



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2010-0090214
(43) 공개일자 2010년08월13일

(51) Int. Cl.

G11C 16/10 (2006.01) G11C 16/34 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2010-0010555

(22) 출원일자 2010년02월04일

심사청구일자 없음

(30) 우선권주장

09305108.4 2009년02월05일
유럽특허청(EPO)(EP)

(71) 출원인

툼슨 라이센싱

프랑스 에프-92100 블로뉴-빌랑꾸르 퀘 아르 갈로 46

(72) 발명자

볼프강, 클라우스버거

독일 30519 하노버 암 우어트름 26

마이놀프, 블라왓트

독일 30659 하노버 스텔스트라쎄 54씨

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

양영준, 백만기, 전경석

전체 청구항 수 : 총 13 항

(54) 위조-방지의 영구적인 저장 옵션을 갖는 불휘발성 저장 장치

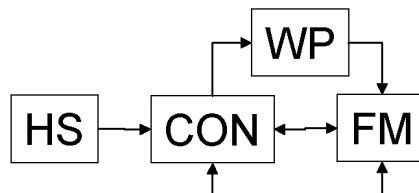
(57) 요약

본 발명은 불휘발성 저장 장치들에 관한 것이다.

본 발명은 저장 유닛(FM), 액세스 변경 지시를 수신하기 위한 수단(CON), 및 상기 액세스 변경 지시에 응답하여 상기 저장 유닛으로의 액세스를 변경하기 위한 수단(WP)을 포함하고, 상기 액세스 변경 지시의 수신 전의 액세스는 데이터가 상기 저장 유닛(FM)에 저장될 수 있고 이미 저장된 데이터가 변경될 수 있도록 하고, 액세스 변경 후의 액세스는 적어도 일부의 이미 저장된 데이터는 변경이 불가능하지만 여전히 판독될 수 있도록 하고, 상기 적어도 일부의 이미 저장된 데이터로의 액세스는 상기 액세스 변경 지시를 수신하는 것에 응답한 액세스 변경 후에는 되돌릴 수 없다.

이것은 영구적인 위조 방지 저장의 이점들을 소거가능한 저장의 이점들과 결합한다.

대표도 - 도2



(72) 발명자

조에른, 께찰스키

독일 30173 하노버 비스만스트라쎄 2

허버트, 슈체

독일 29227 쉘레 링베그 2

특허청구의 범위

청구항 1

불휘발성 저장 장치로서,

저장 유닛(FM), 액세스 변경 지시를 수신하기 위한 수단(CON), 및 상기 액세스 변경 지시에 응답하여 상기 저장 유닛으로의 액세스를 변경하기 위한 수단(WP)

을 포함하고,

상기 액세스 변경 지시의 수신 전의 액세스는 데이터가 상기 저장 유닛(FM)에 저장될 수 있고 이미 저장된 데이터가 변경될 수 있도록 하고, 액세스의 변경 후의 액세스는 적어도 일부의 이미 저장된 데이터가 변경이 불가능하지만 여전히 판독될 수 있도록 하되, 상기 적어도 일부의 이미 저장된 데이터로의 액세스는 상기 액세스 변경 지시를 수신하는 것에 응답한 액세스 변경 후에는 되돌릴 수 없는(irreversible) 불휘발성 저장 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 저장 장치는 상기 액세스 변경 지시에 응답하여 활성화제(deactivation) 전압 및/또는 활성화제 전류를 생성하는 기입 제어 수단을 더 포함하는 불휘발성 저장 장치.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 액세스 변경 지시의 수신과 상기 활성화제 전압 및/또는 상기 활성화제 전류의 상기 생성 간에 지연이 실현되고, 액세스 변경은 액세스 변경 지시의 수신 후 및 상기 액세스 변경 전에 저장된 데이터로 제한되는 불휘발성 저장 장치.

