



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl. (45) 공고일자 2007년06월07일
G11C 16/16 (2006.01) (11) 등록번호 10-0725410
G11C 16/06 (2006.01) (24) 등록일자 2007년05월30일

(21) 출원번호 10-2006-0006472 (65) 공개번호
 (22) 출원일자 2006년01월20일 (43) 공개일자
 심사청구일자 2006년01월20일

(73) 특허권자 삼성전자주식회사
 경기도 수원시 영통구 매탄동 416

(72) 발명자 신동균
 서울 관악구 봉천6동 1681-21

(74) 대리인 김동진
 정상빈

(56) 선행기술조사문헌
 KR1019950015386 A KR1019990047442 A
 KR1020010004353 A

심사관 : 조명관

전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 전원 상태에 따라 비휘발성 메모리의 블록 회수를 수행하는장치 및 그 방법

(57) 요약

본 발명은 전원 상태에 따라 비휘발성 메모리의 블록 회수를 수행하는 장치 및 그 방법에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 휴대용 장치의 전원 상태를 기초로 블록 회수의 동작을 조절함으로써, 휴대용 장치의 전력 소모를 줄일 수 있는 전원 상태에 따라 비휘발성 메모리의 블록 회수를 수행하는 장치 및 그 방법에 관한 것이다.

본 발명의 일 실시예에 따른 전원 상태에 따라 비휘발성 메모리의 블록 회수를 수행하는 장치는, 소정 데이터를 저장되는 비휘발성 메모리와, 상기 비휘발성 메모리에 할당된 물리 블록을 휴대용 장치의 전원 상태를 기초하여 회수하는 전원 관리부를 포함한다.

대표도

도 2

특허청구의 범위

청구항 1.

소정 데이터를 저장하는 비휘발성 메모리;

상기 비휘발성 메모리를 구비한 휴대용 장치의 전원 상태를 체크하는 전원 상태 체크부; 및

상기 체크된 전원 상태를 기초로 상기 비휘발성 메모리에 할당된 물리 블록을 회수하는 블록 회수부를 포함하는 전원 상태에 따라 비휘발성 메모리의 블록 회수를 수행하는 장치.

청구항 2.

제 1항에 있어서,

상기 비휘발성 메모리에 물리 블록을 할당하는 블록 할당부; 및

상기 비휘발성 메모리 내에 할당된 물리 블록에 대한 할당 블록 리스트 및 빈 물리 블록에 대한 자유 블록 리스트를 저장하는 리스트 저장부를 포함하는 전원 상태에 따라 비휘발성 메모리의 블록 회수를 수행하는 장치.

청구항 3.

제 1항에 있어서,

상기 블록 회수부는 할당된 블록 회수 시 휴대용 장치의 전원 상태를 기초로 블록 회수 코스트 크기 및 블록 회수의 동작 주기를 조절하는 전원 상태에 따라 비휘발성 메모리의 블록 회수를 수행하는 장치.

청구항 4.

제 1항에 있어서,

상기 블록 회수부는 사용 빈도를 고려하여 할당된 물리 블록을 회수하는 전원 상태에 따라 비휘발성 메모리의 블록 회수를 수행하는 방법.

청구항 5.

비휘발성 메모리 내의 자유 블록의 개수를 체크하는 단계;

상기 체크 결과 자유 블록의 개수가 제1 임계값 보다 작은 경우, 휴대용 장치의 전원 상태를 체크하는 단계;

상기 체크 결과 전원이 충분한 경우, 블록 회수 코스트가 큰 물리 블록까지 회수하는 단계; 및

상기 체크 결과 전원이 충분하지 않은 경우, 블록 회수 코스트가 작은 물리 블록을 회수하는 단계를 포함하는 전원 상태에 따라 비휘발성 메모리의 블록 회수를 수행하는 방법.

청구항 6.

제 5항에 있어서,

상기 자유 블록의 개수가 제1 임계값 이상인 경우 블록 회수를 수행하지 않는 단계를 포함하는 전원 상태에 따라 비휘발성 메모리의 블록 회수를 수행하는 방법.

청구항 7.

제 5항에 있어서,

상기 물리 블록 회수 시 사용 빈도를 고려하는 전원 상태에 따라 비휘발성 메모리의 블록 회수를 수행하는 방법.

청구항 8.

비휘발성 메모리 내의 자유 블록의 개수를 체크하는 단계;

상기 체크 결과 자유 블록의 개수가 제1 임계값보다 작은 경우, 휴대용 장치의 전원 상태를 체크하는 단계;

상기 체크 결과 전원이 충분한 경우, 블록 회수 주기를 제2 임계값 보다 짧게 설정하는 단계;

상기 체크 결과 전원이 충분하지 않은 경우, 블록 회수 주기를 제2 임계값 보다 길게 설정하는 단계; 및

상기 설정된 블록 회수 주기를 기초로 할당된 물리 블록을 회수하는 단계를 포함하는 전원 상태에 따라 비휘발성 메모리의 블록 회수를 수행하는 방법.

청구항 9.

제 8항에 있어서,

상기 자유 블록의 개수가 제1 임계값 이상인 경우 블록 회수를 수행하지 않는 단계를 포함하는 전원 상태에 따라 비휘발성 메모리의 블록 회수를 수행하는 방법.

청구항 10.

제 8항에 있어서,

상기 할당된 물리 블록 회수 시 사용 빈도를 고려하는 전원 상태에 따라 비휘발성 메모리의 블록 회수를 수행하는 방법.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 전원 상태에 따라 비휘발성 메모리의 블록 회수를 수행하는 장치 및 그 방법에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 휴대용 장치의 전원 상태를 기초로 블록 회수의 동작을 조절함으로써, 휴대용 장치의 전력 소모를 줄일 수 있는 전원 상태에 따라 비휘발성 메모리의 블록 회수를 수행하는 장치 및 그 방법에 관한 것이다.

