



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 등록특허공보(B1)**

(45) 공고일자 2010년01월07일  
(11) 등록번호 10-0935618  
(24) 등록일자 2009년12월29일

- (51) Int. Cl.  
G06F 17/00 (2006.01) G06F 17/40 (2006.01)
- (21) 출원번호 10-2007-7012626
- (22) 출원일자 2005년11월17일  
심사청구일자 2008년06월26일
- (85) 번역문제출일자 2007년06월04일
- (65) 공개번호 10-2007-0085753
- (43) 공개일자 2007년08월27일
- (86) 국제출원번호 PCT/EP2005/056038
- (87) 국제공개번호 WO 2006/061315  
국제공개일자 2006년06월15일
- (30) 우선권주장  
11/009,833 2004년12월10일 미국(US)
- (56) 선행기술조사문헌  
KR1019970076238 A\*  
KR1020040047207 A\*  
KR100268187 B1  
\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

- (73) 특허권자  
인터내셔널 비지네스 머신즈 코퍼레이션  
미국 10504 뉴욕주 아몬크 뉴오차드 로드
- (72) 발명자  
마틴 하워드 뉴튼  
미국 아리조나주 85641 배일 사우스 페레그린 릿지 코트 10538  
프라자 로자 테슬러  
미국 아리조나주 85715 텍슨 이 패시타 포지티브 7442
- (74) 대리인  
김태홍, 신정건

전체 청구항 수 : 총 9 항

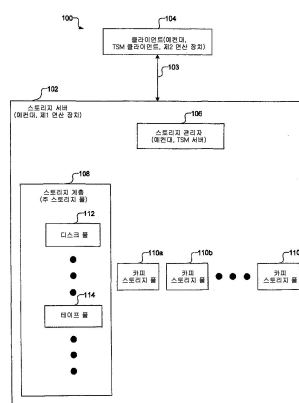
심사관 : 김상철

**(54) 데이터 스토리지 서비스를 위한 자원 관리**

**(57) 요약**

적어도 하나의 카피 풀에 대응하는 자원들이 획득되고, 적어도 하나의 카피 풀은 스토리지 계층의 제1 주 스토리지 풀을 위해 정해지는 것인 제조 방법, 제조 시스템 및 제조품(article of manufacture)이 제공된다. 데이터가 제1 주 스토리지 풀에 기록될 수 없다는 판정에 응답하여, 획득된 자원들은 보유된다. 데이터를 스토리지 계층의 제2 주 스토리지 풀에 기록하는 것에 응답하여, 데이터는 적어도 하나의 카피 풀에 기록된다.

**대표도 - 도1**



## 특허청구의 범위

### 청구항 1

스토리지 계층(storage hierarchy)의 디스크 풀에 데이터를 기록하기 위한 요청을 수신하는 단계로서, 상기 스토리지 계층은 상기 디스크 풀(disk pool)에 더하여 테이프 풀(tape pool)을 포함하고, 제1 카피 풀은 상기 디스크 풀을 위해 정의되어 있고, 임의의 정의된 카피 풀에 기록하기 위해 하드웨어 자원(resources)의 획득이 요구되며, 상기 하드웨어 자원은 테이프 드라이브(tape drive), 테이프 볼륨(tape volume) 및 디스크 공간(disk space) 중 적어도 하나를 포함하는 것인, 상기 요청 수신 단계;

상기 제1 카피 풀에 기록하기 위해 사용되는 하드웨어 자원의 제1 세트를 록킹(locking)함으로써, 상기 디스크 풀을 위해 정의되었던 상기 제1 카피 풀에 대응하는 하드웨어 자원의 상기 제1 세트를 획득하는 단계;

상기 데이터가 상기 스토리지 계층의 상기 디스크 풀에 기록될 수 없음을 판정하는 단계;

상기 데이터가 상기 디스크 풀에 기록될 수 없다는 판정에 응답하여, 하드웨어 자원의 상기 획득된 제1 세트를 보유하는 단계;

상기 스토리지 계층의 상기 테이프 풀에 상기 데이터를 기록하는 단계; 및

상기 스토리지 계층의 상기 테이프 풀에 상기 데이터를 기록하는 것에 응답하여 상기 데이터를 상기 제1 카피 풀에 기록하는 단계를 포함하고,

상기 데이터를 상기 제1 카피 풀에 기록하는 것에 응답하여 상기 제1 카피 풀에 대응하는 하드웨어 자원의 상기 획득된 제1 세트의 해제(release)가 회피되고; 상기 디스크 풀의 카피 풀 리스트가 상기 테이프 풀에 승계되는, 동시 기록 동작을 위한 승계 모델(inheritance model)이 제공되며; 상기 승계 모델의 사용은 카피 풀들과 관련된 임의의 하드웨어 자원의 해제 및 재획득에 의해 야기되는 효과를 감소시키는 것인 방법.

### 청구항 2

삭제

### 청구항 3

제1항에 있어서, 상기 방법은,

상기 디스크 풀에 대응하는 하드웨어 자원의 제2 세트를 획득하는 단계;

상기 데이터가 상기 디스크 풀에 기록될 수 없다는 판정에 응답하여, 하드웨어 자원의 상기 제2 세트를 해제하고 상기 테이프 풀에 대응하는 하드웨어 자원의 제3 세트를 획득하는 단계;

상기 데이터를 상기 제1 카피 풀에 기록하는 단계와 함께 상기 데이터를 상기 테이프 풀에 기록하는 단계; 및

하드웨어 자원의 상기 제1 자원 세트 및 하드웨어 자원의 상기 제3 자원 세트를 해제하는 단계를 더 포함하는 방법.

### 청구항 4

제1항에 있어서, 상기 테이프 풀은 상기 디스크 풀과 비교하여 상기 스토리지 계층 내에서 하위에 있고, 상기 데이터는 상기 스토리지 계층 내에서 최상위의(highest) 사용가능한 주 스토리지 풀에 기록되는 것이 선호되는 것인 방법.

### 청구항 5

제1항에 있어서, 상기 방법은,

상기 디스크 풀에 대응하는 하드웨어 자원의 제2 세트를 획득하는 단계;

상기 데이터가 상기 디스크 풀에 기록될 수 있는지 여부를 판정하는 단계;

상기 데이터가 상기 디스크 풀에 기록될 수 있다는 판정에 응답하여, 상기 데이터를 상기 디스크 풀에 기록하는 단계;

상기 데이터를 상기 디스크 풀에 기록하는 것에 응답하여, 상기 데이터를 상기 제1 카피 풀에 기록하는 단계; 및

하드웨어 자원의 상기 제1 세트 및 하드웨어 자원의 상기 제2 세트를 해제하는 단계를 더 포함하는 방법.

**청구항 6**

제1항에 있어서, 상기 획득하는 단계, 상기 보유하는 단계, 및 상기 데이터를 상기 제1 카피 풀에 기록하는 단계는, 상기 데이터를 스토리지 서버(storage server)에 전송하는 클라이언트와 통신하여 상기 스토리지 서버 내의 스토리지 관리자(storage manager)에 의해 수행되는 것인 방법.

**청구항 7**

제1항에 있어서, 상기 제1 카피 풀을 액세스하기 위해 사용되는 하드웨어 자원의 상기 제1 세트는 적어도 상기 데이터가 상기 제1 카피 풀에 기록될 때까지 보유되는 것인 방법.

