



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년08월11일
(11) 등록번호 10-2139475
(24) 등록일자 2020년07월24일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G06F 11/20 (2006.01) H04L 12/24 (2006.01)
(52) CPC특허분류
G06F 11/2069 (2013.01)
G06F 11/2082 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2018-0144832
(22) 출원일자 2018년11월21일
심사청구일자 2018년11월21일
(65) 공개번호 10-2020-0059741
(43) 공개일자 2020년05월29일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020180066012 A*
KR100827143 B1*
KR1020180045509 A
KR1020170064625 A
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
주식회사 가야데이터
경상남도 진주시 정촌면 연꽃로165번길 5
(72) 발명자
하만정
서울특별시 용산구 한강대로 211, 101동 2703호
(한강로1가, 대우월드마크용산)
(74) 대리인
강귀용, 김수진

전체 청구항 수 : 총 2 항

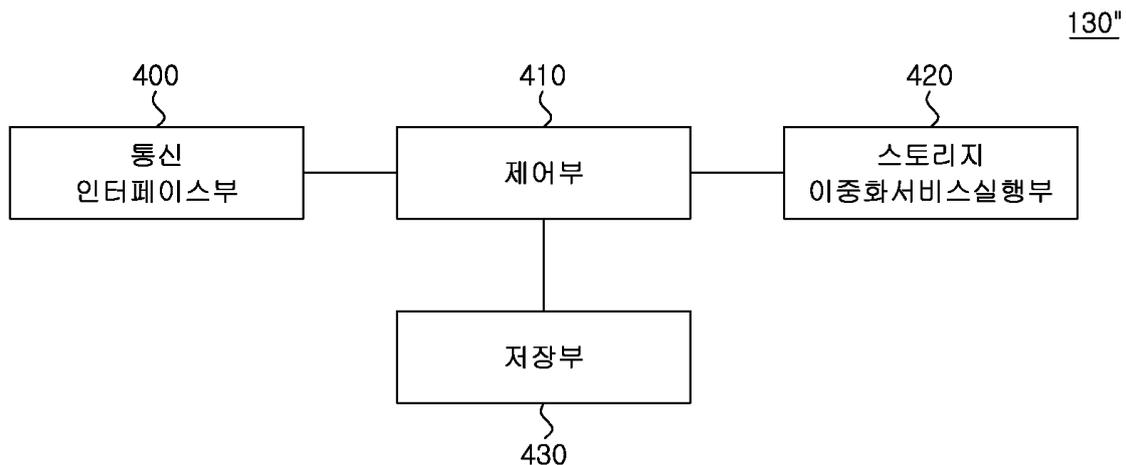
심사관 : 김계준

(54) 발명의 명칭 **스토리지 이중화 장치 및 그 장치의 구축방법**

(57) 요약

본 발명은 스토리지 이중화 시스템 및 그 시스템의 구축방법에 관한 것으로서, 본 발명의 실시예에 따른 스토리지 이중화 장치는, 호스트와 스토리지를 스위치에 의해 연결하는 SAN 네트워크 환경에 적용되는 스토리지 이중화 장치로서, 스위치의 더미 포트에 접속하는 통신 인터페이스부, 및 접속 후에 스푸핑 동작에 의해 각각 식별한 호 (뒷면에 계속)

대표도 - 도4



스트의 포트정보 및 스토리지의 포트정보를 이용하여 호스트의 포트와 스토리지의 포트를 조닝하며, 조닝에 의해 인식한 매칭된 포트 정보를 근거로 스토리지에 저장된 데이터를 처리하는 제어부를 포함할 수 있다.

본 발명의 스토리지 이중화 시스템 및 그 시스템의 구축방법에 따르면 가령 이기종 환경을 제공하는 스토리지 이중화 시스템의 구축시 서비스 중단이 필요없게 될 것이고, 또 구성 변경없는 데이터 이동 시스템의 경우에도 데이터 이동 서비스를 제공하기 위해 물리적인 케이블을 절체할 필요가 없어 이로 인해 연속적인 IO를 보장할 수 있는 장점이 있다.

(52) CPC특허분류

H04L 41/0668 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1711073875
부처명	과학기술정보통신부
연구관리전문기관	정보통신기술진흥센터
연구사업명	SW컴퓨팅산업원천기술개발(정보화)
연구과제명	데이터 실시간 이중화 기반 데이터 통합관리 스토리지 소프트웨어 기술 개발
기 여 율	1/1
주관기관	가야데이터
연구기간	2018.04.01 ~ 2018.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

호스트(Host)와 스토리지(Storage)를 스위치에 의해 연결하는 SAN(Storage Area Network) 네트워크 환경에 적용되는 스토리지 이중화 장치로서,

상기 스위치의 더미포트에 접속하는 통신 인터페이스부;와, 상기 통신 인터페이스부를 더미포트에 접속시킨 후 스푸핑 동작에 의해 각각 식별된 호스트의 포트정보와 스토리지의 포트정보를 이용하여 상기 호스트의 포트와 상기 스토리지의 포트를 조닝시키고, 상기 조닝에 의해 매칭된 포트 정보를 근거로 상기 스토리지에 저장된 데이터를 처리하는 제어부(410)를 포함하여 구성되며,

상기 스토리지 이중화 장치(130)는 FC 포트정보 스푸핑 프로세스(200), 데이터 관리 서비스(210), 경로 에뮬레이션 프로세스(220), 메모리(230) 및 리다이렉션 프로세스(240);를 포함하고,

상기 통신 인터페이스부(300)는 케이블에 의해 상기 스위치의 제1 더미포트 및 제2 더미포트에 연결되는 제1 스푸핑포트(131) 및 제2 스푸핑포트(132)를 포함하며,

상기 제어부(410)는, 상기 제1 스푸핑포트(131)와 상기 제1 더미포트가 제1 케이블에 의해 연결되거나, 제2 스푸핑포트(132)와 상기 제2 더미포트가 제2 케이블에 의해 연결될 때,

스토리지(120)에 접속하여 스토리지에 대하여 제1 스푸핑을 수행해 상기 스토리지의 포트정보를 식별해내어 상기 식별해낸 포트정보를 근거로 스토리지 이중화서비스처리부(310)의 제어 하에 호스트와 통신을 수행하는 것을 특징으로 하는 스토리지 이중화 장치 및 그 장치의 구축방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 FC 포트정보 스푸핑 프로세스(200)는 호스트(101, 102)의 FC 포트 정보와 스토리지(120)의 포트정보를 교환하여 WWPN을 변환시키며,

상기 경로 에뮬레이션 프로세스(220)는 호스트(101, 102)와 처음 스토리지(120) 또는 스토리지 장치 간의 기존 경로를 확인하고, 상기 경로에 대응되는 복제된 경로를 호스트(101, 102)와 새 스토리지 장치 사이에 생성하고,

상기 기존 경로와 복제된 경로간의 관계를 정의하는 정보를 메모리(230)에 저장하는 것을 특징으로 하는 스토리지 이중화 장치 및 그 장치의 구축방법.

청구항 3

◆청구항 3은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.◆

제 1 항에 있어서,

상기 리다이렉션 프로세스(240)는 기존 장비로의 커뮤니케이션들을 경유하여 새로운 경로로 재설정하되, 첫 경로에 상응 새로운 경로를 보여주는 정보에 액세스 하여, 맵핑된 정보를 메모리(230)에 저장하는 것을 특징으로 하는 스토리지 이중화 장치 및 그 장치의 구축방법.

청구항 4

삭제

발명의 설명

기술분야

[0001] 본 발명은 스토리지 이중화 장치 및 그 장치의 구축방법에 관한 것으로서, 더 상세하게는 가령 데이터 관리 서비스를 위해 스토리지 이중화 시스템을 구성할 때 가상 SAN 네트워크 기반으로 FC(Fiber Channel) 케이블의 절체없이 연속적인 입출력(IO)을 보장하는 스토리지 이중화 장치 및 그 장치의 구축방법에 관한 것이다.