일반적으로, 플래시 메모리는 한번 쓰여진(write) 페이지에 다른 데이터를 덮어쓸 수 없으며, 반드시 블록 단위의 삭제(erase)를 한 후에 새로운 데이터를 기록할 수 있다. 여기서, 플래시 메모리는 전원이 차단된 경우에도 데이터가 사라지지 않는 대표적인 비휘발성 메모리를 말한다.

또한, 이미 페이지에 기록된 데이터의 변경이 있을 때는 새로운 데이터를 다른 페이지에 기록하고, 이전의 데이터는 유효하지 않은(Invalid) 영역으로 관리한다. 이에, 블록 회수(Garbage Collection) 과정이 요구된다.

도 1은 종래의 플래시 메모리에서 블록 회수를 수행하는 동작을 나타낸 도면이다.

도시된 바와 같이, 블록 회수는 특정 블록 내의 유효한(valid) 페이지만을 다른 블록에 복사(copy)해 두고, 해당 블록은 삭제(erase)함으로써, 다시 사용할 수 있도록 한다.

이에, 블록 회수의 과정이 수행되기 위해서는 쓰기(write)와 삭제(erase)라는 과정이 필연적으로 요구된다. 그러나, 상기와 같은 블록 회수의 과정은 시간도 오래 걸릴 뿐만 아니라, 하기 [표1]에서 나타난 바와 같이 전력도 많이 소모하게 된다.

[표 1]

동작	시간	전력
읽기(1 페이지)	37uS	1.2uJ
프로그램(1 페이지)	306uS	8.3uJ
삭제(1 블록)	1.8Ms	21.9uJ

또한, 플래시 메모리가 무선 단말기와 같은 배터리로 동작하는 이동용 시스템에서 이용되는 경우, 블록 회수 과정 수행 시 배터리의 가용 시간에 큰 영향을 미친다.

종래의 블록 회수 시스템은 플래시 메모리를 자유 블록(Free Block)과 할당 블록(Used Block)으로 구분하고, 자유 블록과 할당 블록을 관리하는 자유 블록 리스트(Free Block List)와 할당 블록 리스트를 포함한다.

또한, 블록 회수 시스템은 할당 블록 리스트 내에서 할당 블록을 찾아내어 삭제한 후, 자유 블록 리스트로 보내는 블록 회수부(Garbage Collector), 및 소정 블록을 할당하고, 블록 회수부에게 블록 회수를 요청하는 블록 할당부(Block Allocator)를 포함한다.

예를 들어, 초기에 사용되지 않은 모든 블록들은 자유 블록 리스트에 들어가고, 플래시 메모리에서 데이터를 쓰기 위해서 새로운 블록이 필요하면 블록 할당부가 자유 블록 리스트에 새로운 블록을 요청한다. 이에, 자유 블록 리스트는 자유 블록 중에 하나를 할당한다. 여기서, 할당된 블록은 할당 블록 리스트에 추가된다.

이 후, 블록 할당부는 자유 블록 리스트에 자유 블록이 없는 경우, 및 새로 저장할 데이터에 비해서 비어있는 자유 블록(free block)이 모자라는 경우에 블록 회수부에게 블록 회수를 요청한다.

이에, 블록 회수부는 할당 블록 리스트 내에서 할당 블록을 찾아내어 삭제한 후 자유 블록 리스트로 전송한다. 여기서, 블록 회수부는 외부로부터 요청이 없을 경우에도 타이머(Timer)를 사용하여 특정 시간 주기나, 또는 시스템 유휴 검출부(System Idle Detector)를 사용하여 시스템이 유휴 상태일 때 블록 회수 과정을 실행할 수도 있다.

그러나, 블록 회수부는 할당 블록 리스트에서 모든 할당 블록을 찾거나 블록 회수 동작의 시간을 줄이기 위해서 특정 개수의 할당 블록만을 찾아 자유 블록 리스트로 보낸다. 즉, 블록 회수부가 할당 블록을 삭제하는 개수는 무선 단말기의 전원 상태(power state)와는 전혀 무관하다.

따라서, 무선 단말기의 배터리 전력이 부족할 때 블록 회수를 수행할 경우, 배터리의 전력을 더욱 소진시키는 문제점이 있다.

한국공개특허 2004-0104203(이동 통신 단말기의 쓰레기 데이터 모음 방법)은 이동 통신 단말기에서 플래시 메모리에 대한 쓰레기데이터 모음이 이루어지거나 필요로 할 때, 단말기를 잠시 저 전력 모드(Low power mode)로 전환함으로써 의

부로부터의 인터럽트를 방지하고, 원활한 쓰레기 데이터 모음이 수행될 수 있도록 함으로써, 단말기가 안정적으로 동작하도록 하는 이동 통신 단말기의 쓰레기데이터 모음 방법을 개시하고 있으나, 이는 무선 단말기의 전원 상태를 기초로 블록 회수를 수행하는 기술을 전혀 언급하고 있지 않다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 휴대용 장치의 전원 상태를 기초로 블록 회수 시 블록 회수 코스트 크기 및 동작 주기를 조절함으로써, 휴대용 장치의 전력을 보다 효율적으로 소비할 수 있도록 하는데 그 목적이 있다.

본 발명의 목적들은 이상에서 언급한 목적들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 목적들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해되어 질 수 있을 것이다.

발명의 구성

상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 일 실시예에 따른 전원 상태에 따라 비휘발성 메모리의 블록 회수를 수행하는 장치는, 소정 데이터를 저장하는 비휘발성 메모리와, 상기 비휘발성 메모리에 할당된 물리 블록을 휴대용 장치의 전원 상태를 기초하여 회수하는 전원 관리부를 포함한다.

또한, 본 발명의 다른 실시예에 따른 전원 상태에 따라 비휘발성 메모리의 블록 회수를 수행하는 방법은, 비휘발성 메모리 내의 자유 블록의 개수를 체크하는 단계와, 상기 체크 결과 자유 블록의 개수가 제1 임계값 보다 작은 경우, 휴대용 장치의 전원 상태를 체크하는 단계와, 상기 체크 결과 전원이 충분한 경우, 블록 회수 코스트가 큰 물리 블록까지 회수하는 단계와, 상기 체크 결과 전원이 충분하지 않은 경우, 블록 회수 코스트가 작은 물리 블록을 회수하는 단계를 포함한다.

