



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2009-0110648
(43) 공개일자 2009년10월22일

(51) Int. Cl.

G11C 16/10 (2006.01) G11C 16/26 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2008-0036256

(22) 출원일자 2008년04월18일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

엘지전자 주식회사

서울특별시 영등포구 여의도동 20번지

(72) 발명자

이준

서울 서초구 우면동 16번지

(74) 대리인

박병창

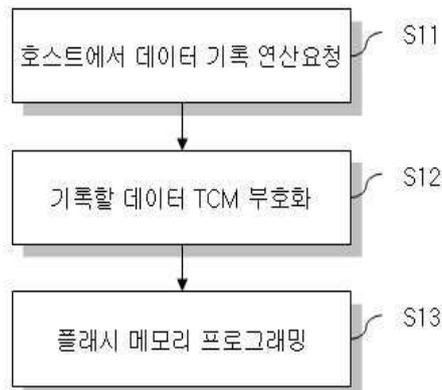
전체 청구항 수 : 총 11 항

(54) 플래시 메모리로 데이터를 기록하는 방법과 플래시메모리에 기록된 데이터를 읽는 방법 및 플래시 메모리 시스템

(57) 요약

본 발명은 TCM(Trellis Coding Modulation)을 이용한 플래시 메모리 시스템 및 플래시 메모리 시스템에 데이터 기록하는 방법과 읽는 방법에 관한 것이다. 플래시 메모리로 데이터를 TCM 부호화한 후 기록한다. 본 발명에 의하면 플래시 메모리에 데이터를 기록하거나 읽는 과정에서 발생하는 오류를 줄일 수 있다.

대표도 - 도4



특허청구의 범위

청구항 1

플래시 메모리와 상기 플래시 메모리로 데이터를 기록하거나 읽는 플래시 컨트롤러로 구성된 플래시 메모리 시스템에 있어서,

호스트에서 기록 연산요청된 데이터가 TCM(Trellis Coding Modulation) 부호화되어 상기 플래시 메모리에 기록되는 것을 특징으로 하는 플래시 메모리 시스템.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 플래시 컨트롤러는 상기 호스트에서 기록 연산요청된 데이터를 TCM 부호화하는 TCM 부호기; 및

상기 호스트에서 읽기 연산요청 시 상기 플래시 메모리에서 독출된 데이터를 TCM 복호화하는 TCM 복호기를 포함하는 것을 특징으로 하는 플래시 메모리 시스템.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 플래시 컨트롤러는 상기 호스트에서 기록 연산요청된 데이터 또는 상기 플래시 메모리에서 독출된 데이터가 저장되는 버퍼를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 플래시 메모리 시스템.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 플래시 메모리는 플래시 메모리 셀 어레이;

상기 플래시 메모리 셀 어레이로 기록하고자 하는 데이터 또는 상기 메모리 셀 어레이에서 독출된 데이터가 저장되는 데이터 버퍼;

상기 데이터 버퍼에 저장된 데이터를 상기 셀 어레이로 데이터를 기록하기 전에 TCM 부호화하고, 상기 플래시 컨트롤러로 전송하기 전에 TCM 복호화하는 제어 유닛을 포함하는 것을 특징으로 하는 플래시 메모리 시스템.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 플래시 컨트롤러는 상기 호스트에서 기록 연산요청된 데이터를 TCM 부호화하는 TCM 부호기를 포함하는 것을 특징으로 하는 플래시 메모리 시스템.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 플래시 메모리는 상기 플래시 컨트롤러에서 TCM 부호화된 데이터가 기록되는 플래시 메모리 셀 어레이;

상기 플래시 메모리 셀 어레이에서 독출된 데이터를 TCM 복호화하는 TCM 복호기;

상기 TCM 복호화된 데이터가 저장되는 데이터 버퍼; 및

상기 데이터 버퍼에 저장된 데이터를 상기 플래시 컨트롤러로 전송하는 제어유닛을 포함하는 것을 특징으로 하는 플래시 메모리 시스템.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 플래시 메모리는 플래시 메모리 셀 어레이;

상기 플래시 메모리 셀 어레이로 기록하고자 하는 데이터가 저장되는 데이터 버퍼;

상기 데이터 버퍼에 저장된 데이터를 TCM 부호화하여 상기 플래시 메모리 셀 어레이에 기록하는 제어유닛을 포함하는 것을 특징으로 하는 플래시 메모리 시스템.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 플래시 메모리는 상기 플래시 메모리 셀 어레이에서 독출된 데이터를 TCM 복호화하는 TCM 복호기를 더 포함하며,

상기 제어유닛은 상기 데이터 버퍼에 저장된 상기 TCM 복호화된 데이터를 상기 플래시 컨트롤러로 전송하는 것을 특징으로 하는 플래시 메모리 시스템.

