

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구  
국제사무국

(43) 국제공개일  
2017년 7월 6일 (06.07.2017)



(10) 국제공개번호  
**WO 2017/116186 A1**

- (51) 국제특허분류:  
*G06F 21/62* (2013.01) *G06F 17/30* (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2016/015518
- (22) 국제출원일: 2016년 12월 29일 (29.12.2016)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:  
10-2015-0191670 2015년 12월 31일 (31.12.2015) KR
- (71) 출원인: 한양대학교 산학협력단 (INDUSTRY-UNIVERSITY COOPERATION FOUNDATION HAN-YANG UNIVERSITY) [KR/KR]; 04763 서울시 성동구 왕십리로 222, Seoul (KR). 울산과학기술원 산학협력단 (UNIST ACADEMY-INDUSTRY RESEARCH CORPORATION) [KR/KR]; 44919 울산시 울주군 언양읍 유니스트길 50, Ulsan (KR).
- (72) 발명자: 원유집 (WON, You Jip); 13600 경기도 성남시 분당구 백현로 227, 509 동 805 호, Gyeonggi-do (KR). 남범석 (NAM, Beom Seok); 44920 울산시 울주군 범서읍 구영로 75-25, 107 동 405 호, Ulsan (KR).

(74) 대리인: 심경식 (SHIM, Kyoung-Shik) 등; 06719 서울시 서초구 반포대로 10, 신원빌딩 4층 (서초동), Seoul (KR).

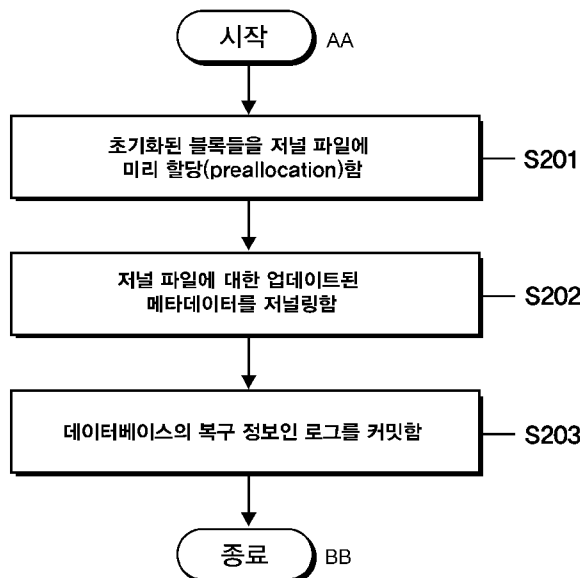
(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR),

[다음 쪽 계속]

(54) Title: PROTECTION METHOD AND PROTECTION DEVICE FOR METADATA OF FILE

(54) 발명의 명칭 : 파일의 메타데이터에 대한 보호 방법 및 보호 장치



(57) Abstract: A protection method and a protection device for metadata of a file are disclosed. The protection method comprises the steps of: preallocating a predetermined amount of initialized blocks for a journal file to a storage device; and journaling an updated metadata for the journal file to a storage device by calling a data synchronization function.

(57) 요약서: 파일의 메타데이터를 위한 보호 방법 및 보호 장치가 개시된다. 보호 방법은 저널 파일을 위한 일정량의 초기화된 블록들을 저장 장치에 미리 할당(preallocation)하는 단계; 및 데이터 동기화 함수를 호출함으로써, 상기 저널 파일에 대한 업데이트된 메타데이터를 저장 장치에 저널링하는 단계를 포함할 수 있다.

S201 ... Preallocate initialized blocks to journal file  
S202 ... Journal updated metadata for journal file  
S203 ... Commit log that is recovery information of database  
AA ... Start  
BB ... End

WO 2017/116186 A1



OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, **공개:**  
ML, MR, NE, SN, TD, TG).

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))

## 명세서

### 발명의 명칭: 파일의 메타데이터에 대한 보호 방법 및 보호 장치 기술분야

- [1] 본 발명은 데이터를 많이 저장하는 분야에 사용될 수 있으며, 특히, 버퍼기반 입출력이나 직접 입출력 또는 버퍼를 이용한 입출력으로 데이터베이스 복구정보를 기록하는 방법을 사용하는 분야에서는 유용하게 사용될 수 있다.

### 배경기술

- [2] 종래의 경우, 사용자 버퍼에 저장된 데이터를 페이지 캐시(page cache)에 임시적으로 저장하고, fsync() 또는 fdatasync()라는 함수를 통해 페이지 캐시에 저장된 데이터를 저장 장치에 기록하였다. 또한, 직접 입출력(DIO)를 통해 데이터를 페이지 캐시를 거치지 않고 바로 저장 장치에 기록하였다.
- [3] fsync()에서, 파일 시스템은 각각의 파일에 대해 업데이트된 메타데이터를 저널링할 수 있다. fdatasync()에서, 파일 블록들이 할당되거나 또는 할당되지 않을 때, 파일 시스템은 업데이트된 메타데이터를 저널링할 수 있다. DIO write는 그 자체로 어떠한 파일 시스템 저널링을 수반하지 않는다.
- [4] 기록 동작(write operation)은 2가지 타입들(write를 할당하는 과정, write를 할당하지 않는 과정)로 분류될 수 있다. Write를 할당하는 과정은 블록 비트맵, 아이노드 테이블, 중간 노드 블록 등과 같은 다양한 메타데이터를 업데이트할 수 있다. Write를 할당하지 않는 과정은, 파일 블록들을 할당하는 것을 수반하지 않는다. 그것은 필드와 관련된 액세스 시간과 메타데이터에서 초기화된 플래그를 업데이트할 뿐이다.
- [5] write를 할당하는 것과 write를 할당하지 않는 경우 모두에서, fsync()는 업데이트된 메타데이터를 저널링할 수 있다. Write를 할당하는 경우, fdatasync()는 fsync()와 동일한 행동을 나타낸다. 그리고, write를 할당하지 않는 경우, fdatasync()는 어떠한 메타데이터를 저널링하지 않는다. write를 할당하는 것과 write를 할당하지 않는 경우 모두에서, DIO(Direct IO)는 파일 시스템의 저널링을 수반하지 않는다. DIO에서, 업데이트된 메타데이터는 손실되기 쉽다.
- [6] 종래의 경우, DIO를 사용하지 않으면 메타데이터를 페이지 캐시에 저장하고, 메타데이터를 fsync()나 fdatasync()를 통해 저장 장치에 동기화하는 파일 시스템 저널링 과정이 발생하는데, 이와 같은 불필요한 파일 시스템 저널링으로 인해서 데이터베이스에 대한 입출력 양이 증가하고, 저장 장치의 수명이 단축되는 문제가 있었다.

### 발명의 상세한 설명

### 기술적 과제

- [7] 본 발명은 파일에 기록한 내용을 저장 장치에 동기화할 때 실질적으로 발생하는 입출력의 양을 대폭 감소시킴으로써 저장 장치의 성능을 향상시키고

수명이 연장될 수 있는 보호 방법 및 보호 장치를 제공한다.

