

특허청구의 범위

청구항 1

저장 디바이스에 콘텐츠 파일을 제공하기 위한 방법으로서,

작업 명령(work order)으로부터 콘텐츠 파일의 요구된 세트를 식별하는 단계와,

이전에 기입된 콘텐츠 파일이 작업 명령으로부터 식별된 콘텐츠 파일의 요구된 세트와 가장 밀접하게 일치하는 저장 디바이스를 저장 디바이스 재고(inventory)로부터 선택하는 단계와,

저장 디바이스가 적어도 콘텐츠 파일의 요구된 세트를 저장하도록, 선택된 저장 디바이스 상의 콘텐츠 파일의 세트를 조정(adjusting)하는 단계를

포함하는, 저장 디바이스에 콘텐츠 파일을 제공하기 위한 방법.

청구항 2

제1항에 있어서, 선택하는 단계는

저장 드라이브 재고 내의 각각의 저장 디바이스를 식별하는 단계와,

각각의 식별된 저장 디바이스에 대해, 상기 각각의 식별된 저장 디바이스에 이전에 기입된 콘텐츠 파일의 목록을 결정하는 단계와,

이전에 기입된 파일이 작업 명령으로부터 식별된 콘텐츠 파일의 요구된 세트와 가장 밀접하게 일치하는 식별된 저장 디바이스를 선택하기 위해, 상기 각각의 식별된 저장 디바이스에 이전에 기입된 콘텐츠 파일의 목록을 콘텐츠 파일의 요구된 세트와 비교하는 단계를

포함하는, 저장 디바이스에 콘텐츠 파일을 제공하기 위한 방법.

청구항 3

제2항에 있어서, 비교하는 단계는

콘텐츠 파일의 요구된 세트 중 어느 세트가 가장 큰 사이즈를 갖는지를 결정하는 단계와,

콘텐츠 파일의 요구된 세트 중 가장 큰 세트가 저장 디바이스에 이전에 기입되었는지의 여부를 결정하는 단계를

포함하는, 저장 디바이스에 콘텐츠 파일을 제공하기 위한 방법.

청구항 4

제1항에 있어서, 선택하는 단계는

저장 디바이스의 재고 내의 각각의 저장 디바이스에 대해, 상기 각각의 저장 디바이스에 이전에 기입되지 않은, 그리고 이에 따라 상기 각각의 저장 디바이스로부터 손실된 요구된 콘텐츠 파일의 세트의 총 사이즈(aggregate size)를 결정하는 단계와,

상기 각각의 저장 디바이스로부터 손실된 요구된 콘텐츠의 세트의 가장 작은 총 사이즈를 갖는 저장 디바이스를 선택하는 단계를

포함하는, 저장 디바이스에 콘텐츠 파일을 제공하기 위한 방법.

청구항 5

제2항에 있어서, 각각의 저장 디바이스를 식별하는 단계는 디바이스 일련 번호에 대응하는 저장 디바이스 상의 바코드를 스캐닝하는 단계를 포함하는, 저장 디바이스에 콘텐츠 파일을 제공하기 위한 방법.

청구항 6

제1항에 있어서, 조정하는 단계는 선택된 저장 디바이스에 이전에 기입되지 않은 콘텐츠 파일의 요구된 세트의

것들을 선택된 저장 디바이스에 복제하는 단계를 포함하는, 저장 디바이스에 콘텐츠 파일을 제공하기 위한 방법.

청구항 7

제6항에 있어서, 조정하는 단계는 선택된 저장 디바이스 상의 오래된(out-of-date) 콘텐츠 파일을 삭제하는 단계를 포함하는, 저장 디바이스에 콘텐츠 파일을 제공하기 위한 방법.

청구항 8

제1항에 있어서, 작업 명령에 규명된 목적지 정보에 따라 결정된 목적지를 포함하는 배송 라벨(shipping label)을 생성하는 단계를 더 포함하는, 저장 디바이스에 콘텐츠 파일을 제공하기 위한 방법.

청구항 9

제8항에 있어서, 배송 라벨에 규명된 목적지에 선택된 저장 디바이스를 배송하는 단계를 더 포함하는, 저장 디바이스에 콘텐츠 파일을 제공하기 위한 방법.

청구항 10

저장 디바이스에 콘텐츠 파일을 제공하기 위한 방법으로서,

작업 명령으로부터 콘텐츠 파일의 요구된 세트를 식별하는 단계와,

제1 저장 디바이스 상의 이전에 기입된 콘텐츠 파일이 제2 저장 디바이스보다 작업 명령으로부터 식별된 콘텐츠 파일의 요구된 세트와 더 밀접하게 일치할 때, 이전에 기입된 콘텐츠 파일을 갖는 제1 및 제2 저장 디바이스를 적어도 포함하는 저장 디바이스 재고로부터, 제1 저장 디바이스를 선택하는 단계와,

제1 저장 디바이스가 콘텐츠 파일의 요구된 세트를 적어도 저장하도록, 제1 저장 디바이스 상의 콘텐츠 파일의 세트를 조정하는 단계를

포함하는, 저장 디바이스에 콘텐츠 파일을 제공하기 위한 방법.

청구항 11

제10항에 있어서, 조정하는 단계는 제1 저장 디바이스에 이전에 기입되지 않은 콘텐츠 파일의 요구된 세트의 것들을 제1 저장 디바이스에 복제하는 단계를 포함하는, 저장 디바이스에 콘텐츠 파일을 제공하기 위한 방법.

청구항 12

제11항에 있어서, 조정하는 단계는 제1 저장 디바이스 상의 오래된 콘텐츠 파일을 삭제하는 단계를 포함하는, 저장 디바이스에 콘텐츠 파일을 제공하기 위한 방법.

청구항 13

저장 디바이스에 콘텐츠 파일을 제공하기 위한 시스템으로서,

저장 디바이스에 대한 콘텐츠 파일의 요구된 세트를 규명하는 작업 명령을 적어도 입력 및 저장하기 위한 예약 시스템과,

이전에 기입된 콘텐츠 파일이 적어도 하나의 작업 명령으로부터 식별된 콘텐츠 파일의 요구된 세트와 가장 밀접하게 일치하는 저장 디바이스를 저장 디바이스 재고로부터 선택하고, 저장 디바이스가 콘텐츠 파일의 요구된 세트를 적어도 저장하도록, 선택된 저장 디바이스 상의 콘텐츠 파일의 세트를 조정하기 위한 작업 명령에 응답하는 복제 시스템과,

적어도 하나의 작업 명령에 규명된 목적지에 선택된 저장 디바이스를 분배하기 위한 분배 시스템을

포함하는, 저장 디바이스에 콘텐츠 파일을 제공하기 위한 시스템.

청구항 14

제13항에 있어서, 예약 시스템은

적어도 하나의 작업 명령을 수신하기 위한 예약 서버와,
 적어도 하나의 작업 명령을 저장하기 위한 데이터베이스와,
 적어도 하나의 작업 명령에 따라 적어도 하나의 저장 디바이스에 복제하기 위한 콘텐츠 파일을 저장하기 위한
 콘텐츠 스토어를
 포함하는, 저장 디바이스에 콘텐츠 파일을 제공하기 위한 시스템.

청구항 15

제13항에 있어서, 복제 시스템은
 복제 서버와,
 저장 디바이스 재고 내의 저장 디바이스에 관한 정보를 저장하는 저장 디바이스 정보 데이터베이스와,
 적어도 하나의 저장 디바이스를 보유하기 위해 복제 서버에 결합된 복제 어레이(array)를
 포함하며, 복제 서버는 저장 디바이스 정보 데이터베이스로부터 결정되는 바와 같이, 작업 명령에 규명된 콘텐츠
 파일의 요구된 세트와, 적어도 하나의 저장 디바이스에 이전에 기입된 존재하는 콘텐츠 파일 사이의 차이에
 따라 복제 어레이에 보유된 적어도 하나의 저장 디바이스 상의 콘텐츠 파일을 조정하는, 저장 디바이스에 콘텐츠
 파일을 제공하기 위한 시스템.

청구항 16

제13항에 있어서, 분배 시스템은
 선택된 저장 디바이스의 정보를 판독하기 위한 판독기와,
 선택된 저장 디바이스에 대한 식별 정보(identifying information)에 대응하는 목적지 정보에 액세스하기 위해,
 선택된 저장 디바이스를 식별하는 판독기로부터의 정보에 응답하는 로지스틱스 서버(logistics server)와,
 선택된 저장 디바이스에 대한 목적지 정보를 포함하는 배송 라벨을 프린팅하기 위한 라벨 프린터를
 포함하는, 저장 디바이스에 콘텐츠 파일을 제공하기 위한 시스템.

청구항 17

저장 디바이스에 콘텐츠 파일을 제공하기 위한 장치로서,
 작업 명령으로부터 콘텐츠 파일의 요구된 세트를 식별하기 위한 수단과,
 저장 디바이스 재고로부터, 이전에 기입된 콘텐츠 파일이 작업 명령으로부터 식별된 콘텐츠 파일의 요구된 세트
 와 가장 밀접하게 일치하는 저장 디바이스를 선택하기 위한 수단과,
 저장 디바이스가 콘텐츠 파일의 요구된 세트를 적어도 저장하도록, 선택된 저장 디바이스 상의 콘텐츠 파일의
 세트를 조정하기 위한 수단을
 포함하는, 저장 디바이스에 콘텐츠 파일을 제공하기 위한 장치.

청구항 18

제17항에 있어서, 선택하기 위한 수단은
 저장 드라이브 재고 내의 각각의 저장 디바이스를 식별하기 위한 수단과,
 각각의 식별된 저장 디바이스에 대해, 상기 각각의 식별된 저장 디바이스에 이전에 기입된 콘텐츠 파일의 목록
 을 결정하기 위한 수단과,
 이전에 기입된 파일이 작업 명령으로부터 식별된 콘텐츠 파일의 요구된 세트와 가장 밀접하게 일치하는 식별된
 저장 디바이스를 선택하기 위해 상기 각각의 식별된 저장 디바이스에 이전에 기입된 콘텐츠 파일의 목록을 콘텐츠
 파일의 요구된 세트와 비교하기 위한 수단을
 포함하는, 저장 디바이스에 콘텐츠 파일을 제공하기 위한 장치.

청구항 19

제17항에 있어서, 선택하기 위한 수단은

저장 디바이스의 재고 내의 각각의 저장 디바이스에 대해, 상기 각각의 저장 디바이스에 이전에 기입되지 않은, 그리고 이에 따라 상기 각각의 저장 디바이스로부터 손실된 콘텐츠 파일의 요구된 세트의 총 사이즈를 결정하기 위한 수단과,

상기 각각의 저장 디바이스로부터 손실된 요구된 콘텐츠의 세트의 가장 작은 총 사이즈를 갖는 저장 디바이스를 선택하기 위한 수단을

포함하는, 저장 디바이스에 콘텐츠 파일을 제공하기 위한 장치.

청구항 20

제13항에 있어서, 조정하기 위한 수단은 선택된 저장 디바이스에 이전에 기입되지 않은 콘텐츠 파일의 요구된 세트의 것들을 선택된 저장 디바이스에 복제하기 위한 수단을 포함하는, 저장 디바이스에 콘텐츠 파일을 제공하기 위한 장치.

명세서

기술분야

[0001] 본 출원은 2012년 05월 30일에 출원된 미국 가특허 출원번호 제61/653,129호에 대한 35 U.S.C. 119(e) 하의 우선권을 주장하며, 그 가르침은 본 명세서에 병합된다.

[0002] 본 발명은 저장 디바이스에 디지털 미디어를 복제(replicating)하기 위한 기술에 관한 것이다.

배경기술

[0003] 디지털 시네마는 전시 설비(exhibition facilities)(예컨대, 영화관)로의 대량의 디지털 콘텐츠의 분배를 요구한다. 일부 설비가 위성 또는 다른 광대역 전달을 수용할 수 있는 반면에, 영화로부터 새롭게 전환(converting)하는 자들을 포함한 대다수의 디지털 시네마 전시자는 얼마동안 저장 디바이스(예컨대, 하드 디스크 드라이브)에의 디지털 시네마 콘텐츠의 물리적 전달을 요구할 것이다. 따라서, 각각의 새로운 영화 분배(release)는 수백개의 하드 디스크 드라이브를 요구할 것이다. 현재, 대부분의 하드 디스크 드라이브는 단일 영화를 수용할 수 있다. 하드 디스크의 사이즈가 증가함에 따라, 이러한 드라이브는 다수의 영화를 저장하는 능력을 가질 것이다. 모든 영화관이 특정 영화(particular movie)를 상영하는 것은 아니며, 영화관의 한 단편(fraction)만이 영화의 동일한 임의적 결합(arbitrary combination)을 상영할 것이다. 또한, 두 개 이상의 영화관이 영화의 동일한 결합을 상영할지라도, 이러한 영화관은 동일한 광고 및 다른 프리쇼(preshow) 엔터테인먼트(퀴즈, 뮤직 비디오, 등)를 상영하지 않을 것이다. 하지만, 다가올 피쳐(features)에 대한 현재의 트레일러(trailers)의 균일한 컬렉션의 분배는 바람직한 것으로 유지된다. 아무튼, 이전 분배로부터의 하드 디스크 드라이브를 재 프로세싱할 때, 콘텐츠의 실질적 (그러나 가변적) 부분은 여전히 사용 가능한 것으로 유지되고, 따라서 이전 분배일 이후에 유래되는 새롭게 이용 가능한 트레일러 {및 요구된 디지털 시네마 프리젠테이션(들)}의 추가에 따라, 오래된(out-of-date) 광고 및 트레일러의 제거만이 필요하게 된다.

