



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0052172  
(43) 공개일자 2017년05월12일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
G06F 13/16 (2006.01) G06F 11/30 (2006.01)  
G06F 12/02 (2006.01)  
(52) CPC특허분류  
G06F 13/1668 (2013.01)  
G06F 11/3058 (2013.01)  
(21) 출원번호 10-2015-0154298  
(22) 출원일자 2015년11월04일  
심사청구일자 없음

(71) 출원인  
에스케이하이닉스 주식회사  
경기도 이천시 부발읍 경충대로 2091  
(72) 발명자  
김민철  
서울특별시 광진구 광나루로56길 32 구의현대2단지아파트 207동 1906호  
(74) 대리인  
김성남

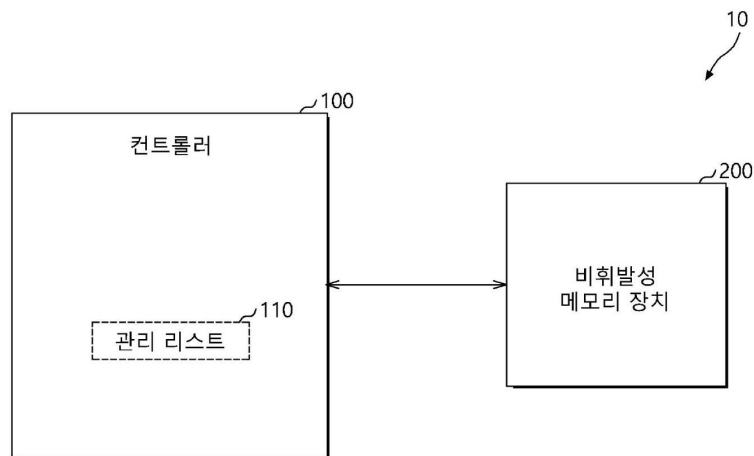
전체 청구항 수 : 총 19 항

(54) 발명의 명칭 데이터 저장 장치 및 그것의 동작 방법

(57) 요약

데이터 저장 장치는 복수의 메모리 유닛들을 포함하는 비휘발성 메모리 장치 및 현재의 온도에 관한 온도 정보를 획득하고, 메모리 유닛에 데이터를 저장할 때 상기 메모리 유닛의 위치 정보를 상기 온도 정보에 따라 관리 리스트에 선택적으로 추가하도록 구성된 컨트롤러를 포함한다.

대표도



(52) CPC특허분류  
*G06F 12/0246* (2013.01)

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

복수의 메모리 유닛들을 포함하는 비휘발성 메모리 장치; 및

현재의 온도에 관한 온도 정보를 획득하고, 메모리 유닛에 데이터를 저장할 때 상기 메모리 유닛의 위치 정보를 상기 온도 정보에 따라 관리 리스트에 선택적으로 추가하도록 구성된 컨트롤러를 포함하는 데이터 저장 장치.

#### 청구항 2

제1항에 있어서,

상기 컨트롤러는 상기 온도 정보에 근거하여 상기 온도가 비정상 온도인 것으로 판단될 때, 상기 위치 정보를 상기 관리 리스트에 추가하는 데이터 저장 장치.

#### 청구항 3

제1항에 있어서,

상기 컨트롤러는 상기 관리 리스트에 포함된 위치 정보에 대응하는 메모리 유닛에 저장된 데이터를 상기 온도 정보에 따라 선택적으로 리클레임하는 데이터 저장 장치.

#### 청구항 4

제3항에 있어서,

상기 컨트롤러는 상기 온도 정보에 근거하여 상기 온도가 정상 온도인 것으로 판단될 때, 상기 관리 리스트에 포함된 상기 위치 정보에 대응하는 상기 메모리 유닛에 저장된 데이터를 리클레임하는 데이터 저장 장치.

#### 청구항 5

제1항에 있어서,

상기 비휘발성 메모리 장치는, 각각이 복수의 메모리 유닛들을 포함하는 복수의 메모리 영역들을 포함하고,

상기 컨트롤러는 상기 온도 정보에 따라 선택된 빅팁 메모리 영역에 대해 가비지 컬렉션 동작을 수행하고, 상기 가비지 컬렉션 동작을 통해 상기 빅팁 메모리 영역으로부터 유효 데이터가 이동된 메모리 유닛의 위치 정보를 상기 온도 정보에 따라 상기 관리 리스트에 선택적으로 추가하는 데이터 저장 장치.

#### 청구항 6

제5항에 있어서,

상기 컨트롤러는 상기 온도 정보에 근거하여 상기 온도가 정상 온도인 것으로 판단될 때, 상기 관리 리스트에 포함된 위치 정보에 대응하는 메모리 유닛을 포함하는 메모리 영역을 상기 빅팁 메모리 영역으로 선택하는 데이터 저장 장치.

#### 청구항 7

제5항에 있어서,

상기 컨트롤러는 상기 온도 정보에 근거하여 상기 온도가 비정상 온도인 것으로 판단될 때, 상기 관리 리스트에 포함된 위치 정보에 대응하는 메모리 유닛을 포함하지 않는 메모리 영역을 상기 빅팁 메모리 영역으로 선택하는 데이터 저장 장치.

#### 청구항 8

메모리 유닛에 데이터를 저장하는 단계;

현재의 온도에 관한 온도 정보를 획득하는 단계; 및

상기 메모리 유닛의 위치 정보를 상기 온도 정보에 따라 관리 리스트에 선택적으로 추가하는 단계를 포함하는 데이터 저장 장치의 동작 방법.

**청구항 9**

제8항에 있어서,

상기 위치 정보는 상기 온도가 비정상 온도일 때 상기 관리 리스트에 추가되는 데이터 저장 장치의 동작 방법.

**청구항 10**

제8항에 있어서,

상기 관리 리스트에 포함된 위치 정보에 대응하는 메모리 유닛에 저장된 데이터를 상기 온도 정보에 따라 선택적으로 리클레임하는 단계를 더 포함하는 데이터 저장 장치의 동작 방법.

**청구항 11**

제10항에 있어서,

상기 관리 리스트에 포함된 상기 위치 정보에 대응하는 상기 메모리 유닛에 저장된 데이터는 상기 온도가 정상 온도일 때 리클레임되는 데이터 저장 장치의 동작 방법.

**청구항 12**

제8항에 있어서,

상기 온도 정보에 따라 빅팀 메모리 영역을 선택하는 단계;

상기 빅팀 메모리 영역에 대해 가비지 컬렉션 동작을 수행하는 단계; 및

상기 가비지 컬렉션 동작을 통해 유효 데이터가 상기 빅팀 메모리 영역으로부터 이동된 메모리 유닛의 위치 정보를 상기 온도 정보에 따라 상기 관리 리스트에 선택적으로 추가하는 단계를 더 포함하는 데이터 저장 장치의 동작 방법.

**청구항 13**

제12항에 있어서,

상기 빅팀 메모리 영역을 선택하는 단계는,

상기 온도가 정상 온도일 때, 상기 관리 리스트에 포함된 위치 정보에 대응하는 메모리 유닛을 포함하는 메모리 영역을 상기 빅팀 메모리 영역으로 선택하는 단계를 포함하는 데이터 저장 장치의 동작 방법.

**청구항 14**

제12항에 있어서,

상기 빅팀 메모리 영역을 선택하는 단계는,

상기 온도가 비정상 온도일 때, 상기 관리 리스트에 포함된 위치 정보에 대응하는 메모리 유닛을 포함하지 않는 메모리 영역을 상기 빅팀 메모리 영역으로 선택하는 단계를 포함하는 데이터 저장 장치의 동작 방법.

**청구항 15**

비휘발성 메모리 장치; 및

상기 비휘발성 메모리 장치에 저장된 데이터를 동작 조건의 변화에 따라 리클레임하도록 구성된 컨트롤러를 포함하는 데이터 저장 장치.

**청구항 16**

제15항에 있어서,

상기 컨트롤러는 상기 비휘발성 메모리 장치에 제1 동작 조건에서 저장한 데이터를 제2 동작 조건에서 리클레임 하는 데이터 저장 장치.

