(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。Int. Cl.
G06F 13/36 (2006.01)
G11C 7/10 (2006.01)
G06F 1/00 (2006.01)
G06F 13/00 (2006.01)

(11) 공개번호 10-2007-0015480
(43) 공개일자 2007년02월02일

(21) 출원번호 10-2007-7001559(분할)
(22) 출원일자 2007년01월22일
심사청구일자 2007년01월22일
번역문 제출일자 2007년01월22일
(62) 원출원 특허10-2003-7011157
원출원일자 : 2003년08월25일 심사청구일자 2003년08월25일
(86) 국제출원번호 PCT/US2000/007087 (87) 국제공개번호 WO 2000/60476
국제출원일자 2000년03월20일 국제공개일자 2000년10월12일

(30) 우선권주장 09/285,706 1999년04월05일 미국(US)

(71) 출원인 엠-시스템스 플래쉬 디스크 파이오니어스 리미티드
이스라엘 61580 텔 아비브 피.오. 박스 58036

(72) 발명자 반 아미르
이스라엘 47205 라마트 하사론 야복 스트리트 5
모란 도브
이스라엘 44406 크파르 사바 이타마르 벤 아비 스트리트 15
오그단 오론
이스라엘 93106 예루살렘 마사릭 스트리트 4비

(74) 대리인 박종혁
송봉식
정삼영

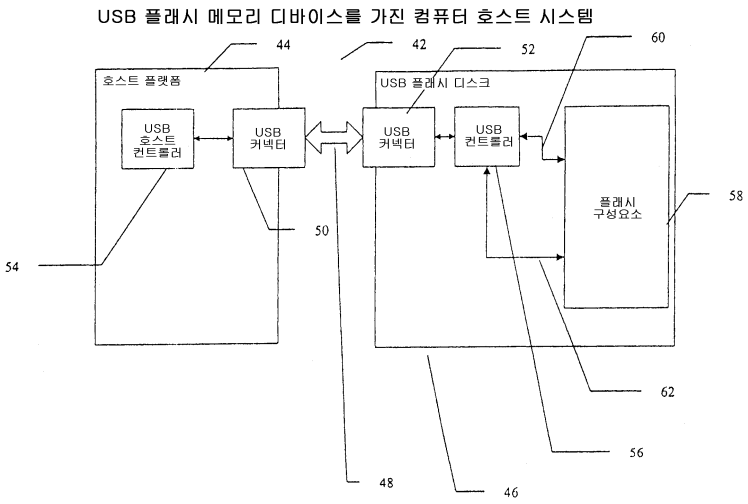
전체 청구항 수 : 총 27 항

(54) 유니버설 시리얼 버스를 기초한 P C 플래시 디스크의아키텍처

(57) 요약

플래시 어레이(58) 및 유니버설 시리얼 버스(USB) 컨트롤러(56)로 만들어진 기억 장치는 USB 명세와 호환가능하도록 구현된다. 유닛(46)은 호스트(44)로부터 기록 명령 및 판독 명령을 받아들일 수 있는 메모리 모듈(58)을 포함하며, 소거가능하고 비휘발성이며 플래시 모듈(58)이라 한다. USB/플래시 컨트롤러(56)는 플래시 모듈(58)을 프로그래밍, 판독, 소거하는 것과 같은 일반적인 플래시 동작과 함께, USB 기능성 및 호환성을 제공하도록 구성된다

대표도



특허청구의 범위

청구항 1.

USB 플래시 시스템에 있어서, 상기 USB 플래시 시스템은:

i) 데이터를 저장하기 위한 적어도 하나의 플래시 메모리 모듈; 및

ii) USB 표준에 따른 전기 인터페이스 및 논리 인터페이스를 포함하고, 호스트로부터 수신된 적어도 하나의 패킷에 따라 상기 적어도 하나의 플래시 메모리 모듈을 제어하여, 데이터가 상기 적어도 하나의 플래시 메모리 모듈로/로부터 기록되고 판독되도록 하는 플래시 디바이스 컨트롤러;를 포함하는

(a) 플래시 메모리 디바이스; 및

i) USB 프로토콜을 이용하여 상기 플래시 메모리 디바이스를 제어하도록 적용되는 USB 호스트 컨트롤러를 포함하는

(b) 셀룰러폰 호스트 플랫폼;을 포함하는 것을 특징으로 하는 USB 플래시 시스템.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 플래시 메모리 모듈은 적어도 16MB 인 것을 특징으로 하는 USB 플래시 시스템.

청구항 3.

제 1 항에 있어서,

상기 플래시 디바이스 컨트롤러는 단일 ASIC을 포함하는 것을 특징으로 하는 USB 플래시 시스템.

청구항 4.

제 1 항에 있어서,

상기 플래시 디바이스 컨트롤러는 상기 USB 호스트 컨트롤러와 표준 블록 디바이스로서 통신하는 것을 특징으로 하는 USB 플래시 시스템.

청구항 5.

제 1 항에 있어서,

상기 USB 호스트 컨트롤러는 상기 플래시 디바이스 컨트롤러와 USB 데이터 패킷내에 캡슐화된 기록 패킷을 이용하여 통신하는 것을 특징으로 하는 USB 플래시 시스템.

청구항 6.

제 1 항에 있어서,

상기 플래시 디바이스 컨트롤러는 상기 USB 호스트 컨트롤러와 플래시 디스크로서 통신하는 것을 특징으로 하는 USB 플래시 시스템.

청구항 7.

제 1 항에 있어서,

상기 호스트 플랫폼은 윈도우 CE 운영 시스템을 가지는 것을 특징으로 하는 USB 플래시 시스템.

청구항 8.

제 1 항에 있어서,

상기 플래시 디바이스 컨트롤러는 플래시 소프트웨어 관리 시스템을 구현하는 것을 특징으로 하는 USB 플래시 시스템.

청구항 9.

제 1 항에 있어서,

상기 호스트는 상기 플래시 메모리 디바이스와의 통신을 위해 다수의 이용가능한 프로토콜중 하나를 사용하도록 적용되어 있는 것을 특징으로 하는 USB 플래시 시스템.

청구항 10.

제 1 항에 있어서,

상기 플래시 메모리 디바이스는 상기 셀룰러폰 호스트에 접속가능한 것을 특징으로 하는 USB 플래시 시스템.

청구항 11.

제 1 항에 있어서,

상기 플래시 메모리 디바이스는 상기 호스트 컨트롤러로 식별 데이터를 전달하도록 적용되어 있는 것을 특징으로 하는 USB 플래시 시스템.

청구항 12.

제 11 항에 있어서,

상기 호스트는 상기 식별 데이터에 기초하여 상기 플래시 메모리 디바이스에 액세스하는 것을 특징으로 하는 USB 플래시 시스템.

청구항 13.

제 1 항에 있어서,

상기 플래시 메모리는 음성 데이터가 저장되어 있는 것을 특징으로 하는 USB 플래시 시스템.

청구항 14.

제 1 항에 있어서,

상기 플래시 메모리는 압축 비디오가 저장되어 있는 것을 특징으로 하는 USB 플래시 시스템.

청구항 15.

제 1 항에 있어서,

상기 플래시 메모리는 오디오 데이터가 저장되어 있는 것을 특징으로 하는 USB 플래시 시스템.

청구항 16.

제 1 항에 있어서,

상기 플래시 디바이스 컨트롤러는 상기 호스트의 논리 어드레스 영역의 어드레스와 상기 플래시 메모리 디바이스의 물리 어드레스 영역의 어드레스 사이를 변환하는 것을 특징으로 하는 USB 플래시 시스템.

청구항 17.

USB 프로토콜을 이용하여 통신하도록 적용되어 있는 플래시 디스크 및 셀룰러폰을 포함하는 것을 특징으로 하는 셀룰러폰 시스템.

청구항 18.

복수의 이용 가능한 프로토콜을 이용하여 통신하도록 적용되어 있는 플래시 디스크 및 셀룰러폰을 포함하는 것을 특징으로 하는 셀룰러폰 시스템.

청구항 19.

제 18 항에 있어서,

상기 프로토콜중 적어도 하나는 USB 프로토콜을 포함하는 것을 특징으로 하는 셀룰러폰 시스템.

청구항 20.

제 18 항에 있어서,

상기 프로토콜중 적어도 하나는 패킷 기반 프로토콜을 포함하는 것을 특징으로 하는 셀룰러폰 시스템.

청구항 21.

제 18 항에 있어서,

상기 프로토콜중 적어도 하나는 블록-디바이스 프로토콜을 포함하는 것을 특징으로 하는 셀룰러폰 시스템.

청구항 22.

플래시 메모리 디바이스를 이용하는 방법에 있어서, 상기 방법은:

상기 플래시 메모리 디바이스에 외부 데이터 커넥터 및 플래시 메모리를 제공하는 단계;

상기 디바이스를 셀룰러폰에 연결하는 단계; 및

상기 플래시 메모리 디바이스를 상기 셀룰러폰으로부터 USB 프로토콜을 이용하여 액세스하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 플래시 메모리 디바이스를 이용하는 방법.

