



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2019-0045049
(43) 공개일자 2019년05월02일

- | | |
|--|--|
| <p>(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G06F 3/06 (2006.01) G06F 16/00 (2019.01)
G06F 9/50 (2018.01)</p> <p>(52) CPC특허분류
G06F 3/067 (2013.01)
G06F 16/183 (2019.01)</p> <p>(21) 출원번호 10-2018-0096889</p> <p>(22) 출원일자 2018년08월20일
심사청구일자 없음</p> <p>(30) 우선권주장
1020170137712 2017년10월23일 대한민국(KR)
1020180034861 2018년03월27일 대한민국(KR)</p> | <p>(71) 출원인
한국전자통신연구원
대전광역시 유성구 가정로 218 (가정동)</p> <p>(72) 발명자
김대원
대전광역시 유성구 지족로 362, 302동 204호
김선욱
경기도 화성시 향남읍 행정중앙2로 14, 109동 1401호
(뒷면에 계속)</p> <p>(74) 대리인
한양특허법인</p> |
|--|--|

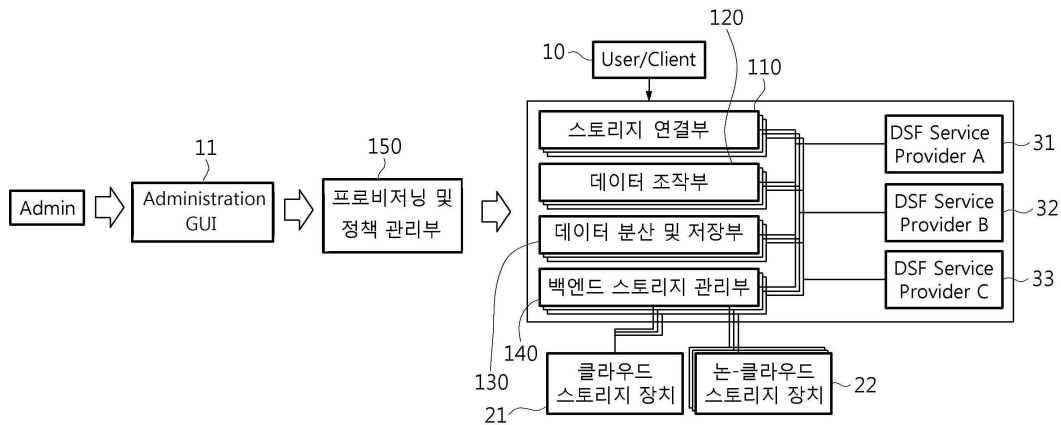
전체 청구항 수 : 총 6 항

(54) 발명의 명칭 **통합 스토리지 관리 장치 및 방법**

(57) 요약

통합 스토리지 관리 장치 및 방법이 개시된다. 본 발명의 일실시예에 따른 통합 스토리지 관리 장치는 온프레미스 스토리지 및 클라우드 스토리지를 포함하는 통합 스토리지에 저장하기 위해 데이터를 분산하는, 데이터 분산 및 저장부; 상기 분산된 데이터를 저장하기 위해 상기 통합 스토리지를 연결하고, 상기 저장될 데이터의 스토리지 티어링(tiering) 정보를 제공하는 스토리지 관리부; 상기 데이터의 실제 저장 위치와 상관없이 상기 통합 스토리지를 가상 데이터 스토리지로 제공하는, 데이터 조작부; 상기 생성된 가상 데이터 스토리지를 사용자에게 단일 가상 스토리지로서 인터페이스를 제공하는, 스토리지 연결부;를 포함하고, 여기서 상기 스토리지 티어링 정보는, 스토리지의 퍼포먼스, 상기 데이터의 사용 시간 및 데이터의 접근 주기에 따라 달라진다.

대표도



(52) CPC특허분류

G06F 16/185 (2019.01)

G06F 3/0604 (2013.01)

G06F 3/0664 (2013.01)

G06F 9/50 (2013.01)

(72) 발명자

김성운

충청남도 계룡시 장안로 75, 105동 302호

오수철

대전광역시 동구 대전로542번길 78-1, 209동 1003호

차재근

대전광역시 유성구 가정로 77-1, 306호

최지혁

대전광역시 유성구 가정로 270, 1동 213호

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 18HS3510

부처명 과학기술정보통신부

연구관리전문기관 정보통신기술진흥센터(IITP)

연구사업명 SW컴퓨팅산업원천기술개발사업

연구과제명 온프레미스 스토리지와 퍼블릭 클라우드 스토리지간 데이터 통합 관리 및 신뢰성 보장 기술 개발

기여율 1/1

주관기관 한국전자통신연구원

연구기간 2018.01.01 ~ 2018.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

온프레미스 스토리지 및 클라우드 스토리지를 포함하는 통합 스토리지에 저장하기 위해 데이터를 분산하는, 데이터 분산 및 저장부;

상기 분산된 데이터를 저장하기 위해 상기 통합 스토리지를 연결하고, 상기 저장될 데이터의 스토리지 티어링 (tiering) 정보를 제공하는 스토리지 관리부;

상기 데이터의 실제 저장 위치와 상관없이 상기 통합 스토리지를 가상 데이터 스토리지로 제공하는, 데이터 조작부; 및

상기 생성된 가상 데이터 스토리지를 사용자에게 단일 가상 스토리지로서 인터페이스를 제공하는, 스토리지 연결부;를 포함하고,

여기서 상기 스토리지 티어링 정보는, 스토리지의 퍼포먼스, 상기 데이터의 사용 시간 및 데이터의 접근 주기에 따라 달라지는 것을 특징으로 하는 통합 스토리지 관리 장치.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 스토리지 연결부는

상기 단일 가상 스토리지를 사용하기 위한 사용자 접근 메커니즘을 제공하고,

상기 사용자 접근 메커니즘은

상기 단일 가상 스토리지의 타입에 따라 달라지는 것을 특징으로 하는 통합 스토리지 관리 장치.

청구항 3

청구항 1에 있어서,

상기 데이터 조작부는

상기 단일 가상 스토리지에 저장하는 데이터를 분할, 암호화, 압축 중 적어도 어느 하나의 변환과정에 따라 변환하여 저장하는 통합 스토리지 관리 장치.

청구항 4

통합 스토리지 관리 장치의 통합 스토리지 관리 방법에 있어서,

온프레미스 스토리지 및 클라우드 스토리지를 포함하는 통합 스토리지에 저장하기 위해 데이터를 분산하는 데이터 분산단계;

상기 분산된 데이터를 저장하기 위해 상기 통합 스토리지를 연결하고, 상기 저장될 데이터의 스토리지 티어링 (tiering) 정보를 제공하는 스토리지 관리단계; 및

상기 데이터의 실제 저장 위치와 상관없이 상기 통합 스토리지를 가상 데이터 스토리지로 제공하고, 상기 가상 데이터 스토리지를 사용자에게 단일 가상 스토리지로서 인터페이스를 제공하는 데이터 관리단계;를 포함하고,

상기 스토리지 티어링 정보는, 스토리지의 퍼포먼스, 상기 데이터의 사용 시간 및 데이터의 접근 주기에 따라 달라지는 것을 특징으로 하는 통합 스토리지 관리 방법.

청구항 5

청구항 4에 있어서,

상기 데이터 관리단계는

상기 단일 가상 스토리지를 사용하기 위한 사용자 접근 메커니즘을 제공하고,

상기 사용자 접근 메커니즘은

상기 단일 가상 스토리지의 타입에 따라 달라지는 것을 특징으로 하는 통합 스토리지 관리 방법.

청구항 6

청구항 4에 있어서,

상기 데이터 관리단계는

상기 단일 가상 스토리지에 저장하는 데이터를 분할, 암호화, 압축 중 적어도 어느 하나의 변환과정에 따라 변환하여 저장하는 것을 특징으로 하는 통합 스토리지 관리 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 클라우드 컴퓨팅 기술에 관한 것으로, 보다 상세하게는 클라우드 스토리지와 온-클라우드 스토리지의 스토리지 통합 기술에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 현재 사용자가 원하는 서비스를 시간과 장소의 제약 없이 빌려서 사용하는 클라우드 컴퓨팅에 대한 기술 개발 및 시장 수요가 증가하고 있다. 클라우드 컴퓨팅은 각 사용자별로 전용의 HW 및 SW를 구축하지 않아도 인터넷을 통해 사용자가 원하는 네트워크 및 스토리지, 컴퓨팅 서비스를 제공할 수 있다.

[0003] 클라우드 컴퓨팅 기술 중 데이터 저장 서비스와 관련된 스토리지 시스템의 경우, 사용자는 단순히 시스템이 제공하는 안전하고 편리한 서비스 인터페이스를 통해 데이터 저장을 요청할 수 있다. 이 때, 데이터는 온프레미스-퍼블릭 클라우드 스토리지가 통합된 단일 형상의 저장소에 저장되는 클라우드 통합 스토리지 시스템이 개발되고 있다.

[0004] 특히, 클라우드 통합 스토리지 시스템은 기업 및 기관이 보유한 온프레미스(On-Premise) 스토리지와 클라우드 사업자가 제공하는 퍼블릭 클라우드 스토리지의 장점을 모두 활용할 수 있는 단일 형상의 온프레미스-퍼블릭 스토리지를 통합 관리 및 운영할 수 있다.

[0005] 클라우드 통합 스토리지 시스템은 단일 형상의 온프레미스-퍼블릭 스토리지를 통해 저장공간의 탄력성 및 비용 효율성을 확보하고 민감데이터의 통제권과 신뢰성을 보장하는 융합 스토리지 인프라 서비스 제공할 수 있다.

[0006] 이를 통해, 클라우드 통합 스토리지 시스템은 새로운 비즈니스 창출 및 다양한 분야에 활용하기 위한 클라우드 서비스의 활용 편의성을 확대할 수 있다.

[0007] 종래의 유사한 시스템의 동향을 살펴 보면 아래와 같다

[0008] 'IDC 3rd Platform(실시간 분석, IoT, AI 컴퓨팅)'는 운영을 지원하기 위하여, 하이브리드 클라우드 컴퓨팅 서비스를 구축 및 도입하고자 하는 요구사항이 증가하고 있다.

[0009] 'IDC 3rd Platform(실시간 분석, IoT, AI 컴퓨팅)'는 다양한 클라우드의 모델을 하나로 통합하여, 컴퓨팅 자원의 확장을 지원하고 자동화 및 컴퓨팅 환경의 관리 효율성 향상에 목적을 두고 있다.

[0010] HP는 OpenStack 구조를 기반으로 REST API 기반 인프라 관리 기능을 제공하며 일부 서비스는 Amazon AWS 호환되도록 설계된 자사의 오픈소스인 Helion Eucalyputs 플랫폼을 제공하고 있다.

[0011] VMware는 기존 VMware 가상화 및 인프라를 기반으로 서버, 스토리지, 네트워크 가상화 기술을 통합적으로 제공하는 vCHS(vCloud Hybrid Service)를 발표하였다.

[0012] Rackspace는 클라우드 인프라 영역의 확장을 중점으로 클라우드 서버, 기업의 SAN 스토리지를 통합하고 Cisco ASA 방화벽을 통한 데이터 보호를 지원하고 있다.

[0013] Avere System의 Avere FlashCloud, MS의 Storsimple은 데이터 백업 및 아카이브, Tier2 수준의 어플리케이션,

재해복구 서비스를 제공하기 위해 로컬 및 클라우드 스토리지를 데이터 사용빈도에 따라 구분한 스토리지 계층 (Storage Tiering) 구조의 클라우드 스토리지 게이트웨이 기술을 보유하고 있다.

- [0014] 로컬 및 퍼블릭 스토리지 양쪽에 같은 데이터를 복제(Replication) 형태로 운용하는 기술은 클라우드 스토리지 게이트웨이 복사(Copy) 구조이며, Ctera Networks Cloud Storage Gateway 솔루션이 있음. 해당 기술은 파일 분산 및 파일 동기화 및 공유 서비스를 추가적으로 제공하고 있다.
- [0015] 한편, 한국등록특허 제 10-1212778 호 “클라우드 컴퓨팅 기반 스마트 오피스 시스템 및 이의 운용을 위한 서버 및 운용 방법” 는 클라우드 기반의 모바일 웹 서버와 온 프레미스 기반의 모바일 웹 서버를 포함하는 스마트 오피스 시스템 및 운용을 위한 서버 및 운용 방법에 관하여 개시하고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0016] 본 발명은 클라우드 스토리지와 온프레미스 스토리지를 통합한 통합 스토리지의 읽기/쓰기 성능을 향상시키는 것을 목적으로 한다,
- [0017] 또한, 본 발명은 통합 스토리지가 포함하는 클라우드 스토리지와 온프레미스 스토리지를 동일한 성능으로 데이터 저장 서비스를 제공하는 것을 목적으로 한다.
- [0018] 또한, 본 발명은 저장공간의 탄력성 및 비용 효율성을 기반으로 사용자의 데이터를 이동시키는 것을 목적으로 한다.
- [0019] 또한, 본 발명은 Amazon S3, MS Azure 등의 다양한 클라우드 스토리지를 지원하여 사용자들의 요구에 맞는 통합 스토리지의 서비스를 제공하는 것을 목적으로 한다.
- [0020] 또한, 본 발명은 클라우드 스토리지에 온프레미스 스토리지 수준의 접근 속도를 제공하는 것을 목적으로 한다.
- [0021] 또한, 본 발명은 사용자가 다양한 서비스 프로토콜을 사용하여 클라우드 통합 스토리지에 접근할 수 있도록 서비스 인터페이스를 제공하는 것을 목적으로 한다.
- [0022] 또한, 본 발명은 종래의 전통적인 파일, 블록 수준의 스토리지 서비스 및 최근의 클라우드 스토리지에서 제공하는 오브젝트 방식의 스토리지 서비스 등 다양한 방식의 스토리지 서비스를 제공하는 것을 목적으로 한다.
- [0023] 또한, 본 발명은 온프레미스 스토리지와 클라우드 스토리지 간의 안전한 데이터 전송을 보장하여 사용자의 데이터 기밀성을 보장하는 것을 목적으로 한다
- [0024] 또한, 본 발명은 시스템의 오류로 인한 데이터 손실을 방지하는 것을 목적으로 한다.
- [0025] 또한, 본 발명은 복수개의 클라우드 서비스를 동시에 수행하는 멀티 테넌트 기능을 지원하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

- [0026] 상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일실시예에 따른 통합 스토리지 관리 장치는 온프레미스 스토리지 및 클라우드 스토리지를 포함하는 통합 스토리지에 저장하기 위해 데이터를 분산하는, 데이터 분산 및 저장부; 상기 분산된 데이터를 저장하기 위해 상기 통합 스토리지를 연결하고, 상기 저장될 데이터의 스토리지 티어링 (tiering) 정보를 제공하는 스토리지 관리부; 상기 데이터의 실제 저장 위치와 상관없이 상기 통합 스토리지를 가상 데이터 스토리지로 제공하는, 데이터 조작부; 및 상기 생성된 가상 데이터 스토리지를 사용자에게 단일 가상 스토리지로서 인터페이스를 제공하는, 스토리지 연결부;를 포함하고, 여기서 상기 스토리지 티어링 정보는, 스토리지의 퍼포먼스, 상기 데이터의 사용 시간 및 데이터의 접근 주기에 따라 달라질 수 있다.
- [0027] 상기 스토리지 연결부는 상기 단일 가상 스토리지를 사용하기 위한 사용자 접근 메커니즘을 제공하고, 상기 사용자 접근 메커니즘은 상기 단일 가상 스토리지의 타입에 따라 달라질 수 있다.
- [0028] 상기 데이터 조작부는 상기 단일 가상 스토리지에 저장하는 데이터를 분할, 암호화, 압축 중 적어도 어느 하나의 변환과정에 따라 변환하여 저장할 수 있다.
- [0029] 또한, 상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일실시예에 따른 통합 스토리지 관리 방법은 통합 스토리지 관리 장치의 통합 스토리지 관리 방법에 있어서, 온프레미스 스토리지 및 클라우드 스토리지를 포함하는 통합 스토리

지에 저장하기 위해 데이터를 분산하는 데이터 분산단계; 상기 분산된 데이터를 저장하기 위해 상기 통합 스토리지를 연결하고, 상기 저장될 데이터의 스토리지 티어링(tiering) 정보를 제공하는 스토리지 관리단계; 및 상기 데이터의 실제 저장 위치와 상관없이 상기 통합 스토리지를 가상 데이터 스토리지로 제공하고, 상기 가상 데이터 스토리지를 사용자에게 단일 가상 스토리지로서 인터페이스를 제공하는 데이터 관리단계;를 포함하고, 상기 스토리지 티어링 정보는, 스토리지의 퍼포먼스, 상기 데이터의 사용 시간 및 데이터의 접근 주기에 따라 달라질 수 있다.

