



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년02월21일
(11) 등록번호 10-2080089
(24) 등록일자 2020년02월17일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G06F 1/30 (2017.01) G06F 1/32 (2019.01)
G06F 3/06 (2006.01)
(52) CPC특허분류
G06F 1/30 (2018.05)
G06F 1/32 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2018-0057151
(22) 출원일자 2018년05월18일
심사청구일자 2018년05월18일
(65) 공개번호 10-2019-0132003
(43) 공개일자 2019년11월27일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020150139112 A*
KR1020160105624 A*
KR1020170028670 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
최영준
경기도 성남시 분당구 정자일로 120, A동 304호
(정자동, 삼성아데나루체)
에센코어 리미티드
홍콩, 완차이, 하버 로드 18, 센트럴 프라자 40플
로어, 스위트 4006
(72) 발명자
최영준
경기도 성남시 분당구 정자일로 120, A동 304호
(정자동, 삼성아데나루체)
권석천
경기도 용인시 수지구 진산로90 삼성Apt. 508 -
1204
(74) 대리인
이준성

전체 청구항 수 : 총 13 항

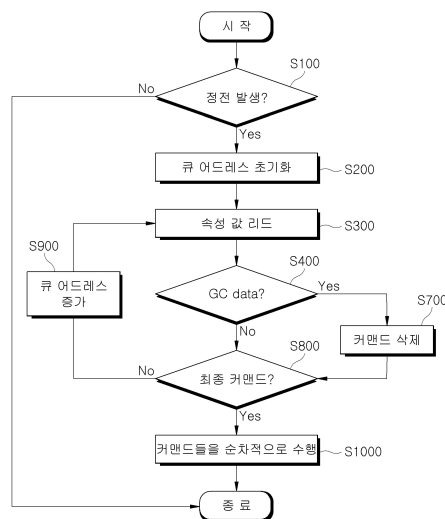
심사관 : 유진태

(54) 발명의 명칭 정전시 전력 소모를 감소시키기 위한 데이터 저장 방법 및 데이터 저장 장치

(57) 요약

본 발명의 실시예에 따른 데이터 처리 방법은, 컨트롤 유닛이, 불휘발성 메모리 장치에 라이트할 제1 데이터의 속성 값을 커맨드 큐에 저장하는 단계; 정전 발생시 상기 컨트롤 유닛이 상기 속성 값에 기초하여 상기 제1 데이터가 가비지 컬렉션 데이터인지 판단하는 단계; 및 상기 제1 데이터의 가비지 컬렉션 데이터인지 여부에 기초하여, 상기 컨트롤 유닛이 상기 제1 데이터를 불휘발성 메모리 장치에 라이트하는 단계를 포함한다.

대표도 - 도8



(52) CPC특허분류
G06F 3/06 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

컨트롤러, 불휘발성 메모리 및 버퍼 메모리 장치를 포함하는 데이터 저장 장치에서의 데이터 처리 방법으로,

상기 컨트롤러가, 상기 버퍼 메모리 장치에 저장된 제1 데이터의 속성 값을 커맨드 큐에 저장하는 단계;

정전 발생시 상기 컨트롤러가, 가비지 컬렉션 기능이 수행 중인지 판단하는 단계;

가비지 컬렉션 기능이 수행 중이 아닌 것으로 판단되면, 상기 컨트롤러가, 상기 속성 값에 기초하여 상기 제1 데이터가, 상기 불휘발성 메모리 장치의 특정 블록의 유효한 데이터를 다른 블록에 복사하기 위해 상기 버퍼 메모리 장치에 저장된 가비지 컬렉션 데이터인지 판단하는 단계; 및

상기 제1 데이터가 가비지 컬렉션 데이터이면, 상기 컨트롤러가 상기 제1 데이터에 대응하는 제1 커맨드를 실행하지 않고 상기 커맨드 큐로부터 상기 제1 커맨드를 삭제하는 단계; 및

상기 제1 데이터가, 상기 데이터 저장 장치와 연결된 호스트 장치로부터 전송되어 상기 불휘발성 메모리 장치에 라이트가 완료되기 이전의 이동상태(in-flight) 중인 호스트 데이터이면, 상기 제1 데이터를 상기 불휘발성 메모리 장치에 라이트하는 단계

를 포함하는 데이터 처리 방법.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

삭제

청구항 6

삭제

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 라이트하는 단계에서, 상기 제1 데이터에 대응하는 제1 커맨드가, 라이트 동작의 완료 후 상기 호스트 장치에 응답을 요하는 라이트 쓰루 커맨드인지 여부에 기초하여, 상기 제1 데이터를 상기 불휘발성 메모리 장치에 라이트하는 데이터 처리 방법.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 제1 커맨드가 라이트 쓰루 커맨드이면, 상기 컨트롤러가 상기 제1 데이터를 상기 불휘발성 메모리 장치에 라이트하는 데이터 처리 방법.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 라이트하는 단계 후에, 상기 컨트롤러가, 상기 제1 데이터에 대응하는 제1 커맨드가 최종 커맨드인지 판단하는 단계

를 더 포함하는 데이터 처리 방법.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 제1 커맨드가 최종 커맨드가 아니면, 상기 컨트롤러가 상기 커맨드 큐의 어드레스를 증가시키는 단계

를 더 포함하는 데이터 처리 방법.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 컨트롤러가, 상기 불휘발성 메모리 장치에 라이트할 제2 데이터-상기 증가된 어드레스에 대응함-의 속성 값을 상기 커맨드 큐에 저장하는 단계; 및

상기 어드레스를 증가시키는 단계 후에, 상기 컨트롤러가 상기 제2 데이터의 속성 값에 기초하여 상기 제2 데이터가 가비지 컬렉션 데이터인지 여부를 판단하는 단계

를 더 포함하는 데이터 처리 방법.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 제2 데이터가 이동 상태 중인 호스트 데이터이면, 상기 컨트롤러가 상기 제2 데이터를 상기 불휘발성 메모리 장치에 라이트하는 단계;

를 더 포함하는 데이터 처리 방법.

청구항 13

제12항에 있어서,

상기 제2 데이터가 가비지 컬렉션 데이터이면, 상기 컨트롤러가 상기 제2 데이터에 대응하는 제2 커맨드를 실행하지 않고 상기 커맨드 큐에서 상기 제2 커맨드를 삭제하는 데이터 처리 방법.

청구항 14

데이터가 저장되는 버퍼 메모리 장치;

불휘발성 메모리; 및

정전 발생시 상기 데이터가 가비지 컬렉션 데이터인지에 따라 상기 데이터를 상기 불휘발성 메모리에 저장하는 컨트롤러

를 포함하는 데이터 저장 장치로서,

상기 컨트롤러는, 가비지 컬렉션 기능이 수행 중이 아니고, 상기 데이터가, 상기 불휘발성 메모리 장치의 특정 블록의 유효한 데이터를 다른 블록에 복사하기 위해 상기 버퍼 메모리 장치에 저장된 가비지 컬렉션 데이터이면, 상기 데이터에 대응하는 커맨드를 수행하지 않고, 상기 데이터가, 상기 데이터 저장 장치와 연결된 호스트 장치로부터 전송되어 상기 불휘발성 메모리 장치에 라이트가 완료되기 이전의 이동 상태 중인 호스트 데이터이면, 상기 데이터를 상기 불휘발성 메모리 장치에 라이트하고,

상기 컨트롤러는,

상기 데이터가 가비지 컬렉션 데이터인지 아니면 호스트 데이터인지에 관한 속성 값을 저장하는 속성 영역과, 상기 데이터에 대응하는 커맨드를 저장하는 커맨드 영역을 포함하는 커맨드 큐

를 포함하는 데이터 저장 장치.

청구항 15

삭제

청구항 16

제14항에 있어서,

상기 컨트롤러는, 상기 속성 값에 기초하여 상기 데이터가 가비지 컬렉션 데이터인지를 판단하는 데이터 저장 장치.

청구항 17

제14항에 있어서,

상기 컨트롤러는, 상기 데이터가 가비지 컬렉션 데이터가 아니고 상기 데이터에 대응하는 커맨드가, 라이트 동작의 완료 후 상기 호스트 장치에 응답을 요하는 라이트 쓰루 커맨드일 때, 상기 데이터를 상기 불휘발성 메모리에 저장하는 데이터 저장 장치.

청구항 18

삭제

청구항 19

제14항에 있어서,

상기 버퍼 메모리 장치는 DRAM인 데이터 저장 장치.

청구항 20

제14항에 있어서,

상기 데이터 저장 장치는 SSD인 데이터 저장 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 데이터 저장 방법 및 데이터 저장 장치에 관한 것으로, 특히 정전 발생시 사용되는 보조 전력을 감소시키기 위한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근 컴퓨터 환경에 대한 패러다임(paradigm)이 언제, 어디서나 컴퓨터 시스템을 사용할 수 있도록 하는 유비쿼터스 컴퓨팅(ubiquitous computing)으로 전환되고 있다. 이로 인해 휴대폰, 디지털 카메라, 노트북 컴퓨터 등과 같은 휴대용 전자 장치의 사용이 급증하고 있다. 불휘발성 플래쉬 메모리의 집적화에 의한 bit당 단가의 하락으로 HDD를 대체하는 플래쉬 메모리를 사용한 저장장치의 보급이 확대되고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0003] 데이터 저장 장치는 정전 발생에 대비하여 내부적으로 보조 전력을 발생시킬 수 있는 보조 전원 공급부를 구비한다. 그러나, 이러한 보조 전력을 증가시키기 위해서는 데이터 저장 장치의 면적이 증가하거나 또는 비용이 늘어나기 때문에, 정전시 사용되는 보조 전력을 감소시킬 필요가 있다.