[0004] 일본의 YEH Co., Ltd. 사에 의해 제조된 King-Hit XG1060와 같은 현재의 고-성능 하드 디스크 드라이브 복제기는 마스터 하드 디스크 드라이브 디스크로부터 동일하게 사이즈가 정해진 타겟(target) (클론) 드라이브까지 트랙단위(track-to-track)의 대량 카피에 의해 피크 복사 속도(peak duplication speed)를 획득한다. 그럼에도 불구하고, 이러한 기술은 개별적인 또는 단기간 실행하는(short run) 하드 디스크 드라이브의 고속 복제를 위한 제한된 효과를 갖는다. 예를 들어, King-Hit 하드 디스크 드라이브 디스크 복제기의 사용은 타겟 드라이브(들)와 동일한 사이즈의 마스터 하드 디스크 드라이브를 필요로 하며, 이는 콘텐츠 관리 시스템에 의해 저장된 파일로부터 마스터 하드 디스크 드라이브를 생성 및 입증하기 위한 증가하는 단계(incremental step)를 요구한다. 이는 마스터 하드 디스크 드라이브에 대한 생성 시간을 2배화(double)하고, 운영자가 잘못된 콘텐츠 폴더를 마스터 하드 디스크 드라이브에 카피하는 것이나, 또는 복사 실행(duplication run)에 대해 잘못된 마스터 드라이브를 그래빙(grabbing)하는 것과 같이 에러를 야기할 수 있는 작동을 수행할 것을 요구한다. 마스터 하드 디스크 드라이브의 생성 이후에, 비록 데이터가 마스터 디스크 드라이브의 일부분에만 존재할 지라도, 대량 복제 프로세스는 전체 드라이브를 카피하며, 이는 다시 (새로운 데이터가 마스터 디스크 드라이브의 일부부분을 점유할

때 요구된 시간과 비교하여) 카피 시간의 2배화를 야기할 수 있다. King-Hit 하드 디스크 복제기는 이러한 문제를 다루기 위한 메커니즘을 제공하지만, 이러한 메커니즘은 먼저 마스터 하드 디스크 드라이브의 완전한 세트를 요구하는데, 이는 이득(benefit)이 타깃 드라이브의 제1 배치(batch)로 인해 얻어지지 않고, 타깃 드라이브의 제2 배치로 인해서만 얻어져서, 작은 실행(runs)이 이러한 피처에 의해 이득을 얻을 수 없음을 의미한다.

[0005]

대량 카피의 속도를 개선하도록 이용 가능한 한 메커니즘은 {"호스트 보호 영역(Host Protected Area)" 또는 HPA로서도 공지된} "드라이브 클리핑(drive clipping)"이며, 여기서 물리적 하드 디스크는 보다 더 작게 사이즈가 정해진 드라이브와 유사하도록 재-프로그래밍을 경험한다. 하지만, 이러한 방법은 마스터 하드 디스크 드라이브와 모든 타깃 드라이브 모두를 동일한 사이즈로 클리핑할 것을 요구한다. 마스터 하드 디스크 드라이브는 미리 클리핑을 경험하고, 그리고 나서 분배를 위해 예정된(slated) 콘텐츠를 위한 충분한 저장 용량을 제공하기 위해 파티셔닝(partitioning) 및 포맷팅을 경험한다. King-Hit 하드 디스크 드라이브 복제기는 이후 대량 복제를 시작하기 전에 마스터 드라이브와 일치시키기 위해 모든 타깃 드라이브를 클리핑할 수 있다. 이러한 접근법은, 운영자가 추가적인 단계를 수행할 것을 요구한다는 것, 클리핑 프로세스에 의해 도입된 운영자 에러의 증가된 가능성, 뿐만 아니라 "언클리핑(unclicking)" 프로세스 과정에서 마스터 또는 타깃 하드 디스크 드라이브의 후속적인 사용 동안 발생할 에러의 단점을 초래한다. 클리핑은, 콘텐츠 파일이 업데이트를 필요로 하거나, 보다 더 많은 콘텐츠 파일을 추가할 필요가 존재하는 경우, 이에 따라 저장 공간 요구조건을 증가시키는 추가적인 제약을 도입한다. 따라서, 클리핑된 마스터 하드 디스크 드라이브는 이제 증가하는 콘텐츠를 수용하기 위한 충분한 저장 용량이 부족할 수 있어서, 추가적인 에러를 도입할 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006]

따라서, 영화관이 정확한 콘텐츠를 수신하고, 필수적인 카피 및 배송(shipment)이 기술적 결함 또는 운영자 에러로 인한 고장의 낮은 위험성으로 효율적으로 일어나도록, 특정 영화관으로의 배송을 위해 데이터 저장 디바이스(예컨대, 하드 디스크 드라이브) 드라이브에 콘텐츠 파일을 카피하는 것을 보다 더 양호하게 관리하는 시스템에 대한 필요가 존재한다.

과제의 해결 수단

[0007]

간략하게, 본 발명의 원리의 한 선호되는 실시예에 따르면, 전시(exhibition)를 위해 콘텐츠 파일을 저장 디바이스에 제공하기 위한 방법은 작업 명령(work order)으로부터 콘텐츠 파일의 요구된 세트를 식별함으로써 개시된다. 그 이후에, 이전에 기입된 콘텐츠 파일이 작업 명령으로부터 식별된 콘텐츠 파일의 요구된 세트와 가장 밀접하게 일치하는 저장 디바이스는 저장 디바이스의 재고(inventory)로부터 선택된다. 선택된 저장 디바이스 상의 콘텐츠 파일의 세트는, 저장 디바이스가 적어도 콘텐츠 파일의 요구된 세트를 저장하도록 조정(adjustment)을 경험한다. 예를 들어, 콘텐츠 파일의 요구된 세트 중 하나 이상이 선택된 저장 디바이스로부터 손실되는 경우, 이들 파일은 콘텐츠 파일 조정 프로세스의 부분으로서 선택된 저장 디바이스에 복제된다.

발명의 효과

[0008]

본 발명을 통해, 종래 기술의 단점을 해결한 디지털 미디어의 대규모 업데이트를 위한 방법 및 장치가 제공된다.

도면의 간단한 설명

[0009]

도 1은 본 발명의 원리의 한 선호되는 실시예에 따라 저장 디바이스에 콘텐츠 파일을 예약(booking), 복제, 및 분배하기 위한 시스템 및 사용 방법의 블록도를 도시하는 도면.

도 2는 도 1의 시스템의 일부분의 상세 블록도를 도시하는 도면.

도 3은 도 1의 시스템의 작동 동안 드라이브 구성 데이터를 수집하기 위한 프로세스를 흐름도로 도시한 도면.

도 4는 도 1의 시스템에 의해 실행된 각각의 복제 작업에 대한 상태도를 도시한 도면.

도 5는 도 1의 시스템 내의 드라이브 베이(drive bay)에 상주하는 동안의 각각의 하드 디스크 드라이브에 대한 상태도를 도시한 도면.

도 6은 도 1의 시스템의 총 하드 디스크 드라이브 수명 사이클에 대한 상태도를 도시한 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0010]

도 1은 본 발명의 원리의 한 선호되는 실시예에 따라, 콘텐츠 파일(예컨대, 트레일러, 공지, 및/또는 광고와 같은 하나 이상의 디지털 시네마 프리젠테이션 및/또는 보조 정보)을 예약, 복제, 및 분배하기 위한 시스템(100)과, 연관된 예약, 복제, 및 분배 프로세스(160) 모두의 블록도를 도시한다. 시스템(100)은 예약 시스템(110), 복제 시스템(120), 및 분배 시스템(130)을 포함한다. 예약 시스템(110), 복제 시스템(120), 및 분배 시스템(130) 각각은 전체 시스템(100)의 문맥에서 설명될 것이다.

[0011]

예약 시스템(110)은 예약 서버(111) 및 작업 명령 데이터베이스(112)를 포함한다. 영화 스튜디오, 다른 콘텐츠 소유자, 또는 이들에 대한 에이전트는 모두 하나 이상의 영화관으로의 분배를 위해 하나 이상의 콘텐츠 파일을 하나 이상의 저장 디바이스(예컨대, 하드 디스크 드라이브)에 복제하는 것을 규명하는 작업 명령을 입력하기 위해 예약 서버(111)와 상호 작용할 수 있다. 콘텐츠 소유자 또는 그 대표자와 예약 시스템 서버(111) 사이의 전형적인 상호 작용은 콘텐츠 소유자 또는 그 대표가 인터넷 또는 다른 네트워크 또는 네트워크의 결합(예컨대, WAN(들) 및/또는 LAN(들)) 상에서 전형적으로 안전한 사용자 인터페이스를 통해 예약 서버(111)에 로깅(logs)할 때 발생한다. 예약 서버(111)를 사용하면, 콘텐츠 소유자 또는 그 대표자는 대응하는 계정(account)으로 로깅하고, 그 계정과 연관된 특정 콘텐츠 파일(즉, 계정 보유자가 복제를 제어할 권한을 갖는 콘텐츠 파일)의 복제를 위한 작업 명령을 발행할 수 있다. 언급한 바와 같이, 각각의 작업 명령은 특정 사이트(들), 전형적으로 동화상 영화관으로 분배하기 위해 하나 이상의 하드 디스크 드라이브에 복제하기 위한 특정 콘텐츠 파일을 식별한다. 작업 명령 데이터베이스(112)는 예약 시스템 서버(111)를 통해 입력된 이러한 작업 명령을 저장한다.

[0012]

복제 시스템(120)은 복제 서버(121), 및 이후 설명될 개별적인 하드 디스크 드라이브를 보유하기 위한 하나 이상의 복제 어레이(123)를 포함한다. 현재 하드 디스크 드라이브는, 비교적 큰 저장 용량, 낮은 비용, 및 작은 사이즈가 제공되면, 콘텐츠를 영화관에 분배하기 위한 선호되는 저장 미디어를 유지한다. 하지만, 기술의 발전은 트레일러, 공지, 및/또는 광고와 같은 하나 이상의 디지털 시네마 프리젠테이션 및/또는 보조 정보를 포함하는 콘텐츠 파일을 저장 및 분배하기 위한 적절한 대체물의 역할을 할 수 있는 다른 유형의 저장 디바이스를 야기할 수 있다. 이후에 보다 더 양호하게 이해될 것이지만, 본 발명의 원리의 복제 시스템(100) 및 복제 프로세스(160)는, 이들이 이러한 저장 디바이스와 인터페이스하기 위한 적절한 복제 배열(미도시)을 이용함으로써 이용 가능해지기 때문에, 다른 저장 디바이스를 용이하게 수용할 수 있다.

[0013]

작업 명령이 복제 시스템(120)의 작동을 구동하는 역할을 하기 때문에, 복제 서버(121)는 작업 명령 데이터베이스(112)에 액세스한다. 복제 서버(121)는 네트워크 저장 설비 및/또는 물리적 하드 디스크 드라이브의 재고 또는 하드 디스크 드라이브에 복제하기 위한 콘텐츠 파일을 저장하는 다른 저장 메커니즘을 포함하는 콘텐츠 스토어(113)에 액세스한다. 전형적으로, 콘텐츠 스토어(113)에 의해 보유된 콘텐츠 파일은 입수 절차(ingest procedure)에 의해 프리로딩되거나, 또는 콘텐츠 파일은 이전에 완성되지 않은 콘텐츠 파일에 대해 수행된 하나 이상의 후기-생산(post-production) 작동을 통해 콘텐츠 스토어(113)에 저장하기 위한 생성을 경험한다. 콘텐츠 파일에 대한 대안적인 소스는 도 2와 연계되어 더 설명되는 바와 같이, 콘텐츠 스토어(113)을 대신하여, 그리고 이에 추가하여 존재할 수 있다.