### 과제 해결 수단

- [8] 본 발명의 일실시예에 따른 보호 방법은 저널 파일을 위한 일정량의 초기화된 블록들을 저장 장치에 미리 할당(preallocation)하는 단계; 및 데이터 동기화 함수를 호출함으로써, 상기 저널 파일에 대한 업데이트된 메타데이터를 저장 장치에 저널링하는 단계를 포함할 수 있다.
- [9] 상기 보호 방법은 상기 저널링하는 단계 이후에, 데이터베이스의 복구 정보인 로그를 상기 블록에 커밋하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [10] 상기 커밋하는 단계는, 상기 로그를 데이터베이스로부터 저장 장치에 미리 할당된 블록에 직접 입출력 (DIO) 방식 또는 버퍼링된 입출력(Buffered IO) 방식으로 기록할 수 있다.
- [11] 상기 저널링하는 단계는, 상기 저널 파일에 대한 메타데이터를 데이터 동기화 함수를 통해 동기화함으로써 저장 장치에 저장할 수 있다.
- [12] 상기 블록은, 상기 저장 장치에 할당된 블록을 제로로 채우거나, 상기 저장 장치에 폐기 명령(discard command)을 적용함으로써 초기화될 수 있다.
- [13] 상기 보호 방법은 상기 로그를 커밋함에 따라 미리 할당된 블록 전부가 차면(full), 미리 설정된 양의 블록을 재할당하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [14] 상기 보호 방법은 상기 블록이 재할당됨에 따라 저널 파일의 파일 크기가 변경되는 경우, 저널 파일에 대한 메타데이터를 동기화함으로써 저널링하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [15] 본 발명의 일실시예에 따른 보호 장치는 프로세서를 포함하고, 상기 프로세서는, 저널 파일을 위한 일정량의 초기화된 블록들을 저장 장치에 미리 할당(preallocation)하는 단계; 및 데이터 동기화 함수를 호출함으로써, 상기 저널 파일에 대한 업데이트된 메타데이터를 저장 장치에 저널링하는 단계를 수행할 수 있다.
- [16] 상기 프로세서는, 상기 저널링하는 단계 이후에, 데이터베이스의 복구 정보인 로그를 상기 블록에 커밋하는 단계를 더 수행할 수 있다.
- [17] 상기 프로세서는, 상기 로그를 데이터베이스로부터 저장 장치에 미리 할당된 블록에 직접 입출력 (DIO) 방식 또는 버퍼링된 입출력(Buffered IO) 방식으로 기록할 수 있다.
- [18] 상기 프로세서는, 상기 저널 파일에 대한 메타데이터를 데이터 동기화 함수를 통해 동기화함으로써 저장 장치에 저장하는 저널링을 수행할 수 있다.
- [19] 상기 블록은, 상기 저장 장치에 할당된 블록을 제로로 채우거나, 상기 저장 장치에 폐기 명령(discard command)을 적용함으로써 초기화될 수 있다.
- [20] 상기 프로세서는, 상기 로그를 커밋함에 따라 미리 할당된 블록 전부가 차면(full), 미리 설정된 양의 블록을 재할당하는 단계를 더 수행할 수 있다.
- [21] 상기 프로세서는, 상기 블록이 재할당됨에 따라 저널 파일의 파일 크기가

변경되는 경우, 저널 파일에 대한 메타데이터를 동기화함으로써 저널링하는 단계를 더 수행할 수 있다.

### 발명의 효과

- [22] 본 발명의 일실시예에 따르면, 파일에 기록한 내용을 저장 장치에 동기화할 때 실질적으로 발생하는 입출력의 양을 대폭 감소시킴으로써 저장 장치의 성능을 향상시키고 수명이 연장될 수 있다.

### 도면의 간단한 설명

- [23] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 전체 구성을 도시한 도면이다.  
 [24] 도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 파일의 메타데이터에 대한 보호 방법을 도시한 플로우차트이다.  
 [25] 도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 파일의 메타데이터에 대한 보호 방법에 대한 예시를 도시한 도면이다.

### 발명의 실시를 위한 형태

- [26] 이하, 본 발명의 실시예를 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명한다.  
 [27] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 전체 구성을 도시한 도면이다.  
 [28] 본 발명의 일실시예에 따르면, 데이터베이스(101), 저장 장치(102), 및 보호 장치(103)로 구성될 수 있다. 보호 장치(103)는 본 발명의 일실시예에 따른 파일의 메타데이터를 위한 보호 방법을 수행하며, 특정 단말에 포함된 파일 시스템을 지원하는 프로세서가 될 수 있다.  
 [29] 본 발명의 일실시예에 따르면, 보호 장치(103)는 파일을 위해 미리 설정된 정도의 초기화된 블록들을 미리 할당(*preallocation*)할 수 있다. 그리고, 보호 장치(103)는 *fdatsync()*를 호출함으로써, 생성된 파일에 대한 메타데이터를 저널링할 수 있다.  
 [30] 구체적으로, 보호 장치(103)는 저널 파일을 위한 초기화된 블록들은 저장 장치(102)에의 미리 할당될 수 있다. 그리고, 보호 장치(103)는 저널 파일의 메타데이터를 *fdatsync()*를 통해 저장 장치(102)에 동기화함으로써, 저널 파일의 메타데이터를 저널링할 수 있다. 이 후, 로그들은 직접 입출력(*DIO: Direct IO*) 또는 버퍼링된 입출력(*Buffered IO*)를 통해 저널 파일에 미리 할당된 블록에 커밋될 수 있다. 저널 파일의 메타데이터는, 저널 파일의 사이즈와 같은 속성을 의미한다.  
 [31] 여기서, 버퍼링된 입출력은 로그들이 페이지 캐쉬에 *write()*를 통해 임시적으로 기록된 후, *fdatsync()*나 *fsync()*와 같은 함수를 통해 저장 장치(102)에 기록하는 방식을 의미한다. 그리고, 직접 입출력(*Direct IO*)은 사용자가 데이터를 저장 장치(102)(*storage device*)로부터 데이터를 읽거나 또는 저장 장치(102)로 데이터를 기록하는 파일 시스템의 기능 중 하나이다. 직접 입출력에 의하면, 데이터는 페이지 캐쉬에 기록되지 않고 저장 장치(102)에 바로 기록될 수 있다. 즉, 데이터는 페이지 캐시를 바이패스하여 페이지 캐쉬에 임시적으로 저장되지

않고, 바로 저장 장치(102)에 기록될 수 있다.