과제의 해결 수단

[0004] 본 발명의 실시예에 따른 데이터 처리 방법은, 컨트롤 유닛이, 불휘발성 메모리 장치에 라이트할 제1 데이터의

속성 값을 커맨드 큐에 저장하는 단계; 정전 발생시 상기 컨트롤 유닛이 상기 속성 값에 기초하여 상기 제1 데이터가 가비지 컬렉션 데이터인지 판단하는 단계; 및 상기 제1 데이터의 가비지 컬렉션 데이터인지 여부에 기초하여, 상기 컨트롤 유닛이 상기 제1 데이터를 불휘발성 메모리 장치에 라이트하는 단계를 포함한다.

[0005] 본 발명의 실시예에 따른 데이터 처리 장치는 데이터가 저장되는 버퍼 메모리 장치; 불휘발성 메모리; 및 정전 발생시 상기 데이터가 가비지 컬렉션 데이터인지에 따라 상기 데이터를 상기 불휘발성 메모리에 저장하는 컨트롤러를 포함한다.

발명의 효과

[0006] 본 발명의 실시예에 의하면, 정전 발생시 버퍼 메모리 장치에 저장되어 있는 데이터들 중 가비지 컬렉션 데이터를 제외한 나머지 데이터만을 저장할 수 있다. 이에 따라, 저장되는 데이터의 개수가 감소하기 때문에 사용되는 보조 전력을 감소시킬 수 있다. 또한, 보조 전력을 저장하기 위한 보조 전원 공급부의 크기를 감소시키고, 보조 전원 공급부의 제조 비용을 절감할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0007] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 데이터 처리 시스템을 예시적으로 보여주는 블록도이다.
- 도 2는 도 1에 도시된 컨트롤러를 예시적으로 보여주는 블록도이다.
- 도 3은 도 1의 버퍼 메모리 장치에 저장되는 데이터들의 예시를 나타내는 도면이다.
- 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 커맨드 큐의 예시를 나타내는 도면이다.
- 도 5는 도 1의 불휘발성 메모리 장치를 예시적으로 보여주는 블록도이다.
- 도 6은 도 5의 메모리셀 어레이의 구조를 예시적으로 나타내는 도면이다.
- 도 7a 및 도 7b는 도 1의 전원 공급부의 예시를 나타내는 도면이다.
- 도 8은 본 발명의 실시예에 따른 컨트롤 유닛의 동작을 나타내는 순서도이다.
- 도 9는 본 발명의 실시예에 따른 컨트롤 유닛의 동작을 나타내는 순서도이다.
- 도 10은 본 발명의 실시예에 따른 컨트롤 유닛의 동작을 나타내는 순서도이다.
- 도 11은 본 발명의 실시예에 따른 컨트롤 유닛의 동작을 나타내는 순서도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0008] 이하, 도면을 참조하여 본 발명의 구체적인 실시예에 대하여 설명한다.
- [0009] 도 1은 본 발명의 실시 예에 따른 데이터 처리 시스템(1000)을 예시적으로 보여주는 블록도이다. 도 1을 참조하면, 데이터 처리 시스템(1000)은 호스트 장치(1100)와 데이터 저장 장치(1200)를 포함할 수 있다.
- [0010] 호스트 장치(1100)는 예를 들어 휴대폰, MP3 플레이어, 랩탑 컴퓨터, 데스크탑 컴퓨터, 게임기, TV, 차량용 인포테인먼트(in-vehicle infotainment) 시스템일 수 있다.
- [0011] 데이터 저장 장치(1200)는 호스트 장치(1100)에 의해 액세스되는 데이터를 저장하는 메모리 시스템일 수 있다. 데이터 저장 장치(1200)는 다양한 종류의 저장 장치들 중 어느 하나로 제조될 수 있다. 예를 들면, 데이터 저장 장치(1200)는 솔리드 스테이트 드라이브(solid state drive, SSD), MMC, eMMC, RS-MMC, micro-MMC 형태의 멀티 미디어 카드(multi media card), SD, mini-SD, micro-SD 형태의 시큐어 디지털(secure digital) 카드, USB(universal storage bus) 저장 장치, UFS(universal flash storage) 장치, PCMCIA(personal computer memory card international association) 카드 형태의 저장 장치, PCI(peripheral component interconnection) 카드 형태의 저장 장치, PCI-E(PCI express) 카드 형태의 저장 장치, CF(compact flash) 카드, 스마트 미디어(smart media) 카드, 메모리 스틱(memory stick) 등과 같은 다양한 종류의 저장 장치들 중 어느 하나로 구성될 수 있다.
- [0012] 데이터 저장 장치(1200)는 컨트롤러(1210), 버퍼 메모리 장치(1220), 불휘발성 메모리 장치들(1231~123n) 및 전원 공급부(1240)를 포함할 수 있다.

- [0013] 컨트롤러(1210)는 호스트 장치(1100)로부터의 요청에 응답하여 불휘발성 메모리 장치들(1231~123n)을 액세스할 수 있다.
- [0014] 컨트롤러(1210)는 호스트 장치(1100)와 신호(SGL)를 주고 받을 수 있다. 여기에서, 신호(SGL)는 커맨드, 어드레스, 데이터 등이 포함될 수 있다. 호스트 장치(1100)와 데이터 저장 장치(1200)의 인터페이스 방식은, UFS(universal flash storage), PATA(parallel advanced technology attachment), SATA(serial advanced technology attachment), SCSI(small computer system interface), SAS(serial attached SCSI), PCI(peripheral component interconnection), PCI-E(PCI Express) 등이 이용될 수 있다.
- [0015] 버퍼 메모리 장치(1220)는 불휘발성 메모리 장치들(1231~123n)에 저장될 데이터를 임시 저장할 수 있다. 또한, 버퍼 메모리 장치(1220)는 불휘발성 메모리 장치들(1231~123n)로부터 리드된 데이터를 임시 저장할 수 있다. 버퍼 메모리 장치(1220)에 임시 저장된 데이터는 컨트롤러(1210)의 제어에 따라 호스트 장치(1100) 또는 불휘발성 메모리 장치들(1231~123n)로 전송될 수 있다.
- [0016] 불휘발성 메모리 장치들(1231~123n)은 데이터 저장 장치(1200)의 저장 매체로 사용될 수 있다. 불휘발성 메모리 장치들(1231~123n) 각각은 복수의 채널들(CH1~CHn)을 통해 컨트롤러(1210)와 연결될 수 있다. 하나의 채널에는 하나 또는 그 이상의 불휘발성 메모리 장치가 연결될 수 있다. 하나의 채널에 연결되는 불휘발성 메모리 장치들은 동일한 신호 버스 및 데이터 버스에 연결될 수 있다.
- [0017] 전원 공급부(1240)는 전원(PWR)을 데이터 저장 장치(1200) 내부에 제공할 수 있다. 전원 공급부(1240)는 보조 전원 공급부(1241)를 포함할 수 있다. 보조 전원 공급부(1241)는 정전 즉, 서든 파워 오프(sudden power off)가 발생하는 경우, 데이터 저장 장치(1200)가 정상적으로 종료될 수 있도록 전원을 공급할 수 있다.
- [0018] 도 2는 도 1에 도시된 컨트롤러(1210)를 예시적으로 보여주는 블록도이다. 도 2를 참조하면, 컨트롤러(1210)는 메모리 인터페이스 유닛(1211), 호스트 인터페이스 유닛(1212), 에러 정정 코드(ECC) 유닛(1213), 컨트롤 유닛(1214) 및 랜덤 액세스 메모리(1215)를 포함할 수 있다.
- [0019] 메모리 인터페이스 유닛(1211)은 불휘발성 메모리 장치들(1231~123n)에 커맨드 및 어드레스와 같은 제어 신호를 제공할 수 있다. 그리고 메모리 인터페이스 유닛(1211)은 불휘발성 메모리 장치들(1231~123n)과 데이터를 주고 받을 수 있다. 메모리 인터페이스 유닛(1211)은 컨트롤 유닛(1214)의 제어에 따라 버퍼 메모리 장치(1220)로부터 전달된 데이터를 각각의 채널들(CH1~CHn)로 전송할 수 있다. 그리고 메모리 인터페이스 유닛(1211)은 컨트롤 유닛(1214)의 제어에 따라 불휘발성 메모리 장치들(1231~123n)로부터 리드된 데이터를 버퍼 메모리 장치(1220)로 전달할 수 있다.
- [0020] 호스트 인터페이스 유닛(1212)은 호스트 장치(1100)의 프로토콜에 대응하여 데이터 저장 장치(1200)와의 인터페이스를 제공할 수 있다. 예를 들면, 호스트 인터페이스 유닛(1212)은 UFS(universal flash storage), PATA(parallel advanced technology attachment), SATA(serial advanced technology attachment), SCSI(small computer system interface), SAS(serial attached SCSI), PCI(peripheral component interconnection), PCI-E(PCI Express) 프로토콜들 중 어느 하나를 통해 호스트 장치(1100)와 통신할 수 있다. 또한, 호스트 인터페이스 유닛(1212)은 호스트 장치(1100)가 데이터 저장 장치(1200)를 하드 디스크 드라이브(HDD)로 인식하도록 지원하는 디스크 에뮬레이션(disk emulation) 기능을 수행할 수 있다.
- [0021] 에러 정정 코드(ECC) 유닛(1213)은 버퍼 메모리 장치(1220)에 저장된 데이터 중에서 불휘발성 메모리 장치들(1231~123n)로 전송될 데이터의 패리티 데이터를 생성할 수 있다. 생성된 패리티 데이터는 데이터와 함께 불휘발성 메모리 장치들(1231~123n)에 저장될 수 있다. 에러 정정 코드(ECC) 유닛(1213)은 불휘발성 메모리 장치들(1231~123n)로부터 독출된 데이터의 에러를 검출할 수 있다. 만약, 검출된 에러가 정정 범위 내이면, 에러 정정 코드(ECC) 유닛(1213)은 검출된 에러를 정정할 수 있다.
- [0022] 컨트롤 유닛(1214)은 호스트 장치(1100)로부터 입력된 신호(SGL)를 분석하고 처리할 수 있다. 컨트롤 유닛(1214)은 데이터 저장 장치(1200)를 구동하기 위한 펌웨어 또는 소프트웨어에 따라서 버퍼 메모리 장치(1220) 그리고 불휘발성 메모리 장치들(1231~123n)의 동작을 제어할 수 있다. 랜덤 액세스 메모리(1215)는 이러한 펌웨어 또는 소프트웨어를 구동하기 위한 동작 메모리로서 사용될 수 있다.
- [0023] 컨트롤 유닛(1214)은 전원 문제가 발생하면, 버퍼 메모리 장치(1220)에 저장된 데이터가 가비지 컬렉션 데이터 인지를 판단한다. 데이터가 가비지 컬렉션 데이터이면 데이터를 저장하지 않고, 가비지 컬렉션 데이터가 아닌 경우에만 데이터를 저장한다. 이에 따라, 전원 문제 발생시 버퍼 메모리 장치(1220)에 저장된 데이터의 일부만