청구항 9

소정의 수의 섹터로 구성되는 페이지를 갖는 블록을 하나 이상 가지며, 상기 섹터 또는 페이지 단위로 데이터를 기록하고, 상기 블록단위로 데이터를 소거하는 플래시 메모리에 데이터를 기록하는 방법에 있어서,

호스트에서 기록 연산요청한 데이터를 TCM(Trellis Coding Modulation) 부호화하는 단계; 및

상기 부호화된 데이터를 상기 플래시 메모리 페이지 중 주 영역에 기록하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 TCM 기법을 이용하여 플래시 메모리에 데이터를 기록하는 방법.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 데이터 기록단계는 상기 플래시 메모리 페이지 중 부가 영역에 상기 부호화된 데이터 기록 시 발생한 에러 정정에 필요한 ECC 기록을 생략하는 것을 특징으로 하는 TCM 기법을 이용하여 플래시 메모리에 데이터를 기록하는 방법.

청구항 11

제 9 항에 의해 데이터가 기록된 플래시 메모리에서 데이터를 읽는 방법에 있어서,

호스트에서 읽기 연산요청된 논리 주소에 대응되는 물리 주소를 사상하는 단계;

상기 물리 주소에 기록된 데이터를 독출하는 단계; 및

상기 독출된 데이터를 TCM 복호화하여 상기 호스트로 전송하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 플래시 메모리에 기록된 데이터를 읽는 방법.

명세서

발명의 상세한 설명

기술분야

<1> 본 발명은 플래시 메모리로 데이터를 기록하는 방법과 플래시 메모리에 기록된 데이터를 읽는 방법 및 플래시 메모리 시스템에 관한 것이다. 본 발명은 집적화된 MLC(Multi Level Cell) 타입 플래시 메모리로 데이터를 기록하거나 데이터를 읽을 때 적용 가능한 데이터 기록/읽기 방법 및 플래시 메모리 시스템에 관한 것이다.

배경기술

<2> 플래시 메모리는 하드 디스크와 같이 비휘발성을 가지면서도 빠른 접근속도를 가지고, 전력을 적게 소비하기 때문에 내장형 시스템이나 이동 디바이스 등에서 많이 사용되고 있다.

<3> 플래시 메모리는 그 하드웨어 특성을 고려할 때, 이미 쓰여진 메모리 섹터에 기록연산을 수행하기 위하여 그 섹터가 포함된 블록 전체를 지우는 연산을 먼저 수행하여야 한다. 플래시 메모리 블록을 구성하는 페이지 일부에 만 데이터를 기록하는 일부 기록(Partial Programming)도 가능하다.

- <4> 플래시 메모리를 사용하는 장치들은 점차 증가하고 있다. 예를 들면, MP3 플레이어, 디지털 카메라, 휴대 단말기, 캠코더, SSD(Solid State Drive) 등은 저장장치로 플래시 메모리를 사용한다.
- <5> 도 1은 일반적인 플래시 메모리 시스템의 구조가 도시된 도이다. 호스트(30)가 기록하고자 하는 데이터가 기록 가능한 복수개의 플래시 메모리(10)와, 플래시 메모리(10)에 액세스하여 데이터를 기록하거나 읽는 플래시 컨트롤러(20)로 구성된다.
- <6> 그러나, 플래시 메모리(10)가 집적화됨에 따라 데이터를 기록하는데 에러가 발생하는 경우가 증가하는 문제점이 있다. 또한, 플래시 메모리(10)에 기록된 데이터를 읽을 때 인접한 트랜지스터들간 간섭현상에 의해 에러가 발생하는 경우가 증가하는 문제점이 있다.
- <7> 플래시 컨트롤러(20)는 플래시 메모리(10)에 기록된 데이터에 발생한 에러를 정정하기 위하여 플래시 메모리(10)에 ECC를 기록하기도 한다. 그러나, ECC를 기록할 경우, 플래시 메모리(10)에 기록되어야 하는 데이터의 양이 증가하는 문제점이 있다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

- <8> 본 발명은 플래시 메모리로 데이터를 기록할 때 오류가 발생할 확률을 감소시킨다. 또한, 본 발명은 플래시 메모리에서 데이터를 읽는 과정에서 오류가 발생할 확률을 감소시킨다. 또한, 본 발명은 플래시 메모리에서 기록된 데이터에 발생한 오류를 정정하기 위하여 ECC를 사용하지 않아도 된다.

