



(19)대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl.

G11B 20/14 (2006.01)  
G06F 12/00 (2006.01)  
G06F 11/00 (2006.01)  
G11C 11/56 (2006.01)

(45) 공고일자 2007년03월21일  
(11) 등록번호 10-0697792  
(24) 등록일자 2007년03월14일

(21) 출원번호 10-2006-0027853  
(22) 출원일자 2006년03월28일  
심사청구일자 2006년03월28일

(65) 공개번호  
(43) 공개일자

(30) 우선권주장 JP-P-2005-00272684 2005년09월20일 일본(JP)

(73) 특허권자 가부시끼가이샤 도시바  
일본국 도쿄도 미나토구 시바우라 1쵸메 1방 1고

(72) 발명자 간노 신이치  
일본 도쿄도 미나토구 시바우라 1-1-1 가부시끼가이샤 도시바지테크자  
이산부 나이

(74) 대리인 김태홍  
송승필

(56) 선행기술조사문헌 JP09128303 A JP2001101087 A  
\* 심사관에 의하여 인용된 문헌

심사관 : 김용웅

전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 기억 매체 재생 장치, 기억 매체 재생 방법, 및 기억 매체로부터 정보를 판독하기 위한 컴퓨터 판독가능 매체

(57) 요약

기억 매체 재생 장치는 기억 유닛, 보정 이력 기억 유닛, 보정 이력 실행 유닛, 및 보정 유닛을 포함한다. 기억 유닛은, 전하량이 미리 결정된 전하량 임계값보다 큰지의 여부에 따라 정보를 기억하는 복수의 정보 기억 유닛과, 상기 정보 기억 유닛들에 기억된 상기 정보에 대한 에러 보정 코드들을 기억하는 보정 코드 기억 유닛을 포함한다. 보정 이력 기억 유닛은, 에러 보정 코드로 보정된 정보 기억 유닛에 대한 식별 정보와 보정 내용을 포함하는 보정 이력을 기억한다. 보정 이력 실행 유닛은, 정보가 정보 기억 유닛으로부터 판독될 때 보정 내용에 따라 정보를 보정한다. 보정 유닛은 보정된 정보에 에러 보정 코드를 사용하여 보정 동작을 수행하고, 상기 보정된 정보 기억 유닛의 보정 이력을 등록한다.

대표도

도 1

## 특허청구의 범위

### 청구항 1.

전하량이 미리 결정된 전하량 임계값보다 큰 지의 여부에 따라 정보를 기억하는 복수의 정보 기억 유닛들; 및  
 상기 복수의 정보 기억 유닛들에 기억된 상기 정보에 대한 에러 보정 코드들을 기억하는 보정 코드 기억 유닛  
 을 포함하는 기억 유닛;

상기 정보 기억 유닛을 식별 - 상기 정보 기억 유닛들 간에 에러 보정 코드를 사용한 보정 동작이 수행됨 - 하기 위한 식별  
 정보와, 상기 보정의 내용을 포함하는 보정 이력을 기억하는 보정 이력 기억 유닛;

상기 정보가 상기 식별 정보에 의하여 식별된 상기 정보 기억 유닛으로부터 판독될 때 상기 보정 이력 기억 유닛에 기억된  
 상기 보정의 내용에 따라 정보를 보정하는 보정 이력 실행 유닛; 및

상기 보정된 정보에 에러 보정 코드를 사용하여 보정 동작을 수행하고, 상기 에러 보정 코드를 사용하여 보정된 상기 정보  
 기억 유닛의 상기 보정의 내용과 상기 식별 정보를 포함하는 상기 보정 이력을 상기 보정 이력 기억 유닛에 등록하는 보정  
 유닛

을 포함하는 기억 매체 재생 장치.

### 청구항 2.

제 1 항에 있어서, 상기 보정 유닛은, 상기 정보 기억 유닛에 축적된 전하의 방출로 인하여 생성된 정보 에러가 보정될 때,  
 상기 보정된 정보 기억 유닛의 상기 보정 내용과 상기 식별 정보를 상기 보정 이력 기억 유닛에 기억하는 것인 기억 매체  
 재생 장치.

### 청구항 3.

제 1 항에 있어서, 상기 기억 유닛들에 포함된 상기 모든 정보 기억 유닛들의 상기 보정 이력들은 상기 보정 이력 기억 유닛  
 에 기억되는 것인 기억 매체 재생 장치.

### 청구항 4.

제 1 항에 있어서, 에러 생성 정도를 나타내는 에러 생성량이 미리 결정된 제1 임계값을 초과하는 지의 여부를 판정하는 리  
 프레스 제어 유닛을 더 포함하고, 상기 에러 생성량이 상기 제1 임계값을 초과하면, 상기 리프레스 제어 유닛이 상기 정보  
 기억 유닛에서의 전하량을 정규값에 유지하도록 리프레스 동작을 수행하는 것인 기억 매체 재생 장치.

### 청구항 5.

제 4 항에 있어서, 상기 리프레스 제어 유닛은, 상기 보정 이력 기억 유닛에 기억된 다수의 보정 이력들이 미리 결정된 제2  
 임계값을 초과하는 지의 여부를 판정하고, 보정 이력의 수가 상기 제2 임계값을 초과하면, 상기 리프레스 제어 유닛이 리  
 프레스 동작을 수행하는 것인 기억 매체 재생 장치.

**청구항 6.**

제 4 항에 있어서, 상기 리프레시 제어 유닛은, 에러 보정 코드들을 사용하여 상기 보정 유닛에 의하여 보정된 다수의 정보 기억 유닛이 미리 결정된 제3 임계값을 초과하는 지의 여부를 판정하고, 정보 기억 유닛들의 수가 상기 제3 임계값을 초과하면, 상기 리프레시 제어 유닛이 리프레시 동작을 수행하는 것인 기억 매체 재생 장치.

**청구항 7.**

제 4 항에 있어서, 상기 리프레시 제어 유닛은, 미리 결정된 수의 임계값을 초과하는 전하량을 갖는 다수의 정보 기억 유닛들이 미리 결정된 제4 임계값을 초과하는 지의 여부를 판정하고, 정보 기억 유닛들의 수가 상기 제4 임계값을 초과하면, 상기 리프레시 제어 유닛이 리프레시 동작을 수행하는 것인 기억 매체 재생 장치.

**청구항 8.**

제 4 항에 있어서, 상기 리프레시 제어 유닛은, 상기 보정 이력 기억 유닛의 정보 기억 용량이 미리 결정된 제5 임계값을 초과하는 지의 여부를 판정하고, 상기 정보 기억 용량이 상기 제5 임계값을 초과하면, 상기 리프레시 제어 유닛이 리프레시 동작을 수행하는 것인 기억 매체 재생 장치.

**청구항 9.**

전하량이 미리 결정된 전하량 임계값보다 큰 지의 여부에 따라 정보를 각각 기억하는 복수의 정보 기억 유닛들 간에 에러 보정 코드를 사용하여 보정된 정보 기억 유닛을 식별하는 식별 정보와 보정 내용을 포함하는 보정 이력들을 기억하는 보정 이력 기억 유닛에 기억된 보정 내용에 따라 식별 정보에 의하여 식별된 정보 기억 유닛으로부터 판독된 정보를 보정하는 단계; 및

상기 보정된 정보에 에러 보정 코드를 사용하여 보정 동작을 실행하여, 에러 보정 코드를 사용하여 보정된 상기 정보 기억 유닛의 상기 식별 정보와 상기 보정 내용을 포함하는 보정 이력을 상기 보정 이력 기억 유닛에 등록하는 단계

를 포함하는 기억 매체 재생 방법.

**청구항 10.**

기억 매체 상에 데이터를 재생하기 위한 프로그램된 명령들을 포함하는 컴퓨터 판독가능 매체로서, 상기 명령들이 컴퓨터에 의하여 실행될 때, 상기 컴퓨터가,

전하량이 미리 결정된 전하량 임계값보다 큰 지의 여부에 따라 정보를 각각 기억하는 복수의 정보 기억 유닛들 간에 에러 보정 코드를 사용하여 보정된 정보 기억 유닛을 식별하는 식별 정보와 보정 내용을 포함하는 보정 이력들을 기억하는 보정 이력 기억 유닛에 기억된 보정 내용에 따라 식별 정보에 의하여 식별된 정보 기억 유닛으로부터 판독된 정보를 보정하는 단계; 및

상기 보정된 정보에 에러 보정 코드를 사용하여 보정 동작을 실행하여, 에러 보정 코드를 사용하여 보정된 상기 정보 기억 유닛의 상기 식별 정보와 상기 보정 내용을 포함하는 보정 이력을 상기 보정 이력 기억 유닛에 등록하는 단계

를 수행하도록 하는 것인 컴퓨터 판독가능 매체.

**명세서**

## 발명의 상세한 설명

### 발명의 목적

#### 발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 기억 매체 재생 장치, 기억 매체 재생 방법, 및 기억 매체로부터 정보를 판독하기 위한 컴퓨터 판독가능 매체에 관한 것이다.