을 저장할 수 있기 때문에 사용되는 보조 전력을 감소시킬 수 있다.

- [0024] 도 3은 도 1의 버퍼 메모리 장치(1220)에 저장되는 데이터들의 예시를 나타내는 도면이다. 버퍼 메모리 장치(1220)의 좌측의 RADD1~RADD_k+2는 버퍼 메모리 장치(1220)의 어드레스를 나타낸다. 이하, 버퍼 메모리 장치(1220)의 어드레스를 버퍼 어드레스라고 한다.
- [0025] 도 3을 참조하면, 버퍼 메모리 장치(1220)에 저장되는 데이터는 호스트 데이터 및 가비지 컬렉션 데이터(GC data)를 포함할 수 있다. 본 명세서에서 호스트 데이터란 호스트 장치(1100)로부터 전송되어 버퍼 메모리 장치(1220)에 임시로 저장된 데이터이며, 이후 불휘발성 메모리(1231~123n)에 라이트될 데이터이다. 가비지 컬렉션 데이터란 후술하는 가비지 컬렉션 기능의 수행시 빈 블록으로 옮겨질 유효한 데이터를 의미한다.
- [0026] 호스트 장치(1100)에서 데이터 저장 장치(1200)에 기록을 위해 전달된 데이터는 불휘발성 메모리 장치(1231~123n)에 라이트가 완료되어 불휘발성 상태를 갖기 전까지 데이터 경로의 이동 상태(in-flight)에 있다. 중간 이동 상태는 빠른 성능을 위하여 데이터 저장 장치(1200)에 포함된 버퍼 메모리 장치(1220), 컨트롤러(1210)의 내부의 랜덤 액세스 메모리(1215), 데이터 버스나 인터페이스, 불휘발성 메모리 장치(1231~123n)의 내부 회로 등을 포함할 수 있다. 도 3의 호스트 데이터는 이러한 이동 상태(in-flight) 중인 데이터일 수 있다. 호스트 장치(1100)와 데이터 저장 장치(1200)와의 사이에서 명령을 주고 받는 데이터 저장 장치(1200)의 인터페이스 계층이 호스트 장치(1100)로부터 데이터 수신 확인을 응답한 후 데이터의 이동 단계를 모두 거쳐 라이트가 완료되기까지는 소정의 시간이 소요된다. 만일 데이터 수신 응답 이후 이동 과정 중에 정전이 발생할 경우 호스트 장치(1100)가 라이트가 완료된 것으로 인지하고 있는 데이터에 일관성 또는 무결성(data integrity) 오류가 발생하게 되며 이는 호스트 장치(1100)의 치명적 오류를 유발시킬 수 있다. 본 실시예에서, 정전 시 데이터 저장 장치(1200) 내부에 구비된 여분의 전원(보조 전원 공급부(1241))으로 호스트 데이터의 라이트를 완료하고, 가비지 컬렉션 데이터에 대해서는 라이트를 수행하지 않을 수 있다.
- [0027] 도 4는 도 2의 컨트롤러 유닛(1214)에서 처리될 커맨드들 및 어드레스들을 포함하는 커맨드 큐의 예시를 나타내는 도면이다. 커맨드 큐는 랜덤 액세스 메모리(1215)에 저장될 수 있으며, 랜덤 액세스 메모리(1215)는 SRAM일 수 있다. 커맨드 큐는 예를 들어 커맨드 영역(1221) 및 속성 영역(1222)을 포함할 수 있다.
- [0028] 커맨드 영역(1221)에는 컨트롤 유닛(1214)에서 수행할 커맨드, 예를 들어 라이트 커맨드가 순차적으로 저장된다. 예를 들어, 도 3에서 컨트롤 유닛(1214)은 제1 커맨드(CMD1), 제2 커맨드(CMD2) ... k+2번째 커맨드(CMD_k+2)를 순차적으로 수행하게 된다. 여기에서, 커맨드 영역(1221)에는 각 커맨드(CMD1~CMD_k+2)에 대응하는 버퍼 어드레스(RADD1~RADD_k+2) 및 불휘발성 메모리(1231~123n)의 어드레스(NADD1~NADD_k+2, 메모리 어드레스)도 함께 저장될 수 있다. 이에 따라, 컨트롤 유닛(1214)은 버퍼 메모리 장치(1220)로부터 데이터를 리드하고, 리드된 데이터를 불휘발성 메모리(1231~123n)에 라이트할 수 있다.
- [0029] 속성 영역(1222)에는 대응하는 버퍼 어드레스에 저장된 데이터의 속성 값을 저장한다. 예를 들어, 도 4의 커맨드 큐의 첫번째 라인에 버퍼 어드레스(RADD1)가 저장되어 있고, 도 3의 버퍼 메모리 장치(1220)의 버퍼 어드레스(RADD1)에는 호스트 데이터가 저장되어 있을 때, 속성 영역(1222)의 첫번째 라인에는 0의 속성 값이 저장될 수 있다. 또한, 도 4의 커맨드 큐의 두번째 라인에 버퍼 어드레스(RADD2)가 저장되어 있고, 도 3의 버퍼 메모리 장치(1220)의 버퍼 어드레스(RADD2)에는 가비지 컬렉션 데이터가 저장되어 있을 때, 속성 영역(1222)의 두번째 라인에는 1의 속성 값이 저장될 수 있다. 이러한 방식으로 속성 영역(1222)의 k번째 라인 및 k+2번째 라인에는 1의 속성 값이 저장되고, k+1번째 라인에는 0의 속성 값이 저장될 수 있다. 이러한 속성 값은 예시에 불과하며 다른 값으로 설정될 수 있다.
- [0030] 컨트롤 유닛(1214)은 속성 영역(1222)에 저장된 속성 값에 기초하여 대응하는 커맨드의 수행 여부를 결정한다. 예를 들어, 컨트롤 유닛(1214)은 속성 값이 0인 경우 대응하는 커맨드를 수행하고, 속성 값이 1인 경우 대응하는 커맨드를 수행하지 않고 커맨드 큐에서 삭제할 수 있다.
- [0031] 도 5는 도 1의 불휘발성 메모리 장치(1231)의 블록도이다. 도 4에는 불휘발성 메모리 장치들(1231~123n) 중 불휘발성 메모리(1231)를 대표하여 도시하지만, 나머지 불휘발성 메모리 장치들(1232~123n)도 불휘발성 메모리 장치(1231)와 동일한 구성을 가질 수 있다.
- [0032] 도 5를 참조하면, 불휘발성 메모리 장치(1231)는 메모리 셀 어레이(2310), 행 디코더(2320), 열 디코더(2330), 데이터 리드/라이트 블록(2340), 전압 발생기(2350) 및 제어 로직(2360)을 포함할 수 있다.
- [0033] 메모리 셀 어레이(2310)는 워드 라인들(WL1~WL_m)과 비트 라인들(BL1~BL1)이 서로 교차된 영역에 배열된 메모리

셀(MC)들을 포함할 수 있다.