청구항 4

제2항 또는 제3항에 있어서,

상기 저장 유닛은 전하 펌프를 갖는 플래시 메모리 셀을 포함하고, 상기 활성화제 전압 및/또는 상기 활성화제 전류는 상기 전하 펌프를 디스에이블하기 위한 안티-퓨즈(anti-fuse)의 활성화를 위해 사용되는 불휘발성 저장 장치.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 전하 펌프는 상기 안티-퓨즈의 활성화 후에 자신들이 단락 회로화되는 식으로 상기 안티-퓨즈에 접속된 소스 및 드레인을 갖는 적어도 하나의 패스 트랜지스터(pass transistor)를 포함하는 불휘발성 저장 장치.

청구항 6

제2항 또는 제3항에 있어서,

상기 저장 유닛은 비파괴 판독하는(with non-destructive read-out) 강자성 랜덤 액세스 메모리 셀 및 상기 강자성 랜덤 액세스 메모리 셀을 프로그래밍하기 위한 전계를 생성하는 수단을 포함하고, 상기 활성화제 전압 및/또는 상기 활성화제 전류는 상기 전계를 생성하는 수단을 디스에이블하기 위해 사용되는 불휘발성 저장 장치.

청구항 7

제2항 또는 제3항에 있어서,

상기 저장 유닛은 자기저항 랜덤 액세스 메모리 셀 및 상기 자기저항 랜덤 액세스 메모리 셀을 프로그래밍하기 위한 전류를 생성하는 수단을 포함하고, 상기 활성화제 전압 및/또는 상기 활성화제 전류는 상기 전류를 생성하

는 수단에 의해 생성될 수 있는 전류를 제한하는데 사용되는 불휘발성 저장 장치.

청구항 8

제1항 내지 제7항 중 어느 한 항에 있어서,
 상기 이미 저장된 데이터는 상기 액세스 변경 지시의 수신 후에는 삭제할 수 없는 불휘발성 저장 장치.

청구항 9

제1항 내지 제8항 중 어느 한 항에 있어서,
 상기 액세스 변경 지시의 수신 후에는 액세스가 관독 전용으로 변경되는 불휘발성 저장 장치.

청구항 10

불휘발성 저장 장치를 사용하기 위한 방법으로서,
 상기 저장 장치에 저장된 데이터의 변경을 허용하는 단계,
 액세스 변경 지시를 수신하는 단계, 및
 상기 액세스 변경 지시의 수신 후 상기 저장 장치에 저장된 데이터의 변경을 영구적으로 그리고 지속적으로 (persistently) 금지시키는 단계
 를 포함하는 방법.

청구항 11

제10항에 있어서,
 상기 변경을 금지시키는 단계는,
 상기 액세스 변경 지시에 응답하여, 상기 저장 장치의 저장 유닛에 포함된 플래시 메모리 셀의 전하 펌프를 되돌릴 수 없는 방식(irreversible manner)으로 디스에이블하는 단계를 포함하는 방법.

청구항 12

제11항에 있어서,
 상기 전하 펌프를 디스에이블하는 단계는 상기 전하 펌프에 포함된 적어도 하나의 패스 트랜지스터의 소스 및 드레인을 단락 회로화하는 단계를 포함하는 방법.

청구항 13

제12항에 있어서,
 상기 단락 회로화하는 단계는 상기 소스 및 드레인에 접속된 안티-퓨즈를 활성화하는 단계를 포함하는 방법.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 불휘발성 저장 장치들에 관한 것이다. 더욱 상세하게, 본 발명은 데이터의 저장 및 이미 저장된 데이터의 변경을 가능하게 하는 불휘발성 저장 장치들에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 그러한 불휘발성 저장 장치들의 예들로는 플래시같은 EEPROM(electrically erasable programmable Read-Only Memories), FeRAM(ferroelectric random access memories), MRAM(magneto-resistive random access memories) 또는 PRAM(phase-change memory)이 있다.

[0003] 그러한 불휘발성 저장 장치들은 디지털 스틸 카메라들, 디지털 비디오 카메라들, mp3-플레이어들, 모바일 폰들, 딕터폰들(Dictaphones) 등과 같은 소비자 전자 장치들에 포함된다.