또한, 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 전원 상태에 따라 비휘발성 메모리의 블록 회수를 수행하는 방법은, 비휘발성 메모리 내의 자유 블록의 개수를 체크하는 단계와, 상기 체크 결과 자유 블록의 개수가 제1 임계값보다 작은 경우, 휴대용 장치의 전원 상태를 체크하는 단계와, 상기 체크 결과 전원이 충분한 경우, 블록 회수 주기를 제2 임계값 보다 짧게 설정하는 단계와, 상기 체크 결과 전원이 충분하지 않은 경우, 블록 회수 주기를 제2 임계값 보다 길게 설정하는 단계와, 상기 설정된 블록 회수 주기를 기초로 할당된 물리 블록을 회수하는 단계를 포함한다.

기타 실시예들의 구체적인 사항들은 상세한 설명 및 도면들에 포함되어 있다.

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 수 있으며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하고, 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

이하, 본 발명의 실시예들에 의하여 전원 상태에 따라 비휘발성 메모리의 블록 회수를 수행하는 장치 및 그 방법을 설명하기 위한 블록도 또는 처리 흐름도에 대한 도면들을 참고하여 본 발명에 대해 설명하도록 한다. 이 때, 처리 흐름도 도면들의 각 블록과 흐름도 도면들의 조합들은 컴퓨터 프로그램 인스트럭션들에 의해 수행될 수 있음을 이해할 수 있을 것이다. 이들 컴퓨터 프로그램 인스트럭션들은 범용 컴퓨터, 특수용 컴퓨터 또는 기타 프로그램 가능한 데이터 프로세싱 장비의 프로세서에 탑재될 수 있으므로, 컴퓨터 또는 기타 프로그램 가능한 데이터 프로세싱 장비의 프로세서를 통해 수행되는 그 인스트럭션들이 흐름도 블록(들)에서 설명된 기능들을 수행하는 수단을 생성하게 된다. 이들 컴퓨터 프로그램 인스트럭션들은 특정 방식으로 기능을 구현하기 위해 컴퓨터 또는 기타 프로그램 가능한 데이터 프로세싱 장비를 지향할 수 있는 컴퓨터 이용 가능 또는 컴퓨터 판독 가능 메모리에 저장되는 것도 가능하므로, 그 컴퓨터 이용가능 또는 컴퓨터 판독 가능 메모리에 저장된 인스트럭션들은 흐름도 블록(들)에서 설명된 기능을 수행하는 인스트럭션 수단을 내포하는 제조 품목을 생산하는 것도 가능하다. 컴퓨터 프로그램 인스트럭션들은 컴퓨터 또는 기타 프로그램 가능한 데이터 프로세싱 장비 상에 탑재되는 것도 가능하므로, 컴퓨터 또는 기타 프로그램 가능한 데이터 프로세싱 장비 상에서 일련의 동작 단계들이 수행되어 컴퓨터로 실행되는 프로세스를 생성해서 컴퓨터 또는 기타 프로그램 가능한 데이터 프로세싱 장비를 수행하는 인스트럭션들은 흐름도 블록(들)에서 설명된 기능들을 실행하기 위한 단계들을 제공하는 것도 가능하다.

또한, 각 블록은 특정된 논리적 기능(들)을 실행하기 위한 하나 이상의 실행 가능한 인스트럭션들을 포함하는 모듈, 세그먼트 또는 코드의 일부를 나타낼 수 있다. 또, 몇 가지 대체 실행예들에서는 블록들에서 언급된 기능들이 순서를 벗어나서 발생하는 것도 가능함을 주목해야 한다. 예컨대, 잇달아 도시되어 있는 두 개의 블록들은 사실 실질적으로 동시에 수행되는 것도 가능하고 또는 그 블록들이 때때로 해당하는 기능에 따라 역순으로 수행되는 것도 가능하다.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 전원 상태에 따라 비휘발성 메모리의 블록 회수를 수행하는 장치의 내부 블록도를 나타낸 도면이다.

도시된 바와 같이, 전원 상태에 따라 비휘발성 메모리의 블록 회수를 수행하는 장치는, 호스트(100), 전원 관리부(200), 및 비휘발성 메모리(즉, 플래시 메모리)(300)를 포함하여 구성된다. 여기서, 전원 상태에 따라 비휘발성 메모리의 블록 회수를 수행하는 장치는 사용자가 이동하면서 소정 기능 및 정보를 이용할 수 있는 휴대용 장치에 장착되며, 휴대용 장치는 예를 들어 휴대폰(Mobile Phone), PAD(Personal Digital Assistants), 및 SSD(Solid State Disk) 등을 말한다.

이 때, 본 실시예에서 사용되는 '~부'라는 용어는 소프트웨어 또는 FPGA또는 ASIC과 같은 하드웨어 구성요소를 의미하며, '~부'는 어떤 역할들을 수행한다. 그렇지만 '~부'는 소프트웨어 또는 하드웨어에 한정되는 의미는 아니다. '~부'는 어느 데서 사용할 수 있는 저장 매체에 있도록 구성될 수도 있고 하나 또는 그 이상의 프로세서들을 재생시키도록 구성될 수도 있다. 따라서, 일 예로서 '~부'는 소프트웨어 구성요소들, 객체지향 소프트웨어 구성요소들, 클래스 구성요소들 및 태스크 구성요소들과 같은 구성요소들과, 프로세스들, 함수들, 속성들, 프로시저들, 서브루틴들, 프로그램 코드의 세그먼트들, 드라이버들, 펌웨어, 마이크로코드, 회로, 데이터, 데이터베이스, 데이터 구조들, 테이블들, 어레이들, 및 변수들을 포함한다. 구성요소들과 '~부'들 안에서 제공되는 기능은 더 작은 수의 구성요소들 및 '~부'들로 결합되거나 추가적인 구성요소들과 '~부'들로 더 분리될 수 있다. 뿐만 아니라, 구성요소들 및 '~부'들은 디바이스 또는 보안 멀티미디어카드 내의 하나 또는 그 이상의 CPU들을 재생시키도록 구현될 수도 있다.