- [32] 본 발명은 데이터베이스에서 지원하는 저널 모드(DELETE, TRUNCATE, PERSIST, WAL, MEMORY 및 OFF 등)에 적용될 수 있다. 데이터베이스에 대해 예상하지 못한 시스템 실패(failure)를 보호하기 위한 방법이 요구된다. 이 때, 크래시로부터 회복하기 위해 데이터베이스는 로그를 유지하는 저널 파일을 사용한다. 트랜잭션의 보장을 위해, 데이터베이스는 로그를 저널 파일에 커밋(commit)하거나 또는 데이터베이스(101)를 업데이트한 후, `fdatasync()`를 이용하여 로그 파일과 데이터베이스 파일을 동기화한다. 커밋은 트랜잭션의 수행 결과가 데이터베이스(101)에 반영되어 영속적으로 남아 있는 것을 의미한다.
- [33] 본 발명에서 언급하는 로그를 커밋하는 것은, 데이터베이스(101)에서 데이터의 변경 사항을 나타내는 데이터베이스(101)의 복구 정보인 로그를 저널 파일을 위해 미리 할당된 블록에 저장하는 과정을 의미한다.
- [34] 본 발명의 일실시예에 따른 보호 장치(103)는 초기화된 블록을 미리 할당(preallocating) 과정과 저널링 과정을 수행함으로써, 예상되지 않은 시스템 크래시에 의해 파일에 대한 메타데이터를 적절히 보호하기 위해 파일 시스템 저널링을 제거할 수 있다. 여기서, 저널링은 저장 장치(102)에 데이터의 변경 이력을 저장하기 전에 저널이라는 로그 안에 데이터의 변경 이력을 저장하는 기법이다. 저널링은 데이터의 변경 이력을 저장하는 도중에 시스템 장애가 발생하는 경우 데이터가 비정상적으로 손상되는 것을 회복하기 위해 사용된다.
- [35] 도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 파일의 메타데이터에 대한 보호 방법을 도시한 플로우차트이다.
- [36] 단계(201)에서, 보호 장치는 저널 파일을 위한 초기화된 블록들을 미리 할당할 수 있다. 이 때, 미리 할당한다는 의미는, 데이터베이스의 복구 정보인 로그를 기록하기 위한 저널 파일을 생성할 때 또는 생성하기 전에 블록을 미리 할당한다는 것을 의미한다. 초기화된 블록들은 저장 장치에 미리 할당될 수 있다.
- [37] 단계(202)에서, 보호 장치는 저널 파일에 대해 업데이트된 메타데이터를 저널링할 수 있다. 이 때, 보호 장치는 `fdatasync()`와 같은 데이터 동기화 함수를 통해 데이터베이스에 존재하는 저널 파일의 메타데이터를 저장 장치에 동기화함으로써, 메타데이터를 저널링할 수 있다.
- [38] 단계(203)에서, 보호 장치는 직접 입출력(DIO) 또는 버퍼링된 입출력(Buffered IO)를 이용하여 데이터베이스의 복구 정보인 로그를 데이터베이스에서 저장 장치로 커밋할 수 있다. 그러면, 로그는 저널 파일을 위해 미리 할당된 블록에 저장될 수 있다.
- [39] 단계(203)을 통해 로그가 커밋됨으로써 미리 할당된 블록 전부에 로그가 기록되면, 보호 장치는 다시 미리 설정된 크기의 새로운 블록들을 할당할 수 있다. 이를 통해 저널 파일의 파일 크기가 변경되면, 저널 파일의 메타데이터가

변경될 수 있다. 그러면, 보호 장치는 단계(202)와 같이 변경된 메타데이터를 저널링을 통해 저장 장치에 동기화할 수 있다.

[40] 도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 파일의 메타데이터에 대한 보호 방법에 대한 예시를 도시한 도면이다.

[41] 본 발명의 일실시예에 따르면, 로그(302)들을 저널 파일에 커밋하기 위해 DIO(Direct IO) 기반의 쓰기 연산 또는 Buffered IO 기반의 쓰기 연산을 제안한다. 본 발명의 일실시예에 따르면, 저장 장치에 로그(302)들을 DIO에 따라 직접적으로 기록하거나 또는 Buffered IO에 따라 로그를 페이지 캐시에 임시로 저장한 후에 저장 장치에 기록할 수 있다. 로그(302)를 커밋하는 행위가 데이터 블록(303)이나 메타데이터(301)에 대해 어떠한 업데이트들이 페이지 캐시 엔트리들에서 수반되지 않도록 한다. 이러한 접근을 위해, `fdatsync()`와 같은 데이터베이스의 동기화 과정은 IO와 관련된 어떠한 파일 시스템 저널링을 트리거링하지 않는다.

[42] 본 발명은 로그(302)를 커밋하는 동작에서 저널링의 간섭을 제거하고, 저널 파일의 메타데이터(301)를 보호할 수 있다. 본 발명과 같이, 명백한 저널링을 수반하는 미리 할당 과정(*preallocation with explicitly journaling*)은 (i) 저널 파일을 위해 일정량의 초기화된 특정 블록(303)들을 미리 할당하고, (ii) `fdatsync()`를 호출함으로써, 생성된 저널 파일을 위한 메타데이터(301)를 저널링할 수 있다. 종래의 경우, 데이터베이스 저널 파일의 메타데이터(301)를 보호하기 위해, 파일 시스템 저널링에 의존할 필요가 있다. 그러나, 이는 파일시스템 저널링을 수반하기 위한 모든 로그(302) 커밋 동작을 억압할 수 있는 문제가 있으나, 본 발명은 이러한 파일 시스템 저널링을 제거함으로써 이러한 억압에서 해소될 수 있다.

[43] 도 3에 의하면, (i) 저널 파일을 위한 초기화된 블록(303)들이 미리 할당될 수 있다. 이러한 블록들은 저장 장치에 미리 할당된다. (ii) 저널 파일의 메타데이터(301)는 `fdatsync()`를 통해 동기화됨으로써 저널링된다. 즉, 저널 파일의 메타데이터(301)는 저장 장치에 저장된다. 그리고, (iii) 로그(302)들은 DIO를 통해 저널 파일에 커밋된다. 즉, 데이터베이스의 복구 정보인 로그(302)들은 DIO를 통해 페이지 캐시를 거치지 않고 바로 저장 장치에 미리 할당된 블록에 기록될 수 있다.

[44] 파일 시스템은 각각의 블록(303)에 대해 초기화된 플래그를 유지할 수 있다. 플래그가 설정될 때, 블록(303)은 초기화될 수 있다. 초기화되지 않은 블록(303)을 읽기 위한 어떠한 시도들은 모드 0을 리턴할 수 있다. 이러한 매커니즘에 대한 가장 우선적인 이유는 오래된 데이터(*stale data*)를 노출하는 것을 피하기 위함이다.

[45] 저널 파일을 위한 블록(303)들을 미리 할당할 때, 로그(302)의 커밋 동작 기반의 Direct IO는 `write`를 할당하지 않을 수 있다. 그러면, 페이지 캐쉬 엔트리들과 저널 파일의 메타데이터(301)는 온전하게 유지된다. 본 발명의 일실시예에 따른 저널

모드에서 로그(302)의 커밋 동작은 간섭을 일으키는 파일 시스템 저널링 모듈을 위한 어떠한 공간도 남기지 않는다. 본 발명의 일실시예에 따른 저널 모드는 파일 시스템 저널링으로부터 데이터베이스를 보호한다. 저널 파일이 생성되거나 또는 확장될 때, 본 발명의 일실시예에 따른 저널 모드는 파일에 대한 메타데이터(301)를 동기화하기 위해 `fdatasync()`를 호출할 수 있다. 명백한 저널링이 수반되는 경우, 저널 파일은 시스템 오류에 강건할 수 있다.