청구항 23.

제 22 항에 있어서, 상기 디바이스는 일체형의 탈/부착가능한 디바이스인 것을 특징으로 하는 플래시 메모리 디바이스를 이용하는 방법.

청구항 24.

플래시 메모리 디바이스를 이용하는 방법에 있어서, 상기 방법은:

상기 플래시 메모리 디바이스에 외부 커넥터를 제공하는 단계;

상기 디바이스를 셀룰러폰 호스트 시스템의 USB 버스에 연결하는 단계; 및

상기 플래시 메모리 디바이스를 상기 USB 버스를 통해 상기 셀룰러폰으로부터 하드 디스크로서 액세스하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 플래시 메모리 디바이스를 이용하는 방법.

청구항 25.

제 24 항에 있어서,

상기 플래시 메모리 디바이스는 일체형의 제거가능한 플래시 메모리 디바이스인 것을 특징으로 하는 플래시 메모리 디바이스를 이용하는 방법.

청구항 26.

USB-정의된 버스를 특징으로 하는 USB 플래시 시스템에 있어서, 상기 시스템은:

(i) 데이터를 저장하기 위한 적어도 하나의 플래시 메모리 모듈;

(ii) 상기 USB-정의된 버스에 접속하고, 상기 USB-정의된 버스를 통해 패킷을 송신하고 수신하기 위한 플래시 디바이스 커넥터; 및

(iii) 상기 적어도 하나의 플래시 메모리 모듈을 제어하고, 상기 USB-정의된 버스로부터 수신된 적어도 하나의 패킷에 따라 상기 커넥터를 제어하여, 데이터가 상기 적어도 하나의 플래시 메모리 모듈로/로부터 기록되고 판독되도록 하는 USB 플래시 디바이스 컨트롤러;를 포함하는

(a) 플래시 메모리 디바이스; 및

i) 호스트 플랫폼을 제어하기 위한 USB 호스트 컨트롤러; 및

(ii) 상기 USB-정의된 버스에 연결하기 위한 호스트 컨트롤러를 포함하는

(b) 상기 플래시 메모리 디바이스와 통신하기 위한 셀룰러폰 호스트 플랫폼;을 포함하는 것을 특징으로 하는 USB 플래시 시스템.

청구항 27.

(a) 적어도 하나의 플래시 메모리 모듈;

(b) USB 정의된 버스에 연결하기 위해 적용된 USB 커넥터인 단일 외부 커넥터;

(c) 상기 USB 커넥터를 통해 호스트와 블럭-디바이스 인터페이스를 제공함으로써 인터페이스하고, 상기 적어도 하나의 플래시 메모리 모듈에 기록하거나 판독하는 USB 컨터롤러를 포함하는;

(i) 단일 외부 커넥터를 가진 단일 일체형 유닛으로 제공되는, USB 정의된 버스에 연결하기 위한 USB 플래시 메모리 디바이스 및

(ii) 상기 USB 플래시 메모리 디바이스에 대한 호스트로서 작용하는 셀룰러폰을 포함하고 있으며,

상기 컨트롤러는 상기 USB 커넥터를 통해 애플리케이션 패킷으로서 수신된 기록 및 판독 블럭 커맨드를 상기 적어도 하나의 플래시 메모리 모듈에 대한 액션으로 해석하는 커맨드 인터프리터를 포함하고, 상기 플래시 메모리 디바이스는 USB 플래시 디스크를 포함하는 것을 특징으로 하는 시스템.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 반도체 메모리 디바이스에 관한 것으로, 특히, USB PC 버스를 사용하는 호스트 플랫폼에 접속된 소거가능 및 프로그래밍가능 비휘발성 메모리 모듈에 관한 것이다.

여기서 플래시 메모리 또는 플래시 디바이스라 일컫는 소거가능 및 프로그래밍가능 비휘발성 메모리 모듈은 정보기억 기술분야에서 알려져 있다. 플래시 디바이스는 플래시타입 부동게이트 트랜지스터로 이루어진 전기적 소거가능 및 프로그래밍가능 판독전용 메모리(EEPROM)를 포함하고, 메모리의 페이지를 소거하는 내부회로 프로그래밍가능 동작을 할 수 있게 하는 추가적인 기능과 함께 기능 및 성능에 있어 EPROM 메모리와 유사한 비휘발성 메모리이다. 상기 플래시 디바이스 구현에 관한 일실시예는 전술되어 있지만 참조문헌으로 제출된 미국특허 제5,799,168호에 개시되어 있다.

플래시 디바이스는 전통적인 자기 기억 디스크에 비하여 상대적으로 비싸지 않고 상대적으로 적은 전력을 요구하는 이점을 가지고 있다. 그러나, 플래시 디바이스에 있어서, 영역의 선행 페이지 소거없이는 미리 기록된 영역에 재기록하는 것에는 비실용적이다. 영역이 먼저 소거되지 않는다면, 데이터가 이전에 기록되어 있는 플래시 디바이스내의 메모리 영역에 데이터를 기록하는 것이 불가능하기 때문에, 플래시 메모리의 이러한 제한은 이들이 전형적인 현행의 오퍼레이팅 시스템 프로그램과 호환하지 못하는 원인이 된다. 여기에 전술되어 있고 참조로 되어 있는 1993년 3월 5일 출원된 미국특허 제5,404,485호에 개시된 것과 같은 소프트웨어 관리 시스템이, 플래시 메모리 디바이스의 이들 기능을 관리하기 위해 요구된다.

현재 이런 플래시 메모리 디바이스의 두번째 제한은 이런 디바이스가 호스트 플랫폼에 정적으로 부착되어 있거나 PCMCIA[Personal Computer Memory Card International Association] 인터페이스를 사용하여 동적으로(dynamically) 착탈되어야 한다는 것이다. 이러한 구현은 높은 비용 및 사용의 어려움을 포함하여 결점을 갖고 있다.

더욱 유용한 구현은 전술되어 참조로 되어 있는 USB 명세 버전1.1로 일컫는 USB 표준이다. 구현의 비용을 낮춤과 동시에, USB 표준은 더욱 작은 형식 팩터를 제공해서 사용자가 더욱 용이하게 사용할 수 있게 한다. 이러한 표준은 Compaq Computer Corporation, Microsoft, IBM, 및 Intel사에 의해 장려되는 업계범용표준에 있는 것으로 기능화되어, Computer Telephony Integration(CTI), 소비자 및 생산성 응용상에 초점을 맞추어 PC 아키텍처로의 확장을 제공한다.

USB 표준에 대한 아키텍처를 정의하는데 응용되는 기준은 용이한 PC(개인용 컴퓨터) 주변장치 확장, 저비용, 초 당 12Mb 이상의 전송속도의 지원 및 압축 비디오 및 실시간 데이터, 음성, 오디오에 대한 완전한 지원을 포함한다. 이러한 표준은 또한 혼합 모드 등시성 데이터 전송 및 비동기식 메시징을 위한 프로토콜 유연성, 상품 디바이스 기술의 통합화, 임의의 주어진 호스트 프로덕트로의 빠른 통합을 위한 표준 인터페이스를 제공한다. 추가로, USB 표준은 커넥터를 케이블링하고 부착하는 단일 모델을 나타내어, 버스 터미네이션을 포함하여 상세한 모든 전기 기능이 최종 유저와 무관하게 된다. 표준을 통하여, 주변 디바이스는 자기식별이 가능하고 드라이버로의 자동 매핑 기능을 지원한다. 더우기, 표준은 모든 주변 디바이스가 동적으로 부착가능하고 재구성이 가능하게 한다.

USB 표준에 따라 구성된 시스템은 USB 상호접속, USB 디바이스, USB 호스트 플랫폼인 3개의 개별 정의된 영역으로 설명된다. USB상호접속은 USB 디바이스가 호스트 플랫폼에 접속하고 통신하는 방식이다. 연관 기능 및 구성요소는 USB 디바이스 및 호스트 플랫폼 사이의 접속 모델인 버스 토폴로지를 포함한다.

USB 물리적 상호접속은 층을 이룬 스타 토폴로지를 갖는다. 허브는 각 스타의 중심에 있다. 각 와이어 세그먼트는 호스트 플랫폼과 허브 또는 기능, 또는 다른 허브 또는 기능에 접속된 허브 사이의 포인트 투 포인트 접속이다.

캐퍼빌리티 스택에 있어서, 시스템에서의 각 층에서 실행되는 USB 태스크는 데이터 플로우 모델 및 스케줄을 포함한다. 데이터 플로우 모델은 시스템에서 데이터가 데이터 제작자와 데이터 소비자 사이를 USB를 통하여 이동하는 방식이다. 스케줄은 공유된 상호접속으로의 액세스를 결정한다. 이러한 스케줄화는 등시성 데이터 전송이 지원될 수 있게 하고 중재 오버헤드를 제거한다.