배경기술

[0003] 빅데이터, 사물인터넷(IoT), 클라우드, 인공지능, VR/AR(Virtual Reality/Augmented Reality), 5G 환경으로의 급속한 전환은 데이터 폭발현상(Data Explosion)을 야기하여 IT기술 및 서비스에 전적으로 의존하고 있는 기업들은 스토리지 이중화 기술 같은 중요 데이터 백업과 재해복구에 대한 중요성도 함께 증가하고 있다. 또한, 스토리지 장애로 인한 IT서비스 중단 및 데이터 유실은 기업의 신뢰성과 사업 연속성에 치명적인 결과를 불러올 수 있다.

[0005] 이와 같은 중요성은 과거 많은 경우에서 스토리지 장애에 의한 데이터의 유실, 서비스의 중단에 의한 심각한 손실을 경험한 교훈에서 비롯된 것이며 스토리지 이중화 서비스는 데이터 보호, 서비스 연속성을 제공하는 것은 전산운영에 있어서는 ‘선택’이 아닌 ‘필수’ 사항이다. 기존의 백업, 재해복구 기술의 경우 스토리지 이중화 또는 교체에 대해 데이터 이관 작업이 짧게는 수주일, 길게는 수개월에 걸친 오랜 기간과 비용의 투입뿐 아니라 서비스 중단과 데이터 유실에 대한 위험성이 존재한다.

[0007] 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 종래 기술인 등록특허 제10-1442321호에서는 “개시자 서브네트워크 통신을 가지는 네트워크 시스템”을 소개하고 있으며, 구체적으로 이더넷 파이버 채널(Fibre Channel Over Ethernet:FCoE) 개시자 시스템(initiatorsystem)내 제1 호스트 네트워크 디바이스에 의해, FCoE 데이터 패킷을 생성하는 단계를 포함하며, 또한 상기 방법은 상기 FCoE 개시자 시스템내 제1호스트 네트워크 디바이스에 의해, 상기 FCoE 데이터 패킷에 대해 SAN (storage area network) 목표 시스템(target system)내 목표 파이버 채널(FC) 저장 디바이스를 지정하는 단계(designating)를 더 포함하며, 상기 방법은 상기 FCoE 개시자 시스템내 이더넷 컴포넌트 게이트웨이에 의해, 상기 FCoE 데이터 패킷을 FCIP 데이터 패킷으로 전환하는 단계(converting)를 더 포함하고, 상기 방법은 상기 이더넷 컴포넌트 게이트웨이에 의해, IP 데이터 경로(pathway)를 통해서 상기 FCIP 데이터 패킷을 상기SAN 목표 시스템으로 전송하는 단계를 더 포함하며, 또한 상기 방법은 상기 SAN 목표 시스템내 SAN 컴포넌트 게이트웨이에 의해, 상기 FCIP 데이터 패킷을 수신하는 단계를 더 포함하고, 상기 방법은 상기 SAN 컴포넌트 게이트웨이에 의해, 상기 FCIP 데이터 패킷으로부터 SAN 데이터 패킷을 추출하고, 이렇게 하여 추출된 SAN 데이터패킷을 제공하는 단계를 더 포함하며, 상기 방법은 상기 SAN 컴포넌트 게이트웨이에 의해, 상기 추출된 SAN 데이터 패킷을 상기 목표 FC 저장 디바이스로 전송하는 단계로 이루어져 있다.

[0009] 그런데, 상기 종래 기술과 같은 대부분의 스토리지 이중화 서비스는 동일 벤더의 제품 간 이중화기능을 지원하고 일부 이기종 스토리지의 이중화를 지원하는 제품은 이중화 설정시 서버가 중단되는 다운타임(Down Time)이 필요하며, 연속적인 입출력(IO)을 보장하는 무중단 이중화 기술을 사용하지 않아 별도의 에이전트(Agent) 설치가 요구되기 때문에 Agent 설치 시 추가적인 자원 리소스(Resource)를 점유하여 성능 저하를 초래한다. 즉 이기종 환경을 제공하는 스토리지 이중화 시스템은 서비스 중단이 필요하며 구성 변경없는 데이터 이동 시스템 또한 데이터 이동 서비스를 제공하기 위해 물리적인 케이블을 절체하여 구성하는 방법으로 연속적인 IO를 보장 할 수 없었다.

[0011] 따라서, 기존 스토리지 시스템의 이중화 서비스를 사용하기 위해서는 호스트 서버, SAN(Storage Area Network) 스위치, 스토리지 같은 SAN 구성 요소에서 연속적인 IO를 보장하는 설치 방법이 필수적으로 요구 되고 있다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0013] (특허문헌 0001) 한국등록특허 제10-1442321호(2014.09.12.)
- (특허문헌 0002) 한국등록특허 제10-1444846호(2014.09.19.)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0014] 본 발명의 실시예는 가령 데이터 관리 서비스를 위해 스토리지 이중화 시스템을 구성할 때 가상 SAN 네트워크 기반으로 FC케이블의 절제없이 연속적인 IO를 보장하는 스토리지 이중화 장치 및 그 장치의 구축방법을 제공함에 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0016] 본 발명의 바람직한 일실시예에 따르면, 호스트(Host)와 스토리지(Storage)를 스위치에 의해 서로 연결하는 SAN(Storage Area Network) 네트워크 환경에 적용되는 이중화 스토리지 장치로서, 상기 스위치의 더미 포트(dummy port)와 접속하는 통신 인터페이스부, 및 상기 접속한 후에, 스푸핑(spoofing) 동작에 의해 각각 식별한 상기 호스트의 포트정보 및 상기 스토리지의 포트정보를 이용하여 상기 호스트의 포트와 상기 스토리지의 포트를 조닝(zoning)하며, 상기 조닝에 의해 인식한 매칭된 포트 정보를 근거로 상기 스토리지에 저장된 데이터를 처리하는 제어부를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0018] 본 발명의 다른 일실시예에 따르면, 제어부는, 상기 스토리지와의 통신에 의해 식별되는 LUN(Logical Unit Number) 정보를 근거로 상기 저장된 데이터를 처리하는 것을 특징으로 한다.

[0020] 본 발명의 또 다른 일실시예에 따르면, 통신 인터페이스부는, 상기 스위치의 제1 더미포트 및 제2 더미포트에 각각 케이블에 의해 연결되는 제1 스푸핑포트 및 제2 스푸핑포트를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0022] 본 발명의 또 다른 일실시예에 따르면, 제어부는, 상기 제1 스푸핑포트와 상기 제1 더미포트가 제1 케이블에 의해 연결될 때 스토리지에 대하여 제1 스푸핑을 수행해 상기 스토리지의 포트정보를 식별해내어 상기 식별해낸 포트정보를 근거로 호스트와 통신을 수행하고, 상기 제2 스푸핑포트와 상기 제2 더미포트가 제2 케이블에 의해 연결될 때 호스트에 대해 제2 스푸핑을 수행해 상기 호스트의 포트 정보를 식별해내는 것을 특징으로 한다.

[0024] 본 발명의 또 다른 일실시예에 따르면, 통신 인터페이스부, 상기 제1 케이블 및 상기 제2 케이블로서 FC(Fiber Channel) 케이블을 연결하는 것을 특징으로 한다.

[0026] 본 발명의 또 다른 일실시예에 따르면, 상기 스토리지 이중화 장치는, 상기 스토리지와 이중의 스토리지를 구성하는 것을 특징으로 한다.

[0028] 본 발명의 또 다른 일실시예에 따르면, 호스트와 스토리지를 스위치에 의해 연결하는 SAN 네트워크 환경에 적용되는 스토리지 이중화 장치의 구축방법으로서, 통신 인터페이스부를 상기 스위치의 더미 포트에 접속시키는 단계; 및 상기 접속시킨 후에, 제어부가 스푸핑 동작에 의해 각각 식별한 상기 호스트의 포트정보 및 상기 스토리지의 포트정보를 이용하여 상기 호스트의 포트와 상기 스토리지의 포트를 조닝하며, 상기 조닝에 의해 인식한 매칭된 포트 정보를 근거로 상기 스토리지에 저장된 데이터를 처리하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0031] 본 발명의 또 다른 일실시예에 따르면, 데이터를 처리하는 단계는, 상기 스토리지와의 통신에 의해 식별되는 LUN 정보를 근거로 상기 저장된 데이터를 처리하는 것을 특징으로 한다.