호스트(100)는 사용자의 명령에 따라 비휘발성 매체(300)와 데이터를 송수신한다.

전원 관리부(200)는 휴대용 장치의 전원 상태를 기초로 블록 회수를 수행하는 것으로, 휴대용 장치의 전원이 충분한 상태 및 충분하지 않은 상태인지 판단하고, 판단 결과에 따라 블록 회수 시 블록 회수 코스트 크기 및 동작 주기를 다르게 수행한다. 여기서, 전원 관리부(200)는 블록 할당부(210), 블록 회수부(220), 전원 상태 체크부(230), 리스트 저장부(240)를 포함하여 구성된다.

블록 할당부(210)는 비휘발성 메모리(300)에 물리 블록(Physical Block)을 할당한다.

즉, 블록 할당부(210)는 리스트 저장부(240)에 저장된 자유 블록 리스트에 따라 비휘발성 메모리(300)에 물리 블록을 할당할 수 있다. 여기서, 자유 블록 리스트는 데이터가 존재하지 않는 빈 물리 블록을 포함한다.

블록 회수부(220)는 비휘발성 메모리(300)에 할당된 물리 블록을 회수하는 것으로, 본 발명에서 블록 회수부(220)는 물리 블록 회수 시 휴대용 장치의 전원 상태를 기초로 수행한다.

즉, 블록 회수부(220)는 휴대용 장치의 전력 소모를 고려하여 물리 블록의 회수를 수행하는데, 휴대용 장치의 전원이 충분한 경우에는 블록 회수 코스트 크기가 큰 물리 블록까지 회수하고, 또한 블록 회수의 주기를 짧게 설정하여 블록 회수 작업을 자주 수행한다.

한편, 휴대용 장치의 전원이 충분하지 않은 경우에는 블록 회수 코스트 크기가 작은 물리 블록만을 회수하고, 또한 블록 회수의 주기를 길게 설정하여 휴대용 장치의 전원이 충분할 때 보다 블록 회수 작업을 적게 수행한다. 이하, 도 3 및 도 4에서 블록 회수 코스트 크기 및 블록 회수의 주기를 기초로 블록 회수를 수행하는 동작에 대해 설명한다.

또한, 블록 회수부(220)는 비휘발성 메모리(300)에 자유 블록 리스트에 자유 블록의 개수가 소정 개수 이하이거나, 비활성 데이터가 차지하는 물리 블록의 개수가 소정 개수 이상인 경우 블록 회수를 수행한다. 여기서, 블록 회수부(220)는 사용 빈도(Wear Level)를 고려하여 블록 회수를 수행한다.

예를 들어, 비휘발성 메모리(300)에서는 데이터의 업데이트 시, 기존 데이터를 수정하지 않고 새로운 데이터를 추가하는 방식을 사용하기 때문에 새로운 데이터 추가 시 비활성화 데이터가 차지하는 블록의 개수가 많아지게 된다. 이에, 블록 회수부(220)는 비휘발성 데이터가 위치하는 블록을 회수하여 새로운 블록 할당 시에 사용할 수 있도록 한다.

또한, 블록 회수부(220)는 타이머(도시되지 않음), 및 시스템 유희 상태 검색부(도시되지 않음)을 통해 소정 주기 및 시스템 유희 상태인 경우 블록 회수를 수행한다. 여기서, 블록 회수부(220)는 휴대용 장치의 전원 상태를 기초로 설정된 블록 회수 주기를 변경한 후 블록 회수를 수행할 수도 있다.

전원 상태 체크부(230)는 휴대용 장치의 전원 상태를 체크하여 블록 회수부(220)로 전송한다. 여기서, 전원 상태는 휴대용 장치의 배터리 공급 전압을 기초로 체크된 휴대용 장치의 배터리 충전 상태를 말한다.

리스트 저장부(240)는 비휘발성 메모리(300)에 할당된 물리 블록에 대한 할당 블록 리스트 및 빈 물리 블록에 대한 자유 블록 리스트를 저장한다.

비휘발성 메모리(300)는 소정 데이터가 저장되는 영역으로, 전원이 차단된 경우에도 저장된 데이터가 사라지지 않는다. 여기서, 비휘발성 메모리는 플래시 메모리 등으로 이해될 수 있다.

도 3은 본 발명의 다른 실시예에 따른 전원 상태에 따라 비휘발성 메모리의 블록 회수를 수행하는 장치에서 블록 회수 코스트 크기를 기초로 블록 회수를 수행하는 예를 나타낸 도면이다.

휴대용 장치의 전원 상태를 체크하는 전원 상태 체크부(230)로부터 휴대용 장치의 전원 상태 정보가 전송되면, 블록 회수부(220)는 도 3a에 도시된 테이블을 기초로 블록 회수를 수행한다.

전송된 휴대용 장치의 배터리 충전 상태가 배터리 충전중인 경우, 블록 회수부(220)는 자유 블록을 설정된 제1 임계치 이상으로 유지하기 위해 블록 회수 코스트가 큰 물리 블록까지 블록 회수를 수행한다. 여기서, 배터리 충전중인 경우에는 블록 회수부(220)가 회수할 수 있는 모든 할당된 물리 블록을 회수한다. 또한, 제1 임계치는 소정 데이터 기록 시 필요한 자유 블록의 개수를 설정한 값이며, 블록 회수 코스트가 큰 물리 블록이란 소정 물리 블록에 유효한 페이지의 수가 많은 물리 블록을 말한다.

즉, 할당된 물리 블록에는 유효한 페이지와 유효하지 않은 페이지가 존재하고, 블록 회수부(220)는 유효한 페이지는 다른 물리 블록으로 복사한 후 삭제하고, 유효하지 않은 페이지는 바로 삭제한다. 이때, 유효한 페이지가 많은 물리 블록인 경우, 유효한 페이지가 적은 물리 블록보다 유효한 페이지를 복사한 후 삭제하는 과정을 더 많이 수행해야 하므로, 유효한 페이지가 적은 물리 블록을 회수할 때 보다 더 많은 전원이 소모된다. 이에, 유효한 페이지가 많은 물리 블록은 유효한 페이지가 적은 페이지보다 블록 회수 코스트가 크다.