과제 해결수단

- <9> 상기한 과제를 해결하기 위한 본 발명에 의한 플래시 메모리 시스템은 플래시 메모리와 상기 플래시 메모리로 데이터를 기록하거나 읽는 플래시 컨트롤러로 구성된 플래시 메모리 시스템에 있어서, 호스트에서 기록 연산요청된 데이터가 TCM(Trellis Coding Modulation) 부호화되어 상기 플래시 메모리에 기록되는 것을 특징으로 한다.
- <10> 상기한 과제를 해결하기 위한 본 발명에 의한 플래시 메모리로 데이터를 기록하는 방법은 소정의 수의 섹터로 구성되는 페이지를 갖는 블록을 하나 이상 가지며, 상기 섹터 또는 페이지 단위로 데이터를 기록하고, 상기 블록단위로 데이터를 소거하는 플래시 메모리에 데이터를 기록하는 방법에 있어서, 호스트에서 기록 연산요청한 데이터를 TCM(Trellis Coding Modulation) 부호화하는 단계; 및 상기 부호화된 데이터를 상기 플래시 메모리 페이지 중 주 영역에 기록하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- <11> 상기한 과제를 해결하기 위한 본 발명에 의한 플래시 메모리에 기록된 데이터를 읽는 방법은 상기한 방법에 의하여 데이터가 기록된 플래시 메모리에서 데이터를 읽는 방법에 있어서, 호스트에서 읽기 연산요청된 논리 주소에 대응되는 물리 주소를 사상하는 단계; 상기 물리 주소에 기록된 데이터를 독출하는 단계; 및 상기 독출된 데이터를 TCM 복호화하여 상기 호스트로 전송하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

효 과

- <12> 본 발명에 의하면, 플래시 메모리로 데이터를 기록하기 전에 TCM 부호화한다. TCM 부호화한 데이터를 플래시 메모리에 기록하는 과정에서 기록 데이터 에러 정정에 필요한 ECC 기록을 생략할 수 있다. 또한, 플래시 메모리에서 데이터를 독출한 후 TCM 복호화한다. 따라서, 플래시 메모리가 소형화됨에 따라 데이터를 독출하는 과정에서 에러가 발생하는 것을 방지할 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- <13> 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 상세히 설명한다. 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 것이며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하며, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다.
- <14> 도 2는 실제 플래시 메모리의 구조를 도시한다. 도시된 바와 같이, 하나의 플래시 메모리는 8192개의 블록으로

구성된다. 블록은 32개의 페이지로 구성되며, 한 페이지는 512B의 주영역과, 16B의 보조영역으로 구분될 수 있다. 주영역에는 보통 유저 데이터가 기록되며 섹터들의 집합으로 볼 수 있다. 보조영역에는 주영역에 기록된 데이터의 유효여부나, ECC, LBA(Logical Block Address) 또는 LSN(Logical Sector Number), 소거횟수 등에 관한 정보가 기록된다.