[0030] 이 때, 상기 데이터 관리단계는 상기 단일 가상 스토리지를 사용하기 위한 사용자 접근 메커니즘을 제공하고, 상기 사용자 접근 메커니즘은 상기 단일 가상 스토리지의 타입에 따라 달라질 수 있다.

[0031] 이 때, 상기 데이터 관리단계는 상기 단일 가상 스토리지에 저장하는 데이터를 분할, 암호화, 압축 중 적어도 어느 하나의 변환과정에 따라 변환하여 저장할 수 있다.

발명의 효과

[0032] 본 발명은 클라우드 스토리지와 온프레미스 스토리지를 통합한 통합 스토리지의 읽기/쓰기 성능을 향상시킬 수 있다.

[0033] 또한, 본 발명은 통합 스토리지가 포함하는 클라우드 스토리지와 온프레미스 스토리지를 동일한 성능으로 데이터 저장 서비스를 제공할 수 있다.

[0034] 또한, 본 발명은 저장공간의 탄력성 및 비용 효율성을 기반으로 사용자의 데이터를 이동시킬 수 있다.

[0035] 또한, 본 발명은 Amazon S3, MS Azure 등의 다양한 클라우드 스토리지를 지원하여 사용자들의 요구에 맞는 통합 스토리지의 서비스를 제공할 수 있다.

[0036] 또한, 본 발명은 클라우드 스토리지에 온프레미스 스토리지 수준의 접근 속도를 제공할 수 있다.

[0037] 또한, 본 발명은 사용자가 다양한 서비스 프로토콜을 사용하여 클라우드 통합 스토리지에 접근할 수 있도록 서비스 인터페이스를 제공할 수 있다.

[0038] 또한, 본 발명은 종래의 전통적인 파일, 블록 수준의 스토리지 서비스 및 최근의 클라우드 스토리지에서 제공하는 오브젝트 방식의 스토리지 서비스 등 다양한 방식의 스토리지 서비스를 제공할 수 있다.

[0039] 또한, 본 발명은 온프레미스 스토리지와 클라우드 스토리지 간의 안전한 데이터 전송을 보장하여 사용자의 데이터 기밀성을 보장할 수 있다.

[0040] 또한, 본 발명은 시스템의 오류로 인한 데이터 손실을 방지할 수 있다.

[0041] 또한, 본 발명은 사용자의 편의를 위해서 스토리지 하드웨어와 소프트웨어가 하나로 통합된 어플라이언스 형태의 클라우드 통합 스토리지를 제공하여 손쉽게 시스템을 구축할 수 있다.

[0042] 또한, 본 발명은 복수개의 클라우드 서비스를 동시에 수행하는 멀티 테넌트 기능을 지원할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0043] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 통합 스토리지 시스템을 나타낸 블록도이다.

도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 통합 스토리지 관리 장치를 나타낸 블록도이다.

도 3은 도 2에 도시된 스토리지 연결부의 일 예를 세부적으로 나타낸 블록도이다.

도 4는 도 2에 도시된 데이터 조작부의 일 예를 세부적으로 나타낸 블록도이다.

도 5는 본 발명의 일실시예에 따른 램디스크의 일 예를 나타낸 도면이다.

도 6은 본 발명의 일실시예에 따른 데이터 분산 및 저장부와 백엔드 스토리지 관리부의 동작을 세부적으로 나타낸 도면이다.

도 7은 본 발명의 일실시예에 통합 스토리지 관리 방법을 나타낸 동작흐름도이다.

도 8은 본 발명의 일실시예에 따른 통합 스토리지 관리 장치와 서비스 제공자의 관계를 나타낸 도면이다.

도 9는 본 발명의 일실시예에 따른 스토리지 서비스 등록을 위한 통합 스토리지 관리 방법을 나타낸 동작흐름도

이다.

도 10은 본 발명의 일실시예에 따른 통합 스토리지 관리 장치를 나타낸 블록도이다.

도 11은 본 발명의 일실시예에 따른 백엔드 연결 데몬을 이용한 멀티테넌트 기반 통합 스토리지 관리 장치를 나타낸 블록도이다.

도 12는 본 발명의 일실시예에 따른 스토리지 서비스 제공을 위한 멀티테넌트 기반 통합 스토리지 관리 방법을 나타낸 동작흐름도이다.

도 13은 본 발명의 일실시예에 따른 단일 가상 인터페이스를 제공하기 위한 통합 스토리지 제공 방법을 나타낸 동작흐름도이다.

도 14는 본 발명의 일실시예에 따른 통합 스토리지 시스템을 나타낸 도면이다.

도 15는 본 발명의 일실시예에 따른 통합 스토리지 시스템에서 데이터 액세스를 위한 멀티 스토리지 유형 및 액세스 메커니즘을 나타낸 도면이다.

도 16은 본 발명의 일실시예에 따른 통합 스토리지 관리 시스템의 유스 케이스를 나타낸 도면이다.

도 17은 본 발명의 일실시예에 따른 컴퓨터 시스템을 나타낸 블록도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0044] 본 발명을 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명하면 다음과 같다. 여기서, 반복되는 설명, 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있는 공지 기능, 및 구성에 대한 상세한 설명은 생략한다. 본 발명의 실시형태는 당 업계에서 평균적인 지식을 가진 자에게 본 발명을 보다 완전하게 설명하기 위해서 제공되는 것이다. 따라서, 도면에서의 요소들의 형상 및 크기 등은 보다 명확한 설명을 위해 과장될 수 있다.
- [0045] 명세서 전체에서, 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성 요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다.
- [0046] 이하, 본 발명에 따른 바람직한 실시예를 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명한다.
- [0047] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 통합 스토리지 시스템을 나타낸 블록도이다.
- [0048] 도 1을 참조하면, 본 발명의 일실시예에 따른 통합 스토리지 시스템은 사용자 클라이언트 장치(10), 통합 스토리지 관리 장치(100) 및 통합 스토리지(20)를 포함할 수 있다.
- [0049] 사용자 클라이언트 장치(10)는 사용자가 통합 스토리지 관리 장치(100)를 통해 통합 스토리지(20)의 서비스를 요청하고, 서비스를 제공받을 수 있다.
- [0050] 통합 스토리지(20)는 클라우드 스토리지(21)와 논-클라우드 스토리지(22)를 포함할 수 있다.
- [0051] 클라우드 스토리지(21)는 사업자가 제공하는 퍼블릭 클라우드 스토리지에 상응할 수 있다.
- [0052] 논-클라우드 스토리지(22)는 기업 및 기관이 보유하는 온프레미스(On-Premise) 스토리지에 상응할 수 있다.
- [0053] 통합 스토리지 관리 장치(100)는 통합 스토리지(20)가 포함하는 클라우드 스토리지(21)와 논-클라우드 스토리지(22)를 단일 형상으로 관리 및 운영할 수 있다.
- [0054] 이 때, 통합 스토리지 관리 장치(100)는 사용자가 클라우드 스토리지(21)에 접근하는지, 논-클라우드 스토리지(22)에 접근하는지 식별할 수 없는 수준의 동일한 성능으로 클라우드 서비스를 제공할 수 있다.
- [0055] 도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 통합 스토리지 관리 장치를 나타낸 블록도이다. 도 3은 도 2에 도시된 스토리지 연결부의 일 예를 세부적으로 나타낸 블록도이다. 도 4는 도 2에 도시된 데이터 조작부의 일 예를 세부적으로 나타낸 블록도이다.
- [0056] 도 2를 참조하면, 본 발명의 일실시예에 따른 통합 스토리지 관리 장치(100)는 스토리지 연결부(110), 데이터 조작부(120), 데이터 분산 및 저장부(130), 백엔드 스토리지 관리부(140) 및 프로비저닝 및 정책 관리부(150)를 포함한다.
- [0057] 스토리지 연결부(110)는 통합 스토리지(20)와 연동하여 사용자에게 통합 스토리지(20)의 서비스를 제공할 수 있

다.

- [0058] 도 3을 참조하면, 스토리지 연결부(110)는 가상 블록 디바이스 서비스 엔진(111), 파일 시스템 서비스 엔진(112) 및 오브젝트 스토리지 서비스 엔진(113)을 포함할 수 있다.
- [0059] 이 때, 스토리지 연결부(110)는 블록, 파일 및 객체 스토리지의 프로토콜 처리, IO 인터페이스 및 이를 향상 시키기 위한 가속 기능을 제공할 수 있다.
- [0060] 이 때, 스토리지 연결부(110)는 사용자에게 전통적인 스토리지 서비스 인터페이스인 블록 디바이스 및 파일 시스템 서비스를 기본적으로 제공할 수 있으며, 최근에 등장한 오브젝트 스토리지 인터페이스까지 제공할 수 있다.
- [0061] 데이터 조작부(120)는 사용자에게 가상 디스크 풀을 제공하여 전체 스토리지 시스템의 단일 스토리지 뷰를 제공할 수 있다.
- [0062] 즉, 데이터 조작부(120)는 빠른 스토리지 리소스를 사용하여 가상 디스크 풀을 구성할 수 있고, 사용자에게 스토리지들을 가상 디스크로 제공할 수 있다.
- [0063] 이에 따라, 사용자는 데이터가 다양한 유형의 스토리지에 물리적으로 분산되어 있지만 데이터의 실제 저장 위치를 고려하지 않고 단일 스토리지 구성을 제공받을 수 있다.
- [0064] 이 때, 데이터 조작부(120)는 스냅 샷, 빠른 복제 및 분산 트랜잭션 로그와 같은 데이터 관리 기능을 제공할 수 있다.
- [0065] 이 때, 데이터 조작부(120)는 데이터 쓰기 또는 데이터 읽기 동작의 경우 해당 사용자에게 쓰기 버퍼 또는 읽기 캐시 기능을 제공할 수 있다.
- [0066] 이 때, 데이터 조작부(120)는 메모리, SSD 및 PCIe 플래시 카드를 사용하여 사용자에게 빠른 응답 시간을 보장할 수 있다.
- [0067] 이 때, 데이터 조작부(120)는 램디스크를 이용하여 상기 통합 스토리지의 서비스를 제공하기 위한 데이터의 읽기/쓰기 캐시를 제공할 수 있다.
- [0068] 데이터 조작부(120)는 퍼블릭 클라우드 스토리지(클라우드 스토리지(21))에 저장된 데이터에 대한 캐시 기능을 제공할 수 있다. 퍼블릭 클라우드 스토리지에 저장된 데이터는 인터넷망을 통해 데이터가 전송되기 때문에 온프레미스 스토리지(논-클라우드 스토리지(22))에 비해서 속도가 느리다.
- [0069] 또한, 데이터는 사용자가 인지하지 못한 상태에서 자동으로 퍼블릭 클라우드 스토리지에 분산 저장이 되기 때문에, 퍼블릭 클라우드 스토리지에 저장된 데이터에 대한 고속 접근 기능이 필요하다.
- [0070] 데이터 조작부(120)는 퍼블릭 클라우드 스토리지에 저장된 데이터를 클라우드 통합 스토리지 운용 플랫폼 내부의 저장 장치로 캐시하여, 퍼블릭 클라우드 저장소에 대해서 온프레미스 스토리지 수준의 접근 속도를 제공할 수 있다.
- [0071] 도 4를 참조하면, 데이터 조작부(120)는 인 메모리 네임 스페이스 블록(121), 읽기 캐시부(122), 쓰기 캐시부(123), 인 메모리 디듀플리케이션 엔진(124) 및 인 메모리 데이터 컴프레션 엔진(125)을 포함할 수 있다.
- [0072] 인 메모리 네임 스페이스 블록(121)은 실제 데이터를 접근하기 위해서 주기적으로 읽고 쓰기를 반복하는 정보가 저장되어 있고, 고속의 접근 속도를 보장할 수 있다.
- [0073] 이 때, 인 메모리 네임 스페이스 블록(121)은 데이터 접근에 필요한 정보들을 고속의 메인 메모리에 저장하여 데이터 저장 및 관리 기능을 제공할 수 있다.
- [0074] 이 때, 인 메모리 네임 스페이스 블록(121)은 그 용량이나 휘발성 저장 매체에 한계가 있다. 그러므로 실시간 백업을 통하여 백업을 진행하고 백업 된 네임스페이스 블록은 다수 노드들(가상 머신 또는 물리적인 서버들)의 클러스터링을 통하여 고 가용성 기능을 수행할 수 있다.
- [0075] 이 때, 데이터 조작부(120)는 통합 스토리지 구조의 빠른 성능을 제공하기 위하여 인메모리 기반의 네임스페이스 블록(121) 및 데이터 압축 구조인 인 메모리 디듀플리케이션 엔진(124)과 인 메모리 데이터 컴프레션 엔진(125)을 인메모리 블록에서 동시에 수행할 수도 있다.
- [0076] 이 때, 데이터 조작부(120)는 실제 데이터 접근을 위한 글로벌 네임스페이스의 고속 접근속도를 보장해야 되고

이를 빠른 속도로 저장 하고 읽기 위하여 고속 처리 방법을 제공할 수 있다.

- [0077] 읽기 캐쉬부(122) 및 쓰기 캐쉬부(123)는 램디스크 형태로 메인 메모리에 상응하는 램(RAM)과 SSD(Solid State Drive)를 포함하는 하나의 디스크 형태로 구성될 수 있다.
- [0078] 읽기 캐쉬부(122) 및 쓰기 캐쉬부(123)는 휘발성 메모리의 특성에 의하여 SSD로 실시간 백업을 수행할 수 있다.
- [0079] 이 때, 읽기 캐쉬부(122) 및 쓰기 캐쉬부(123)는 램 기반 캐쉬 영역이 모두 소진되면 SSD 기반 캐쉬 영역으로 자동 전환시킬 수 있다.
- [0080] 이 때, 읽기 캐쉬부(122) 및 쓰기 캐쉬부(123)는 사용자가 쓰기를 수행하면 빠른 쓰기 응답을 위하여 메모리 영역에 쓰기를 수행하면 바로 리턴하는 형태를 제공할 수 있다.
- [0081] 인 메모리 디듀플리케이션 엔진(124) 및 인 메모리 데이터 컴프레션 엔진(125)은 하기에서 설명할 데이터 분산 및 저장부(130)에 상응할 수 있다.
- [0082] 즉, 데이터 분산 및 저장부(130)는 데이터 조작부(120)에 포함될 수도 있다.
- [0083] 인 메모리 디듀플리케이션 엔진(124)은 데이터의 손실 방지를 위해서 복수의 물리적 디바이스에 데이터를 분산 저장하는 기능을 제공할 수 있다.
- [0084] 이 때, 인 메모리 디듀플리케이션 엔진(124)은 데이터의 에러 발생을 감지하고 이를 수정할 수 있는 에러 탐지 및 복구 코딩을 적용하여, 데이터 및 시스템 에러에 대처할 수 있다.
- [0085] 인 메모리 데이터 컴프레션 엔진(125)은 백엔드 스토리지에 저장되는 실제 데이터에 대해서 압축 기능을 수행하여 데이터의 크기를 줄이는 작업을 수행할 수 있다. 특히, 인 메모리 데이터 컴프레션 엔진(125)은 퍼블릭 클라우드 스토리지의 경우, 압축에 의해서 데이터 크기를 줄여줌으로써 네트워크를 통해서 전송되는 데이터의 크기를 줄일 수 있다.
- [0086] 데이터 분산 및 저장부(130)는 수신된 데이터의 쓰기가 최소 오버 헤드로 항상 액세스 할 수 있도록 최적화된 기능을 제공할 수 있다.
- [0087] 이 때, 데이터 분산 및 저장부(130)는 데이터의 효율적인 관리를 위하여 각 객체를 여러 조각으로 분산시키고, 신뢰성 향상을 위하여 분산된 조각을 다른 노드 또는 데이터 센터에 분산시켜 저장시킬 수 있다.
- [0088] 이 때, 데이터 분산 및 저장부(130)는 분산된 조각에 선택적 암호화 및 압축을 처리하고 이를 위한 정책 결정을 반영할 수 있다.
- [0089] 이 때, 데이터 분산 및 저장부(130)는 데이터의 에러 발생을 감지하고 이를 수정할 수 있는 에러 탐지 및 복구 코딩을 적용하여, 데이터 및 시스템 에러에 대처할 수 있다.
- [0090] 백엔드 스토리지 관리부(140)는 데이터 분산 및 저장부(130)에서 생성된 최종의 데이터를 최종 리소스에 저장하기 위한 클라우드 스토리지(21) 및 온-클라우드 스토리지(22)의 저장 인터페이스를 제공할 수 있다.
- [0091] 이 때, 백엔드 스토리지 관리부(140)는 데이터 분산 저장 계층의 정책에 따라 데이터를 성능, 시간 및 사용 빈도 위주의 티어링(tiering)을 이용하여 자동 혹은 수동 저장 기능을 제공할 수 있다.
- [0092] 이 때, 백엔드 스토리지 관리부(140)는 데이터를 다양한 스토리지 계층에 자동으로 분산 저장하는 기능을 제공할 수 있다.
- [0093] 이 때, 백엔드 스토리지 관리부(140)는 제공되는 스토리지의 특성에 기반하여 다양한 종류의 스토리지를 계층화할 수 있다.
- [0094] 이 때, 백엔드 스토리지 관리부(140)는 초기 생성 데이터는 고속의 스토리지에 저장하고, 데이터 접근 빈도가 낮아지면 하위 계층의 스토리지로 데이터를 이동시키며, 최종적으로 퍼블릭 클라우드 스토리지에 데이터를 저장시킬 수 있다.
- [0095] 이 때, 백엔드 스토리지 관리부(140)는 데이터의 특성에 따라서 다양한 스토리지 계층 사이에 자동적으로 데이터를 이동시킬 수 있다.
- [0096] 프로비저닝 및 정책 관리부(150)는 각 계층의 관리 및 사용자 기반의 정책 관리를 담당할 수 있다. 이 때, 프로비저닝 및 정책 관리부(150)는 사용자가 요청한 디스크의 프로비저닝을 위한 계층적 인터페이스를 제공할 수 있다.