**청구항 8**

제1항에 있어서, 상기 데이터는 상기 제1 카피 풀 및 상기 테이프 풀에 실질적으로 동시에 기록되는 것인 방법.

**청구항 9**

시스템에 있어서,

메모리;

상기 메모리에 결합된 프로세서를 포함하고,

상기 프로세서는 제1항, 제3항 내지 제8항 중 어느 한 항에 따른 방법의 각 단계들을 수행할 수 있는 것인 시스템.

**청구항 10**

컴퓨터 상에서 실행될 때, 제1항, 제3항 내지 제8항 중 어느 한 항에 따른 방법의 모든 단계들을 수행하기 위한 컴퓨터에 의해 실행가능한(computer-executable) 명령들(instructions)을 포함하는 컴퓨터 프로그램을 기록한 컴퓨터로 판독 가능한 기록 매체.

**명세서**

**기술분야**

<1> 본 발명의 개시는 데이터 스토리지 서비스를 위해 자원 관리를 위한 방법, 시스템, 및 컴퓨터 프로그램에 관한 것이다.

**배경기술**

<2> 인터넷서널 비지네스 머신즈(IBM)사에 의해 판매되는 티볼리 스토리지 관리자(Tivoli Storage Manager; TSM)와 같은 스토리지 관리자는 데이터를 안전하게 저장 및 백업하기 위해 사용될 수 있다(IBM, Tivoli, 및 Tivoli Storage Manager는 IBM사의 상표 또는 등록 상표임). 스토리지 관리자는 TSM 서버와 같은 스토리지 관리 서버에서 수행하고, 데이터 무결성(integrity)을 보장하고, 하드웨어, 소프트웨어 및 환경적 실패(environmental failure)의 경우에 비지네스에 중대한(business critical) 데이터를 보호하는 능력을 제공할 수 있다. 스토리지 관리자는 테이프 카트리지를 또는 다른 저장 매체(storage medium) 상의 데이터 및 프로그램의 이미지를 유지할 수 있다. 시스템 실패의 경우 또는 데이터의 손실을 야기하는 다른 경우에, 스토리지 관리자는 데이터 및 프로그램을 테이프 카트리지를 또는 다른 저장 매체로부터 복원하는데 사용될 수 있다.

<3> TSM은 데이터의 백업, 아카이브(archive), 또는 공간 관리를 위해 클라이언트에 데이터 스토리지 서비스를 제공할 수 있다. TSM 서버는 하나 이상의 TSM 클라이언트에 의해 TSM 서버에 전송된 파일들을 저장할 수 있다. TSM 클라이언트로부터의 데이터는 시스템 관리자에 의해 정의되는 스토리지 계층(storage hierarchy) 내의 디스크, 테이프 볼륨(tape volumes) 등과 같은 저장 매체에 저장될 수 있다.

<4> 스토리지 계층 내의 저장 매체는 스토리지 풀(storage pool)을 형성하도록 그룹화될 수 있다. 클라이언트로부터 서버에 저장되는 데이터는 스토리지 계층 내에서 기반을 두는 주 스토리지 풀(primary storage pool)로 향한다. 일단 데이터가 스토리지 계층 내에 저장되면, 데이터의 백업을 생성하기 위해 복사본(copy)이 만들어질 수 있다. 백업 데이터는 카피 스토리지 풀(copy storage pool) 내에서 생성된다. 상이한 카피 스토리지 풀에서 하나 이상의 백업 데이터의 복사본을 생성하는 것이 가능하다. 시스템 관리자는 수동으로 또는 스케줄링된 이벤트(scheduled event)를 통해 데이터를 테이프 카피 스토리지 풀에 백업하는 것을 시작할 수 있다. 이러한 데이터의 복사본은 스토리지 계층 내에서 데이터의 손실이 일어나는 경우에 데이터를 복원하는데 사용된다. 관리자는 또한, 또 다른 카피 스토리지 풀 내에 제2 복사본을 생성하고, 데이터의 제2 복사본을 포함하는 테이프를 안전하게 저장하기 위해 원격 사이트(site)에 전송할 수 있다.

<5> 데이터를 카피 스토리지 풀에 백업하는데 소요되는 시간은 상당할 수 있고, 특정 클라이언트는 데이터를 기록할 때 완전한 백업을 수행하는 것이 불가능할 수 있다. 백업은 밤 동안과 같이 나중 시간에, 백업 윈도우(backup window)라고 언급되는 일정 기간 내에 일어날 수 있다. 백업 윈도우를 감소시키고 클라이언트가 백업을 완료하도록 하기 위해, TSM은 동시 기록(simultaneous write)이라 불리는 특성을 제공한다.

<6> 동시 기록에서, 시스템 관리자는 주 스토리지 풀에 대응하는 하나 이상의 카피 스토리지 풀을 정의한다. 이는 데이터가 스토리지 계층에 입력되어, 주 스토리지 풀 및 하나 이상의 관련된 카피 스토리지 풀에 동시에 기록되도록 해준다. 디스크 공간, 테이프 드라이브, 테이프 등과 같은 자원들은 저장 동작의 초기에 할당되고, 전체 저장 동작 동안에 할당된 상태로 지속될 수 있다.

**발명의 상세한 설명**

<7> 적어도 하나의 카피 풀에 대응하는 자원들이 획득되고, 적어도 하나의 카피 풀은 스토리지 계층의 제1 주 스토리지 풀을 위해 정해지는 것인 제조 방법, 제조 시스템 및 제조품(article of manufacture)이 제공된다. 데이터가 제1 주 스토리지 풀에 기록될 수 없다는 판정에 응답하여, 획득된 자원들은 보유된다. 데이터를 스토리지 계층의 제2 주 스토리지 풀에 기록하는 것에 응답하여, 데이터는 적어도 하나의 카피 풀에 기록된다.

<8> 특정 실시예에서, 적어도 하나의 카피 풀은 제1 카피 풀이고, 제2 카피 풀은 제2 주 스토리지 풀을 위해 정해진다. 데이터를 제1 카피 풀에 기록하는 것에 응답하여, 제1 카피 풀에 대응하는 자원들의 해제가 회피되며, 제2 카피 풀을 위한 자원들은 획득되지 않는다.

<9> 다른 실시예에서, 획득된 자원들은 제1 자원 세트이다. 적어도 하나의 카피 풀에 대응하는 제1 자원 세트의 획득 이전에, 데이터를 제1 주 스토리지 풀에 기록하기 위한 요청이 수신된다. 제2 자원 세트는 제1 주 스토리지 풀에 대응하여 획득된다. 데이터가 제1 주 스토리지 풀에 기록될 수 없다는 판정에 응답하여, 제2 자원 세트가 해제되고, 제2 주 스토리지 풀에 대응하는 제3 자원 세트가 획득된다. 데이터가 적어도 하나의 카피 풀에 기록됨과 함께, 데이터는 제2 주 스토리지 풀에 기록된다. 제1 자원 세트 및 제3 자원 세트는 해제된다.

<10> 또 다른 실시예에서, 제1 주 스토리지 풀은 디스크 풀이고, 제2 주 스토리지 풀은 테이프 풀이다.

<11> 또 다른 실시예에서, 제2 주 스토리지 풀은 제1 주 스토리지 풀과 비교하여 스토리지 계층 내에서 하위에 있으며, 데이터는 스토리지 계층 내에서 최상위의 사용가능한 주 스토리지 풀에 기록되는 것이 선호된다.