따라서, 블록 회수부(220)는 리스트 저장부(240)에 저장된 할당 블록 리스트에서 각 물리 블록 내 유효한 페이지의 수를 산출하고, 산출 결과 유효한 페이지가 가장 많은 물리 블록(즉, 블록 회수 코스트가 큰 물리 블록)까지 블록 회수를 수행한다.

예를 들어, 도 3b에 도시된 바와 같이 리스트 저장부(240)에 물리 블록이 7개 존재할 경우, 블록 회수부(220)는 물리 블록 1 내지 물리 블록 7 내의 유효한 페이지 수를 산출한다.

산출 결과 물리 블록 1의 유효한 페이지는 5개, 물리 블록 3의 유효한 페이지는 9개, 물리 블록 6의 유효한 페이지는 3개, 물리 블록 7의 유효한 페이지는 1개임을 알 수 있고, 물리 블록 2, 물리 블록 4, 및 물리 블록 5의 유효한 페이지는 0개로, 즉 자유 블록임을 알 수 있다.

이에, 블록 회수부(220)는 물리 블록 1, 물리 블록 3, 물리 블록 6, 및 물리 블록 7에 대하여 블록 회수를 수행한다.

또한, 휴대용 장치의 배터리가 충분히 많은 경우(즉, 배터리 충전 상태 100), 블록 회수부(220)는 자유 블록을 설정된 제1 임계치 이상으로 유지하기 위해 블록 회수 코스트가 크지 않은 물리 블록(예를 들어, 물리 블록 1, 물리 블록 6, 및 물리 블록 7)을 회수한다. 여기서, 배터리가 충분히 많은 경우에는 리스트 저장부(240) 내에 할당된 물리 블록 중 블록 회수 코스트가 가장 큰 물리 블록(예를 들어, 물리 블록 3)을 제외한 할당된 물리 블록들을 회수한다.

또한, 휴대용 장치의 배터리가 충분히 많지 않은 경우(즉, 배터리 충전 상태 50), 블록 회수부(220)는 자유 블록을 설정된 제1 임계치로 유지하기 위해 블록 회수 코스트가 크지 않은 물리 블록(예를 들어, 물리 블록 6, 및 물리 블록 7)만을 회수한다.

또한, 휴대용 장치의 배터리가 많이 방전된 경우(즉, 배터리 충전 상태 20), 블록 회수부(220)는 자유 블록을 설정된 제1 임계치 이하로 유지하기 위해 블록 회수 코스트가 작은 물리 블록(예를 들어, 물리 블록 7)만을 회수한다.

따라서, 휴대용 장치의 배터리 상태에 따라 블록 회수를 수행하기 때문에 휴대용 장치의 전력을 보다 적게 소비할 수 있다.

도 4는 본 발명의 다른 실시예에 따른 전원 상태에 따라 비휘발성 메모리의 블록 회수를 수행하는 장치에서 블록 회수의 주기를 조정하는 예를 나타낸 도면이다.

휴대용 장치의 전원 상태를 체크하는 전원 상태 체크부(230)로부터 휴대용 장치의 전원 상태 정보가 전송되면, 블록 회수부(220)는 도 4a에 도시된 테이블을 기초로 블록 회수를 수행한다.

휴대용 장치의 배터리 충전 상태 체크 결과 배터리 충전중인 경우, 블록 회수부(220)는 자유 블록을 설정된 제1 임계치 이상으로 유지하기 위해, 블록 회수 주기를 제2 임계치 보다 짧게 설정한 후 블록 회수를 수행한다. 여기서, 제1 임계치는 소정 데이터 기록 시 필요한 자유 블록의 개수를 설정한 값이고, 제2 임계치는 블록 회수의 주기를 설정한 값이다.

예를 들어, 도 4b에 도시된 바와 같이 기본적으로 설정된 블록 회수 주기가 1시간이고, 휴대용 장치의 배터리가 충전 중인 경우, 블록 회수부(220)는 자유 블록을 설정된 제1 임계치 이상으로 유지하기 위해 블록 회수 주기를 30분으로 변경 설정한다.

그 다음, 블록 회수부(220)는 변경 설정된 블록 회수 주기(예를 들어, 30분)에 따라 블록 회수를 수행한다. 따라서, 블록 회수가 자주 수행됨으로써, 자유 블록을 제1 임계치 이상으로 유지할 수 있다.

또한, 휴대용 장치의 배터리가 충분히 많은 경우(즉, 배터리 충전 상태 100), 블록 회수부(220)는 자유 블록을 설정된 제1 임계치 이상으로 유지하기 위해 블록 회수 주기를 제2 임계치 보다 짧게 설정(예를 들어, 30분)한 후 블록 회수를 수행한다.

또한, 휴대용 장치의 배터리가 충분히 많지 않은 경우(즉, 배터리 충전 상태 50), 블록 회수부(220)는 자유 블록을 설정된 제1 임계치로 유지하기 위해 블록 회수 주기를 제2 임계치로 설정(예를 들어, 1시간)한 후, 블록 회수를 수행한다.

또한, 휴대용 장치의 배터리가 많이 방전된 경우(즉, 배터리 충전 상태 20), 블록 회수부(220)는 자유 블록을 설정된 제1 임계치 이하로 유지하기 위해 블록 회수 주기를 제2 임계치 보다 길게 설정한 후 블록 회수를 수행한다.

예를 들어, 도 4b에 도시된 바와 같이 기본적으로 설정된 블록 회수 주기가 1시간 이고, 휴대용 장치의 배터리가 많이 방전된 경우, 블록 회수부(220)는 자유 블록을 설정된 제1 임계치로 유지하기 위해 블록 회수 주기를 2시간으로 변경 설정한다.

그 다음, 블록 회수부(220)는 변경 설정된 블록 회수 주기(예를 들어, 2시간)에 따라 블록 회수를 수행한다. 따라서, 블록 회수가 적게 수행됨으로써, 자유 블록을 설정된 제1 임계치 이하로 유지할 수 있다.