[0033] 본 발명의 또 다른 일실시예에 따르면, 접속시키는 단계는, 상기 스위치의 제1 더미포트 및 제2 더미포트와 상기 통신 인터페이스부의 제1 스푸핑포트 및 제2 스푸핑포트를 각각 케이블로 연결하는 것을 특징으로 한다.

[0035] 본 발명의 또 다른 일실시예에 따르면, 데이터를 처리하는 단계는, 제1 스푸핑포트와 제1 더미포트가 제1 케이블에 의해 연결될 때 상기 스토리지에 대하여 제1 스푸핑을 수행해 상기 스토리지의 포트정보를 식별해내어 상기 식별해낸 포트정보를 근거로 호스트와 통신을 수행하는 단계; 및 제2 스푸핑포트와 제2 더미포트가 제2 케이블에 의해 연결될 때 상기 호스트에 대해 제2 스푸핑을 수행해 호스트의 포트 정보를 식별해내는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0037] 본 발명의 또 다른 일실시예에 따르면, 제1 케이블 및 상기 제2 케이블로서 FC 케이블을 사용하는 것을 특징으로 한다.

[0039] 본 발명의 또 다른 일실시예에 따르면, 상기 스토리지 이중화 장치는, 상기 스토리지와 이중의 스토리지를 구성하는 것을 특징으로 한다.

[0041] 한편 본 명세서에 개시된 기술에 관한 설명은 단지 구조적 내지 기능적 설명을 위한 실시예에 불과하므로, 개시된 기술의 권리범위는 본문에 설명된 실시예에 의하여 제한되는 것으로 해석되어서는 아니 된다. 즉, 실시예는 다양한 변경이 가능하고 여러 가지 형태를 가질 수 있으므로 개시된 기술의 권리범위는 기술적 사상을 실현할

수 있는 균등물들을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 또한, 개시된 기술에서 제시된 목적 또는 효과는 특정 실시예가 이를 전부 포함하여야 한다거나 그러한 효과만을 포함하여야 한다는 의미는 아니므로, 개시된 기술의 권리범위는 이에 의하여 제한되는 것으로 이해되어서는 아니 될 것이다.

[0043] 또한, 본 발명에서 서술되는 용어의 의미는 다음과 같이 이해되어야 할 것이다. “제1”, “제2” 등의 용어는 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하기 위한 것으로, 이들 용어들에 의해 권리범위가 한정되어서는 아니 된다. 예를 들어, 제1 구성요소는 제2 구성요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제2 구성요소로 제1 구성요소로 명명될 수 있다.

[0045] 나아가 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 “연결되어” 있다고 언급된 때에는, 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결될 수도 있지만, 중간에 다른 구성요소가 존재할 수도 있다고 이해되어야 할 것이다. 반면에, 어떤 구성요소가 존재하지 않는 것으로 이해되어야 할 것이다. 한편, 구성요소들 간의 관계를 설명하는 다른 표현들, 즉 “~사이에”와 “~사이” 또는 “~에 이웃하는”과 “~에 직접 이웃하는” 등도 마찬가지로 해석되어야 한다.

[0047] 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않은 한 복수의 표현을 포함하는 것으로 이해되어야 하고, “포함하다” 또는 “가지다” 등의 용어는 실시된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이며, 하나 또는 그 이상의 다른 특징이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.

발명의 효과

[0049] 본 발명의 실시예에 따르면, 가령 이기종 환경을 제공하는 스토리지 이중화 시스템의 구축시 서비스 중단이 필요없게 될 것이고, 또 구성 변경없는 데이터 이동 시스템의 경우에도 데이터 이동 서비스를 제공하기 위해 물리적인 케이블을 절체할 필요가 없어 이로 인해 연속적인 IO를 보장할 수 있는 장점이 있다.

도면의 간단한 설명

- [0051] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 SAN 시스템을 나타내는 도면.
- 도 2는 도 1의 스위치에 연결되는 스토리지 이중화 장치를 나타내는 도면.
- 도 3은 도 2의 스토리지 이중화 장치의 변형 예를 나타내는 도면.
- 도 4는 도 2의 스토리지 이중화 장치의 다른 변형 예를 나타내는 도면.
- 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 스토리지 이중화 장치의 구동과정을 나타내는 흐름도.
- 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 SAN 환경하의 스토리지 이중화 장치를 나타내는 도면.
- 도 7은 스토리지 LUN을 식별하는 흐름도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0052] 이하, 도면을 참조하여 본 발명의 실시예에 대하여 상세히 설명한다.
- [0054] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 SAN 시스템을 나타내는 도면이고, 도 2는 도 1의 스위치에 연결되는 스토리지 이중화 장치를 나타내는 도면이다.
- [0056] 도 1 및 도 2에 도시된 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 SAN 환경 하의 스토리지 이중화 시스템(90, 130)은 호스트(101, 102), 스위치(110), 스토리지(120) 및 스토리 이중화 장치(130)의 일부 또는 전부를 포함한다.
- [0058] 여기서, "일부 또는 전부를 포함한다"는 것은 스위치(110)와 같은 일부 구성요소가 생략되어 시스템(90, 130)이 구성되거나 스위치(110)와 같은 일부 구성요소가 호스트(101, 102)와 같은 다른 구성요소에 통합되어 구성될 수 있는 것 등을 의미하는 것으로서, 발명의 충분한 이해를 돕기 위하여 전부 포함하는 것으로 설명한다.
- [0060] 호스트(101, 102)는 가령 서버로서, 스위치(110)를 경유하여 스토리지(120)에 데이터를 저장 및 관리하기 위한 동작을 수행한다. 이에 따라 호스트(101, 102)는 별도로 도시하지는 않았지만, 스위치(110)에 연결되거나 별도의 스위치를 통해 통신망에 접속하여 다양한 기업들의 서버와 통신을 수행하고, 이를 통해 기업의 데이터 관리 동작을 수행할 수 있다. 여기서, "데이터 관리 동작"이란 가령 데이터 백업, 데이터 복원 및 영구보관, 데이터 검색 등을 포함할 수 있다. 기업의 입장에서 보면 SAN 네트워크는 클라우드망과 같은 역할을 수행한다고 볼 수 있다. 호스트(101, 102)가 연결되는 위의 통신망은 외부 통신망으로서, 기간 통신사에서 운영하는 유무선통신망

을 포함할 수 있을 것이다.