- <15> 본 발명의 경우 데이터를 플래시 메모리에 기록하기 전에 TCM 부호화한다. 따라서, 보조영역에 ECC를 기재하는 과정을 생략할 수 있다.
- <16> 도 2는 플래시 메모리의 기록/읽기 단위와 외부 호스트에서 요청한 기록/읽기 단위가 일치하는 소블록 플래시 메모리를 도시하고 있다. 그러나, 본 발명은 플래시 메모리의 기록/읽기 단위가 외부 호스트에서 요청한 기록/읽기 단위보다 큰 대블록 플래시 메모리의 경우에도 적용될 수 있다. 대블록 플래시 메모리의 경우 주영역은 4개의 섹터로 이루어진다. 대블록 플래시 메모리에 데이터는 섹터 단위 혹은 페이지 단위로 기록된다.
- <17> 플래시 메모리의 메모리 셀은 저장할 수 있는 데이터 비트 수에 따라 싱글 레벨 셀(SLC; Single Level Cell) 및 멀티 레벨 셀(MLC; Multi Level Cell)로 구분된다. 싱글 레벨 셀(SLC)은 한 비트 데이터를 저장하고, 멀티 레벨 셀(MLC)은 멀티 비트 데이터를 저장할 수 있다.
- <18> 멀티 레벨 셀(MLC)은 문턱(드레솔드) 전압 분포에 따라 4개의 상태(11, 10, 01, 00) 중 어느 하나의 상태를 갖도록 프로그래밍된다. 멀티 레벨 셀(MLC)의 문턱 전압 분포에 따라 멀티 레벨 셀로 2비트 데이터가 기록된다.
- <19> 도 3은 멀티 레벨 셀(MLC)의 문턱 전압 분포에 따라 멀티 레벨 셀(MLC)에 저장된 2비트 데이터 정보를 도시한다.
- <20> 멀티 레벨 셀(MLC)의 문턱 전압 분포가 각각 -2.7V 이하, 0.3V~0.7V, 1.3V~1.7V, 2.3V~2.7V라고 가정하면, [11]은 -2.7V 이하, [10]은 0.3~0.7V, [01]은 1.3V~1.7V, [00]은 2.3V~2.7V에 대응한다.
- <21> 멀티 레벨 셀(MLC)을 가지는 플래시 메모리 시스템에서 데이터를 읽기 위하여 일정한 양의 비트 라인 전류와 계단 파형의 워드 라인 전압을 셀 어레이로 인가한다. 멀티 레벨 셀(MLC)의 데이터는 비트 라인 전류와 워드 라인 전압이 선택된 셀을 통하여 흐르면 그 전류 차이에 의하여 감지된다. 데이터를 읽기 위한 독출 동작 동안 워드 라인으로는 높은 전압부터 낮은 전압 순으로 순차적으로 계단 파형의 전압이 인가된다.
- <22> 본 실시예와 같은 문턱 전압 분포를 가진 멀티 레벨 셀(MLC)에서 데이터를 독출하기 위하여, $V_{rd3}=2V$ 를 인가한 다음, $V_{rd2}=1V$ 를 인가하고, 마지막으로 $V_{rd1}=0V$ 를 인가한다.
- <23> 도 4는 플래시 메모리로 데이터를 기록하는 방법의 흐름이 도시된 도이다. 도시된 바와 같이, 호스트에서 데이터 기록 연산요청을 하면(S11), 호스트에서 플래시 메모리에 기록하기 위하여 전송되는 데이터를 TCM 부호화한다(S12). 즉, 호스트에서 연산요청된 데이터는 TCM 부호화 과정을 거친 후 플래시 메모리에 기록(프로그래밍)된다(S13).
- <24> 본 발명에서와 같이 데이터를 TCM 부호화한 후 플래시 메모리에 기입할 경우 추후 데이터를 읽는 과정에서 에러 정정을 수행하기 위해 부가 비트(ECC 등)를 부가영역에 기록할 필요가 없다.
- <25> 즉, 도 5에 도시된 바와 같이, 일반적인 플래시 메모리 페이지(a)의 주영역(M1)에 호스트가 기록하고자 하는 유저 데이터(User Data)가 기록되고, 보조영역(S1)에 유저 데이터를 호출하는 논리주소(LNA)와 에러 정정 코드(ECC) 등이 기록된다.
- <26> 본 발명에 의하여 플래시 메모리에 TCM 부호화된 데이터를 기록할 경우 (b)에 도시된 바와 같이, 주영역(M2)에 기록된 유저 데이터를 정정하기 위한 에러 정정 코드를 보조영역(S2)에 기록할 필요가 없다. 물론, 필요에 따라 데이터 기록 또는 읽는 과정에서 발생하는 에러 발생율이 감소하도록 ECC를 보조영역에 기록할 수 있다.
- <27> 도 6은 본 발명에 의하여 플래시 메모리에 기록된 데이터를 읽는 과정이 도시된 도이다.
- <28> 호스트에서 데이터 읽기 연산을 요청하면(S21), 호스트에서 호출한 논리 주소에 대응되는 물리 주소가 사상되어 선택되고 해당 물리 주소에 기록된 데이터 읽기 명령이 플래시 메모리로 전송된다(S22).
- <29> 플래시 메모리에서 데이터가 독출되면 TCM 복호화가 수행되고(S23), 복호화된 데이터는 호스트로 전송된다(S24). 본 발명에 의하면 TCM 복호기를 구성하기 위한 참고 전압들은 각 기록 데이터 비트들이 오류 없이 검출될 수 전압의 중간값으로 한다. 즉, 각 데이터 비트를 표현하기 위하여 플래시 메모리로 인가되는 드레솔드 전압 범위의 중간값이 TCM 복호기를 구성하기 위한 참고 전압이다.