[0014]

예약 시스템(110)은 상이한 형태를 가질 수 있다. 예를 들어, 예약 시스템(110)은 뉴저지주(NJ) 모리스타운(Morristown)의 Cinedigm Digital Cinema Corp. 사에 의해 제공된 영화 분배 시스템(TDS: Theatrical Distribution System)을 포함할 수 있다. 대안적으로, 예약 시스템은 캘리포니아주(CA) 버뱅크(burbank)의 Technicolor Digital Cinema 사에 의해 제공된 Studio Portal을 포함할 수 있다. 여러 개의 주요 영화 스튜디오는 영화 예약을 위해 이들 제품 중 하나 이상을 사용하지만, 다른 영화 스튜디오는 자체의 예약 시스템을 개발해왔다. 용어 "영화를 예약하다(booking a movie)"는 하나 이상의 영화관에 배송하기 위해 하나 이상의 하드 디스크 드라이브에 하나 이상의 콘텐츠 파일(예컨대, 디지털 시네마 프리젠테이션 및/또는 보조 정보)을 복제하는 것을 요청하기 위한 작업 명령을 입력하는 프로세스를 지칭한다. 하나 이상의 콘텐츠 파일을 하드 디스크 드라이브에 복제하는 것은 복제 작업(replication job)을 구성한다. 따라서, 작업 명령은 적어도 그리고 아마도 다수의 복제 작업을 규명할 것이다.

[0015]

존재하는 특정 유형의 예약 시스템(110)에 상관없이, 복제 서버(121)는 특정 목적지(영화관)를 위해 요구된 콘텐츠 파일을 결정하기 위해 작업 명령 데이터베이스(112)의 결과적인 기록(작업 명령)에 액세스할 수 있다. 다수의 예약 서버(110)가 존재하는 일부 실시예에서, 작업 명령 데이터베이스(112)는 하나 이상의 적응 층

(adaption layers)(미도시)을 가질 것이며, 이들 각각은 특정 예약 시스템으로의 인터페이스를 제공한다. 한 대안적인 실시예에서, 다수의 예약 서버(110)는 대응하는 작업 명령 데이터베이스(112)를 각각 가질 수 있으며, 이러한 경우에, 복제 서버(121)는 이러한 작업 명령 데이터베이스에 각각 액세스할 능력을 가질 것이다.

[0016]

복제 서버(121)는 작업 명령 데이터베이스(112) 내의 작업 명령으로부터 복제 작업을 도출하고 이에 대한 우선 순위를 매길 수 있는 능력을 가진다. 우선 순위 매기기(prioritization)는 전형적으로 많은 요인에 의존하고, 마감일, 전달 일정, 콘텐츠{예컨대, 콘텐츠 스토어(113)에 존재하는 콘텐츠}의 이용 가능성, 명백하게 공급된 작업 명령 우선 순위{예컨대, "러쉬(rush)" 명령}, 및/또는 작업 명령 우선 순위 정책{예컨대, 모든 것이 동일하고, 장기 고객은 신규 고객에 비해 우선 순위를 가지며, 대량 주문(large orders)은 소량 주문에 비해 우선 순위를 가짐}을 고려할 수 있다. 예약 시스템(110)의 유형 및 개수에 상관없이, 작업 명령 데이터베이스(112)는 복제 시스템(120)의 복제 서버(121)와 각 예약 시스템 사이의 인터페이스를 제공한다. 특히, 복제 서버(121)는 아래에 보다 더 상세하게 논의되는 바와 같이 복제를 효율적으로 개선하기 위해 재고(140A 및 140B) 내에 재비축된(restocked) 것들{예컨대, 드라이브(143)} 및 복제 어레이(123)의 베이(bays) 내의 이전에 사용된 드라이브{예컨대, 드라이브(144)}에 관한 정보를 사용한다. 얼마나 많은 예약 시스템이 존재하는 지에 상관없이, 작업 명령 데이터베이스(112)는 복제 시스템(120)의 복제 서버(121)와 예약 시스템(들)(110) 사이의 인터페이스의 역할을 한다.

[0017]

복제 시스템(120)은 3개의 장소에서 분배 시스템(130)과 인터페이스한다. 첫 번째로, 복제 시스템(120)의 복제 서버(121)는 이후에 설명되는 바와 같이, 개별 하드 디스크 드라이브의 상태를 추적하기 위해 복제 서버(121)와 분배 로지스틱스 서버(distribution logistics server)(131) 모두에 의해 사용된 물리적 미디어 정보 데이터베이스(122)를 통해 분배 시스템(130)과 인터페이스한다. 이후에 보다 더 양호하게 이해되겠지만, 물리적 미디어 정보 데이터베이스(122)는 복제 및 분배 시스템에 의해 프로세싱된 각 하드 드라이브에 관한 정보를 저장한다. 따라서, 물리적 미디어 정보 데이터베이스(122)는 주어진 하드 디스크 드라이브에 의해 운반된(carried) 특정 콘텐츠 파일을 식별하는 기록을 저장할 것이며, 기록은 디스크 드라이브 일련 번호 또는 이와 유사한 것과 같은 식별 정보를 통해 드라이브에 교차-참조된다(cross-referenced).

[0018]

두 번째로, 분배 시스템(130)은 복제 시스템(120)의 복제 서버에 의한 사용을 위해 수입 재고(inbound inventories)(140A 및 140B)로 계획된(staged) 하나 이상의 하드 디스크 드라이브(141) 형태의 물리적 미디어를 수신한다. 세 번째로, 작업 명령에 따라 복제 시스템(120)의 복제 서버에 의해 이미 성공적으로 기입된 하드 디스크 드라이브(145)와 같은 하드 디스크 드라이브는 수출 재고(outbound inventory)(150)로 배송하기 위해 계획된다.

[0019]

일반적으로, 작업 명령은 해당 콘텐츠 파일을 수신할 처지에 놓인 하나 이상의 분배 타겟(예컨대, 영화관)의 목록 및 분배를 위한 콘텐츠 파일의 목록의 형태를 갖는다. 일부 작업 명령 또는 이들의 부분은 예약 엔티티(booking entity)의 지령(instructions)에 응답하기 위한 수신 영화관의 능력에 의존하는 전자 분배(예컨대, 광대역 또는 위성 송신)에 의해 이행될 수 있다. 전자 분배 시스템은 별도로 존재하며, 전형적으로 본 명세서에 각각 설명 및 예증된 복제 시스템 및 분배 시스템(120 및 130)과 인터페이스하지 않는다.

[0020]

각각의 작업 명령은 상영 일자(show date) 및 방영(run)의 길이와 같은 추가 정보를 제공할 수 있다. 상영 일자로부터, 복제 서버(121)는 이용 가능한 배송자(shipper), 배송의 분류(classes){예컨대, 급송 택배(courier), 당일 특급(next-day-first), 당일 일반(next-day), 익일 일반(second-day) 등}, 및 대응 비용에 기초한 규칙을 이용하여 가능한 배송 일자를 결정할 수 있다. 가능한 배송 일자 및 비용은 개별 복제 작업의 우선 순위를 최적화할 때에 고려된 요인들을 구성한다. 큰 작업(large job)이 보다 더 싸게 적시에 배송을 완료할 수 있도록, 작은 작업(small job)은 지연을 경험하고 보다 더 높은 배송 비용을 초래할 수 있다. 방영의 길이는 예약된 상영 일자 동안 상영하기 위해 각각의 수신 영화관이 암호화된 콘텐츠를 복호화하기 위한 키(keys)를 제공하는 키 생성 시스템(도시되지 않음)에 의해 사용된 중요한 단편을 구성한다. 예약이 후속적으로 확장되는 경우, 키 생성 시스템은, 일반적으로 콘텐츠의 추가적인 복제 및 분배가 필요하지 않을지라도, 전시자를 위한 하나 이상의 새로운 키를 생성할 필요가 있을 것이다. 모든 콘텐츠가 암호화를 요구하는 것은 아니라는 점에 주목한다. 전형적으로, 피쳐 프리젠테이션만이 암호화를 경험하지만, 트레일러 또는 광고는 암호화를 경험하지 않는다.

[0021]

분배 시스템(130)은 하드 디스크 드라이브에 의해 운반된(carried) 식별 표시(예컨대, 일련 번호)를 관독하기 위한 바코드 스캐너(132 및 133)의 세트, 및 물리적 미디어 정보 데이터베이스(122)에 액세스할 수 있는 로지스틱스 서버(131)를 포함한다. 각각의 하드 디스크 드라이브 상의 식별 표시의 성질에 의존하여, 바코드 스캐너(132 및 133)과는 다른 디바이스가 하드 디스크 드라이브를 식별하는 역할을 할 수 있다. 로지스틱스 서버(131)

1)는 또한 하드 디스크 드라이브에 대한 배송 위치를 식별하기 위해 배송 라벨(135)을 프린팅하기 위한 라벨 프린터(134)와 같은 하나 이상의 배송 라벨 프린터에 대한 액세스를 갖는다.

[0022]

복제 및 분배 프로세스(160)는 일반적으로 다음의 방식으로 진행한다. 콘텐츠의 저장을 위해 이용 가능한 인커밍 저장 디바이스, 예컨대 인커밍 하드 디스크 드라이브(141)는 단계(161) 동안에 복제 시스템(120)에서 수신을 경험하며, 그 시간에 바코드 스캐너(132)는 로지스틱스 서버(131)에 의한 등록을 위해 하드 디스크 드라이브 상의 식별 표시(142)를 스캐닝한다. 이전에 드라이브(141)에 기입된 콘텐츠에 의존하여, 로지스틱스 서버(131)는 운영자에게, 예를 들어 어느 빈(bin){예컨대, 재고(140A, 140B)를 각각 구성하는 빈 'A' 및 'B'}이 재비축된(restocked) 드라이브를 보유할 것인지를 신호로 발생할 수 있는 빈 표시기(136)를 사용하여 특정 재고의 하드 디스크 드라이브(141)를 '재비축(restock)'할 것을 지령할 수 있다. 추가적으로 또는 대안에 있어서, 재비축된 하드 디스크 드라이브는, 운영자가 수신 시에 드라이브를 용이하게 분리시킬 수 있도록 하드 디스크 드라이브가 속하는 미리 결정된 재고{예컨대, 재고(140A 및 140B)}를 표시하는 라벨을 운반할 수 있는데, 이는 빈 표시기(136)에 대한 필요를 감소시키거나 소거할 것이다. 수신된 하드 디스크 드라이브를 구별된 재고로 분리시키는 것은, 복제 서버(121)가 사용을 위한 하드 디스크 드라이브의 특정 재고를 요구하거나, 또는 그렇지 않으면, 유사-목적의 드라이브(예컨대, 트레이일러를 운반하는 드라이브)로 하여금 복제 어레이(123)를 동시에 채우게(populate) 하는 것을 가능하게 하여, 이로써 복제 서버(121) 내의 캐시(caches)를 최적으로 사용한다. 그리고 나서, 로지스틱스 서버(131)는, 하드 디스크 드라이브가 단계(162) 동안 수입 재고(140A 및 140B) 중 하나로 재비축을 경험할 때, 하드 디스크 드라이브의 상태를 "준비된 드라이브"(143)로서 업데이트할 수 있다. 이들 단계는 전시자가 드라이브를 반환할 때마다 하드 디스크 드라이브의 수명에 걸쳐 여러 번 반복된다.

[0023]

필요에 따라, 운영자는 재고(140A 또는 140B) 중 어느 하나로부터 "준비된 드라이브"(143)를 임의적으로 끌어낸다(pull). 대안적으로, 복제 시스템(120)은 운영자에게 재고(140A 및 140B) 중 특정 하나로부터 드라이브를 끌어낼 것을 요청할 수 있다. 그리고 나서, 운영자는 단계(163) 동안 "인 베이(in bay)" 드라이브(144)로서 "준비된 드라이브"(143)를 복제 어레이(123)에 삽입하는데, 여기서 드라이브는 (a) 오래된 콘텐츠 파일의 퍼징(purging), (b) 추가적인 현재의 콘텐츠 파일의 기입, 및 (c) 연관된 작업 명령의 복제 작업에 따른 복제 서버의 모든 지시(direction) 하의 테스트를 경험하면서 유지된다. 오래된 콘텐츠 파일의 퍼징 및 추가적인 파일의 기입은 하드 디스크 드라이브 상의 콘텐츠 파일을 "조정"하는 프로세스를 구성하며, 이에 따라 드라이브는 연관된 작업 명령의 복제 작업에 규명된 콘텐츠 파일을 적어도 저장할 것이다.