- [0062] 호스트(101, 102)는 스위치(110)와 가령 FC 케이블에 의해 연결될 수 있다. FC 케이블에 의해 연결되는 연결부는 연결 포트(port)라 명명될 수 있으며, 통신 인터페이스부에 해당된다. 연결 포트는 물리 계층으로서 상위 계층의 통신 규약까지 규정하는 것은 아니기 때문에 가령 TCP/IP를 시작으로 하는 복수의 통신 규약을 지원할 수 있을 것이다. 통신 규약에 따른 다양한 통신 방식이 사용될 수 있겠으나, 통상 하나의 선로는 제어 통신을 담당하고, 다른 하나의 선로는 데이터 전송을 담당하는 경향이 있다. 그러나, 하나의 선로를 통해서 제어 통신과 데이터 전송이 모두 가능할 수 있으므로, 본 발명의 실시예에서는 어느 하나의 형태에 특별히 한정하지는 않을 것이다.
- [0064] 호스트(101, 102)는 외부에서 입력된 데이터를 처리하여 스위치(110)를 경유해 스토리지(120)에 저장한다. 스토리지(120)는 데이터 저장소에 해당되므로, 데이터를 저장할 때 카테고리를 분류하여 저장할 필요가 있고, 이를 위해 호스트(101, 102)는 통상 저장소 내의 주소정보를 이용한다고 볼 수 있다. 주소정보란 예를 들어, 관련 데이터의 저장위치가 어디이고, 또 얼마한 크기의 데이터가 저장되어 있는지에 대한 정보를 포함할 것이다. 여기서, 데이터의 크기는 볼륨(volume)이라 명명될 수 있다. 다시 말해 볼륨이란 어디에서부터 어디까지 데이터가 저장되어 있는가에 대한 범위인 것이다. 물론 스토리지(120)의 데이터 저장 정보와 관련해서는 스토리지(120) 내의 별도의 저장 공간에 저장되어 관리될 수 있을 것이다.
- [0066] 스위치(110)는 FC 스위치, 또는 SAN 스위치를 포함한다. 호스트(101, 102)와 스토리지(120)를 서로 연결시키며, 도 2의 스토리지 이중화 장치(130)가 연결된다. 스토리지 이중화 장치(130)는 스토리지(120)와 별도로 구성되는 제2의 스토리지이며, 동종일 수 있고, 이종의 스토리지일 수 있다. 스위치(110)는 호스트(101, 102) 및 스토리지(120)와 연결되는 복수의 연결부 즉 연결 포트를 포함한다. SAN 시스템을 구성하기 위한 제1 포트부(S-1 내지 S-6)와 스토리지 이중화 장치(130)를 연결하기 위한 제2 포트부(111)를 포함할 수 있다. 여기서, 제2 포트부(111)는 여분의 포트라는 이유에서 더미포트라 명명될 수 있다. SAN 시스템을 구성할 때 사용되는 제1 포트부(S-1 내지 S-6)는 SAN 시스템의 구축시 서로 연결포트를 인식 즉 식별하기 위한 동작을 수행한다. 다시 말해, 데이터를 어떠한 경로로 처리할지에 대하여 설정하는 것이다. 이러한 과정은 데이터 충돌을 막기위해 필수일 것이다.
- [0068] 도 1의 스위치(110)는 가상 스위치의 한 형태를 보여준다. 스토리지 네트워크는 실 환경에서 호스트 서버, 스토리지 시스템, SAN 스위치 등을 포함할 수 있는데, 이때 SAN 스위치는 도 1의 스위치(110)와 같이 포트 S-1 내지 S-8을 포함한다. 각각의 포트는 편의상 스위치 포트라 명명될 수 있지만, S-7 및 S-8은 제1 더미포트 및 제2 더미포트라 명명될 수 있다. 호스트(101)의 포트 H-1과 H-2는 각각 스위치의 포트 S-1과 S-2에 연결된다. 호스트(102)의 포트 H-3과 H-4는 스위치(110)의 포트 S-3과 S-4로 각각 연결된다. 스위치(110)의 포트 S-5는 스토리지(혹은 스토리지 시스템)(120)의 포트 T-1으로 연결된다. 스위치(110)의 포트 S-6은 스토리지(120)의 포트 T-2로 연결된다. 도 1에서 스위치(110)의 포트 S-7과 S-8은 여분의 포트 즉 더미포트이다. 스위치(110)는 가상 스위치 적용이 가능하다. 가상 스위치는 스위치 내에서 한 개 이상의 가상 스위치들을 식별할 수 있는 기능을 제공한다.
- [0070] 본 발명의 실시예에 따른 스토리지 이중화 장치(130)는 도 2에서와 같이 제1 및 제2 스푸핑포트(131, 132)를 통해 스위치(110)의 포트 S-8 및 S-9에 각각 연결된다. 제1 및 제2 스푸핑포트(131, 132)는 연속적인 IO를 보장하기 위하여 스토리지 이중화 시스템을 구성할 때, 스푸핑 동작을 수행하기 위해 사용되기 때문에 명명된 것이다. "스푸핑"이란 승인받은 사용자인 것처럼 시스템에 접근하거나 네트워크상에서 허가된 주소로 가장하여 접근 제어를 우회하는 접근 행위를 말한다. 스푸핑은 의도적인 행위를 위해 타인의 신분으로 위장하는 것으로 매체 접근 제어(MAC) 주소, 인터넷 프로토콜(IP) 주소, 포트(port), 전자우편(이메일) 주소 등을 이용한다. 예컨대, 임의로 웹사이트를 구성해 일반 사용자들의 방문을 유도하고, 인터넷 프로토콜인 TCP/IP의 구조적 결함을 이용해 사용자의 시스템 권한을 획득한 뒤 정보를 빼가거나 허가받은 IP를 도용해 로그인을 하는 것이 대표적이다. 이와 같이 스토리지 이중화 장치(130)는 각 스푸핑포트(131, 132)가 스위치(110)에 연결될 때, 스푸핑 동작을 통해 호스트(101, 102)와 스토리지(120) 사이에 어떠한 경로로 연결되었는지를 확인한다고 볼 수 있다. 그리고, 확인 경로정보를 이용하여 연속적인 IO를 보장하는 것이다.
- [0072] 상기의 동작을 위해 스토리지 이중화 장치(130)는 도 2에서와 같이, FC 포트정보 스푸핑 프로세스(200), 데이터 관리 서비스(210), 경로 에뮬레이션 프로세스(220), 메모리(230) 및 리다이렉션 프로세스(240)의 일부 또는 전부를 포함할 수 있다. 물론 이러한 구성은 하드웨어(H/W), 소프트웨어(S/W) 또는 그 조합에 의해 구성될 수 있을 것이다.