USB 자체는 폴링된 버스이다. 호스트 플랫폼상의 호스트 컨트롤러는 모든 데이터 전송을 개시한다. 모든 버스 트랜잭션은 3개 까지의 패킷 전송을 포함한다. 각 트랜잭션은 호스트 컨트롤러가 계획된 원칙대로 트랜잭션의 방향 및 타입, USB 디바이스 어드레스, 종점 번호를 나타내는 USB 패킷을 전송할 때 시작된다. 이러한 패킷은 "토큰 패킷"으로 불리운다. 패킷이 주소지정되는 USB 디바이스는 적절한 어드레스 필드를 복호화함으로써 자체를 선택한다. 주어진 트랜잭션에 있어서, 데이터는 호스트 플랫폼에서 디바이스로 또는 디바이스에서 호스트 플랫폼으로 전송된다. 데이터 전송의 방향은 토큰 패킷으로 지정된다. 다음, 트랜잭션의 소스는 데이터 패킷을 전송하거나, 소스가 전송할 데이터를 가지고 있지 않음을 표시한다. 일반적으로, 목적지는 전송이 성공적인지를 표시하는 핸드셰이크 패킷으로 응답한다.

호스트 플랫폼상의 소스 및 목적지와 디바이스상의 종점 사이의 USB데이터 전송 모델은 "파이프"라 불리운다. 파이프는 스트림과 메시지라는 두개의 종류가 있다. 스트림 데이터는 USB로 정의된 구조를 가지고 있지 않는 반면, 메시지 데이터는 USB로 정의된 구조를 갖는다. 추가로, 파이프는 데이터 대역폭의 연관성, 전송 서비스 타입, 및 방향성 및 버퍼 크기와 같은 종점특성을 갖는다. 대부분의 파이프는 USB 디바이스가 구성될 때 나타나게 된다. 하나의 메시지 파이프인 디폴트 제어 파이프는 디바이스의 배치, 상태, 및 제어 정보에 액세스를 제공하기 위해, 디바이스가 동력을 공급받을 때 존재한다.

USB 표준을 위한 트랜잭션 스케줄은 일부 스트림 파이프에 대한 플로우 제어를 하게 한다. 하드웨어 레벨에서, 이것은 데이터 속도를 감속시키는 NAK 핸드셰이크를 사용함으로써 버퍼가 과소 실행 또는 초과 실행을 겪는 것을 막는다. NAK 핸드셰이크로 인하여, 트랜잭션은 버스 시간이 사용가능할 때 재시도된다. 플로우 제어 메커니즘은 스트림 파이프의 이종 혼합의 병행 서비스를 실행하는 유연성있는 스케줄을 구성할 수 있게 한다. 따라서 다중 스트림 파이프는 상이한 크기의 패킷을 가지고 상이한 간격으로 서비스될 수 있다.

상기한 바와 같이 USB 표준은 토큰 패킷, 데이터 패킷, 핸드 셰이크 패킷을 포함한 3개의 주요 유형의 패킷을 갖는다. 패킷의 각 타입의 실시예는 도 1 내지 3의 배경기술에 도시되어 있다. 배경기술 도 4는 예시적인 USB 추상 디바이스를 도시한다.

배경기술 도 1에 도시된 바와 같이, 토큰 패킷(10)은 IN, OUT, 또는 SETUP인 3개의 패킷 타입중의 하나를 지정한 PID(패킷 식별)필드(12)를 특징으로 한다. 만약 PID 필드(12)가 IN 패킷 타입을 나타낸다면, 데이터 트랜잭션은 기능에서 호스트 플랫폼으로 정의된다. 만약 PID 필드(12)가 OUT 또는 SETUP 패킷 타입을 나타낸다면, 데이터 트랜잭션은 호스트 플랫폼에서 기능으로 정의된다.

ADDR 필드(14)는 어드레스를 나타내는 반면, ENDP 필드(16)는 토큰 패킷(10)에 대한 종점을 나타낸다. PID필드(12)가 토큰 패킷(10)은 OUT 패킷 타입 또는 SETUP 패킷 타입인 것을 나타내는 OUT 및 SETUP 트랜잭션에 대하여, ADDR 필드(14) 및 ENDP 필드(16)는, 도 2에 도시된, 토큰 패킷(10)을 뒤따르는 다음 데이터 패킷을 수신하는 종점을 고유하게 식별한다. PID필드(12)가 토큰 패킷(10)은 IN패킷(10) 타입인 것을 나타내는 IN 트랜잭션에 대하여, ADDR 필드(14) 및 ENDP 필드(16)는 데이터 패킷을 전송하는 종점을 고유하게 식별하게 된다. CRC5 필드(18)는 토큰 패킷(10)이 오류됨이 없이 수신되었음을 판정하는 체크섬을 포함한다. 호스트 플랫폼만이 토큰 패킷(10)을 발행할 수 있어서, 토큰 패킷(10)은 다음 데이터 패킷의 전송에 대한 제어를 제공한다.

배경기술 도 2에 도시된 바와 같이, 배경기술의 USB 데이터 패킷(20)은 또한 데이터 패킷 타입을 식별하는 PID(패킷 식별) 필드(22)를 특징으로 한다. 데이터 패킷(20)은 또한 데이터를 선택적으로 포함하는 데이터 필드(24), 및 상기한 바와 같은 체크섬을 포함하는 CRC 필드(26)를 특징으로 한다.

배경기술 도 3은 PID(패킷 식별) 필드(30)만을 특징으로서 갖는 배경기술의 USB 핸드셰이크 패킷(28)을 도시한다. 핸드셰이크 패킷(28)은 데이터 트랜잭션의 상태를 보고하는데 사용되고, 데이터의 성공적인 수신, 커맨드 수용 또는 거부, 플로우 제어, 및 정지 조건을 알리는 값을 반환시킬 수 있다. 플로우 제어를 지원하는 트랜잭션 타입만이 핸드셰이크 패킷(28)을 복귀시킬 수 있다. 핸드셰이크 패킷(28)은 항상 트랜잭션의 핸드셰이크 페이즈로 항상 복귀될 수 있으며, 데이터 패킷(20) 대신에 트랜잭션의 데이터 페이즈로 복귀될 수 있다.

패킷의 이들 3개의 상이한 타입은 USB 디바이스를 포함하는 트랜잭션의 다양한 페이즈동안 교환된다. 전형적인 USB 디바이스(32)의 기능 블록의 구조적인 블록다이어그램이 추상적인 배경기술의 USB 디바이스(32)에 대한 도 4에 도시되어 있다. USB 디바이스(32)는 케이블 및 커넥터를 특징으로 하고, 상기와 같은 USB 명세와 호환가능한 전기 신호를 전송 및 수신하는 물리적인 인터페이스가 되는 USB 전기 인터페이스(34)를 전형적으로 포함한다. 다음, 이러한 신호는 하나 이상의 버퍼, 신호에 대하여 소스 디바이스의 어드레스를 복호하는 디바이스 어드레스 복호기, 및 신호를 동기화하는 SYNC 필드 싱크로나이저를 포함하는 논리 인터페이스(36)에 전송된다. USB 디바이스로서 USB 추상 디바이스(32)의 관리에 요구되는 정보 및 구조는 USB 클래스 제어 및 열거(enumeration) 엔진(38)에 기억된다. "애플리케이션"으로 또한 불리우는 기능 및 디바이스 엔진(40)은 USB 추상 디바이스(32)의 특성 및 특정 기능을 제어하고 관리한다. 추가로, 기능 및 디바이스 엔진(40)은 또한 USB 버스를 통하여 대부분의 데이터를 만들고 소비한다.

그러나, USB 명세는 USB 추상 디바이스(32)에 있는 상이한 실체 사이의 관계를 정의할 수 없다. 오히려, USB 명세는 패킷, 및 USB 추상 디바이스(32)와 버스 사이의 전기 물리적 접속에 대한 요구조건만을 설명한다. 따라서, 배경기술 도 4에 도시된 접속 및 관계는 USB 명세의 요구조건을 실행하는 구현의 일실시예이다. 따라서, USB 명세를 실행하는 임의의 특정 디바이스는 명확하게 정의되고 기술된 아키텍처를 가져야 한다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

불행하게도, 플래시 메모리 디바이스가 USB 명세에 따라 정의된 버스에 접속되어 호스트 플랫폼상의 USB시스템의 부분을 형성할 수 있게 하는, 하나 이상의 플래시 메모리 모듈을 포함하는 플래시 메모리 디바이스에 대한 이러한 아키텍처가 존재하지 않는다. 예를 들면, 미국특허 제5,799,168호는 플래시 디바이스에 대한 상기 구현을 교시하거나 제안하지 않는다. 상기한 바와 같이, 상기 아키텍처는 최종 유저에 대한 투명성, 사용의 용이함 및 저비용을 포함한 많은 이유로 인하여 특히 유용하다.

따라서, 플래시 메모리 디바이스가 USB로 정의된 버스상에 놓아질 수 있고 이러한 버스를 통하여 호스트 플랫폼과 통신할 수 있기 위해, USB 명세를 따르고 USB 시스템과 호환가능한 플래시 메모리 디바이스를 정의하고 기술하는 아키텍처를 가지는 것이 유용하며 필요하다.