- <30> 또한, 멀티 레벨 셀(MLC)에 축적되는 전자의 양은 쉽게 가별될 수 있기 때문에, 전자의 양의 가변에 대응할 수 있도록 상기 드레슬드 전압 범위의 중간값을 TCM 복호기를 구성하기 위한 참고 전압으로 설정한다.
- <31> 도 7은 본 발명에 의한 플래시 메모리 시스템의 제1 실시예가 도시된 도이다.
- <32> 도시된 바와 같이, 플래시 메모리 시스템은 호스트(300)의 데이터 기록/읽기 연산 요청에 대응하여 플래시 메모리(100)로 데이터를 기록하거나, 플래시 메모리(100)에 기록된 데이터를 읽는 플래시 컨트롤러(200)로 구성된다.
- <33> 플래시 컨트롤러(200)는 플래시 메모리로 데이터를 기록하거나 데이터를 읽는 과정에서 호스트에서 전송된 데이터를 TCM 부호화하거나 복호화할 수 있는 TCM 부호기(210)와, TCM 복호기(220)를 포함한다.
- <34> 플래시 컨트롤러(200)는 데이터의 부호화 또는 복호화가 가능하도록 플래시 컨트롤러로 입출력되는 데이터가 저장되는 버퍼(230)를 더 포함한다.
- <35> 플래시 컨트롤러(200)는 호스트(300)에서 입력되는 기록 연산요청에 대응하여 데이터가 플래시 메모리 셀 어레이(110)에 기록되도록 플래시 메모리(100)를 제어한다. 또한, 플래시 컨트롤러(200)는 호스트(300)에서 입력되는 읽기 연산요청에 대응하여 플래시 메모리 셀 어레이(110)에 기록되어 있는 데이터가 읽혀지도록 플래시 메모리(100)를 제어한다. 플래시 컨트롤러(200)의 버퍼(230)는 플래시 메모리(100)에 기록될 데이터 또는 플래시 메모리(100)로부터 읽은 데이터를 임시로 저장한다.
- <36> 플래시 메모리(100)는 플래시 메모리 셀 어레이(110), 페이지 버퍼(120), 비트라인 선택부(130), 디코더(140), 데이터 버퍼(150), 제어유닛(160)으로 구성된다.
- <37> 플래시 메모리 셀 어레이(110)는 복수의 메모리 셀로 구성된다. 메모리 셀은 비휘발성으로서, 데이터를 저장한 후 전원이 꺼져도 데이터가 지워지지 않는다. 하나의 메모리 셀은 복수의 메모리 블록으로 구성된다. 각각의 메모리 블록은 복수의 페이지로 구성된다. 낸드 플래시 메모리의 경우에, 소거 동작은 메모리 블록 단위로 수행되며, 기록 및 읽기 단위는 페이지 단위로 수행된다.
- <38> 디코더(140)는 워드 라인(WL0~WLn)을 통해 플래시 메모리 셀 어레이(110)와 연결되며, 제어 유닛(160)에 의해 제어된다. 디코더(140)는 플래시 컨트롤러(200)를 통해 어드레스(ADD)를 입력받고, 하나의 워드 라인을 선택하거나, 비트 라인(BL0~BLm)을 선택하도록 선택 신호(Yi)를 비트라인 선택부(130)로 입력한다. 페이지 버퍼(120)는 비트 라인(BL0~BLm)을 통해 플래시 메모리 셀 어레이(100)와 연결된다.
- <39> 페이지 버퍼(120)는 플래시 컨트롤러(200)로부터 전송된 데이터를 저장한다. 페이지 버퍼(120)에는 한 페이지 분량의 데이터가 로드되며, 로드된 데이터는 프로그램(데이터 기록) 동작 시에 선택된 페이지에 동시에 데이터를 기록한다. 또한, 페이지 버퍼(120)는 읽기 동작 시에 페이지로부터 데이터를 읽고, 읽은 데이터를 저장한다.
- <40> 비트 라인 선택부(130)는 선택 신호(Yi)에 응답하여 비트 라인을 선택하기 위한 회로이다. 데이터 버퍼(150)는 플래시 컨트롤러(200)와 플래시 메모리(100) 사이의 데이터 전송에 사용되는 데이터 입출력용 버퍼이다. 제어 유닛(160)은 플래시 컨트롤러(200)로부터 제어 신호를 입력받고, 그에 대응하여 플래시 메모리(100) 내부 동작을 제어한다.
- <41> 도 7의 실시예에서 TCM 부호기(210) 및 TCM 복호기(220)는 플래시 컨트롤러(200)에 위치한다.
- <42> 그러나, 필요에 따라 도 8에 도시된 제2 실시예와 같이, 플래시 메모리(100)의 제어유닛(160)에 TCM 부호기(161)와 TCM 복호기(162)가 포함될 수 있다.
- <43> TCM 부호기(161)는 데이터 버퍼(150)에 저장된 데이터를 플래시 메모리 셀 어레이(110)에 기록되기 전에 TCM 부호화한다. 데이터 읽기 동작 시에, TCM 복호기(162)는 데이터 버퍼(150)에 저장된 데이터를 플래시 컨트롤러(200)로 전송하기 전에 TCM 복호화한다.
- <44> 도 9와 도 10은 본 발명에 의한 플래시 메모리 시스템의 제3 및 제4 실시예를 도시한다.
- <45> 도시된 바와 같이, 플래시 컨트롤러(200) 내부에 TCM 부호기(240)를 위치시킨다. 따라서, 호스트(300)에서 데이터 기록 연산요청 시 데이터는 TCM 부호기(240)를 통해 부호화되어 플래시 메모리(100)로 전송된다.
- <46> 제어유닛(160)은 데이터 버퍼(150)에 저장된 데이터를 플래시 메모리 셀 어레이(110)로 기록한다.