- [0034] 행 디코더(2320)는 워드 라인들(WL1~WLm)을 통해서 메모리 셀 어레이(2310)와 연결될 수 있다. 행 디코더(2320)는 제어 로직(2360)의 제어에 따라 동작할 수 있다. 행 디코더(2320)는 외부 장치(도시되지 않음)로부터 제공된 어드레스를 디코딩할 수 있다. 행 디코더(2320)는 디코딩 결과에 근거하여 워드 라인들(WL1~WLm)을 선택하고, 구동할 수 있다. 예시적으로, 행 디코더(2320)는 전압 발생기(2350)로부터 제공된 워드 라인 전압을 워드 라인들(WL1~WLm)에 제공할 수 있다.
- [0035] 데이터 리드/라이트 블록(2340)은 비트 라인들(BL1~BL1)을 통해서 메모리 셀 어레이(2310)와 연결될 수 있다. 데이터 리드/라이트 블록(2340)은 비트 라인들(BL1~BL1) 각각에 대응하는 리드/라이트 회로들(RW1~RW1)을 포함할 수 있다. 데이터 리드/라이트 블록(2340)은 제어 로직(2360)의 제어에 따라 동작할 수 있다. 데이터 리드/라이트 블록(2340)은 동작 모드에 따라서 라이트 드라이버로서 또는 감지 증폭기로서 동작할 수 있다. 예를 들면, 데이터 리드/라이트 블록(2340)은 라이트(프로그램) 동작 시 외부 장치로부터 제공된 데이터를 메모리 셀 어레이(2310)에 저장하는 라이트 드라이버로서 동작할 수 있다. 다른 예로서, 데이터 리드/라이트 블록(2340)은 리드 동작 시 메모리 셀 어레이(2310)로부터 데이터를 독출하는 감지 증폭기로서 동작할 수 있다.
- [0036] 열 디코더(2330)는 제어 로직(2360)의 제어에 따라 동작할 수 있다. 열 디코더(2330)는 외부 장치로부터 제공된 어드레스를 디코딩할 수 있다. 열 디코더(2330)는 디코딩 결과에 근거하여 비트 라인들(BL1~BLn) 각각에 대응하는 데이터 리드/라이트 블록(2340)의 리드/라이트 회로들(RW1~RWn)과 데이터 입출력 라인(또는 데이터 입출력 버퍼)을 연결할 수 있다.
- [0037] 전압 발생기(2350)는 불휘발성 메모리 장치(1231)의 내부 동작에 사용되는 전압을 생성할 수 있다. 전압 발생기(2350)에 의해서 생성된 전압들은 메모리 셀 어레이(2310)의 메모리 셀들에 인가될 수 있다. 예를 들면, 프로그램 동작 시 생성된 프로그램 전압은 프로그램 동작이 수행될 메모리 셀들의 워드 라인에 인가될 수 있다. 다른 예로서, 소거 동작 시 생성된 소거 전압은 소거 동작이 수행될 메모리 셀들의 웰-영역에 인가될 수 있다. 다른 예로서, 리드 동작 시 생성된 리드 전압은 리드 동작이 수행될 메모리 셀들의 워드 라인에 인가될 수 있다.
- [0038] 제어 로직(2360)은 외부 장치로부터 제공된 제어 신호에 근거하여 불휘발성 메모리 장치(1231)의 제반 동작을 제어할 수 있다. 예를 들면, 제어 로직(2360)은 불휘발성 메모리 장치(1231)의 리드, 라이트, 소거 동작과 같은 불휘발성 메모리 장치(100)의 동작을 제어할 수 있다.
- [0039] 도 6은 도 5의 메모리셀 어레이(2310)의 구조를 나타내는 도면이다.
- [0040] 메모리셀 어레이(2310)는 복수의 블록(BL0~BLp)을 포함하며, 각 블록(BL0~BLp)은 복수의 페이지(PAGE1~PAGEq)를 포함할 수 있다. 불휘발성 메모리 장치(1231~123n)에서 리드 및 라이트 기능은 페이지 단위로 수행되고, 삭제 기능은 블록 단위로 수행된다.
- [0041] 불휘발성 메모리 장치(1231~123n)는 덮어쓰기(overwrite) 기능을 지원하지 않는다. 따라서, 불휘발성 메모리(1231~123n)의 특정 페이지에 저장된 데이터를 갱신하기 위해서는 해당 페이지가 속한 블록 내의 유효한 데이터(유효한 페이지)를 다른 빈 블록에 복사하고, 해당 페이지가 속한 블록을 삭제하여야 한다. 이는 다수의 페이지 복사(페이지 리드 및 라이트) 및 블록 삭제를 수반하기 때문에 전반적인 플래시 메모리의 성능을 감소시킬 수 있다.
- [0042] 이러한 성능 감소를 줄이기 위해 플래시 메모리 변환 계층(Flash Translation Layer, FTL)이라는 소프트웨어가 호스트와 플래시 메모리 사이에 이용된다. FTL은 크게 어드레스 맵핑 기능과 가비지 컬렉션 기능으로 구성되어 있다. 어드레스 맵핑 기능은 호스트로부터 덮어쓰기 요청을 받으면 데이터를 원래 페이지가 아닌 다른 빈 페이지에 기록함으로써 페이지의 복사 및 삭제 연산을 감소시키는 역할을 한다. 어드레스 맵핑 기능을 위해 SRAM나 DRAM과 같은 별도의 메모리 내에 어드레스 맵핑 테이블이 유지된다. 이를 통해 호스트로부터 제공 받은 논리 주소가 플래시 메모리의 물리 주소로 맵핑된다. 어드레스 맵핑 기법은 덮어쓰기에 따른 불필요한 리드, 라이트, 삭제 연산들을 줄여주지만 최신 데이터보다 오래된 데이터를 저장하고 있는 페이지(무효한 페이지)들을 다수 발생시킬 수 있다.
- [0043] 무효한 페이지들로 인해 플래시 메모리 공간이 낭비되는 것을 막기 위해 FTL은 주기적으로 무효한 페이지들을 삭제해야 하는데, 이러한 FTL 기능을 가비지 컬렉션 기능이라 한다.
- [0044] 가비지 컬렉션 기능은 전체 플래시 메모리 블록 중 특정 블록(교체 블록)을 선택한 후 선택된 블록 내의 유효 페이지를 다른 블록의 빈 페이지에 복사하는 과정을 수행한다. 무효한 페이지는 오래된 데이터를 저장하고 있

으므로 복사 대상에서 제외된다. 모든 유효한 페이지가 다른 블록에 복사된 후 선택된 블록(교체 블록)은 삭제될 수 있으며, 블록 삭제 후 교체 블록 내의 모든 페이지들은 빈 페이지 상태가 된다. 따라서 가비지 컬렉션 과정을 통하여 무효한 페이지에 의해 낭비되는 플래시 메모리 공간을 회수할 수 있다.

[0045] 전원(PWR)에 문제가 발생하면 데이터 저장 장치(1200)는 보조 전원 공급부(1241)에 저장된 보조 전력만을 이용할 수 있게 된다. 보조 전원 공급부(1241)에 사용되는 캐패시터는 데이터 저장 장치(1200)의 이동 중인 데이터가 불휘발성 메모리 장치(1231~123n)에 라이트가 완료될 때까지 소요되는 전하량을 제공한다. 이러한 전하량은 이동 중인 데이터의 총량과 데이터 저장 장치(1200)의 소자들이 사용하는 전류에 따라 결정되며 일반적으로 수십 ms가 소요될 수 있다. 캐패시터의 비용은 전체 저장 장치 원가의 적지 않은 부담이므로 낮출 필요가 있다.

[0046] 본 실시예에서는 컨트롤러(1210)의 컨트롤 유닛(1214)은 전원(PWR) 문제 발생시 버퍼 메모리 장치(1220)에 저장된 데이터들 중에서 가비지 컬렉션 데이터를 제외한 데이터, 예를 들어 호스트 데이터만을 불휘발성 메모리(1231~123n) 장치에 저장함으로써 사용되는 보조 전력의 크기를 감소시킬 수 있다. 가비지 컬렉션 데이터는 불휘발성 메모리 장치(1231~123n)에 남아있는 상태이기 때문에, 버퍼 메모리 장치(1220)에 저장된 가비지 컬렉션 데이터를 불휘발성 메모리 장치(1231~123n)에 라이트하지 않더라도, 데이터 무결성(data integrity)에 영향을 주지 않고 어드레스 맵핑의 변경도 발생하지 않는다. 이에 따라, 본 실시예에서 컨트롤 유닛(1214)은 가비지 컬렉션 데이터의 라이트 동작을 수행하지 않는다.

[0047] 도 7a 및 도 7b는 도 1의 전원 공급부(1240)의 예시를 나타내는 도면이다. 도 7a는 통상 동작시 스위치(S1, S2)의 연결 상태를 나타내고, 도 7b는 전원 문제 발생시 스위치(S1, S2)의 연결 상태를 나타낸다.

[0048] 도 7a 및 도 7b를 참조하면, 전원 공급부(1240)는 전원공급라인(PSL), 제1 및 제2 스위치(S1, S2) 및 보조 전원 공급부(1241)를 포함할 수 있다. 보조 전원 공급부(1241)는 복수의 캐패시터들(C1, C2)을 포함할 수 있다. 도 6a 및 도 6b에는 예시적으로 2개의 캐패시터들(C1, C2)만을 도시하였지만, 캐패시터의 개수는 이에 한정되지 않는다.

[0049] 전원 공급 라인(PSL)은 호스트 장치(1100)로부터 제공된 전원(PWR)을 전원 공급부(1240)의 내부에 제공한다.

[0050] 제1 스위치(S1)는 컨트롤러(1210)가, 전원 공급 라인(PSL) 또는 보조 전원 공급부(1241) 중 어느 하나와 연결되도록 스위칭한다. 예를 들어, 통상의 동작시에는 도 7a에 도시된 바와 같이 전원 공급 라인(PSL)과 컨트롤러(1210)를 연결하고, 전원 문제 발생시에는 도 7b에 도시된 바와 같이 보조 전원 공급부(1241)와 컨트롤러(1210)를 연결할 수 있다.

[0051] 제2 스위치(S2)는 전원 공급 라인(PSL)과 보조 전원 공급부(1241)가 연결 또는 차단되도록 스위칭한다. 예를 들어, 통상의 동작시에는 도 7a에 도시된 바와 같이 전원 공급 라인(PSL)과 보조 전원 장치(1241)를 연결하고, 전원 문제 발생시에는 도 7b에 도시된 바와 같이 전원 공급 라인(PSL)과 보조 전원 공급부(1241)의 연결을 차단할 수 있다.