발명의 구성

발명의 요약

본 발명은 플래시 메모리가 USB로 정의된 전기 인터페이스 및 USB로 정의된 논리 인터페이스를 갖는 ASIC 또는 컨트롤러의 어드레스 공간에 매핑되는, 하나 이상의 플래시 모듈을 포함하는 플래시 메모리 디바이스로 되어 있다. 컨트롤러/ASIC(이하 "컨트롤러"라 함)은 USB 표준에 따라 USB 기능을 지원하여, USB 버스상으로의 열거뿐만 아니라 USB 파이프를 통하여 USB 종점으로부터 및 종점으로의 데이터 수신 및 전송을 지원한다. 이러한 컨트롤러는 플래시 메모리 디바이스의 기능성 및 제어뿐만 아니라 호스트 컨트롤러로부터의 데이터 패킷 및 커맨드의 프로세싱을 또한 지원한다. 호스트 컨트롤러는, USB 플래시 컨트롤러에 실행되어야 할 다음 커맨드를 신호전달하도록, 표준 또는 독점적인(proprietary) 수개의 가능한 프로토콜중의 하나를 사용한다. 따라서, 전체 디바이스는 호스트 플랫폼에 대하여 동적으로 착탈가능한 비휘발성 저장 디바이스의 역할을 한다.

본 발명에 따라서, USB로 정의된 버스에 접속하기 위한 USB 플래시 메모리 디바이스가 제공되며, 이 플래시 메모리 디바이스는 (a) 데이터를 저장하는 적어도 하나의 플래시 메모리 모듈, (b) USB로 정의된 버스에 접속되고, USB로 정의된 버스상으로 패킷을 전송하고 USB로 정의된 버스로부터 패킷을 수신하는 USB 커넥터, (c) 데이터가 적어도 하나의 플래시 메모리 모듈로부터 판독되거나 이 모듈에 기입되어지도록, 적어도 하나의 플래시 메모리 모듈을 제어하고 USB로 정의된 버스로부터 수신된 적어도 하나의 패킷에 따라 USB 커넥터를 제어하는 USB 컨트롤러를 포함한다.

이하, 용어"컴퓨터"는 DOS, Windows™, OS/2™, 또는 리눅스와 같은 오퍼레이팅 시스템을 갖는 개인용 컴퓨터(PC);Macintosh™ 컴퓨터; 오퍼레이팅 시스템으로서 JAVA™-OS 를 갖는 컴퓨터; Sun Microsystems™ 및 Silicon Graphics™의 컴퓨터와 같은 그래픽 워크스테이션; Sun Microsystems™의 AIX™ 또는 SOLARIS™과 같은 임의 버전의 UNIX 오퍼레이팅 시스템을 갖는 다른 컴퓨터; 또는 셀룰라 텔레폰, 휴대용 계산 디바이스 및 팜톱 계산 디바이스, 및 네트워크에 접속될 수 있는 임의의 다른 계산 디바이스를 포함하는 내장 시스템을 위한 Windows CE™와 같은 오퍼레이팅

시스템을 포함하는 임의의 다른 공지되고 사용가능한 오퍼레이팅 시스템;을 포함하지만 이것에만 제한되는 것은 아니다. 이후 용어 "Windows^{TM}"은 Windows95^{TM}, Windows3.x^{TM}, 여기서 x는 "1"과 같은 정수, Windows NT^{TM}, Windows98^{TM}, Windows CE^{TM}, 및 마이크로소프트 회사(미국 워싱턴 시애틀)의 임의의 업그레이드된 버전의 이들 오퍼레이팅 시스템을 포함하지만 이것에만 제한되는 것은 아니다.

발명의 상세한 설명

본 발명은 플래시 메모리가, USB로 정의된 전기 인터페이스 및 USB로 정의된 논리 인터페이스를 갖는 ASIC 또는 컨트롤러의 어드레스 공간에 매핑되는 하나 이상의 플래시 모듈을 포함하는 플래시 메모리 디바이스로 되어 있다. 컨트롤러/ASIC(이하 "컨트롤러"라 함)은 USB 표준에 따라 USB 기능을 지원하여, USB 버스상으로의 열거뿐만 아니라 USB 파이프를 통하여 USB 종점으로부터 및 종점으로의 데이터 수신 및 전송을 지원한다. 이러한 컨트롤러는 플래시 메모리 디바이스의 기능성 및 제어뿐만 아니라 호스트 컨트롤러로부터의 데이터 패킷 및 커맨드의 프로세싱을 또한 지원한다. 호스트 컨트롤러는 USB 플래시 컨트롤러에 실행되는 다음 커맨드를 시그널링하도록 표준 또는 독점의 수개의 가능한 프로토콜중의 하나를 사용한다. 따라서, 전체 디바이스는 호스트 플랫폼에 대하여 동적으로 착탈가능한 비휘발성 기억 디바이스의 역할을 한다.

본 발명은 다양하게 변경되기 쉽고 많은 대안의 형태를 사용하여 구현될 수 있는 반면, 실시예는 도면에서 예를 드는 방법으로 도시되어 있고 다음 페이지에서 상세히 설명될 것이다. 본 발명은 다른 다양한 방법으로 구현될 수 있음을 당업자는 잘 알 것이다. 본 발명은 현 발명의 범주내에 드는 모든 변경 및 대안을 포함한다.

본 발명에 따른 USB 플래시 디바이스 및 시스템의 원리 및 동작은 도면 및 첨부된 설명을 참조로 더욱 잘 이해될 것이며, 이들 도면은 단지 설명의 목적만으로 주어진 것이지 제한을 위한 것은 아니다.

현 도면을 참조로, 도 5는 본 발명에 따른 플래시 메모리 디바이스 및 시스템의 주요 구성요소의 구조블록도이다. 플래시 메모리 시스템(42)은 도시된 바와 같이 호스트 플랫폼(44)을 포함한다. 호스트 플랫폼(44)은 비휘발성 기억 공간으로서 USB 플래시 디바이스(46)를 동작시킨다.

호스트 플랫폼(44)은 USB 케이블(48)을 통하여 본 발명에 따라서 USB 플래시 디바이스(46)에 접속된다. 호스트 플랫폼(44)은 USB 호스트 커넥터(50)를 통하여 USB 케이블(48)에 접속함과 동시에, USB 플래시 디바이스(46)는 USB 플래시 디바이스 커넥터(52)를 통하여 USB 케이블(48)에 접속한다. 호스트 플랫폼(44)은 USB 버스상에서의 모든 USB 전송을 제어하고 관리하는 USB 호스트 컨트롤러(54)를 특징으로 한다.

USB 플래시 디바이스(46)는 USB 플래시 디바이스(46)의 다른 구성요소를 제어하고 USB 플래시 디바이스(46)에 대한 인터페이스를 USB 버스, USB 플래시 디바이스 커넥터(52), 및 적어도 하나의 플래시 메모리 모듈(58)에 제공하는 USB 플래시 디바이스 컨트롤러(56)를 특징으로 한다. 플래시 메모리 모듈(58)은 데이터가 저장되는 플래시 메모리 모듈(58)의 어레이인 것이 바람직하다.

USB 플래시 디바이스(46)가 호스트 플랫폼(44)에 접속될 때마다, 표준 USB 열거 프로세스가 발생한다. 이러한 프로세스에서, 호스트 플랫폼(44)은 USB 플래시 디바이스(46) 및 USB 플래시 디바이스(46)와 통신하는 모드를 구성한다. 비록 USB 플래시 디바이스(46)를 구성하는 임의의 상이한 방법이 있지만, 제한을 위한 것이 아니고 명료한 설명을 하기 위하여, 본 발명은 호스트 플랫폼(44)이 하나의 종점을 통하여 USB 플래시 디바이스(46)에의 요구 및 커맨드를 발행하는 방법에 관해 아래 더욱 상세히 설명되어 있다. 호스트 플랫폼(44)은 상태 변경을 위하여 다른 종점을 통하여 USB 플래시 디바이스(46)에 문의하고, 임의의 상기 패킷이 수신을 대기하고 있다면 관련된 패킷을 수신한다.

호스트 플랫폼(44)은 요구 패킷을 USB 호스트 컨트롤러(54)에 송신함으로써 USB 플래시 디바이스(46)로부터의 서비스를 요구한다. USB 호스트 컨트롤러(54)는 USB 케이블(48)상에 패킷을 전송한다. USB 플래시 디바이스(46)가 요구의 종점상에 있는 디바이스일 때, 이들 요구는 USB 플래시 디바이스 컨트롤러(56)에 의해 수신된다. 다음, USB 플래시 디바이스 컨트롤러(56)는 플래시 메모리 모듈(58)로부터 또는 플래시 메모리 모듈(58)에 데이터를 판독 기록 소거하는 것과 같은 다양한 동작을 실행하거나 디바이스 열거 및 구성과 같은 기초적인 USB 기능을 지원한다. USB 플래시 디바이스 컨트롤러(56)는 예를 들면 칩 인에이블 및 판독 및 기록 신호와 같은 다양한 다른 신호를 통하여 플래시 메모리 모듈(58)의 전력을 제어하기 위해 제어 라인(60)을 사용함으로써 플래시 메모리 모듈(58)의 전력을 제어한다. 플래시 메모리 모듈(58)은 어드

레스/데이터 버스(62)에 의해 USB 플래시 디바이스 컨트롤러(56)에 또한 접속된다. 어드레스/데이터 버스(62)는 플래시 메모리 모듈(58)상의 판독 기록 또는 소거 커맨드를 실행하는 커맨드 뿐만 아니라 플래시 메모리 모듈(58)의 제조자에 의해 정의된 이들 커맨드에 대한 어드레스 및 데이터를 전송한다.