최근, 전하량에 따라 정보를 기억하기 위한 플래시 메모리와 같은 반도체 메모리가 널리 사용되었다. 또한, 복수 비트의 정보를 기억하기 위하여, 복수의 임계값들이 전하량에 대하여 설정되는 다-값(multi-value) 메모리 기술이 개발되었다.

이러한 반도체 메모리에서, 시간에 따라 전하가 방출된다. 그러므로, 방출된 전하량이 임계값을 넘으면, 정보 판독시 에러가 발생된다. 특히, 협한 간격에서의 임계값들을 갖는 다-값 메모리에서, 에러 발생의 확률이 높다.

한편, 기억된 정보의 신뢰성을 유지하기 위하여, 에러 보정 코드가 메모리 셀 그룹들에 할당되고, 각 메모리 셀 그룹은 특정 수의 메모리 소자들을 포함하며, 정보에서의 에러는, 예컨대 일본 특개평 제H11-154394호에 개시된 방법에 따라 에러 보정 코드들을 사용하여 보정된다.

#### 발명이 이루고자 하는 기술적 과제

그러나, 방전으로 인하여 임계값을 초과하는 전하량을 갖는 메모리 소자는 판독시에 에러를 일정하게 발생시킨다. 그러므로, 종래의 에러 보정 방법에 따르면, 동일한 에러 보정 동작이 판독이 수행될 때 마다 수행되어야 하며, 각 보정 동작시 많은 계산량이 발생된다.

방전으로 인하여 에러가 일정하게 발생하는 메모리 소자 외에, 새롭게 에러를 생성하는 메모리 소자가 있을 수도 있다. 이러한 다수의 메모리 소자들의 에러를 보정하기 위하여, 다수의 보정 코드가 필요하다. 이는 각 보정 동작에서 심지어 더 많은 계산량을 유발시킨다.

### 발명의 구성

본 발명의 일 태양에 따르면, 기억 매체 재생 장치는 기억 유닛, 보정 이력 기억 유닛, 보정 이력 실행 유닛, 및 보정 유닛을 포함한다. 기억 유닛은, 전하량이 미리 설정된 전하량 임계값보다 큰 지의 여부에 따라 정보를 기억하는 복수의 정보 기억 유닛과, 상기 복수의 정보 기억 유닛에 기억된 정보에 대한 에러 보정 코드들을 기억하는 보정 코드 기억 유닛을 포함한다. 보정 이력 기억 유닛은, 에러 보정 코드를 사용하는 보정 동작이 정보 기억 유닛들 간에 수행되는 정보 기억 유닛을 식별하기 위한 식별 정보와, 상기 보정의 내용을 포함하는 보정 이력을 기억한다. 보정 이력 실행 유닛은, 정보가 식별 정보에 의하여 식별된 정보 기억 유닛으로부터 판독될 때 보정 이력 기억 유닛에 기억된 보정의 내용에 따라 정보를 보정한다. 보정 유닛은 보정된 정보에 에러 보정 코드를 사용하여 보정 동작을 수행하고, 보정 이력 기억 유닛에, 에러 보정 코드를 사용하여 보정된 정보 기억 유닛의 보정의 내용과 식별 정보를 포함하는 보정 이력을 등록한다.

본 발명의 다른 태양에 따르면, 기억 매체 재생 방법은, 전하량이 미리 결정된 전하량 임계값보다 큰 지의 여부에 따라 정보를 각각 기억하는 복수의 정보 기억 유닛들 간에 에러 보정 코드를 사용하여 보정된 정보 기억 유닛을 식별하는 식별 정보와 보정 내용을 포함하는 보정 이력을 기억하는 보정 이력 기억 유닛에 기억된 보정 내용에 따라 식별 정보에 의하여 식별된 정보 기억 유닛으로부터 판독된 정보를 보정하는 단계; 및 상기 보정된 정보에 에러 보정 코드를 사용하여 보정 동작을 실행하여, 보정 이력 기억 유닛에 에러 보정을 사용하여 보정된 정보 기억 유닛의 식별 정보와 보정 내용을 포함하는 보정 이력을 등록하는 단계를 포함한다.

본 발명의 또다른 태양에 따른 컴퓨터 판독가능 매체는 컴퓨터가 본 발명에 따른 기억 매체 재생 방법을 수행하도록 한다.

본 발명에 따른 기억 매체 재생 장치, 기억 매체 재생 방법, 및 컴퓨터 판독가능 매체의 예시적인 실시예를 첨부된 도면을 참조하여 이하에 상세히 설명한다.

제1 실시예에 따른 기억 매체 재생 장치는 기억 유닛에 과거의 에러 보정 코드를 이용하여 보정 이력을 기억하고, 정보 판독시에 보정 이력을 참조하여 보정 동작을 수행한다. 기억 매체 재생 장치는 또한 이력을 참조하여 수행된 보정 결과에 에러 보정 코드를 사용하여 보정 동작을 수행한다.

도 1은 제1 실시예에 따른 기억 매체 재생 장치(100)의 구성을 도시하는 블록도이다. 도 1에 도시된 바와 같이, 기억 매체 재생 장치(100)는 기억 유닛들(M1 내지 Mn), 보정 이력 기억 유닛들(EL1 내지 ELn), 제어 유닛(101), 보정 이력 실행 유닛(102), 및 보정 유닛(103)을 포함한다.

기억 유닛들(M1 내지 Mn)은 정보를 기억하는 기억 소자들이며, 전하량에 대하여 미리 결정된 임계값에 관한 전하량에서의 차이를 사용한다. 기억 유닛들(M1 내지 Mn)은 플래시 메모리 또는 DRAM(Dynamic Random Access Memories)와 같은, 일반적으로 사용되는 반도체 메모리로 형성될 수도 있다. 기억 유닛들(M1 내지 Mn)은 또한 하나의 임계값을 유지하고 0과 1로 구성된 2진 정보를 기억하는 2진 기억 소자들로 형성될 수도 있다. 또는, 기억 유닛들(M1 내지 Mn)은 상이한 임계값들을 유지하는 다-값 기억 소자들로 형성될 수도 있다. 다음에, 기억 유닛들(M1 내지 Mn)이 4-값 기억 소자들로 형성된 구성을 설명한다.

기억 유닛들(M1 내지 Mn)은 메모리 셀 그룹들(MC1 내지 MCn)과 보정 코드 기억 유닛들(EC1 내지 ECn)을 각각 포함한다. 메모리 셀 그룹들(MC1 내지 MCn)은 기억 유닛들이며, 이 기억 유닛들 각각은 4-값 기억 소자들인 메모리 셀들을 포함한다. 기억 유닛들(M1 내지 Mn)에 기억될 정보는 메모리 셀 그룹들(MC1 내지 MCn)에 실제로 기억된다.

보정 코드 기억 유닛들(EC1 내지 ECn)은 기억 유닛들이고, 상기 기억 유닛들 각각은 메모리 셀 그룹들(MC1 내지 MCn)과 같이, 4-값 기억 소자들인 메모리 셀들을 포함한다. 기억될 정보 대신, 보정 코드 기억 유닛들(EC1 내지 ECn)은 기억될 정보에 대응하는 에러 보정 코드들을 기억한다. 보정 코드 기억 유닛들(EC1 내지 ECn)의 각각을 구성하는 메모리 셀들의 수는 1에 한정되지 않으나, 보정의 최대수에까지 이를 수도 있다.

도 2는 4-값 기억 소자들을 포함하는 기억 유닛의 등가 회로의 예를 도시한다. 도 2에 도시된 등가 회로는 기억 유닛들(M1 내지 Mn)의 기억 유닛(이하, 기억 유닛(Mn)이라 칭함)이다.

도 2에 도시된 바와 같이, 기억 유닛(Mn)은 기억 소자들(셀0 내지 셀i)을 포함하고, 기억 소자들 각각에 전하를 축적하도록 설계된다. 축적된 전하는 비교기에 의하여 3개의 임계값들과 비교되어, 비트(B0) 및 비트(B1)의 2-비트 정보가 출력될 수 있다. 따라서, 4-값 정보(01, 00, 10, 11)가 기억될 수 있다.

기억 소자들(셀0 내지 셀i)의 일부는 도 11에 도시된 메모리 셀 그룹들(MCn)을 구성하고, 기억 소자들의 나머지는 보정 코드 기억 유닛들(ECn)을 구성한다.

도 3은 기억 소자들로부터의 방전을 도시한다. 도 3에 도시된 그래프에서, 기록의 개시점은 0으로 나타내며, 횡축은 경과된 시간을 나타내고, 종축은 출력 전압을 나타낸다. 플래시 메모리 또는 DRAM과 같은 반도체 메모리는, 전력 공급이 차단되어도 기억된 내용을 유지할 수 있다. 그러나, 도 3에 도시된 바와 같이, 기억 소자들에 축적된 전하들은, 오랜 기간이 경과한 후 방전되어, 출력 전압이 감소한다.