<12> 또 다른 실시예에서, 자원들은 제1 자원 세트이다. 제1 주 스토리지 풀에 대응하는 제2 자원 세트가 획득된다. 데이터가 제1 주 스토리지 풀에 기록될 수 있는지에 따라 판정이 이루어진다. 데이터가 제1 주 스토리지 풀에 기록될 수 있다는 판정에 응답하여, 데이터는 제1 주 스토리지 풀에 기록된다. 데이터를 제1 주 스토리지 풀에 기록하는 것에 응답하여, 데이터는 적어도 하나의 카피 풀에 기록된다. 제1 자원 세트 및 제2 자원 세트는 해제된다.

<13> 또 다른 실시예에서, 획득하는 단계, 보유하는 단계, 및 상기 데이터를 상기 적어도 하나의 카피 풀에 기록하는 단계는, 데이터를 스토리지 서버에 전송하는 클라이언트와 통신하여 상기 스토리지 서버 내의 스토리지 관리자에 의해 수행된다. 다른 특정 실시예에서, 스토리지 서버 내에서 동시 기록이 인에이블된다.

<14> 또 다른 실시예에서, 적어도 하나의 카피 풀에 대응하는 상기 자원들은 적어도 하나의 카피 풀을 액세스(access)하기 위해 사용되는 하드웨어 자원들을 록킹(locking)시킴으로써 획득되고, 적어도 하나의 카피 풀을 액세스하기 위해 사용되는 상기 하드웨어 자원들은 적어도 상기 데이터가 상기 적어도 하나의 카피 풀에 기록될 때까지 보유된다.

- <15> 또 다른 실시예에서, 데이터는 적어도 하나의 카피 풀 및 제2 주 스토리지 풀에 실질적으로 동시에 기록된다.
- <16> 본 발명의 실시예는 단지 예시를 통해 이하의 도면을 참조하여 설명될 것이다.

**실시예**

- <24> 이하의 설명에서, 본원의 일부를 형성하고 몇 개의 실시예를 도시하고 있는 첨부된 도면을 참조한다. 다른 실시예가 이용될 수 있고, 구조적 변경 및 동작적 변경이 행해질 수 있음은 당연하다.
- <25> 동시 기록의 특정 구현에서, 어떤 이유로 현재의 주 스토리지 풀이, 저장되는 데이터를 포함할 수 없다면, 스토리지 관리자는 스토리지 계층 내의 다음 스토리지 풀에 데이터를 저장하려고 시도할 것이다. 다음 스토리지 풀은 테이프 스토리지 풀(tape storage pool)일 수 있다. 다음 스토리지 풀에 데이터 저장을 시작하기 전에, 현재 주 스토리지 풀 및 카피 스토리지 풀에 할당된 임의의 자원은, 자원에 대한 교착 상태(deadlock)를 방지하기 위해, 다음 스토리지 풀을 위한 자원을 획득하기 전에 해제될 것이다. 다음 스토리지 풀도 동시 기록을 위해 정해진 카피 스토리지 풀을 가지고 있다면, 카피 스토리지 풀에 데이터의 백업이 초기화될 수 있기 전에, 관련된 자원이 획득될 필요가 있을 것이다. 자원의 해제 및 재획득(reacquisition)은 시스템 성능에 큰 영향을 줄 수 있고, 때때로 클라이언트 세션이 자원을 위해 상당한 기간 동안 기다리도록 요구할 수 있다. 또한, 막 해제된 자원은 다른 프로세스에 의해 요구될 수 있고, 원래의 프로세스가 해제된 자원을 재획득하려고 시도할 때 사용가능하지 않을 수 있다.
- <26> 특정 실시예에서, 스토리지 계층의 주 스토리지 풀에 저장되는 데이터의 백업 복사본들을 생성하는 동안에 카피 스토리지 풀에 대응하는 획득된 자원의 해제가 회피된다.
- <27> 도 1은 특정 실시예에 따라 컴퓨팅 환경(100)의 블록도를 도시한다. 컴퓨팅 환경(100)은 통신 링크(103)를 통해 클라이언트(104)와 같은 제2 연산 장치(computational device)와 결합되어 있는, 스토리지 서버(102)와 같은 제1 연산 장치를 포함한다.
- <28> 특정 실시예에서, 스토리지 서버(102) 및 클라이언트(104)는, 개인용 컴퓨터, 워크스테이션, 메인프레임(mainframe), 중형 컴퓨터(midrange computer), 네트워크 기기(network appliance), 팜탑 컴퓨터(palm top computer), 전화통신 장치(telephony device), 블레이드 컴퓨터(blade computer), 휴대형 컴퓨터(hand held computer) 등과 같은, 현재 그 기술 분야에서 알려진 임의의 적합한 연산 장치를 포함할 수 있다.
- <29> 스토리지 서버(102) 및 클라이언트(104)는, 저장 영역 네트워크(SAN), 근거리 통신망(LAN), 인터넷, 인트라넷 등과 같은, 현재 그 기술 분야에서 알려진 것들을 포함하는 임의의 적합한 네트워크를 통해서, 또는 직접 통신할 수 있다. 도 1은 스토리지 서버(102)에 결합된 오직 하나의 클라이언트(104)만 도시하지만, 대안적인 실시예에서 복수의 클라이언트가 스토리지 서버(102)에 결합될 수 있다.
- <30> 스토리지 서버(102)는, 스토리지 관리자(106), 잠재적인 주 스토리지 풀의 스토리지 계층(108), 및 복수의 카피 스토리지 풀(110a, 110b, ... 110n)과 같은 애플리케이션(application)을 포함한다. 특정 실시예에서, 스토리지 관리자(106)는 TSM 서버와 같은 애플리케이션을 포함할 수 있다.
- <31> 스토리지 계층(108) 내의 전형적인 주 스토리지 풀은 디스크 풀(disk pool)(112) 및 테이프 풀(tape pool)(114)을 포함할 수 있다. 특정 실시예에서, 테이프 풀(114)은 디스크 풀(112)과 비교하여 스토리지 계층(108) 내에서 더 하위에 위치할 수 있으며, 여기서 클라이언트(104)로부터의 데이터가 스토리지 계층 내에서 최상위의(highest) 사용가능한 주 스토리지 풀에 기록되는 것이 선호된다. 특정 실시예에서, 디스크 풀(112)은 하드 디스크와 같은 직접 액세스 스토리지를 포함할 수 있고, 테이프 풀(114)은 테이프와 같은 순차(sequential) 스토리지를 포함할 수 있다. 특정 실시예에서, 카피 스토리지 풀(110a, ..., 110n)은 테이프와 같은 순차 스토리지를 포함할 수 있다. 카피 스토리지 풀은 카피 풀로도 언급될 수 있다.
- <32> 특정 실시예에서, 클라이언트(104)는 데이터를 스토리지 서버(102)에 전송하며, 여기서 데이터는 스토리지 계층(108) 내의 주 스토리지 풀에 기록된다. 스토리지 계층(108) 내의 주 스토리지 풀과 관련하여, 복수의 카피 스토리지 풀(110a, ..., 110n)로부터 선택된, 하나 이상의 정해진 카피 스토리지 풀이 있을 수 있다. 동시 기록이 스토리지 서버(102) 내에서 인에이블되는(enabled) 경우, 데이터가 주 스토리지 풀에 기록될 때, 기록된 데이터는 대응하는 정해진 카피 스토리지 풀에 동시에 기록될 수 있다. 특정 실시예에서, 데이터가 주 스토리지 풀에 기록될 때, 기록된 데이터는 대응하는 정해진 카피 스토리지 풀에 복사될 수 있다. 주 스토리지 풀에 대응하는 카피 스토리지 풀은 관리자, 즉 스토리지 관리자(106)에 의해, 또는 클라이언트(104) 상에서 동작하는 애플리케이션



이선에 의해 정해질 수 있다.