**청구항 17**

제16항에 있어서,

상기 제1 동작 조건은 비정상 온도이고, 상기 제2 동작 조건은 정상 온도인 데이터 저장 장치.

**청구항 18**

제15항에 있어서,

상기 컨트롤러는 상기 비휘발성 메모리 장치에 상기 데이터를 저장할 때 상기 동작 조건이 비정상 온도인지 여부를 판단하고, 판단 결과에 따라 상기 데이터에 대응하는 위치 정보를 관리 리스트에 선택적으로 추가하는 데이터 저장 장치.

**청구항 19**

제18항에 있어서,

상기 컨트롤러는 가비지 컬렉션 동작을 수행할 때, 상기 동작 조건이 정상 온도인지 여부를 판단하고 판단 결과에 따라 상기 관리 리스트에 포함된 위치 정보에 근거하여 상기 가비지 컬렉션 동작을 수행하기 위한 빅팁 메모리 영역을 선택하는 데이터 저장 장치.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은 데이터 저장 장치에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 데이터 저장 장치의 데이터 신뢰성을 향상시키기 위한 동작 방법에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 데이터 저장 장치는 외부 장치의 라이트 요청에 응답하여, 외부 장치로부터 제공된 데이터를 저장하도록 구성될 수 있다. 또한, 데이터 저장 장치는 외부 장치의 리드 요청에 응답하여, 저장된 데이터를 외부 장치로 제공하도록 구성될 수 있다. 외부 장치는 데이터를 처리할 수 있는 전자 장치로서, 컴퓨터, 디지털 카메라 또는 휴대폰 등을 포함할 수 있다. 데이터 저장 장치는 외부 장치에 내장되어 동작하거나, 분리 가능한 형태로 제작되어 외부 장치에 연결됨으로써 동작할 수 있다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0003] 본 발명의 실시 예는 향상된 데이터 신뢰성을 보장하는 데이터 저장 장치 및 그것의 동작 방법을 제공하는 데 있다.

**과제의 해결 수단**

[0004] 본 발명의 실시 예에 따른 데이터 저장 장치는 복수의 메모리 유닛들을 포함하는 비휘발성 메모리 장치 및 현재의 온도에 관한 온도 정보를 획득하고, 메모리 유닛에 데이터를 저장할 때 상기 메모리 유닛의 위치 정보를 상기 온도 정보에 따라 관리 리스트에 선택적으로 추가하도록 구성된 컨트롤러를 포함할 수 있다.

[0005] 본 발명의 실시 예에 따른 데이터 저장 장치의 동작 방법은 메모리 유닛에 데이터를 저장하는 단계, 현재의 온도에 관한 온도 정보를 획득하는 단계 및 상기 메모리 유닛의 위치 정보를 상기 온도 정보에 따라 관리 리스트에 선택적으로 추가하는 단계를 포함할 수 있다.

[0006] 본 발명의 실시 예에 따른 데이터 저장 장치는 비휘발성 메모리 장치 및 상기 비휘발성 메모리 장치에 저장된

데이터를 동작 조건의 변화에 따라 리클레임하도록 구성된 컨트롤러를 포함할 수 있다.

**발명의 효과**

[0007] 본 발명의 실시 예에 따른 데이터 저장 장치 및 그것의 동작 방법은 향상된 데이터 신뢰성을 보장할 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

- [0008] 도1은 본 발명의 실시 예에 따른 데이터 저장 장치를 도시한 블록도,
- 도2는 도1의 비휘발성 메모리 장치의 세부적인 구성을 예시적으로 도시한 블록도,
- 도3은 도1의 컨트롤러가 비휘발성 메모리 장치의 메모리 블록에 데이터를 저장할 때 관리 리스트에 위치 정보를 추가하는 방법,
- 도4는 도1의 컨트롤러가 메모리 블록에 저장된 데이터를 리클레임하는 방법,
- 도5 및 도6은 도1의 컨트롤러가 가비지 컬렉션 동작을 수행하는 방법들,
- 도7은 도1의 데이터 저장 장치의 동작 방법을 예시적으로 도시한 순서도,
- 도8은 도1의 데이터 저장 장치의 리클레임 동작 방법을 예시적으로 도시한 순서도,
- 도9는 도1의 데이터 저장 장치의 가비지 컬렉션 동작 방법을 예시적으로 도시한 순서도,
- 도10은 본 발명의 실시 예에 따른 SSD를 도시하는 블록도,
- 도11은 도1 데이터 저장 장치가 적용된 데이터 처리 시스템을 도시하는 블록도이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0009] 이하, 도면들을 참조하여 본 발명의 실시 예에 대해 상세히 설명하기로 한다.
- [0010] 도1은 본 발명의 실시 예에 따른 데이터 저장 장치(10)를 도시한 블록도이다.
- [0011] 데이터 저장 장치(10)는 PCMCIA(Personal Computer Memory Card International Association) 카드, CF(Compact Flash) 카드, 스마트 미디어 카드, 메모리 스틱, 다양한 멀티 미디어 카드(MMC, eMMC, RS-MMC, MMC-micro), SD(Secure Digital) 카드(SD, Mini-SD, Micro-SD), UFS(Universal Flash Storage) 또는 SSD(Solid State Drive) 등으로 구성될 수 있다.
- [0012] 데이터 저장 장치(10)는 컨트롤러(100) 및 비휘발성 메모리 장치(200)를 포함할 수 있다.
- [0013] 컨트롤러(100)는 데이터 저장 장치(10)의 제반 동작을 제어할 수 있다. 컨트롤러(100)는 외부 장치로부터 전송된 라이트 요청에 응답하여 비휘발성 메모리 장치(200)에 데이터를 저장하고, 외부 장치로부터 전송된 리드 요청에 응답하여 비휘발성 메모리 장치(200)에 저장된 데이터를 리드하여 외부 장치로 출력할 수 있다.
- [0014] 데이터가 비휘발성 메모리 장치(200)에 저장될 때의 온도, 즉, 라이트 온도와 비휘발성 메모리 장치(200)로부터 리드될 때의 온도, 즉, 리드 온도의 차이가 클 때, 리드된 데이터에 에러 비트가 발생할 가능성이 높을 수 있다. 예를 들어, 비휘발성 메모리 장치(200)에 고온에서 저장된 데이터는 저온에서 리드될 때, 에러 비트를 포함할 가능성이 높을 수 있고, 그 반대도 마찬가지일 수 있다.
- [0015] 컨트롤러(100)는 라이트 온도와 리드 온도의 차이가 크지 않도록 데이터 저장 장치(10)의 동작을 제어함으로써 데이터 신뢰성을 향상시킬 수 있다. 구체적으로, 컨트롤러(100)는 비휘발성 메모리 장치(200)에 저장된 데이터를 동작 조건의 변화에 따라 리클레임할 수 있다. 컨트롤러(100)는 비휘발성 메모리 장치(200)에 제1 동작 조건에서 저장한 데이터를 제2 동작 조건이 될 때 리클레임할 수 있다. 제1 동작 조건은 비정상 온도이고, 제2 동작 조건은 정상 온도일 수 있다. 정상 온도는, 예를 들어, 중온이고, 비정상 온도는 중온을 벗어난 고온 또는 저온일 수 있다. 중온은, 예를 들어, 실온을 포함하는 일정 범위의 온도일 수 있다.
- [0016] 즉, 컨트롤러(100)는 비정상 온도에서 저장된 데이터를 리클레임 동작을 통해 정상 온도에서 다시 저장함으로써 라이트 온도와 리드 온도의 차이를 줄이고 에러율을 낮출 수 있다. 예를 들어, 고온에서 최초로 저장되었던 데이터라도 리클레임 동작을 통해 중온에서 다시 저장되면, 만일 해당 데이터가 저온에서 리드되더라도 라이트 온도와 리드 온도의 차이, 즉, "중온-저온"의 차이가 원래의 "고온-저온"의 차이보다 크지 않기 때문에 에러율을

낮출 수 있다.