[46] 블록들을 미리 할당할 때, 할당된 블록(303)들을 초기화하기 위해 특별한 보호가 요구된다. 이와는 달리, 예상되지 않은 시스템 실패 이후에, 본 발명의 일실시예에 따른 저널 모드에서 기록된 로그(302)들은 읽을 수 없다. 파일 시스템의 `fallocate()` 시스템 호출은 초기화되지 않은 블록(303)들을 리턴한다. 처음에 블록(303)들이 기록될 때, 초기화된다. 블록(303)이 DIO로 기록될 때, 블록(303)들이 아직 초기화되지 않은 경우, 파일 시스템은 초기화된 플래그를 설정할 수 있다. 그러나, DIO 기록은 파일 시스템을 저널링하는 것을 수반하지 않기 때문에, 업데이트된 플래그는 예상되지 않은 시스템 실패에 손실되기 쉽다.

[47] 할당된 블록(303)들을 초기화하는 것은 3가지 방법 있다. 첫번째 방법으로, 할당된 블록(303)들에 대해 제로(0)를 채우는 것이다. 두번째 방법과 세번째 방법은, 노출로부터 오래된 콘텐츠를 보호하기 위해 저장 장치인 eMMC(embedded MultiMediaCard)에 폐기 (또는 트림) 명령을 사용하는 것이다. eMMC는 낸드 플래시 메모리와 플래시 메모리 컨트롤러가 패키지로 통합된 저장장치다. 빠른 입/출력 속도를 지원하기 때문에 모바일 기기에 많이 사용되지만 낸드 플래시 저장장치의 특성상 쓰기/지우기 횟수에 제한이 있다. 폐기 명령은 입력으로서 논리적인 블록(303) 주소들의 리스트를 취할 수 있고, eMMC 저장 장치가 각각의 논리적인 블록(303)을 위한 맵핑 테이블 엔트리들을 제거하도록 요청할 수 있다.

[48] 두 번째 방법은 파일 시스템에 폐기 옵션(discard option)을 마운트하고, 초기화된 플래그 셋트를 가지는 블록(303)들을 할당하는 `fallocate()`를 수정할 수 있다. 파일 시스템이 폐기 마운트 옵션을 이용할 때, 파일 블록(303)들이 할당 해제될 때 폐기 명령이 발행될 수 있다. 초기화된 플래그 셋트를 가지는 블록(303)들을 리턴하는 `fallocate()`를 강제하기 위해, 특정 스마트폰을 위해 리눅스 소스에 NO HIDE STALE patch를 포트하는 방안이 제안되었다.

[49] 세번째 방법은 초기화된 플래그 셋트를 가지는 블록(303)들을 할당하고, 할당된 블록(303)들을 폐기하는 `fallocate()`를 수정하는 방안이 제안되었다. 본 발명의 일실시예에 따르면, 폐기 명령은 두번째 방법을 위해 개발된 NO HIDE STALE patch에 임베드되고, `fallocate()`를 위한 NO HIDE STALE DISCARD의 신규 플래그가 제안되었다.

[50] 두번째 방법과 세번째 방법 간의 가장 큰 차이는 블록(303)이 언맵핑되는 시간이다. 두번째 방법과 세번째 방법에 의하면, 파일 블록(303)들이 할당 해제되거나, 할당될 때, 파일 블록(303)들은 언맵핑(unmapped)될 수 있다. 두번째

방법에서, 파일 시스템은 모든 할당해제된 블록(303)들을 위해 폐기 명령을 발행할 수 있다. 하지만, 세번째 방법에 의하면, 파일 시스템은 저널 파일에 할당되는 파일 블록(303)들을 폐기할 수 있다. 그러면, 세번째 방법은 두번째 방법보다 좀더 작은 오버헤드를 나타낼 수 있다.

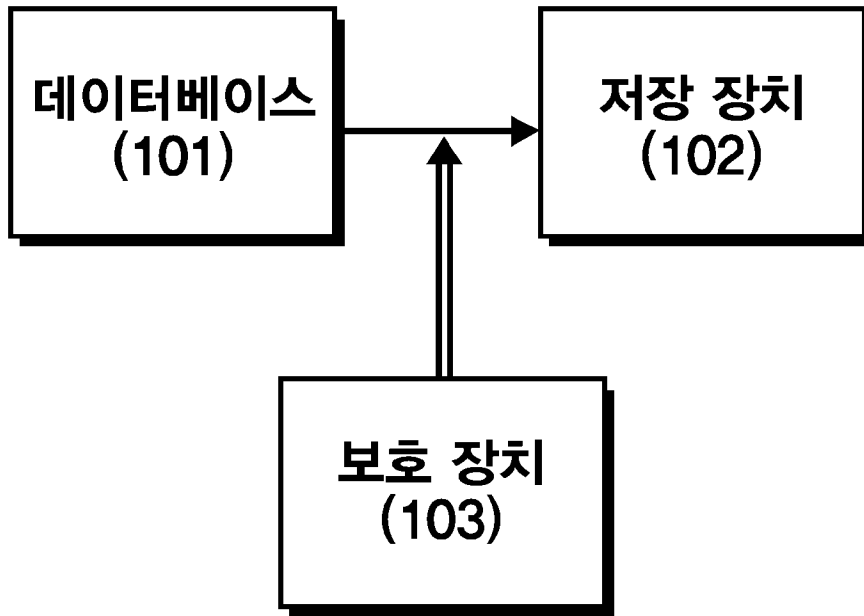
- [51] 첫번째 방법에 따라 블록(303)에 제로를 채우는 zero-fill 과정은 IO 오버헤드를 수반한다. 폐기 마운트 옵션을 이용하는 것은, 파일 시스템의 속도를 늦출 수 있다. 최근 스마트폰들은 파일 시스템에 폐기 옵션을 마운트한다. 폐기 옵션은 가비지 컬렉션을 좀더 효율적으로 만들도록 디자인될 수 있다. 하지만, 폐기 옵션은 오래된 콘텐츠를 숨기도록 디자인되지 않는다.
- [52] eMMC 표준은 폐기된 블록(303)들에 접근할 때 무엇을 읽을 필요가 있는지에 대해 정의하지 않는다. 어떤 eMMC 저장 장치는 폐기된 블록(303)들에 접근할 때 모두 0을 리턴할 수 있다. 오래된 콘텐츠를 숨기기 위한 폐기 명령을 사용할 때, 주어진 eMMC 저장 장치가 오래된 콘텐츠를 유출하지 않는 것을 보장하는 것이 필요하다. 이러한 경우, 폐기된 블록(303)들에 접근할 때 모두 0을 리턴하거나 또는 모두 1을 리턴하는 것이 보장될 수 있다.
- [53] 반면에, 본 발명의 일실시예에 따르면, 좀더 많은 오버헤드가 발생될 수 있다고 하더라도 트림 명령(trim command)를 이용하는 것을 의존할 필요가 있다. 트림된 블록(303)들에 접근할 때, 트림 명령은 모두 0을 리턴하거나 또는 모두 1을 리턴할 수 있다. 뿐만 아니라, 주어진 eMMC 저장 장치를 보장하기 위해 eMMC 저장 장치가 백그라운드에서 가비지 컬렉션을 수행하더라도, 특정 환경에서 호스트로부터의 폐기 명령을 무시할 수 없다.
- [54] 본 발명의 실시 예에 따른 방법들은 다양한 컴퓨터 수단을 통하여 수행될 수 있는 프로그램 명령 형태로 구현되어 컴퓨터 판독 가능 매체에 기록될 수 있다. 상기 컴퓨터 판독 가능 매체는 프로그램 명령, 데이터 파일, 데이터 구조 등을 단독으로 또는 조합하여 포함할 수 있다. 상기 매체에 기록되는 프로그램 명령은 본 발명을 위하여 특별히 설계되고 구성된 것들이거나 컴퓨터 소프트웨어 당업자에게 공지되어 사용 가능한 것일 수도 있다.
- [55] 이상과 같이 본 발명은 비록 한정된 실시예와 도면에 의해 설명되었으나, 본 발명은 상기의 실시예에 한정되는 것은 아니며, 본 발명이 속하는 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이러한 기재로부터 다양한 수정 및 변형이 가능하다.
- [56] 그러므로, 본 발명의 범위는 설명된 실시예에 국한되어 정해져서는 아니 되며, 후술하는 특허청구범위뿐 아니라 이 특허청구범위와 균등한 것들에 의해 정해져야 한다.