- <33> 따라서, 도 1은 스토리지 관리자(106)가 스토리지 계층(108) 내의 주 스토리지 풀에 기록된 데이터를, 복수의 카피 스토리지 풀(110a, ..., 110n)로부터 선택된 하나 이상의 카피 스토리지 풀에 동시에 복사하거나 기록하는 실시예를 도시한다. 카피 스토리지 풀(110a, ..., 110n)에 저장되는 데이터는 리던던시(redundancy)를 제공하는 데 사용되거나, 주 스토리지 풀의 실패로부터 복원하기 위해 사용되거나, 주 스토리지 풀에 저장되는 데이터의 손실로부터 복원하는데 사용될 수 있다.
- <34> 도 2는 특정 실시예에 따라, 전형적인 카피 스토리지 풀(202, 204, 206, 208,
- <35> 210, 212)이 스토리지 계층(108)의 전형적인 주 스토리지 풀(112, 114)에 대해 정해지는 방법을 보여주는 컴퓨팅 환경(200)에 대응하는 블록도를 도시한다.
- <36> 도 2에서, 카피 스토리지 풀(202, 204, 206)은 디스크 풀(112)에 대해 정해져 있고, 카피 스토리지 풀(208, 210)은 테이프 풀(114)에 대해 정해져 있다. 특정 실시예에서, 데이터가 임의의 풀에 기록되기 전에, 그 풀과 관련된 자원이 획득되어야 한다. 예컨대, 카피 스토리지 풀(202)에 기록하기 전에, 테이프 드라이브, 테이프 볼륨, 및 디스크 공간과 같은 하드웨어 자원이 스토리지 관리자(106)에 의해 고정(locked)되어야 한다. 그러나, 자원의 반복된 획득 및 해제는 컴퓨팅 환경(200)의 성능에 큰 영향을 미칠 수 있다.
- <37> 데이터가 디스크 풀(112)에 기록되면, 데이터는 카피 스토리지 풀(202, 204, 206)에 동시에 복사되거나 기록될 수 있다. 그러나, 데이터가 디스크 풀(112)에 기록될 수 없으면, 데이터는 전형적인 스토리지 계층(108) 내의 다음 풀에 기록될 수 있으며, 여기서 특정 실시예의 다음 풀은 테이프 풀(114)일 수 있다. 데이터가 테이프 풀(114)에 기록되고, 데이터가 카피 스토리지 풀(208, 210)에 동시에 복사되거나 기록되면, 특정 상황에서 카피 스토리지 풀(202, 204, 206)에 대응하는 자원은 카피 스토리지 풀(208, 210)에 대응하는 자원의 획득 이전에 해제되어야 할 것이다.
- <38> 특정 실시예는 카피 스토리지 풀(202, 204, 206)에 대응하는 자원을 해제하지 않고, 테이프 풀(114)에 기록된 데이터를 카피하기 위해 카피 스토리지 풀(208, 210) 대신에 카피 스토리지 풀(202, 204, 206)을 사용한다. 자원을 해제시키지 않음으로써, 특정 실시예는 컴퓨팅 환경(200)의 성능을 개선할 수 있는데, 이는 자원의 반복되는 해제 및 획득이 컴퓨팅 환경(200)의 성능을 저하시킬 수 있기 때문이다. 도 2는, 스토리지 계층(108)의 주 스토리지 풀 내에 저장되는 데이터의 백업 복사본들을 생성하는 동안 카피 스토리지 풀에 대응하는 획득된 자원의 특정 해제가 회피되는 특정 실시예를 도시한다.
- <39> 도 3은 카피 스토리지 풀(110a, ..., 110b)에 동시 기록 동작을 구현하는 특정 실시예에서의 자원 관리를 위한 동작을 도시한다. 자원 관리를 위한 동작은 스토리지 관리자(106)에서 구현될 수 있다.
- <40> 제어는 블록(300)에서 시작하고, 여기서 스토리지 관리자(106)는 클라이언트(104)로부터 주 스토리지 풀에 데이터를 기록하기 위한 기록 요청(write request)을 수신하며, 여기서 동시 기록은 스토리지 서버(102) 내에서 인에이블된다. 동시 기록이 스토리지 서버(102) 내에서 인에이블되기 때문에, 주 스토리지 풀에 기록된 데이터는 클라이언트(104)로부터의 기록 요청에 응답하여 하나 이상의 대응하는 카피 스토리지 풀에 복사되거나 기록되어야 한다. 특정 실시예에서, 스토리지 관리자(106)는 첫째로 현재 주 스토리지 풀에 데이터를 기록하려는 시도를 할 것이며, 여기서 현재 주 스토리지 풀은 초기에 스토리지 계층(108) 내의 최상의 풀에 할당될 수 있다. 예컨대, 컴퓨팅 환경(100, 200)에서 현재 주 스토리지 풀은 초기에 디스크 풀(112)일 수 있다.
- <41> 스토리지 관리자(106)는 현재의 주 스토리지 풀을 위한 자원을 (블록(302)에서) 획득한다. 예컨대, 특정 실시예에서, 스토리지 관리자(106)는 디스크 풀(112)에 대응하는 자원을 획득할 수 있다. 자원이 획득되고 난 후에만, 데이터가 현재의 주 스토리지 풀에 기록될 수 있다. 데이터가 기록되고 난 후, 자원이 기록 요청에 대해 더 이상 요구받지 않는 경우에 자원은 해제될 수 있다.
- <42> 스토리지 관리자(106)는 현재의 주 스토리지 풀을 위해 정해진, 대응하는 카피 스토리지 풀을 위한 자원을 (블록(304)에서) 획득할 수 있다. 예컨대, 컴퓨팅 환경(200)에서, 스토리지 관리자(106)는 카피 스토리지 풀(202, 204, 206)에 대응하는 자원을 획득할 수 있고, 여기서 현재 주 스토리지 풀은 디스크 풀(112)이다.
- <43> 스토리지 관리자(106)는 데이터가 현재 주 스토리지 풀에 기록될 수 있는지를 (블록(306)에서) 판정한다. 예컨대, 컴퓨팅 환경(200)에서 구현되는 특정 실시예에서, 스토리지 관리자(106)는 데이터가 디스크 풀(112)에 기록될 수 있는지를 판정한다.
- <44> 스토리지 관리자(106)가 데이터가 현재 주 스토리지 풀에 기록될 수 없음을 (블록(306)에서) 판정하면, 특정 실

시에에서 스토리지 관리자(106)는 현재 주 스토리지 풀을 위한 자원을 (블록(308)에서) 해제시킬 수 있다. 예컨대, 특정 실시예에서, 데이터를 포함하는 파일이 특정 크기를 넘거나, 디스크 풀(112)이 파일을 수용하기 위해 충분한 저장 용량을 가지지 않기 때문에, 데이터는 디스크 풀(112)에 기록되지 않을 수 있다. 그러한 경우에, 스토리지 관리자(106)는 블록(302)에서 이전에 획득된 디스크 풀(112)에 대응하는 자원을 해제할 수 있다. 특정 대안적인 실시예에서, 블록(308)에서, 스토리지 관리자(106)는 현재 주 스토리지 풀을 위한 자원을 해제하지 않을 수 있다.