[0052] 이에 따라 호스트 장치(1100)로부터 전원(PWR)이 정상적으로 공급되는 경우에는 컨트롤러(1210)에 전원(PWR)이 공급되고 보조 전원 공급부(1241)의 캐패시터들(C1, C2)는 전원(PWR)에 의해 충전될 수 있다. 호스트 장치(1100)로부터 공급되는 전원(PWR)에 문제가 발생한 경우에는 보조 전원 공급부(1241)의 캐패시터(C1, C2)의 충전이 중단되고, 캐패시터(C1, C2)에 충전된 보조 전력이 컨트롤러(1210)에 제공될 수 있다.

[0053] 도 8은 본 발명의 실시예에 따른 컨트롤 유닛(1214)의 동작을 나타내는 순서도이다.

[0054] 도 8을 참조하면, 컨트롤 유닛(1214)은 정전이 발생했는지를 판단한다(S100). 정전이 발생한 것으로 판단되면 다음 단계로 넘어가고(S100, Yes), 정전이 발생하지 않은 것으로 판단되면 종료한다(S100, No). 컨트롤 유닛(1214)은 전원(PWR)을 직접 감지하여 정전의 발생을 감지하거나, 정전의 발생을 감지하는 별도의 유닛으로부터 정전 발생을 나타내는 신호를 전송받음으로써 정전의 발생을 판단할 수 있다. 컨트롤 유닛(1214)은 정전 발생을 소정의 시간 간격으로 판단할 수 있다.

[0055] 정전이 발생한 것으로 판단되면(S100, Yes), 컨트롤 유닛(1214)은 커맨드 큐의 어드레스(큐 어드레스)를 초기화한다(S200). 커맨드 큐의 초기 어드레스는 예를 들어 커맨드 큐의 첫번째 어드레스이거나 정전 발생시 수행 중이었던 커맨드에 해당하는 큐 어드레스일 수 있다.

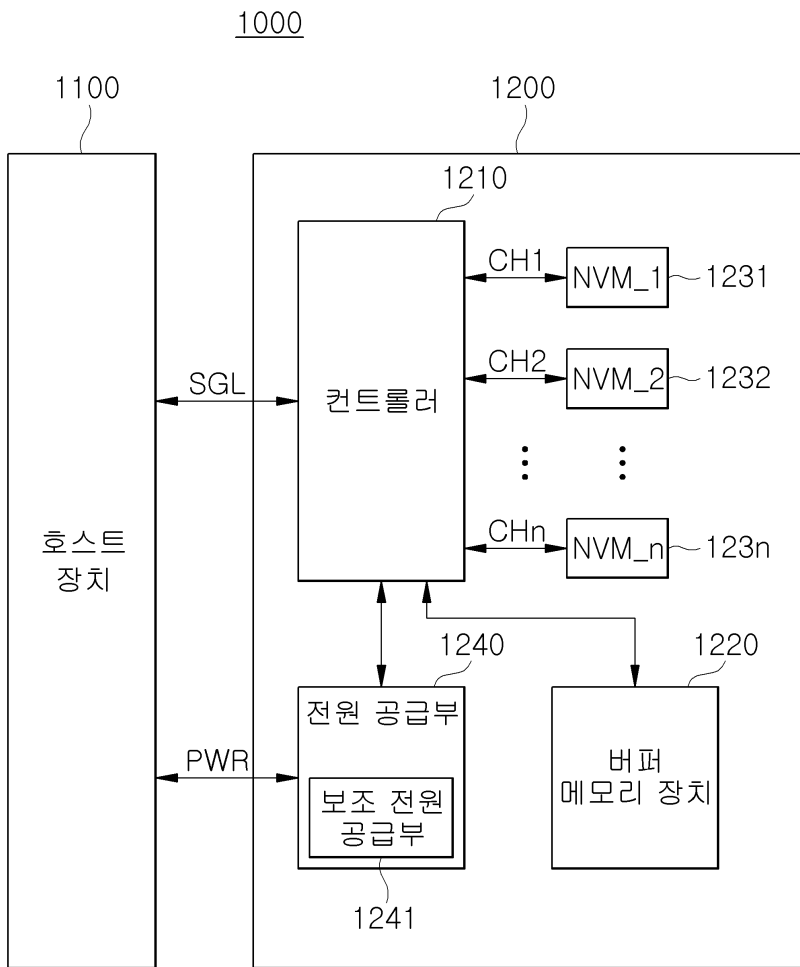
[0056] 그리고, 컨트롤 유닛(1214)은 커맨드 큐의 초기 어드레스로부터 속성 값을 리드한다(S300).

- [0057] 컨트롤 유닛(1214)은 리드된 속성 값으로부터, 라이트할 데이터가 가비지 컬렉션 데이터인지를 판단한다(S400). 라이트할 데이터가 가비지 컬렉션 데이터인 경우(S400, Yes), 컨트롤 유닛(1214)은 당해 커맨드를 커맨드 큐로부터 삭제한다(S700). 라이트할 데이터가 가비지 컬렉션 데이터가 아닌 경우(S400, No), 컨트롤 유닛(1214)은 당해 커맨드가 최종 커맨드인지를 판단한다(S800). 최종 어드레스가 아니면(S800, No) 큐 어드레스를 증가시킨다(S900). 이후, 증가된 큐 어드레스에 해당하는 커맨드의 처리 방식은 커맨드 큐의 초기 어드레스에 대한 처리 방식과 동일하다. 이와 같이, 컨트롤 유닛(1214)은 커맨드 큐의 커맨드들 중, 대응하는 데이터가 가비지 컬렉션 데이터를 삭제함으로써 커맨드 큐를 정비할 수 있다. 마지막으로, 컨트롤 유닛(1214)은 정비된 커맨드 큐의 커맨드들을 순차적으로 수행(S1000), 즉 버퍼 메모리 장치(1220)로부터 데이터를 리드하고, 리드된 데이터를 불휘발성 메모리(1231~123n)에 라이트한 후, 프로세스를 종료한다.
- [0058] 도 9는 본 발명의 실시예에 따른 컨트롤 유닛(1214)의 동작을 나타내는 순서도이다.
- [0059] 도 9를 참조하면, 정전의 발생을 판단하는 단계(S1100), 큐 어드레스의 초기화(S1200), 커맨드 큐에서 속성 값을 리드하는 단계(S1300) 및 가비지 데이터인지 판단하는 단계(S1400)의 동작은 도 8의 S100, S200, S300 및 S400의 동작과 동일하다
- [0060] 컨트롤 유닛(1214)은 라이트할 데이터가 가비지 컬렉션 데이터인 경우(S1400, Yes), 컨트롤 유닛(1214)은 초기 어드레스에 해당하는 커맨드를 실행하지 않고 당해 커맨드를 커맨드 큐로부터 삭제한다(S1700). 라이트할 데이터가 가비지 컬렉션 데이터가 아닌 경우(S1400, No), 컨트롤 유닛(1214)은 초기 어드레스에 해당하는 커맨드를 실행, 즉 버퍼 메모리 장치(1220)로부터 데이터를 리드하고, 리드된 데이터를 불휘발성 메모리(1231~123n)에 라이트한다(S1500). 즉, 컨트롤 유닛(1214)은 라이트할 데이터가 가비지 컬렉션 데이터가 아닌 경우에만 당해 데이터를 불휘발성 메모리(1231~123n)에 라이트한다.
- [0061] 다음으로, 컨트롤 유닛(1214)은 현재 큐 어드레스, 즉 커맨드 큐의 초기 어드레스가 최종 어드레스인지를 판단한다(S1800). 최종 어드레스이면(S1800, Yes) 프로세스를 종료하고, 최종 어드레스가 아니면(S1800, No) 큐 어드레스를 증가시킨다(S1900). 이후, 증가된 큐 어드레스에 대한 처리 방식은 커맨드 큐의 초기 어드레스에 대한 처리 방식과 동일하다.
- [0062] 도 10은 본 발명의 실시예에 따른 컨트롤 유닛(1214)의 동작을 나타내는 순서도이다.
- [0063] 도 10을 참조하면, 정전의 발생을 판단하는 단계(S2100)의 동작은 도 8의 S100의 동작과 동일하다.
- [0064] 본 실시예에서 컨트롤 유닛(1214)은 정전 발생시 가비지 컬렉션 기능을 수행 중이었던지를 판단한다(S2110). 가비지 컬렉션 기능을 수행 중이 아닌 것으로 판단된 경우(S2110, No)의 프로세스(S2200, S2300, S2400, S2500, S2700, S2800 및 S2900)는 도 9의 프로세스(S1200, S1300, S1400, S1500, S1700, S1800 및 S1900)와 각각 동일하다.
- [0065] 정전 발생시 가비지 컬렉션 기능이 수행 중이었던 것으로 판단된 경우(S2110, Yes), 컨트롤 유닛(1214)은 라이트할 데이터가 가비지 컬렉션 데이터인지 여부를 판단하지 않고, 버퍼 메모리 장치(1220)로부터 데이터를 리드하고, 리드된 데이터를 불휘발성 메모리(1231~123n)에 라이트한다.
- [0066] 구체적으로, 컨트롤 유닛(1214)은 정전 발생시 가비지 컬렉션 기능이 수행 중이었던 것으로 판단된 경우(S2110, Yes), S2200 단계와 동일하게 큐 어드레스를 초기화한다(S2210).
- [0067] 다음으로, 컨트롤 유닛(1214)은 초기 큐 어드레스의 커맨드를 실행한다. 즉, 컨트롤 유닛(1214)은 버퍼 메모리 장치(1220)에 데이터를 리드하고, 리드된 데이터를 불휘발성 메모리(1231~123n)에 라이트한다(S2510).
- [0068] 다음으로, 컨트롤 유닛(1214)은 현재의 큐 어드레스, 즉 초기 큐 어드레스가 최종 어드레스인지를 판단한다(S2810). 컨트롤 유닛(1214)은 최종 어드레스이면(S2810, Yes), 프로세스를 종료하고, 최종 어드레스가 아니면(S2810, No), 큐 어드레스를 증가시킨다(S2900). 이후, 증가된 큐 어드레스에 대한 처리는 초기 큐 어드레스에 대한 처리와 동일하다.
- [0069] 본 실시예에서 컨트롤 유닛(1214)은 정전 발생시 가비지 컬렉션 기능을 수행 중이었던 경우에는 버퍼 메모리 장치(1220)에 저장된 데이터를 모두 저장함으로써 가비지 컬렉션 기능을 완료하고, 정전 발생시 가비지 컬렉션 기능을 수행 중이 아니었던 경우에는 버퍼 메모리 장치(1220)에 저장된 데이터 중 가비지 컬렉션 데이터를 제외한 데이터만을 저장한다. 이에 따라, 가비지 컬렉션 기능의 수행 중에 정전이 발생한 경우에는 가비지 컬렉션 기능이 완료되도록 함으로써 가비지 컬렉션 기능의 효율을 꾀할 수 있다.