다.

- [0097] 이 때, 백엔드 스토리지에 저장되는 데이터와 더불어 이를 관리하고 접근하기 위한 메타 데이터가 필요하다. 본 발명의 메타 데이터는 사용자가 클라이언트 장치(10)를 사용하면서 생성하거나 혹은 사용자 클라이언트 장치(10)와 통합 클라우드 관리 장치(20)가 인터페이스를 위한 클라이언트 메타 데이터, 데이터 조작에 필요한 데이터 관리 메타 데이터, 그리고 마지막 백엔드 스토리지에 사용되는 스토리지 관리 메타 데이터가 사용될 수 있다.
- [0098] 도 5는 본 발명의 일실시예에 따른 램디스크의 일 예를 나타낸 도면이다.
- [0099] 도 5를 참조하면, 데이터 조작부(120)의 램디스크인 읽기 캐쉬부(122)와 쓰기 캐쉬부(123)를 세부적으로 나타낸 것을 알 수 있다.
- [0100] 읽기 캐쉬부(122)는 데이터 디듀플리케이션 엔진(122a)을 이용하여 해쉬들을 블록 데이터로 분산시키는 것을 알 수 있다.
- [0101] 쓰기 캐쉬부(123)는 데이터 트랜잭션 로그부(123a)를 이용하여 쓰기 캐시에 저장된 데이터가 시스템 장애에 의해 손실될 경우를 대비하여, 데이터 복구를 위한 로그를 동일 노드 혹은 네트워크로 연결된 노드에 관리하는 것을 알 수 있다.
- [0102] 로그는 세부 블록에 대한 데이터의 위치 및 해시 값을 저장할 수 있고, 데이터가 백엔드 스토리지로 저장될 때까지 유지될 수 있다.
- [0103] 쓰기 캐시와 트랜잭션 로그와의 동기화는 로그 큐가 일정 크기를 도달하거나 일정 시간마다 동기화를 수행하는 비동기식 동기화, 쓰기 요청에 따른 데이터 발생 시마다 동기화를 수행할 수 있다. 쓰기 캐시에 위치한 세부 블록은 트랜잭션 로그 노드에 일정 조건에 의해 동기화될 수 있다. 시간의 흐름에 따라, 세부 블록 관련 데이터가 백엔드 스토리지에 저장되면, 쓰기 캐시의 세부 블록 및 트랜잭션 로그 노드의 세부 블록은 관리 대상에서 제외되어 삭제될 수 있다.
- [0104] 도 6은 본 발명의 일실시예에 따른 데이터 분산 및 저장부와 백엔드 스토리지 관리부의 동작을 세부적으로 나타낸 도면이다.
- [0105] 도 6을 참조하면, 데이터 분산 및 저장부(130)는 데이터 컴프레션 블록(131)은 백엔드 스토리지에 저장되는 실제 데이터에 대해서 압축 기능을 수행하여 데이터의 크기를 줄이는 작업을 수행할 수 있다. 특히, 데이터 컴프레션 블록(131)은 퍼블릭 클라우드 스토리지의 경우, 압축에 의해서 데이터 크기를 줄여줌으로써 네트워크를 통해서 전송되는 데이터의 크기를 줄일 수 있다.
- [0106] 데이터 분산 블록(132)은 데이터의 손실 방지를 위해서 복수의 물리적 디바이스에 데이터를 분산 저장하는 기능을 제공할 수 있다.
- [0107] 이 때, 데이터 분산 블록(132)은 데이터의 에러 발생을 감지하고 이를 수정할 수 있는 에러 탐지 및 복구 코딩을 적용하여, 데이터 및 시스템 에러에 대처할 수 있다.
- [0108] 백엔드 스토리지 관리부(140)는 HDD, SAS, iSCSI 스토리지 및 퍼블릭 클라우드 스토리지 등을 포함할 수 있고, 데이터를 백엔드 스토리지에 최종적으로 저장하기 위한 인터페이스 기능을 제공하는 것을 알 수 있다.
- [0109] 이 때, 백엔드 스토리지 관리부(140)는 데이터 분산 정책, 병렬 입출력(Parallel IO Engine), Multi-Path 입출력(Multi-Path IO Engine)을 통해 빠른 응답속도를 보장하기 위한 메모리 스토리지부터 대용량의 데이터 운영을 위한 클라우드 스토리지까지 다양한 유형의 스토리지를 사용하여 데이터 운영 및 연결된 스토리지에 대해 고가용성 서비스를 제공하는 것을 알 수 있다.
- [0110] 이 때, 백엔드 스토리지 관리부(140)는 데이터를 동일 노드 내의 스토리지나 클러스터로 구성된 다중 노드 내의 스토리지에 분산시켜 저장할 수 있으며, 데이터 크기 및 분산 저장 수를 조절하여, 시스템 오류에 따른 데이터 손실을 방지할 수 있다.
- [0111] 백엔드 스토리지 관리부(140)는 데이터를 다양한 스토리지 계층에 자동으로 분산 저장하는 기능을 제공하는 것을 알 수 있다. 제공되는 스토리지의 특성에 기반하여 다양한 종류의 스토리지를 계층화하는 것을 알 수 있다. 데이터 초기 생성시는 고속의 스토리지에 저장하고, 데이터 접근 빈도가 낮아지면 하위 계층의 스토리지로 이동하며, 최종적으로 퍼블릭 클라우드 스토리지에 저장되는 것을 알 수 있다. 백엔드 스토리지 관리부(140)는 데이

터의 특성에 따라서 다양한 스토리지 계층 사이의 데이터 이동을 자동으로 수행한다.

- [0112] 도 7은 본 발명의 일실시예에 통합 스토리지 관리 방법을 나타낸 동작흐름도이다.
- [0113] 도 7을 참조하면, 본 발명의 일실시예에 통합 스토리지 관리 방법은 먼저 데이터 접근을 수행할 수 있다(S210).
- [0114] 즉, 단계(S210)는 통합 스토리지(20)와 연동하여 사용자에게 상기 통합 스토리지의 서비스를 제공하기 위해 데이터 접근을 수행할 수 있다.
- [0115] 이 때, 단계(S210)는 사용자에게 가상 디스크 풀을 제공하여 전체 스토리지 시스템의 단일 스토리지 뷰를 제공할 수 있다.
- [0116] 본 발명의 일실시예에 통합 스토리지 관리 방법은 데이터 읽기 및 쓰기를 수행할 수 있다(S220).
- [0117] 즉, 단계(S220)는 램디스크를 이용하여 상기 통합 스토리지의 서비스를 제공하기 위한 데이터의 읽기/쓰기 캐쉬를 제공할 수 있다.
- [0118] 이 때, 단계(S220)는 퍼블릭 클라우드 스토리지에 저장된 데이터를 클라우드 통합 스토리지 운용 플랫폼 내부의 저장 장치로 캐쉬하여, 퍼블릭 클라우드 저장소에 대해서 온프레미스 스토리지 수준의 접근 속도를 제공할 수 있다.
- [0119] 이 때, 단계(S220)는 메인 메모리에 상응하는 램(RAM)과 SSD(Solid State Drive)를 포함하는 하나의 디스크 형태로 구성된 램디스크를 이용하여 데이터 읽기 및 쓰기를 수행하고, 램 기반 캐쉬 영역이 모두 소진되면 SSD 기반 캐쉬 영역으로 자동 전환시킬 수 있다.
- [0120] 본 발명의 일실시예에 통합 스토리지 관리 방법은 데이터 분산 및 저장을 수행할 수 있다(S230).
- [0121] 즉, 단계(S230)는 상기 데이터의 객체를 분산하여 저장하고, 분산된 객체를 암호화 및 압축 처리할 수 있다.
- [0122] 이 때, 단계(S230)는 데이터의 에러 발생을 감지하고 이를 수정할 수 있는 에러 탐지 및 복구 코딩을 적용하여, 데이터 및 시스템 에러에 대처할 수 있다.
- [0123] 본 발명의 일실시예에 통합 스토리지 관리 방법은 데이터의 최종 리소스 저장을 수행할 수 있다(S240).
- [0124] 즉, 단계(S240)는 단계(S230)에서 생성된 최종의 데이터를 최종 리소스에 저장할 수 있다.
- [0125] 이 때, 단계(S240)는 데이터 분산 저장 계층의 정책에 따라 데이터를 성능, 시간 및 사용 빈도 위주의 티어링(tiering)을 이용하여 자동 혹은 수동 저장 기능을 제공할 수 있다.
- [0126] 이 때, 단계(S240)는 데이터를 다양한 스토리지 계층에 자동으로 분산 저장하는 기능을 제공할 수 있다.
- [0127] 이 때, 단계(S240)는 제공되는 스토리지의 특성에 기반하여 다양한 종류의 스토리지를 계층화 할 수 있다.
- [0128] 이 때, 단계(S240)는 초기 생성 데이터는 고속의 스토리지에 저장하고, 데이터 접근 빈도가 낮아지면 하위 계층의 스토리지로 데이터를 이동시키며, 최종적으로 퍼블릭 클라우드 스토리지에 데이터를 저장시킬 수 있다.
- [0129] 이 때, 단계(S240)는 데이터의 특성에 따라서 다양한 스토리지 계층 사이에 자동적으로 데이터를 이동시킬 수 있다.
- [0130] 도 8은 본 발명의 일실시예에 따른 통합 스토리지 관리 장치와 서비스 제공자의 관계를 나타낸 도면이다.
- [0131] 도 8을 참조하면, 본 발명의 일실시예에 따른 통합 스토리지 관리 장치(100)는 복수의 DSF(Data Storage Federation) 서비스 제공자(DSF Service Provider for Service A ~ N)로부터 스토리지 서비스(Data Storage Service A ~ N)를 등록받을 수 있다.
- [0132] 이 때, 관리자(DSF Service Administrator)는 통합 스토리지 관리 장치(100)를 통해 등록된 복수개의 스토리지 서비스를 사용자에게 제공할 수 있다.
- [0133] 이 때, 사용자(DSF Service Customer of Client user)는 통합 스토리지 관리 장치(100)를 이용하여 복수개의 스토리지 서비스들을 제공할 수 있다.
- [0134] 이 때, 통합 스토리지 관리 장치(100)는 복수개의 스토리지 서비스들을 제공하기 위하여 멀티테넌트 기반으로 통합 스토리지(20)를 관리할 수 있다.
- [0135] 도 9는 본 발명의 일실시예에 따른 스토리지 서비스 등록을 위한 통합 스토리지 관리 방법을 나타낸 동작흐름도

이다.

- [0136] 도 9를 참조하면, 본 발명의 일실시예에 따른 스토리지 서비스 등록을 위한 통합 스토리지 관리 방법은 먼저 통합 스토리지 관리 장치(100)가 제공자의 로그인을 수행할 수 있다(S310).
- [0137] 이 때, 단계(S310)는 스토리지 서비스를 등록하기 위하여 제공자가 기 등록된 아이디와 패스워드를 이용하여 통합 스토리지 관리 장치(100)에 로그인할 수 있다.
- [0138] 이 때, 단계(S310)는 제공자의 아이디 및 패스워드가 로그인이 등록되어 있지 않은 경우, 새로운 아이디 및 패스워드를 생성할 수도 있다.
- [0139] 또한, 본 발명의 일실시예에 따른 스토리지 서비스 등록을 위한 통합 스토리지 관리 방법은 스토리지에 스토리지 서비스를 등록할 수 있다(S320).
- [0140] 즉, 단계(S320)는 스토리지 서비스를 등록하기 위한 클라우드 스토리지(21) 및 논-클라우드 스토리지(22)를 확인하여 스토리지 서비스를 등록할 수 있다.
- [0141] 이 때, 단계(S320)는 스토리지 서비스 등록을 위해 GUI를 통해 제공자에게 등록 방법을 제공할 수 있다.
- [0142] 이 때, 단계(S320)는 제공자로부터 GUI를 통해 스토리지 서비스 이름, 저장소 사양(사이즈, 캐싱 여부, Tier 개수, 암호화, 온프레미스 저장소 지원 등), 데이터 저장 서비스 프로토콜 및 클라우드 저장소 이름 및 종류 등을 입력 받아, 이에 상응하는 스토리지에 등록시킬 수 있다.
- [0143] 이 때, GUI를 통해 입력 받는 정보는 신규 제공자가 아이디 및 패스워드 등록 시 사전 등록을 통하여 등록될 수도 있다.
- [0144] 또한, 본 발명의 일실시예에 따른 스토리지 서비스 등록을 위한 통합 스토리지 관리 방법은 스토리지를 설정할 수 있다(S330).
- [0145] 즉, 단계(S330)는 스토리지 서비스가 등록된 스토리지에 상응하는 가상 스토리지를 생성할 수 있다.
- [0146] 이 때, 단계(S330)는 가상 스토리지를 가상 디스크 풀(Pool)에 등록할 수 있고, 사용자에게 가상 디스크 풀을 통해 스토리지 서비스 제공을 위한 단일 스토리지 뷰를 제공할 수 있다.
- [0147] 도 10은 본 발명의 일실시예에 따른 통합 스토리지 관리 장치를 나타낸 블록도이다.
- [0148] 도 10을 참조하면, 본 발명의 일실시예에 따른 통합 스토리지 관리 장치는 각 레이어의 컴포넌트 또는 주요 구성이 되는 서비스 연결부(110), 데이터 조작부(120), 데이터 분산 및 저장부(130) 및 백엔드 스토리지 관리부(140)가 제공자(DSF Service Provider A ~ C)로부터 등록된 스토리지 서비스에 상응하는 개수로 멀티테넌트 되어 구성된 것을 알 수 있다.
- [0149] 즉, 통합 스토리지 관리 장치(100)는 복수개의 서비스를 동시에 수행하는 멀티 테넌트 기능을 지원하는 것을 알 수 있다.
- [0150] 이 때, 프로비저닝 및 정책 관리부(150)는 관리자(Admin)에게 관리자 GUI(Administration GUI)를 제공하고, 멀티테넌트 기반 통합 스토리지 서비스를 제공 및 관리할 수 있다.
- [0151] 스토리지 연결부(110) 및 데이터 조작부(120)는 데이터 관리단계를 수행할 수 있다.
- [0152] 이 때, 스토리지 연결부(110)는 상기 가상 데이터 스토리지를 사용자에게 단일 가상 스토리지로서 인터페이스를 제공할 수 있다.
- [0153] 이 때, 스토리지 연결부(110)는 상기 단일 가상 스토리지를 사용하기 위한 사용자 접근 메커니즘을 제공할 수 있다.
- [0154] 이 때, 상기 사용자 접근 메커니즘은 상기 단일 가상 스토리지의 타입에 따라 달라질 수 있다.
- [0155] 이 때, 스토리지 연결부(110)는 가상 블록 디바이스, 파일 시스템 및 오브젝트 스토리지와 함께 단일 가상 볼륨의 해당 프로토콜 또는 I/O 인터페이스를 제공할 수 있다.
- [0156] 이 때, 스토리지 연결부(110)는 프로토콜 성능 가속화를 제공할 수 있다.
- [0157] 또한, 스토리지 연결부(110)가 제공하는 인터페이스는 직접 인터페이스 (즉, 객체 또는 블록 스토리지 인터페이스) 또는 소프트웨어 프로그램과의 여러 유형의 스토리지 인터페이스를 구성하는 프록시 인터페이스에 상응할

수 있다.