- [0017] 컨트롤러(100)는 현재의 온도에 관한 온도 정보를 획득할 수 있다. 온도 정보는 온도 감지부(미도시)에 의해 현재의 온도가 감지됨으로써 생성될 수 있다. 온도 감지부는 데이터 저장 장치(10)에 포함되거나 외부 장치에 포함될 수 있다. 후술할 바와 같이, 컨트롤러(100)는 온도 정보에 근거하여 관리 리스트(110)를 관리하고, 리클레임 동작 및 가비지 컬렉션 동작을 수행할 수 있다.
- [0018] 우선, 컨트롤러(100)는 비휘발성 메모리 장치(200)의 메모리 유닛에 데이터를 저장할 때 메모리 유닛의 위치 정보를 온도 정보에 따라 관리 리스트(110)에 선택적으로 추가할 수 있다. 컨트롤러(100)는 온도 정보에 근거하여 현재의 온도가 비정상 온도인 것으로 판단될 때, 위치 정보를 관리 리스트(110)에 추가할 수 있다. 관리 리스트(110)는 비정상 온도에서 저장된 데이터에 대응하는 위치 정보를 포함할 수 있다. 컨트롤러(100)는 관리 리스트(110)를 참조하여, 비정상 온도에서 저장된 데이터를 파악할 수 있다. 메모리 유닛은, 예를 들어, 페이지일 수 있다.
- [0019] 컨트롤러(100)는 어떤 동작을 통한 것인지에 상관 없이, 비정상 온도에서 비휘발성 메모리 장치(200)에 저장된 데이터에 대응하는 위치 정보를 관리 리스트(110)에 추가할 수 있다. 예를 들어, 컨트롤러(100)는 외부 장치의 요청에 따라 저장되는 데이터뿐만 아니라, 리클레임 동작 및 가비지 컬렉션 동작을 통해 저장되는 데이터에 대응하는 위치 정보를 관리 리스트(110)에 추가할 수 있다.
- [0020] 컨트롤러(100)는 관리 리스트(110)에 포함된 위치 정보에 대응하는 메모리 유닛에 저장된 데이터를 온도 정보에 따라 선택적으로 리클레임할 수 있다. 컨트롤러(100)는 온도 정보에 근거하여 현재의 온도가 정상 온도인 것으로 판단될 때, 관리 리스트(110)에 포함된 위치 정보에 대응하는 메모리 유닛에 저장된 데이터를 리클레임할 수 있다. 컨트롤러(100)는 리클레임될 데이터를 새로운 메모리 유닛으로 이동시킴으로써 리클레임 동작을 수행할 수 있다.
- [0021] 실시 예에 따라, 컨트롤러(100)는 리클레임 동작을 외부 장치로부터의 요청이 없을 때, 예를 들어, 유휴 시간에 수행할 수 있다. 컨트롤러(100)는 유휴 시간에 현재의 온도가 정상 온도인 것으로 판단될 때, 관리 리스트(110)를 참조하여 리클레임 동작을 수행할 수 있다.
- [0022] 실시 예에 따라, 컨트롤러(100)는 리클레임 동작을 가비지 컬렉션 동작을 통해 수행할 수 있다. 구체적으로, 컨트롤러(100)는 온도 정보에 따라 선택된 빅팁 메모리 영역에 대해 가비지 컬렉션 동작을 수행할 수 있다. 컨트롤러(100)는 온도 정보에 근거하여 현재의 온도가 정상 온도인 것으로 판단될 때, 관리 리스트(110)에 포함된 위치 정보에 근거하여 빅팁 메모리 영역을 선택할 수 있다. 구체적으로, 컨트롤러(100)는 관리 리스트(110)에 포함된 위치 정보에 대응하는 메모리 유닛을 포함하는 메모리 영역을 빅팁 메모리 영역을 선택할 수 있다. 빅팁 메모리 영역은, 예를 들어, 메모리 블록 단위로 선택될 수 있다.
- [0023] 실시 예에 따라, 관리 리스트(110)는 비휘발성 메모리 장치(200)에 저장될 수 있다. 컨트롤러(100)는, 예를 들어, 필요 시, 파워 온 시 또는 특정 커맨드에 응답하여, 관리 리스트(110)를 비휘발성 메모리 장치(200)로부터 로드하고, 로드된 관리 리스트(110)를 내부의 메모리(미도시) 상에서 관리할 수 있다. 컨트롤러(100)는, 예를 들어, 주기적으로, 파워 오프 시 또는 특정 커맨드에 응답하여, 메모리에서 관리하던 관리 리스트(110)를 비휘발성 메모리 장치(200)에 저장할 수 있다.
- [0024] 비휘발성 메모리 장치(200)는 낸드 플래시(NAND Flash) 또는 노어 플래시(NOR Flash)와 같은 플래시 메모리 장치, FeRAM(Ferroelectrics Random Access Memory), PCRAM(Phase-Change Random Access Memory), MRAM(Magnetic Random Access Memory), ReRAM(Resistive Random Access Memory) 또는 EEPROM(Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory) 등을 포함할 수 있다.
- [0025] 비휘발성 메모리 장치(200)는 컨트롤러(100)의 제어에 따라, 컨트롤러(100)로부터 전송된 데이터를 저장하고, 저장된 데이터를 리드하여 컨트롤러(100)로 전송할 수 있다.
- [0026] 도1은 데이터 저장 장치(10)가 1개의 비휘발성 메모리 장치(200)를 포함하는 것으로 도시하나, 데이터 저장 장치(10)에 포함되는 비휘발성 메모리 장치들의 개수는 이에 한정되지 않는다.
- [0027] 도2는 도1의 비휘발성 메모리 장치(200)의 세부적인 구성을 예시적으로 도시한 블록도이다.
- [0028] 비휘발성 메모리 장치(200)는 제어 로직(210), 인터페이스부(220), 어드레스 디코더(230), 데이터 입출력부(240) 및 메모리 영역(250)을 포함할 수 있다.