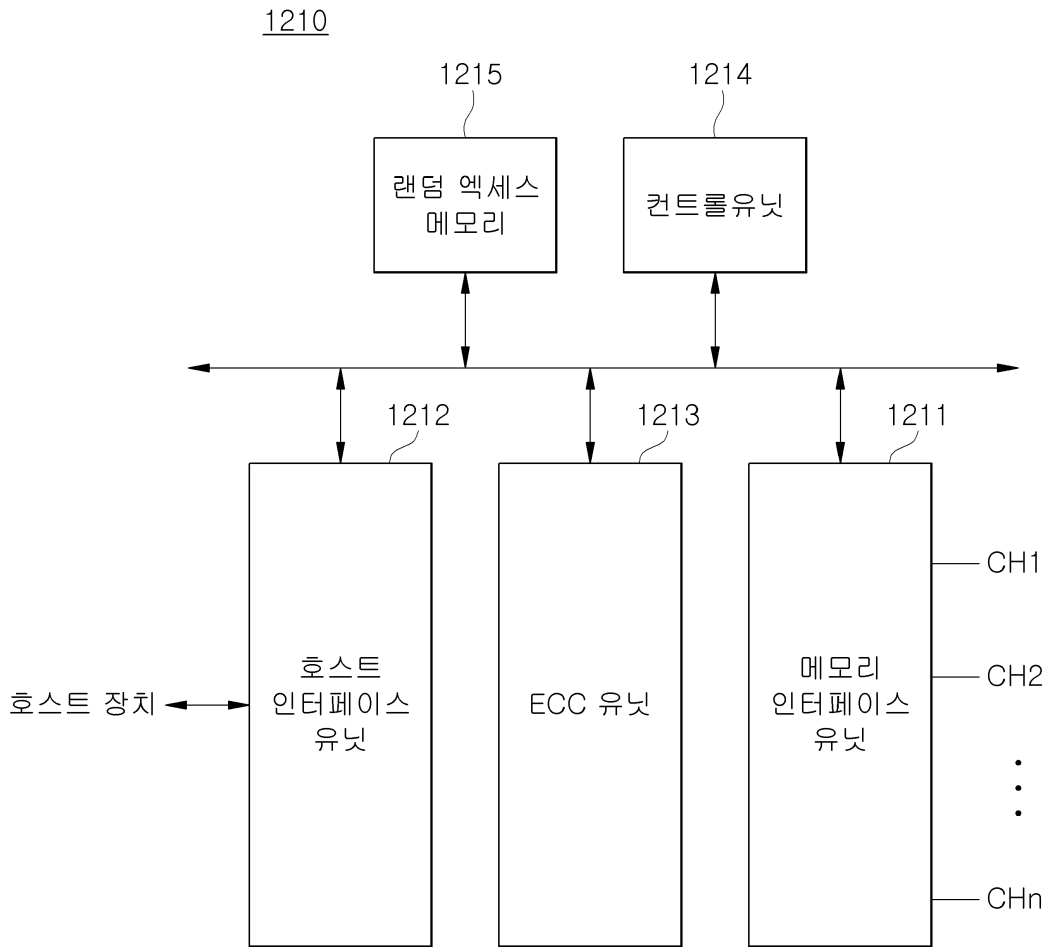
- [0070] 도 11은 본 발명의 실시예에 따른 컨트롤 유닛(1214)의 동작을 나타내는 순서도이다.
- [0071] 본 실시예는 도 9의 실시예에 비해 호스트 장치(1100)에 응답을 요구하는 커맨드(라이트 쓰루 커맨드)인지를 판단하는 단계(S3410)가 추가로 포함된다.
- [0072] 호스트 장치(1100)의 라이트 커맨드에는 응답을 요하지 않는 통상의 라이트 커맨드와, 라이트 동작의 완료 후 응답할 것을 요하는 라이트 쓰루 커맨드가 있다. 라이트 쓰루 커맨드는 예를 들어 금융 거래와 같이 커맨드의 종료 여부가 중요한 경우 호스트 장치(1100)가 발행할 수 있다. 본 실시예에서, 컨트롤 유닛(1214)은 가비지 데이터가 아닌 것으로 판단되면(S3400), 현재의 큐 어드레스의 커맨드가 라이트 쓰루 커맨드인지를 추가적으로 판단한다(S3410). 라이트 쓰루 커맨드이면(S3410, Yes), 당해 커맨드를 실행(S3500)하고, 라이트 쓰루 커맨드가 아닌 통상의 라이트 커맨드이면(S3410, No), 당해 커맨드의 실행 없이 당해 커맨드를 삭제한다(S3700).
- [0073] 본 실시예에서, 라이트할 데이터가 가비지 컬렉션 데이터인지 판단(S3400)한 후, 커맨드가 라이트 쓰루 커맨드인지 판단(S3410)하는 것으로 기술하였지만, 본 발명의 범위는 이에 한하지 않는다. 예를 들어, 커맨드가 라이트 쓰루 커맨드인지 먼저 판단(S3410)한 후에 라이트할 데이터가 가비지 컬렉션 데이터인지 판단(S3400)할 수 있고, 또는 라이트할 데이터가 가비지 컬렉션 데이터인지 판단(S3400)하는 것과 커맨드가 라이트 쓰루 커맨드인지 판단(S3410)하는 것은 동시에 수행될 수도 있다.
- [0074] 이에 따라, 본 실시예에 의하면, 실행하는 커맨드의 개수를 더욱 감소시킬 수 있기 때문에, 정전시 소모되는 보조 전력도 더욱 감소될 수 있다.
- [0075] 이상에서, 본 발명은 구체적인 실시예를 통해 설명하였으나, 본 발명의 범위 또는 기술적 사상 내에서 본 발명은 여러 가지로 변형할 수 있음은 통상의 기술자에게 잘 이해될 것이다. 그러므로, 본 발명의 범위는 상술한 실시 예에 국한되어 정해져서는 안되며, 후술하는 특허청구범위 및 이와 균등한 것들에 의해 정해져야 한다.
- [0076] 예를 들어, 도 9~도 11에서 컨트롤 유닛(1214)은 라이트할 데이터가 가비지 컬렉션 데이터인 것으로 판단된 경우(S1400, S2400 또는 S3400, Yes), 대응하는 커맨드를 삭제(S1700, S2700 또는 S3700)하는 것으로 기술하였다. 그러나, 컨트롤 유닛(1214)은 커맨드 큐에, 당해 커맨드를 그대로 둔 채 당해 커맨드를 스킵할 수도 있다.