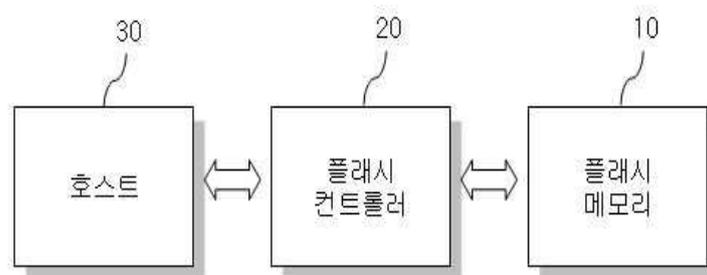
- <47> 호스트(300)에서 데이터 읽기 연산요청 시, 플래시 컨트롤러(200)는 읽기 명령을 플래시 메모리(100)의 제어유닛(160)으로 전송한다. 제어유닛(160)은 디코더(140)와 비트라인 선택부(130)를 통해 데이터를 읽을 페이지를 선택하고 데이터를 독출한다.
- <48> 제3 실시예에서 TCM 복호기는 독출된 데이터가 페이지 버퍼(120)에 저장되기 전에 TCM 복호화한다. 따라서, 데이터를 독출하는 과정에서 에러가 발생하는 것을 방지할 수 있다.
- <49> TCM 복호화된 데이터는 페이지 버퍼(120)에 저장되었다가 데이터 버퍼(150)를 통해 플래시 컨트롤러(200)로 전송된다. 플래시 컨트롤러(200)는 전송된 데이터를 호스트(300)로 전송한다.
- <50> 도 10은 플래시 메모리(100) 내부에 TCM 부호기(164)와 TCM 복호기(165)가 위치하는 바가 도시된 도이다.
- <51> 도시된 바와 같이, 제어유닛(160) 내부의 TCM 부호기(164)는 데이터 버퍼(150)에 기록된 데이터를 TCM 부호화하여 플래시 메모리 셀 어레이(110)에 기록한다.
- <52> TCM 부호화된 데이터가 저장된 플래시 메모리의 데이터 읽기 연산이 요청된 경우, 데이터가 플래시 메모리 셀 어레이(110)에서 독출되면, 페이지 버퍼(120)에 저장되기 전에, TCM 복호기(165)를 통해 복호화된다.
- <53> TCM 복호화된 데이터는 페이지 버퍼(120)에 저장되었다가 데이터 버퍼(150)를 통해 플래시 컨트롤러(200)로 전송된다. 플래시 컨트롤러(200)는 전송된 데이터를 호스트(300)로 전송한다.
- <54> 이상 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 설명하였지만, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명이 그 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다.

도면의 간단한 설명

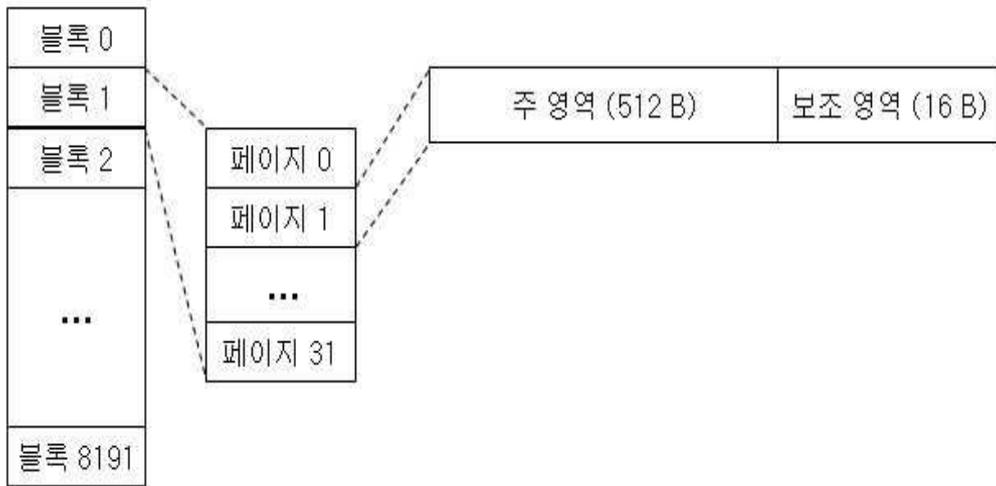
- <55> 도 1은 본 발명이 적용되는 플래시 메모리 시스템의 구조가 도시된 블록도,
- <56> 도 2는 본 발명이 적용되는 플래시 메모리의 구조가 도시된 도,
- <57> 도 3은 본 발명에 따른 플래시 메모리가 가지는 상태가 도시된 도,
- <58> 도 4는 본 발명에 따라 플래시 메모리로 데이터가 기록되는 방법이 도시된 도,
- <59> 도 5는 본 발명에 따라 플래시 메모리 페이지에 데이터가 기록된 바가 도시된 도,
- <60> 도 6은 본 발명에 따라 플래시 메모리에 기록된 데이터를 읽는 방법이 도시된 도,
- <61> 도 7 내지 도 10은 본 발명에 따른 플래시 메모리 시스템의 구조가 도시된 도이다.