- [0029] 제어 로직(210)은 컨트롤러(100)의 제어에 따라 비휘발성 메모리 장치(200)의 라이트 동작 및 리드 동작을 포함하는 제반 동작들을 제어할 수 있다.
- [0030] 인터페이스부(220)는 컨트롤러(100)와 커맨드 및 어드레스를 포함한 각종 제어 신호들 및 데이터를 주고 받을 수 있다. 인터페이스부(220)는 입력된 각종 제어 신호들 및 데이터를 비휘발성 메모리 장치(200)의 내부 유닛들로 전송할 수 있다.
- [0031] 어드레스 디코더(230)는 전송된 로우 어드레스 및 컬럼 어드레스를 디코딩할 수 있다. 어드레스 디코더(230)는 로우 어드레스의 디코딩 결과에 따라 워드라인들(WL)이 선택적으로 구동되도록 제어할 수 있다. 어드레스 디코더(230)는 컬럼 어드레스의 디코딩 결과에 따라 비트라인들(BL)이 선택적으로 구동되도록 데이터 입출력부(240)를 제어할 수 있다.
- [0032] 데이터 입출력부(240)는 인터페이스부(220)로부터 전송된 데이터를 비트라인들(BL)을 통해 메모리 영역(250)으로 전송할 수 있다. 데이터 입출력부(240)는 메모리 영역(250)으로부터 비트라인들(BL)을 통해 리드된 데이터를 인터페이스부(220)로 전송할 수 있다.
- [0033] 메모리 영역(250)은 워드라인들(WL)을 통해 어드레스 디코더(230)와 연결될 수 있고, 비트라인들(BL)을 통해 데이터 입출력부(240)와 연결될 수 있다. 메모리 영역(250)은 워드라인들(WL)과 비트라인들(BL)이 교차하는 영역에 각각 배치되고 데이터가 저장되는 복수의 메모리 셀들을 포함할 수 있다.
- [0034] 메모리 영역(250)은 복수의 메모리 셀들을 포함하는 복수의 메모리 블록들(BLK0~BLKn)을 포함할 수 있다. 메모리 블록들(BLK0~BLKn) 각각은 복수의 페이지들(P0~Pm)을 포함할 수 있다.
- [0035] 도3은 도1의 컨트롤러(100)가 비휘발성 메모리 장치(200)의 메모리 블록(BLK0)에 데이터를 저장할 때 관리 리스트(110)에 위치 정보를 추가하는 방법을 예시적으로 도시한다. 메모리 블록(BLK0)은, 예를 들어, 8개의 페이지들(P0~P7)을 가지는 것으로 가정한다.
- [0036] 컨트롤러(100)는 페이지에 데이터를 저장할 때 페이지의 위치 정보를 온도 정보에 따라 관리 리스트(110)에 선택적으로 추가할 수 있다. 컨트롤러(100)는 온도 정보에 근거하여 라이트 온도가 비정상 온도인 것으로 판단될 때, 페이지의 위치 정보를 관리 리스트(110)에 추가할 수 있다. 페이지의 위치 정보는, 예를 들어, 페이지의 어드레스일 수 있다.
- [0037] 도3을 참조하면, 컨트롤러(100)는 메모리 블록(BLK0)의 페이지들(P0~P7) 각각에 데이터를 저장할 수 있다. 데이터(D0, D1)는 고온에서 페이지들(P0, P1)에 저장될 수 있고, 데이터(D2~D5)는 중온에서 페이지들(P2~P5)에 저장될 수 있고, 데이터(D6, D7)는 저온에서 페이지들(P6, P7)에 저장될 수 있다. 컨트롤러(100)는 데이터(D0, D1, D6, D7)가 저장될 때의 라이트 온도가 비정상 온도라고 판단할 수 있다. 그리고, 컨트롤러(100)는 데이터(D0, D1, D6, D7)가 저장된 페이지들(P0, P1, P6, P7)의 어드레스들(ADD\_P0, ADD\_P1, ADD\_P6, ADD\_P7)을 관리 리스트(110)에 추가할 수 있다.
- [0038] 도4는 도1의 컨트롤러(100)가 메모리 블록(BLK0)에 저장된 데이터를 리클레임하는 방법을 예시적으로 도시한다.
- [0039] 컨트롤러(100)는 온도 정보에 근거하여 현재의 온도가 정상 온도인 것으로 판단될 때, 관리 리스트(110)에 포함된 위치 정보에 대응하는 페이지에 저장된 데이터, 즉, 비정상 온도에서 저장된 데이터를 리클레임할 수 있다. 컨트롤러(100)는 리클레임된 데이터를 리드하고 리드된 데이터를 새로운 페이지에 저장하고 원래의 페이지에 저장된 데이터를 무효화시킴으로써 리클레임 동작을 수행할 수 있다. 컨트롤러(100)는 리클레임된 데이터에 대응하는 위치 정보를 관리 리스트(110)로부터 제거할 수 있다.
- [0040] 도4를 참조하면, 컨트롤러(100)는 현재의 온도가 정상 온도인 것으로 판단될 때, 관리 리스트(110)를 참조하여 비정상 온도에서 메모리 블록(BLK0)에 저장된 데이터(D0, D1, D6, D7)를 메모리 블록(BLK1)에 다시 저장할 수 있다. 그리고, 컨트롤러(100)는 메모리 블록(BLK0)의 원래의 페이지들(P0, P1, P6, P7)에 저장된 데이터를 무효화시킬 수 있다.
- [0041] 실시 예에 따라, 컨트롤러(100)는 리클레임된 데이터를 동일한 메모리 블록에서 리클레임할 수 있다. 즉, 컨트롤러(100)는 리클레임된 데이터를 동일한 메모리 블록의 빈 페이지로 이동할 수 있다.
- [0042] 도5 및 도6은 도1의 컨트롤러(100)가 가비지 컬렉션 동작을 수행하는 방법들을 예시적으로 도시한다. 도5는 정상 온도에서 수행되는 가비지 컬렉션 동작을 도시하고, 도6은 비정상 온도에서 수행되는 가비지 컬렉션 동작을 도시한다.

- [0043] 컨트롤러(100)는 가비지 컬렉션 동작을 수행할 때, 온도 정보에 따라 빅타임 메모리 블록을 선택할 수 있다. 컨트롤러(100)는 현재의 온도가 정상 온도인 것으로 판단될 때, 관리 리스트(110)에 포함된 위치 정보에 대응하는 페이지를 포함하는 메모리 블록을 빅타임 메모리 블록으로 선택할 수 있다. 즉, 컨트롤러(100)는 현재의 온도가 정상 온도인 것으로 판단될 때, 비정상 온도에서 적어도 하나의 데이터가 저장된 메모리 블록을 빅타임 메모리 블록으로 선택할 수 있다. 결과적으로, 컨트롤러(100)는 비정상 온도에서 저장된 데이터를 가비지 컬렉션 동작을 통해 정상 온도에서 새롭게 저장함으로써, 라이트 온도와 리드 온도의 차이를 줄일 수 있다.
- [0044] 한편, 컨트롤러(100)는 현재의 온도가 비정상 온도인 것으로 판단될 때, 관리 리스트(110)에 포함된 위치 정보에 대응하는 페이지를 포함하지 않는 메모리 블록을 빅타임 메모리 블록으로 선택할 수 있다. 즉, 컨트롤러(100)는 현재의 온도가 비정상 온도인 것으로 판단될 때, 정상 온도에서만 데이터가 저장된 메모리 블록을 빅타임 메모리 블록으로 선택할 수 있다. 이러한 경우, 컨트롤러(100)는 비정상 온도에서 가비지 컬렉션 동작을 불가피하게 수행하더라도, 과거의 비정상 온도, 예를 들어, 고온에서 저장되었던 유효 데이터가 가비지 컬렉션 동작에 따른 이동을 위해서 현재의 비정상 온도, 예를 들어, 저온에서 리드됨으로써 에러 비트가 발생하는 경우를 방지할 수 있을 것이다.
- [0045] 컨트롤러(100)는 현재의 온도가 비정상 온도인 것으로 판단될 때, 가비지 컬렉션 동작을 통해 빅타임 메모리 블록으로부터 유효 데이터가 이동된 페이지의 위치 정보를 관리 리스트(110)에 추가할 수 있다.
- [0046] 실시 예에 따라, 컨트롤러(100)는 소정의 가비지 컬렉션 정책에 따라 빅타임 메모리 블록을 선택할 수 있다. 예를 들어, 컨트롤러(100)는 관리 리스트(110)뿐만 아니라 유효 페이지의 개수, 예상 수행 비용 및/또는 메모리 블록의 마모도 등을 고려하여 빅타임 메모리 블록을 선택할 수 있다.
- [0047] 도5를 참조하면, 컨트롤러(100)는 현재의 온도가 정상 온도인 것으로 판단할 수 있다. 컨트롤러(100)는 관리 리스트(110)를 참조하여 비정상 온도에서 적어도 하나의 데이터가 저장된 메모리 블록(BLK0)을 빅타임 메모리 블록으로 선택할 수 있다. 컨트롤러(100)는 빅타임 메모리 블록(BLK0)에 저장되어 있던 유효 데이터(D1, D2, D3, D6)를 메모리 블록(BLK1)에 새롭게 저장하고, 빅타임 메모리 블록(BLK0)을 소거할 수 있다. 컨트롤러(100)는 빅타임 메모리 블록(BLK0)에 비정상 온도에서 저장되었던 데이터(D1, D6)에 대응하는 위치 정보를 관리 리스트(110)로부터 제거할 수 있다.
- [0048] 도6을 참조하면, 컨트롤러(100)는 현재의 온도, 예를 들어, 저온이 비정상 온도인 것으로 판단할 수 있다. 컨트롤러(100)는 정상 온도에서만 데이터가 저장된 메모리 블록(BLK2)을 빅타임 메모리 블록으로 선택할 수 있다. 컨트롤러(100)는 빅타임 메모리 블록(BLK2)에 저장되어 있던 유효 데이터(D1, D2)를 메모리 블록(BLK3)에 새롭게 저장하고, 빅타임 메모리 블록(BLK2)을 소거할 수 있다. 그리고, 컨트롤러(100)는 메모리 블록(BLK3)에서 유효 데이터(D1, D2)가 저장된 페이지들의 위치 정보를 관리 리스트(110)에 추가할 수 있다.
- [0049] 도7은 도1의 데이터 저장 장치(10)의 동작 방법을 예시적으로 도시한 순서도이다.
- [0050] S110 단계에서, 컨트롤러(100)는 비휘발성 메모리 장치(200)의 메모리 유닛에 데이터를 저장할 수 있다. 메모리 유닛은, 예를 들어, 페이지일 수 있다.
- [0051] S120 단계에서, 컨트롤러(100)는 현재의 온도에 관한 온도 정보를 획득할 수 있다. 컨트롤러(100)는 데이터 저장 장치 또는 외부 장치에 포함된 온도 감지부로부터 온도 정보를 획득할 수 있다.
- [0052] S130 단계에서, 컨트롤러(100)는 온도 정보를 참조하여 현재의 온도가 비정상 온도인지 여부를 판단할 수 있다. 현재의 온도가 비정상 온도인 경우(예), 절차는 S140 단계로 진행될 수 있다. 현재의 온도가 정상 온도인 경우(아니오), 절차는 종료될 수 있다.
- [0053] S140 단계에서, 컨트롤러(100)는 메모리 유닛의 위치 정보를 관리 리스트(110)에 추가할 수 있다. 위치 정보는 메모리 유닛의 어드레스일 수 있다. 컨트롤러(100)는 관리 리스트(110)를 참조하여, 비정상 온도에서 저장된 데이터를 파악할 수 있다.
- [0054] 도8은 도1의 데이터 저장 장치(10)의 리클레임 동작 방법을 예시적으로 도시한 순서도이다.
- [0055] S210 단계에서, 컨트롤러(100)는 현재의 온도에 관한 온도 정보를 획득할 수 있다.
- [0056] S220 단계에서, 컨트롤러(100)는 온도 정보에 근거하여 현재의 온도가 정상 온도인지 여부를 판단할 수 있다. 현재의 온도가 비정상 온도인 경우(아니오), 절차는 S220 단계로 진행될 수 있다. 현재의 온도가 정상 온도인 경우(예), 절차는 S230 단계로 진행될 수 있다.