[0024]

단계(163) 동안 수행된 작동의 완료 시에, 운영자는 단계(164) 동안 "인 베이" 드라이브(144)를 제거하고, "배송 드라이브"(145)가 작업 명령 데이터베이스(112) 내의 대응하는 작업 명령에 규명된 목적지에 배송할 것을 표시하기 위해, "배송 드라이브"(145)로서 수출 재고(150)의 하드 디스크 드라이브를 물리적 미디어 정보 데이터베이스(122) 내의 복제 서버(121)에 의해 설정된 상태로 배치시킬 것이다.

[0025]

단계(165) 동안, "배송 드라이브"(145)는 배송을 위한 준비를 경험한다. 이러한 준비는 바코드 스캐너(133)에 의해 "배송 드라이브"(145) 상의 식별 표시(142)를 스캐닝하는 것을 포함한다. 이러한 방식으로, 로지스틱스 서버(131)는 하드 디스크 드라이브 및/또는 배송 컨테이너에 적용할 목적으로 배송 라벨(135)을 생산하는 라벨 프린터(134)로의 송신을 위한 배송 정보를 검색하도록 물리적 미디어 정보 데이터베이스(122)의 하드 디스크 드라이브에 대한 정보에 액세스하기 위해 "배송 드라이브"(145)를 식별할 수 있다. 이런 식으로 일단 라벨링되면, 하드 디스크 드라이브는 이제 "패키징된 드라이브"(146)가 된다.

[0026]

단계(166) 동안, "패키징된 드라이브"(146)는 대응하는 영화관으로의 배송을 경험하고, 로지스틱스 서버(131)는 "패키징된 하드" 드라이브(146)의 상태를 "아웃(out)"으로 설정하기 위해 물리적 미디어 정보 데이터베이스(122)를 업데이트한다. 로지스틱스 서버(131)는 드라이브를 배송하도록 계약을 맺은 배송 업체에 의해 작동된 정보 시스템(도시되지 않음)과의 통신에 의해 "아웃"으로 열거된 드라이브의 진척을 추적할 수 있다. 하드 디스크 드라이브는 단계(161) 동안 수신될 때, 이러한 드라이브를 발견할 때까지 "아웃"으로 유지된다.

[0027]

도 2는 복제 어레이(123)의 예시적 구성을 포함하는 구성요소를 예증하기 위한 콘텐츠 복제 시스템(120)의 보다 더 상세한 블록도를 도시한다. 도 2에 도시된 바와 같이, 복제 어레이(123)는 도킹 베이(docking bays)의 어레이(200)를 포함하는데, 일부는 비어 있는 것{예컨대, 도킹 베이(210)}으로 도시되지만, 반면에 일부는 도킹 베이(211)와 같은 하드 디스크 드라이브를 포함한다. 각각의 도킹 베이는 연관된 표시기, 예컨대 도킹 베이와 명백히 물리적으로 바로 근접한 표시기(206)를 갖는다. 각 표시기(206)는 대응하는 하드 디스크 드라이브 또는 비어 있다면 베이 그 자체의 상태를 표시한다. 각 표시기(206)는 직접 시청될 수 있거나, 또는 (도시된 바와 같이) 드라이브 그 자체에 광을 투사할 수 있다.

- [0028] 상이한 애니메이션 및 상이한 컬러는 복제 어레이(123)에 서비스할 책임이 있는 운영자에게 상태 정보를 전달한다. 예를 들어, 펄스형 청색 광은 콘텐츠를 적극적으로 수신하는 베이 내의 하드 디스크 드라이브를 표시할 수 있지만, 반면에 일정한 녹색 광(212)은 배송을 위해 준비된, 그리고 콘텐츠로 완전히 채워진 드라이브를 표시한다. 깜빡이는 적색 표시(214)는 반복적으로 품질 테스트에 실패한 하드 디스크 드라이브를 식별할 수 있으며, 폐기될 것이다. 대응하는 하드 디스크 드라이브에 대한 표시기(206)가 그 드라이브의 상태에 관한 많은 세부사항을 제공할 수 있지만, 표시기는 어떤 활동이 다음에 발생할 것인지(예컨대, "이 드라이브를 배송") 또는 임의의 조치를 취하는 것에 대한 경고(예컨대, "이 드라이브는 기입 중이므로 방해하지 마시오")의 표시를 주로 제공한다. 애니메이션의 밝기 또는 속도는 급함(urgency)의 의도를 전달할 수 있으며, 예컨대 빠르게 깜빡이는 녹색은 정상적 우선 순위를 갖는 "배송할 준비가 됨"을 의미하는 일정한 녹색과 비교하여, 높은 우선 순위의 배송을 나타낼 수 있다.
- [0029] 표시기 제어기(203)는 복제 서버(121)로부터의 커맨드에 응답하는 개별 표시기(206)를 제어한다. 따라서, 복제 서버(121)가 각각의 하드 디스크 드라이브 또는 도킹 베이의 상태를 업데이트할 때, 대응하는 표시기(206)는 그 변화를 반영할 것이다. 각각의 도킹 베이는 다른 도킹 베이이 공유할 수 있는 대응하는 전원 공급 장치(205)를 갖는다. 각각의 전원 공급 장치(205)는 복제 서버(121)에 응답하는 전원 제어기(204)의 제어를 받게 된다. 이는 복제 서버(121)가, 사용되지 않는 어레이(123)의 이들 하드 디스크 드라이브의 전원을 차단(powering down)함으로써 에너지를 절약하게 하며, 특정 드라이브 초기화 기능, 예컨대 "호스트 보호 영역"(HPA)으로서도 공지된 드라이브 클립핑 동안에 요구되는 하드 디스크 드라이브의 전원 사이클을 절약하게 한다.
- [0030] 복제 서버(121)는 어레이(200) 내의 각 하드 디스크 드라이브에 연결된 하나 이상의 미디어 제어기(201)를 더 제어한다. 추가적으로, 복제 시스템(120)은 콘텐츠 캐시(202), 예를 들어 RAID(비싼 디스크의 중복 배열)를 포함할 수 있어서, 이로써 어레이(200)의 하드 디스크 드라이브에 콘텐츠를 카피할 때, 복제 서버(121)는 콘텐츠 스토어(113)로의 연결로부터 이용 가능한 대역폭에 전적으로 의존할 필요가 없다. 일부 실시예에서, 운영자는 마스터 하드 디스크 드라이브(도시되지 않음)를 어레이(200)의 지정된 도킹 베이에 삽입할 수 있고, 복제 서버(121)는 그 마스터 드라이브로부터의 콘텐츠 파일을 다른 도킹 베이의 타깃 하드 디스크 드라이브에 기입할 수 있다.
- [0031] 만약 필요하다면, 복제 서버(121)는 개별적인 도킹 베이{예컨대, 베이(210)}, 대응하는 개별 표시기(206) 및 필요에 따라, 그 표시기에 대한 대응하는 제어기(203), 미디어 제어기(201), 및 전원 제어기(204), 및 적절한 포트 또는 캐시 디바이스 내의 다른 계층적 지정부(hierarchical designation) 사이의 연관(association)을 기록하는 구성 데이터베이스(221)를 유지할 수 있다.
- [0032] 한 실시예에서, 도킹 베이의 어레이(200)는 랙-장착된(rack-mounted) 도킹 베이의 하나 이상의 세트(207)를 포함하는데, 이들 각각의 전면 패널은 8개의 도킹 베이를 위한 개구부를 가지며, 이들 각각은 도 2에 도시되는 바와 같이 드라이브에 의해 채워질 수 있다. 랙-장착된 도킹 베이의 각 세트(207)의 각 베이는 바코드(도시되지 않음)를 갖는데, 이는 전술한 표시기 중 하나에 대응한다(예컨대, 베이(210)는 그와 근접한 표시기(206)에 대응하는 바코드를 갖는다). 조명될(lit) 때, 표시기(206)는 직접적인 시정을 위해 조명될 수 있거나, 대응하는 도킹 베이에 입사하는 빔(213)을 제공할 수 있다. 랙 장착된 도킹 베이의 각 세트(207)는 인간이 판독할 수 있는 표시(도시되지 않음)를 포함할 수 있지만, 각각의 드라이브 베이를 위한 기계-판독 가능한 표시(도시되지 않음)를 가질 것인데, 이는 빠른 응답(QR) 코드와 같은 2-차원 바코드 또는 줄무늬 바코드를 포함할 수 있다. 이러한 QR 코드는 사이트, 랙 번호, 위치 번호, 및 대응하는 도킹 베이의 도킹 베이 번호를 식별하기 위한 정보를 나타낼 수 있다. 이러한 방식으로, 캐시 도킹 베이는 기업(enterprise) 내부의 위치에 상관없는 고유한 ID(identification)를 갖는데, 이는 필수적인 처리량(throughput)에 대한 다수의 복제 사이트 및 분배 지점에서의 개별 베이의 어드레스를 지정할 필요가 존재할 때 유용할 수 있다.
- [0033] 도 3에 도시된 드라이브-로깅 프로세스(300)를 실행하기에 충분한 어레이(200)의 표시기{예컨대, 표시기(206)} 및 도킹 베이{예컨대, 베이(210)}의 구성에 관한 정보를 포함한다. 도 3의 프로세스(300)는 단계(301)에서 시작하며, 그 동안에 도 1 및 도 2의 복제 서버(121)는, 운영자가 하드 디스크 드라이브{예컨대, 도 2의 하드 디스크 드라이브(208)}를 도 2의 어레이(200)에 삽입했다는 표시를 모니터링한다. 일부 예시적인 실시예에서, 이러한 모니터링은 복제 서버(121)가 하드웨어 계층을 주기적으로 스캐닝하게 함으로써, 즉 드라이브에 대한 디바이스 경로를 횡단하고 새로운 엔트리를 발견하게 함으로써 발생할 수 있다. 한 대안적인 실시예에서, 프로세스는 하드 디스크 드라이브의 추가의 공지를 수신할 수 있다. 도 3의 단계(303) 동안, 도 1 및 도 2의 복제 서버(121)가 하드 디스크 드라이브의 추가를 검출하지 않으면, 프로세스는 도 3의 단계(302) 동안 계속해서 대기하지만, 드라이브가 추가되었다면, 단계(304) 동안, 서버(121)는 그것의 식별 정보(예컨대, 드라이브 일련 번호)

를 전자식으로 획득하기 위해 하드 디스크 드라이브 파라미터를 관독할 것이다.

[0034]

물리적 미디어 정보 데이터베이스(122)에 질문함으로써, 복제 서버(121)는 복제 시스템이 새롭게 삽입된 드라이브를 이전에 등록했는지의 여부를 결정할 수 있다. 만약 그렇다면, 프로세싱은 도 3의 단계(310)에서 계속되며, 이에 따라 도 1 및 도 2의 복제 서버(121)는 도 4 및 도 5와 연계되어 보다 더 상세하게 설명되는 바와 같이, 이용 가능한(AVAILABLE) 것으로서 도 1 및 도 2의 물리적 미디어 정보 데이터베이스(122) 내의 하드 디스크 드라이브에 로딩하고, 프로세싱은 도 3의 단계(311)에서 완료된다. 하지만, 단계(305) 동안, 하드 디스크 드라이브의 일련 번호가 물리적 미디어 정보 데이터베이스(122) 내의 엔트리에 대응하지 않는 경우, 단계(306) 동안, 복제 서버(121)는 전형적으로 대응하는 도킹 베이의 하드 디스크 드라이브(208) 상의 바코드(242)의 스캔을 착수해야할 필요를 운영자에게 표시하는 컬러를 이용하여 대응하는 표시기(209)를 플래싱(fashing)함으로써, 드라이브 바코드를 스캐닝할 필요를 표시하는 경고 메시지를 생성한다. 단계(307) 동안, 복제 서버(121)는 운영자가 바코드{예컨대, 도 2의 바코드(242)}를 스캐닝하도록 대기하며, 스캐닝이 일어날 때까지 단계(308)로부터 루프백(looping back)한다. 단계(309) 동안, 바코드 스캔의 수신 시에, 복제 서버(121)는 표시기(209) 상의 "스캔이 요구됨(scan needed)" 표시를 구별하고, 데이터베이스(122) 내의 적절한 기록을 생성함으로써 드라이브 일련 번호를 바코드와 연관시킬 수 있다.