## 청구범위

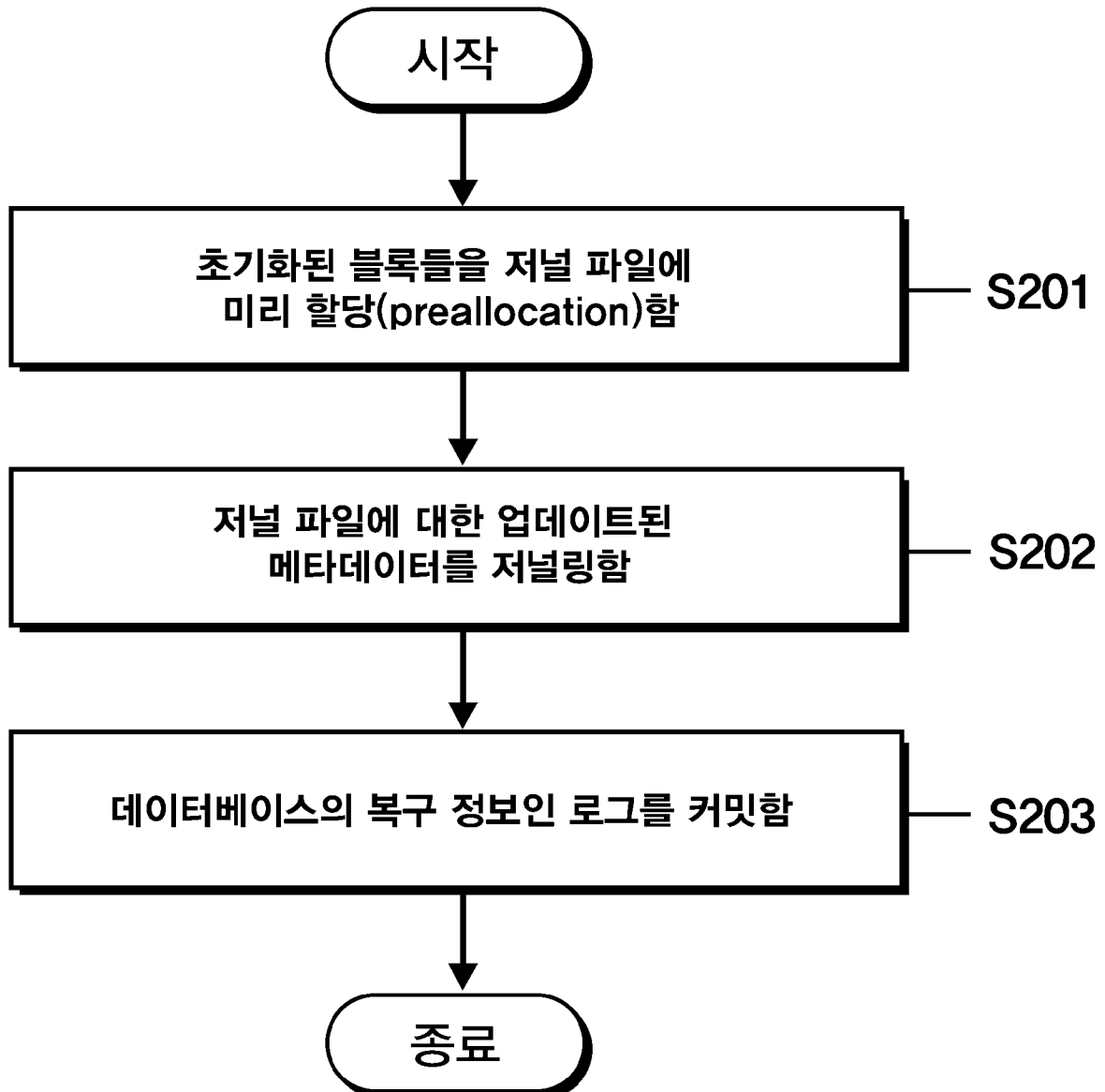
- [청구항 1] 저널 파일을 위한 일정량의 초기화된 블록들을 저장 장치에 미리 할당(preallocation)하는 단계; 및  
데이터 동기화 함수를 호출함으로써, 상기 저널 파일에 대한 업데이트된 메타데이터를 저장 장치에 저널링하는 단계  
를 포함하는 보호 방법.
- [청구항 2] 제1항에 있어서,  
상기 저널링하는 단계 이후에, 데이터베이스의 복구 정보인 로그를 상기 블록에 커밋하는 단계  
를 더 포함하는 보호 방법.
- [청구항 3] 제2항에 있어서,  
상기 커밋하는 단계는,  
상기 로그를 데이터베이스로부터 저장 장치에 미리 할당된 블록에 직접 입출력(DIO) 방식 또는 버퍼링된 입출력(Buffered IO) 방식으로 기록하는 보호 방법.
- [청구항 4] 제1항에 있어서,  
상기 저널링하는 단계는,  
상기 저널 파일에 대한 메타데이터를 데이터 동기화 함수를 통해 동기화함으로써 저장 장치에 저장하는 보호 방법.
- [청구항 5] 제1항에 있어서,  
상기 블록은,  
상기 저장 장치에 할당된 블록을 제로로 채우거나, 상기 저장 장치에 폐기 명령(discard command)을 적용함으로써 초기화되는 보호 방법.
- [청구항 6] 제1항에 있어서,  
상기 로그를 커밋함에 따라 미리 할당된 블록 전부가 차면(full), 미리 설정된 양의 블록을 재할당하는 단계  
를 더 포함하는 보호 방법.
- [청구항 7] 제6항에 있어서,  
상기 블록이 재할당됨에 따라 저널 파일의 파일 크기가 변경되는 경우,  
저널 파일에 대한 메타데이터를 동기화함으로써 저널링하는 단계  
를 더 포함하는 보호 방법.
- [청구항 8] 파일의 메타데이터를 위한 보호 방법을 수행하는 보호 장치는,  
프로세서를 포함하고,  
상기 프로세서는,  
저널 파일을 위한 일정량의 초기화된 블록들을 저장 장치에 미리 할당(preallocation)하는 단계; 및  
데이터 동기화 함수를 호출함으로써, 상기 저널 파일에 대한 업데이트된