- [0057] S230 단계에서, 컨트롤러(100)는 관리 리스트(110)에 포함된 위치 정보에 대응하는 메모리 유닛에 저장된 데이터를 리클레임할 수 있다.
- [0058] 도9는 도1의 데이터 저장 장치(10)의 가비지 컬렉션 동작 방법을 예시적으로 도시한 순서도이다.
- [0059] S310 단계에서, 컨트롤러(100)는 현재의 온도에 관한 온도 정보를 획득할 수 있다.
- [0060] S320 단계에서, 컨트롤러(100)는 온도 정보에 근거하여 현재의 온도가 정상 온도인지 여부를 판단할 수 있다. 현재의 온도가 정상 온도인 경우(예), 절차는 S330 단계로 진행될 수 있다. 현재의 온도가 비정상 온도인 경우(아니오), 절차는 S350 단계로 진행될 수 있다.
- [0061] S330 단계에서, 컨트롤러(100)는 관리 리스트(110)에 포함된 위치 정보에 대응하는 메모리 유닛을 포함하는 메모리 영역을 빅팀 메모리 영역으로 선택할 수 있다. 즉, 컨트롤러(100)는 비정상 온도에서 적어도 하나의 데이터가 저장된 메모리 영역을 빅팀 메모리 영역으로 선택할 수 있다. 메모리 영역은, 예를 들어, 메모리 블록일 수 있다.
- [0062] S340 단계에서, 컨트롤러(100)는 빅팀 메모리 영역에 대해 가비지 컬렉션 동작을 수행할 수 있다. 컨트롤러(100)는 빅팀 메모리 영역에 저장되어 있던 유효 데이터를 새로운 메모리 영역으로 이동시키고, 빅팀 메모리 영역을 소거할 수 있다.
- [0063] S350 단계에서, 컨트롤러(100)는 관리 리스트(110)에 포함된 위치 정보에 대응하는 메모리 유닛을 포함하지 않는 메모리 영역을 빅팀 메모리 영역으로 선택할 수 있다. 즉, 컨트롤러(100)는 정상 온도에서만 데이터가 저장된 메모리 영역을 빅팀 메모리 영역으로 선택할 수 있다.
- [0064] S360 단계에서, 컨트롤러(100)는 빅팀 메모리 영역에 대해 가비지 컬렉션 동작을 수행할 수 있다. 컨트롤러(100)는 빅팀 메모리 영역에 저장되어 있던 유효 데이터를 새로운 메모리 영역으로 이동시키고, 빅팀 메모리 영역을 소거할 수 있다.
- [0065] S370 단계에서, 컨트롤러(100)는 빅팀 메모리 영역으로부터 유효 데이터가 이동된 메모리 유닛의 위치 정보를 관리 리스트(110)에 추가할 수 있다.
- [0066] 도10은 본 발명의 실시 예에 따른 SSD(1000)를 도시하는 블록도이다.
- [0067] SSD(1000)는 컨트롤러(1100)와 저장 매체(1200)를 포함할 수 있다.
- [0068] 컨트롤러(1100)는 호스트 장치(1500)와 저장 매체(1200) 사이의 데이터 교환을 제어할 수 있다. 컨트롤러(1100)는 프로세서(1110), 램(1120), 롬(1130), ECC부(1140), 호스트 인터페이스(1150) 및 저장 매체 인터페이스(1160)를 포함할 수 있다.
- [0069] 컨트롤러(1100)는 도1에 도시된 컨트롤러(100)와 실질적으로 유사하게 동작할 수 있다. 컨트롤러(1100)는 저장 매체(1200)에 저장된 데이터를 동작 조건의 변화에 따라 리클레임할 수 있다. 컨트롤러(1100)는 비정상 온도에서 저장된 데이터를 리클레임 동작을 통해 정상 온도에서 다시 저장함으로써 라이트 온도와 리드 온도의 차이를 줄이고 에러율을 낮출 수 있다.
- [0070] 프로세서(1110)는 컨트롤러(1100)의 제반 동작을 제어할 수 있다. 프로세서(1110)는 호스트 장치(1500)의 데이터 처리 요청에 따라 저장 매체(1200)에 데이터를 저장하고, 저장 매체(1200)로부터 저장된 데이터를 리드할 수 있다. 프로세서(1110)는 저장 매체(1200)를 효율적으로 관리하기 위해서, 머지 동작 및 웨어 레벨링 동작 등과 같은 SSD(1000)의 내부 동작을 제어할 수 있다.
- [0071] 램(1120)은 프로세서(1110)에 의해 사용되는 프로그램 및 프로그램 데이터를 저장할 수 있다. 램(1120)은 호스트 인터페이스(1150)로부터 전송된 데이터를 저장 매체(1200)에 전달하기 전에 임시 저장할 수 있고, 저장 매체(1200)로부터 전송된 데이터를 호스트 장치(1500)로 전달하기 전에 임시 저장할 수 있다.
- [0072] 롬(1130)은 프로세서(1110)에 의해 리드되는 프로그램 코드를 저장할 수 있다. 프로그램 코드는 프로세서(1110)가 컨트롤러(1100)의 내부 유닛들을 제어하기 위해서 프로세서(1110)에 의해 처리되는 명령들을 포함할 수 있다.
- [0073] ECC부(1140)는 저장 매체(1200)에 저장될 데이터를 인코딩하고, 저장 매체(1200)로부터 리드된 데이터를 디코딩할 수 있다. ECC부(1140)는 ECC 알고리즘에 따라 데이터에 발생된 에러를 검출하고 정정할 수 있다.