- [0158] 이 때, 소프트웨어 프로그램은 소프트웨어 에이전트, 데몬, 웹 작업자 및 통합 스토리지(20)에 대한 인터페이스를 위한 RESTful API를 포함할 수 있다.
- [0159] 이 때, 프록시 인터페이스는 소프트웨어 프로그램과의 인터페이스를 자동으로 감지하여 통합 스토리지(20)를 연결할 수 있다.
- [0160] 이 때, 스토리지 연결부(110)는 단일 가상 볼륨을 사용하기 위해 사용자 클라이언트 장치(10)에 대한 사용자 인터페이스를 제공할 수 있다.
- [0161] 사용자 인터페이스는 그래픽 사용자 인터페이스, 웹 응용 프로그램 또는 사용자 클라이언트 장치(10)가 특정 가상 볼륨에 액세스하기 위한 특정 클라이언트가 포함될 수 있다.
- [0162] 이 때, 스토리지 연결부(110)는 데이터 조작부(120)와 통합 스토리지 장치(20)의 해당 인터페이스 사이의 변환을 제공할 수 있다.
- [0163] 해당 인터페이스는 API, I / O 인터페이스 등을 포함한다.
- [0164] 이 때, 스토리지 연결부(110)는 사용자 클라이언트 장치(10)에 단일 가상 볼륨을 사용하기 위한 안전한 액세스 메커니즘을 제공할 수 있다.
- [0165] 이 때, 스토리지 연결부(110)는 사용자 클라이언트 장치(10)의 요구 사항을 등록할 수 있다.
- [0166] 사용자 클라이언트 장치(10)의 요구 사항은 데이터 저장 용량, 액세스 메커니즘, 단일 가상 볼륨의 저장 유형, 정책 등을 포함할 수 있다.
- [0167] 이 때, 스토리지 연결부(110)는 통합 스토리지(20)와의 원활한 통신을 위해 통합 스토리지(20)와의 인터페이스의 원활한 연결을 제공할 수 있다.
- [0168] 이 때, 데이터 조작부(120)는 상기 데이터의 실제 저장 위치와 상관없이 상기 통합 스토리지(20)를 가상 데이터 스토리지로 제공할 수 있다.
- [0169] 이 때, 데이터 조작부(120)는 상기 단일 가상 스토리지에 저장하는 데이터를 분할, 암호화, 압축 중 적어도 어느 하나의 변환과정에 따라 변환하여 저장할 수 있다.
- [0170] 이 때, 데이터 조작부(120)는 통합 스토리지(20)의 단일 가상 스토리지 뷰를 가상 스토리지 풀로 제공할 수 있다.
- [0171] 이 때, 데이터 조작부(120)는 사용자 클라이언트 장치(10)에게 쓰기 버퍼 또는 읽기 캐시 기능을 제공할 수 있다.
- [0172] 이 때, 데이터 조작부(120)는 메모리, SSD 또는 PCIe(peripheral component interconnect express) 플래시 카드 등을 사용하여 읽기 및 쓰기 응답 시간을 향상시킬 수 있다.
- [0173] 이 때, 데이터 조작부(120)는 온-프레미스에 비해 느린 액세스 속도를 읽기 및 쓰기 캐시를 이용하여 보상할 수 있다.
- [0174] 읽기 및 쓰기 캐시는 스토리지 및 데이터를 저장하는 디바이스의 성능을 향상시킬 수 있고, 고속 캐시 동작을 위한 다양한 장치에 사용될 수 있다.
- [0175] 고속 캐시 동작을 위한 다양한 장치는 메인 메모리, RAM 기반 디스크 및 SSD 등에 상응할 수 있다.
- [0176] 고속 액세스의 경우, 캐시 계층 구조가 메인 메모리로 확장될 수 있다. 또한, 메인 메모리는 용량 제한 때문에 SSD에서 사용하는 접근법이 사용될 수 있다. 즉, RAM 기반 캐시 영역이 고갈되면 자동으로 SSD 영역 캐시로 변환될 수 있다. 사용자 클라이언트 장치(10)가 쓰기 작업을 수행 할 때 빠른 쓰기 응답을 위해 메모리 영역에서 쓰기 작업이 수행될 수 있다.
- [0177] 이 때, 데이터 조작부(120)는 스냅 샷, 빠른 복제 및 분산 트랜잭션 로그에 대한 데이터 관리를 제공할 수 있다.
- [0178] 이 때, 데이터 조작부(120)는 사용자 클라이언트 장치(10)의 작성(create), 읽기(read), 갱신(update), 삭제(delete) (CRUD) 데이터 작업의 실행을 제공할 수 있다.

- [0179] CRUD 데이터 연산은 데이터의 생성, 읽기, 갱신 및 삭제를 포함할 수 있다.
- [0180] 이 때, 데이터 조작부(120)는 글로벌 레지스트리에 쿼리를 사용하여 사용자 클라이언트 장치(10)의 데이터에서 검색 데이터 작업을 제공할 수 있다.
- [0181] 이 때, 데이터 조작부(120)는 DSF 데이터의 공유 상태를 확인한 후 글로벌 레지스트리에서 데이터의 공유 상태를 업데이트하여 공유 데이터 운영을 제공할 수 있다.
- [0182] 데이터 공유는 데이터 조작 중에 동일한 데이터가 공유됨을 의미할 수 있다.
- [0183] 데이터 공유 상태는 데이터 공유 여부에 대한 정보에 상응할 수 있다.
- [0184] 이 때, 데이터 조작부(120)는 데이터의 중복 제거를 사용하여 데이터 저장 용량을 절약할 수 있다.
- [0185] 이 때, 데이터 조작부(120)는 통합 스토리지(20)에 데이터를 전송하기 위해 데이터 암호화 / 암호 해독을 제공할 수 있다.
- [0186] 이 때, 데이터 조작부(120)는 시스템 장애로부터 사용자 클라이언트 장치(10)의 데이터 복구를 제공할 수 있다.
- [0187] 데이터 복구는 가장 최근에 사용 된 사용자 클라이언트 장치(10)의 데이터를 복원하여 스토리지 및 네트워크 연결 오류로 인한 오류로 인한 데이터 손실을 방지할 수 있다.
- [0188] 이 때, 데이터 조작부(120)는 저장 공간의 복원력 및 비용 효율성을 위해 사용 가능한 통합 스토리지(20)로 데이터 마이그레이션을 제공할 수 있다.
- [0189] 데이터 저장 공간의 복원력 및 비용 효율성을 위한 데이터 마이그레이션은 사용자 개입이나 인식 없이 자동으로 수행될 수 있다.
- [0190] 이 때, 데이터 조작부(120)는 데이터 무결성을 검사하기 위해 데이터 조작에 대한 데이터의 유효성 확인을 제공할 수 있다.
- [0191] 이 때, 데이터 조작부(120)는 복제 된 데이터에 대한 사용자 클라이언트 장치(10)의 데이터 일관성을 지원할 수 있다.
- [0192] 데이터 일관성은 데이터 조작부(120)가 사용자 클라이언트 장치(10)의 저장소 오류 데이터를 복구하기 위해 현재 데이터를 올바르게 백업하는 것을 의미할 수 있다.
- [0193] 이 때, 데이터 조작부(120)는 사용자 클라이언트 장치(10)의 데이터 투명성을 지원할 수 있다.
- [0194] 데이터의 투명성은 사용자 클라이언트 장치(10)의 위치를 모른 채 데이터에 액세스하는 것을 의미할 수 있다.
- [0195] 이 때, 데이터 조작부(120)는 높은 가용성을 위해 글로벌 네임 스페이스의 백업을 제공할 수 있다.
- [0196] 글로벌 네임 스페이스의 백업은 실제 데이터와 동기화되고 글로벌 네임 스페이스의 백업은 여러 노드(가상 컴퓨터 또는 물리적 서버)의 클러스터링을 통해 고 가용성 기능을 수행할 수 있다.
- [0197] 이 때, 데이터 조작부(120)는 블록 기반 스토리지, 파일 기반 스토리지 또는 기타 클라우드 스토리지와 같은 고객의 요구에 따라 단일 가상 볼륨을 추가할 수 있다.
- [0198] 데이터 분산 및 저장부(130)는 데이터 분산단계를 수행할 수 있다.
- [0199] 이 때, 데이터 분산 및 저장부(130)는 온프레미스 스토리지 및 클라우드 스토리지를 포함하는 통합 스토리지(20)에 저장하기 위해 데이터를 분산할 수 있다.
- [0200] 이 때, 데이터 분산 및 저장부(130)는 통합 스토리지(20)에 데이터를 쓰는 동안 최소한의 오버 헤드를 보장하기 위한 최적화를 제공할 수 있다.
- [0201] 이 때, 데이터 분산 및 저장부(130)는 통합 스토리지(20)에 데이터를 분산하고 저장하기 위한 데이터 단편화(data fragmentation)을 제공할 수 있다.
- [0202] 데이터 단편화는 데이터를 효율적으로 관리하고 안정성을 향상시키기 위해 사용자 데이터를 다른 저장소, 노드 또는 데이터 센터에 분산 및 저장하는 방법이다.
- [0203] 이 때, 데이터 분산 및 저장부(130)는 데이터의 암호화, 해독 및 압축/압축 해제를 제공할 수 있다.

- [0204] 이 때, 암호화와 압축은 사용자의 요구에 의해 고려될 수 있다.
- [0205] 또한, 데이터 분산 및 저장부(130)는 자체 파일 및 파일 내용을 데이터로 지원할 수 있다.
- [0206] 파일의 내용 유형은 structured, semi-structured 및 unstructured 중 어느 하나에 상응할 수 있다.
- [0207] 이 때, 데이터 분산 및 저장부(130)의 지원은 복수의 통합 스토리지(20) 제공자의 로컬 스토리지에 분산 된 데이터를 대응하는 API로 집계하는 것을 지원할 수 있다.
- [0208] 이 때, 데이터 분산 및 저장부(130)는 저장 공간의 복원력 및 비용 효율성에 중점을 두고 사용 클라이언트 장치(10)의 데이터를 관리할 수 있다.
- [0209] 예를 들어, 데이터 저장 공간의 복원력 및 비용 효율성을 위한 데이터 이동은 사용자 개입이나 인식 없이 자동으로 수행될 수 있다.
- [0210] 이 때, 사용자 클라이언트 장치(10)는 데이터가 온-프레미스 스토리지(22) 또는 클라우드 스토리지(21)에 저장되는지 여부를 모른 채 동일한 성능으로 통합 클라우드 스토리지 서비스를 제공 받을 수 있다.
- [0211] 이 때, 데이터 분산 및 저장부(130)는 사용자 클라이언트 장치(10)의 데이터를 연합하기 위해 이 때, 서비스 제공자를 검증할 수 있다.
- [0212] 백엔드 스토리지 관리부(140)는 스토리지 관리 단계를 수행할 수 있다.
- [0213] 이 때, 백엔드 스토리지 관리부(140)는 상기 분산된 데이터를 저장하기 위해 상기 통합 스토리지(20)를 연결하고, 상기 저장될 데이터의 스토리지 티어링(tiering) 정보를 제공할 수 있다.
- [0214] 이 때, 상기 스토리지 티어링 정보는, 스토리지의 퍼포먼스, 상기 데이터의 사용 시간 및 데이터의 접근 주기에 따라 달라질 수 있다.
- [0215] 이 때, 백엔드 스토리지 관리부(140)는 스토리지의 퍼포먼스, 상기 데이터의 사용 시간 및 데이터의 접근 주기에 따라 데이터를 계층화하는 스토리지 계층화를 제공할 수 있다.
- [0216] 스토리지 계층화는 계층 적 방식으로 여러 스토리지 계층에 데이터를 분산 배치하는 작업에 상응할 수 있다.
- [0217] 이 때, 백엔드 스토리지 관리부(140)는 데이터의 특성에 따라 다양한 스토리지 계층간에 데이터를 자동으로 이동시킬 수 있다.
- [0218] 데이터는 처음 생성 될 때 고속 저장 장치에 저장될 수 있다. 데이터 액세스 빈도가 낮으면 데이터는 저속 스토리지로 이동될 수 있다.
- [0219] 이 때, 백엔드 스토리지 관리부(140)는 분산 된 데이터를 집계하기 위해 여러 데이터 스토리지의 공급자에게 동시에 액세스 할 수 있다.
- [0220] 이 때, 백엔드 스토리지 관리부(140)는 사용자 클라이언트 장치(10)에게 통합 스토리지(20)에 대한 액세스 권한을 위임하는 기능을 지원할 수 있다.
- [0221] 프로비저닝 및 정책 관리부(150)는 논리적 구성 요소의 구성 및 제어를 제공할 수 있다.
- [0222] 이 때, 프로비저닝 및 정책 관리부(150)는 데이터 저장 및 데이터 조작의 정책 관리를 제공할 수 있다.
- [0223] 데이터 저장 정책은 백업, 스냅 샷, 확장, 복구, 데이터 캐싱, 썸 프로비저닝, 계층화, 저장 유형 (파일, 블록, 오브젝트 등) 등이 포함될 수 있다.
- [0224] 이 때, 데이터 저장 정책은 기본적으로 설정될 수 있고, 사용자의 요청에 따라 재구성될 수 있다. 또한, 데이터 저장 정책은 통합 스토리지(20)의 정책에 의존할 수도 있다.
- [0225] 재구성 된 정책은 통합 스토리지(20)가 자체 정책을 지원하지 않는 경우, 프로비저닝 및 정책 관리부(150)에 의해 재구성된 정책이다.
- [0226] 데이터 조작 정책은 공유 지원, 읽기 / 쓰기, 복제, 데이터 마이그레이션, 조각화, 암호화, 압축, 중복 제거 등이 포함될 수 있다.
- [0227] 이 때, 데이터 조작 정책은 읽기 전용, 쓰기, 복제 옵션 및 쓰기 옵션 등을 포함한 비공유 모두 및 공유 모드를 선택할 수 있다.