- 메타데이터를 저장 장치에 저널링하는 단계  
를 수행하는 보호 장치.
- [청구항 9] 제8항에 있어서,  
상기 프로세서는,  
상기 저널링하는 단계 이후에, 데이터베이스의 복구 정보인 로그를 상기  
블록에 커밋하는 단계  
를 더 수행하는 보호 장치.
- [청구항 10] 제9항에 있어서,  
상기 프로세서는,  
상기 로그를 데이터베이스로부터 저장 장치에 미리 할당된 블록에 직접  
입출력(DIO) 방식 또는 버퍼링된 입출력(Buffered IO) 방식으로 기록하는  
보호 장치.
- [청구항 11] 제8항에 있어서,  
상기 프로세서는,  
상기 저널 파일에 대한 메타데이터를 데이터 동기화 함수를 통해  
동기화함으로써 저장 장치에 저장하는 저널링을 수행하는 보호 장치.
- [청구항 12] 제8항에 있어서,  
상기 블록은,  
상기 저장 장치에 할당된 블록을 제로로 채우거나, 상기 저장 장치에 폐기  
명령(discard command)을 적용함으로써 초기화되는 보호 장치.
- [청구항 13] 제8항에 있어서,  
상기 프로세서는,  
상기 로그를 커밋함에 따라 미리 할당된 블록 전부가 차면(full), 미리  
설정된 양의 블록을 재할당하는 단계  
를 더 수행하는 보호 장치.
- [청구항 14] 제13항에 있어서,  
상기 프로세서는,  
상기 블록이 재할당됨에 따라 저널 파일의 파일 크기가 변경되는 경우,  
저널 파일에 대한 메타데이터를 동기화함으로써 저널링하는 단계  
를 더 수행하는 보호 장치.

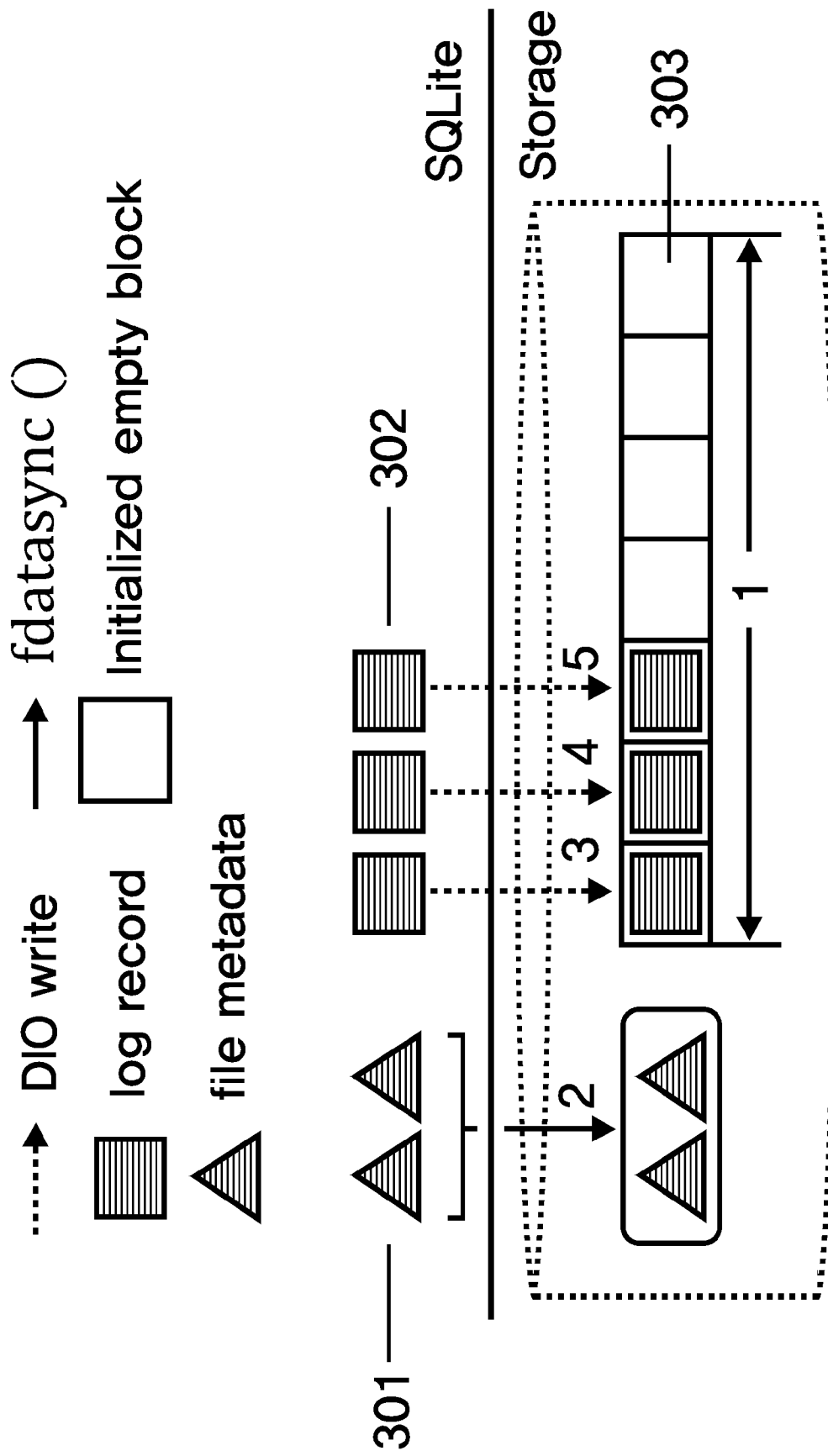
[도1]



[도2]



[도3]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

**PCT/KR2016/015518****A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER****G06F 21/62(2013.01)i, G06F 17/30(2006.01)i**

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G06F 21/62; G06F 12/16; G06F 3/06; G06F 12/00; G06F 13/00; G06F 17/30

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Korean Utility models and applications for Utility models: IPC as above

Japanese Utility models and applications for Utility models: IPC as above

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

eKOMPASS (KIPO internal) &amp; Keywords: journal file, initialization, block, allocation, data synchronization function, protection, meta-data