- <45> 스토리지 관리자(106)는 카피 스토리지 풀을 위한 자원을 해제함이 없이 스토리지 계층(108) 내의 다음 스토리지 풀을 위한 자원을 (블록(310)에서) 획득하며, 여기서 카피 스토리지 풀을 위한 자원은 이전에 획득되었다. 예컨대, 컴퓨팅 환경(200)에서 구현되는 특정 실시예에서, 카피 스토리지 풀(202,204,206)을 위한 자원은 해제되지 않으며, 여기서 스토리지 계층(108)에서 디스크 풀(112)에 대한 다음 스토리지 풀은 테이프 풀(114)이다. 데이터가 디스크 풀(112)에 기록될 수 없는 경우에도, 카피 스토리지 풀(202,204,206)에 대응하는 자원은 스토리지 관리자(106)에 의해 보유된다. 스토리지 관리자(106)는 현재 주 스토리지 풀이 될 다음 스토리지 풀을 (블록(312)에서) 설정한다. 예컨대, 컴퓨팅 환경(200)에서 구현되는 특정 실시예에서, 현재 주 스토리지 풀은, 데이터가 디스크 풀(112)에 기록될 수 없을 때 테이프 풀(114)로 설정된다. 제어가 블록(206)으로 되돌아오면, 여기서 스토리지 관리자(106)는 데이터가 현재 주 스토리지 풀에 기록될 수 있는지를 판정한다.
- <46> 스토리지 관리자(106)가, 데이터가 현재 주 스토리지 풀에 기록될 수 있다고 (블록(306)에서) 판정하면, 스토리지 관리자(106)는 현재 주 스토리지 풀 및 카피 스토리지 풀에 (블록(314)에서) 데이터를 기록한다. 예컨대, 컴퓨팅 환경(200)에서 구현되는 특정 실시예에서, 스토리지 관리자(106)는 데이터를 테이프 풀(114)에 기록하고, 기록된 데이터를 자원이 해제되지 않은 카피 스토리지 풀(202,204,206)에 복사한다. 따라서, 데이터가 디스크 풀(112)에 기록될 수 없는 경우에도, 디스크 풀(112)을 위해 정해진 카피 스토리지 풀(202,204,206)은 테이프 풀(114)에 기록될 수 있는 데이터를 저장하는데 사용된다. 특정 실시예에서, 테이프 풀(114)을 위해 정해진 카피 스토리지 풀(208,210)은 테이프 풀(114)에 기록된 데이터를 복사하기 위해 사용되지 않을 수 있다.
- <47> 스토리지 관리자(106)는 기록될 데이터가 더 남아있는지를 (블록(316))에서 판정한다. 더 남아있다면, 제어는 남아있는 데이터가 현재 주 스토리지 풀에 기록될 수 있는지를 판정하기 위해 블록(306)으로 돌아간다. 더 남아있지 않다면, 스토리지 관리자(106)는 현재 주 스토리지 풀에 대응하는 자원을 (블록(318))에서 해제할 수 있다. 스토리지 관리자(106)는 또한 카피 스토리지 풀에 대응하는 자원을 해제할 수 있다. 예컨대, 컴퓨팅 환경(200)에서 구현되는 특정 실시예에서, 스토리지 관리자(106)는 테이프 풀(114) 및 카피 스토리지 풀(202,204,206)에 대응하는 자원을 해제할 수 있다. 특정 실시예에서, 블록(318)에서, 스토리지 관리자(106)는 현재 주 스토리지 풀 및 카피 스토리지 풀에 대응하는 자원을 해제하지 않을 수 있다.
- <48> 따라서, 도 3은, 데이터가 현재 주 스토리지 풀에 기록될 수 없을 때에 카피 스토리지 풀이 해제되지 않는 특정 실시예를 도시한다. 스토리지 계층(108)의 다음 풀이 데이터를 기록하는데 사용될 때에도, 해제되지 않은 카피 스토리지 풀은 데이터의 백업 복사본들을 저장하는데 사용될 수 있다. 데이터의 백업 카피를 저장하는데 사용되는 카피 스토리지 풀은 현재 주 스토리지 풀에 대해 정해지거나, 정해지지 않을 수 있다. 예컨대, 특정 실시예에서, 디스크 풀(112)에 대해 정해진 카피 스토리지 풀(202,204,206)은 테이프 풀(114)에 기록된 데이터를 저장할 수 있다.
- <49> 도 4a, 4b는 제1 전형적인 실시예에 따라, 전형적인 파일들이 스토리지 관리자(106)에 의해 저장되는 방법을 도시한다.
- <50> 도 4a, 4b에서, 주 스토리지 풀인, 디스크풀(DISKPOOL)(402) 및 테이프풀(TAPEPOOL)(404)은 스토리지 계층(108)을 형성하며, 여기서 디스크풀(402)은 스토리지 계층(108)의 최상위의 레벨에 있고, 테이프풀(404)은 스토리지 계층(108)의 다음 풀(참조 번호 406으로 나타남)이다. 즉, 테이프풀(404)은 디스크풀(402) 이후의 스토리지 계층의 레벨에서 다음에 있다. 특정 실시예에서, 디스크풀(402)은 디스크 풀(112)에 대응할 수 있고, 테이프풀(404)은 테이프 풀(114)에 대응할 수 있다.
- <51> 도 4a, 4b에서 카피풀1(COPYPOOL1)(408) 및 카피풀2(COPYPOOL2)(408)는 디스크풀(402)에 대해서 정해진다. 특정 실시예에서, 카피풀1(408) 및 카피풀2(410)는 복수의 카피 스토리지 풀(110a,...,110n)로부터 선택된다.
- <52> TSM 클라이언트(104)는 디스크풀(402)에 기록하기 위해 파일 A(414a), 파일 B(416a), 및 파일 C(418a)를 TSM 서버(102)에 전송한다. 디스크풀(402)은 단지 파일 B(416a) 및 파일 C(418a)를 저장하기에 충분한 공간을 가지고, 다음 풀(406), 즉 테이프풀(404)은 파일 A(414a)를 위해 충분한 공간을 가진다.