도 4는 기억 소자들에서의 전하 분포의 예를 도시한다. 도 4의 좌측은 기록 동작 직후 관찰된 전하 분포를 도시한다. 도 4의 우측은 특정 기간이 경과한 후 관찰된 전하 분포를 도시한다. 전하량에 대한 임계값들은 Eth0 내지 Eth2로 나타낸다.

도 4에 도시된 바와 같이, 기억 소자들에 축적된 전하들은 시간에 따라 방전되며, 전하 분포는 임계값에 접근한다. 그 결과, 정보 판독 시에 유발될 에러의 확률은 더 높아진다.

보정 이력 기억 유닛들(EL1 내지 ELn)은 에러 보정 코드를 사용하여 보정 유닛(103)에 의하여 보정된 내용의 이력을 기억하는 기억 유닛들이다. 보정 이력 기억 유닛들(EL1 내지 ELn)은 FeRAM(Ferroelectric Random Access Memories) 또는 SRAM(Static Random Access Memories)와 같은, 리프래시 동작을 요구하지 않는 기억 소자들로 형성된다.

보정 이력 기억 유닛(ELn)은, 보정 이력 실행 유닛(102)이 보정 이력을 참조하여 정보를 보정할 때 참조된다. 제1 실시예에서, 기억 유닛들(M1 내지 Mn)은 보정 이력 기억 유닛들(EL1 내지 ELn)을 각각 포함한다.

도 5는 보정 기억 유닛(EL1 내지 ELn)의 예시적인 데이터 구조를 도시한다. 도 5에 도시된 데이터 구조는 보정 이력 기억 유닛들(EL1 내지 ELn)의 보정 이력 기억 유닛(이하, 보정 이력 기억 유닛(ELn)으로 칭함)의 데이터 구조이다.

도 5에 도시된 바와 같이, 보정 이력 기억 유닛(ELn)은 메모리 셀 그룹(MCn)에 포함된 메모리 셀들 중 에러 보정 코드로 보정된 메모리 셀의 셀 ID를 기억한다. 셀 ID는 보정의 내용과 연관하여 기억된다. 예컨대, “11”이 “10”으로 보정되면, “11 -> 10”의 정보가 기억된다.

보정 이력 기억 유닛들(EL1 내지 ELn)에 기억된 보정 이력들은, 새로운 정보가 대응하는 기억 유닛들(M1 내지 Mn)에 기록될 때마다 지워진다. 이것은, 새로운 정보가 기록될때, 충분한 전하가 메모리 셀 그룹들(MC1 내지 MCn)에 축적되기 때문이다.

제어 유닛(101)은 기억 유닛들(M1 내지 Mn)에 관한 정보 판독 커맨드와 같은 명령을 수신한다. 명령에 따라, 제어 유닛(101)은, 정보가 판독될 기억 유닛을 선택하여, 보정 동작을 제어한다.

보정 이력 실행 유닛(102)은, 기억 유닛들(M1 내지 Mn)로부터 판독된 정보에 관하여, 대응하는 보정 이력 기억 유닛들(EL1 내지 ELn)에 기억된 보정 이력을 참조한다. 다음, 보정 이력 실행 유닛(102)은 보정 이력에 포함된 보정 내용과 동일한 보정 동작을 수행한다.

예컨대, 기억 유닛(Mn)의 정보가 판독되고, “셀 ID = 1” 및 “보정 내용 = 11 -> 10”의 보정 이력이 보정 이력 기억 유닛(ELn)에 기억되면, 정보 “11”에서 “10”으로의 변화 동작이 기억 유닛(Mn)에 셀 ID “1”을 갖는 셀에 수행된다.

보정 유닛(103)은 보정 이력의 보정 내용에 따라 보정 이력 실행 유닛(102)에 의하여 보정된 정보에 에러 보정 코드를 사용하여 보정 동작을 수행한다. 에러 보정 코드를 사용하는 보정 동작은, BCH(Bose-Chaudhuri-Hocquenghem) 코드 디코딩 또는 RS(Reed-Solomon) 코드 디코딩과 같은, 즉시 디코딩을 가능하게 하는 종래의 에러 보정 기술에 의하여 수행된다.

보정 유닛(103)은 또한 보정 이력 기억 유닛들(EL1 내지 ELn)에서 에러 보정 동작의 내용을 기억한다. 보다 구체적으로는, 에러를 갖는 메모리 셀의 셀 ID는 보정 이력 기억 유닛(EL1 내지 ELn)에 보정 전후의 정보를 포함하는 보정 내용과 연관하여 기억된다.

다음, 제1 실시예에 따른 상기 구조를 갖는 기록 매체 재생 장치(100)에 의하여 수행될 기록 매체 재생 동작을 설명한다. 도 6은 본 발명에 따른 전체 기억 매체 재생 동작의 흐름도이다.

첫째, 제어 유닛(101)은 재생되도록 지정된 정보를 기억하는 기억 유닛으로부터 정보를 판독한다(단계 S601). 여기서, 정보는 메모리 유닛(Mk)(k는 정수)으로부터 판독된다.

보정 이력 실행 유닛(102)은 기억 유닛(Mk)에 대응하는 보정 이력 기억 유닛(ELk)으로부터 과거 보정의 내용을 포함하고, 보정의 획득된 내용에 따라 판독된 정보에 보정 동작을 수행한다(단계 S602).

도 5에 도시된 보정 이력은, 예컨대 보정 이력 기억 유닛(ELk)에 기억되고, 정보 “11”는 단계 S601에서 메모리 기억 유닛(Mk)의 메모리 셀 그룹(MCk)에 포함된 메모리 셀들 중에서 “1”의 셀 ID를 갖는 메모리 셀로부터 판독된다. 이 경우, “1”의 셀 ID에 대응하는 보정 이력은 보정 이력 기억 유닛(ELk)에 존재하고, 보정 콘텐츠는 정보 “11” 내지 “10”로의 변화를 나타낸다. 그러므로, 정보 “11”은 보정 내용에 따라 “10”으로 변한다.

에러를 발생시킨 셀을 식별하고, 보정될 값을 식별하는 계산이 에러 보정 코드를 사용하는 종래의 에러 보정 동작에서 요구되어도, 이러한 계산은 제1 실시예의 방법에서 필수적인 것은 아니다. 그러므로, 각 보정 동작에서의 일 부하가 감소될 수 있다.

다음, 보정 유닛(103)은, 에러가 보정 이력 실행 유닛(102)에 의하여 보정된 정보에 존재하는지의 여부를 결정한다(단계 S603). 에러가 존재하면(단계 S603에서 “YES”), 보정 유닛(103)은, 에러가 에러 보정 코드를 사용하여 형성될 수 있는지의 여부를 판정한다(단계 S604). 보다 구체적으로는, 상술된 에러 보정 기술을 사용하여, 보정이 행해질 수 있는지의 여부는, 에러 비트의 수가 보정가능한 비트수를 초과하는지의 여부에 따라 결정된다.

보정이 행해질 수 있다고 판정되면(단계 S604에서 “YES”), 보정 유닛(103)은 에러 위치와 에러 벡터를 계산하고, 정보를 보정한다(단계 S605). 에러 위치는 메모리 셀들 중에서 생성된 에러를 갖는 메모리 셀을 나타내는 정보이며, 보정 이력 기억 유닛(ELk)의 셀 ID와 동일하다. 에러 벡터는 에러 정보를 보정 정보로 변환하는 방법을 나타내는 정보이며, 보정 이력 기억 유닛(ELk)에 기억된 보정 내용과 동일하다.

다음, 보정 유닛(103)은 보정 이력 기억 유닛(ELk)에 보정 이력으로서, 계산된 셀 ID와 보정 내용을 등록한다(단계 S606). 단계 S605에서 계산된 보정 이력은 현재 정보 판독 동작에서 새롭게 생성된 에러의 보정 이력이다. 이러한 방식으로, 새롭게 생성된 에러의 보정 이력만이 보정 이력 기억 유닛(ELk)에 부가적으로 등록되어, 보정 이력이 이후 판독 동작에서 참조될 수 있다.

보정 이력이 보정 이력 기억 유닛(ELk)에 등록된 후(단계 S606), 또는 에러가 보정 이력 실행 유닛(102)에 의하여 보정된 정보에 존재하지 않는 것으로 판정된 후(단계 S603에서 “NO”), 보정 유닛(103)은 보정된 정보를 출력하거나, 정상 판독후 판독된 정보가 실행된다(단계 S607). 여기서, 기억 매체 재생 동작이 종료된다.

에러 보정 코드를 사용하는 보정이 행해지지 않은 것으로 판정되면(단계 S604에서 “NO”), 제어 유닛(101)은, 에러가 생성되었다는 취지로의 출력을 형성한다(단계 S608). 여기서, 기억 매체 재생 동작이 종료한다.