USB 플래시 디바이스(46)가 호스트 플랫폼(44)에 의해 요구된 상이한 연산을 위한 결과 및 상태를 호스트 플랫폼(44)에 통보하기 위해, USB 플래시 디바이스 (46)는 "상태 종점"을 사용하여 상태 패킷을 전송한다. 이러한 절차에 따라서, 호스트 플랫폼(44)은 상태패킷을 체크(폴링)하고, USB 플래시 디바이스(46)는 새로운 상태 메시지에 대한 패킷이 존재하지 않는다면 빈 패킷을 복귀시키거나, 대안으로상태 패킷 자체를 복귀시킨다.

USB 플래시 디바이스(46)의 기능 구성요소의 더욱 상세한 구조는 도 6에 도시되어 있다. USB 플래시 디바이스(46)는 여기서 USB 플래시 디바이스 커넥터(52) 및 커넥터 인터페이스(64)로서 도시된 USB표준으로 정의된 물리 전기적 인터페이스를 포함한다. USB 플래시 디바이스 커넥터(52)는 호스트 컨트롤러(도시 생략)로부터의 전기신호를 이송하는 USB 케이블(48)로부터의 전기신호를 수신한다. 다음, 이들 신호는 커넥터 인터페이스(64)를 통과한다. 밀리초마다, USB 프레임은 USB로 정의된 버스상에 이송되어, 패킷이 USB 플래시 디바이스(46)에 전송될 수 있다.

다음, 커넥터 인터페이스(64)는 결합 물리적 및 논리적 인터페이스(66)인 제 1 인터페이스 성분을 통하여 이들 패킷을 수신한다. 기능 인터페이스(68)는 USB명세에서 정의되고 도 1에 관하여 설명한 바와 같이, 토큰 패킷을 수신하도록 특별히 설계된다. 이들 토큰 패킷은 USB 표준에 대해 요구되는 USB 플래시 디바이스(46)의 특정 기능적인 면에만 관련되고, 본 발명에 따른 플래시 디스크로서 USB 플래시 디바이스(46)의 특정 애플리케이션과 관련이 없다. 이들 토큰 패킷 및 이러한 각각의 복귀 데이터 패킷은 USB 호스트 컨트롤러(54;도시생략) 및 호스트 플랫폼(44;도시생략)이 USB 플래시 디바이스(46)를 식별하고 USB 플래시 디바이스(46)에 대한 자원을 USB 버스상에 할당하게 한다. 따라서, 기능 인터페이스(68)는 USB 버스상의 USB 플래시 디바이스(46)의 식별 및 등록을 위해 요구되는 USB기능을 지원만 한다.

또한 USB 플래시 디바이스(46)는 USB 애플리케이션 패킷으로부터의 커맨드 및 애플리케이션 데이터를 추출하는 애플리케이션 패킷 추출기(70)를 특징으로 하여, 애플리케이션 패킷 추출기(70)가 패킷과 관련된 애플리케이션만을 지원한다. 다음, 커맨드를 식별하고 판독하고 기록하고 소거하는 형식으로, 호스트 플랫폼(44;도시생략)에 의한 USB 플래시 디바이스(46)에 임의의 요구는 애플리케이션 커맨드 인터프리터(72)에 의해 해석된다. 커맨드의 기록, 판독, 및 소거와 같은 어드레스나 데이터를 포함한 임의의 커맨드에 대하여, 어드레스 분석 모듈(74)은 논리 어드레스 공간으로부터 물리 어드레스(physical address) 공간으로 어드레스를 변환한다. 호스트 플랫폼(44;도시생략)은 논리 어드레스의 선형 어드레스 공간에 관한 반면, USB 플래시 디바이스(46)는 적어도 하나의 그리고 바람직하게는 복수의 플래시 모듈(58)을 포함하며, 플래시 모듈 각각은 물리 어드레스 공간을 갖는다. 따라서, 변환은 호스트 플랫폼(44;도시생략)의 논리 어드레스 공간과 물리 어드레스 공간 사이에 또는 USB 플래시 디바이스(46)의 공간에서 실행되어야 한다. 본 발명에 적절한 이러한 변환을 구현하는 많은 방법이 존재한다. 어드레스 변환 방법의 적절한 구현의 일 실시예가, 참조로 되어 여기서 전술되어 있는 미국특허 제5,404,485호에 개시되어, 플래시 디스크로서 플래시 메모리를 관리하고 본 발명의 동작의 적절한 방법을 교시한다.

데이터 핸들러(76)는 임의의 수신된 커맨드의 태양과 관련된 데이터를 핸들링하고 기능 인터페이스(68)를 통하여 플래시 모듈(58)로부터 그리고 플래시 모듈(58)에 데이터를 전달한다. 선택적으로 바람직하게 데이터 핸들러(76)는 임의의 에러 정정 및 검출법을 실행한다. 애플리케이션 커맨드 인터프리터(72), 데이터 핸들러(76), 어드레스 분석 모듈(74) 모두는 특정한 플래시 모듈(58) 및 그러한 플래시 모듈(58)상의 바람직한 어드레스를 소거하거나 판독하거나 기록하도록 기초가 되는 메모리 테크널로지 드라이버(MTD)를 사용하여 동작한다.

새로운 상태 패킷이 사용가능할 때, 호스트 플랫폼(44)은 USB 플래시 디바이스(46)에서의 상태 변경을 체크하고 USB 플래시 디바이스(46)로부터의 상태 패킷을 판독한다. 이들 상태 패킷을 사용하여, USB 플래시 디바이스(46)는 USB 플래시 디바이스(46)의 요구(도시생략)에 있어서 호스트 플랫폼(44)에 의해 발행된 상이한 커맨드의 결과를 호스트 플랫폼(44)에 전송할 수 있다. 예를 들면, 판독 커맨드 상태 패킷은 호스트 플랫폼(44)이 판독 커맨드(도시 생략)의 결과를 결정할 수 있게 하는 "석세스", "에러", 또는 "무효 어드레스"와 같은 사용가능한 상태 워드중의 하나를 포함한다. 유사하게, 소거 상태 패킷은 소거 프로세스의 완료를 표시하는 상태 워드를 포함한다. 기록 상태 패킷은 예를 들면, 커맨드가 성공적인지 에러가 있는지 그리고, USB 플래시 디바이스(46)가 호스트 플랫폼(44)으로부터의 추가 기록 요구에 대해 준비가 되어있는지와 같은 기록 커맨드의 결과에 대하여 호스트 플랫폼(44)에 통고하도록 USB 플래시 디바이스(46)에 의해 사용된다.

메모리 테크널로지 드라이버 또는 MTD(78)는 MTD(78)를 동작시키는 컨트롤러에 의해 제어된 플래시 메모리 디바이스를 전형적으로 판독, 기록, 및 소거하는 루틴을 포함한다. 또한, MTD(78)는 선택적으로 MTD(78)가 설계된 플래시 메모리 디바이스의 적절한 타입을 인식하는 식별루틴을 포함하여, MTD가 특정 플래시 메모리 디바이스 어레이와 상호작용하도록 시동될 것을 결정할 수 있다. 또한, 식별 루틴은 어레이내에 있는 플래시 메모리 디바이스의 개수, 및 인터리빙 및 버

스폭과 같은 플래시 어레이의 기하학적 다양한 특징을 포함하여 어레이의 플래시 메모리 디바이스의 크기를 검출해야 한다. 이러한 정보는 그 후 호스트 플랫폼(44)을 인에이블하여 기억매체의 크기 및 어드레스 공간을 결정한다. 참조로 되어 있는 미국특허 제5,799,168호는 상기 플래시 디바이스의 실시예를 개시한다.

상기 프로토콜 및 아키텍처를 사용하여, 호스트 플랫폼(44)은 임의의 정규 메모리 매핑된 또는 I/O 매핑된 플래시 메모리 디바이스를 사용하여 선택적으로 임의의 애플리케이션을 구현할 수 있다. 예를 들면, 상술한 미국특허 제5,404,485호에 개시된 바와 같이 호스트 플랫폼(44)은, 자기 기억매체 "하드 디스크" 드라이브와 같은 표준 블록 디바이스 인터페이스를 각 애플리케이션에 제공할 수 있다.