- [0004] 이들 저장 장치는 전력 공급과는 독립적인 데이터의 저장을 허용하고, 따라서 소비자 전자 장치들 또는 감지 장치들을 매우 유연하게 사용할 수 있게 한다. 예를 들면, 사용자는 낮 동안에 사진들 또는 비디오 클립들을 촬영하고 저녁에 그 샷(shot)들을 다시 보거나 후처리할 수 있다. 가치없는 샷들은 삭제될 수 있고 다른 샷들의 품질은, 예를 들면, 샷을 필터링함으로써 증가될 수 있다.
- [0005] 유럽 특허 출원 번호 제0806772 A2호는 EEPROM에 소거 및 프로그래밍 방식을 제공하여 의도치 않은 소거 또는 프로그래밍의 가능성을 현저히 감소시키는 방법을 개시하고 있다. 외부에서 제공된 신호는 기입 액세스를 인에이블하기 위해서는 집적 회로에 제공되어야만 한다.
- [0006] 미국 특허 번호 제5,999,477호는 소프트웨어 데이터 보호 기능 및 일회성 보호 기능을 제공하는 불휘발성 EEPROM을 개시하고 있다. 제어 핀들을 통해 메모리의 외부로부터 제어되는 시퀀서(sequencer)는 메모리 셀들을 소거하거나 프로그래밍하는데 필요한 고전압들을 생성하는 전압 부스터(voltage booster)의 동작을 제어한다. 출력 인에이블 입력에서의 입력이 비활성(inactive)이고 기입 인에이블 입력에서의 입력이 활성(active)이 될 때 기입 동작이 활성화된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0007] 그러한 저장 장치들이 사용되는 대부분의 애플리케이션에 대해서 저장된 데이터를 변경할 수 있는 가능성이 폭 넓은 사용을 위해 중요한 특징이 되지만, 변경할 수 없고 영구적으로 저장하는 것이 바람직할 수 있는 애플리케이션들도 있다. 예를 들면, 자동차 사고 후에 그 사고와 관련된 사람들은 자동차들의 위치를 문서화하기 위해 사진 촬영하거나 및/또는 책임 소재를 정하거나 보험 청구(insurance claims)에 더 사용하기 위해 그 사고에 기인한 부상들을 사진 촬영하고 싶어할 수 있다. 그러나, 그러한 사진들이 어떤 방식으로든 조작될 수 있는 방식으로 저장된다면, 그 사진들은 쓸모없게 된다.

과제의 해결 수단

- [0008] 따라서, 청구항 제1항에 따른 불휘발성 저장 장치가 제안된다.
- [0009] 그러한 불휘발성 저장 장치는 저장 유닛, 액세스 변경 지시(access change indication)를 수신하기 위한 수단, 및 상기 액세스 변경 지시에 응답하여 상기 저장 유닛으로의 액세스를 변경하기 위한 수단을 포함하고, 상기 액세스 변경 전의 액세스는 데이터가 상기 저장 유닛에 저장될 수 있고 이미 저장된 데이터가 변경될 수 있도록 하고, 액세스 변경 후의 액세스는 적어도 일부의 이미 저장된 데이터는 변경이 불가능하지만 여전히 관독될 수 있도록 하고, 상기 적어도 일부의 이미 저장된 데이터로의 액세스는 상기 액세스 변경 지시를 수신하는 것에 응답하여 이룬 액세스 변경 후에는 되돌릴 수 없다(irreversible).
- [0010] 이것은 영구적인 위조 방지 저장의 이점들을 소거가능한 저장의 이점들과 결합함에 따라 불휘발성 저장 장치들을 보다 더 유연하게 사용하게 한다.
- [0011] 일 실시예에서, 상기 저장 장치는 상기 변경 표시에 응답하여 활성해제 전압(deactivation voltage) 및/또는 활성해제 전류를 생성하는 기입 제어 수단을 더 포함한다.
- [0012] 또 다른 실시예에서, 상기 활성해제 전압 및/또는 활성해제 전류는 상기 액세스 변경 지시를 수신한 후에 즉시 생성된다. 또는, 상기 액세스 변경 지시의 수신과 상기 활성해제 전압/전류의 생성 사이에 어느 정도의 지연이 실현된다.
- [0013] 그러나 상기 지연을 실현하는 또 다른 실시예에서, 액세스 변경은 액세스 변경 지시의 수신 후에 그리고 상기 액세스 변경 전에 저장된 데이터로 제한된다.
- [0014] 상기 저장 유닛이 전하 펌프를 갖는 플래시 메모리 셀을 포함하는 또 다른 실시예에서, 상기 활성해제 전압 및/또는 상기 활성해제 전류는 전하 펌프(charging pump)를 디스에이블하기 위한 안티-퓨즈(anti-fuse)를 활성화하기 위한 것이다.
- [0015] 상기 전하 펌프는 안티-퓨즈의 활성화 후에 자신들이 단락 회로화되는 식으로 안티-퓨즈에 접속된 소스와 드레인을 구비하는 적어도 하나의 패스 트랜지스터(pass transistor)를 포함할 수 있다.
- [0016] 상기 저장 유닛이 비파괴 관독을 하는 강자성 랜덤 액세스 메모리 셀 및 그 강자성 랜덤 액세스 메모리 셀을 프