상술된 바와 같이, 제1 실시예에 따른 기억 매체 재생 장치에서, 에러 보정은 기억 유닛에 기억된 에러 보정 코드를 사용하여 에러 보정의 이력을 참조하여 행해질 수 있다. 따라서, 계산 일 부하는 각 보정 동작에서 감소될 수 있다. 또한, 에러 보정 코드를 사용하는 보정이 새롭게 생성된 에러에만 행해질 때, 보정에 요구되는 보정 코드의 수가 감소될 수 있다.

제1 실시예에서, 노이즈에 의하여 유발된 에러와 같은, 방전 이외의 인자들로 인하여 생성된 에러들도 보정 이력으로서 기억된다. 그러므로, 노이즈가 제거되고, 판독이 적절하게 수행되어도, 보정 이력 실행 방법에 의하여 보정이 행해진다. 그 결과, 의도하지 않은 보정이 행해질 수도 있다.

제2 실시예에 따른 기억 매체 재생 장치는, 에러 보정 코드를 사용하여 보정될 에러가 방전에 의하여 유발되었던 것이라고 간주될 때만 기억 유닛에 에러 보정의 내용을 기억시킴으로써 이 문제점을 제거한다.

제2 실시예는, 보정 유닛(103)에 의하여 수행될 동작에서 제1 실시예와 상이하다. 구성과 기능의 다른 태양들은 도 1의 블록도에 도시된 제1 실시예의 기억 매체 재생 장치(100)의 것들과 동일하여, 그 설명은 여기서 다시 하지 않는다.

다음, 제2 실시예에 따라 기록 매체 재생 장치에 의하여 수행될 기억 매체 재생 동작을 설명한다. 도 7은 제2 실시예에 따른 기억 매체 재생 동작의 흐름도이다.

단계 S701 내지 단계 S705의 정보 판독 처리 및 정보 보정 처리는 제1 실시예에 따른 기억 매체 재생 장치(100)에서 수행될 단계 S601 내지 단계 S605의 처리와 동일하므로, 그 설명은 여기서 반복하지 않는다.

에러 보정 코드를 사용하여 정보를 보정한 후(단계 S705), 보정 유닛(103)은, 보정된 에러가 시간에 따라 유발되는지의 여부를 판정한다(단계 S706). "시간에 따라 유발된 에러"는 도 3에 도시된 바와 같은 기억 소자들의 방전에 의하여 생성된 에러이다.

보다 구체적으로는, 보정 유닛(103)은, 정보에서의 에러가 도 4에 도시된 바와 같은 방전으로 인하여 임계값들(Eth0 내지 Eth2)을 초과하는지의 여부를 판정한다. 예컨대, 정보 “01”는 “00”으로서 잘못 판독되고, 방전으로 인하여 도 4에 도시된 임계값(Eth2)을 초과하는 에러로서 간주될 수 있다. 따라서, 보정 유닛(103)은 에러가 시간에 따라 유발되는 것을 결정한다.

시간에 따라 유발될 수 있는 에러는 “01 -> 00”, “00 -> 10” 및 “10 -> 11”를 포함한다. 긴 기간이 경과되면, 에러는 2개의 임계값들을 초과할 수도 있으며, 따라서 “01 -> 10”, “01 -> 11” 및 “00 -> 11”를 포함할 수도 있다.

에러가 시간에 따라 유발되었던 것이 아닌 것으로 판정되면(단계 S706에서 “NO”), 보정 이력은 보정 이력 기억 유닛(EL1 내지 ELn)에 등록되지 않으나, 보정된 정보가 출력된다(단계 S708).

에러가 시간에 따라 유발되었던 것으로 판정되면(단계 S706에서 “YES”), 보정 이력은 보정 이력 기억 유닛(EL1 내지 ELn)에 등록되며(단계 S707), 보정된 정보가 출력된다(단계 S708).

제1 실시예에서와 같이, 보정이 단계 S704에서 불가능한 것이라고 판정되면, 에러 메시지가 출력된다(단계 S709).

상술된 바와 같이, 제2 실시예에 따른 기억 매체 재생 장치에서, 에러 보정 코드를 사용하여 보정된 에러가 방전으로 인하여 유발된 에러로서 간주될 수 있을 때만, 에러 보정의 내용이 보정 이력 기억 유닛에 기억되어, 에러 보정의 내용이 이후의 보정 동작에 참조될 수 있다. 따라서, 불필요한 보정 동작이 최소 가능한 회수로 제한될 수 있다.

본 발명의 제3 실시예에 따른 기억 매체 재생 장치는 단일 기억 유닛에 복수의 기억 유닛들의 보정 이력들을 기억한다.

도 8은 제3 실시예에 따른 기억 매체 재생 장치(800)의 구조를 도시하는 블록도이다. 도 8에 도시된 바와 같이, 기억 매체 재생 장치(800)는 기억 유닛들(M1 내지 Mn), 보정 이력 기억 유닛(EL), 제어 유닛(101), 보정 이력 실행 유닛(802), 및 보정 유닛(803)을 포함한다.

제3 실시예는, 보정 이력 실행 유닛(802)과 보정 유닛(803)에 의하여 수행될 동작과 단지 하나의 보정 이력 기억 유닛(EL)에서 제1 실시예와 상이하다. 제3 실시예의 구성과 기능의 다른 태양은 도 1의 블록도에 도시된 제1 실시예의 기억 매체 재생 장치(100)의 것들과 동일하므로, 그 설명은 여기서 반복하지 않는다.

제1 실시예의 보정 이력 기억 유닛(EL1 내지 ELn)과 같이, 보정 이력 기억 유닛(EL)은 에러 보정 코드를 사용하는 보정 유닛(803)에 의하여 보정된 내용의 이력을 기억한다. 보정 이력 기억 유닛(EL)은 FeRAM과 SRAM과 같은, 리프레시 동작을 요하지 않는 기억 소자들로 형성된다.

보정 이력 유닛들(EL1 내지 ELn)이 제1 실시예에서 기억 유닛들(M1 내지 Mn)을 위하여 제공되어도, 단지 하나의 보정 이력 기억 유닛(EL)이 제3 실시예에서 기억 유닛들(M1 내지 Mn)을 위하여 제공된다.

도 9는 보정 이력 기억 유닛(EL)의 데이터 구조의 예를 도시한다. 도 9에 도시된 바와 같이, 보정 이력 기억 유닛(EL)은 기억 유닛들(M1 내지 Mn) 중에서 세브젝트 기억 유닛을 식별하는 기억 유닛 ID와, 상기 기억 유닛 ID에 의하여 식별된 기억 유닛에서의 메모리 셀 그룹(MCn)에 포함된 메모리 셀들 중에서 에러 보정 코드로 보정된 메모리 셀을 식별하는 셀 ID와, 보정 내용을 기억한다. 여기서, 기억 유닛 ID, 셀 ID, 및 보정 내용이 서로 연관된다.

기억 유닛들(M1 내지 Mn)이 개입되면, 각 기억 유닛으로의 큰 기억 영역의 할당은 기억 영역에서 큰 미사용 영역으로 크게 할 수도 있으며, 이것은 에러를 자주 생성시키는 기억 유닛들의 수가 제한되기 때문이다. 제3 실시예에서, 기억 유닛들(M1 내지 Mn)은 보정 이력 기억 유닛(EL)을 공유하여, 기억 영역의 사용 효율성을 향상시킨다.

보정 이력 기억 유닛의 수는 하나에 제한되지 않으나, 복수의 보정 이력 기억 유닛들을 채용할 수 있다. 이러한 경우에서, 기억 유닛들(M1 내지 Mn)이 그룹들로 구분되며, 하나의 보정 이력 기억 유닛(EL)이 그룹들 각각에 대하여 제공되어, 보정 이력 기억 유닛(EL)이 각 그룹에서 기억 유닛들 간에 공유될 수 있다.

보정 이력 실행 유닛(802)은, 정보가 판독되었던 기억 유닛(기억 유닛들(M1 내지 Mn) 중 하나)의 기억 유닛 ID에 대응하는 보정 이력에 대한 보정 이력 기억 유닛(EL)을 검색한다. 보정 이력이 찾아지면, 보정 동작이 보정 이력의 내용에 따라 수행된다.

제3 실시예에서, 모든 기억 유닛들(M1 내지 Mn)의 보정 이력들은, 제1 실시예의 경우와는 달리, 단일 보정 이력 기억 유닛(EL)에 기억된다. 그러므로, 정보가 판독되었던 기억 유닛의 기억 유닛 ID와 연관된 보정 이력이 검색된다. 보정 이력이 찾아지면, 보정 동작이 획득된 보정 이력에 포함된 보정 내용에 따라 수행된다.

제1 실시예의 보정 유닛(103)과 같이, 보정 유닛(803)은 보정 이력의 보정 내용에 따라 보정 이력 실행 유닛(802)에 의하여 보정된 정보에 에러 보정 코드를 사용하여 보정 동작을 수행한다. 제3 실시예의 보정 유닛(803)은, 보정 이력 기억 유닛(EL)에서 모든 기억 유닛들(M1 내지 Mn)에 에러 보정 동작의 내용을 기억하는 점에서 제1 실시예의 보정 유닛(103)과는 상이하다.