본 발명의 바람직한 실시예에 따라서, 본 발명에 따른 USB 플래시 디바이스에 접속된 호스트 시스템의 동작은 플래시 디바이스를 식별, 프로그래밍, 판독 및 소거하는 것에 관하여 설명되어 있다. 방법을 제한하기 위한 것이 아닌 단지 설명의 목적을 위하여, 예시적인 USB 플래시 디바이스는 각각이 64Mbit의 크기를 갖는 두개의 플래시 메모리 모듈의 어레이를 갖는다. 어드레스 변환 테이블은 호스트 플랫폼이 논리 어드레스로 동작하도록 플래시 디바이스내에 있다. 플래시 디바이스와 호스트 플랫폼 사이의 모든 커맨드 및 복귀 코드는 USB 데이터 패킷으로 이송되며 USB 데이터 파이프를 통하여 전송된다. 패킷, 파이프, 및 타이밍의 정확한 구조는 USB명세내에 기술되어 있다.

본 발명에 따른 예시적인 디바이스 및 시스템의 동작은 다음과 같다. USB 플래시 디바이스가 먼저 호스트 플랫폼에 접속되고, USB 호스트 컨트롤러는 주소를 USB버스상의 USB 플래시 디바이스에 할당하고 USB 명세 내에 기술된 바와 같이 자원을 또한 할당한다. USB 플래시 디바이스는 실제적으로 호스트 플랫폼이 자원을 할당할 것을 문의하며 얼마나 많은 자원이 필요한지를 호스트 플랫폼에 정보를 주어야 한다. 따라서, USB 플래시 디스크는 USB 호스트 플랫폼이 자원을 다른 디바이스에 이미 할당했다면 더 낮은 디바이스 속도를 선택적으로 지원할 수 있다.

또한, USB 컨트롤러는 플래시 모듈과 협의하여 이들 모듈의 제조 타입 및 크기를 결정한다. 다음, 컨트롤러는 이러한 정보뿐만 아니라 변환 테이블, 및 논리 어드레스 공간을 홀딩하는 식별구조를 만든다.

USB 호스트 컨트롤러가 USB 플래시 디바이스를 식별한 후, 호스트 플랫폼은 종종 USB 클라이언트 드라이버를 업로딩한다. 드라이버는 컨트롤러가 도 7에 도시된 식별 데이터 패킷(80)을 전송하게 하는 USB 호스트 컨트롤러에, 식별 요구 커맨드를 발행한다. 식별 패킷(80)은 배경기술 도 2에서 상기한 바와 같이 PID 필드(22), 체크섬 필드(26)를 포함한다. 식별 패킷(80)은 동작 코드 필드(82)에 있는 "식별" 동작 코드를 또한 포함한다. USB 플래시 디바이스의 패킷 추출기는 식별 데이터 패킷(80)을 수신하고 "식별" 커맨드의 연산 코드를 애플리케이션 커맨드 인터프리터에 전송한다.

"식별" 커맨드에 응답하여, 다음, 플래시 디바이스는 도 8에 도시된 식별 데이터 패킷(84)을 송신한다. 도 7에 도시된 필드와 함께, 식별 데이터 패킷(84)은 플래시 디바이스 사이즈 필드(86)에서의 플래시 디바이스의 크기에 대한 정보 뿐만 아니라 소거 유닛 사이즈 필드(88)에서 플래시 메모리를 소거하는 미니멀 소거 유닛의 크기에 대한 정보를 또한 포함한다.

본 실시예에서 설명된 모든 패킷은 오직 USB 버스상에 송신된 데이터 패킷이다. 각 데이터 패킷이 전송되기 전에, USB 토큰 패킷은 데이터 패킷이 전송되어야 할 디바이스 종점의 식별에 관하여 USB 컨트롤러에 전송되어 명령한다. 패킷의 성공적인 수신에 대해, USB 컨트롤러는 USB 명세내에서 기술된 바와 같이 USB ACK 패킷을 발행한다.

일단 호스트 플랫폼의 디바이스 드라이버가 이 상태 패킷을 수신하면, 드라이버는 애플리케이션 커맨드를 사용하여 기록 및 판독 커맨드를 USB 플래시 디바이스에 발행하는 것을 개시할 수 있다. 기록 요구가 송신될 때, "기록" 커맨드에 대한 연산 코드, 및 데이터를 포함한 버퍼를 갖는 USB 데이터 패킷은 USB 플래시 디바이스에 전송된다. 기록 데이터 패킷(90)이 "기록"연산 코드를 갖는 기록 필드(92), 기록된 논리 어드레스를 갖는 ADDR 필드(94), 기록된 길이를 갖는 LEN 필드(96), 및 기록한 실제 데이터를 포함하는 DATA 필드(98)을 또한 포함한다는 것을 제외하고는 기록 데이터 패킷(90)은 도 8에서 상기한 필드를 재포함하는 도 9에 도시되어 있다. 패킷 추출기는 기록 데이터 패킷(90)으로부터의 연산 코드를 추출하고, 이 코드를 애플리케이션 커맨드 인터프리터에 전송한다. 논리 어드레스는 논리 어드레스를 물리 어드레스로 플래시 모듈 중의 하나상에서 변환하는 어드레스 분석 모듈로 전송한다. 데이터 핸들러는 USB 플래시 디바이스를 적용한다면 에러 정정 및 검출 메커니즘을 선택적으로 계산한다. 일단 모든 플래시 메모리 모듈이 준비되면, "기록" 커맨드는 플래시 모듈, 또는 선택적으로 하나 이상의 플래시 모듈로부터 MTD 모듈까지 있을 수 있는 물리 어드레스를 포함한 모듈로 송신된다. 다음, MTD 블록은 플래시 모듈을 USB 디바이스 컨트롤러에 접속하는 데이터/어드레스 버스상에 "기록" 커맨드를 발행한다. 일단 연산이 완료되고, 상태 패킷이 MTD에 복귀되면, 연산의 결과는 호스트 컨트롤러에 전송되고 호스트 플랫폼의 디바이스 드라이버로 패스된다.

플래시 컨트롤러가 기록 프로세스를 끝내면, 도 10에 도시된 바와 같이, 컨트롤러는 "기록 상태" 패킷(100)을 전송함으로써, USB 플래시 메모리 디바이스의 상태가 변경한 호스트 플랫폼으로 시그널링한다. 데이터 필드(98) 대신에, 기록 상태 패킷(100)은 상태 필드(102)를 포함한다. 호스트 플랫폼은 플래시 메모리 디바이스로부터의 상태 패킷을 판독하고, 기록 상태 패킷(100)으로부터, 호스트 플랫폼은 판독 상태 필드(102)에 의해서 기록 커맨드의 완료상태에 관한 정보를 검색한다. 본 실시예에 있어서, 플래시 메모리 디바이스는 호스트 플랫폼이 상태 패킷(100)에 관련된 특정 커맨드의 레퍼런스를 가지도록 ADDR 필드(94) 및 LEN 필드(96)를 반복한다.

도 11에 도시된 바와 같이, "판독 요구" 패킷(104)은 판독 필드(106)에 있는 "판독" 커맨드에 대한 연산 코드, 및 플래시 컨트롤러가 ADDR 필드(108)에서 판독되어야 할 바람직한 위치의 논리 어드레스를 포함한다. 어드레스 분석 모듈이, ADDR 필드(108)내에 포함된 어드레스를 플래시 구성요소중의 하나에 있는 특정 물리 어드레스로 변환한 후, 이러한 커맨드를 수신하자 마자, 플래시 컨트롤러는 판독 커맨드를 MTD 블록에 발행한다.

플래시 컨트롤러가 플래시 디바이스로부터의 데이터를 수신할 때, 판독 커맨드가 발행된 후 또는 에러가 발생한다면, 플래시 컨트롤러는 새로운 상태 패킷이 판독되도록 명령하도록 신호를 호스트 플랫폼에 송신한다. 호스트 플랫폼은 판독 요구를 발행하고 도 12에 도시된 바와 같이 "판독 상태" 패킷(110)을 수신한다. 판독 상태 패킷(110)은 ADDR 필드(108)에 있는 판독 데이터의 어드레스 뿐만 아니라 LEN 필드(112)에 있는 판독 데이터의 길이 및 데이터 필드(114)에 있는 데이터 자체를 포함한다. 판독 상태 패킷(110)은 또한 연산이 완료됨에 따라서 상태 필드(116)에 있는 상태 워드를 특징으로 한다. 판독 동작은 석세스, 페일, 에러 검출, 무효 어드레스, 무효 길이 등과 같은 복수의 상이한 상태 상황으로 완료될 수 있다.

호스트 플랫폼이 플래시 디바이스에 있는 소거 유닛을 소거할 필요가 있을 때, 호스트 플랫폼은 도 13에 도시된 "소거 요구" 패킷(118)을 발행한다. 이러한 패킷은 소거 필드(120)에 있는 "소거" 연산 코드, 및 ADDR 필드(122)에 있는 소거 유닛의 논리 어드레스를 포함한다. 상기 요구를 수신시, 플래시 컨트롤러는 논리 어드레스를 플래시 모듈의 물리 어드레스 공간중의 하나에 있는 실제 소거 유닛 어드레스로 변환하고, 소거 커맨드를 MTD 블록에 발행한다.