로그래밍하기 위해 전계를 생성하는 수단을 포함하면, 전계를 생성하는 수단을 디스에이블하기 위해 활성화제 전압 및/또는 활성화제 전류가 사용될 수 있다.

- [0017] 그리고, 상기 저장 유닛이 자기저항 랜덤 액세스 메모리 셀 및 그 자기저항 랜덤 액세스 메모리 셀을 프로그래밍하기 위한 전류를 생성하는 수단을 포함하면, 상기 전류를 생성하는 수단에 의해 생성될 수 있는 전류를 제한하기 위해 상기 활성화제 전압 및/또는 상기 활성화제 전류가 사용될 수 있다.
- [0018] 상기 저장 장치는 상기 액세스 변경 지시의 수신 후에는 이미 저장된 데이터가 삭제불가능하게 되도록 적응될 수 있다.
- [0019] 예를 들면, 상기 액세스 변경 지시의 수신 후에는 액세스가 판독 전용으로 변경된다.
- [0020] 본 발명은 또한 청구항 제10항에 따른 불휘발성 저장 장치를 사용하기 위한 방법을 제안한다. 상기 방법은 저장 장치에 저장된 데이터의 변경을 허용하는 단계, 액세스 변경 지시를 수신하는 단계, 상기 액세스 변경 지시의 수신 후에는 저장 장치에 저장된 데이터의 변경을 금지시키는 단계를 포함한다.
- [0021] 상기 방법의 실시예에서, 변경을 금지시키는 단계는, 상기 액세스 변경 지시에 응답하여, 상기 저장 장치의 저장 유닛에 포함된 플래시 메모리 셀의 전하 펌프를 디스에이블링하는 단계를 포함한다.
- [0022] 전하 펌프를 디스에이블링하는 단계는 상기 전하 펌프에 포함된 적어도 하나의 페스 트랜지스터의 소스 및 드레인을 단락 회로화하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0023] 그리고, 단락 회로화하는 단계는 상기 소스 및 드레인에 접속된 안티-퓨즈를 활성화하는 단계를 포함할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0024] 본 발명의 예시적 실시예들은 도면들에 도시되어 있고 다음의 설명에서 보다 상세히 설명된다. 예시적 실시예들은 단지 본 발명을 명료하게 하기 위해 설명된 것이지만, 본 발명의 개시물, 청구범위에 정의된 범위 또는 사상을 제한하는 것은 아니다.
- 도 1은 플래시에 기초한 종래의 저장 유닛의 예시적 블록도.
- 도 2는 본 발명에 따른 예시적 저장 장치의 예시적 블록도.
- 도 3은 본 발명의 예시적 실시예의 예시적 흐름도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0025] 도 1에 도시된 바와 같이, 플래시 메모리들에 기초하는 예시적인 종래의 저장 유닛들은 하나 또는 그 이상의 플래시 모듈들 FM과, 소비자 전자 장치, 교통 센서, 개인용 컴퓨터 또는 임의의 다른 호스팅 시스템 HS일 수 있는 호스팅 시스템 HS와 상호작용하는 인터페이스로서 동작하는 컨트롤러 CON을 포함한다.
- [0026] 도 1에 도시되지 않았지만, 예시적인 불휘발성 플래시 메모리들 FM은 적어도 하나의 전하 펌프를 포함한다. 전하 펌프는 프로그래밍 및 소거에 요구되는 보다 높은 전압을 얻는데 사용된다. 전하 펌프는 단일 전력 공급 장치의 편의성을 이루기 위해 제공된다. 각각의 플래시 모듈 FM을 위해 또는 플래시 모듈들 FM의 그룹들을 위해 개별 전하 펌프가 있을 수 있다.
- [0027] 도 2는 제안된 본 발명이 기입 보호(write protection)를 위해 서비스하는 모듈 WP에 의해 도 1의 종래 시스템을 어떻게 하면 강화할 수 있는지를 도시한다. 블록 WP는 영구적인 저장 기능의 달성을 담당한다. 모듈 WP의 활성화 전에는, 데이터를 저장할 뿐만 아니라 변경 및 소거 같은 저장된 데이터의 임의의 조작을 위해 저장 유닛이 이용될 수 있다.
- [0028] 모듈 WP는 사용자 자신의 선택에 의해 활성화될 수 있다. 또는, 트리거링 이벤트는 기입 보호 WP를 활성화할 수 있다. 예를 들면, 충돌 센서(crash sensor)는 데이터 자동 기록기(data logger)에 차 또는 비행기 데이터의 영구 저장을 트리거할 수 있다. 그러한 트리거 전에는, 장치에 로깅된 데이터는 고정된 시간 주기(time cycle)에서 중첩기입(overwritten)될 수 있다.
- [0029] 저장 유닛의 콘텐츠는 호스트 HS를 통해 제어될 수 있다. 영구 저장을 위해 장치가 선택되는 경우, 호스트는 적합한 커맨드를 보내고 메모리 컨트롤러는 플래시 모듈 FM을 위한 기입 보호 WP를 활성화한다.