다음, 제3 실시예에 따른 기억 매체 재생 장치(800)에 의하여 수행될 기억 매체 재생 동작을 설명한다. 도 10은 제3 실시예에 따른 기억 매체 재생 동작의 흐름도이다.

단계 S1001에서 정보 판독 동작은 제1 실시예의 기억 매체 재생 장치(100)에 수행될 단계 S601의 것과 동일하며, 따라서 단계 S1001의 설명을 반복하지 않는다.

정보 판독 동작(단계 S1001) 이후, 보정 이력 실행 유닛(802)은, 보정 이력 기억 유닛(EL)으로부터, 정보가 판독되었던 기억 유닛(Mk)의 과거 보정의 내용을 획득한 후, 과거 보정의 내용에 따라 보정 동작을 수행한다(단계 S1002). 보다 구체적으로는, 정보가 판독되었던 기억 유닛(Mk)의 기억 유닛 ID에 대응하는 보정 이력이 보정 이력 기억 유닛(EL)으로부터 검색된다. 보정 이력이 찾아지면, 보정 동작이 검색된 보정 이력의 보정 내용에 따라 수행된다.

에러 보정 코드를 사용한 보정 동작과 단계 S1003 내지 단계 S1008의 정보 출력 동작은 제1 실시예의 기억 매체 재생 장치(100)에서 수행될 단계 S603 내지 단계 S608의 것과 동일하며, 따라서 그 설명을 여기서 반복하지 않는다.

상술된 바와 같이, 제3 실시예에 따른 기억 매체 재생 장치에서, 복수의 기억 유닛들의 보정 이력들이 단일 보정 이력 기억 유닛에 기억된다. 따라서, 보정 이력들을 기억하기 위하여 요구되는 기억 소자들의 수가 감소될 수 있어, 기억 영역의 사용 효율성이 증가될 수 있다.

제4 실시예에 따른 기억 매체 재생 장치는, 에러량이 미리 결정된 임계값을 초과한다면, 기억 소자들에 리프레시 동작을 수행한다.

도 11은 제4 실시예에 따른 기억 매체 재생 장치(1100)의 구성을 도시하는 블록도이다. 도 11에 도시된 바와 같이, 기억 매체 재생 장치(1100)는, 기억 유닛들(M1 내지 Mn), 보정 이력 기억 유닛들(EL1 내지 ELn), 제어 유닛(101), 보정 이력 실행 유닛(102), 보정 유닛(103), 및 리프레시 제어 유닛(1104)을 포함한다.

제4 실시예는, 리프레시 제어 유닛(1104)이 추가된다는 점에 제1 실시예와 상이하다. 제4 실시예의 구성 및 기능의 다른 태양은 도 1의 블록도에 도시된 제1 실시예의 기억 매체 재생 장치(100)의 것과 동일하므로, 그 설명은 여기서 반복하지 않는다.

에러 생성의 정도를 나타내는 에러 생성량이 미리 결정된 임계값을 초과하면, 리프레시 제어 유닛(1104)가 리프레시 동작을 수행하여, 기억 소자들의 전하량을 정규 값에 유지한다. 예컨대, 에러 생성량이 보정 이력 기억 유닛들(EL1 내지 ELn)에 기록된 보정 이력들의 수이면, 보정 이력들의 수가 미리 결정된 임계값을 초과할 때 리프레시 동작이 수행된다.

메모리 셀 그룹들(MC1 내지 MCn)의 기억 소자들의 방전이 실질적으로 동일한 속도로 진행하면, 다수의 보정 이력들을 갖는 메모리 셀 그룹은 최종 기록 동작 이후 경과된 긴 기간을 가지며, 전하량이 임계값을 초과하면 정보 판독 동작시 에러를 생성시키는 많은 기억 소자들을 포함하는 경향이 있다(도 4에 도시된 Eth1 내지 Eth2). 그러므로, 기억된 보정 이력들 수가 미리 결정된 값을 초과하면, 리프레시 동작이 수행된다.

메모리 셀 그룹들(MC1 내지 MCn)의 기억 소자들에서의 기록 정보의 타이밍은, 정보를 기록하는 동작과 대응하는 에러 보정 코드들을 부가하는 동작의 성질의 관점에서 크게 가변하지 않는다. 따라서, 메모리 셀 그룹들(MC1 내지 MCn)의 기억 소자들에서의 기록 동작은 동시에 수행되는 것으로 간주될 수 있다. 따라서, 보정 이력들의 수는 상술된 바와 같이, 에러 생성량에 대한 판단 기준으로서 사용될 수 있다.

에러 생성량에 대한 기준은 보정 이력의 수에 제한되지 않으나, 에러 생성에 대한 정도를 나타내는 한 임의의 정보 형태일 수도 있다.

예컨대, 에러 보정 코드로 새롭게 보정된 기억 소자들의 수는 에러 생성량에 대한 기준으로서 사용될 수도 있다. 보정 코드를 사용하는 보정 동작을 통하여 새롭게 발견된 많은 에러를 갖는 메모리 셀 그룹들(MC1 내지 MCn)에서, 최종 기록 동작 후 오랜 기간이 경과하였다. 메모리 셀 그룹들(MC1 내지 MCn)에서 기억 소자들의 방전이 실질적으로 동일한 속도로 진행되면, 전하량에 대한 임계값을 초과하고, 판독 동작시 에러를 생성시키는 많은 기억 소자들을 포함하는 확률이 높다.

또는, 전하량에 대한 미리 결정된 수의 임계값들을 초과하는 기억 소자들의 수는 에러 생성량에 대한 기준으로서 사용될 수도 있다. 예컨대, 4-값 기억 소자들의 경우에서, 전하량에 대한 복수의 임계값들을 초과하는 기억 소자들 수가 미리 결정된 임계값보다 큰 메모리 셀 그룹들(MC1 내지 MCn)에 리프레시 동작이 수행될 수도 있다.

충전량에 대한 복수의 임계값들의 초과는 거의 발생하지 않는다. 그러나, 이러한 메모리 셀 그룹들(MC1 내지 MCn)은 최종 기록 동작 후 오랜 기간을 갖는다. 메모리 셀 그룹들(MC1 내지 MCn)에서의 기억 소자의 방전이 실질적으로 동일한 속도로 진행된다면, 전하량에 대한 임계값을 초과하고 판독 동작시 에러를 생성시키는 많은 기억 소자들을 포함하는 확률이 높다.

또는, 보정 이력 기억 유닛들(EL1 내지 ELn)의 정보 기억의 용량은 에러 생성량에 대한 기준으로서 사용될 수도 있다. 특히, 보정 이력 기억 유닛(EL)이 제3 실시예에서 기억 유닛들(M1 내지 Mn) 간에 공유되는 경우에서, 보정 이력 기억 유닛(EL)은, 메모리 셀 그룹들(MC1 내지 MCn)에서 발견된 에러수가 작아도, 기억 용량을 초과할 수도 있다.

이 경우, 리프레시될 메모리 셀 그룹들(MC1 내지 MCn)은 보정 이력 기억 유닛들(EL)을 공유하는 메모리 셀 그룹들로부터 임의로 선택될 수 있다. 그러나, 리프레시 동작은 최대수의 기억된 에러 보정 이력들을 갖는 메모리 셀 그룹에 수행될 수도 있으며, 대응하는 보정 이력이 지워진다. 따라서, 많은 에러를 갖는 메모리 셀 그룹들에 기억된 정보의 신뢰성이 유지될 수 있고, 보정 이력 기억 유닛들(EL)의 기억 영역이 적절하게 증가될 수 있다.

다음, 제4 실시예에 따라 기억 매체 재생 장치(1100)에 의하여 수행될 기억 매체 재생 동작을 설명한다. 도 12는 제4 실시예에 따른 기억 매체 재생 동작의 흐름도이다.

단계 S1201 내지 단계 1205의 정보 판독 처리 및 정보 보정 처리는 제1 실시예에 따른 기억 매체 재생 장치(100)에서 수행될 단계 S601 내지 단계 S605의 것과 동일하므로, 그 설명을 여기서 반복하지 않는다.

보정 유닛(103)이 에러 보정 코드를 사용하여 정보를 보정한 후(단계 S1205), 리프레시 제어 유닛(1104)은, 보정 이력 기억 유닛들(EL1 내지 ELn)에 기록된 보정 이력들수가 미리 결정된 임계값보다 큰지의 여부를 판정한다(단계 S1206).

보정 이력들의 수가 미리 결정된 임계값보다 크면(단계 S1206에서 "YES"), 리프레시 제어 유닛(1104)은 정보가 판독되었던 메모리 셀 그룹에 리프레시 동작을 수행하고, 보정 이력 기억 유닛들(EL1 내지 ELn)에 보정 이력들을 지운다(단계 S1208).

보정 이력들 수가 미리 결정된 임계값보다 크지 않으면(단계 S1206에서 "NO"), 보정 유닛(103)은 보정 이력 기억 유닛(ELk)에 보정 이력으로서 셀 ID와 보정 내용을 등록한다(단계 S1207).