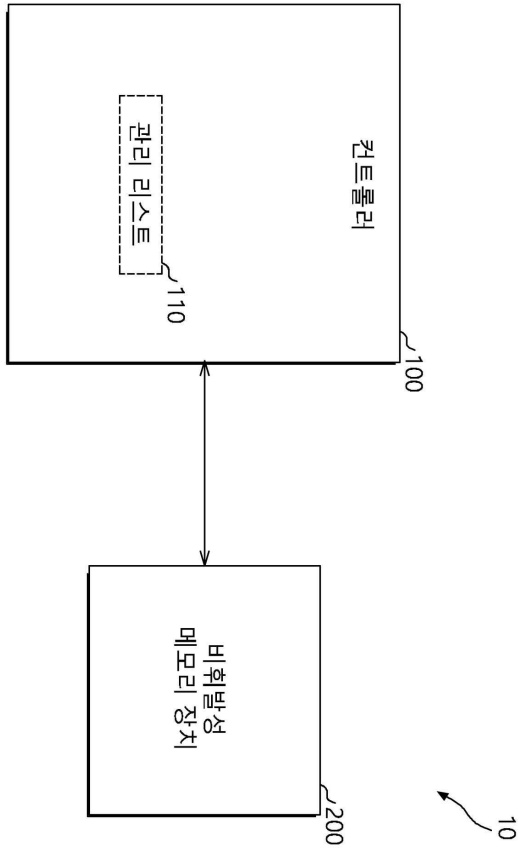
- [0074] 호스트 인터페이스(1150)는 호스트 장치(1500)와 데이터 처리 요청 및 데이터 등을 교환할 수 있다.
- [0075] 저장 매체 인터페이스(1160)는 저장 매체(1200)로 제어 신호 및 데이터를 전송할 수 있다. 저장 매체 인터페이스(1160)는 저장 매체(1200)로부터 데이터를 전송받을 수 있다. 저장 매체 인터페이스(1160)는 저장 매체(1200)와 복수의 채널들(CHO~CHn)을 통해 연결될 수 있다.
- [0076] 저장 매체(1200)는 복수의 비휘발성 메모리 장치들(NVM0~NVMn)을 포함할 수 있다. 복수의 비휘발성 메모리 장치들(NVM0~NVMn) 각각은 컨트롤러(1100)의 제어에 따라 라이트 동작 및 리드 동작을 수행할 수 있다. 복수의 비휘발성 메모리 장치들(NVM0~NVMn) 각각은 도1에 도시된 비휘발성 메모리 장치(200)와 실질적으로 동일하게 구성될 수 있다.
- [0077] 도11은 도1 데이터 저장 장치(10)가 적용된 데이터 처리 시스템(2000)을 도시하는 블록도이다.
- [0078] 데이터 처리 시스템(2000)은 컴퓨터, 랩탑, 넷북, 스마트폰, 디지털 TV, 디지털 카메라, 네비게이션 등을 포함할 수 있다. 데이터 처리 시스템(2000)은 메인 프로세서(2100), 메인 메모리 장치(2200), 데이터 저장 장치(2300) 및 입출력 장치(2400)를 포함할 수 있다. 데이터 처리 시스템(2000)의 내부 유닛들은 시스템 버스(2500)를 통해서 데이터 및 제어 신호 등을 주고받을 수 있다.
- [0079] 메인 프로세서(2100)는 데이터 처리 시스템(2000)의 제반 동작을 제어할 수 있다. 메인 프로세서(2100)는, 예를 들어, 마이크로프로세서와 같은 중앙 처리 장치일 수 있다. 메인 프로세서(2100)는 운영 체제, 애플리케이션 및 장치 드라이버 등의 소프트웨어들을 메인 메모리 장치(2200) 상에서 수행할 수 있다.
- [0080] 메인 메모리 장치(2200)는 메인 프로세서(2100)에 의해 사용되는 프로그램 및 프로그램 데이터를 저장할 수 있다. 메인 메모리 장치(2200)는 데이터 저장 장치(2300) 및 입출력 장치(2400)로 전송될 데이터를 임시 저장할 수 있다.
- [0081] 데이터 저장 장치(2300)는 메모리 컨트롤러(2310) 및 저장 매체(2320)를 포함할 수 있다. 데이터 저장 장치(2300)는 도1의 데이터 저장 장치(10)와 실질적으로 유사하게 구성되고 동작할 수 있다.
- [0082] 입출력 장치(2400)는 사용자로부터 데이터 처리 시스템(2000)을 제어하기 위한 명령을 입력받거나 처리된 결과를 사용자에게 제공하는 등 사용자와 정보를 교환할 수 있는 키보드, 스캐너, 터치스크린, 마우스, 모니터 스크린 및 GPIO(General Purpose Input/Output) 등을 포함할 수 있다.
- [0083] 실시 예에 따라, 데이터 처리 시스템(2000)은 LAN(Local Area Network), WAN(Wide Area Network) 및 무선 네트워크 등의 네트워크(2600)를 통해 적어도 하나의 서버(2700)와 통신할 수 있다. 데이터 처리 시스템(2000)은 네트워크(2600)에 접속하기 위해서 네트워크 인터페이스부(미도시)를 포함할 수 있다.
- [0084] 본 발명이 속하는 기술분야의 통상의 기술자는 본 발명이 그 기술적 사상이나 필수적 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있으므로, 이상에서 기술한 실시 예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적인 것이 아닌 것으로서 이해해야만 한다. 본 발명의 범위는 상기 상세한 설명보다는 후술하는 특허청구범위에 의하여 나타내어지며, 특허청구범위의 의미 및 범위 그리고 그 등가개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

**부호의 설명**

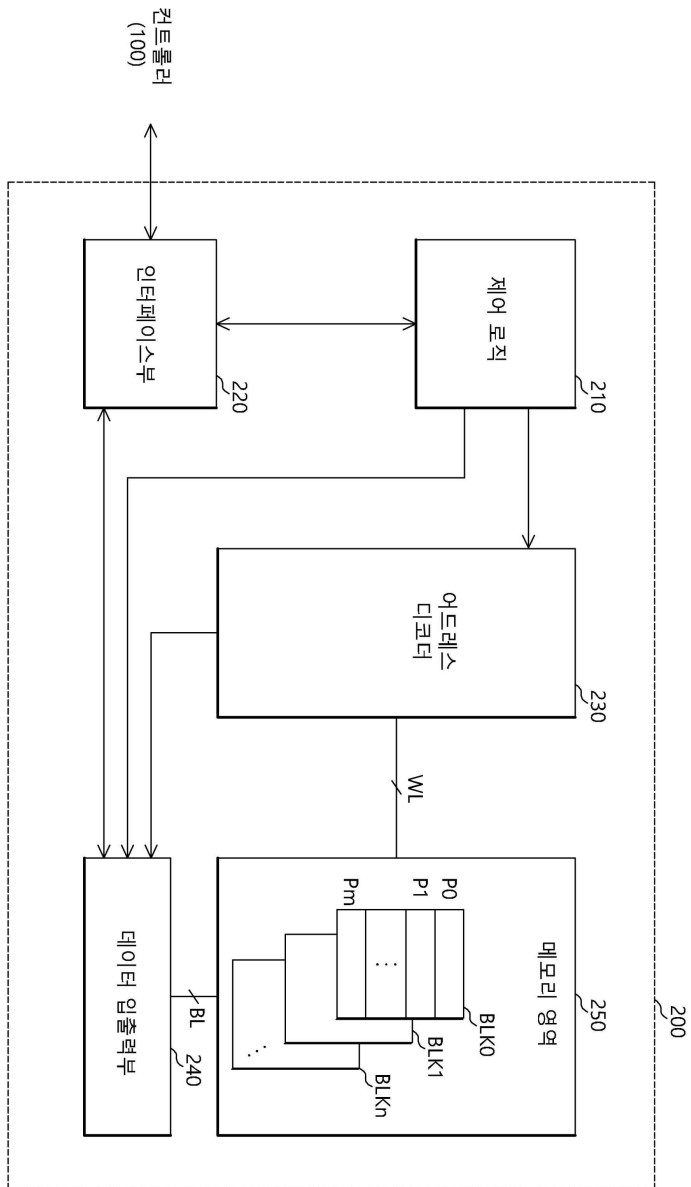
- [0085] 10: 데이터 저장 장치
- 100: 컨트롤러
- 110: 관리 리스트
- 200: 비휘발성 메모리 장치