도 5는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 전원 상태에 따라 비휘발성 메모리의 블록 회수를 수행하는 방법 중 전원 상태를 기초로 블록 회수 코스트를 참조하여 블록 회수를 수행하는 예를 나타낸 순서도이다.

먼저, 블록 회수부(220)는 리스트 저장부(240)에 존재하는 자유 블록의 개수를 체크한다(S500). 체크 결과 자유 블록의 개수가 설정된 제1 임계값 보다 많은 경우(S510), 블록 회수부(220)는 블록 회수를 수행하지 않는다(S520). 여기서, 제1 임계치는 소정 데이터 작성 시 필요한 자유 블록의 개수를 설정한 값이다.

체크 결과 자유 페이지 개수가 제1 임계값 보다 적은 경우(S510), 블록 회수부(220)는 전원 상태 체크부(230)를 통해 감지된 휴대용 장치의 전원 상태를 체크한다(S530).

체크 결과 휴대용 전원이 충분히 많은 경우(S540), 블록 회수부(220)는 현재 휴대용 장치의 배터리가 충전 중 인지를 판단한다(S550). 판단 결과 배터리 충전 중인 경우, 블록 회수부(220)는 리스트 저장부(240)에 자유 블록이 제1 임계치 이상으로 유지되도록 블록 회수 코스트가 큰 물리 블록까지 회수한다(S560). 여기서, 블록 회수 코스트가 큰 물리 블록이란 소정 물리 블록에 유효한 페이지의 수가 많은 물리 블록을 말한다.

또한, 판단 결과 배터리 충전 중이 아니지만 배터리 전원이 충분히 많은 경우, 블록 회수부(220)는 리스트 저장부(240) 내에 자유 블록이 제1 임계치 이상으로 유지되도록 블록 회수 코스트가 크지 않은 물리 블록을 회수한다(S570).

한편, 체크 결과 휴대용 전원이 충분히 많지 않은 경우(S540), 블록 회수부(220)는 리스트 저장부(240) 내에 자유 블록이 제1 임계치가 유지되도록 블록 회수 코스트가 작은 물리 블록만을 회수한다(S580).

도 6은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 전원 상태에 따라 비휘발성 메모리의 블록 회수를 수행하는 방법 중 전원 상태를 기초로 블록 회수의 주기를 변경하는 예를 나타낸 순서도이다.

먼저, 블록 회수부(220)는 리스트 저장부(240)에 존재하는 자유 블록의 개수를 체크한다(S600). 체크 결과 자유 블록의 개수가 설정된 제1 임계값 보다 많은 경우(S610), 블록 회수부(220)는 블록 회수를 수행하지 않는다(S620). 여기서, 제1 임계치는 소정 데이터 작성 시 필요한 자유 블록의 개수를 설정한 값이다.

체크 결과 자유 블록의 개수가 제1 임계값 보다 적은 경우(S610), 블록 회수부(220)는 전원 상태 체크부(230)를 통해 감지된 휴대용 장치의 전원 상태를 체크한다(S630).

체크 결과 휴대용 전원이 충분히 많은 경우(S640), 블록 회수부(220)는 리스트 저장부(240)에 자유 블록이 제1 임계치 이상으로 유지되도록 블록 회수 주기를 제2 임계값 보다 짧게 설정한다(S650). 여기서, 제1 임계치는 소정 데이터 기록 시 필요한 자유 블록의 개수를 설정한 값이고, 제2 임계치는 블록 회수의 주기를 설정한 값이다. 또한, 휴대용 전원이 충분히 많은 경우는 휴대용 장치가 충전 중이거나, 배터리 충전 중은 아니지만 배터리가 충분히 충전된 상태를 말한다.

한편, 체크 결과 휴대용 전원이 충분히 많지 않은 경우(S640), 블록 회수부(220)는 리스트 저장부(240) 내에 자유 블록이 제1 임계치가 유지되도록 블록 회수 주기를 제2 임계값 보다 길게 설정한다(S660).

그 다음, 블록 회수부(220)는 설정된 블록 회수 주기로 할당된 물리 블록을 회수한다.

본 발명에서는 휴대용 장치의 전원 상태를 기초로 블록 회수할 때, 블록 회수 코스트 및 동작 주기를 모두 고려하여 할당된 물리 블록에 대한 블록 회수를 수행할 수도 있다.

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.

발명의 효과

상기 한 바와 같은 본 발명의 전원 상태에 따라 비휘발성 메모리의 블록 회수를 수행하는 장치 및 그 방법에 따르면 다음과 같은 효과가 하나 혹은 그 이상 있다.

비휘발성 메모리의 블록 회수 시 휴대용 장치의 전원 상태를 기초로 블록 회수 코스트 크기 및 동작 주기를 조절하여 할당된 블록을 회수함으로써, 휴대용 장치의 전력을 보다 효율적으로 이용할 수 있는 장점이 있다.

또한, 휴대용 장치의 전원 상태를 기초로 블록 회수를 수행함으로써, 블록 회수로 인한 휴대용 장치의 전력 소모를 줄일 수 있는 장점이 있다.

도면의 간단한 설명

도 1은 종래의 플래시 메모리에서 블록 회수부의 동작을 나타낸 도면.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 전원 상태에 따라 비휘발성 메모리의 블록 회수를 수행하는 장치의 내부 블록도를 나타낸 도면.

도 3은 본 발명의 다른 실시예에 따른 전원 상태에 따라 비휘발성 메모리의 블록 회수를 수행하는 장치에서 블록 회수 코스트 크기를 기초로 블록 회수를 수행하는 예를 나타낸 도면.

도 4는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 전원 상태에 따라 비휘발성 메모리의 블록 회수를 수행하는 장치에서 블록 회수의 주기를 조정하는 예를 나타낸 도면.

도 5는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 전원 상태에 따라 비휘발성 메모리의 블록 회수를 수행하는 방법 중 전원 상태를 기초로 블록 회수 코스트를 참조하여 블록 회수를 수행하는 예를 나타낸 순서도.