단계 S1209와 단계 S1210의 정보 출력 처리는 제1 실시예의 기억 매체 재생 장치(100)에서 수행될 단계 S607 및 단계 S608과 동일하며, 따라서 그 설명을 반복하지 않는다.

보정 이력의 수가 도 12에서 에러 생성량으로서 사용되어도, 에러 보정 코드를 사용하여 새롭게 보정된 기억 소자들의 수, 전하량 임계값들의 미리 결정된 수를 초과하는 기억 소자들의 수, 또는 보정 이력 기억 유닛들(EL1 내지 ELn)의 정보 기억 용량으로 나타낸 에러 생성량에 따라 리프레시 동작이 필요한지에 대한 여부를 또한 판정할 수 있다.

상술된 바와 같이, 제4 실시예에 따른 기억 매체 재생 장치에서, 에러 생성량이 미리 결정된 임계값을 초과할 때, 리프레시 동작이 기억 소자들에 수행된다. 이러한 리프레시 동작은 에러 생성을 감소시킬 수 있고, 보정 동작에 요구되는 계산량이 따라서 감소될 수 있다.

제1 내지 제4 실시예의 기억 매체 재생 장치에서 수행될 기억 매체 재생 프로그램은 ROM(Read Only Memory)과 같은 메모리로 미리 통합된다.

제1 내지 제4 실시예의 기억 매체 재생 장치에서 수행될 기억 매체 재생 프로그램은 CD-ROM(Compact Disk Read Only Memory), 플렉서블 디스크(FD), CD-R(Compact Disk Recordable), 또는 DVD(Digital Versatile Disk)와 같은 컴퓨터-판독가능 기록 매체에 기록된 실행가능한 파일 또는 설치가능한 포맷으로 나타내질 수도 있다.

제1 내지 제4 실시예의 기억 매체 재생 장치에서 수행될 기억 매체 재생 프로그램은 인터넷과 같은 네트워크에 접속된 컴퓨터에 기억될 수도 있고, 네트워크를 통하여 다운로드될 수도 있다. 제1 내지 제4 실시예의 기억 매체 재생 장치에서 수행될 기억 매체 재생 프로그램은 또한 인터넷과 같은 네트워크를 통하여 제공되거나 분배될 수도 있다.

제1 내지 제4 실시예의 기억 매체 재생 장치에서 수행될 기억 매체 재생 프로그램은 상술된 구성 요소들(제어 유닛, 보정 이력 실행 유닛, 보정 유닛, 및 리프레시 유닛)을 포함하는 모듈 구성을 갖는다. 실제 하드웨어에서, CPU(Central Processing Unit)은 ROM으로부터 기억 매체 재생 프로그램을 판독하고, 기억 매체 재생 프로그램을 실행한다. 따라서, 상술된 구성 요소들은 주 기억 장치에 장착되고 생성된다.

부가적인 이점 및 변형들은 당업자들에게 용이하게 행해질 것이다. 그러므로, 보다 광범위한 태양의 본 발명은 여기서 도시되고 설명된 특정 상세 및 대표적인 실시예에 한정되지 않는다. 따라서, 첨부된 청구 범위 및 그 등가물에 의하여 정의된 바와 같은 일반적인 발명의 개념의 사상 또는 범위를 벗어나지 않고 다양한 변형이 행해질 수도 있다.

### 발명의 효과

본 발명에 따른 기억 매체 재생 장치에 따르면, 에러 보정 코드를 사용하여 보정된 에러가 방전으로 인하여 유발된 에러로서 간주될 수 있을 때만, 에러 보정의 내용이 보정 이력 기억 유닛에 기억되어, 에러 보정의 내용이 이후의 보정 동작에 참조될 수 있어, 불필요한 보정 동작이 최소 가능한 회수로 제한될 수 있다.

또한, 본 발명에 따른 기억 매체 재생 장치에서, 복수의 기억 유닛들의 보정 이력들이 단일 보정 이력 기억 유닛에 기억되므로, 보정 이력들을 기억하기 위하여 요구되는 기억 소자들의 수가 감소되어 기억 영역의 사용 효율성이 증가된다.

또한, 본 발명에 따른 기억 매체 재생 장치에서, 에러 생성량이 미리 결정된 임계값을 초과할 때, 리프레시 동작이 기억 소자들에 수행되어 리프레시 동작은 에러 생성을 감소시킬 수 있고, 보정 동작에 요구되는 계산량이 감소될 수 있다.

### 도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 기억 매체 재생 장치의 구성을 도시하는 블록도이다.

도 2는 4-값 기억 소자들로 형성된 기억 유닛의 등가 회로의 예를 도시한다.

도 3은 기억 소자들의 방전을 도시한다.

도 4는 기억 소자들의 전하 분포의 일 예를 도시한다.

도 5는 보정 이력 기억 유닛의 예시적인 데이터 구조를 도시한다.

도 6은 제1 실시예에 따른 기억 매체 재생 동작의 흐름도이다.

도 7은 본 발명의 제2 실시예에 따른 기억 매체 재생 동작의 흐름도이다.

도 8은 본 발명의 제3 실시예에 따른 기억 매체 재생 장치의 구성을 도시하는 블록도이다.

도 9는 보정 이력 기억 유닛의 예시적인 데이터 구조를 도시한다.

도 10은 제3 실시예에 따른 기억 매체 재생 동작의 흐름도이다.

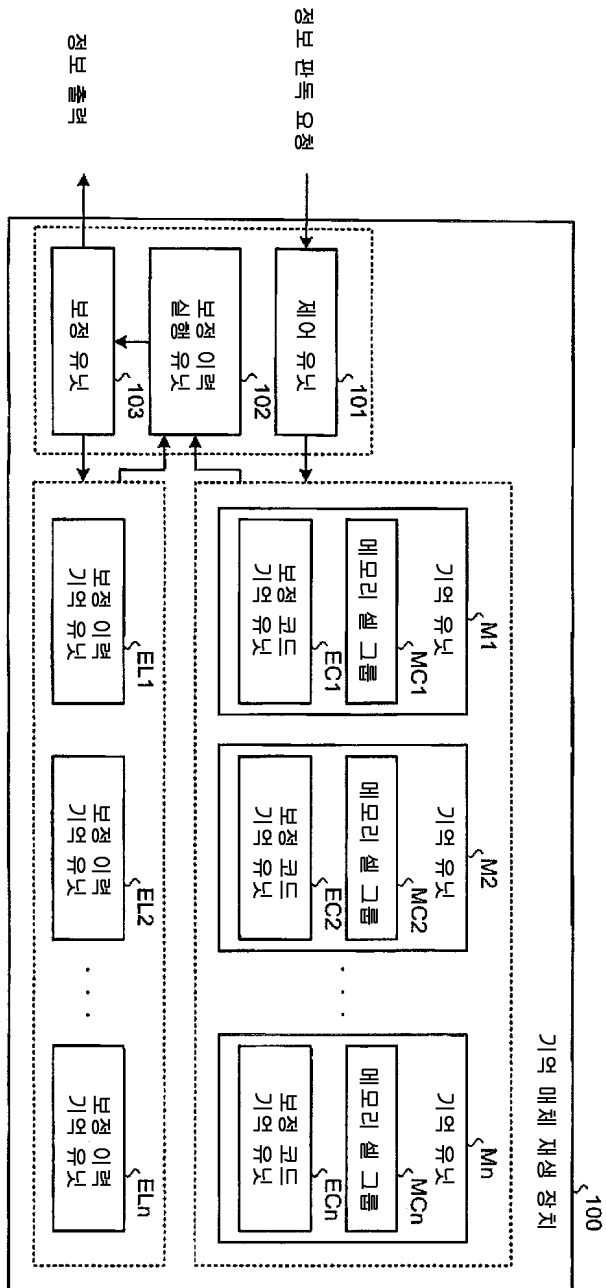
도 11은 본 발명의 제4 실시예에 따른 기억 매체 재생 장치의 구조를 도시하는 블록도이다.

도 11은 본 발명의 제4 실시예에 따른 기억 매체 재생 장치의 구조를 도시하는 블록도이다.

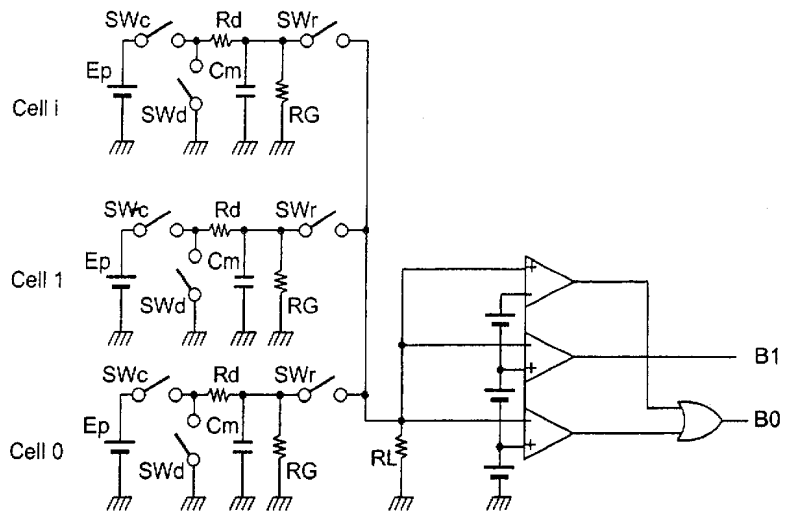
도 12는 제4 실시예에 따른 기억 매체 재생 동작의 흐름도이다.