- [0074] FC 포트정보 스퓨핑 프로세스(200)는 호스트(101, 102)의 FC 포트 정보와 스토리지(120)의 포트 정보를 제어한다. FC 포트정보 스퓨핑 프로세스(200)는 호스트(101, 102)의 포트정보와 스토리지(120)의 포트정보를 교환하여 WWPN(WorldWide Port Name)을 변환하는 포트 M-1, M-2로 구성된다. 여기서, 포트 M-1, M-2는 본 발명의 실시예에 따라 제1 스퓨핑포트(131), 제2 스퓨핑포트(132)에 해당된다.
- [0076] 경로 에플레이션 프로세스(220)는 두 장치간의 통신 경로를 모방하기 위해 다양한 액션을 수행한다. 경로 에플레이션 프로세스(220)는 호스트(101, 102)와 처음 스토리지(120) 또는 스토리지 장치 간의 기존 경로를 확인하고 그에 상응하는 복제된 경로를 호스트(101, 102)와 새 스토리지 장치간에 생성한다. 경로 에플레이션 프로세스(220)는 처음 경로의 다른 측면에 적용되는 정보를 확인할 수 있다. 경로 에플레이션 프로세스(220)는 새 경로에 기존 경로의 환경에 기초하여 동일한 환경을 적용할 수 있다. 즉 처음 경로를 모방하는 것이다. 경로 에플레이션 프로세스(220)는 새 경로에 처음 경로를 복사하여 동일한 환경을 적용할 수 있다. 경로 에플레이션 프로세스(220)는 메모리(230)에 기존 경로와 새 경로간의 관계를 정의하는 정보를 저장할 수 있다.
- [0078] 경로 에플레이션 프로세스(220)는 SCSI(Small Computer System Interface) 예약의 일반 사항을 이용하여 커뮤니케이션 경로의 환경을 발견한다. 'Persistent Reservation'의 현재 사양은 다음 커맨드들의 용도를 확정한다: READ FULL STATUS 커맨드 혹은 READ KEYS 커맨드를 활용한다. 그리고 READ RESERVATION 커맨드 등 어떤 커맨드들이 해당 스토리지 시스템 가령 스토리지(120)에 의해 지원되는가에 따라서 커뮤니케이션 경로의 상태는 Key, 예약 상태, FULL STATUS 안에 있는 정보에 의해서 정의된다. 특정 형태의 경우, 이러한 혼합된 작동 방식들이 커뮤니케이션 경로의 완벽한 정보를 얻기 위해 사용될 수 있다.
- [0080] 리다이렉션 프로세스(240)는 기존 장비로의 기존 커뮤니케이션들을 기존 경로를 경유하여 새 경로로 재설정한다. 리다이렉션 프로세스(240)는 다수의 첫 경로들에 각 상응하는 새 경로들을 보여주는 정보에 액세스할 수 있다. 매핑(mapping) 정보는 메모리(230)에 저장된다. 여기서, 새 경로를 재설정하는 동작은 본 발명의 실시예에 따라 조닝이라 명명될 수도 있다. 그러나, 본 발명의 실시예에서는 그러한 용어의 개념이나 사용에 특별히 한정하지는 않을 것이다.
- [0082] 상기와 같은 방식으로 스토리지 이중화 장치(130)를 스위치(110)에 연결하여 SAN 네트워크를 구성함으로써 연속적인 IO를 유지하면서 스토리지 이중화 시스템을 삽입 즉 구축할 수 있게 될 것이다.
- [0084] 도 3은 도 2의 스토리지 이중화 장치의 변형 예를 나타내는 도면이다.
- [0086] 도 3에 도시된 바와 같이, 본 발명의 다른 실시예에 다른 스토리지 이중화 장치(130')는 통신 인터페이스부(300) 및 스토리지 이중화서비스처리부(310)의 일부 또는 전부를 포함할 수 있으며, 여기서 "일부 또는 전부를 포함"한다는 것은 앞서서의 의미와 동일하다.
- [0088] 통신 인터페이스부(300)는 가령 통신모듈로서 도 1의 스위치(110)에 구성되는 더미포트(111)와 연결하기 위한 복수의 스퓨핑포트를 포함할 수 있다. 그 개수는 서로 대칭될 수 있다. 다시 말해, 스위치(110)의 더미포트(111)가 4개이면, 복수의 스퓨핑포트는 4개가 되는 것이다. 그러나 본 발명의 실시예에서는 그 개수에 특별히 한정하지는 않을 것이다. 복수의 스퓨핑포트는 가령 FC 케이블에 의해 더미포트(111)에 각각 연결된다.
- [0090] 이에 따라, 통신 인터페이스부(300)는 스위치(110)와 통신을 수행한다고 볼 수 있다. 가령, 제1 스퓨핑포트(131)가 연결될 때, 스토리지(120)에 접속하여 스토리지(120)에 대해 제1 스퓨핑을 수행해 식별되는 포트정보를 근거로 스토리지 이중화서비스처리부(310)의 제어하에 호스트(101, 102)와 통신을 수행할 수 있다. 물론 식별동작은 스토리지 이중화서비스처리부(310)에서 이루어질 수 있다.
- [0092] 또한, 제2 스퓨핑포트(132)가 더미포트(111)에 연결될 때, 통신 인터페이스부(300)는 스토리지 이중화서비스처리부(310)의 제어하에 호스트(101, 102)에 대해 제2 스퓨핑을 수행해 호스트(101, 102)의 제2 포트정보를 취득하여 스토리지 이중화서비스처리부(310)에 제공할 수 있다.
- [0094] 스토리지 이중화서비스처리부(310)는 통신 인터페이스부(300)를 통해 스위치(110)에 스퓨핑포트(131, 132)가 연결될 때, 스퓨핑 동작에 의해 스토리지(120)와 호스트(101, 102)의 포트 정보를 순차적으로 식별하고, 또 식별된 포트 정보를 이용하여 스위치(110)를 기준으로 서로의 매칭 관계를 찾을 수 있다. 그리고 그 매칭 관계에 따라 스토리지(120)에 저장된 데이터를 처리하게 된다. 물론 이와 관련하여 스토리지 이중화서비스처리부(310)는 스토리지(120)로부터 데이터의 볼륨정보를 확인하여 데이터를 처리할 수 있을 것이다.
- [0096] 물론 스토리지 이중화서비스처리부(310)는 매칭 관계를 찾은 후에 새로운 관계 가령 경로를 재설정하여 사용할 수도 있으므로 본 발명의 실시예에서는 어느 하나의 형태에 특별히 한정하지는 않을 것이다.

- [0098] 도 4는 도 2의 스토리지 이중화 장치의 다른 변형 예를 나타내는 도면이다.
- [0100] 도 4에 도시된 바와 같이, 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 스토리지 이중화 장치(130'')는 통신 인터페이스부(400), 제어부(410), 스토리지 이중화서비스실행부(420) 및 저장부(430)의 일부 또는 전부를 포함한다.
- [0102] 여기서, "일부 또는 전부를 포함한다"는 것은 저장부(430)와 같은 일부 구성요소가 생략되어 스토리지 이중화 장치(130'')가 구성되거나 저장부(430) 또는 스토리지 이중화서비스실행부(420)와 같은 일부 구성요소가 제어부(410)와 같은 다른 구성요소에 통합되어 구성될 수 있는 것 등을 의미하는 것으로서 발명의 충분한 이해를 돕기 위하여 전부 포함하는 것으로 설명한다.
- [0104] 도 4의 스토리지 이중화 장치(130'')를 도 3의 스토리지 이중화 장치(130')와 비교해 볼 때, 도 3의 스토리지 이중화서비스처리부(310)가 도 4의 제어부(410) 및 스토리지 이중화서비스실행부(420)로 이원화되어 구성되거나, 혹은 저장부(430)로 더 삼원화되어 구성될 수 있다는 데에 그 차이가 있다고 볼 수 있다. 이에 따라 제어부(410)는 제어 동작만을 담당하고, 스토리지 이중화서비스실행부(420)는 스토리지의 이중화 서비스 동작만 실행하는 것이다.
- [0106] 가령, 제어부(410)는 도 4의 스토리지 이중화 장치(130'')를 구성하는 통신 인터페이스부(400), 스토리지 이중화서비스실행부(420) 및 저장부(430)의 전반적인 제어 동작을 담당한다. 예컨대 통신 인터페이스부(400)를 통해 FC 케이블이 도 1의 스위치(110)에 연결되면 이를 스토리지 이중화서비스실행부(420)에 알려 제1 스푸핑 동작이 이루어지도록 하는 것이다. 물론 이의 과정에서 처리되는 데이터는 저장부(430)에 임시 저장한 후 다시 스토리지 이중화서비스실행부(420)에 제공할 수 있다. 또한, 제2 스푸핑 동작이 이루어지도록 스토리지 이중화서비스실행부(420)를 제어할 수도 있을 것이다.
- [0108] 반면, 스토리지 이중화서비스실행부(420)는 제어부(410)의 제어하에 스푸핑 동작과 경로의 재설정 동작, 그리고 도 1의 스토리지(120)에서 데이터의 볼륨 정보를 확인하여 이를 근거로 데이터를 처리하는 등 다양한 동작을 수행할 수 있을 것이다. 예를 들어, 새로운 데이터의 유입이 있을 때, 스토리지 이중화 장치(130'')의 스토리지 가령 저장부(430)에 저장하도록 제어부(410)에 요청할 수 있을 것이다. 이와 같이, 스토리지 이중화서비스실행부(420)는 앞서 이미 언급한 바 있는 다양한 동작을 수행할 수 있으므로 해당 부분에서의 내용들로 대신하고자 한다.
- [0110] 그 이외에 기타 도 4의 통신 인터페이스부(400), 제어부(410), 스토리지 이중화서비스실행부(420) 및 저장부(430)와 관련해서는 도 1의 스토리지 이중화 장치(130), 또 도 3의 통신 인터페이스부(300) 및 스토리지 이중화서비스처리부(310)의 내용과 크게 다르지 않으므로 그 내용들로 대신하고자 한다.
- [0112] 한편, 도 4의 스토리지 이중화 장치(130'')의 변형된 예로서, 도 4의 제어부(410)는 원칩(One-Chip) 형태로 형성되어, 내부에 CPU와 메모리를 포함할 수 있다. CPU는 제어회로, 연산부(ALU), 명령어해석부, 레지스트리 등을 포함할 수 있고, 메모리는 램(RAM)을 포함할 수 있다. 제어회로는 제어기능을 담당하고, 연산부는 비트정보의 연산처리를 담당하며, 명령어해석부는 기계어를 처리하여 명령어를 인식한다. 레지스트리는 데이터 저장에 관여한다. 상기의 구성 결과 CPU는 스토리지 이중화 장치(130'')의 초기 구동시 스토리지 이중화서비스실행부(420)에 저장되어 있는 프로그램을 복사하여 메모리에 로딩한 후 이를 실행시킴으로써 데이터 처리속도를 빠르게 증가시킬 수 있다.
- [0114] 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 스토리지 이중화 장치의 구동과정을 나타내는 흐름도이다.
- [0116] 설명의 편의상 도 5를 도 1 및 도 2와 함께 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 스토리지 이중화 장치(130)는 호스트(101, 102) 및 스토리지(120)와 연결된 스위치(110)의 더미포트(111)에 접속한다(S500). 가령 스토리지 이중화 장치(130)의 스푸핑포트(131, 132)를 더미포트(111)에 접속시킬 수 있다.
- [0118] 이어, 스토리지 이중화 장치(130)는 더미포트(111)에 접속 후, 스푸핑 동작에 의해 호스트(101, 102) 및 스토리지(120)의 포트 정보를 각각 식별하고, 식별한 포트 정보를 이용하여 호스트(101, 102)의 포트와 스토리지(130)의 포트를 조닝하며, 조닝에 의한 (매칭된) 포트 정보를 근거로 스토리지(130)에 저장된 데이터를 처리한다(S510).
- [0120] 이의 과정에서 가령, 스토리지 이중화 장치(130)는 스토리지(130)의 데이터 볼륨 정보를 확인하여 이를 근거로 데이터를 백업, 복사 등의 동작을 수행할 수 있을 것이다.
- [0122] 또한, 스토리지 이중화 장치(130)는 기존 스토리지(120)와 새로운 스토리지의 관계 설정 정보에 따라 새로운 스