- <53> 특정 실시예에서, 동시 기록이 인에이블되면, 파일 A, B, C(414a,414b,414c)가 백업될 때, 파일 B, C(418b, 416b, 418c, 416c, 418d, 416d)는 디스크폴(402), 카피폴1(408), 및 카피폴2(410)에 동시에 기록된다. 파일 A(414b,414c,414d)는 테이프폴(404), 카피폴1(408) 및 카피폴2(410)에 동시에 기록된다.
- <54> 도 5a, 5b는 제2 전형적인 실시예에 따라, 전형적인 파일들이 스토리지 관리자(106)에 의해 저장되는 방법을 도시한다.
- <55> 도 5a, 5b에서 주 스토리지 폴인, 디스크폴(502) 및 테이프 폴(504)는 스토리지 계층(108)을 형성하며, 여기서 디스크폴(502)은 스토리지 계층(108)의 최상위 레벨에 있고, 테이프폴(504)은 스토리지 계층(108)의 다음 폴(참조 번호 506으로 나타남)이다. 즉, 테이프폴(504)은 디스크폴(502) 이후의 스토리지 계층의 레벨에서 다음에 있다. 특정 실시예에서, 디스크폴(502)은 디스크 폴(112)에 대응할 수 있고, 테이프폴(504)은 테이프 폴(114)에 대응할 수 있다.
- <56> 도 5a, 5b에서 카피폴1(508)은 디스크폴(502)에 대해 정해지고, 카피폴2(510)는 테이프폴(504)에 대해서 정해진다. 특정 실시예에서, 카피폴1(508) 및 카피폴2(510)는 복수의 카피 스토리지 폴(110a, ..., 110n)로부터 선택된다.
- <57> TSM 클라이언트(104)는 디스크폴(502)에 기록하기 위해 파일 A(514a), 파일 B(516a), 및 파일 C(518a)를 TSM 서버(102)에 전송한다. 디스크폴(502)은 단지 파일 B(516b) 및 파일 C(518b)를 저장하기에 충분한 공간을 가지고, 다음 폴(506), 즉 테이프폴(504)은 파일 A(514b)를 위해 충분한 공간을 가진다.
- <58> 특정 실시예에서, 동시 기록이 인에이블되면, 파일 A, B, C(514a,516a,518a)가 백업될 때, 파일 B, C(518b, 516b, 518c, 516c)는 디스크폴(502), 카피폴1(508)에 동시에 기록된다. 파일 A(514b,514c)는 테이프폴(504), 카피폴1(508)에 동시에 기록된다. 카피폴2(510)은 데이터를 백업하기 위한 것이 아니다.
- <59> 도 6a, 6b는 제3 실시예에 따라, 전형적인 파일들이 스토리지 관리자(106)에 의해 저장되는 방법을 도시하며, 백업을 위해 동시 기록이 인에이블되지 않는다.
- <60> 도 6a, 6b에서 주 스토리지 폴인, 디스크폴(602) 및 테이프폴(604)은 스토리지 계층(108)을 형성하며, 여기서 디스크폴(602)은 스토리지 계층(108)의 최상의 레벨에 있고, 테이프폴(604)은 스토리지 계층(108)의 다음 폴(참조 번호 606으로 나타남)이다. 즉, 테이프폴(604)은 디스크폴(602) 이후의 스토리지 계층의 레벨에서 다음에 있다. 특정 실시예에서, 디스크폴(602)은 디스크 폴(112)에 대응할 수 있고, 테이프폴(604)은 테이프 폴(114)에 대응할 수 있다.
- <61> 도 6a, 6b에서 카피폴1(608) 및 카피폴2(610)은 테이프폴(604)에 대해 정해진다. 특정 실시예에서, 카피폴1(608) 및 카피폴2(610)은 복수의 카피 스토리지 폴(110a, ..., 110n)로부터 선택된다.
- <62> TSM 클라이언트(104)는 디스크폴(602)에 기록하기 위해 파일 A(614a), 파일 B(616a), 및 파일 C(618a)를 TSM 서버(102)에 전송한다. 디스크폴(602)은 단지 파일 B(616b) 및 파일 C(618b)를 저장하기에 충분한 공간을 가지고, 다음 폴(606), 즉 테이프폴(604)은 파일 A(614b)를 위해 충분한 공간을 가진다.
- <63> 특정 실시예에서, 동시 기록이 인에이블되지 않으면, 파일 A, B, C(614a,616a,618a)가 기록될 때, 파일 B, C(618b, 616b)는 디스크폴(602)에 기록된다. 파일A(614b)는 테이프폴(604)에 기록된다. 동시 기록이 인에이블되지 않기 때문에, 카피 폴들이 테이프폴(604)을 위해 정해졌다 하더라도, 파일들은 카피폴1(608) 및 카피폴2(610)에 기록되지 않는다.
- <64> 특정 실시예는 동시 기록 동작을 위해 계승 모델(inheritance model)을 제공한다. 계승 모델은 저장 동작 상에서 카피 스토리지 폴과 관련된 자원의 해제 및 재획득의 효과를 감소시킨다. 다음 주 스토리지 폴에 데이터를 저장하는 것이 필요해졌다면, 단지 주 스토리지 폴 자원이 해제되고 다음 주 스토리지 폴에 대한 자원이 획득된다. 다음 주 폴은 원래 주 스토리지 폴의 카피 폴 리스트를 계승하고, 카피 스토리지 폴을 위해 이미 획득된 자원들을 사용한다. 특정 실시예는 데이터가 다음 스토리지 폴에 저장되어야 하더라도, 주 폴의 카피 폴 리스트의 원래 목적을 이행하도록 시도한다. 카피 폴 자원을 해제하지 않음으로써, 특정 실시예는 테이프 드라이브 및 테이프 볼륨을 획득하는데 소요되는 시간을 감소시킬 수 있다.
- <65> 추가적인 실시예의 상세한 설명
- <66> 설명된 기술은 소프트웨어, 펌웨어, 미아크로-코드(micro-code), 하드웨어 및/또는 그들의 임의의 조합을 포함하는 제조 방법, 제조 장치 또는 제조품(article of manufacture)으로서 구현될 수 있다. 본원에서 사용되는



용어 "제조품"은 회로(예컨대, 집적 회로 칩, 프로그래머블 로직 어레이(PGA), ASIC 등) 및/또는 컴퓨터에 의해 판독가능한 매체(computer readable medium)(예컨대, 하드 디스크 드라이브, 플로피 디스크, 테이프와 같은 자기 저장 매체), 광학 스토리지(예컨대, CD-ROM, DVD-ROM, 광학 디스크 등), 휘발성 및 불휘발성 메모리 장치(예컨대, EEPROM, ROM, PROM, RAM, DRAM, SRAM, 플래쉬(Flash), 펌웨어, 프로그래머블 로직 등)에서 구현되는 프로그램 명령, 코드 및/또는 로직을 언급한다. 컴퓨터 판독가능한 매체에서의 코드는 프로세서(processor)와 같은 기계에 의해 액세스되고 실행될 수 있다. 특정 실시예에서, 실시예가 이루어지는 코드는 또한, 전송 매체를 통하거나 또는 네트워크를 통해 파일 서버로부터 액세스 가능할 수 있다. 그러한 경우, 코드가 구현되는 제조품은 네트워크 전송 라인, 무선 전송 매체, 공간을 통한 신호 전파, 무선 전파(radio wave), 적외선 신호 등과 같은 전송 매체를 포함할 수 있다. 당연히, 당업자는 본 실시예의 범위를 벗어남이 없이 다수의 변형이 일어날 수 있고, 제조품은 임의의 정보를 포함한, 해당 기술 분야에서 알려진 매체를 포함할 수 있음을 알 것이다. 예컨대, 제조품은 내부에, 기계에 의해 실행될 때 수행되는 동작을 발생시키는 명령들을 저장한 저장 매체를 포함한다.