- [0228] 이 때, 프로비저닝 및 정책 관리부(150)는 가상 스토리지 풀에 단일 가상 볼륨을 제공할 수 있다.
- [0229] 이 때, 프로비저닝 및 정책 관리부(150)는 데이터 전송을 위한 보안 정책 (예: 데이터 암호화)을 지원하여 사용자 클라이언트 장치(10)의 데이터 기밀성을 보장할 수 있다.
- [0230] 이 때, 프로비저닝 및 정책 관리부(150)는 분산 저장에 기반한 저장 구조의 오류로 인한 데이터 손실을 방지하고 시스템 오류 발생시 데이터 복구를 제공할 수 있다.
- [0231] 또한, 프로비저닝 정책 관리부(150)는 스토리지 연결부(110), 데이터 조작부(120), 데이터 분산 및 저장부(130) 및 백엔드 스토리지 관리부(140)와 데이터 운영 메타 데이터를 공유할 수 있다.
- [0232] 데이터 운영 메타데이터는 데이터 운영을 수행하는 데 필요한 디스크립션이다. 데이터 운영 메타데이터는 가상 저장 영역 풀 및 단일 가상 볼륨의 속성이 포함될 수 있다. 데이터 운영 메타데이터는 읽기 / 쓰기 캐싱, 스냅샷, 복제, 조각화 등의 트랜잭션 로그 및 DSF 데이터 속성이 포함될 수 있다.
- [0233] 백엔드 스토리지 관리부(140)는 통합 스토리지(20)의 클라우드 스토리지(21) 및 논-클라우드 스토리지(22)와 스토리지 관리 메타 데이터를 공유할 수 있다.
- [0234] 스토리지 관리 메타 데이터는 저장 영역 조작을 수행하는 데 필요한 디스크립션이다. 스토리지 관리 메타 데이터는 통합 스토리지(20)의 위치, 인터페이스, 고객 데이터 조작을 위한 API, 읽기 / 쓰기 속도, 저장 용량 등이 포함될 수 있다.
- [0235] 고객 메타데이터는 고객의 환경을 구성하기 위해 고객에 의해 생성될 수 있다.
- [0236] 도 11은 본 발명의 일실시예에 따른 백엔드 연결 데몬을 이용한 멀티테넌트 기반 통합 스토리지 관리 장치를 나타낸 블록도이다.
- [0237] 도 11을 참조하면, 본 발명의 일실시예에 따른 백엔드 연결 데몬을 이용한 멀티테넌트 기반 통합 스토리지 관리 장치는 서비스 제공자들(31, 32, 33)이 제공한 스토리지 서비스들 별로 개별적으로 복수개로 구성된 스토리지 연결부(110), 데이터 조작부(120), 데이터 분산 및 저장부(130) 및 백엔드 스토리지 관리부(140) 및 하나의 프로비저닝 및 정책 관리부(150)를 포함한다.
- [0238] 스토리지 연결부(110)는 통합 스토리지(20)와 연동하여 사용자에게 상기 통합 스토리지(20)의 스토리지 서비스를 제공할 수 있다.
- [0239] 이 때, 통합 스토리지(20)는 적어도 하나 이상의 클라우드 스토리지(21) 및 논-클라우드 스토리지(22)를 포함할 수 있다.
- [0240] 데이터 조작부(120)는 상기 통합 스토리지(20)의 가상 디스크 풀을 생성하여 적어도 하나 이상의 가상 디스크를 통해 단일 스토리지 뷰를 제공할 수 있다.
- [0241] 데이터 분산 및 저장부(130)는 수신된 데이터의 쓰기가 최소 오버 헤드로 항상 액세스 할 수 있도록 데이터의 분산 및 암호화 기능을 제공할 수 있다.
- [0242] 백엔드 스토리지 관리부(140)는 소프트웨어 형태의 연결 데몬을 이용하여 상기 통합 스토리지(20)와 인터페이스를 수행할 수 있다.
- [0243] 이 때, 백엔드 스토리지 관리부(140)는 필요한 인터페이스 (객체 또는 블록 스토리지 인터페이스)와 다양한 유형의 스토리지와 인터페이스 하도록 구성된 백엔드 연결 데몬을 포함하고 여러 개의 스토리지를 쉽게 등록하기 위한 프록시 인터페이스를 제공할 수 있다.
- [0244] 이 때, 백엔드 스토리지 관리부(140)는 프록시 인터페이스가 상기 클라우드 스토리지(21)에 연결된 제1 데몬과 상기 논-클라우드 스토리지(22)에 연결된 제2 데몬의 저장 영역 인터페이스를 감지하여 클라우드 서비스를 등록할 수 있다.
- [0245] 백엔드 스토리지 프록시는 오브젝트 스토리지 데몬 인터페이스 혹은 블록 스토리지 인터페이스 드라이버가 저장된 백엔드 연결 데몬이 저장 영역 인터페이스를 자동으로 감지하여 서비스를 등록 할 수 있다.
- [0246] 백엔드 연결 데몬은 통합 스토리지(20)를 연결하기 위하여 블록 디바이스를 제외한 가상 머신 혹은 컨테이너를 통하여 구동될 수 있고, 이를 통해 오브젝트 스토리지를 연결할 수 있다.
- [0247] 이 때, 백엔드 스토리지 관리부(140)는 인터페이스가 수행된 스토리지는 스토리지 서비스의 등록 가능한 스토리

지로 출력할 수 있다.

- [0248] 이 때, 백엔드 스토리지 관리부(140)는 스토리지 서비스의 등록을 위하여 사용자는 시스템의 접속을 위한 정보를 관리 할 수 있거나 접근을 위한 보안된 경로를 제공할 수 있다.
- [0249] 이 때, 백엔드 스토리지 관리부(140)는 하나의 스토리지를 연결 할 때 마다 하나씩 백엔드 연결 데몬을 생성 할 수 있고, 이를 프록시 서버와 연결시킬 수 있다. 프록시 서버(미도시)는 데이터 조작부(120)를 통해 상위 가상 디스크 풀(Vpool)과 연결되는 드라이버 인터페이스를 통하여 사용자의 데이터를 저장하고 관리할 수 있다.
- [0250] 이를 통해, 통합 스토리지 관리 장치(100)는 등록된 서비스 제공자가 접속시 하나의 가상 디스크(vdisk)를 생성 할 수 있고, 생성된 가상 디스크는 가상 디스크 풀 내에서 관리될 수 있다. 이 때, 사용자는 각각의 가상 디스크 풀을 통해 스토리지 서비스가 등록된 스토리지로부터 복수개의 스토리지 서비스를 제공 받을 수 있다.
- [0251] 프로비저닝 및 정책 관리부(150)는 복수의 서비스 제공자로부터 스토리지 서비스를 등록 받아 멀티테넌트 기반 으로 상기 스토리지 서비스의 제공을 관리할 수 있다.
- [0252] 이 때, 프로비저닝 및 정책 관리부(150)는 관리자가 관리 GUI를 통하여 통합 스토리지 관리 장치(100)에서 스토리지 서비스 제공을 위한 클라우드 스토리지(21) 및 논-클라우드 스토리지(22)를 등록하고 새로운 서비스를 구성 할 수 있다.
- [0253] 이 때, 프로비저닝 및 정책 관리부(150)는 서비스 제공자가 서비스를 가입하여 등록하고 파일을 업로드 및 생성 하면 클라우드 계정을 작성할 수 있고, 업로드 된 파일은 관리자의 재량에 따라 클라우드 스토리지(21) 또는 논-클라우드 스토리지(22)에 저장할 수 있다.
- [0254] 이 때, 프로비저닝 및 정책 관리부(150)는 관리 GUI를 통해 통합 스토리지(20)에 통합 된 클라우드 스토리지(21) 및 논-클라우드 스토리지(22)에 등록된 클라우드 서비스의 콘텐츠를 표시, 작성, 수정 및 삭제하는 기능도 제공할 수 있다.
- [0255] 스토리지의 구성은 논-클라우드 스토리지(22)와 별개로 클라우드 스토리지(21)의 서비스는 기본 구성과 함께 별도로 제공될 수 있다.
- [0256] 이 때, 프로비저닝 및 정책 관리부(150)는 논리 구성 요소의 기능을 각 개별 기능을 가진 모듈 혹은 함수 형태로 연결 네트워크가 있는 서버, 가상 시스템 또는 컨테이너로 독립적으로 구성할 수 있다.
- [0257] 이 때, 프로비저닝 및 정책 관리부(150)는 서비스 제공자로부터 입력 받은 서비스 등록 정보에 상응하는 상기 통합 스토리지(20)가 포함하는 어느 하나의 스토리지에 상기 스토리지 서비스를 등록할 수 있다.
- [0258] 이 때, 프로비저닝 및 정책 관리부(150)는 상기 스토리지 서비스가 등록된 스토리지에 가상 스토리지를 설정하여 상기 스토리지 서비스를 제공할 수 있다.
- [0259] 이 때, 프로비저닝 및 정책 관리부(150)는 상기 스토리지 서비스의 입출력 성능 저하를 방지하기 위하여 데이터가 이동하는 제1 경로(Data Path)와 데이터를 제어하는 제2 경로(Control Path)를 이용하여 상기 스토리지 서비스를 관리할 수 있다.
- [0260] 도 12는 본 발명의 일실시예에 따른 스토리지 서비스 제공을 위한 멀티테넌트 기반 통합 스토리지 관리 방법을 나타낸 동작흐름도이다.
- [0261] 도 12를 참조하면, 본 발명의 일실시예에 따른 멀티테넌트 기반 통합 스토리지 관리 방법은 먼저 데이터 접근을 수행할 수 있다(S410).
- [0262] 즉, 단계(S410)는 통합 스토리지(20)와 연동하여 사용자에게 상기 통합 스토리지(20)의 스토리지 서비스를 제공하기 위하여 데이터에 접근을 수행할 수 있다.
- [0263] 이 때, 통합 스토리지(20)는 적어도 하나 이상의 클라우드 스토리지(21) 및 논-클라우드 스토리지(22)를 포함할 수 있다.
- [0264] 본 발명의 일실시예에 따른 멀티테넌트 기반 통합 스토리지 관리 방법은 단일 스토리지 뷰를 제공할 수 있다(S420).
- [0265] 즉, 단계(S420)는 상기 통합 스토리지(20)의 가상 디스크 풀을 생성하여 적어도 하나 이상의 가상 디스크를 통해 단일 스토리지 뷰를 제공할 수 있다.

- [0266] 이 때, 단계(S420)는 수신된 데이터의 쓰기가 최소 오버 헤드로 항상 액세스 할 수 있도록 데이터의 분산 및 암호화 기능을 제공할 수 있다.
- [0267] 또한, 본 발명의 일실시예에 따른 멀티테넌트 기반 통합 스토리지 관리 방법은 인터페이스를 수행할 수 있다 (S430).
- [0268] 즉, 단계(S430)는 소프트웨어 형태의 연결 데몬을 이용하여 상기 통합 스토리지(20)와 인터페이스를 수행할 수 있다.
- [0269] 이 때, 단계(S430)는 필요한 인터페이스 (객체 또는 블록 스토리지 인터페이스)와 다양한 유형의 스토리지와 인터페이스 하도록 구성된 백엔드 연결 데몬을 포함하고 여러 개의 스토리지를 쉽게 등록하기 위한 프록시 인터페이스를 제공할 수 있다.
- [0270] 이 때, 단계(S430)는 프록시 인터페이스가 상기 클라우드 스토리지(21)에 연결된 제1 데몬과 상기 논-클라우드 스토리지(22)에 연결된 제2 데몬의 저장 영역 인터페이스를 감지하여 클라우드 서비스를 등록할 수 있다.
- [0271] 백엔드 스토리지 프록시는 오브젝트 스토리지 데몬 인터페이스 혹은 블록 스토리지 인터페이스 드라이버가 저장된 백엔드 연결 데몬이 저장 영역 인터페이스를 자동으로 감지하여 서비스를 등록 할 수 있다.
- [0272] 백엔드 연결 데몬은 통합 스토리지(20)를 연결하기 위하여 블록 디바이스를 제외한 가상 머신 혹은 컨테이너를 통하여 구동될 수 있고, 이를 통해 오브젝트 스토리지를 연결할 수 있다.
- [0273] 이 때, 단계(S430)는 인터페이스가 수행된 스토리지는 스토리지 서비스의 등록 가능한 스토리지로 출력할 수 있다.
- [0274] 이 때, 단계(S430)는 스토리지 서비스의 등록을 위하여 사용자는 시스템의 접속을 위한 정보를 관리 할 수 있거나 접근을 위한 보안된 경로를 제공할 수 있다.
- [0275] 이 때, 단계(S430)는 하나의 스토리지를 연결 할 때 마다 하나씩 백엔드 연결 데몬을 생성 할 수 있고, 이를 프록시 서버와 연결시킬 수 있다. 프록시 서버(미도시)는 데이터 조작부(120)를 통해 상위 가상 디스크 풀(Vpool)과 연결되는 드라이버 인터페이스를 통하여 사용자의 데이터를 저장하고 관리할 수 있다.
- [0276] 이를 통해, 통합 스토리지 관리 장치(100)는 등록된 서비스 제공자가 접속시 하나의 가상 디스크(vdisk)를 생성할 수 있고, 생성된 가상 디스크는 가상 디스크 풀 내에서 관리될 수 있다. 이 때, 사용자는 각각의 가상 디스크 풀을 통해 스토리지 서비스가 등록된 스토리지로부터 복수개의 스토리지 서비스를 제공 받을 수 있다.
- [0277] 또한, 본 발명의 일실시예에 따른 멀티테넌트 기반 통합 스토리지 관리 방법은 스토리지 서비스를 제공할 수 있다(S440).
- [0278] 즉, 단계(S440)는 복수의 서비스 제공자로부터 스토리지 서비스를 등록 받아 멀티테넌트 기반으로 상기 스토리지 서비스의 제공을 관리할 수 있다.
- [0279] 이 때, 단계(S440)는 관리자가 관리 GUI를 통하여 통합 스토리지 관리 장치(100)에서 스토리지 서비스 제공을 위한 클라우드 스토리지(21) 및 논-클라우드 스토리지(22)를 등록하고 새로운 서비스를 구성 할 수 있다.
- [0280] 이 때, 단계(S440)는 서비스 제공자가 서비스를 가입하여 등록하고 파일을 업로드 및 생성하면 클라우드 계정을 작성할 수 있고, 업로드 된 파일은 관리자의 재량에 따라 클라우드 스토리지(21) 또는 논-클라우드 스토리지(22)에 저장할 수 있다.
- [0281] 이 때, 단계(S440)는 관리 GUI를 통해 통합 스토리지(20)에 통합 된 클라우드 스토리지(21) 및 논-클라우드 스토리지(22)에 등록된 클라우드 서비스의 콘텐츠를 표시, 작성, 수정 및 삭제하는 기능도 제공할 수 있다.
- [0282] 스토리지의 구성은 논-클라우드 스토리지(22)와 별개로 클라우드 스토리지(21)의 서비스는 기본 구성과 함께 별도로 제공될 수 있다.
- [0283] 이 때, 단계(S440)는 논리 구성 요소의 기능을 각 개별 기능을 가진 모듈 혹은 함수 형태로 연결 네트워크가 있는 서버, 가상 시스템 또는 컨테이너로 독립적으로 구성할 수 있다.
- [0284] 이 때, 단계(S440)는 서비스 제공자로부터 입력 받은 서비스 등록 정보에 상응하는 상기 통합 스토리지(20)가 포함하는 어느 하나의 스토리지에 상기 스토리지 서비스를 등록할 수 있다.
- [0285] 이 때, 단계(S440)는 상기 스토리지 서비스가 등록된 스토리지에 가상 스토리지를 설정하여 상기 스토리지 서비

스를 제공할 수 있다.