토리지의 접속을 허용하여 데이터의 백업이나 복사가 이루어지도록 할 수 있을 것이다.

- [0124] 이외에도 스토리지 이중화 장치(130)는 SAN 시스템과 연동하여 다양한 동작을 수행할 수 있으므로, 기타 자세한 내용은 앞서서의 내용들로 대신하고자 한다.
- [0126] 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 SAN 환경하의 스토리지 이중화 장치를 나타내는 도면이고, 도 7은 스토리지 LUN을 식별하는 흐름도이다. 도 6 및 도 7에서는 실환경과 마찬가지로 서버와 SAN 스위치로 구축된 것을 가정하여 설명한다.
- [0128] 도 6 및 도 7을 참조하면, 도 7의 S700 단계에서와 같이 도 6의 스토리지 이중화 시스템(130')은 첫번째(혹은 제1) 스푸핑포트(M-1)를 가지고 있다. 그리고 두 번째(혹은 제2) 스푸핑포트(M-2)는 SAN 스위치(610)로 연결되어 있는데, 호스트 서버(601)의 첫 번째 포트(H-1)와 두 번째 포트(H-2)를 첫번째 스토리지 포트(T-1)와 두 번째 스토리지 포트(T-2)를 가지고 있는 스토리지(620)로 연결해 준다. 여기서 첫 번째 호스트 서버 포트(H-1)는 SAN 스위치(610)로 연결되고 첫번째 스토리지 포트(T-1)는 SAN 스위치(610)로 연결된다. 스토리지 이중화 시스템(130')은 SAN 스위치(610)로 연결된다. 도 6에서 스토리지 이중화 시스템(130')은 포트 M-1과 M-2를 포함한다. 포트 M-1은 SAN 스위치(610)의 포트 S-7로 연결된다. 포트 M-2는 SAN 스위치(610)의 포트 S-9로 연결된다.
- [0130] 또한, 도 7의 S710 단계에서와 같이, 도 6의 스토리지 이중화 시스템(130')은 세 번째(혹은 제3) 스푸핑포트(M-3)를 가지고 있다. 그리고 네 번째(혹은 제4) 스푸핑포트(M-4)는 SAN 스위치(610)로 연결되어 호스트 서버(602)를 스토리지(620)로 연결해준다. 호스트 서버 H-3포트는 SAN 스위치(610)로 연결되고 두 번째 스토리지 포트(T-2)는 SAN 스위치(610)로 연결된다. 두 번째 스푸핑포트(M-2)는 SAN 스위치(610)로 연결된다. 스토리지 이중화 시스템(130')은 포트 M-3, M-4를 포함한다. 포트 M-3은 SAN 스위치(610)의 포트 S-8로 연결된다. 포트 M-4는 SAN 스위치(610)의 포트 S-10으로 연결된다.
- [0132] SAN 스위치(610)에서 동일한 WWPN은 동일 스위치내에서 한 개 이상의 포트에 제공될 수 없다. 그러나 스토리지 볼륨들을 알아내기 위해 호스트 WWPN이 필요하다. 스토리지 LUN은 LUN 마스킹(Masking) 프로세스에 의해 같은 클라이언트 호스트의 고유의 호스트 WWPN이 부여되어 있기 때문이다. SAN 스위치(610)를 이용한 배치구성에서 호스트 서버(601, 602)는 SAN 스위치(610)로 연결되어 있는 일부의 초기자들을 갖게 된다. WWPN이 충돌하는 것을 방지하면서 동시에 스토리지 볼륨을 발견해내기 위한 기능을 사용하기 위해서 SAN 스위치(610)로 연결된 초기자들의 WWPN은 스토리지 이중화 시스템(130')에 저장된다 스푸핑포트들(M-1~M-4)이 호스트 서버 요청자들을 이용하여 스토리지 LUN을 추가적인 작업 및 절차없이 발견하도록 하기 위함이다.
- [0134] 도 7의 S720 단계에서와 같이, 첫 번째 초기자 포트(호스트 서버 포트)의 첫 번째 WWPN을 두 번째 스토리지 이중화 시스템의 네 번째 스푸핑포트(M-4)로 추가된다. 도 6은 호스트 서버 포트 H-1의 WWPN이 스토리지 이중화 시스템(130')의 포트 M-4로 추가된다.
- [0136] 도 7의 S730 단계에서와 같이, 두 번째 초기자 포트의 WWPN은 스토리지 이중화 시스템(130')의 두 번째 스푸핑 포트(M-2)로 추가된다. 호스트 서버(601)의 포트 H-2의 WWPN은 스토리지 이중화 시스템(130')의 포트 M-2로 추가된다.
- [0138] 두 번째 호스트 서버(602)의 포트 H-3의 WWPN은 또한 스토리지 이중화 시스템(130')의 포트 M-3로 추가되고 호스트 서버(602)의 포트 H-4의 WWPN은 스토리지 이중화 시스템(130')의 포트 M-4로 추가된다.
- [0140] 한편, 본 발명의 실시 예를 구성하는 모든 구성 요소들이 하나로 결합하거나 결합하여 동작하는 것으로 설명되었다고 해서, 본 발명이 반드시 이러한 실시 예에 한정되는 것은 아니다. 즉, 본 발명의 목적 범위 안에서라면, 그 모든 구성 요소들이 하나 이상으로 선택적으로 결합하여 동작할 수도 있다. 또한, 그 모든 구성요소들이 각각 하나의 독립적인 하드웨어로 구현될 수 있지만, 각 구성 요소들의 그 일부 또는 전부가 선택적으로 조합되어 하나 또는 복수 개의 하드웨어에서 조합된 일부 또는 전부의 기능을 수행하는 프로그램 모듈을 갖는 컴퓨터 프로그램으로서 구현될 수도 있다. 그 컴퓨터 프로그램을 구성하는 코드들 및 코드 세그먼트들은 본 발명의 기술 분야의 당업자에 의해 용이하게 추론될 수 있을 것이다. 이러한 컴퓨터 프로그램은 컴퓨터가 읽을 수 있는 비일시적 저장매체(non-transitory computer readable media)에 저장되어 컴퓨터에 의하여 읽혀지고 실행됨으로써, 본 발명의 실시 예를 구현할 수 있다.
- [0142] 여기서 비일시적 판독 가능 기록매체란, 레지스터, 캐시(cache), 메모리 등과 같이 짧은 순간 동안 데이터를 저장하는 매체가 아니라, 반영구적으로 데이터를 저장하며, 기기에 의해 판독(reading)이 가능한 매체를 의미한다. 구체적으로, 상술한 프로그램들은 CD, DVD, 하드 디스크, 블루레이 디스크, USB, 메모리 카드, ROM

등과 같은 비밀시적 판독가능 기록매체에 저장되어 제공될 수 있다.