도면

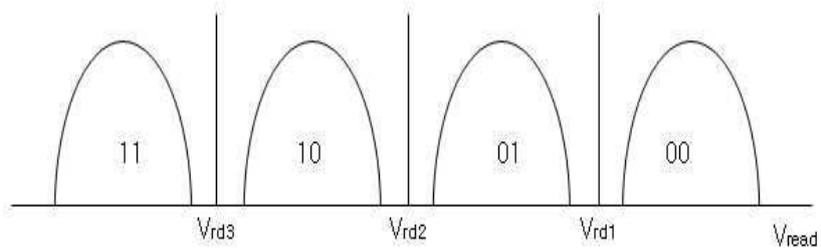
도면1



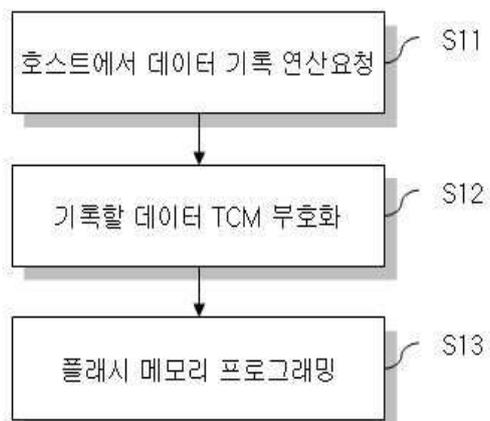
도면2



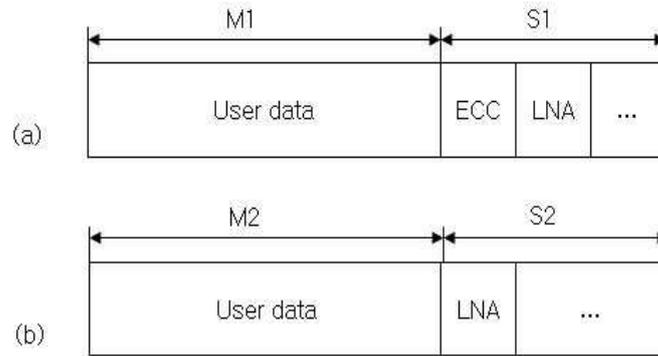
도면3



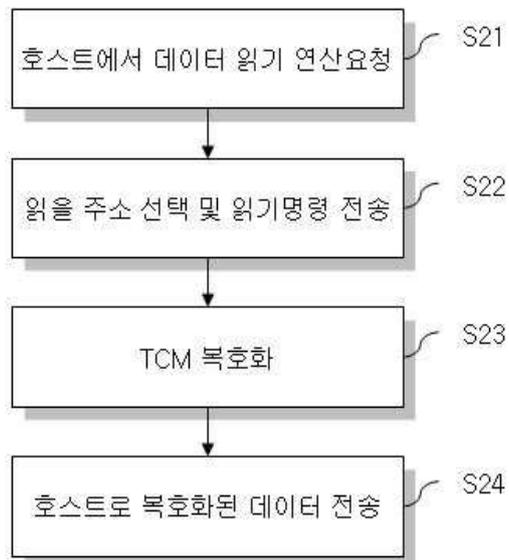