- [0286] 이 때, 단계(S440)는 상기 스토리지 서비스의 입출력 성능 저하를 방지하기 위하여 데이터가 이동하는 제1 경로(Data Path)와 데이터를 제어하는 제2 경로(Control Path)를 이용하여 상기 스토리지 서비스를 관리할 수 있다.
- [0287] 도 13은 본 발명의 일실시예에 따른 단일 가상 인터페이스를 제공하기 위한 통합 스토리지 제공 방법을 나타낸 동작흐름도이다.
- [0288] 도 13을 참조하면, 본 발명의 일실시예에 따른 통합 스토리지 제공 방법은 먼저 데이터 분산단계를 수행할 수 있다(S510).
- [0289] 즉, 단계(S510)는 온프레미스 스토리지 및 클라우드 스토리지를 포함하는 통합 스토리지에 저장하기 위해 데이터를 분산할 수 있다.
- [0290] 또한, 본 발명의 일실시예에 따른 통합 스토리지 제공 방법은 스토리지 관리 단계를 수행할 수 있다(S520).
- [0291] 즉, 단계(S520)는 상기 분산된 데이터를 저장하기 위해 상기 통합 스토리지를 연결하고, 상기 저장될 데이터의 스토리지 티어링(tiering) 정보를 제공할 수 있다.
- [0292] 이 때, 상기 스토리지 티어링 정보는, 스토리지의 퍼포먼스, 상기 데이터의 사용 시간 및 데이터의 접근 주기에 따라 달라질 수 있다.
- [0293] 또한, 본 발명의 일실시예에 따른 통합 스토리지 제공 방법은 데이터 관리단계를 수행할 수 있다(S530).
- [0294] 즉, 단계(S530)는 상기 데이터의 실제 저장 위치와 상관없이 상기 통합 스토리지를 가상 데이터 스토리지로 제공하고, 상기 가상 데이터 스토리지를 사용자에게 단일 가상 스토리지로서 인터페이스를 제공할 수 있다.
- [0295] 이 때, 단계(S530)는 상기 단일 가상 스토리지를 사용하기 위한 사용자 접근 메커니즘을 제공할 수 있다.
- [0296] 이 때, 상기 사용자 접근 메커니즘은 상기 단일 가상 스토리지의 타입에 따라 달라질 수 있다.
- [0297] 이 때, 단계(S530)는 상기 단일 가상 스토리지에 저장하는 데이터를 분할, 암호화, 압축 중 적어도 어느 하나의 변환과정에 따라 변환하여 저장할 수 있다.
- [0298] 도 14는 본 발명의 일실시예에 따른 통합 스토리지 시스템을 나타낸 도면이다.
- [0299] 도 14를 참조하면, 본 발명의 일실시예에 따른 통합 스토리지 시스템은 사용자 클라이언트 장치(10), 통합 스토리지 관리 장치(100) 및 통합 스토리지(20)를 포함할 수 있다.
- [0300] 통합 스토리지 관리 장치(100)는 서비스 품질을 높이는 것뿐만 아니라 새로운 서비스의 생성을 위해 structured, semi-structured and unstructured data 와 같은 다양한 데이터 타입을 다룰 수 있다.
- [0301] 이 때, 통합 스토리지 관리 장치(100)는 통합 스토리지(20) 내의 다양한 데이터를 사용하기 위해 이종의 스토리지를 효율적으로 다루고 종합할 수 있으며, 쉽게 데이터를 이용할 수 있다.
- [0302] 이 때, 통합 스토리지 관리 장치(100)는 단일 가상 볼륨(SINGLE VIRTUAL VOLUME)의 가상 스토리지 풀(VIRTUAL STORAGE POOL)을 사용자 클라이언트 장치(10)에게 제공할 수 있다.
- [0303] 이 때, 통합 스토리지 관리 장치(100)는 통합 스토리지(20) 상의 데이터를 생성, 저장, 읽기, 업데이트 및 삭제 등의 다양한 요청을 실행할 수 있다.
- [0304] 데이터 가상화는 리소스 위치 또는 데이터 구조에 관계없이 여러 데이터 리소스를 중단 없이 관리하는 기술이다.
- [0305] 여러 데이터 리소스에는 파일, 데이터베이스, 시스템, 스토리지 등이 포함될 수 있다.
- [0306] 통합 스토리지(20)는 통합 스토리지 관리 장치(100)의 백엔드에 위치할 수 있고, 최종적으로 데이터가 저장되는 물리적 저장 장치들에 상응할 수 있다.
- [0307] 물리적 저장 장치는 온프레미스 스토리지(22)(예: 메모리, SSD, HDD, SAS, iSCSI 스토리지 및 NAS 등) 및 블록, 오브젝트 및 파일과 같은 퍼블릭 클라우드 스토리지(21)를 포함할 수 있다.
- [0308] 단일 가상 볼륨은 가상 블록 장치, 가상 디스크 또는 가상 파일을 사용하여 생성된 가상 파일로 사용자 클라이언트 장치(10)에게 제공되는 오브젝트에 상응할 수 있다.

- [0309] 사용자 클라이언트 장치(10)은 단일 가상 볼륨을 사용하는 클라우드 서비스 공급자의 최종 사용자, 서버, 운영 체제, 응용 프로그램 및 기타 저장 장치를 포함할 수 있다.
- [0310] 통합 스토리지 관리 장치(100)는 스토리지 가상화 기술을 이용하여 다른 유형의 저장소를 가상 저장소 풀로 통합하고 물리적 저장소의 제한 없이 가상 저장소 풀을 단일 가상 볼륨으로 나눌 수 있다.
- [0311] 이러한 단일 가상 볼륨은 데이터 액세스에 장애물이 없고 저장 장치의 성능에 대한 손상이 적습니다.
- [0312] 가상 스토리지 풀은 단일 가상 볼륨에 통합 스토리지(20)의 스토리지들을 단일 가상 스토리지 뷰로써 제공하는 논리적 오브젝트에 상응할 수 있다.
- [0313] 도 14에 도시된 바와 같이, API와 I/O 인터페이스에 연결되고 조정된 통합 스토리지(20)(클라우드 스토리지(21)와 온-프레미스 스토리지(22))에 의해 가상 스토리지 풀이 형성될 수 있다. 통합 스토리지(20)는 블록, 파일 및 오브젝트 타입을 지원할 수 있다.
- [0314] 통합 스토리지 관리 장치(100)는 사용자 클라이언트 장치(10)에게 단일 가상 볼륨 스토리지를 생성하여 제공할 수 있다.
- [0315] 이 때, 통합 스토리지 관리 장치(100)는 통합 스토리지(20)의 federation 으로 단일 가상 볼륨 스토리지를 생성할 수 있고, 사용자 클라이언트 장치(10)에게 단일 액세스 포인트(single access point)를 제공할 수 있다.
- [0316] 이 때, 통합 스토리지 관리 장치(100)는 policy-based provision 및 management 를 이용하여 단일 가상 볼륨 스토리지를 지원할 수 있다. 해당 계약/운영 사항은 운영자 측에서 운영 management를 높이는데 도움이 될 수 있고, 사용자 측에서는 단일 가상 볼륨 스토리지를 단순화하여 사용하는데 도움이 될 수 있다.
- [0317] 사용자들은 사용자 클라이언트 장치(10)를 이용하여 자신의 단일 가상 볼륨 스토리지 상에서 사용자 데이터(예: images for gallery, audios for music player, documents for collaboration, application data for service, and etc.)를 생성, 저장 읽기, 업데이트 및 삭제하는데 단일 가상 볼륨 스토리지를 사용할 수 있다.
- [0318] 사용자 클라이언트 장치(10)는 통합 스토리지 관리 장치(100)의 단일 가상 볼륨 스토리지에 연결할 때, 단일화된 요청 명령들(unified request commands)은 통합 스토리지(20)가 다른 연결 커넥션을 가지는 것처럼 실행될 수 있다.
- [0319] 통합 스토리지 관리 장치(100)에 의해 지원되는 사용자 데이터는 계약/운영 상 분산되거나 분산되지 않을 수 있다.
- [0320] 통합 스토리지 관리 장치(100)는 사용자 데이터를 다루기 위해, 사용자 데이터를 스토리지 위치, 데이터 히스토리, 파일의 콘텐츠 타입 등과 같은 데이터의 정보로 압축할 수 있다.
- [0321] 이 때, 통합 스토리지 관리 장치(100)는 데이터 압축(data abstraction)을 사용하여 가상 스토리지 풀 상의 데이터 가상화를 생성할 수 있다.
- [0322] 이 때, 통합 스토리지 관리 장치(100)는 가상 스토리지 풀에서 데이터 복사를 줄이고, 데이터 공유 환경을 원본 데이터의 복사나 이동 없이 데이터를 공유하는 환경을 제공하여 데이터를 찾고 데이터 I/O를 다루는 작업을 줄일 수 있다. 데이터를 조절하는 인터랙션은 사용자의 데이터 운영/계약에 기반할 수 있다. 예를 들어, 공유모드에서 읽기만 하거나, 덮어쓰기(overwriting) 및 복사(replication)과 같은 데이터 운영/계약 폴리시(policy)에 기초할 수 있다.
- [0323] 이 때, 단일 가상 볼륨은 통합 스토리지의 서로 다른 스토리지들과 연결 세트에 의해 구축될 수 있다.
- [0324] 도 15는 본 발명의 일실시예에 따른 통합 스토리지 시스템에서 데이터 액세스를 위한 멀티 스토리지 유형 및 액세스 메커니즘을 나타낸 도면이다.
- [0325] 도 15를 참조하면, 사용자 클라이언트 장치(10)는 통합 스토리지 관리 장치(100)에게 다양한 서비스 인터페이스 및 저장소 유형을 요청할 수 있다.
- [0326] 이 때, 통합 스토리지 관리 장치(100)는 해당 액세스 메커니즘을 사용하여 서비스 인터페이스를 사용자 클라이언트 장치(10)에게 제공할 수 있다.
- [0327] 이 때, 사용자 클라이언트 장치(10)는 자체적으로 소유한 스토리지 유형을 사용할 수 있다.
- [0328] 이 때, 사용자 클라이언트 장치(10)는 일반 사용자 (개별적으로 스토리지를 소유), 일부 응용 프로그램

(APPLICATION PROGRAM), 응용 프로그램 서버(APPLICATION SERVER) 및 다른 클라우드 시스템이 될 수 있습니다.

- [0329] 이 때, 통합 스토리지 관리 장치(100)는 다양한 스토리지 유형을 제공할 수 있다.
- [0330] 스토리지 유형은 오브젝트 기반 스토리지, 파일 기반 스토리지 및 블록 기반 스토리지 등에 상응할 수 있다.
- [0331] 이 때, 통합 스토리지 관리 장치(100)는 스토리지 유형에 기반한 액세스 메커니즘을 지원할 수 있다.
- [0332] 액세스 메커니즘은 스토리지 유형에 따른 프로토콜들의 다른 유형들을 포함할 수 있다.
- [0333] 프로토콜의 일 예는 블록 디바이스 스토리지를 위한 iSCSI, 파일 기반 스토리지를 위한 SMB, NFS, SFTP, FTP 및 오브젝트 기반 스토리지를 위한 Restful API를 사용한 프로토콜에 상응할 수 있다.
- [0334] 서비스 정보의 일 예는 통합 스토리지 장치(10)에 대한 서비스 카탈로그 등에 상응할 수 있다.
- [0335] 도 16은 본 발명의 일실시예에 따른 통합 스토리지 관리 시스템의 유스 케이스를 나타낸 도면이다.
- [0336] 도 16을 참조하면, 다양한 스토리지 유형을 포함하는 통합 스토리지(20)에 연결된 하나의 스토리지 시스템인 통합 스토리지 관리 장치(100)에 대한 유스 케이스를 나타낸 것을 알 수 있다. 도 16에 도시된 바와 같이, 스토리지 시스템의 유형에 관계없이 사용자 클라이언트 장치(10)는 통합 사용자 뷰로써, 통합된 저장소로 간주될 수 있고, 사용자 클라이언트 장치(10)는 자신이 사용하는 스토리지를 신경 쓰지 않을 수도 있다. 따라서, 통합 스토리지 관리 장치(10)에 의한 통합 스토리지 관리 기능은 통합된 스토리지 시스템 또는 어플라이언스는 스토리지의 여러 스토리지 시스템을 단일 시스템으로 사용자 클라이언트 장치(10)에게 표시할 수 있다. 나아가, 통합 스토리지 관리 장치(100)는 통합 관리 인터페이스를 제공할 수 있다.
- [0337] 이 때, 사용자 클라이언트 장치(10)는 통합 스토리지 관리 장치(100)에게 데이터 스토리지를 요청할 수 있고, 요청한 데이터 스토리지를 소유할 수 있다.
- [0338] 이 때, 통합 스토리지 관리 장치(100)는 다른 스토리지들을 통합하기 위한 스토리지 시스템, 어플라이언스 또는 디바이스를 제공할 수 있다.
- [0339] 이 때, 통합 스토리지 관리 장치(100)는 사용자 클라이언트 장치(10)의 요구에 따라 블록 기반 스토리지, 파일 기반 스토리지 또는 다른 클라우드 스토리지와 같은 데이터 스토리지를 다양하게 지원할 수 있다.
- [0340] 이 때, 통합 스토리지 관리 장치(100)는 서비스 메커니즘의 다양한 유형에 대한 데이터 스토리지 액세스를 위해 사용자 클라이언트 장치(10)에게 통합된 사용자 인터페이스를 제공할 수 있다.
- [0341] 이 때, 통합 스토리지 관리 장치(100)는 분산된 저장에 기반한 스토리지 구조로부터 에러로 인한 데이터 손실을 예방할 수 있고, 시스템 오류로 인해 발생한 데이터 복원 기능을 제공할 수 있다.
- [0342] 이 때, 통합 스토리지 관리 장치(100)는 글로벌 네임 스페이스를 제공할 수 있다.
- [0343] 이 때, 통합 스토리지 관리 장치(100)는 데이터 스토리지를 관리하기 위해서 사용자 클라이언트 장치(10)에게 통일된 관리 인터페이스를 제공할 수 있다.
- [0344] 이 때, 통합 스토리지 관리 장치(100)는 정책 및 기타 옵션에 대한 사용자 인터페이스를 제공하여 데이터 스토리지를 통합시킬 수 있다.
- [0345] 이 때, 통합 스토리지 관리 장치(100)는 사용자 클라이언트 장치(10)의 데이터를 통합하여 검증할 수 있다.
- [0346] 도 17은 본 발명의 일실시예에 따른 컴퓨터 시스템을 나타낸 블록도이다.
- [0347] 도 17을 참조하면, 본 발명의 일실시예에 따른 사용자 클라이언트 장치(10) 및 통합 스토리지 관리 장치(100)는 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체와 같은 컴퓨터 시스템(1100)에서 구현될 수 있다. 도 17에 도시된 바와 같이, 컴퓨터 시스템(1100)은 버스(1120)를 통하여 서로 통신하는 하나 이상의 프로세서(1110), 메모리(1130), 사용자 인터페이스 입력 장치(1140), 사용자 인터페이스 출력 장치(1150) 및 스토리지(1160)를 포함할 수 있다. 또한, 컴퓨터 시스템(1100)은 네트워크(1180)에 연결되는 네트워크 인터페이스(1170)를 더 포함할 수 있다. 프로세서(1110)는 중앙 처리 장치 또는 메모리(1130)나 스토리지(1160)에 저장된 프로세싱 인스트럭션들을 실행하는 반도체 장치일 수 있다. 메모리(1130) 및 스토리지(1160)는 다양한 형태의 휘발성 또는 비휘발성 저장 매체일 수 있다. 예를 들어, 메모리는 ROM(1131)이나 RAM(1132)을 포함할 수 있다.
- [0348] 이상에서와 같이 본 발명의 일실시예에 따른 통합 스토리지 관리 장치 및 방법은 상기한 바와 같이 설명된 실시

예들의 구성과 방법이 한정되게 적용될 수 있는 것이 아니라, 상기 실시예들은 다양한 변형이 이루어질 수 있도록 각 실시예들의 전부 또는 일부가 선택적으로 조합되어 구성될 수도 있다.

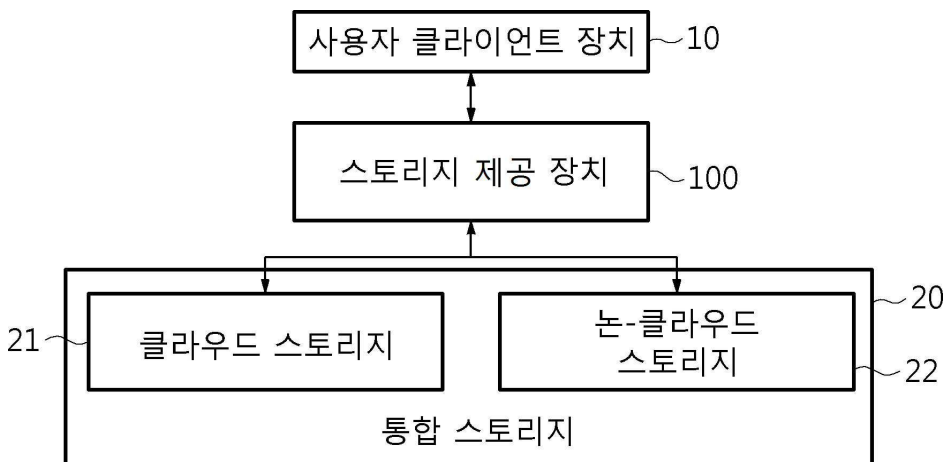
부호의 설명

[0349]

- 10: 사용자 클라이언트 장치 20: 통합 스토리지
- 21: 클라우드 스토리지 22: 논-클라우드 스토리지
- 100: 통합 스토리지 관리 장치 110: 스토리지 연결부
- 111: 가상 블록 디바이스 서비스 엔진
- 112: 파일 시스템 서비스 엔진
- 113: 오브젝트 스토리지 서비스 엔진
- 120: 데이터 조작부 121: 인 메모리 네임 스페이스 블록
- 122: 읽기 캐쉬부 122a: 데이터 디듀플리케이션 엔진
- 123: 쓰기 캐쉬부 123a: 데이터 트랜잭션 로그부
- 124: 인 메모리 디듀플리케이션 엔진
- 125: 인 메모리 데이터 컴프레션 엔진
- 130: 데이터 분산 및 저장부 131: 데이터 컴프레션 블록
- 132: 데이터 분산 블록
- 140: 백엔드 스토리지 관리부 150: 프로비저닝 및 정책 관리부
- 1100: 컴퓨터 시스템 1110: 프로세서
- 1120: 버스 1130: 메모리
- 1131: 롬 1132: 램
- 1140: 사용자 인터페이스 입력 장치
- 1150: 사용자 인터페이스 출력 장치
- 1160: 스토리지 1170: 네트워크 인터페이스
- 1180: 네트워크