도 6은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 전원 상태에 따라 비휘발성 메모리의 블록 회수를 수행하는 방법 중 전원 상태를 기초로 블록 회수의 주기를 변경하는 예를 나타낸 순서도.

<도면의 주요 부분에 관한 부호의 설명>

100 : 호스트 200 : 전원 관리부

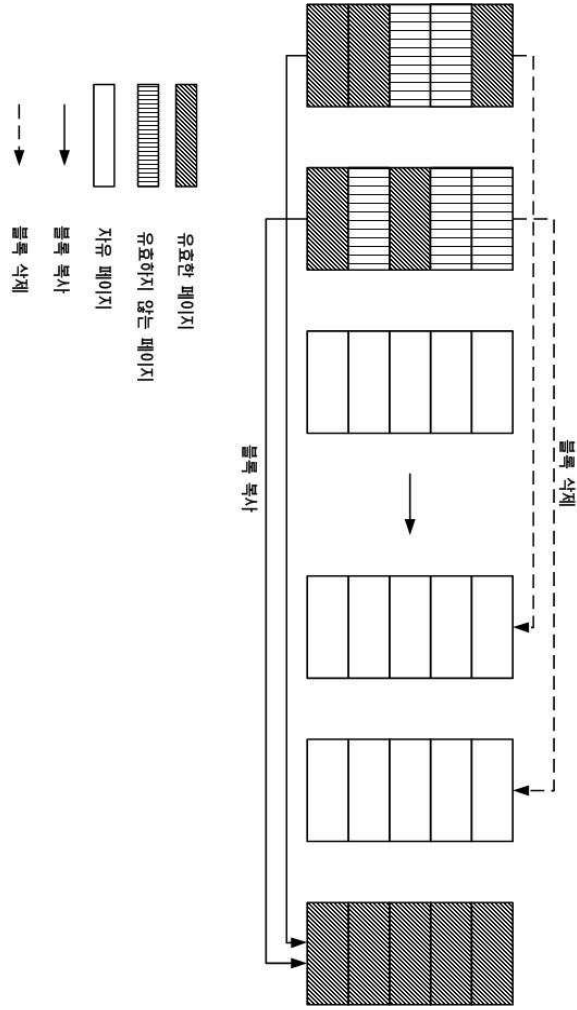
210 : 블록 할당부 220 : 블록 회수부

230 : 전원 상태 체크부 240 : 리스트 저장부

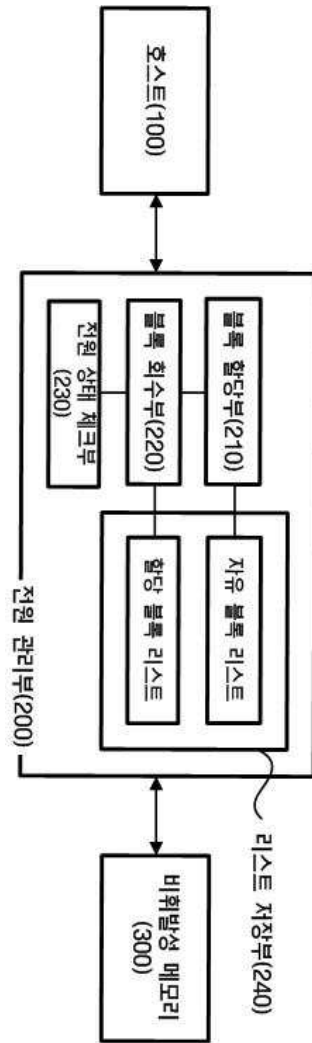
300: 비휘발성 메모리(플래시 메모리)

도면

도면1



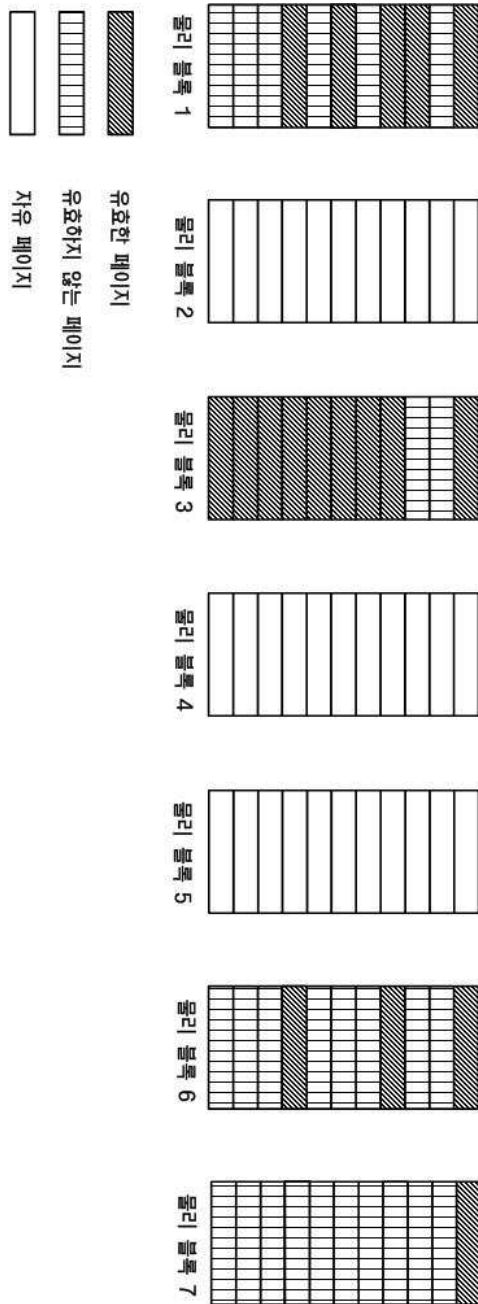
도면2



도면3a

배터리 충전 상태	처리	설명
충전중	블록 회수 코스트가 큰 물리 블록까지 블록 회수 수행	자유 블록을 설정된 제1 임계치 이상으로 유지
100	블록 회수 코스트가 크지 않은 물리 블록에 대해 블록 회수 수행	자유 블록을 설정된 제1 임계치 이상으로 유지
50	블록 회수 코스트가 크지 않은 물리 블록에 대해 블록 회수 수행	자유 블록을 설정된 제1 임계치로 유지
20	블록 회수 코스트가 작은 물리 블록만 회수	자유 블록을 설정된 제1 임계치 이하로 유지