[0035]

일부 경우에서, 예를 들어 다수의 하드 디스크 드라이브가 동시에 "스캔이 요구됨"을 표시할 때, 절차는 다수의 드라이브 바코드를 스캐닝하기 위한 순서(order)에 관한 애매모호함(ambiguity)을 해결하기 위해 도킹 베이 바코드(도시되지 않음)와 드라이브 바코드(242) 모두를 운영자가 스캐닝할 것을 요구할 수 있다. "스캔이 요구됨" 조건의 해결(resolution) 시에, 프로세싱은 도 3의 단계(310)에서 계속된다. 한 대안적인 실시예에서, 단계(306) 동안 하드 디스크 드라이브 일련 번호의 스캔을 착수할 필요를 표시하는 것을 대신하여, 복제 서버(121)는 물리적 미디어 정보 데이터베이스(122) 내의 "스캔이 요구됨" 조건을 단순히 로딩할 수 있으며, 프로세싱은 단계(310)에서 계속될 것이다. 이러한 방식으로, 하드 디스크 드라이브를 어레이(200)에 로딩하는 운영자는, 다른 복사 프로세스가 진행되기 전에, 바코드를 스캐닝하기 위해 로딩을 중단할 필요가 없다. 오히려, 하드 디스크 드라이브에서 수행된 작동(예컨대, 테스트) 및 콘텐츠 추가 및/또는 제거(즉, 콘텐츠 "조정")는, 드라이브가 배송을 위한 제거를 위해 준비될 때까지, 진행을 실제로 차단하지 않는 복제 시스템(120)과 함께 진행할 수 있다. 이러한 실시예에서, 복제 시스템(120)에 의한 "스캔이 요구됨" 조건의 인지(recognition)는 대응하는 표시기에 전압을 인가함(energizing)으로써 일어날 수 있으며, 여기서 스캔은 드라이브가 도 2의 어레이(200)에 유지되는 동안 언제든지 일어날 수 있다.

[0036]

일단 "스캔이 요구됨" 조건이 만족되면, 표시기는 적절한 다른 상태로 복귀할 수 있다. 또 다른 실시예에서, 표시기에 의해 지원된 애니메이션 표시 및 다른 컬러에 추가된 특정 세부사항으로서, "스캔이 요구됨" 표시가 존재할 수 있다. 예를 들어, 복제 서버(121)는 표시기가 현재 보여주는 컬러/플래싱/애니메이션에 삽입된 간단한 청색 플래쉬에 의해 "스캔이 요구됨" 조건을 표시할 수 있다.

[0037]

본 발명의 원리에 따르면, 복제 시스템(120), 및 복제 및 분배 프로세스(160)는 보다 더 큰 효율을 달성하기 위해 콘텐츠 복제를 수행할 때 현안의(pending) 또는 추후의 작업 명령에 적절한 상당한 수의 콘텐츠 파일을 저장하는 하드 디스크 드라이브를 이용한다. 하드 디스크 드라이브 상의 존재하는 콘텐츠가, 복제 작업이 콘텐츠 복제 시에 역할을 수행하는 방식은, 전형적으로 진행되는 다양한 상태의 진척을 보여주는 작업 상태 전이도(400)를 도시하는 도 4를 참조하여, 보다 더 양호하게 이해될 것이다. 예약 시스템(110)으로부터 입력된 작업 명령의 작업 명령 데이터베이스(112)로의 수용은 새로운(NEW) 상태(410)의 새로운 복제 작업의 생성을 트리거한다. 전이(412) 동안 커밋팅될(committed) 때, 복제 작업 상태는 대기 행렬에 놓여진(QUEUED) 상태(420)에 들어가고, 연관된 작업 명령에 의해 복제 작업을 위해 규명된 콘텐츠의 콘텐츠 스토어(113)에서의 이용 가능성을 위해 대기한다.

[0038]

충분한 하드 디스크 드라이브가 복제 작업을 만족시키기 위해 이용 가능한 상태{도 3의 다음의 프로세스(300)}에 존재하고, 대기 행렬에 놓여진 복제 작업이 최상의 우선 순위(top priority)의 작업으로 진전되고, 규명된 콘텐츠가 콘텐츠 스토어(113)에서 이용 가능한 경우, 전이(424)는 진행 중(IN PROGRESS)인 상태(440)로 작업을 진전시키며, 하나씩 차례대로 작업에 할당된 임의의 드라이브(도 5를 확인)는 작업 명령에 따라 준비되어서, 이에 따라 전이(444) 동안 작업을 위해 요구된 추가적인 드라이브의 개수를 점진적으로 감소시킨다. 일단 작업을 위해 요구된 하드 디스크 드라이브의 개수가 성공적인 카피를 경험하면, 전이(445)는 복제 작업의 상태를 완료(COMPLETE) 상태(450)로 진전시킨다. 하지만, 작업이 진행 중인 상태(440)에 남아있을 때, 전이(446) 동안 소스 콘텐츠의 결함이 발생하거나{예컨대, 콘텐츠 체크섬(checksums)이 무효한 것으로 나타나거나}, 전이(447) 동안 카피 문제가 발생하거나{예컨대, 콘텐츠 데이터베이스(113)가 이용 가능하지 않게 되거나}, 전이(448) 동안 수

동 중단이 발생하는(예컨대, 운영자가 작업 명령을 취소하는) 경우, 작업은 결함이 있는(FAILED) 상태(460)로 전이한다. 일단 복제 작업이 결함이 있는 상태(460)에 들어가면, 작업은 대기 행렬에 놓여진 상태(420)로 복귀하기 위해 작업자 간섭(operator intervention)(도시되지 않음)을 요구할 것이다. 일부 실시예에서, 만약 제1 복제 작업이 진행 중인 상태(440)에 남아있을 때, 상당히 급한 제2 작업이 대기 행렬에 놓여진 상태(420)에 들어가고 제1 작업에 의해 사용될 미디어가 실행될 것을 요구한다면, 제2 복제 작업이 제1 작업에 의해 획득된 하드 디스크 드라이브(들)를 탈취할 수 있어서, 이로써 제1 작업은 드라이브(들)를 양도하고(442), 제1 작업은 대기 행렬에 놓여진 상태(420)로 복귀한다.

[0039]

하드 디스크 드라이브를 대기 행렬에 놓여진 상태(420)의 복제 작업에 할당하는 것은, 복제 어레이(200)에서 이미 이용 가능한 하드 디스크 드라이브(들)가 연관된 작업 명령에 규명된 것들에 대응하는 임의의 콘텐츠 파일을 거의 포함하지 않는 경우에 최적 미만의 결과를 산출할 수 있다. 본 발명의 원리들에 따르면, 대기 행렬에 놓여진 상태(420)의 작업 명령은 하나 이상의 선호되는 하드 디스크 드라이브, 예를 들어 재고(140B)에 있는 드라이브가 다른 재고(예컨대, 재고(140A))에 있는 드라이브에 비해, 현재의 작업 명령과 연계되어 재사용될 수 있는 콘텐츠 파일을 저장할 더 높은 통계학적 가능성을 갖는다는 점에 기초하여, {재고(140A)보다는 오히려} 재고(140B)에 저장된 드라이브와 연관되게 된다. 복제 서버(121)는 전형적으로 대기 행렬에 놓여진 복제 작업과 연관된 작업 명령으로부터의 요구된 콘텐츠 파일과, 복제 시스템(120)에 의해 마지막으로 기입되고 물리적 미디어 정보 데이터베이스(122) 또는 이러한 정보를 저장하는 다른 데이터베이스 내의 대응하는 기록에서 식별된 각각의 하드 디스크 드라이브의 콘텐츠 파일을 비교함으로써, 이러한 연관을 생성한다.

[0040]

콘텐츠 파일이 이용 가능하고, 높은 우선 순위를 갖고(그렇지만, 최상의 우선 순위는 아님), 하나 이상의 선호되는 하드 디스크 드라이브가 특정 재고{재고(140A)보다는 오히려 재고(140B)}에 존재하기를 기대하는 작업 명령과 연관되며 대기 행렬에 놓여진 상태(420)의 복제 작업(들)에 대해, 전이(423)는 선호되는 미디어 요청에 따라 대기 행렬에 놓여진(QUEUED WITH PREFERRED MEDIA REQUEST) 상태(430)에 복제 작업(들)을 배치시킨다. 도 1 및 도 2의 복제 서버(121)는 특정 재고{예컨대, 재고(140B)}로부터 하드 디스크 드라이브에 의해 효율적으로 다루어진 현안의 높은 우선 순위의 복제 작업을 운영자에게 알릴 것이다. 운영자는 비어있는 베이{예컨대, 베이(210)} 또는 드라이브가 배송을 위해 제거됨에 따라 비어있는 베이를 채울 특정 재고로부터 하드 디스크 드라이브에 대한 요청을 수신할 것이다.

[0041]

일부 실시예에서, 하나 이상의 "선호되는" 하드 디스크 드라이브를 사용하는 타임 어드밴타지(time advantage)가 추가적인 근로(labor)를 보장하는 경우, 표시기(206)에 의한 특정 표시는 아직 할당되지 않은 드라이브를 제거하고 그것을 따로 떼어둘 것(또는 그것을 재고로 반환할 것)을 운영자에게 신호로 발생시킬 수 있어서, 그것이 점유하는 베이는 그 대신에 선호되는 하드 디스크 드라이브를 수신할 수 있다. ("선호되는" 하드 디스크 드라이브는 다가오는 복제 작업을 위해 콘텐츠 파일을 운반할 보다 더 높은 통계학적 확률을 갖는 드라이브를 구성한다.) 이러한 작동의 가치는 선호되는 하드 디스크 드라이브 상의 재사용 가능한 콘텐츠 파일의 개수가 주어진 복제 작업을 위해 요구된 콘텐츠 파일의 큰 단편(fraction)을 나타낼 때 명백해 질 것이며, 이들 콘텐츠 파일은 긴 기입 시간을 갖는다. 따라서, 이전에 존재하는 콘텐츠 파일을 재사용하는 것은 이에 따라 시간상 큰 절약을 산출한다. 기입 시간의 절약은 하드 디스크 드라이브 및 콘텐츠 파일의 사이즈가 증가함에 따라 커질 것이다.

[0042]

일단 작업 명령과 연관된 복제 작업이 선호되는 미디어 요청에 따라 대기 행렬에 놓여진 상태(430)에 들어가고, 적어도 하나의 선호되는 하드 디스크 드라이브가 이용 가능해진다면, 전이(434)는 작업을 진행 중인 상태(440)에 가져다 놓을 수 있으며, 이에 따라 시스템은 우선적으로 선호되는 하드 디스크 드라이브의 이용 가능한 풀(pool)로부터 작업에 할당된 선호되는 하드 디스크 드라이브를 선택할 것이다. 하드 디스크 드라이브의 할당을 위한 우선 순위는 어떤 복제 작업이 최대 개수의 콘텐츠 파일을 재사용할 수 있는지를 고려할 수 있는데, 이는 그것이 모든 이용 가능한 드라이브에 걸쳐 새로운 데이터에 대한 가장 작은 양의 기입을 나타낼 것이기 때문이다. 다수의 복제 작업이 선호되는 미디어 요청에 따라 대기 행렬에 놓여진 상태(430)에 존재할 때, 복제 작업의 우선 순위는 복제 작업과 연관된 작업 명령에 의해 규명된 콘텐츠 파일과 일치하는 드라이브의 현재의 집단(population) 상의 기존의 콘텐츠 파일의 수량을 고려할 수 있는데, 이는 이용 가능한 콘텐츠를 가장 많이 사용하는 복제 작업이 진행 중인 상태(440)로의 전이(434)를 착수하기 위한 다음 작업에 대한 양호한 기회일 것이기 때문이다.

[0043]

복제 시스템(120)은 선호되는 미디어 요청에 따라 대기 행렬에 놓여진 상태(430)의 어떤 다수의 복제 작업이 전체 하드 디스크 드라이브 복제 효율을 향상시킬 것인지를 선택하기 위한 보다 더 복잡한 알고리즘을 이용할 수 있다. 예를 들어, 작업에 부여된 우선 순위는, 특히 드라이브가 병렬 기입을 경험하고, 기입 속도가 기입을 경

협하는 콘텐츠 파일 및 이러한 파일이 기입되는 위치와 크게 독립적으로 유지되는 경우에, 해당 복제 작업에 할당된 모든 하드 디스크 드라이브에 기입을 위해 가장 큰 개수 또는 사이즈의 새로운 콘텐츠 파일을 고려할 수도 있다. 이러한 경우에, 복제 작업을 완성하도록 요구되는 시간은 가장 많은 기입을 요구하는 하드 디스크 드라이브에 크게 의존한다. 따라서, 복제 작업을 완성하는데 필요한 시간은 근본적으로 보다 더 많은 재사용 가능한 콘텐츠 파일을 갖는 일부 하드 디스크 드라이브를 가짐으로써 실질적으로 감소되지는 않는다. 그러므로, N개의 드라이브를 요구하는 복제 작업에 할당하기 위한 하드 디스크 드라이브의 우선 순위는 N번째로 가장 많은 재사용 가능한 콘텐츠를 갖는 것에 비해, 실질적으로 보다 더 많은 재사용 가능한 콘텐츠 파일을 갖는 드라이브를 실질적으로 선호하지는 않을 것이다.