- <67> 도 7은 특정 실시예가 구현될 수 있는 시스템(700)의 블록도를 도시한다. 특정 실시예에서, 스토리지 서버(102)는 시스템(700)에 따라 구현될 수 있다. 시스템(700)은 특정 실시예에서 프로세서(704)를 포함하는 회로(702)를 포함할 수 있다. 시스템(700)은 또한 메모리(예컨대, 휘발성 메모리 장치), 및 스토리지(708)를 포함할 수 있다. 시스템(700)의 특정 구성요소는 스토리지 서버(102)에서 찾거나, 찾지 못할 수 있다. 스토리지(708)는 불휘발성 메모리 장치(예컨대, EEPROM, ROM, PROM, RAM, DRAM, SRAM, 플래쉬, 펌웨어, 프로그래머블 로직 등), 자기 디스크 드라이브, 광학 디스크 드라이브, 테이프 드라이브 등을 포함할 수 있다. 스토리지(708)는 내부 스토리지 장치, 부착된 스토리지 장치 및/또는 네트워크 액세스 가능한 스토리지 장치를 포함할 수 있다. 시스템(700)은, 메모리(706)로 로딩되고 프로세서(704) 또는 회로(702)에서 실행될 수 있는 코드(712)를 포함하는 프로그램 로직(710)을 포함할 수 있다. 특정 실시예에서, 코드(712)를 포함하는 프로그램 로직(710)은 스토리지(708)에 저장될 수 있다. 다른 특정 실시예에서, 프로그램 로직(710)은 회로(702)에서 구현될 수 있다. 따라서, 도 7이 프로그램 로직(710)을 다른 구성요소로부터 개별적으로 도시하지만, 프로그램 로직(710)은 메모리(706) 및/또는 회로(702) 내에서 구현될 수 있다.
- <68> 특정 실시예는 사람 또는 자동 프로세싱 통합 컴퓨터에 의해 판독가능한 코드(automated processing integrating computer-readable code)에 의해 컴퓨팅 시스템에 컴퓨팅 명령을 배치하는(deploying) 방법과 직결되며, 컴퓨팅 시스템과 함께 상기 코드는 설명된 실시예의 동작을 수행하기 위해 인에이블된다.
- <69> 도 3에서 도시된 동작의 적어도 특정 부분은 병행하여 수행될 뿐만 아니라, 순차적으로 수행될 수 있다. 대안적인 실시예에서, 동작의 특정 부분은 상이한 순서로 수행되거나, 변경되거나 제거될 수 있다.
- <70> 게다가, 다수의 소프트웨어 및 하드웨어 컴포넌트는 예시를 목적으로 별개의 모듈로 기술되었다. 그러한 컴포넌트는 작은 수의 컴포넌트로 통합되거나, 많은 수의 컴포넌트로 분리될 수 있다. 또한, 특정 컴포넌트에 의해 수행되는 것으로 기술되는 특정 동작은 다른 컴포넌트에 의해 수행될 수 있다.
- <71> 도 1-7에서 언급되거나 도시된 데이터 구조 및 컴포넌트는 정보의 특정 타입을 가지는 것으로 기술되었다. 대안적인 실시예에서, 데이터 구조 및 컴포넌트는 상이하게 구성될 수 있고, 도면에서 언급되거나 도시된 것보다 작거나, 많거나, 또는 상이한 필드(field) 또는 상이한 기능을 가질 수 있다.
- <72> 따라서, 실시예에 대한 이상의 설명은 예시 및 설명을 위해 제공된 것이다. 모든 것을 망라하거나, 개시된 정확한 형태로 본 발명을 제한하려는 것이 아니다. 본 발명의 교시에 비추어 다양한 변경 및 변형이 가능하다.

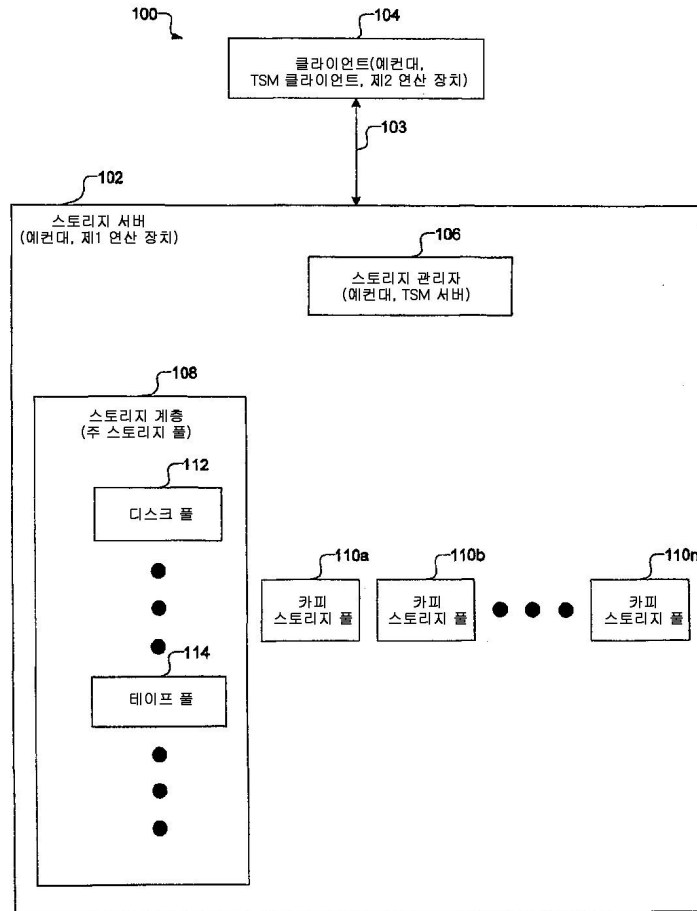
**도면의 간단한 설명**

- <17> 도 1은 특정 실시예에 따른 컴퓨팅 환경(computing environment)의 블록도를 도시한다.
- <18> 도 2는 특정 실시예에 따라, 전형적인 카피 스토리지 풀들이 스토리지 계층의 전형적인 주 스토리지 풀에 대하여 정의되는 방법을 보여주는 블록도를 도시한다.
- <19> 도 3은 카피 스토리지 풀에 "동시 기록" 동작을 구현하는 특정 실시예에 따른 자원 관리를 위한 동작을 도시한다.
- <20> 도 4a, 4b는 제1 전형적인 실시예에 따라, 전형적인 파일들이 스토리지 관리자에 의해 저장되는 방법을 도시한다.

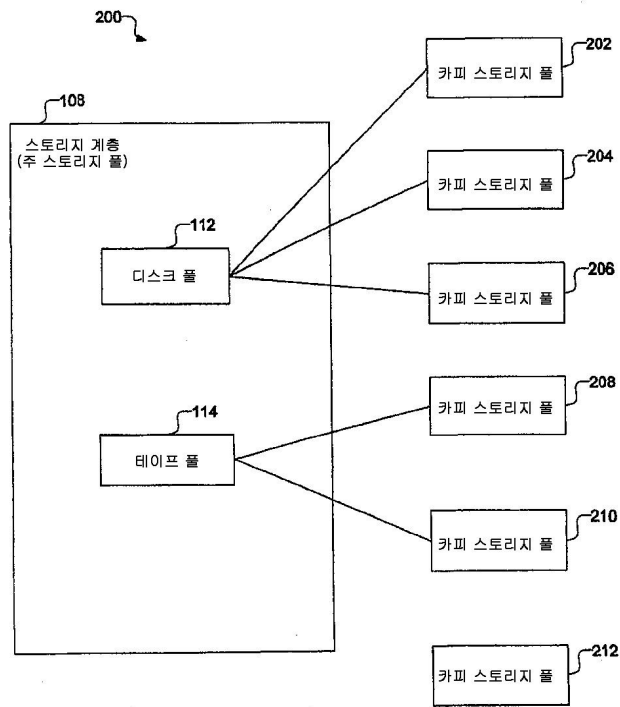
- <21> 도 5a, 5b는 제2 전형적인 실시예에 따라, 전형적인 파일들이 스토리지 관리자에 의해 저장되는 방법을 도시한다.
- <22> 도 6a, 6b는 제3 실시예에 따라, 전형적인 파일들이 스토리지 관리자에 의해 저장되는 방법을 도시한다.
- <23> 도 7은 특정 실시예가 구현되는 시스템을 도시한다.