[0144] 이상에서는 본 발명의 바람직한 실시 예에 대하여 도시하고 설명하였지만, 본 발명은 상술한 특징의 실시 예에 한정되지 아니하며, 청구범위에 청구하는 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 당해 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 다양한 변형실시가 가능한 것은 물론이고, 이러한 변형실시들은 본 발명의 기술적 사상이나 전망으로부터 개별적으로 이해되어서는 안 될 것이다.

부호의 설명

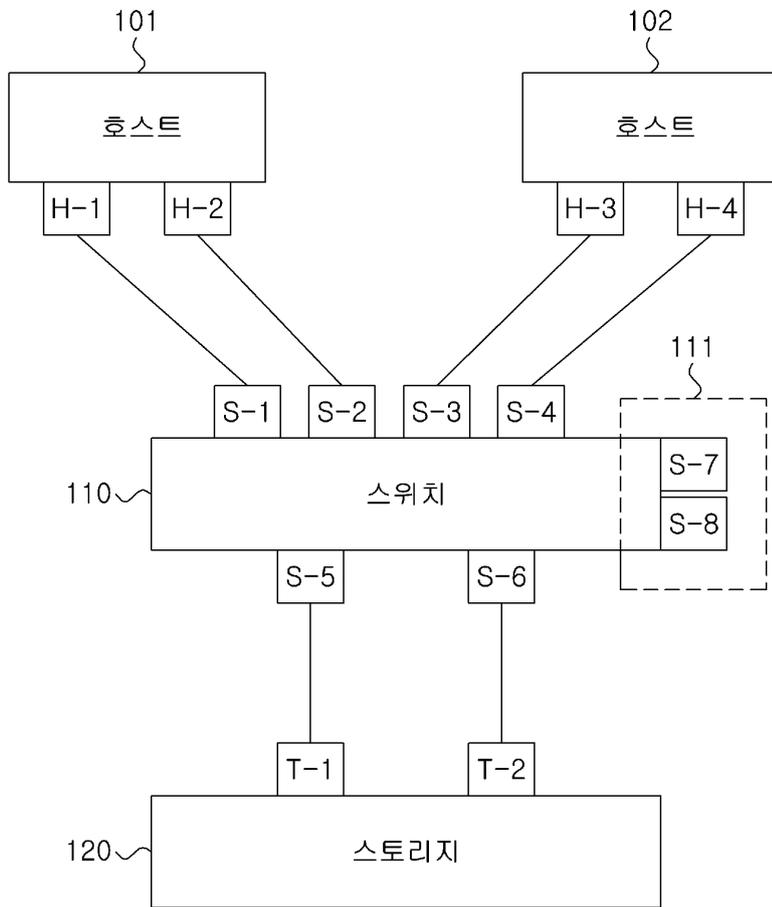
[0146]

101, 102: 호스트	110: 스위치
120, 620: 스토리지	111, 111': 더미포트
130, 130', 130'': 스토리지 이중화 장치	
131: 제1 스푸핑포트	
132: 제2 스푸핑포트	200: FC 포트정보 스푸핑 프로세스
210: 데이터 관리 서비스	220: 경로 에플리케이션 프로세스
230: 메모리	240: 리다이렉션 프로세스
300, 400: 통신 인터페이스부	310: 스토리지 이중화서비스처리부
410: 제어부	420: 스토리지 이중화서비스실행부
430: 저장부	601, 602: 호스트 서버
610: SAN 스위치	