[0044]

또한, 다음에 진전시킬 복제 작업(들)에 대한 선택(choice)은 운영자가 가능한한 빨리 드라이브를 배송할 수 있도록, 완성률(rates of completion)을 최대화시킬 목표와 함께 작업의 상이한 결합을 고려할 것이다. 복제 작업의 선택은 또한, 현재의 운영자의 근무조(shift)가 만료되기 이전에 대부분의 드라이브가 완료되도록, 그리고 나서 밤새도록 실행(run)될 수 있는 보다 더 긴 작업들로 이동하기 하기 위해, 또는 방치된 근무조(unattended shift)일지라도 (또는 운영자가 다른 과업 또는 장비에 전념하는 동안에 실행될 큰 설비의 경우에) 예상된 완성 시간에 의존할 수 있다.

[0045]

복제 작업이 선호되는 미디어 요청에 따라 대기 행렬에 들어진 상태(430)에서 너무 길게 머무르는 경우, 비록 운영자가 어떤 선호되는 하드 디스크 드라이브도 로딩하지 않을지라도, 작업은 최상의 우선 순위로 도달할 수 있다는 점에 주목한다. 이러한 경우에, 복제 작업은 대기 행렬에 들어진 상태(420)로의 최상의 우선 순위 전이(432)를 따르고, 복제 작업은 임의의 이용 가능한 하드 디스크 드라이브를 이용한다. 이러한 복제 작업의 우선 순위가 이미 진행 중인 하나 이상의 작업을 충분히 초과한 경우, 보다 더 높은 우선 순위의 작업은 진행 중인 상태(440)에 이미 상주하는 보다 더 중요하지 않은(lesser) 우선 순위의 작업으로부터 하드 디스크 드라이브를 강탈할 수 있다(그리고, 이들 작업은 전이(442) 동안 이들의 하드 디스크 드라이브를 양도할 것이다). 이러한 방식으로, 하드 디스크 드라이브는 항상 잘 이용되고, 복제 작업은 프로세싱되지만, 복제 시스템은 특정 작업 명령이 갑자기 매우 중요해졌을 때 발생할 수 있는 우선 순위의 동적인 변화에 응답할 능력을 갖는다.

[0046]

도 5는 복제 시스템(120)에 의해 프로세싱된 하드 디스크 드라이브의 다양한 상태를 예증하는 전이도(500)를 도시한다. 비어있는 베이(EMPTY BAY) 상태(501)는 비어있는 도킹 베이(예컨대, 도 2의 베이(210))에 대응한다. 도 2의 점유된 드라이브 베이(211)로 도시된 하드 디스크 드라이브 삽입 이후에, 드라이브 로깅 프로세스(300)는 드라이브가 {도 3의 단계(310)에 대응하는} 이용 가능한 상태(510)로의 전이(502)를 따르게 하는 해당 조건을 검출할 것이다.

[0047]

드라이브 베이 상태가 이용 가능한 상태(510)로 유지되는 동안, 유지(MAINTENANCE) 상태(505)로의 전이는, 그 베이 내의 하드 디스크 드라이브가 즉시 필요하지 않고, 합리적으로 유지를 수용할 수 있거나 예정된 유지를 요구하는 것으로 지정되는 경우, 적절하게 되며, 드라이브는 테스트 및/또는 컨디셔닝(conditioning)을 경험할 것이다. 실제로, 많은 하드 디스크 드라이브는 셀프-모니터링, 분석 및 보고 기술(SMART)을 보유하여서, 하드 디스크 드라이브 그 자체가 유지가 필요하게 되는 시기를 결정하게 한다. 대안적으로, 하드 디스크 드라이브 결합 또는 노화를 추적하는 물리적 미디어 정보 데이터베이스(122)에 의해 유지된 기록은 또한 하드 디스크 드라이브 유지의 필요성을 표시하는 역할을 수행할 수 있다. 하드 디스크 드라이브가 테스트를 통과하는 경우, 드라이브는 이용 가능한 상태(510)로 복귀하기 위한 전이(504)를 착수한다. 하지만, 하드 디스크 드라이브는 결함이 발생하고, 복구될 수 없는 경우(또는 일부 실시예에서, 드라이브가 여러번 결함이 발생하여, 이로써 그것의 무결성(integrity)을 손상(compromising)하는 경우), 전이(509)에 의해 드라이브는 폐기(DISCARD) 상태(595)에 들어간다. 이러한 상황에서, 도 1 및 도 2의 복제 서버(121)는 운영자에게 하드 디스크 드라이브를 적절히 처리하도록 경고하기 위해 대응하는 표시기를 설정할 것이다.

[0048]

일부 실시예에서, 요구되지 않은 드라이브로 채워진 어레이 내에서 이용 가능하지만 현재 요구되지 않은 하드 디스크 드라이브는 에너지를 절약하고 오래 건디기(wear) 위해 전이(511) 동안 전원 제어기(204)에 의해 스핀-다운(spin-down)할 수 있어서, 이로써 전원이 차단된(POWERED DOWN) 상태(515)에 들어갈 수 있다. 하드 디스크 드라이브는 복제 작업에 요구될 때까지 그 상태에 남아있을 것이며, 이에 따라 전원 제어기(204)는 전이(513) 동안 이들 드라이브를 스핀-업(spin-up)하고, 이들을 이용 가능한 상태(510)로 복귀시킬 수 있다. 이러한 하드 디스크 드라이브가 스핀-다운 또는 스핀-업 함에 따라, 일부 실시예에서, 미디어 제어기(201)가 이들 이벤트를 각각 드라이브 제거 또는 삽입으로서 복제 서버(121)에 보고할 것임에 주목한다. 복제 서버(121)는 전원이 차단된 상태(515)를 통해 하드 디스크 드라이브와 이에 대응하는 전원 제어기를 적절히 관리하기 위해 이러한 방식으로 다루어진 하드 디스크 드라이브의 상태를 추적할 필요가 있다. 특히, 복제 서버(121)는 그 밖의 이용 가능

한 하드 디스크 드라이브의 그 당시의(then-current) 재고를 이용해 어레이의 전원이 차단되는 시기를 기억할 필요가 있다. 심지어, 전원이 차단된 상태(515)에서 조차, 대응하는 표시기는 전형적으로 "준비된(ready)" 표시의 흐릿해진(dimmed) 및/또는 보다 더 느린(slower) 버전에 의해, 하드 디스크 드라이브를 준비된 것으로 보여줄 수 있다.

[0049]

대기열에 들어간 상태(420 및 430) 중 하나의 상태의 복제 작업이 전이(510) 동안 충분한 이용 가능한 드라이브를 가지며, 복제 작업에 대한 다른 요구조건이 전이(424 및 434) 중 대응하는 것을 각각 허용하도록 충족될 때, 복제 서버(121)는, 그 작업이 진행 중인 상태(440)로 전이될 때, 하드 디스크 드라이브를 해당 복제 작업에 할당할 것이다. 복제 작업과 연관된 하드 디스크 드라이브는 전이(512)를 통해 할당된(ASSIGNED) 상태(520)에 들어간다.

[0050]

일단 하드 디스크 드라이브가 할당된 상태(520)에 들어가면, 복제 서버(121)는 하드 디스크 드라이브가 재사용 가능한 콘텐츠 파일을 거의 가지고 있지 않거나 또는 전혀 가지고 있지 않다는 것이나, 또는 하드 디스크 드라이브가 초기화 요구(NEEDS INIT) 상태(550)로의 전이에 착수하는 경우 (시스템 정책에 의해 결정되는) 마지막 초기화 이후에 하드 디스크 드라이브가 너무 많이 사용되었다는 것을 고려할 수 있다. 일부 경우에, 복제 서버(121)는, 하드 디스크 드라이브가 그것의 실제 물리적 사이즈보다 더 작게 나타나기 위해 클립핑을 경험했다는 것과, 하드 디스크 드라이브가 이후에 한참 있다가 논의되는 바와 같이 현재의 복제 작업에 대한 데이터에 의해 요구된 보다 더 큰 사이즈로 재확장되기 위해 초기화를 경험할 필요가 있다는 것을 직접 또는 물리적 미디어 인포(info) 데이터베이스(122)로부터 결정할 수 있다.

[0051]

초기화 요구 상태(550)로부터, 하드 디스크 드라이브는, 드라이브가 (운영 시스템에 의해 획득될 때 드라이브의 정상 상태에서와 같이 또는 특정 테스트를 통해 발생할 수 있는 바와 같이) 전이(551) 동안 이전에 장착된 것으로 발견된 경우, 미장착(UNMOUNTING) 상태(555)에 들어갈 것이다. 그 이후에, 이제 미장착된 하드 디스크 드라이브는 전이(557)를 따르고, 초기화 상태(560)에 들어간다. 하드 디스크 드라이브가 초기화 요구 상태(550)에 상주하고, 드라이브가 이미 미장착된 경우, 드라이브는 직접 초기화 상태(560)로의 전이(556)를 따를 수 있다.

[0052]

하드 디스크 드라이브가 초기화 상태(560)에 상주하는 동안, 복제 서버(121)는 당면한(at hand) 복제 작업에 대한 총 데이터 사이즈 " S_{DATA} "를 알 것이다. 이러한 상태에 있는 하드 디스크 드라이브에 대한 고려가 요구되는 여러 "사이즈"가 존재하며, 사이즈는 다음의 관계를 가지며:

[0053]

$S_{PHYSICAL} \geq S_{CLIP} > S_{PARTITION} > S_{FILESYSTEM} > S_{DATA}$

[0054]

여기서, " $S_{PHYSICAL}$ "은 드라이브의 총 물리적 사이즈를 정의한다. 일부 하드 디스크 드라이브는, 원한다면, 호스트 보호 영역(HPA)에 대한 적절한 값을 설정함으로써, 상이한 보다 더 작은 사이즈 " S_{CLIP} "으로의 "클립핑"을 경험할 수 있다. 드라이브 클립핑은 하드 디스크 드라이브가 운영 시스템에 물리적으로 보다 더 작게 나타나게 하며, 이는 이러한 시스템을 통한 대량 카피(bulk copying)를 보다 더 효율적이게 할 수 있다("대량" 카피는 파티션 및 파일 시스템과 같은 디스크 상의 정보 구조에 대한 지식없이 이루어진 카피를 구성한다). " $S_{PARTITION}$ "은 드라이브 파티션의 사이즈에 대응하며, 이는 $S_{PHYSICAL}$ {또는 설정(set)된 경우, S_{CLIP} }을 초과할 수 없고, 불량한 블록 및 특정 기록을 위해 유보된 공간으로 인해 보다 더 작은 값을 갖는다. 파일 시스템 사이즈, $S_{FILESYSTEM}$ 는 다시 파티션 자체의 구조를 위해 요구된 표(tables)로 인해, 그것이 상주하는 파티션보다 더 작은 값을 갖는다. 결국, 파일 시스템{예컨대, 파일 할당표(file allocation tables, 아이노드(inodes) 등}의 구조는 공간의 일부 양(some amount)을 소비하는데, 이는 궁극적으로 초기화된 하드 디스크 드라이브에 맞추어질 데이터의 사이즈(S_{DATA})를 제한한다.

[0055]

많은 시스템은, 특히 S_{DATA} 가 $S_{PHYSICAL}$ 의 약 3분의 2를 초과하지 않는 경우, 파티션의 사이즈를 제한함으로써 장점을 얻는다. 장점은, 하드 디스크 드라이브가 일정한 속도로 스핀(spin)하고 디스크의 외부 반경에서의 데이터 실린더가 디스크의 단일 회전(revolution) 동안에 판독 및 기입된 데이터의 양에 대응하는 내부 반경에서의 실린더보다 더 많은 정보를 저장할 수 있다는 사실로부터 얻어진다. 하드 디스크 드라이브의 데이터 전송 전자기(data transfer electronics)가 외부 실린더에 대해 달리 너무 빠를 수도 있는 판독 및 기입 레이트(rates)를 제한할 수 있지만, 이러한 전자기기는 내부 실린더에서의 보다 더 느린 데이터 레이트에 대한 속도를 지속적으로 상승시킬 수 없으며, 이는 {외부가 3분의 2인(to be outer 2/3s) 드라이브의 일부 브랜드의 일부 모델에서 실험적으로 관찰된} 드라이브의 외부 부분이, 거기로부터 내부쪽으로 실린더를 판독하거나 또는 실린더에 기입

할 때 점진적 저하(incremental degradation)와 함께 균등하게 수행하게 한다. 따라서, 보다 더 작은 파티션은 디스크의 보다 더 작게 수행하는 부분(lower performing portions)의 이용도를 최소화시킨다.