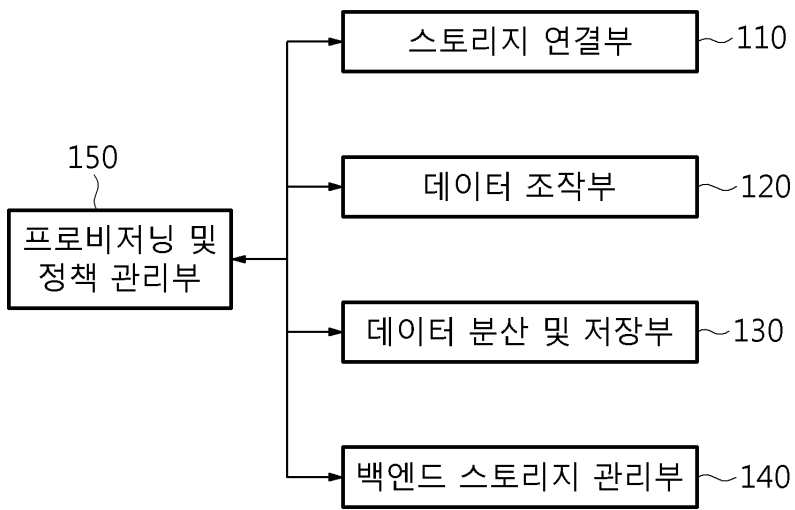
도면

도면1



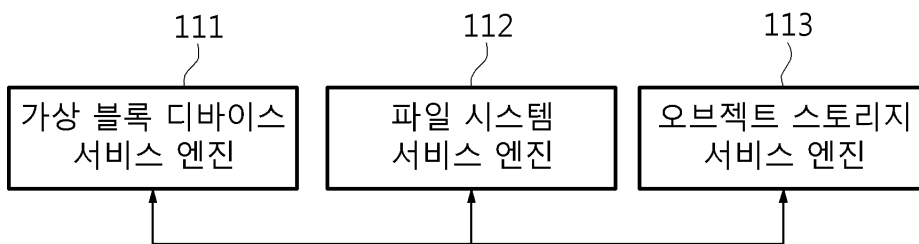
도면2

100

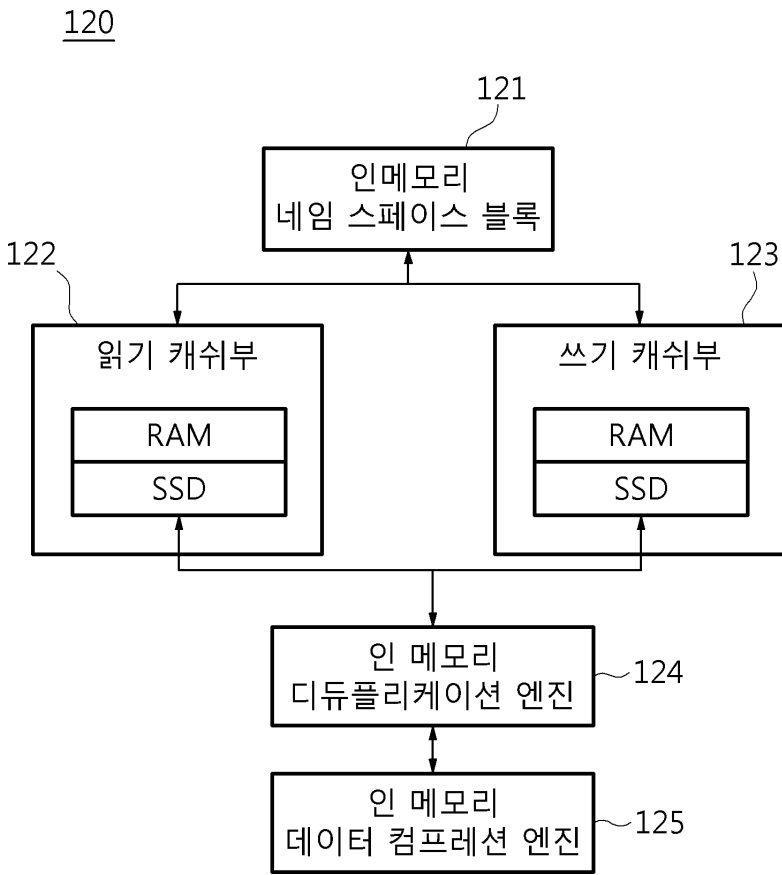


도면3

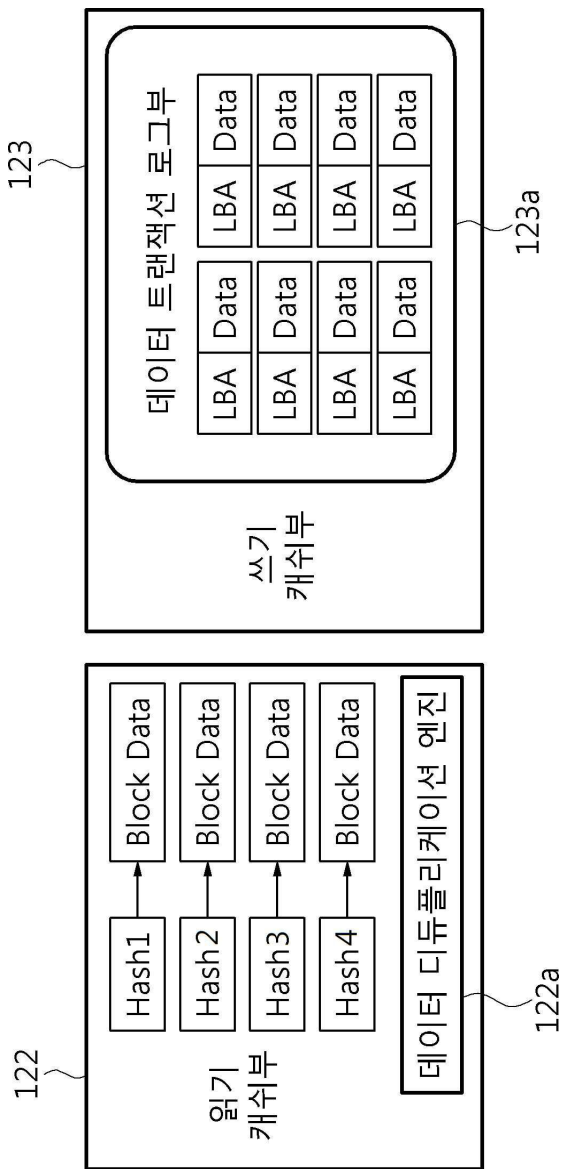
110



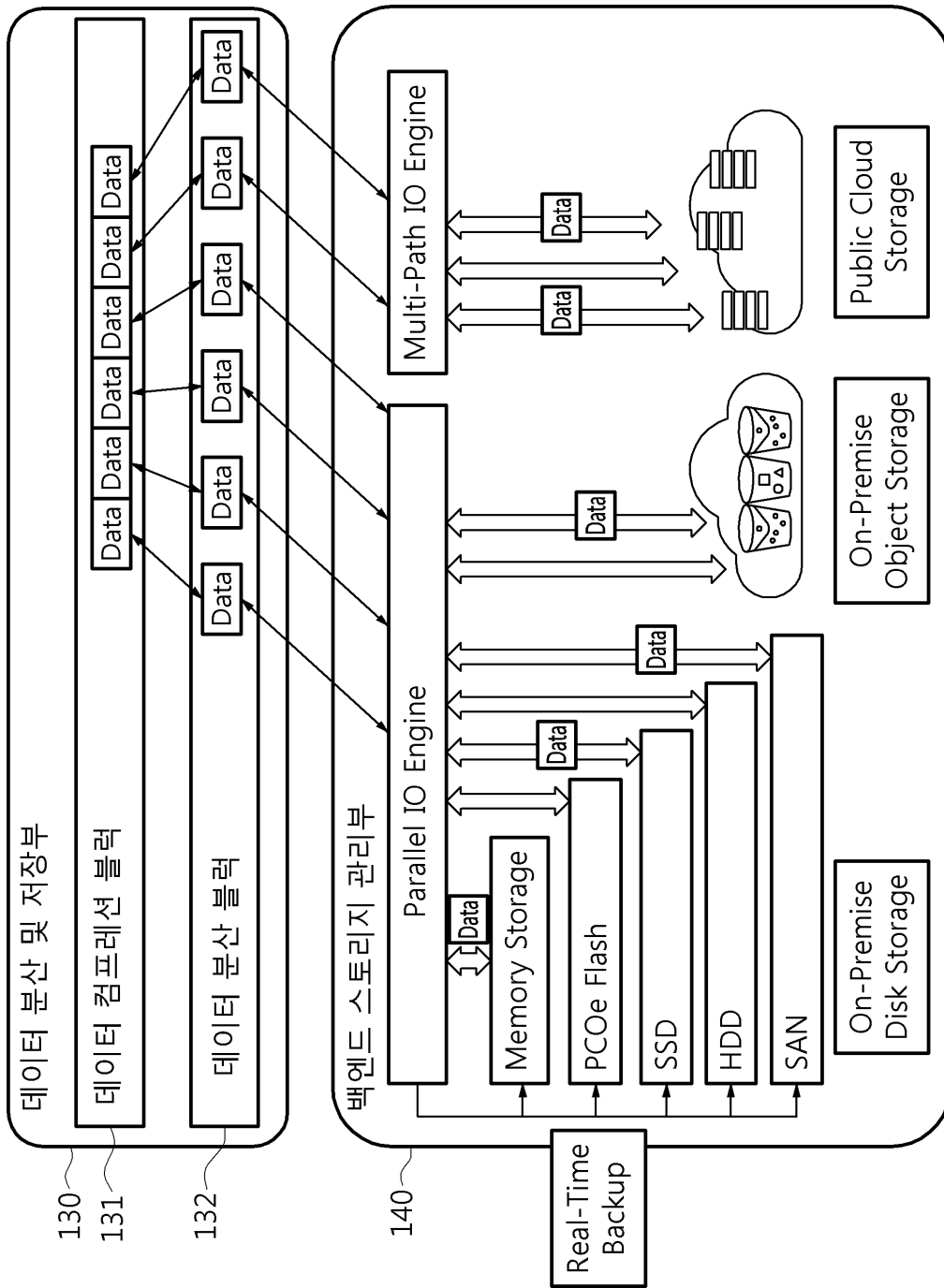
도면4



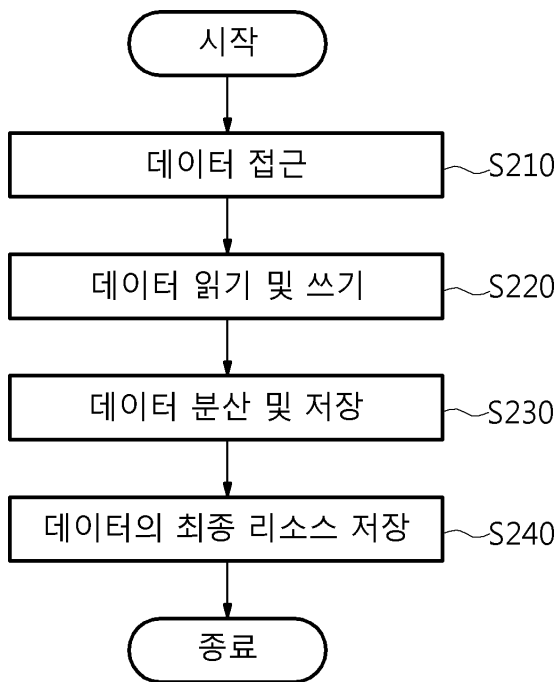
도면5



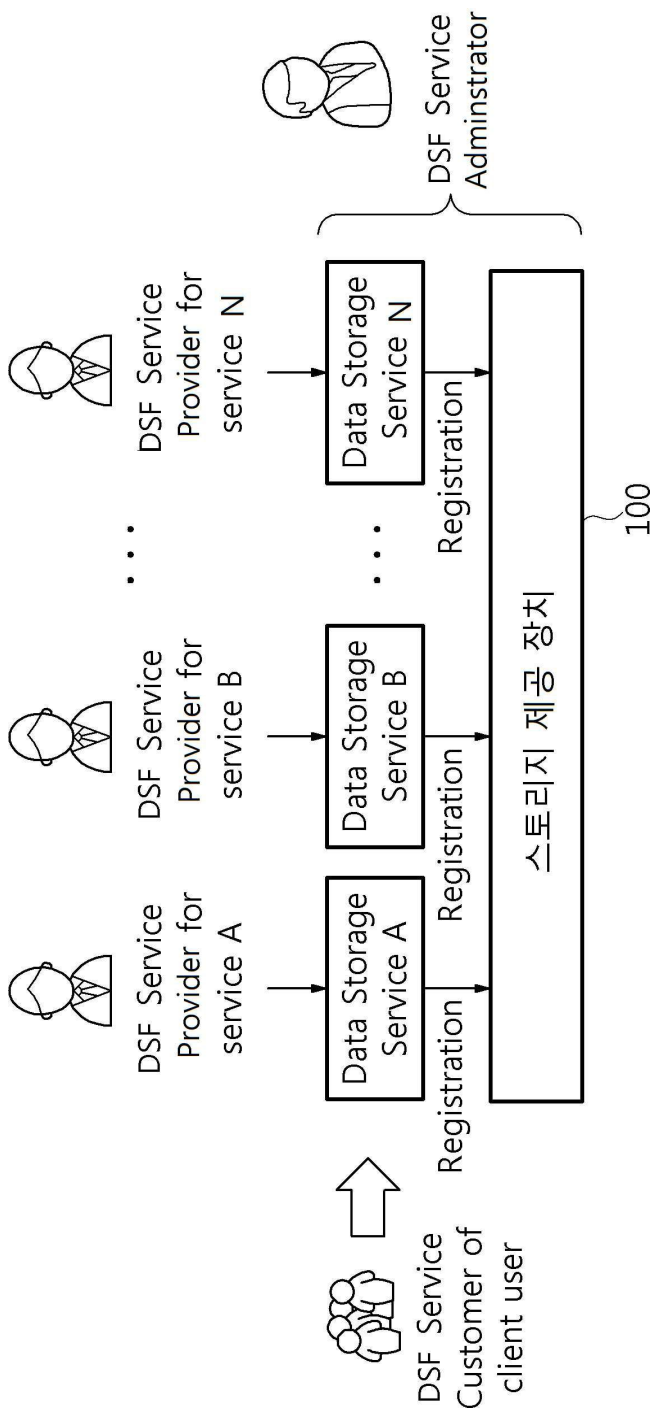
도면6



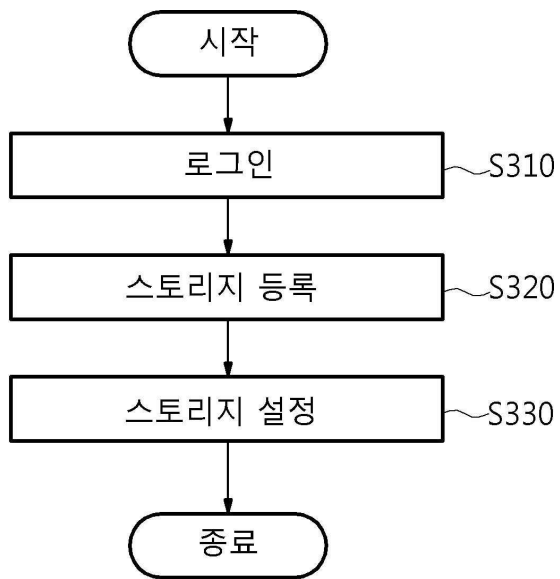