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                                                                                                                 | Relevant to claim No. |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| X         | LEE, Wongun et al., "WALDIO: Eliminating the Filesystem Journaling in Resolving the Journaling of Journal Anomaly", Proceedings of the 2015 USENIX Annual Technical Conference, 08 July 2015, pages 235-247.<br>See pages 239-240. | 1-5,8-12              |
| A         |                                                                                                                                                                                                                                    | 6-7,13-14             |
| X         | KR 10-2008-0058834 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 26 June 2008<br>See paragraphs [0010]-[0013], [0027]; claim 3; and figures 1-2.                                                                                               | 1-2,4-5,8-9,11-12     |
| A         | KR 10-2009-0009300 A (DATA ROBOTICS INCORPORATED) 22 January 2009<br>See paragraphs [0299]-[0303]; and figure 13.                                                                                                                  | 1-14                  |
| A         | US 6606651 B1 (LINDE, David) 12 August 2003<br>See column 5, line 15-column 6, line 3; and figures 2A-2C, 3.                                                                                                                       | 1-14                  |
| A         | JP 2007-199889 A (HITACHI LTD.) 09 August 2007<br>See paragraphs [0088]-[0097]; and figures 6-7.                                                                                                                                   | 1-14                  |



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&amp;" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

10 APRIL 2017 (10.04.2017)

Date of mailing of the international search report

**10 APRIL 2017 (10.04.2017)**

Name and mailing address of the ISA/KR

Korean Intellectual Property Office  
Government Complex-Daejeon, 189 Seonsa-ro, Daejeon 302-701,  
Republic of Korea

Facsimile No. 82-42-472-7140

Authorized officer

Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
Information on patent family members

International application No.

**PCT/KR2016/015518**

| Patent document<br>cited in search report | Publication<br>date | Patent family<br>member | Publication<br>date |
|-------------------------------------------|---------------------|-------------------------|---------------------|
| KR 10-2008-0058834 A                      | 26/06/2008          | NONE                    |                     |
| KR 10-2009-0009300 A                      | 22/01/2009          | AU 2005-304759 A1       | 18/05/2006          |
|                                           |                     | AU 2005-304759 A2       | 17/04/2008          |
|                                           |                     | AU 2005-304759 B2       | 17/05/2012          |
|                                           |                     | AU 2005-304792 A1       | 18/05/2006          |
|                                           |                     | AU 2005-304792 B2       | 08/07/2010          |
|                                           |                     | AU 2007-244671 A1       | 08/11/2007          |
|                                           |                     | AU 2007-244671 B2       | 13/12/2012          |
|                                           |                     | AU 2007-244671 B9       | 13/12/2012          |
|                                           |                     | CA 2590361 A1           | 18/05/2006          |
|                                           |                     | CA 2590361 C            | 03/01/2012          |
|                                           |                     | CA 2590875 A1           | 18/05/2006          |
|                                           |                     | CA 2590875 C            | 13/09/2011          |
|                                           |                     | CA 2651757 A1           | 08/11/2007          |
|                                           |                     | CN 101095115 A          | 26/12/2007          |
|                                           |                     | CN 101095116 A          | 26/12/2007          |
|                                           |                     | CN 101501623 A          | 05/08/2009          |
|                                           |                     | CN 101501623 B          | 06/03/2013          |
|                                           |                     | CN 101872319 A          | 27/10/2010          |
|                                           |                     | CN 104699420 A          | 10/06/2015          |
|                                           |                     | EP 1815337 A2           | 08/08/2007          |
|                                           |                     | EP 1815337 B1           | 15/05/2013          |
|                                           |                     | EP 1815340 A2           | 08/08/2007          |
|                                           |                     | EP 1825372 A2           | 29/08/2007          |
|                                           |                     | EP 1825373 A2           | 29/08/2007          |
|                                           |                     | EP 2024809 A2           | 18/02/2009          |
|                                           |                     | EP 2372520 A1           | 05/10/2011          |
|                                           |                     | EP 2372520 B1           | 19/03/2014          |
|                                           |                     | JP 2008-519350 A        | 05/06/2008          |
|                                           |                     | JP 2008-519356 A        | 05/06/2008          |
|                                           |                     | JP 2008-519359 A        | 05/06/2008          |
|                                           |                     | JP 2008-521074 A        | 19/06/2008          |
|                                           |                     | JP 2009-536414 A        | 08/10/2009          |
|                                           |                     | JP 2011-198383 A        | 06/10/2011          |
|                                           |                     | JP 4870678 B2           | 08/02/2012          |
|                                           |                     | JP 4950897 B2           | 13/06/2012          |
|                                           |                     | JP 4954277 B2           | 13/06/2012          |
|                                           |                     | JP 5055125 B2           | 24/10/2012          |
|                                           |                     | JP 5116151 B2           | 09/01/2013          |
|                                           |                     | KR 10-1146484 B1        | 05/07/2012          |
|                                           |                     | US 2006-0112222 A1      | 25/05/2006          |
|                                           |                     | US 2006-0129875 A1      | 15/06/2006          |
|                                           |                     | US 2006-0143380 A1      | 29/06/2006          |
|                                           |                     | US 2007-0266037 A1      | 15/11/2007          |
|                                           |                     | US 2011-0035565 A1      | 10/02/2011          |
|                                           |                     | US 2011-0113194 A1      | 12/05/2011          |
|                                           |                     | US 7814272 B2           | 12/10/2010          |
|                                           |                     | US 7814273 B2           | 12/10/2010          |

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
Information on patent family members

International application No.

**PCT/KR2016/015518**

| Patent document<br>cited in search report | Publication<br>date | Patent family<br>member | Publication<br>date |
|-------------------------------------------|---------------------|-------------------------|---------------------|
|                                           |                     | US 7818531 B2           | 19/10/2010          |
|                                           |                     | US 7873782 B2           | 18/01/2011          |
|                                           |                     | US 8156303 B2           | 10/04/2012          |
|                                           |                     | WO 2006-050455 A2       | 11/05/2006          |
|                                           |                     | WO 2006-050455 A3       | 21/09/2006          |
|                                           |                     | WO 2006-052829 A2       | 18/05/2006          |
|                                           |                     | WO 2006-052829 A3       | 19/10/2006          |
|                                           |                     | WO 2006-052830 A2       | 18/05/2006          |
|                                           |                     | WO 2006-052830 A3       | 21/09/2006          |
|                                           |                     | WO 2006-052888 A2       | 18/05/2006          |
|                                           |                     | WO 2006-052888 A3       | 09/11/2006          |
|                                           |                     | WO 2007-128005 A2       | 08/11/2007          |
|                                           |                     | WO 2007-128005 A3       | 24/01/2008          |
| US 6606651 B1                             | 12/08/2003          | NONE                    |                     |
| JP 2007-199889 A                          | 09/08/2007          | EP 1814034 A2           | 01/08/2007          |
|                                           |                     | EP 1814034 A3           | 12/08/2009          |
|                                           |                     | JP 4877921 B2           | 15/02/2012          |
|                                           |                     | US 2007-0174354 A1      | 26/07/2007          |
|                                           |                     | US 7617255 B2           | 10/11/2009          |

**A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))**

G06F 21/62(2013.01)i, G06F 17/30(2006.01)i

**B. 조사된 분야**

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

G06F 21/62; G06F 12/16; G06F 3/06; G06F 12/00; G06F 13/00; G06F 17/30

조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌

한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC  
일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우))

eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: 저널 파일, 초기화, 블록, 할당, 데이터 동기화 함수, 보호, 메타데이터