- [0030] 사용자 또는 이벤트 생성 트리거의 수신 후에, 모듈 WP는, 액세스가능성이 변경되도록 메모리 모듈 FM 상에서 즉시 동작하거나, 또는 시간 카운터를 개시하거나 하는데, 여기에서 메모리 모듈 FM로의 액세스는 지연이 경과된 후에 변경된다. 모듈 WP는 추가의 입력으로서 지연을 수신하거나 미리 결정된 지연을 사용할 수 있다.
- [0031] 액세스 변경이 지연되어 발생하면, 모듈 WP는, 트리거 후 및 지연의 경과 전에 저장된 것이 이용가능한 메모리 셀들의 서브세트에 저장되는 식으로 트리거의 수신 후 즉시 플래시 모듈들 FM 상에서 이미 동작하고 있을 수 있다. 그러면, 액세스 변경은 상기 서브세트에 제한될 수 있고, 여기에서 저장 유닛의 다른 메모리 셀들의 액세스는 기입, 소거 및/또는 데이터의 보정이 허용되는 상태에 남아 있게 된다.
- [0032] 실제의 액세스 변경은 하나 또는 그 이상의 전하 펌프들의 조작에 의해 달성될 수 있다. 많은 다른 가능성들 뿐만 아니라, 하나의 전하 펌프를 동작하지 않도록 하는 하나의 가능성은 그 하나의 전하 펌프에 포함된 패스트랜지스터의 소스 및 드레인을 단락 회로화하는 것이다. 그러면, 활성화제되거나 단락 회로화된 전하 펌프는 활성화제된 전하 펌프에 접속된 불휘발성 메모리를 소거하거나 프로그래밍하는데 요구되는 상기 높은 프로그래밍 전압을 더 이상 생성할 수 없을 것이다.
- [0033] 따라서, 활성화제된 전하 펌프에 접속된 메모리 셀들에 저장된 것에 대해서는 위조 방지되고 영구적으로 저장된다.
- [0034] 단락 회로화는, 예를 들면, 상기 소스 및 드레인을 접속하는 안티-퓨즈에 의해 달성될 수 있다. 그러면, 기입 제어 블록 WP는 안티-퓨즈를 영구적으로 도통하게 하는 프로그래밍 또는 활성화제 전압을 생성하고, 따라서 패스트랜지스터를 단락 회로화한다.
- [0035] 불휘발성 저장 장치의 셀들이 프로그래밍되는 것을 방지하도록 액세스를 변경하는데 적용가능한 많은 다른 메커니즘들이 있다. 예를 들면, 프로그래밍 전류는 전용 가열 소자에 의해, 피에조 소자에 의해 또는 MEMS(micro-electromechanical system)에 의해 인터럽트될 수 있다. 인가된 높은 스위칭 전류의 직접적인 작용에 비해, 가열 소자는 프로그래밍 회로를 전력 소스에 간접적으로 접속시키는 컨덕터의 세그먼트를 파괴한다. 전압 또는 전류에 의해 강제되는 메커니즘들에 부가하여 또는 대안으로, 저장 셀들이 추가로 프로그래밍되는 것을 방지하는 것은 기계적 스위치들에 의해 달성될 수 있다. 예를 들면, 프로그래밍 회로에 전력을 공급하는 컨덕터를 해체(tear apart)하기 위해 피에조 소자들이 배치될 수 있다. 또는, 프로그래밍 전력을 최종적으로 스위치 오프하기 위해, 예를 들면 볼포인트(ballpoint) 메커니즘 같은 특별히 설계된 MEMS가 사용될 수 있다. 모든 경우에서, 불휘발성 저장 장치의 패키지는 저장된 값들의 추후 조작과 관련하여 기계적으로 파괴되어야 한다.