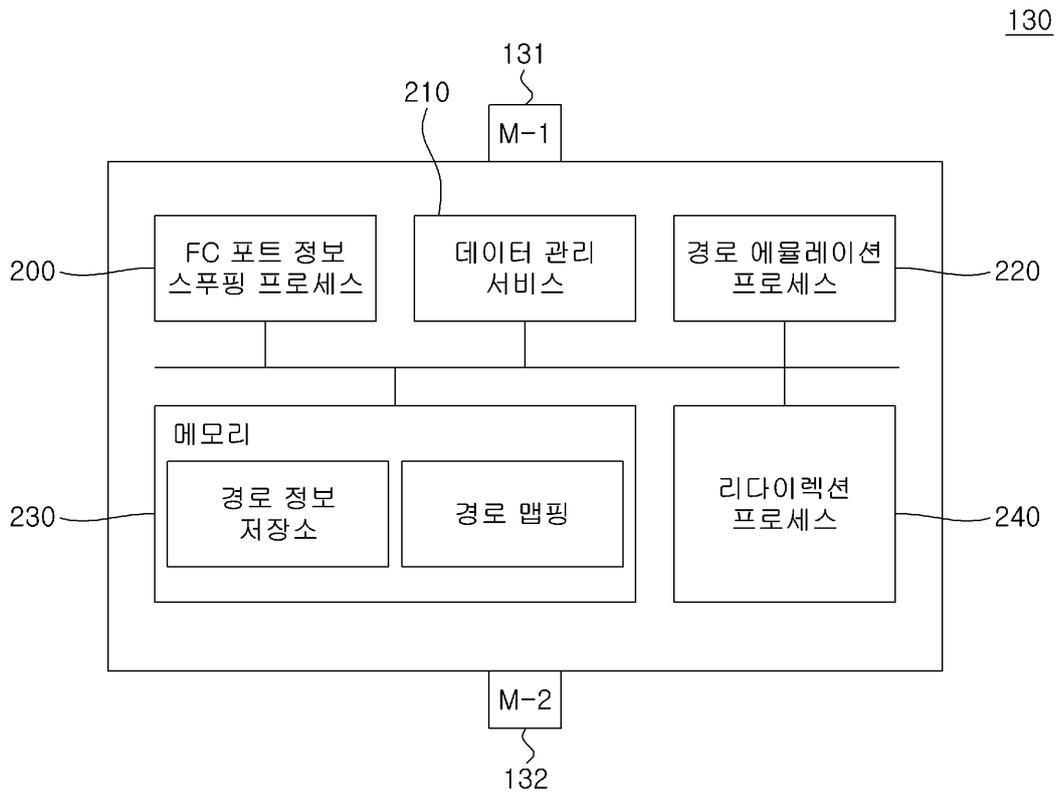
도면

도면1

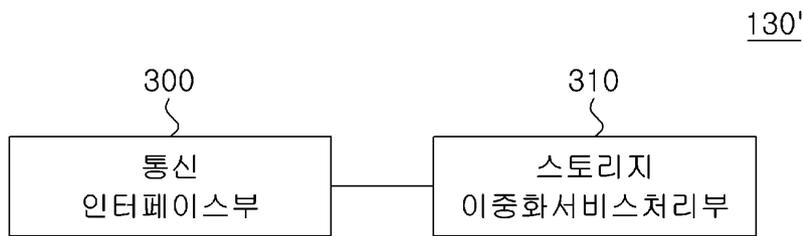
90



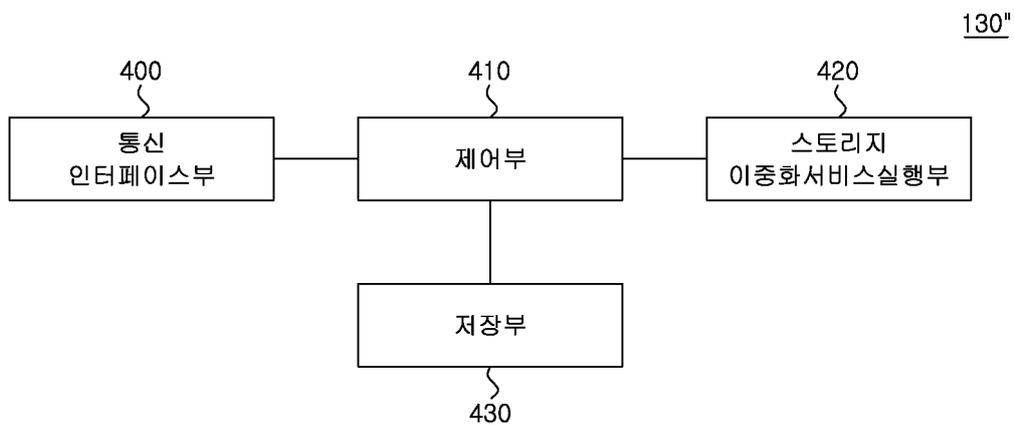
도면2



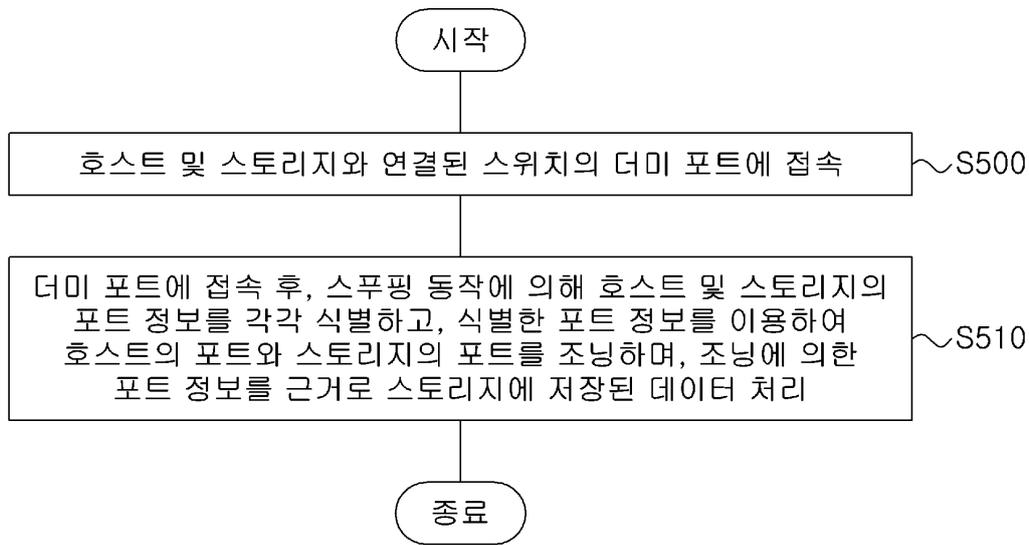
도면3



도면4

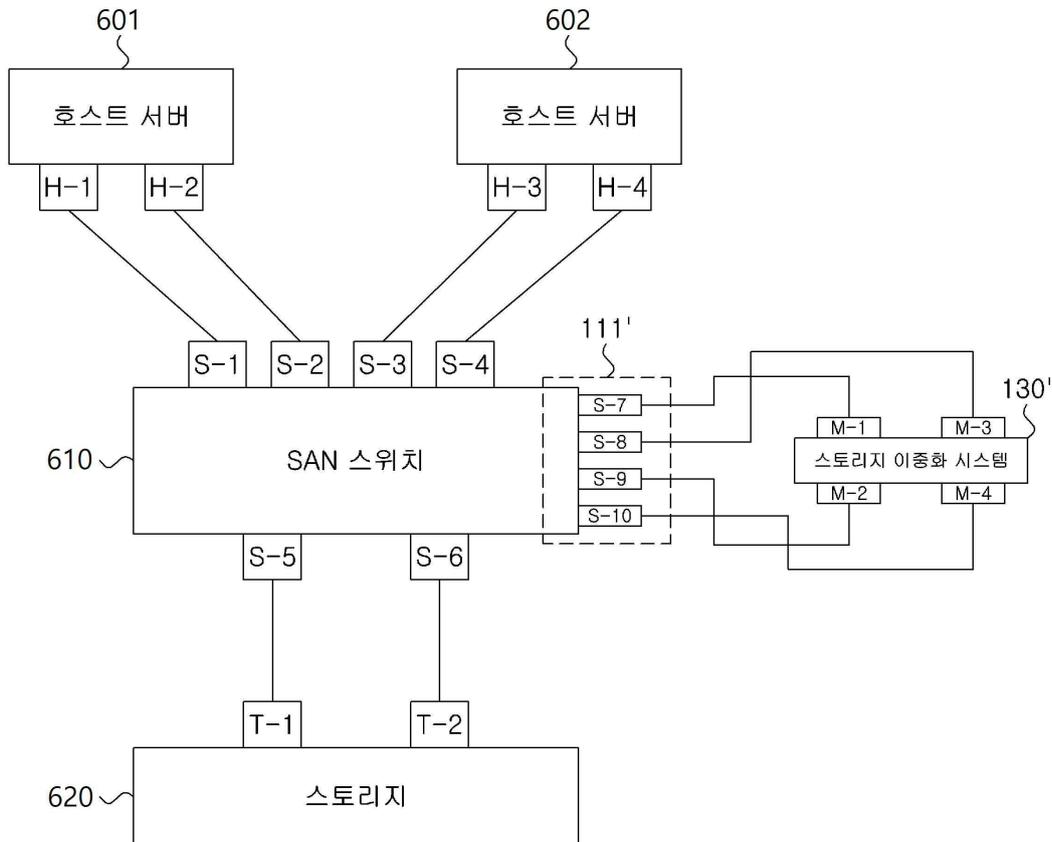


도면5

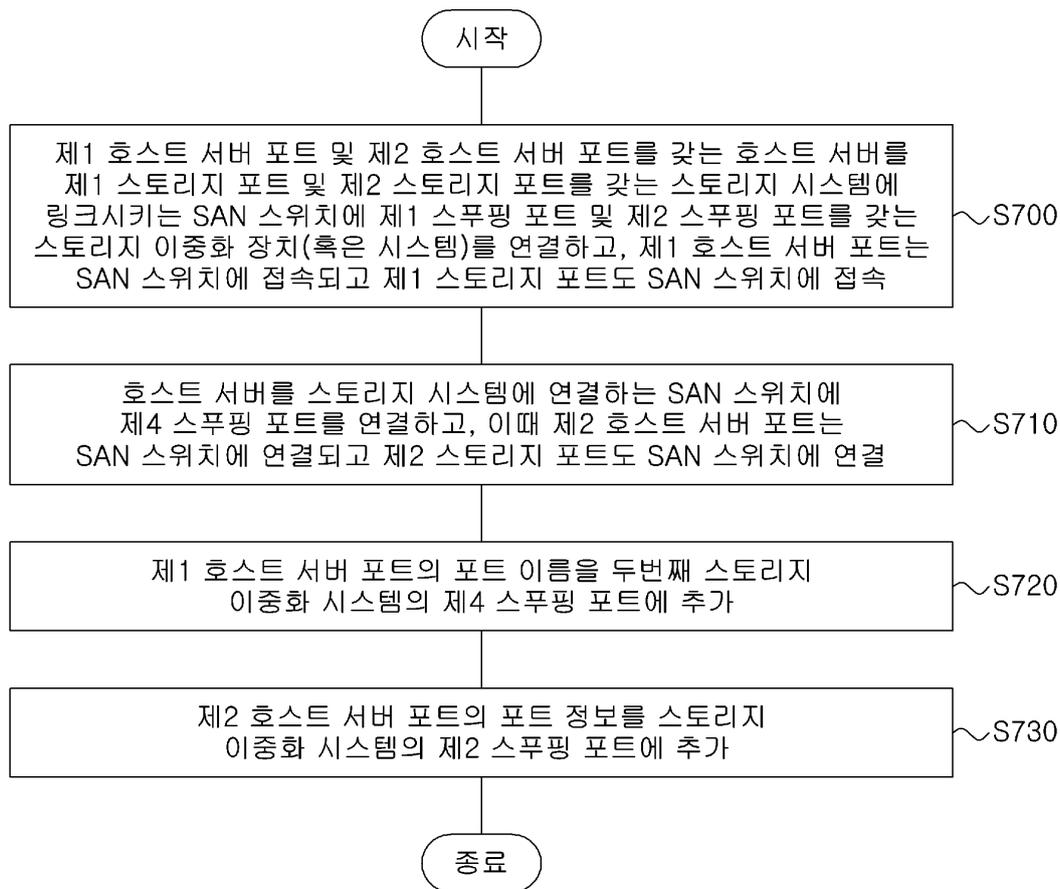


도면6

590



도면7



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 제1항 발명

【변경전】

리다이렉션 프로세서(240)

【변경후】

리다이렉션 프로세스(240)

【직권보정 2】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 제1항 발명

【변경전】

경로 에물레이션 프로세스(22)

【변경후】

경로 에물레이션 프로세스(220)