도면

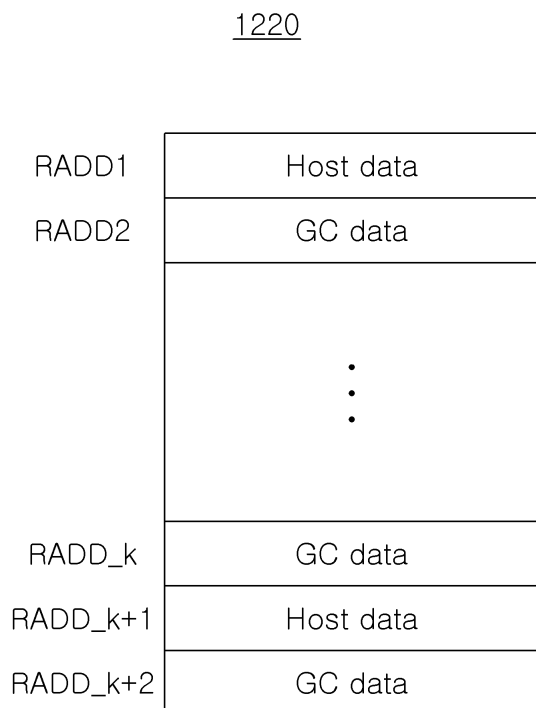
도면1



도면2

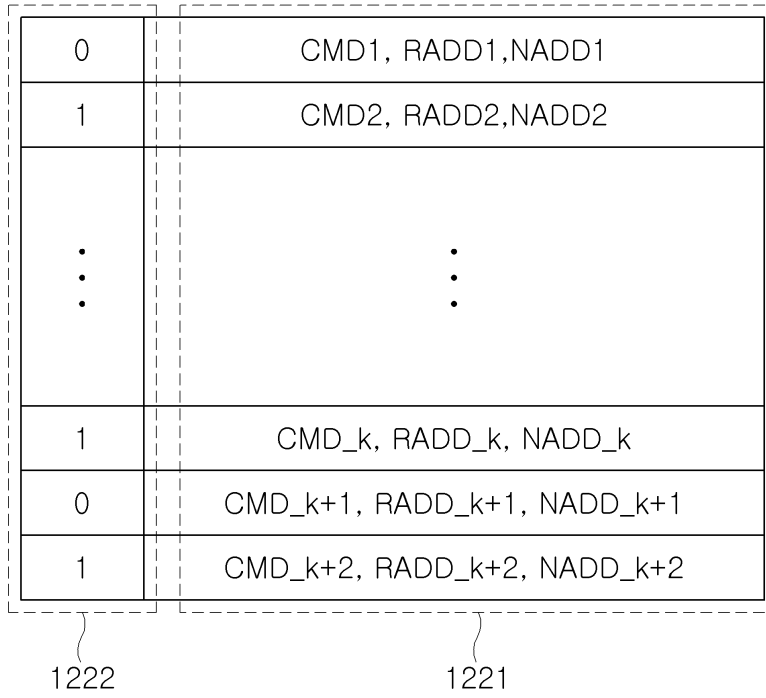


도면3



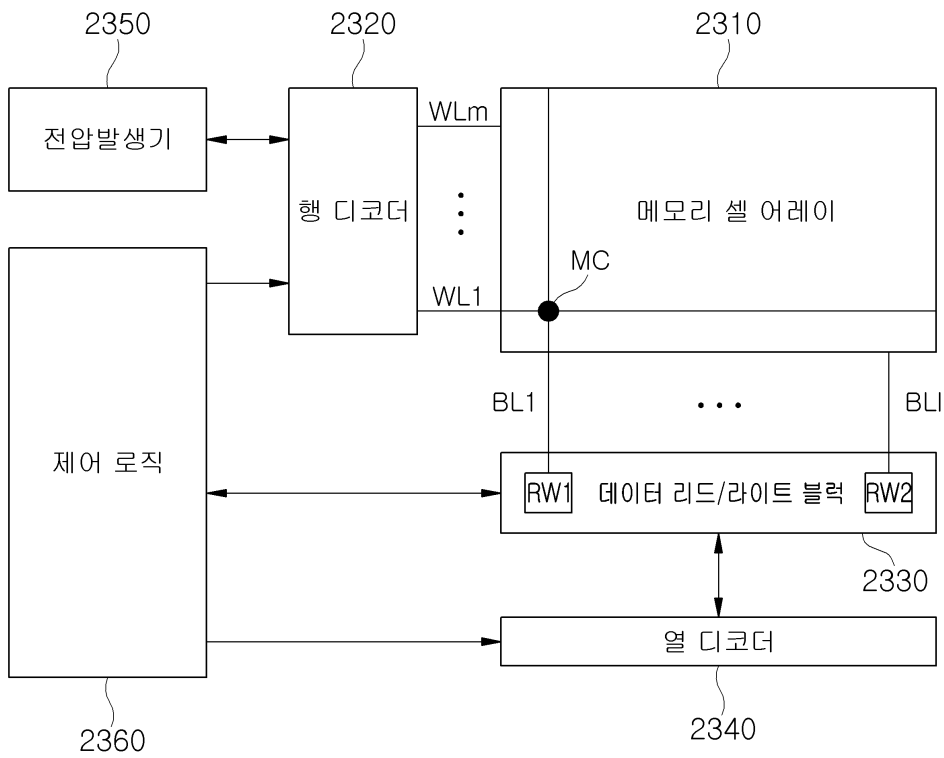
도면4

1215



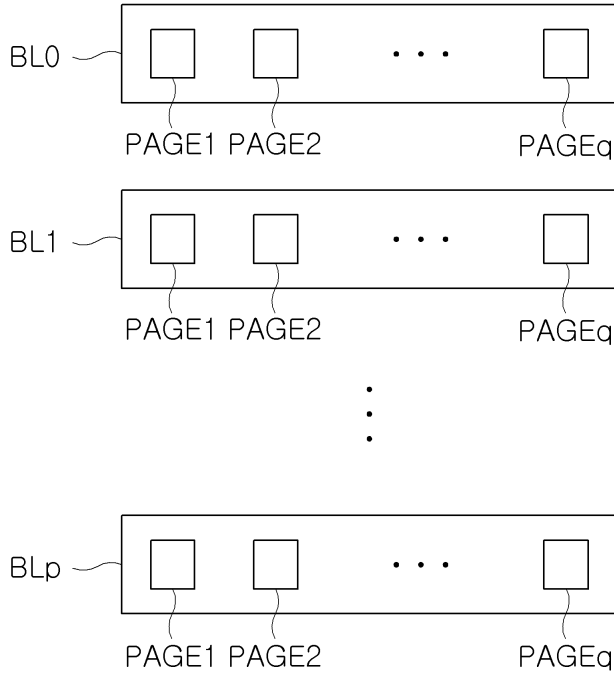
도면5

1231

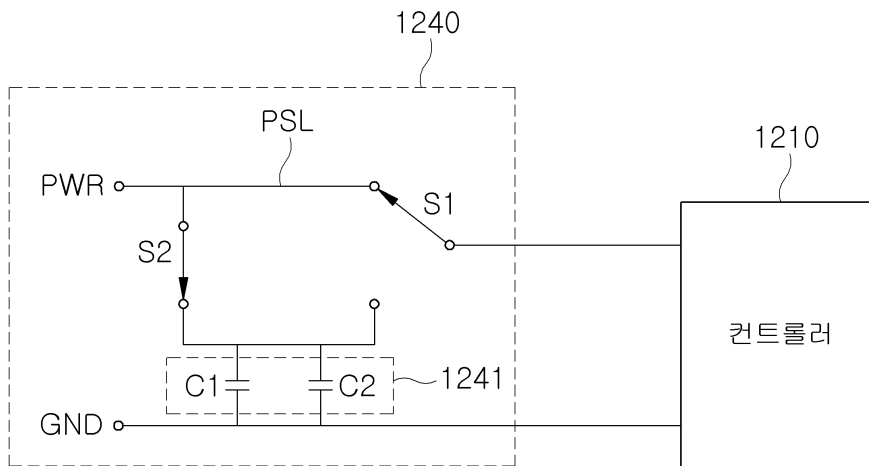