일반적으로 소거 프로세스는 판독 및 기록 프로세스보다 더 많은 시간이 걸린다. 이러한 소거 프로세스가 완료될 때, 컨트롤러는 새로운 상태패킷이 전송준비를 하는 것을 호스트 플랫폼에 통보한다. 다음, 컨트롤러는 도 14에 도시된 바와 같이 "소거 상태" 패킷(124)을 전송한다. 소거 상태 패킷(124)은 ADDR 필드(122)에있는 소거 유닛의 어드레스를 포함함으로써, 소거 요구에 대한 참조를 호스트 플랫폼에 제공한다. 연산의 완료에 따른 상태는 상태 필드(126)에서 제공된다.

발명의 효과

플래시 메모리 디바이스가 USB로 정의된 버스상에 놓아질 수 있고 이러한 버스를 통하여 호스트 플랫폼과 통신할 수 있기 위해, USB 명세를 따르고 USB 시스템과 호환가능한 플래시 메모리 디바이스를 정의하고 기술하는 아키텍처를 가질 수 있다. 상기 설명은 단지 예를 제공하기 위한 것이며, 다른 많은 실시예가 본 발명의 정신 및 범주내에서 가능하다.

도면의 간단한 설명

도 1 은 배경기술의 USB 토큰 패킷 구조를 도시하는 구조블록도,

도 2는 배경기술의 USB 데이터 패킷 구조를 도시하는 구조블록도,

도 3은 배경기술의 USB 핸드셰이크 데이터 패킷 구조를 도시하는 구조블록도,

도 4는 배경기술의 USB 디바이스의 실시예를 도시하는 구조블록도,

도 5는 본 발명에 따라 플래시 USB 디바이스 기능성을 구비한 시스템의 구조블록도,

도 6은 USB 플래시 디스크의 구조블록도,

도 7은 플래시 식별 요구 패킷의 구조블록도,

도 8은 플래시 식별 상태 패킷의 구조블록도,

도 9는 플래시 기록 요구 패킷의 구조블록도,

도 10은 플래시 기록 상태 패킷의 구조블록도,

도 11은 플래시 판독 요구 패킷의 구조블록도,

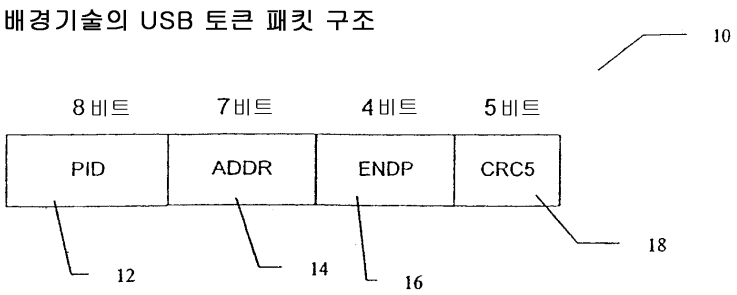
도 12는 플래시 판독 상태 패킷의 구조블록도,

도 13은 플래시 소거 요구 패킷의 구조블록도,

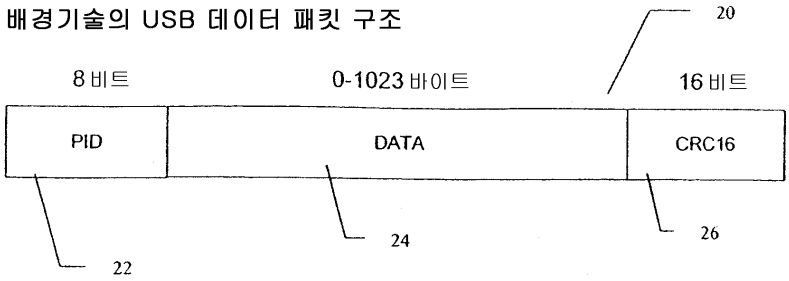
도 14는 플래시 소거 상태 패킷의 구조블록도.

도면

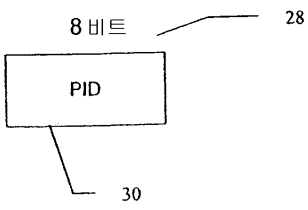
도면1



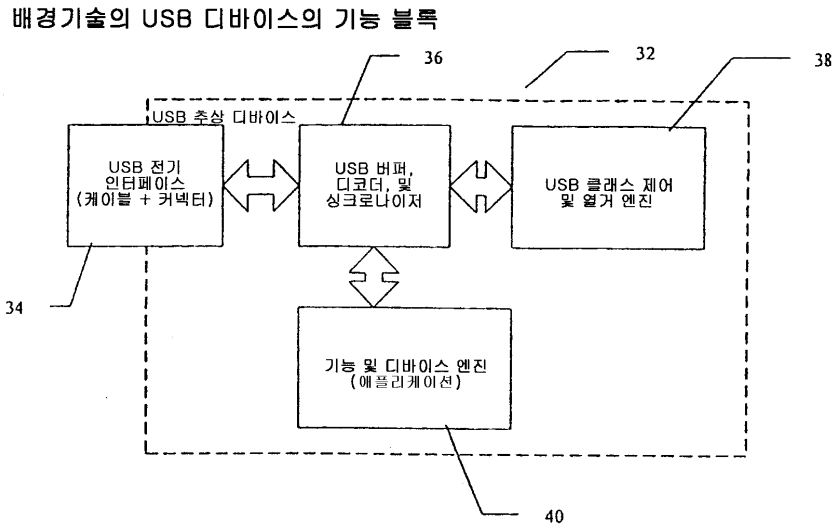
도면2



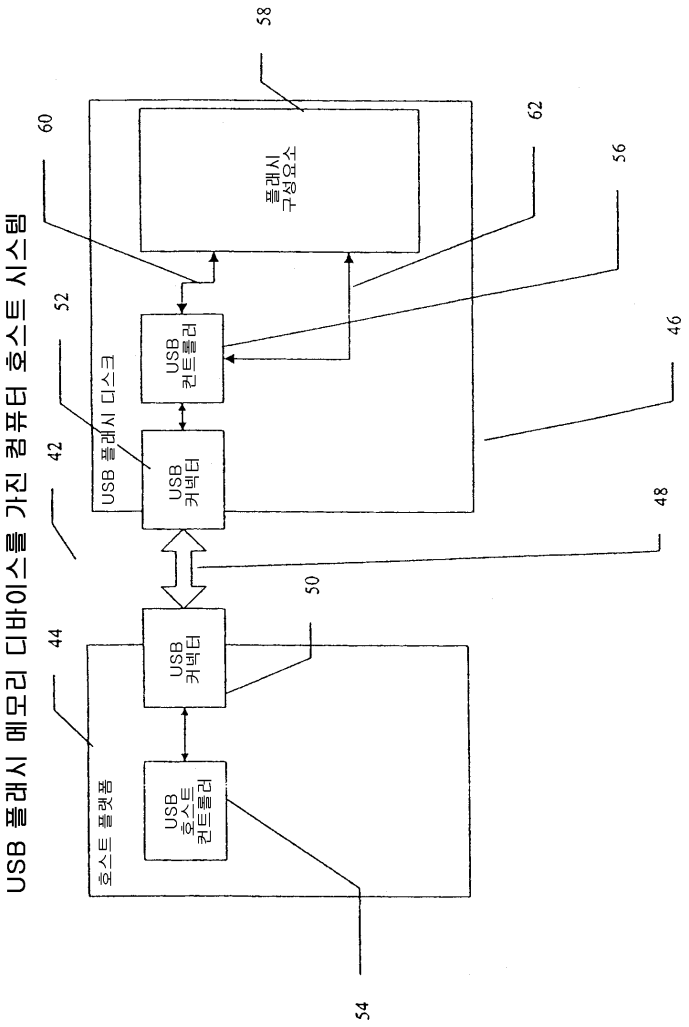
도면3



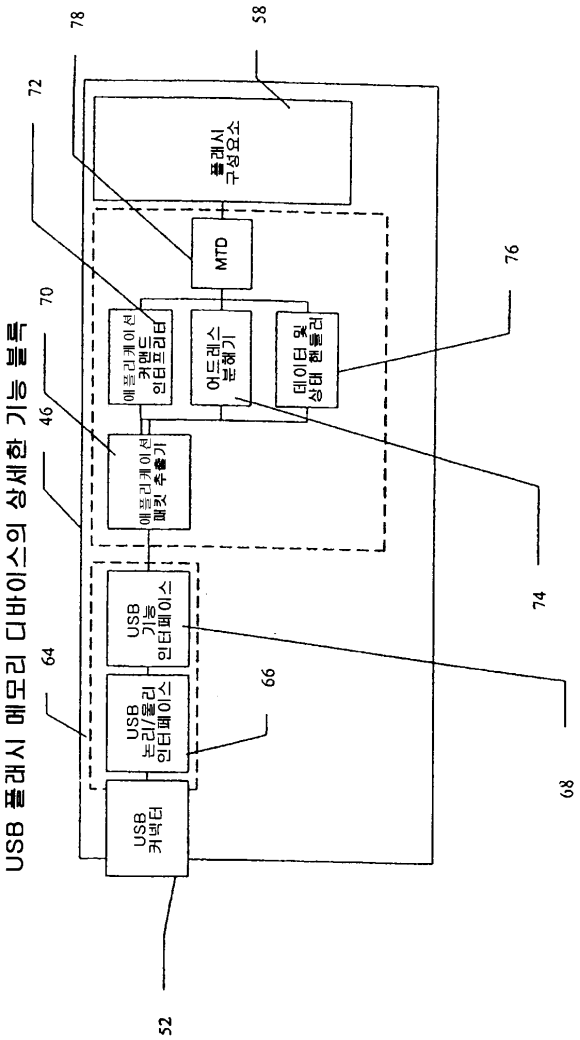
도면4


배경기술의 USB 디바이스의 기능 블록
36
32
38
USB 추상 디바이스
USB 전기 인터페이스 (케이블 + 커넥터)
USB 버퍼, 디코더, 및 싱크로나이저
USB 클래스 제어 및 열거 엔진
34
기능 및 디바이스 엔진 (애플리케이션)
40

