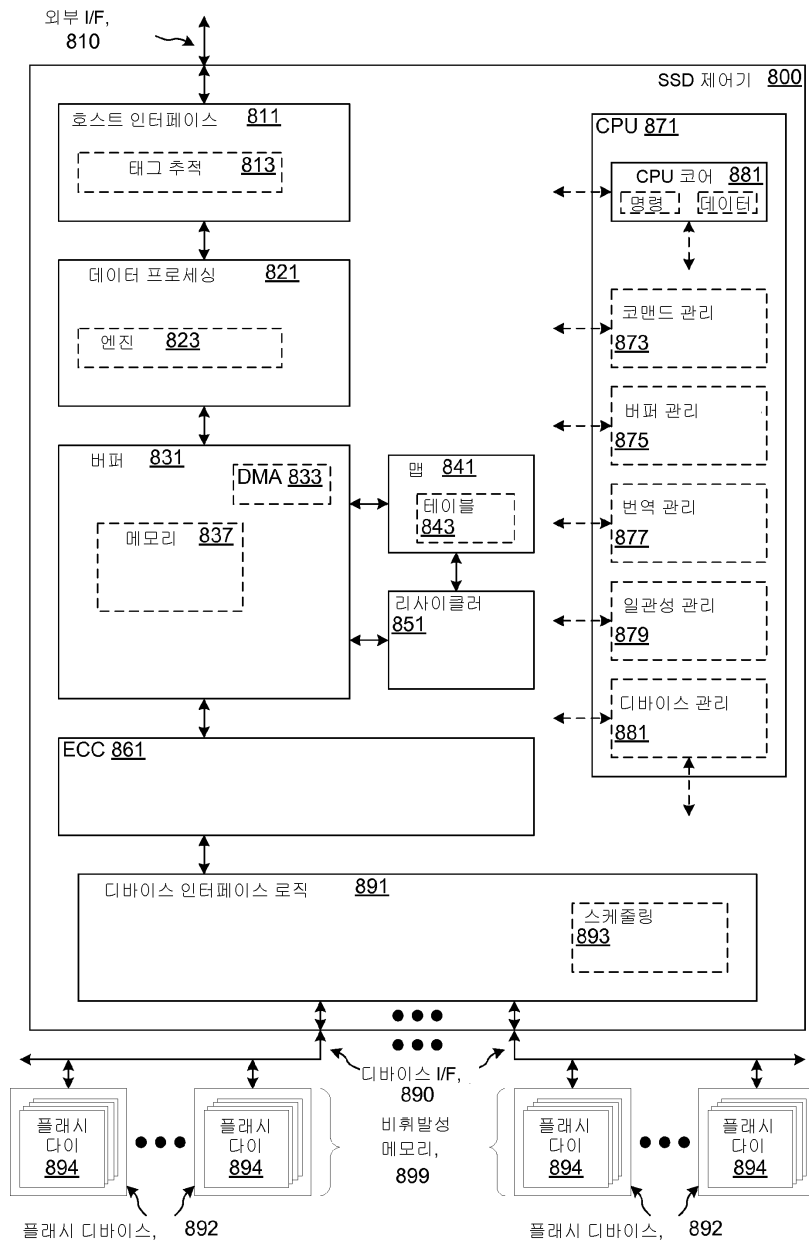
도면6



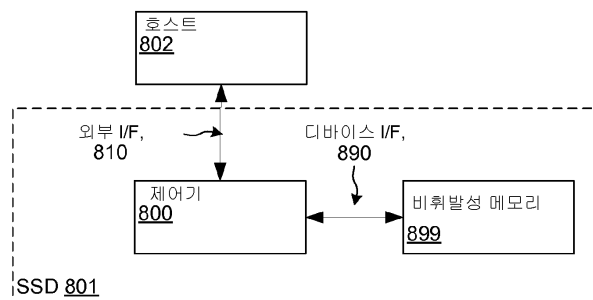
도면7



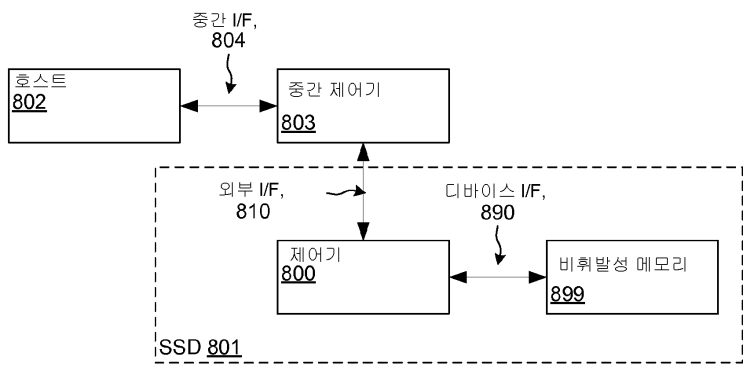
도면8a



도면8b



도면8c



도면9