도면

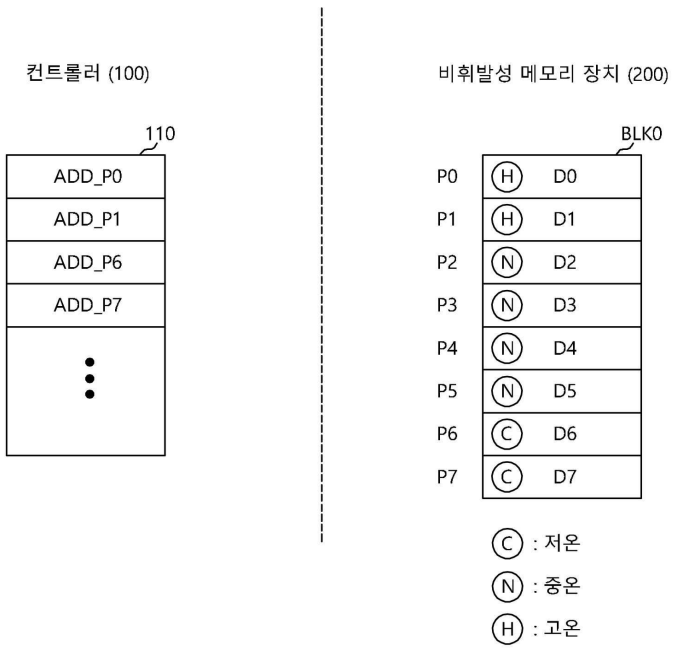
도면1



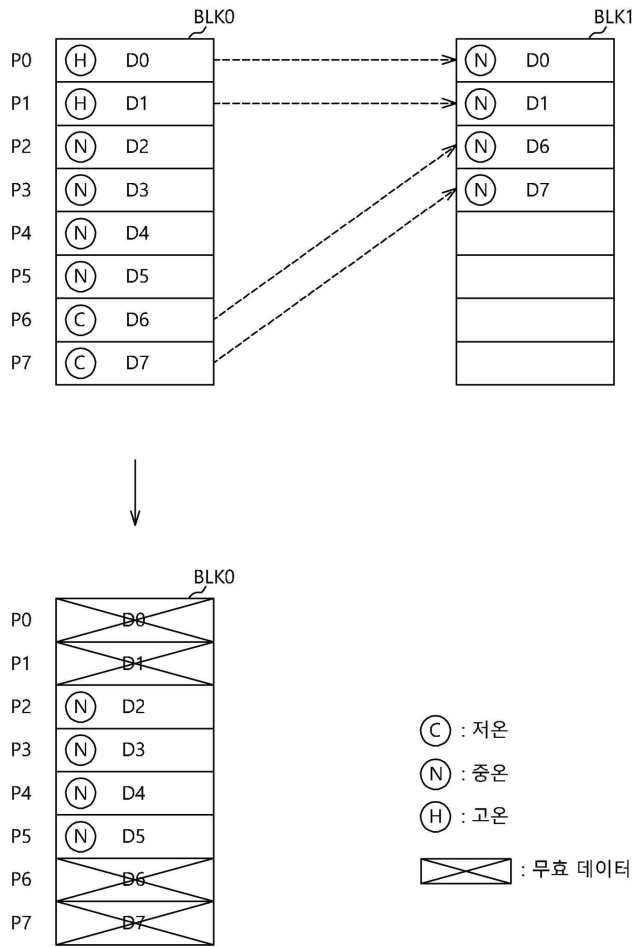
도면2



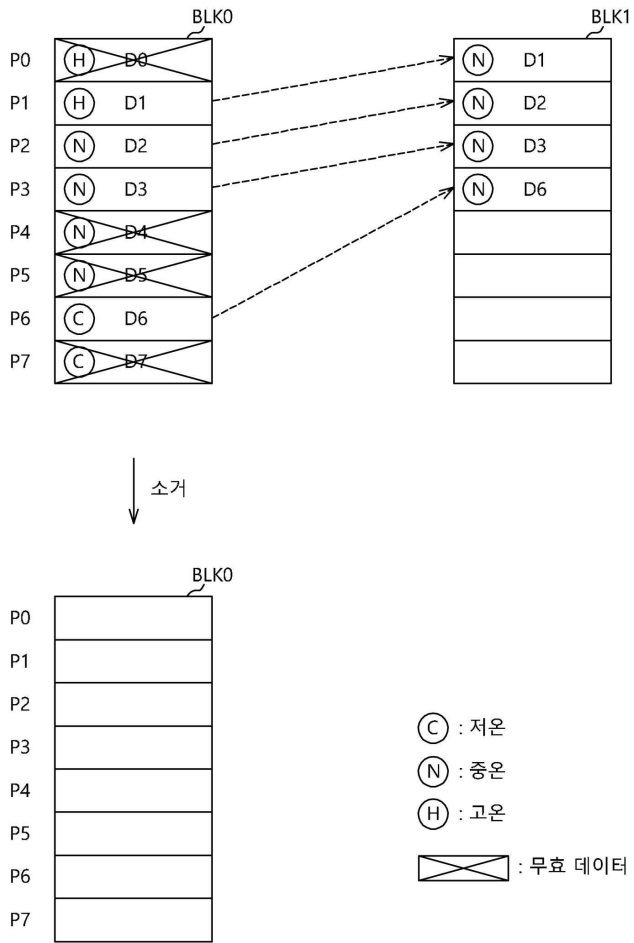
도면3



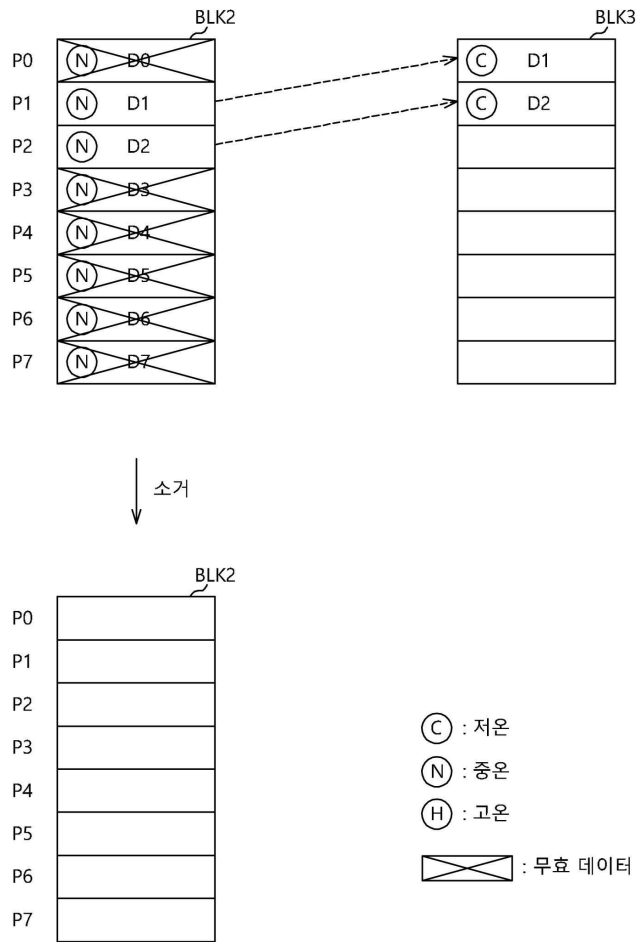
도면4