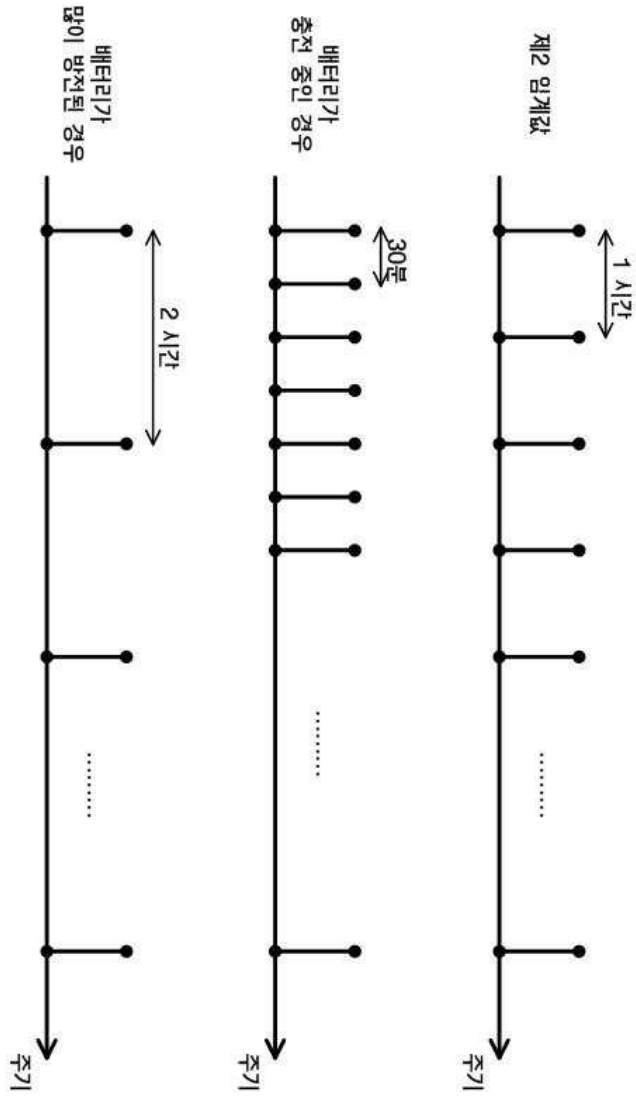
도면3b



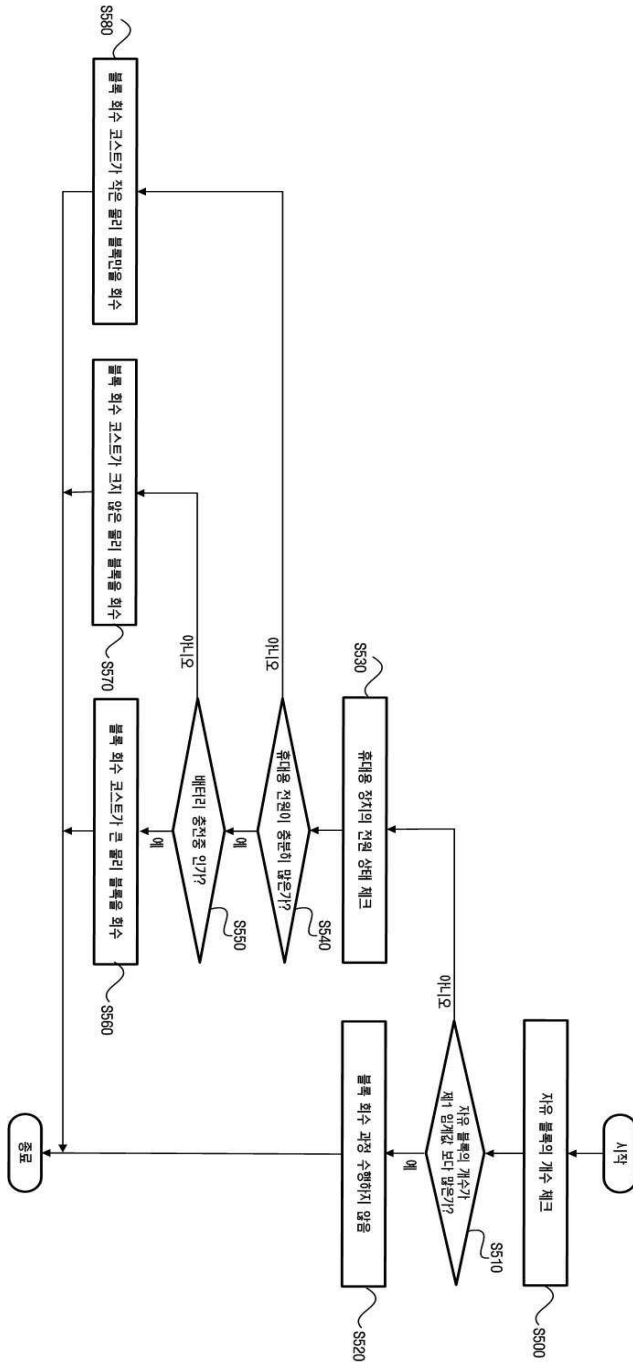
도면 4a

배터리 충전 상태	처리	설명
충전중	블록 회수 주기를 제2 임계치 보다 짧게 설정	자유 블록을 설정된 제1 임계치 이상으로 유지
100	블록 회수 주기를 제2 임계치 보다 짧게 설정	자유 블록을 설정된 제1 임계치 이상으로 유지
50	블록 회수 주기를 제2 임계치로 설정	자유 블록을 설정된 제1 임계치로 유지
20	블록 회수 주기를 제2 임계치보다 길게 설정	자유 블록을 설정된 제1 임계치 이하로 유지

도면4b



도면5



도면6