**C. 관련 문헌**

| 카테고리* | 인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재                                                                                                                                                                                            | 관련 청구항            |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| X     | WONGUN LEE 등, 'WALDIO: Eliminating the Filesystem Journaling in Resolving the Journaling of Journal Anomaly', Proceedings of the 2015 USENIX Annual Technical Conference, 2015.07.08, 페이지 235-247.<br>페이지 239-240 참조. | 1-5,8-12          |
| A     |                                                                                                                                                                                                                       | 6-7,13-14         |
| X     | KR 10-2008-0058834 A (삼성전자주식회사) 2008.06.26<br>단락 [0010]-[0013], [0027]; 청구항 3; 및 도면 1-2 참조.                                                                                                                           | 1-2,4-5,8-9,11-12 |
| A     | KR 10-2009-0009300 A (데이터 로보틱스 인코포레이티드) 2009.01.22<br>단락 [0299]-[0303]; 및 도면 13 참조.                                                                                                                                   | 1-14              |
| A     | US 6606651 B1 (DAVID LINDE) 2003.08.12<br>컬럼 5, 라인 15 - 컬럼 6, 라인 3; 및 도면 2A-2C, 3 참조.                                                                                                                                 | 1-14              |
| A     | JP 2007-199889 A (HITACHI LTD.) 2007.08.09<br>단락 [0088]-[0097]; 및 도면 6-7 참조.                                                                                                                                          | 1-14              |

☐ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다.

☒ 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.

\* 인용된 문헌의 특별 카테고리:

“A” 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌

“T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌

“E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌

“X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다.

“L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌

“Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.

“O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌

“&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

“P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

국제조사의 실제 완료일

2017년 04월 10일 (10.04.2017)

국제조사보고서 발송일

2017년 04월 10일 (10.04.2017)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소



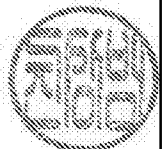
대한민국 특허청  
(35208) 대전광역시 서구 청사로 189,  
4동 (둔산동, 정부대전청사)

팩스 번호 +82-42-481-8578

심사관

진상범

전화번호 +82-42-481-8398



| 국제조사보고서에서<br>인용된 특허문헌 | 공개일        | 대응특허문헌             | 공개일        |
|-----------------------|------------|--------------------|------------|
| KR 10-2008-0058834 A  | 2008/06/26 | 없음                 |            |
| KR 10-2009-0009300 A  | 2009/01/22 | AU 2005-304759 A1  | 2006/05/18 |
|                       |            | AU 2005-304759 A2  | 2008/04/17 |
|                       |            | AU 2005-304759 B2  | 2012/05/17 |
|                       |            | AU 2005-304792 A1  | 2006/05/18 |
|                       |            | AU 2005-304792 B2  | 2010/07/08 |
|                       |            | AU 2007-244671 A1  | 2007/11/08 |
|                       |            | AU 2007-244671 B2  | 2012/12/13 |
|                       |            | AU 2007-244671 B9  | 2012/12/13 |
|                       |            | CA 2590361 A1      | 2006/05/18 |
|                       |            | CA 2590361 C       | 2012/01/03 |
|                       |            | CA 2590875 A1      | 2006/05/18 |
|                       |            | CA 2590875 C       | 2011/09/13 |
|                       |            | CA 2651757 A1      | 2007/11/08 |
|                       |            | CN 101095115 A     | 2007/12/26 |
|                       |            | CN 101095116 A     | 2007/12/26 |
|                       |            | CN 101501623 A     | 2009/08/05 |
|                       |            | CN 101501623 B     | 2013/03/06 |
|                       |            | CN 101872319 A     | 2010/10/27 |
|                       |            | CN 104699420 A     | 2015/06/10 |
|                       |            | EP 1815337 A2      | 2007/08/08 |
|                       |            | EP 1815337 B1      | 2013/05/15 |
|                       |            | EP 1815340 A2      | 2007/08/08 |
|                       |            | EP 1825372 A2      | 2007/08/29 |
|                       |            | EP 1825373 A2      | 2007/08/29 |
|                       |            | EP 2024809 A2      | 2009/02/18 |
|                       |            | EP 2372520 A1      | 2011/10/05 |
|                       |            | EP 2372520 B1      | 2014/03/19 |
|                       |            | JP 2008-519350 A   | 2008/06/05 |
|                       |            | JP 2008-519356 A   | 2008/06/05 |
|                       |            | JP 2008-519359 A   | 2008/06/05 |
|                       |            | JP 2008-521074 A   | 2008/06/19 |
|                       |            | JP 2009-536414 A   | 2009/10/08 |
|                       |            | JP 2011-198383 A   | 2011/10/06 |
|                       |            | JP 4870678 B2      | 2012/02/08 |
|                       |            | JP 4950897 B2      | 2012/06/13 |
|                       |            | JP 4954277 B2      | 2012/06/13 |
|                       |            | JP 5055125 B2      | 2012/10/24 |
|                       |            | JP 5116151 B2      | 2013/01/09 |
|                       |            | KR 10-1146484 B1   | 2012/07/05 |
|                       |            | US 2006-0112222 A1 | 2006/05/25 |
|                       |            | US 2006-0129875 A1 | 2006/06/15 |
|                       |            | US 2006-0143380 A1 | 2006/06/29 |
|                       |            | US 2007-0266037 A1 | 2007/11/15 |
|                       |            | US 2011-0035565 A1 | 2011/02/10 |
|                       |            | US 2011-0113194 A1 | 2011/05/12 |
|                       |            | US 7814272 B2      | 2010/10/12 |
|                       |            | US 7814273 B2      | 2010/10/12 |

| 국제조사보고서에서<br>인용된 특허문헌 | 공개일        | 대응특허문헌             | 공개일        |
|-----------------------|------------|--------------------|------------|
|                       |            | US 7818531 B2      | 2010/10/19 |
|                       |            | US 7873782 B2      | 2011/01/18 |
|                       |            | US 8156303 B2      | 2012/04/10 |
|                       |            | WO 2006-050455 A2  | 2006/05/11 |
|                       |            | WO 2006-050455 A3  | 2006/09/21 |
|                       |            | WO 2006-052829 A2  | 2006/05/18 |
|                       |            | WO 2006-052829 A3  | 2006/10/19 |
|                       |            | WO 2006-052830 A2  | 2006/05/18 |
|                       |            | WO 2006-052830 A3  | 2006/09/21 |
|                       |            | WO 2006-052888 A2  | 2006/05/18 |
|                       |            | WO 2006-052888 A3  | 2006/11/09 |
|                       |            | WO 2007-128005 A2  | 2007/11/08 |
|                       |            | WO 2007-128005 A3  | 2008/01/24 |
| US 6606651 B1         | 2003/08/12 | 없음                 |            |
| JP 2007-199889 A      | 2007/08/09 | EP 1814034 A2      | 2007/08/01 |
|                       |            | EP 1814034 A3      | 2009/08/12 |
|                       |            | JP 4877921 B2      | 2012/02/15 |
|                       |            | US 2007-0174354 A1 | 2007/07/26 |
|                       |            | US 7617255 B2      | 2009/11/10 |