[0056]

특정 파일 시스템의 행위를 고려할 때, 다른 장점이 보다 더 작은 파티션에 생긴다. 잘-공지된 FAT32 파일 시스템은 디스크의 외부 부분으로부터 내부 부분으로 기입하는 경향이 있는 반면에, EXT2 파일 시스템은, 추후에 파일이 삭제될 때 파일 단편화(file fragmentation)의 논쟁을 보다 더 양호하게 완화시키기 위해, 새로운 파일을 이전에 기입된 파일로부터 가급적 멀리 공간을 두고 배치하는 것을 선호한다. 이는 내부 실린더의 이용 뿐만 아니라, 그 밖에 필요한 더 많은 자기 헤드 움직임(magnetic head movement)을 초래하는, 파티션의 전반에 걸쳐 산재되는 파일을 야기할 것이다. 따라서, 일부 경우에, 보다 더 작은 파티션은 하드 디스크 드라이브를 판독 또는 기입할 때 헤드 움직임을 최소화시킬 것이다.

[0057]

이러한 이유로 인해, 초기화 상태(560) 동안 발생하는 프로세싱은 SFILESYSYSTEM을 결정하기 위한 양(amount)(예컨대, 2%와 같은 미리 결정된 퍼센트 또는 5GB와 같은 미리 결정된 양, 또는 선택된 파라미터 및 특정 파일 시스템 유형에 기초한 공식에 의해)까지 작업 데이터 사이즈(S_{DATA})를 증가시킬 수 있다. 그 값은 S_{PARTITION}을 결정하기 위한 양(예컨대, 미리 결정된 퍼센트 또는 양 또는 선택된 파라미터 및 파티션 유형에 기초한 공식)까지의 증가를 경험할 수 있다. 결국, 원한다면, 적절한 클리핑 값(S_{CLIP})이 선택될 수 있다. 일반적으로, 이들 시간 값은 역순(reverse order)으로 적용되는데: 먼저, 드라이브는 파일 시스템 내에서의 클리핑, 그리고 나서 파티셔닝, 및 포맷팅을 경험한다. 일부 경우에 제조업체 특성(manufacturer specific)일 수 있는 유틸리티 프로그램이 클리핑을 수행한다. 파티셔닝 및 포맷팅은 복제 서버(121)의 운영 시스템에 의해 공통적으로 제공된 유틸리티를 구성한다.

[0058]

일부 운영 시스템에 대해, 드라이브를 클리핑하는 프로세스는, 복제 서버(121)의 운영 시스템 및 미디어 제어기(201)로부터 획득된 드라이브의 이전의 명백한 사이즈의 기록을 완전히 삭제(expunge)하기 위해, 디스크 드라이브 전원 공급 장치(205)를 사이클링 오프(off) 및 사이클링 온(on)함으로써 드라이브가 전원-사이클링(power-cycling)을 경험할 것을 요구할 수 있다. 도 5는 특정 운영 시스템/미디어 제어기/드라이브 모델 결합에 대해서만 발생하는 이러한 조건을 도시하지 않는다. 하지만, 이러한 경우에, 요구된 전원 사이클링은 전원 차단된 상태(511)에 들어가는 드라이브와 많이 동일한 방식으로 다루어진다. 복제 서버(121)는 대응하는 도킹 베이에 대한 전원을 사이클링할 것을 전원 제어기(204)에 명령한다. 이러한 전원 사이클링은 하드 디스크 드라이브가 하드웨어 계층으로부터 사라지게 한다. {1분의 몇 분의 1(a fraction of a minute) 이내에 발생할 수 있는} 전원의 복원 시, 복제 서버(121)의 운영 시스템은 이 하드 디스크 드라이브를 인지할 것이다. 하지만, 복제 서버(121)는 클리핑을 경험하는 하드 디스크 드라이브에 대응하는 드라이브 일련 번호 및/또는 디바이스 경로를 결정할 책임이 있어서, 이로써 드라이브는 초기화 상태(560)로 즉시 복귀하여, 프로세스의 해당 부분을 계속한다.

[0059]

일부 경우에서, 특정 복제에서 식별된 콘텐츠 파일을 위해 요구된 사이즈보다 더 큰 특정 부류의 작업 명령에 관한 작업(jobs)의 디폴트 사이즈를 설정하는 것이 요구된다. 이는 특히, 현재 시간에 콘텐츠 파일의 개수가 예상된 피크치(peak)와 비교하여 작게 남아있을지라도, 동일한 드라이브가 매번 높은 퍼센트의 콘텐츠 재사용으로 여러 번 사용되도록 예상될 때 그러하다. 예를 들어, 트레일러의 수량은 계절에 따라 다양할 수 있으며, 트레일러 수량의 피크치는 여름 및 겨울 연휴 시즌의 시작 시에 발생한다. 이러한 경우, SFILESYSYSTEM 및 둘러싸는 구조는 S_{DATA}에 대한 현재 값보다 실질적으로 더 큰 사이즈를 가질 수 있으며, 즉각적인 필요를 위한 요구조건보다는 오히려 이 초기화의 수명을 넘는 예상된 요구조건에 기초한 정책에 따라 설정될 수 있다.

[0060]

일부 실시예에서, 초기화 상태(560)의 하드 디스크 드라이브는 디바이스 상에서 현재 데이터를 소거하지 않고도 사이즈의 확대를 경험할 수 있다. 예를 들어, 2TB의 물리적 용량을 갖는 드라이브가 1TB로 클리핑되고 그 사이즈에 대한 파티션으로 포맷팅되며, 새로운 S_{DATA}가 1.5TB인 경우, 드라이브는 1.5TB보다 약간 더 크도록 재클리핑될 수 있다. 하드 디스크 드라이브 상의 파티션은 동일한 사이즈이도록 또는 약간 더 작게 되도록 재기입될 수 있으며, 많은 운영 시스템은 디스크 상에서의 임의의 데이터 손실을 야기하거나, 또는 재포맷을 요구하지 않고도 파일 시스템의 사이즈 재조정(resizing)을 지원한다.

[0061]

초기화 프로세스에 결함이 있는 경우, 전이(564)를 통해, 하드 디스크 드라이브는 결함이 있는(FAIL) 상태(540)에 들어간다. 하지만, 초기화 프로세스가 성공적인 경우, 전이(561)를 통해, 드라이브 및 그것의 새로운(또는 새롭게 사이즈 조정된) 파일 시스템은 장착(MOUNTING) 상태(565) 동안 장착된다. 여기에서, 또한, 결함이 발생한 경우, 전이(569)는 하드 디스크 드라이브를 결함이 있는 상태(540)로 지정한다. 장착이 성공적이고, 어떤 파

일도 제거를 요구하지 않는 경우(즉, 존재하는 모든 콘텐츠 파일이 재사용가능하게 남아있거나, 또는 드라이브가 지금 완전히 포맷팅되었으며, 어떤 콘텐츠 파일도 존재하지 않는 경우), 드라이브는 전이(567)를 통해 준비되고, 파일 카피(COPYING FILES) 상태(570)에 들어간다. 일부 콘텐츠 파일의 재사용이 발생하지만, 모든 콘텐츠 파일의 재사용이 발생하는 것은 아닌 상황에서, 드라이브는 클린업(cleanup)을 요구하고 전이(563)을 거쳐서, 요구되지 않은 파일의 제거(REMOVING UNNEEDED FILES) 상태(530)에 들어간다.

[0062]

할당된 상태(520)의 하드 디스크 드라이브가 초기화를 요구하지 않는 경우, 이미 장착되었다면, 전이(523)는 드라이브를 요구되지 않은 파일의 제거 상태(530)로 진전시킨다. 초기화를 요구하지 않는 새롭게 할당된 드라이브가 현재 미장착된 경우, 드라이브는 장착 상태(565)로의 전이(526)를 따를 수 있다. 하드 디스크 드라이브가 요구되지 않은 파일의 제거 상태(530)에 상주하는 동안, 복제 서버(121)는 그 드라이브와 연관된 복제 작업을 위해 요구되지 않은 드라이브 상의 파일을 제거한다. 복구될 수 없는 결함(534)이 이 프로세스 동안에 발생하면, 하드 디스크 드라이브는 결함이 있는 상태(540)로 전이된다. 그렇지 않다면, 파일 제거의 성공은 더 이상 파일이 제거를 요구하지 않을 때의 전이(537)를 야기할 것이며, 이는 하드 디스크 드라이브가 손실 파일의 카피(COPYING MISSING FILES) 상태(570)에 들어가게 한다. 일부 경우에, 할당된 상태(520)로부터, 드라이브가 이미 장착되었고 드라이브 상의 모든 파일이 연관된 복제 작업을 위해 재사용 가능한 경우, 손실 파일의 카피 상태(570)로의 전이(527)를 직접 겪을 수 있다.

[0063]

하드 디스크 드라이브가 손실 파일의 카피 상태(570)에 상주하는 동안, 복제 서버(121)는 이미 존재하지 않는 그 드라이브에 할당된 복제 작업을 위해 식별된 파일을 추가한다. 하나 이상의 하드 디스크 드라이브가 동일한 복제 작업과 연관되어 손실 파일의 카피 상태(570)에 상주하는 경우, 또는 하나 보다 많은 작업이 동일한 콘텐츠 파일 또는 콘텐츠 파일들을 참조(reference)할 때, 복제 서버는 파일이 성공적인 카피를 경험하는 레이트를 최대화시키기 위한 상이한 전략을 사용할 수 있다. 일반적으로, 대다수의 하드 디스크 드라이브(말하자면, 50개)가 동일한 큰 파일을 카피하는 경우, 비록 드라이브가 동시에 시작할지라도, 이들의 개별적인 진행은 분기할 것이다. 리드(lead) 하드 디스크 드라이브(카피 진행에 있어서 현재 가장 많이 앞서 나간 드라이브)에 대한 카피는 아직 캐싱되지 않은 파일의 부분을 항상 요청할 것이지만, 반면에 {요청된 파일의 부분이 가장 앞서 나간 하드 디스크 드라이브에 의해 이미 요청되었으며, 이로써 파일 부분이 도 2의 콘텐츠 캐시(202)에 이미 존재하거나, 또는 페치(fetch)가 이미 진행중이기 때문에} 보다 더 적은 지연이 동일한 부분에 대한 요청을 만족시키는 경우에, 카피 진행에 있어서 거의 앞서 나간(as far) 다른 드라이브는 리더(leader)에 관하여 약간의 장점을 얻는다. 하지만, 하나 이상의 하드 디스크 드라이브는 드라이브의 팩(pack)을 트레일링할 것이다. 수천 개의 섹터를 카피하는 과정에서, 하드 디스크 드라이브 사이의 전개(spread)는, 리드 드라이브를 위해 현재 요청된 섹터와 트레일링 드라이브를 위해 요청된 섹터 사이의 섹터 개수가 콘텐츠 캐시(202)의 사이즈를 막바로 초과하도록 분기할 것이다. 이러한 순간에, 팩의 리드 그룹 내에 있지 않는 하드 디스크 드라이브에 의해 이루어진 다음 요청은 콘텐츠 캐시(202)로부터 방금 제거된 섹터에 대응할 것이다.

[0064]

전형적으로, 하드 디스크 드라이브 캐시는 최근에-가장 덜-이용된(LRU: least-recently-used) 알고리즘 상에서 작동하여, 캐시에-더 이상-존재하지 않는(no-longer-in-cache) 섹터는, 분할(split)이 발생하도록 카피 사이에서 가장 큰 차별적인 진척을 갖는 드라이브와 다음의 보다 더 진전된 드라이브를 위해 요청된 섹터에 대응할 것이다: 하드 디스크 드라이브는 리드 그룹과 트레일링 그룹인 두 개의 그룹으로 나누어질 것이며, 각각의 그룹은 항상 캐시 외부의(out-of-cache) 섹터를 요청하는 (자주 변환 수 있는) 리드 드라이브와, 리더에 의해 채워진 캐시로부터 이들의 섹터 데이터를 수신하는 다른 드라이브를 갖는다. 그렇기는 하지만, 하드 디스크 드라이브의 개별적인 그룹은 계속해서 전개할 수 있으며, 잠재적으로는 다시 분할될 수 있다. 가끔, 하드 디스크 드라이브의 트레일링 그룹은 그룹을 앞지를 수 있고, 섹터 요청 모두가 콘텐츠 캐시(202)에 상주한다는 것을 급히 발견하고, 그 그룹들이 합병된다. 이러한 행위가 대량 카피 작업에 대한 실질적으로 동일한 디스크의 그룹으로 어드레스 지정되지 않은 상태로 남아있는 경우, 이러한 행위는 디스크의 일부분이 추후의 그룹에 대해 몇 분전에 카피 작업을 완료할 수 있게 한다.