- [0036] 또 다른 실시예에서, 기입 및 소거 기능의 활성화제는 메모리 장치에 회로 기술을 추가하지 않고서도 현존하는 프로그래밍 기능을 사용함으로써 달성될 수 있다.
- [0037] PRAM(phase-change memory) 또는 MRAM(Magnetic Resistive RAM) 같은 다른 불휘발성 메모리는 기입을 위해 전류를 사용한다. 예를 들면, PRAM에서, 칼코겐(chalcogenide) 재료의 세라믹 합금을 가열하기 위해 기입 전류가 사용된다. 정보 비트는 칼코겐 재료의 상이한 위상들: 저항성 비결정 상태(리셋 상태) 또는 결정 상태(설정 상태)에 의해 표시된다. 충분한 기입 전류를 생성하기 위해 전류 드라이버들이 사용된다.
- [0038] 유사하게, MRAM은 절연층에 의해 분리된 한 쌍의 강자성 플레이트들 중 하나의 플레이트에 자계를 유도하기 위해 기입 전류를 사용하는데, 여기에서 상기 한 쌍의 플레이트 중 다른 플레이트는 영구 자석이다.
- [0039] 따라서, 제안된 본 발명의 원리들은, 기입 전류 드라이버가 PRAM 또는 MRAM으로의 기입을 위해 요구되는 전류를 생성하는 것을 방지한다는 점에서 PRAM 또는 MRAM용으로 실현될 수 있다. 예를 들면, 전류-드라이버의 출력 전류를 위상-변경에 충분하지 않은 레벨로 제한하기 위해 안티-퓨즈가 사용될 수 있다. 또는 출력 전류의 제한을 위해 다른 전술한 메커니즘들 중 하나가 사용될 수 있다.
- [0040] 제안된 본 발명은 또한 비파괴 판독(non-destructive read-out; NDRO)을 위해 광학적 어드레싱(optical addressing)이 사용된다면 FeRAM 또는 FRAM에도 적용가능하다. 비파괴 판독(NDRO)하는 FeRAM으로의 기입을 위해, 셀에 포함된 강자성층 전체에(across a ferroelectric layer) 전계가 유도되어 상기 층이 분극화된다. 전계를 생성하는데 사용되는 드라이버는 플래시의 전하 펌프가 디스에이블되는 방식과 유사한 방식으로, 예를 들면, 안티-퓨즈에 의해 디스에이블되거나 바이패스될 수 있다. 또는, 전술한 다른 메커니즘들 중 하나가 사용될 수 있다.
- [0041] 기입 및 소거 기능들을 영구적으로 활성화제함으로써 위조 방지 기입 보호 저장을 위한 제안된 방법은 SSD(Solid State Disks)에서 또한 사용될 수 있다. 영구적인 저장을 위해 SSD가 선택되는 경우, 호스트는 적합