도면

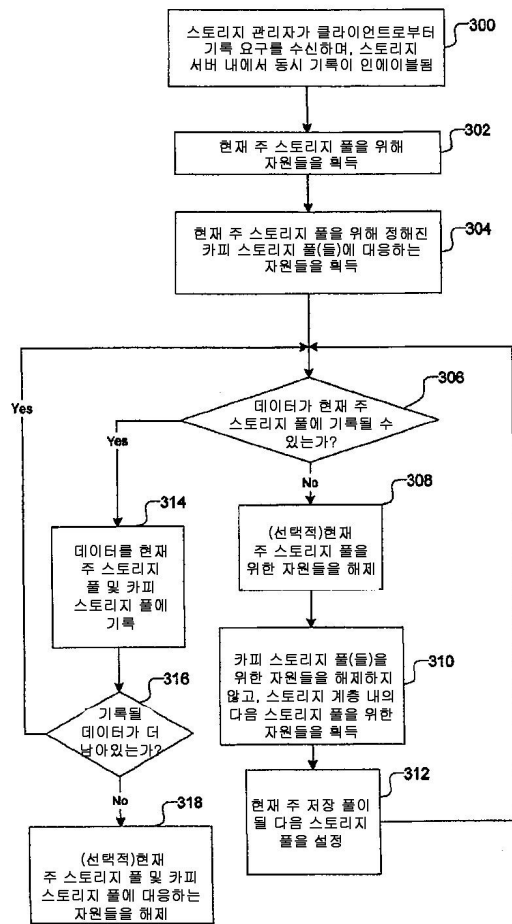
도면1



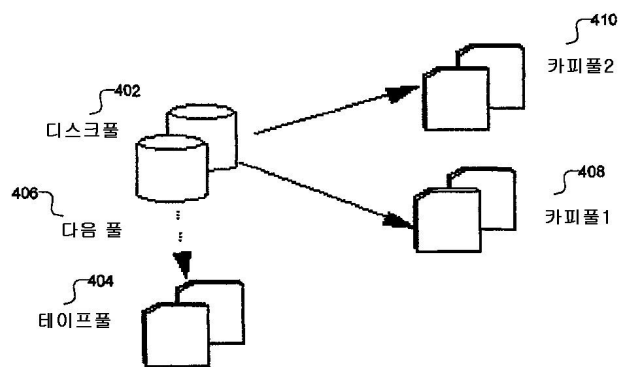
도면2



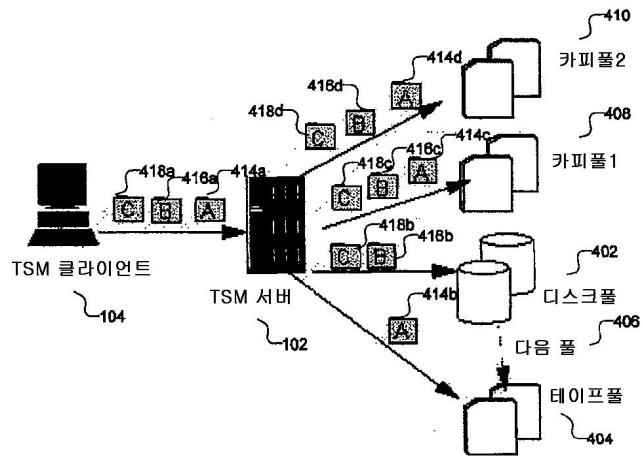
도면3



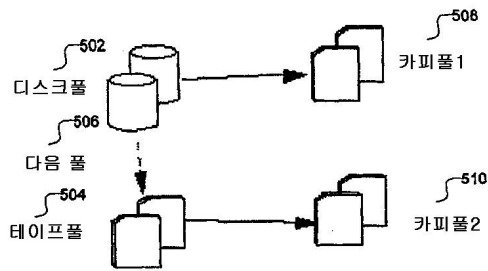
도면4a



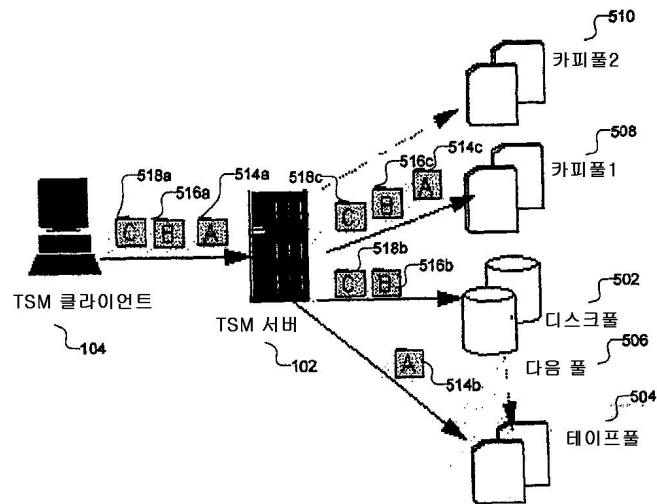
도면4b



도면5a

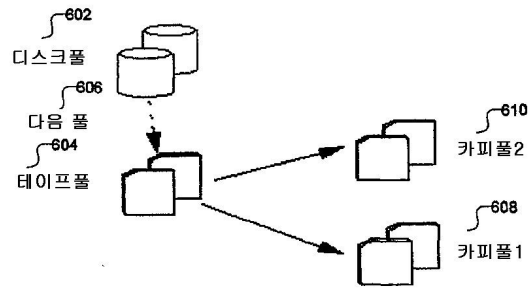


도면5b

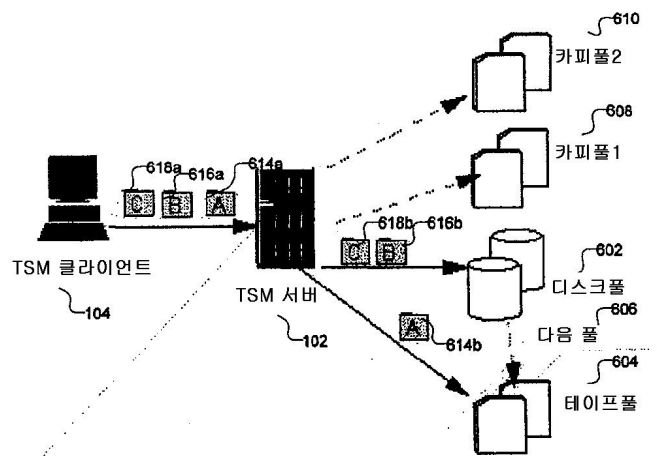




도면6a



도면6b



도면7