도면6

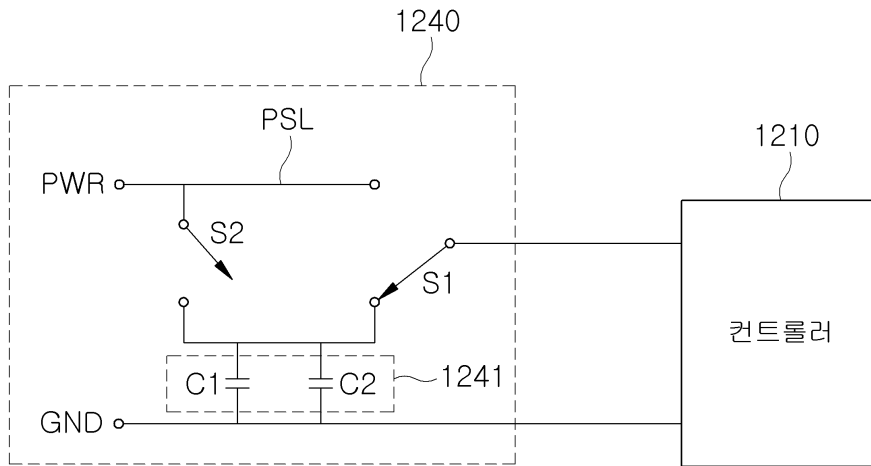
2310



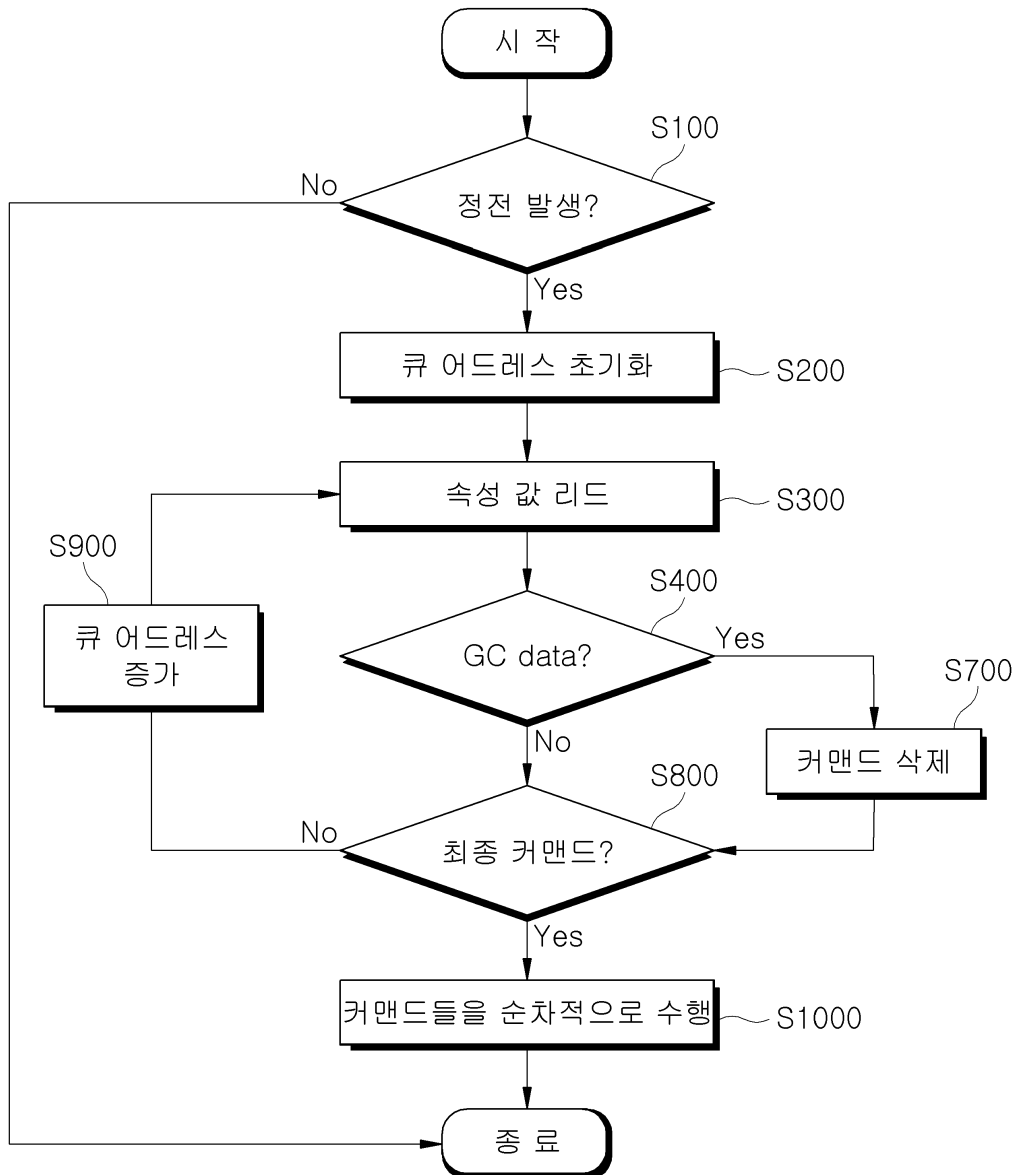
도면7a



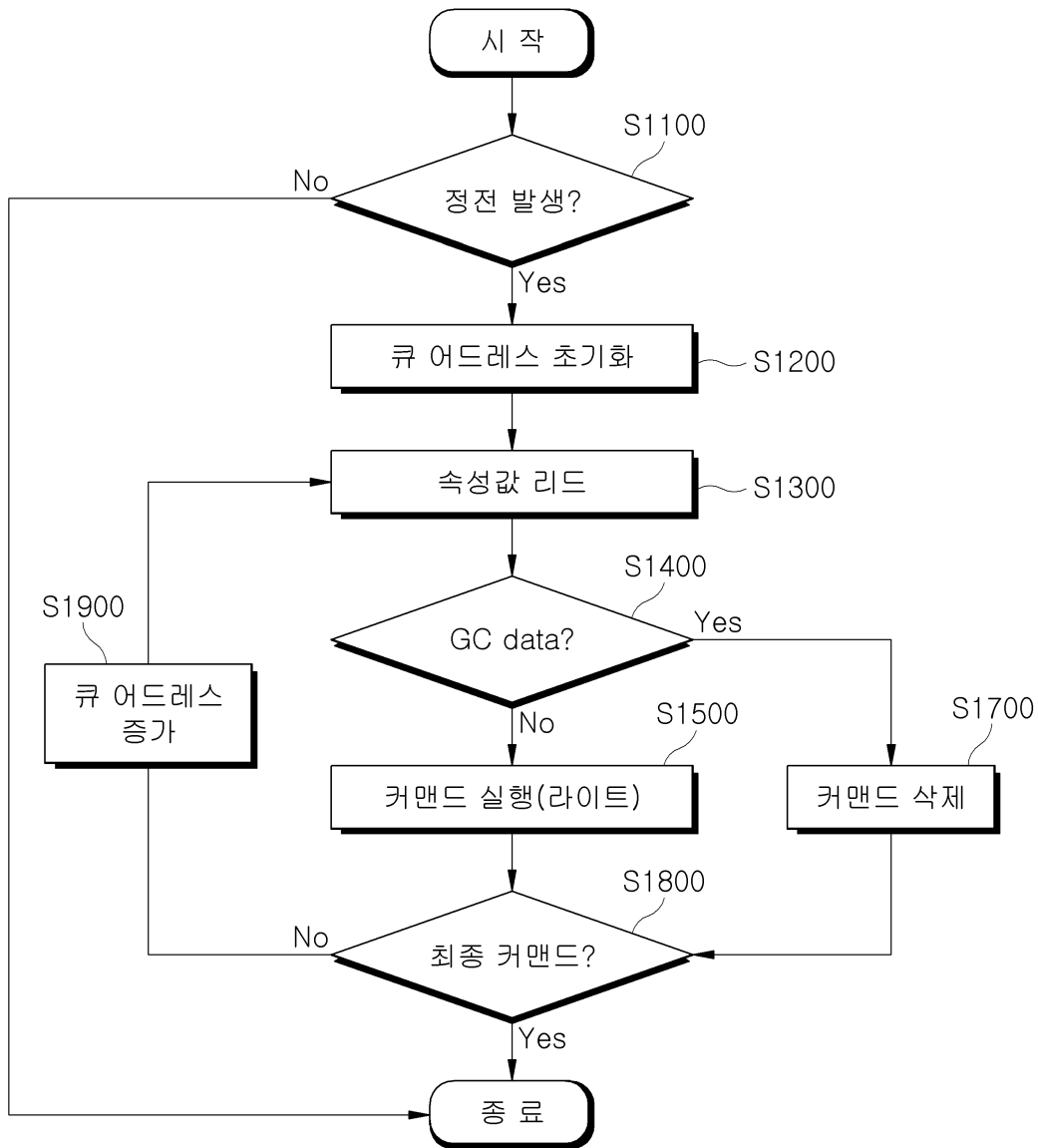
도면7b



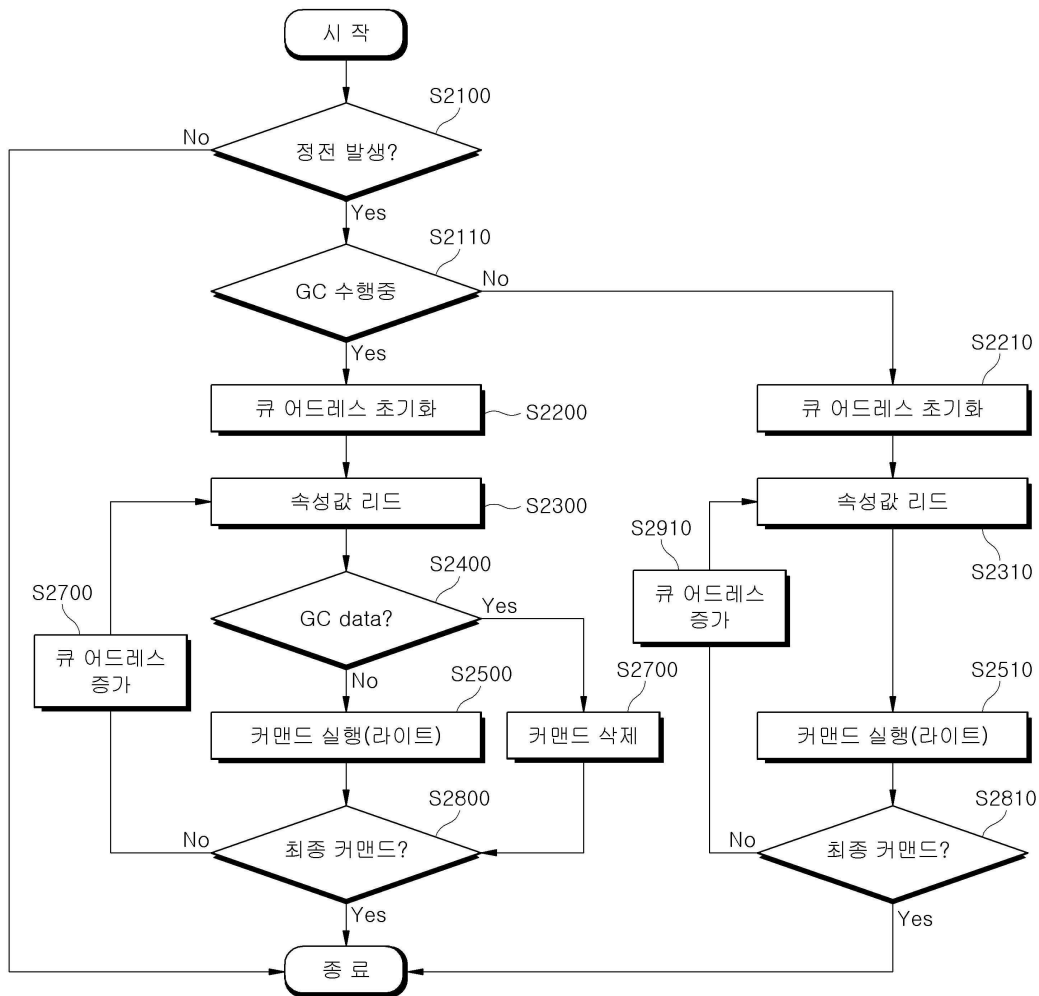
도면8



도면9



도면10



도면11