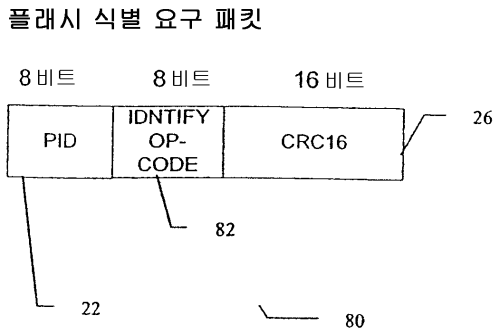
도면5


USB 플래시 메모리 디바이스를 가진 컴퓨터 호스트 시스템
58
60
62
56
플래시 구성요소
52
USB 컨트롤러
USB 플래시 디스크
46
42
USB 커넥터
48
50
44
USB 커넥터
호스트 플랫폼
USB 호스트 컨트롤러
54

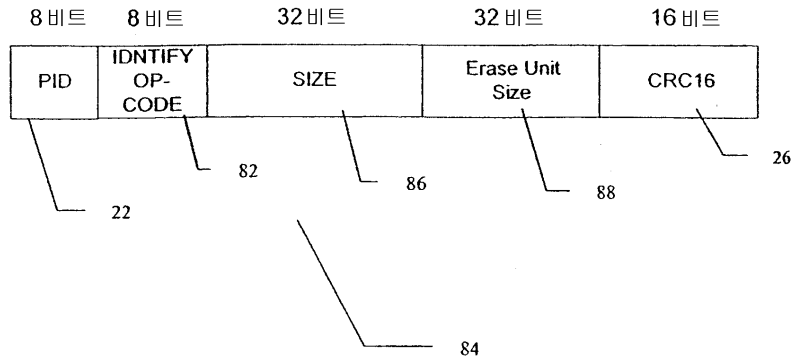
도면6


USB 플래시 메모리 디바이스의 상세한 기능 블록
플래시 구성요소
MTD
어드레스 분해기
데이터 및 상태 핸들러
USB 기능 인터페이스
USB 논리/물리 인터페이스
USB 커넥터
58
72
78
70
76
46
74
64
66
68
52

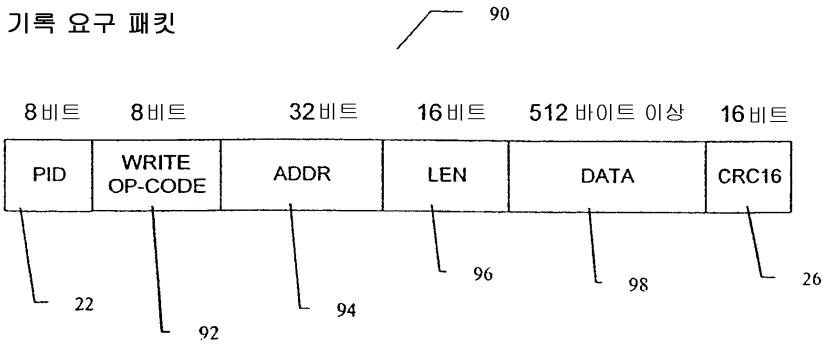
도면7


플래시 식별 요구 패킷
8 비트
8 비트
16 비트
PID
IDNTIFY OP-CODE
CRC16
26
82
22
80

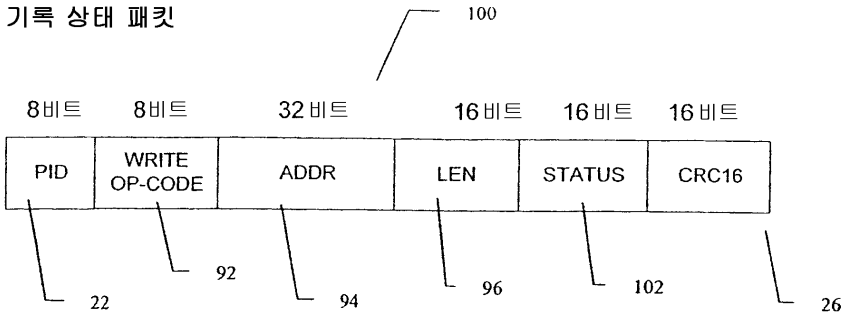
도면8



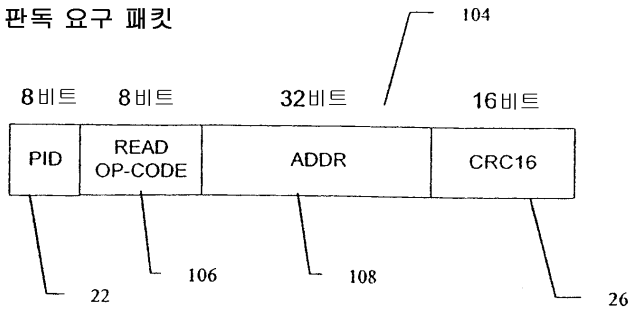
도면9



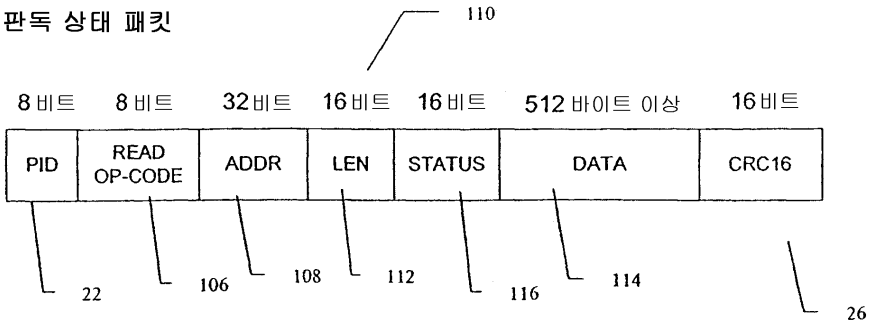
도면10



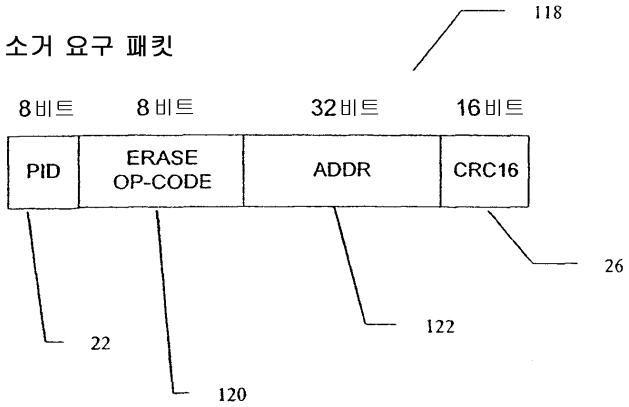
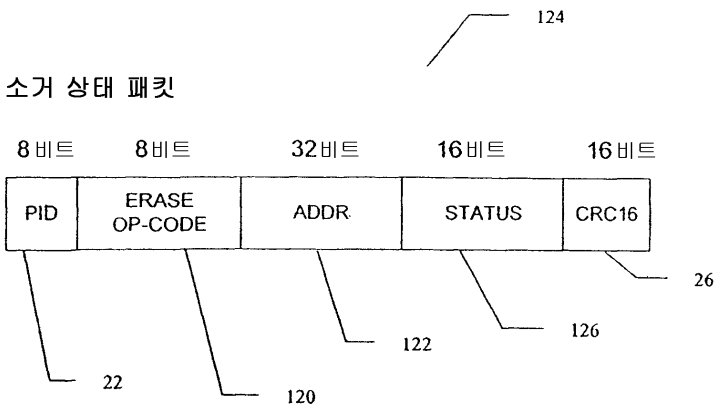
도면11



도면12



도면13



도면14