도면

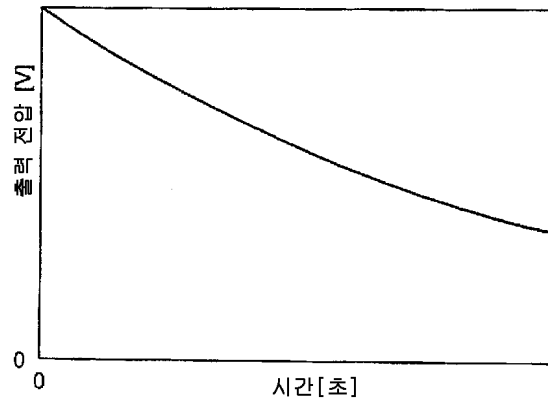
도면1



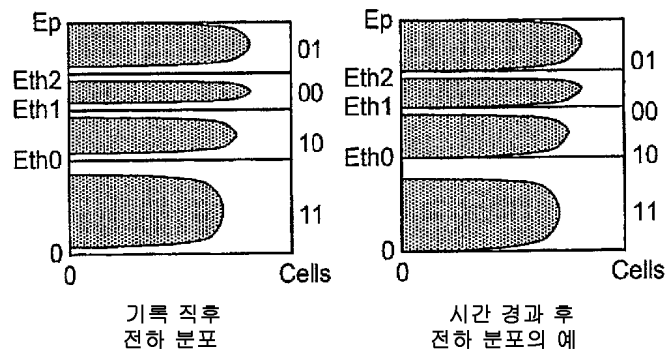
도면2



도면3



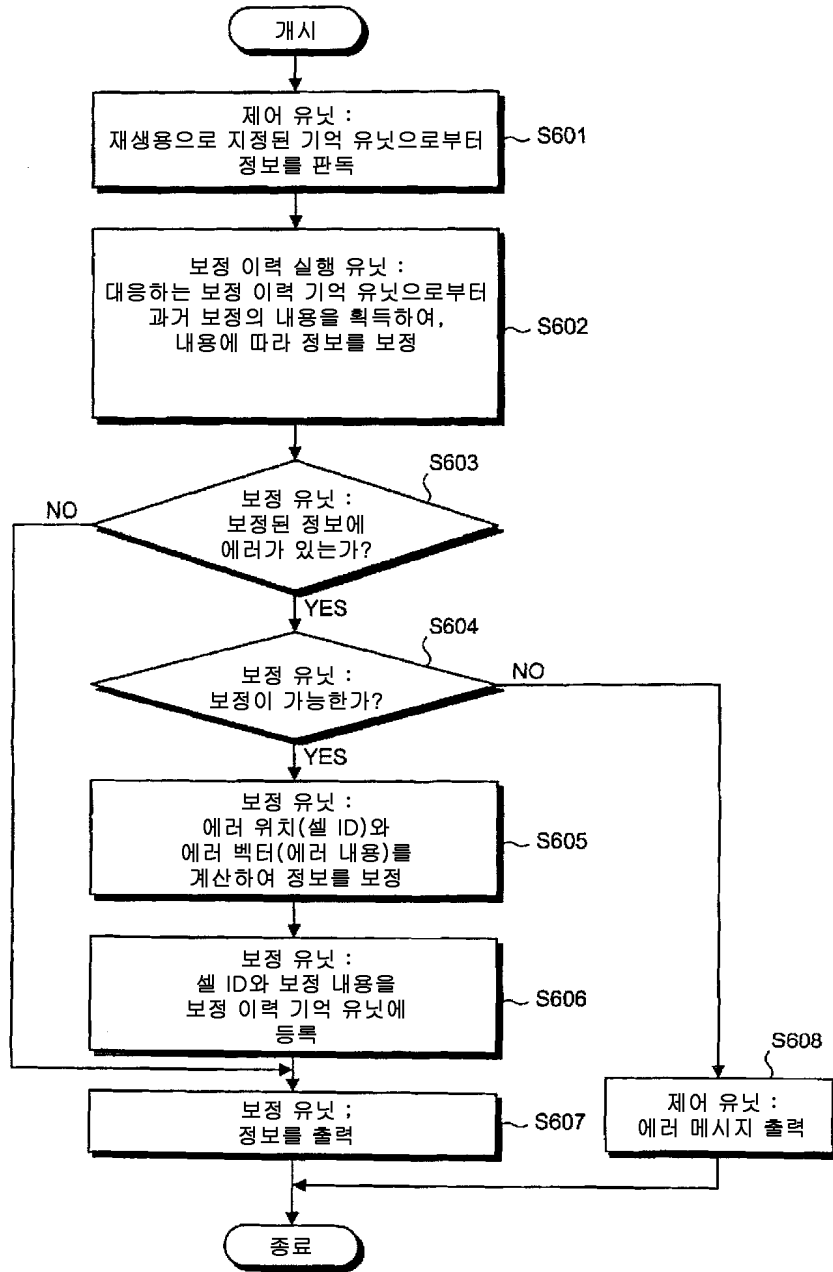
도면4



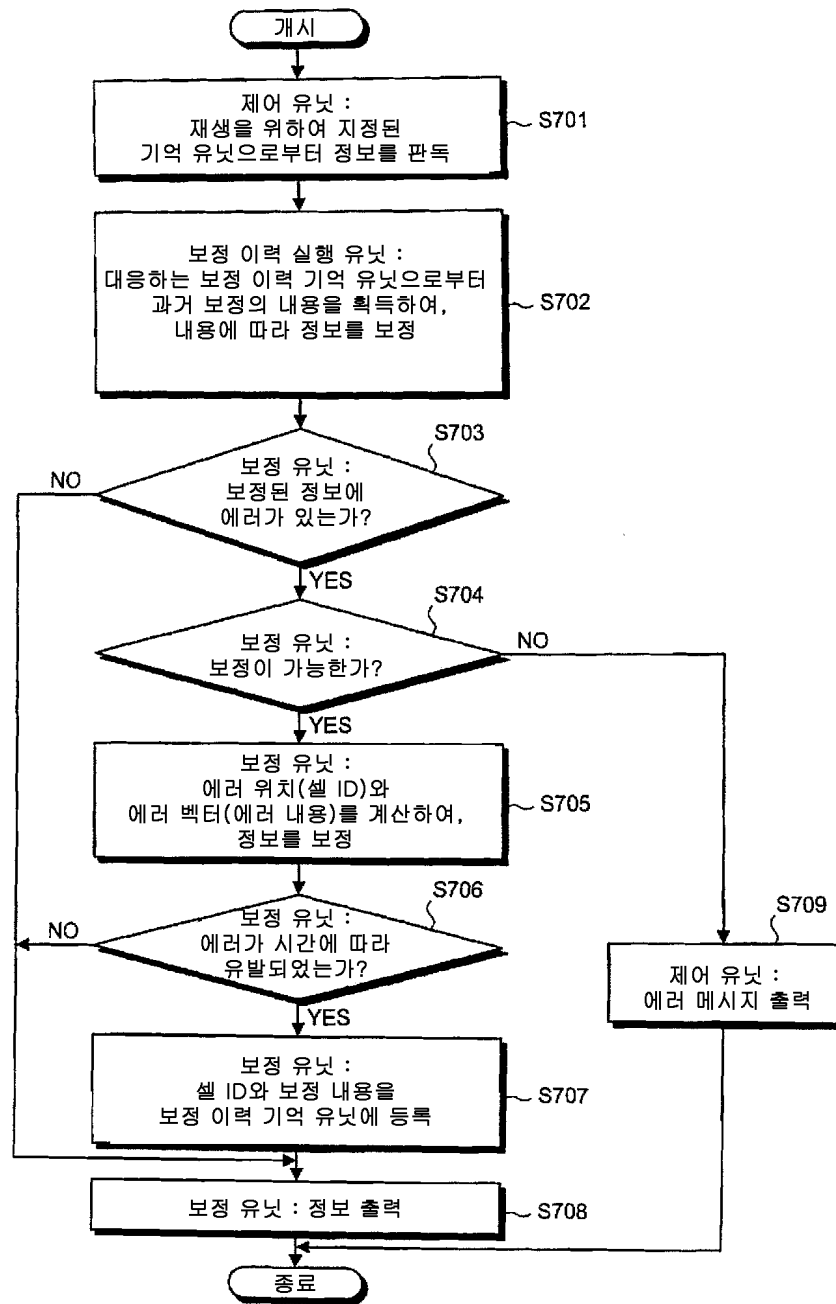
도면5

셀 ID	보정 내용
1	11→10
1024	00→01