도면7



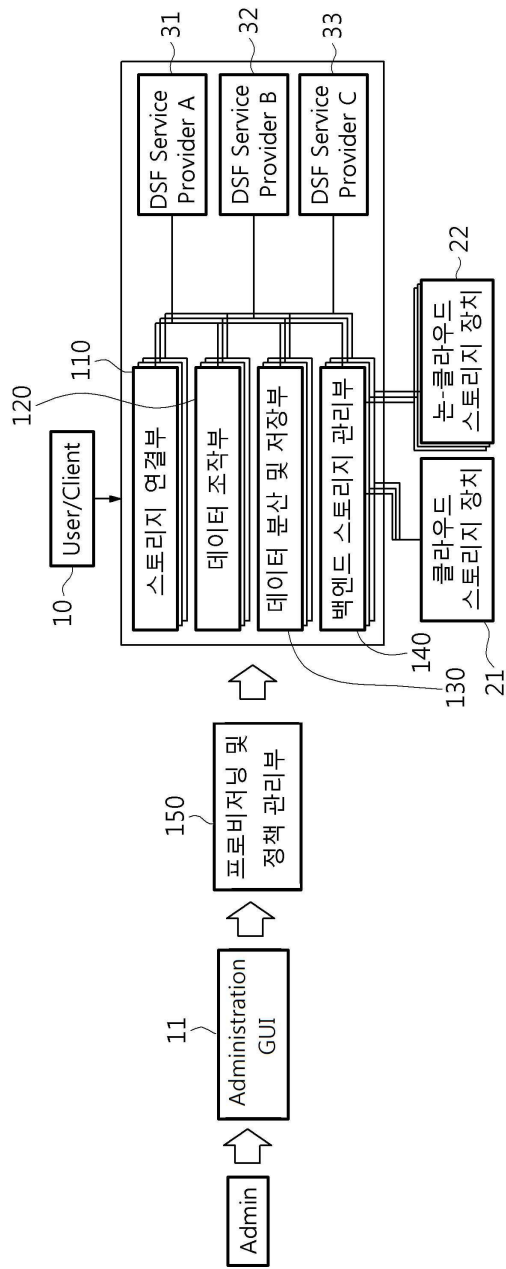
도면8



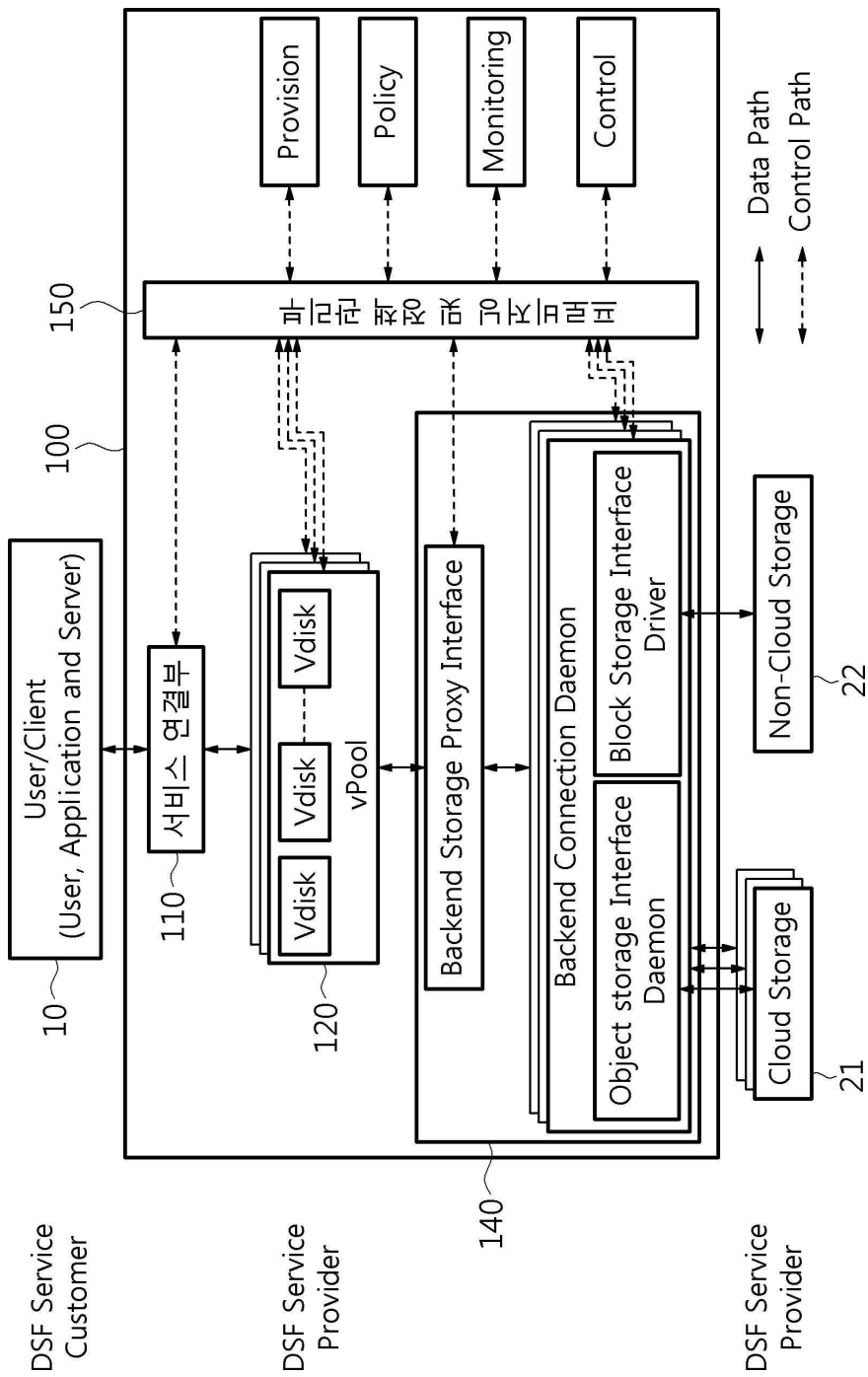
도면9



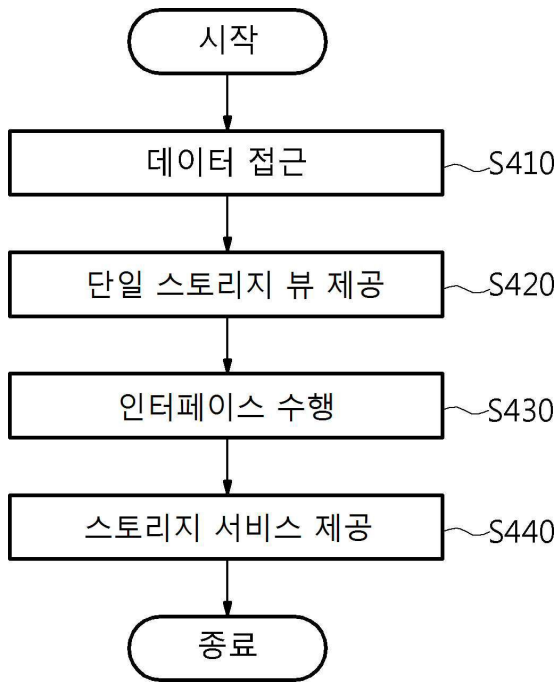
도면10



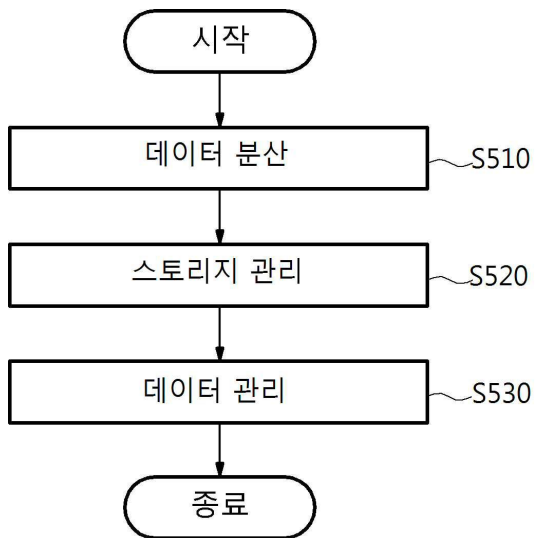
도면11



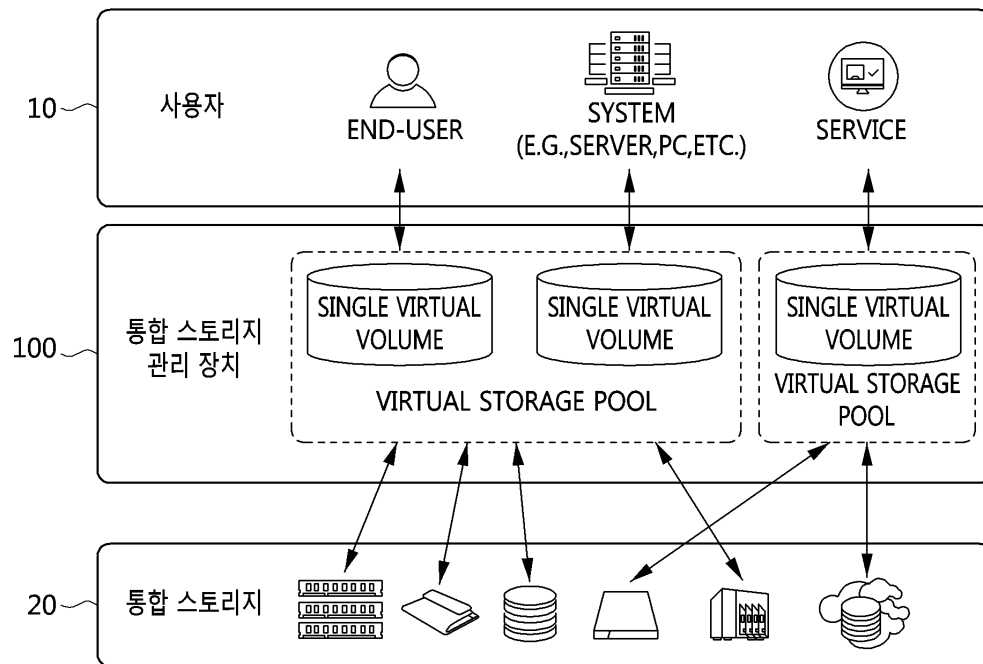
도면12



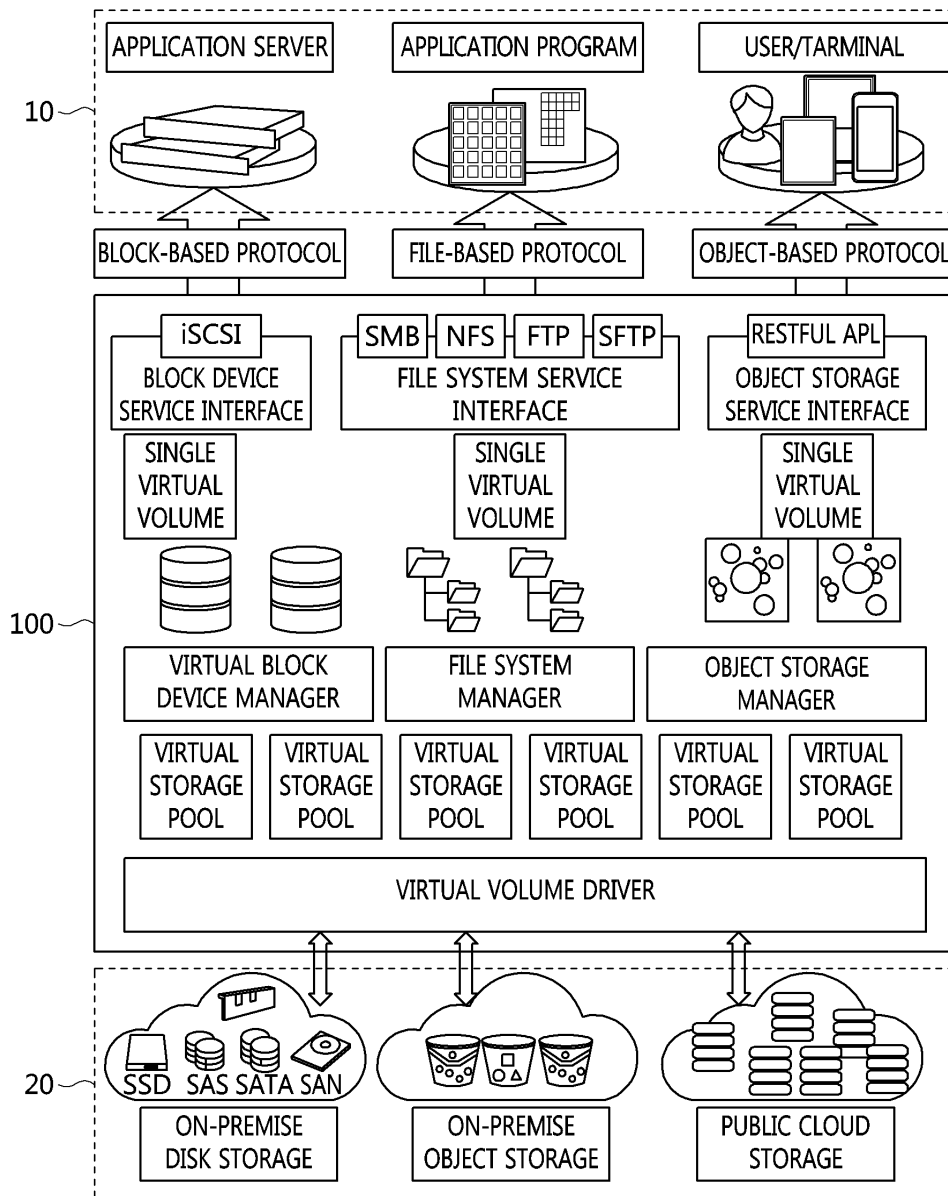
도면13



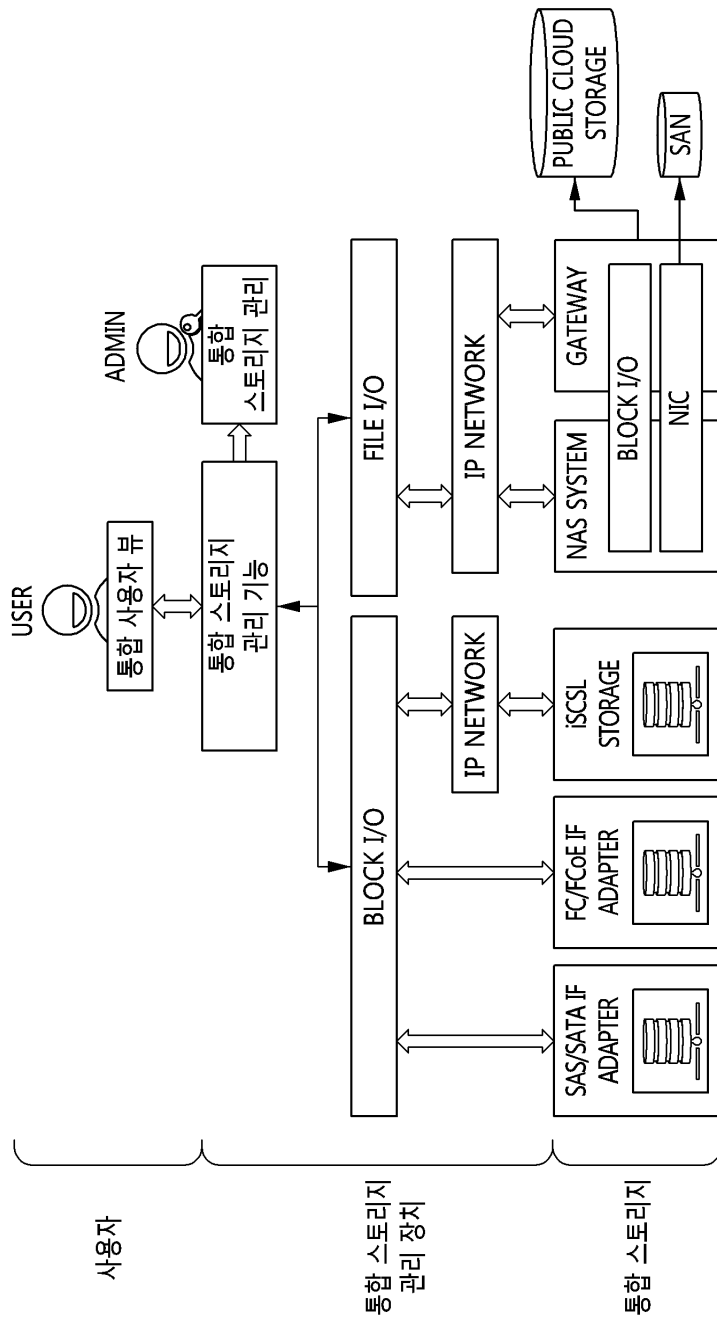
도면14



도면15



도면16



도면17