도면4



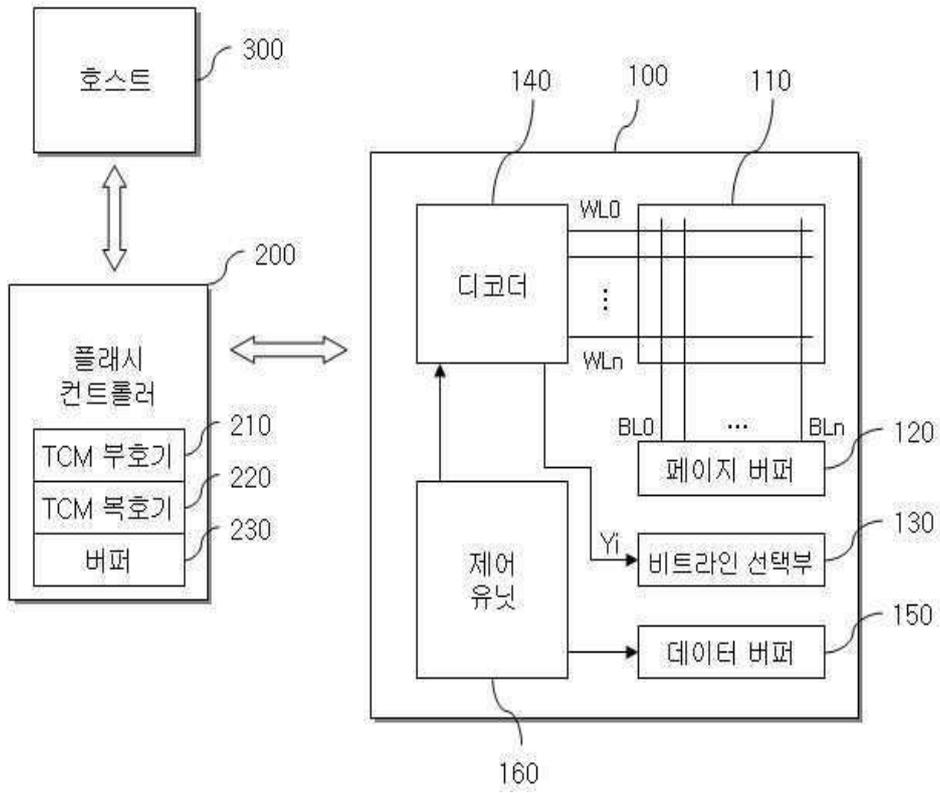
도면5



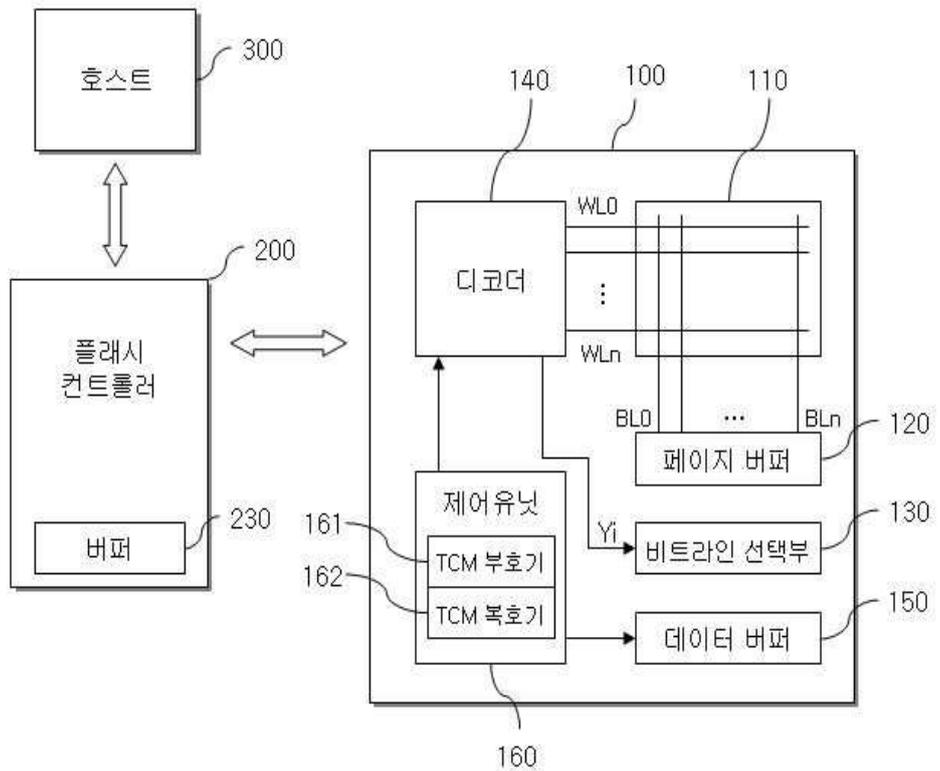
도면6



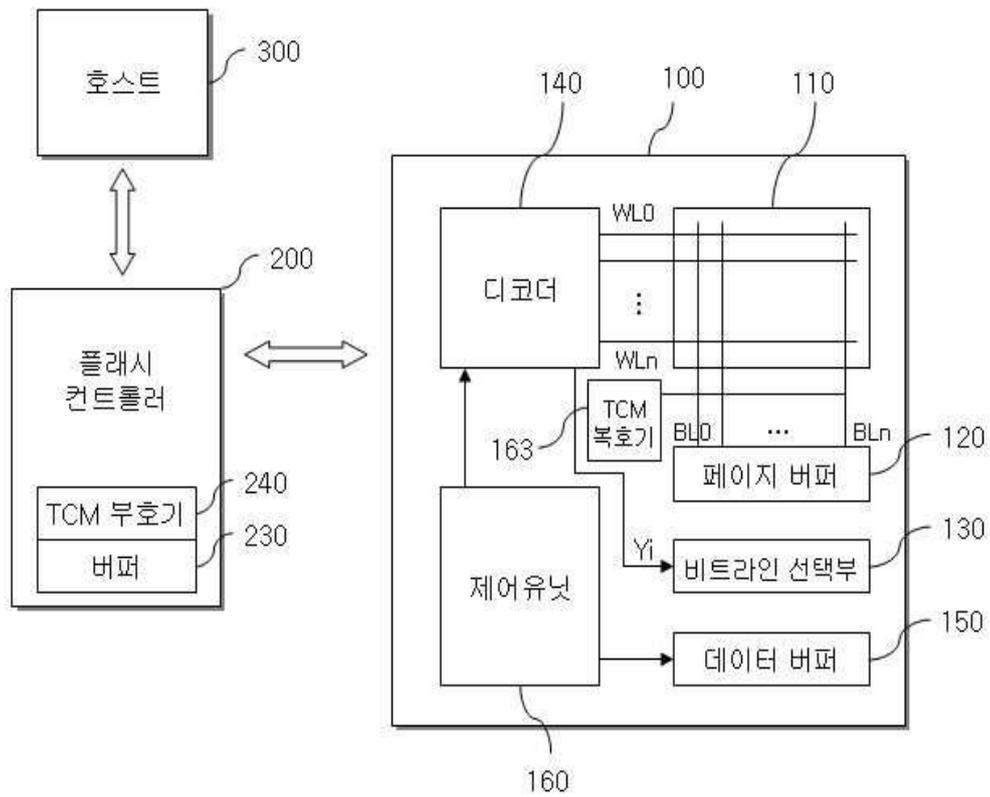
도면7



도면8



도면9



도면10