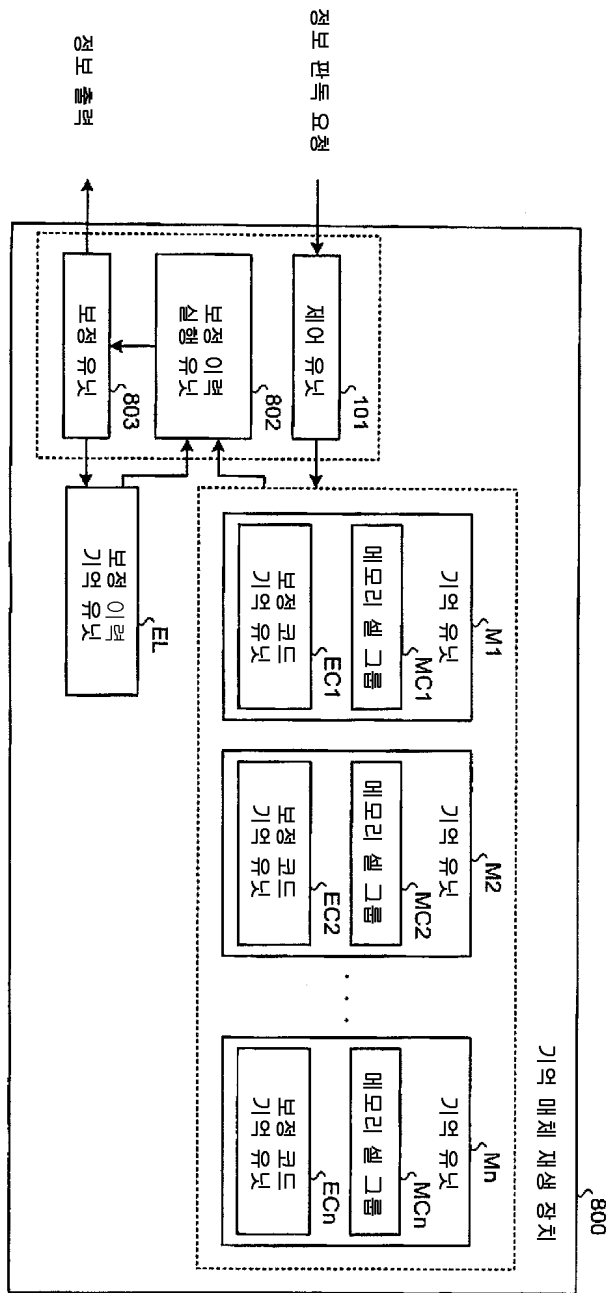
도면6



도면7



도면8

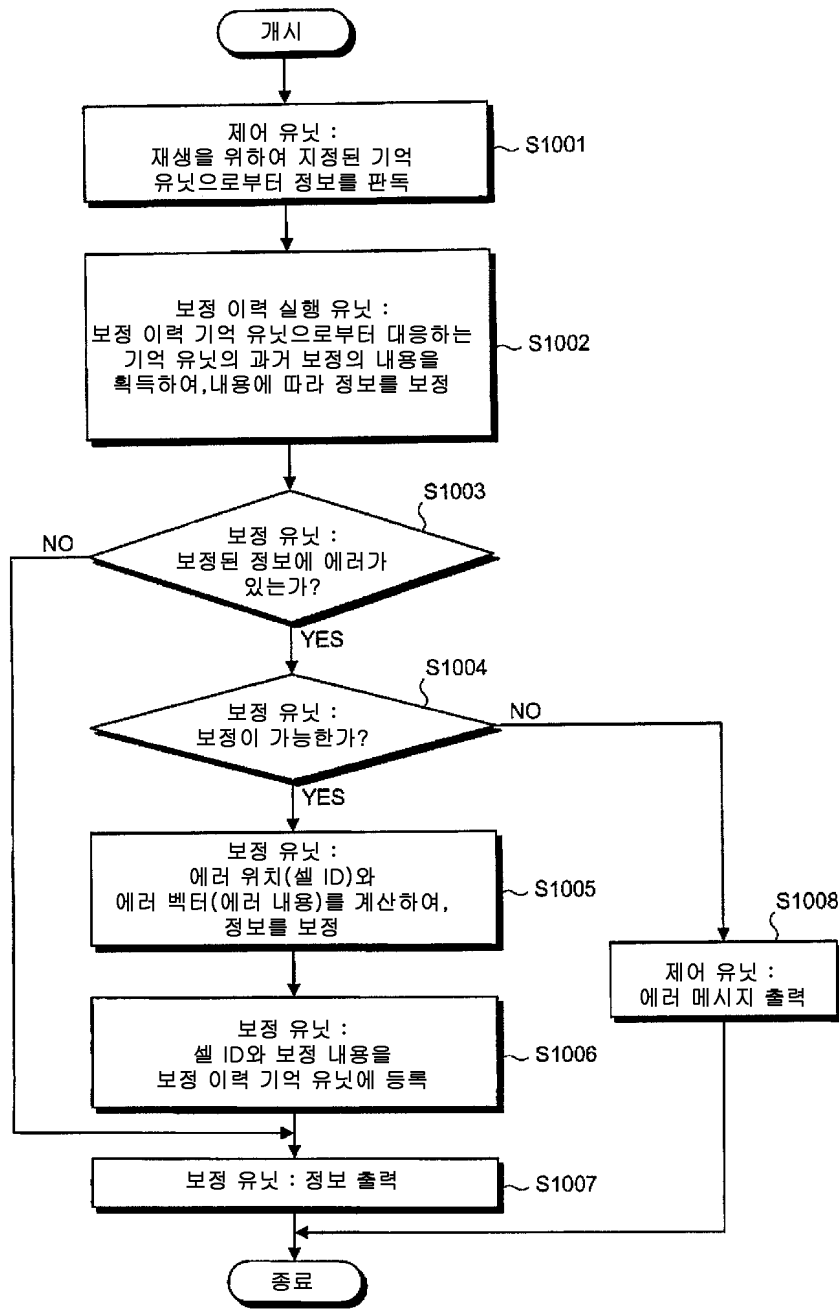


도면9

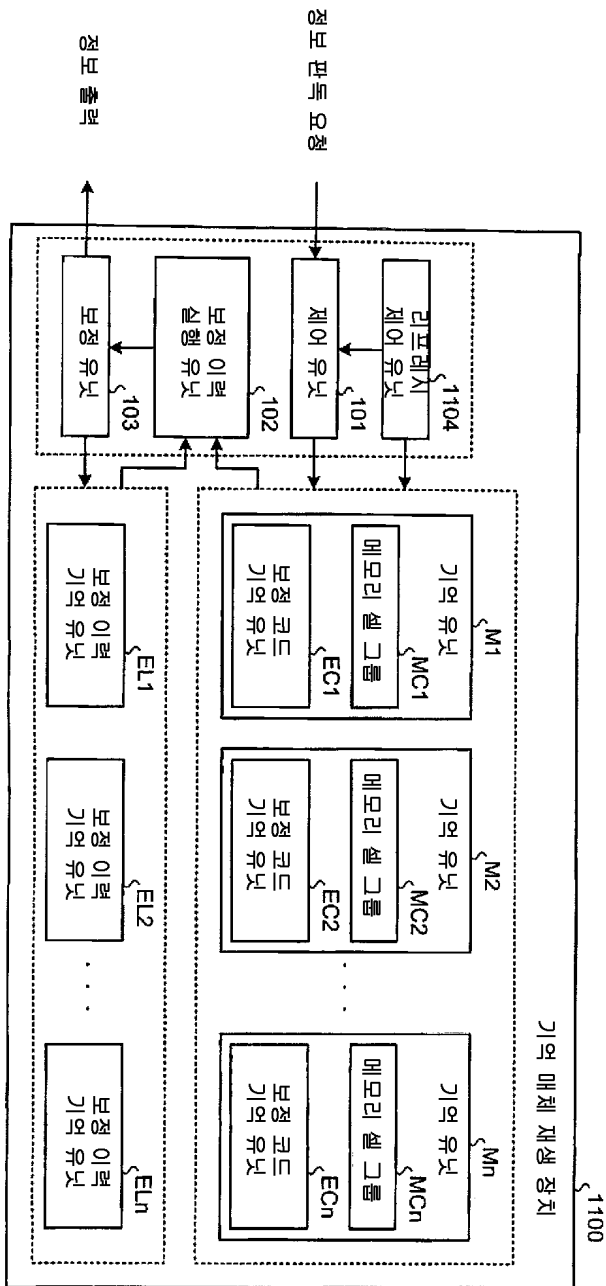
기억 유닛 ID	셀 ID	셀 내용
1	1	11→10
1	1024	00→01
n	2	10→00



도면10



도면 11



도면12