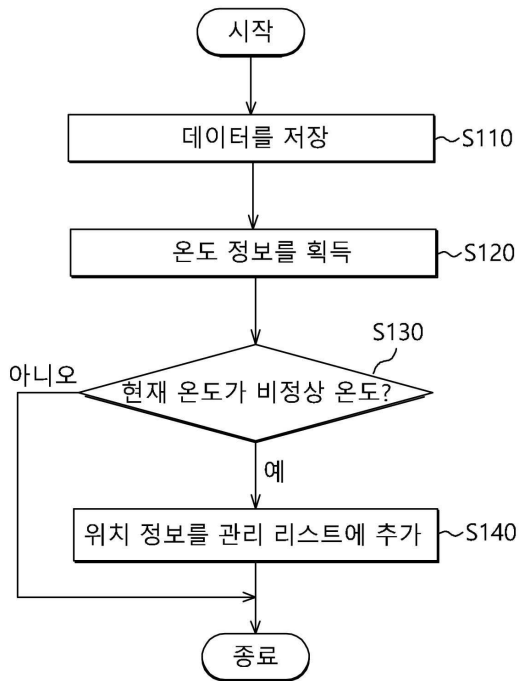
도면5



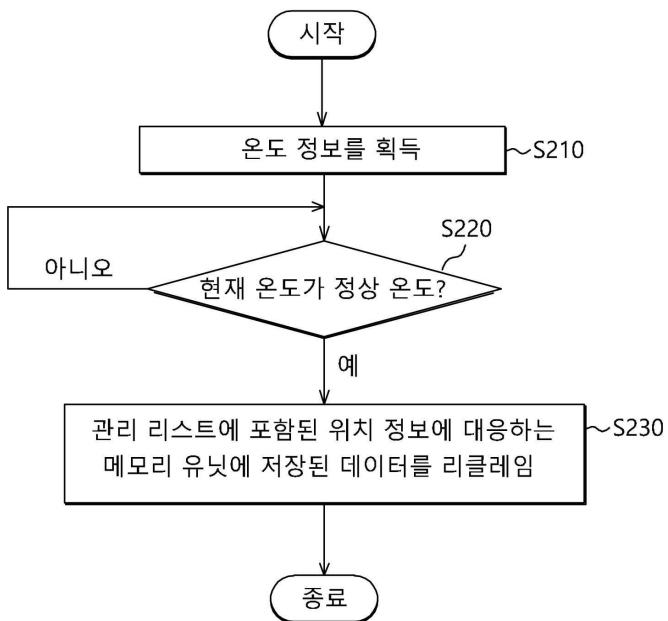
도면6



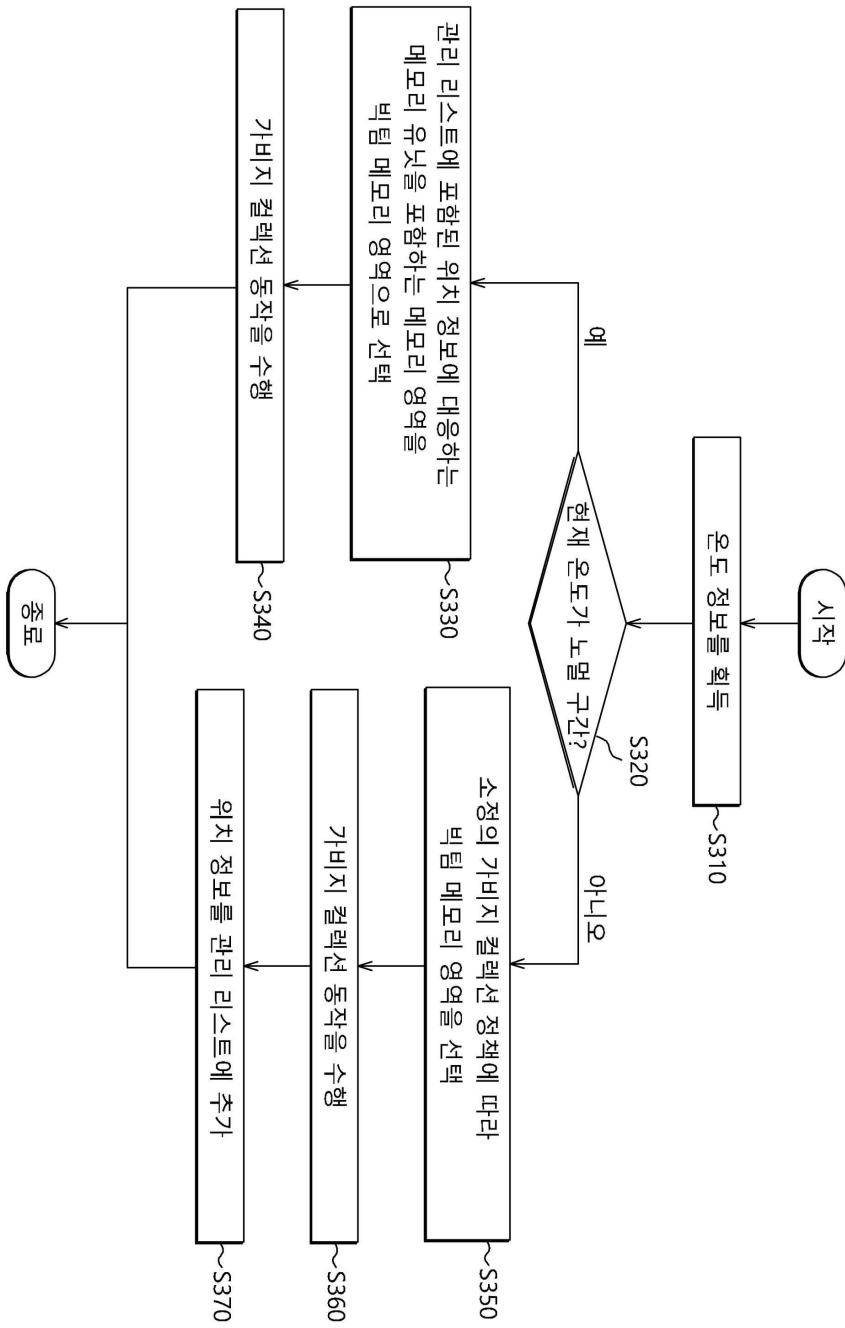
도면7



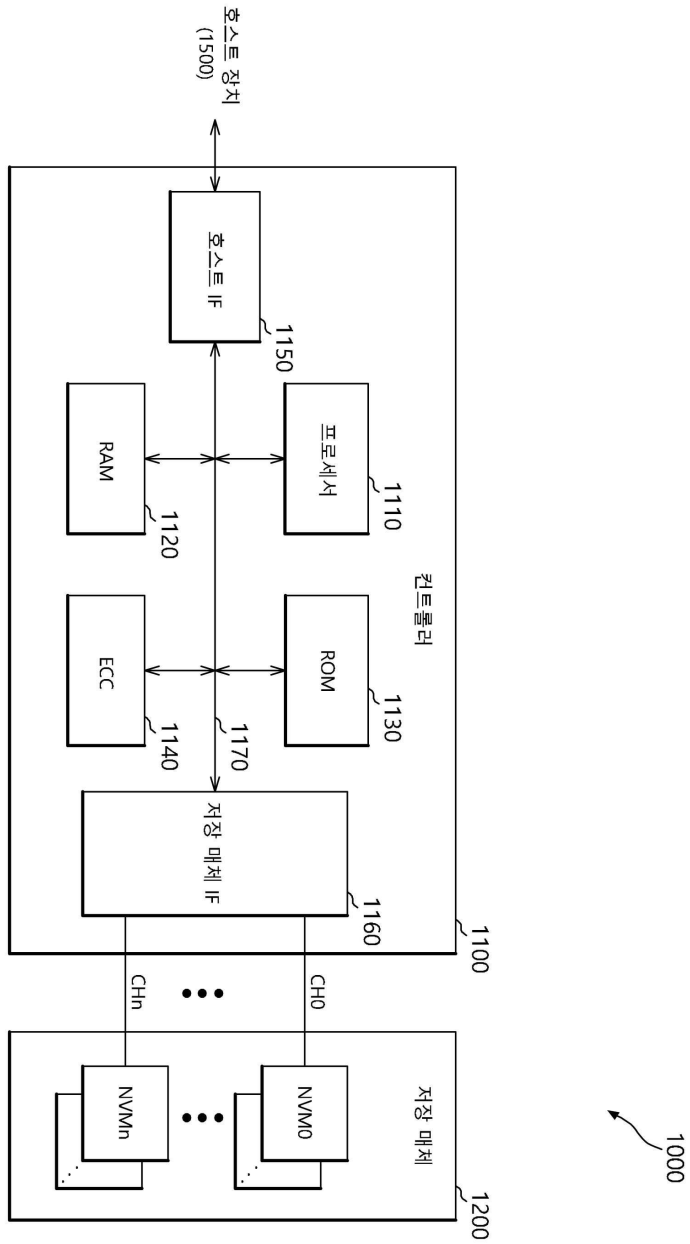
도면8



도면9



도면10



도면11