한 커맨드를 보내고 SSD 컨트롤러는 모든 또는 일부의 플래시 모듈에 대해 기입 보호를 활성화시킨다.

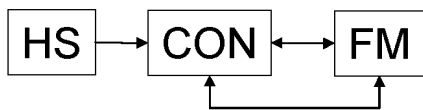
[0042] 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 컨트롤러 CON의 상태를 예시적으로 도시한다. 풀(full) 액세스 모드에 있는 동안, 컨트롤러 CON는 호스트 HS로부터 커맨드들을 수신하기 위한 상태 RECMD0에 있다. 그러면, 수신된 커맨드가 기입 보호 커맨드인지의 여부는 상태 WPCMD?에서 결정된다. 답이 "아니오"이면, 컨트롤러 CON는 실행 상태 EXEC로 들어가고 커맨드를 실행한다. 실행 후, 컨트롤러 CON은 커맨드 수신 상태 RECMD0로 리턴한다. 답이 "예"이면, 컨트롤러 CON는 전하 펌프 활성화해제 상태 CPDEACT로 들어가고, 기입 전류 또는 기입 전압 생성 장치, 예를 들면, 전류 드라이버 또는 전하 펌프의 손상(impairment)에 의해 기입 액세스, 보정 액세스, 변경 액세스 및 소거 액세스를 불가능하게 만들도록 모듈 WP에 명령한다.

[0043] 기입 전류 또는 기입 전압 생성 장치의 손상 후, 메모리 FM는 관독 전용 액세스 모드에 있게 되고 컨트롤러는 커맨드들 RECMD1을 수신하기 위한 수정된 상태에 있게 된다. 커맨드를 수신하면, 컨트롤러는 수신된 커맨드가 관독 커맨드인지를 상태 RDCMD?에서 검사한다. 답이 "아니오"이면, 커맨드는 상태 REF에서 거절되고 컨트롤러는 RECMD1으로 리턴한다. 답이 "예"이면, 요청된 관독이 수행되고, 컨트롤러 CON은 상태 RECMD1으로 리턴하기 전에 상태 OUT에서 관독 데이터를 출력한다.

[0044] 본 발명에 따른 장치들은 예를 들면, 협상, 조사, 계약 진행, 의료 아이템 등의 동안에 위조 방지 및 기입 보호 방식으로 데이터를 기록할 수 있다. 장치들은 일반적인 불휘발성 저장 유닛으로서 동작할 수 있지만, 원한다면, 되돌릴 수 없는 위조 방지 모드로 전환될 수 있다.

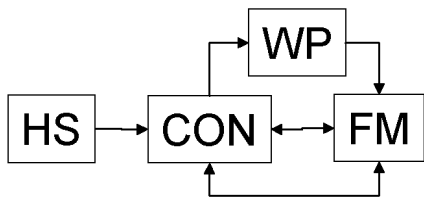
도면

도면1



종래 기술

도면2



도면3