[0065]

특정 사이즈의 카피 작업에 대해, 그룹의 카피 진행이 전개되는 통계학적 레이트가 주어지면, 운영 시스템에 이용 가능한 RAM 캐시의 사이즈가 초과될 가능성이 없도록, 복제 서버(121)에 충분한 RAM을 제공하는 것은 카피하는 시간의 차이를 다룰(address) 하나의 전략을 나타낸다. 따라서, 100GB의 카피{대략 2천억개의 절반-킬로바이트(half-kilobyte) 섹터를 포함하는 예시로서 사이즈 조정된 카피 작업} 과정에 걸쳐, N개의 드라이브(예컨대, 64)의 그룹에서, 가장 진전된 카피와 가장 덜 진전된 카피 사이의 전개(spread)가 5GB(약 100억개의 섹터)를 초과하지 않을 것인 경우, 디스크 캐시로서의 사용을 위해 운영 시스템에 RAM의 5GB를 제공 및 할당하는 것은 처음의 완료 드라이브와 마지막 완료 드라이브 사이의 갭(gaps)을 실질적으로 감소시킬 것이다. 하나보다 더 많은

작업이 한번에 실행될 수 있기 때문에, 예상된 개수의 동시 작업과 동일한 인수(factor)만큼 해당 할당을 증가시키는 것은 유용함이 입증될 것이다. 하지만, 할당을 증가시키는 것은 특정 지점까지만 이익을 제공한다. 예를 들어, 하드 디스크 드라이브의 32개의 쌍이 32개의 복제 작업에 할당된 경우, 드라이브의 쌍은 많이 분기하지 않을 것인데, 이는 각 쌍에서 리더가 항상 한 섹터를 위해 대기하고, 다른 드라이브가 항상 그보다 더 대기하여서, 캐시가 거의 요구되지 않을 것이기 때문이다.

[0066]

복제 서버(121)는 대안적인 전략, 즉 개별적인 파일 카피 사이에서 하드 디스크 드라이브의 그룹의 리더를 약간 지연시키는 것을 구현할 수 있다. 예를 들어, 100GB 작업이 10개의 개별 파일을 포함하는 경우, 리더가 각 파일을 완료함에 따라, 다음 파일을 카피하기 위한 이들의 개시(onset)는 트레일링 그룹이 따라잡을(catch up) 때까지 지연되거나, 또는 상세한 분석이 그것이 보다 더 효율적일 것임을 검출하는 경우, 현재의 그룹 내의 트레일링 드라이브가 따라잡을 때까지 지연된다. 이러한 방식으로, 도 1의 복제 서버(121)는 콘텐츠 캐시(202)에서의 상당한 분할을 완화시킬 수 있고, 비록 제1 드라이브의 완료 시간이 연장될지라도, 최악의 드라이브의 완료 시간은 감소된다. 이러한 전략은 복제 작업이 완료될 때까지 운영자에게 드라이브를 제거(예컨대, 작동 단계(164))할 것을 명령할 필요를 회피하는 긴급 작업에 대한 가치가 있다.

[0067]

일부 경우에, 하나 이상의 하드 디스크 드라이브는 동일 작업의 다른 드라이브와 비교하여 불량한 성능을 보일 것이다. 예를 들어, 콘텐츠 파일의 거의 500GB를 복사할 때, 고유의 500GB 하드 디스크 드라이브와 500GB로 클립핑된 1TB 디스크의 성능을 고려해본다. 이러한 상황에서, 고유의 500GB 하드 디스크 드라이브는, 콘텐츠 파일을 보다 더 작은 디스크의 실린더의 최후의 1/3 정도쯤에 기입할 때, 클립핑된 디스크에 비해 더 느린 데이터 전송을 보일 수도 있다. 그 결과, 앞서 논의된 캐싱 전략조차도 클립핑된 디스크와 동일한 성능 레벨로 디스크를 유지하지 않을 것이다. 이러한 경우에, 보다 더 느린 하드 디스크 드라이브의 특성은, 손실 파일의 카피(COPYING MISSING FILES) 상태(570) 동안에 현재 관찰되었는지의 여부에 상관없이, {예컨대, 물리적 미디어 정보 데이터베이스(122)에서} 이전에 주목되었거나, 또는 드라이브의 특성으로부터 예상되며, 복제 서버(121)는 {예컨대, 도 5의 전이(574) 동안 결함을 트리거함으로써 또는 도 5의 전이(512) 동안 시작(outset) 시에 드라이브를 작업에 할당하지 않음으로써} 작업으로부터 보다 더 느린 드라이브를 제외시킬 수 있다. 대다수의 카피를 요구하는 작업으로부터 느린 드라이브를 제거하는 것은 작업을 보다 더 빠르게 완료되게 한다.

[0068]

전이(512) 동안 유사한 성능을 보이는 것으로 공지된 드라이브를 할당하는 것은 캐싱 전략을 패배시킬 수 있는 진척의 전개(progress spread)로 인해 성능 저하를 감소시킬 것이다. 월 단위로 수십만 개의 드라이브 및 수천 개의 카피 작업을 관리하는 기업에서, 복제 서버(121)에 이러한 관리 기술을 구현하는 것은 거의-최상의-가능한 처리량을 달성함에 있어서 중요해진다.

[0069]

손실 파일의 카피 상태(570)에 상주하는 하드 디스크 드라이브가 파일을 복사할 수 없거나, 또는 앞서 논의한 바와 같이, 복제 서버에 의해 결정된 대응 작업의 전체 속도를 손상시키거나 또는 전체 속도를 위태롭게 하는 경우, 드라이브는 결함을 야기하고 결함이 있는 상태(540)로의 전이(574)를 취할 것이다. "가벼운(soft)" 결함, 즉 후속하는 복제 작업 동안 지속되지 않으며 드라이브가 이용 가능한 재시도(retries)를 갖는 결함에 대해, 드라이브는 이용 가능한 상태(510)의 드라이브의 풀로 복귀하기 위한 전이(543)에 착수한다. 하지만, 결함이 도가 지나치거나(one-too-many) 또는 그렇지 않다면 너무 심각하여 재시도가 남아있지 않은 것으로 고려되는 경우, 드라이브는 고급 테스트, 컨디셔닝, 및 정비 시도를 위한 유지보수(MAINTENANCE) 상태(505)로의 전이(542)에 착수한다.

[0070]

일단 손실 파일의 카피 상태(570) 동안 발생하는 과업(task)이 완료되었다면, 드라이브는 테스트(TESTING) 상태(580)로의 전이(578)에 착수한다. 테스트 상태(580) 동안에는 테스트를 위한 다양한 전략이 존재한다. 하드 디스크 드라이브는 기능 테스트(예컨대, 드라이브 운영 시스템의 '파일 시스템 점검' 커맨드의 실행) 또는 각 콘텐츠 파일의 점검 합산(check summing) 및 (동일한 또는 상이한 콘텐츠 파일에 자체적으로 포함될 수 있는) 기준 값과의 비교, 또는 원래의 콘텐츠 파일과의 바이트 단위 비교를 경험할 수 있으며, 이는 드라이브의 파일 시스템의 구조 및 콘텐츠 데이터의 무결성이 성공적으로 카피되었거나 또는 그렇지 않다면 온전하게 남아있다는 것을 충분히 보장하기에 적절한 것으로 간주된다. 점검 합산 프로세스는 각각의 하드 디스크 드라이브의 테스트가 독립적으로 발생할 수 있다는 장점을 갖는다.

[0071]

테스트 전략은 작업마다 다양할 수 있다. 전략이 무엇이든지 간에, 테스트에 결함이 있다면, 하드 디스크 드라이브는 결함이 있는 상태(540)로의 전이(584)를 경험한다. 테스트가 성공으로 복귀하는 경우, 전이(587)에 의해, 하드 디스크 드라이브는 통과(PASS) 상태(590)에 들어가고, 도 1의 단계(164) 동안 제거를 경험할 수 있다. 하지만, 드라이브의 일련 번호가 도 3의 단계(305) 동안 알려진 바코드와 연관되지 않도록 남아있는

경우에, 하드 디스크 드라이브는 바코드 스캔 요구(NEEDS BARCODE SCAN) 상태(585)로의 전이(581)를 경험하는데, 여기서 드라이브는 대기한다. {도 2의 대응하는 표시기(206)는 이 시기에 긴급 "나의 바코드를 스캐닝하십시오" 표시를 전시킬 수 있다.} (도 3과 연계되어 앞서 논의된 스캐닝과 유사한) 바코드 스캔 이후에, 전이(588)가 취해지며, 하드 디스크 드라이브는 제거(164)를 위해 준비된 통과 상태(590)에 들어간다. 통과 상태(590) 동안, 드라이브는 시스템에 의해 전원이 차단될 수 있다.

[0072]

일부 이유로 인해, 통과 상태(590)에 상주하는 하드 디스크 드라이브가 전원이 차단되지만, 운영자에 의해 제거되지는 않고, 후속적으로 전원이 공급되는 경우, 복제 서버(121)는 드라이브가 이용 가능한 상태(510)에 들어감에 따라 이러한 이벤트를 인지할 수 있으며, 드라이브가 테스트 상태(580)로의 전이(518)를 경험하도록 재지정 {또는 심지어 통과 상태(590)로 직접 재지정}할 수 있다. 복제 서버는 수천개의 드라이브를 다룰 때 발생하는 것으로 당연히 예상될 수 있는 운영자 에러를 완화시키기 위한 이들 단계에 착수할 수 있다.

[0073]

도 6은 도 5의 전체가 인 베이(IN BAY) 상태(620)로 나타내어진 전체 드라이브 상태 전이도(600)를 도시한다. 새롭게 획득된 드라이브는 새로운 드라이브(NEW DRIVE) 상태(601)에서 시작하며, 그 동안에 드라이브는 복제 시스템(120)이 알 수 있거나 알 수 없는 바코드{예컨대, 바코드(242)}를 취득한다. 새로운 하드 디스크 드라이브는 바코드 스캐너(132)로 드라이브를 스캐닝함으로써, 도 1의 수입 재고(140A 또는 140B) 중 하나로의 전이(611) 동안 새로운 드라이브에 대한 디폴트 재고로서 비축될 수 있으며, 이로써 드라이브는 이제 준비된 재고(READY INVENTORY) 상태(610)에 들어간다. 정상 작동 과정에서, 운영자는 전이(521) 동안 하드 디스크 드라이브를 재고(예컨대, 140A)에서 끌어내고(pull), 이 하드 디스크 드라이브를 도 1의 단계(163) 동안 복제 어레이(123)에 삽입할 수 있다. 하드 디스크 드라이브는 이제 도 5의 비어있는 베이(EMPTY BAY) 상태(501)에 대응하는 인 베이 메타 상태(IN BAY meta-state)(620)에 들어간다.

[0074]

하드 디스크 드라이브를 검출할 때, 도 1 및 도 2의 복제 서버(121)는 드라이브가 도 5의 이용 가능한 상태(510)로의 도 5의 전이(502)를 경험하게 하며, 프로세싱은 다이어그램(500)에 관한 논의에 따라 진행하는데, 반면에 하드 디스크 드라이브는 모두 도 6의 인 베이 메타 상태(620)에 유지된다. 하드 디스크 드라이브가 도 5의 상태(590) 또는 상태(595) 중 어느 한 상태에 도달할 때, 복제 시스템(120)은, 하드 디스크 드라이브를 인 베이 메타 상태(620)로부터의 전이로 트리거시키기 전에, 운영자 행위를 기다린다. 일단 하드 디스크 드라이브가 최종적인 폐기(DISCARD) 상태(595)에 들어가면, 복제 서버(121)는 운영자에게 드라이브를 폐기할 것을 신호로 발생시켜서, 이에 따라 어레이(123)로부터 제거 시에, 하드 디스크 드라이브는 파괴(DESTROYED) 상태(650)로의 전이(652)를 경험한다. {복제 서버(121)는 운영자가 부수어진 또는 천공된 드라이브를 위해 비축된 빈(bin)에 드라이브를 배치했거나, 또는 그렇지 않다면 드라이브 폐기 정책에 따라 다루어졌다고 가정한다.} 하드 디스크 드라이브가 최종의 통과 상태(590)에 상주하는 동안, 복제 서버(121)는 운영자에게 드라이브가 배송 준비가 되었음을 신호로 발생시킨다. 따라서, 운영자가 단계(164) 동안 하드 디스크 드라이브를 제거하고 그 드라이브를 수출 재고(150)에 배치시킬 때, 하드 디스크 드라이브는 배송(SHIP) 상태(630)로의 전이(632)를 따른다.

[0075]

도 1의 단계(165) 동안, 운영자는 수출 재고(150)로부터 하드 디스크 드라이브를 끌어내고, 하드 디스크 드라이브의 배송과 연계하여 배송 라벨(135)을 프린팅하기 위해 드라이브 바코드를 스캐닝할 것이다. 이러한 환경 하에서, 도 1 및 도 2의 복제 서버(121)는 하드 디스크 드라이브를 배송된 것으로서 간주하고, 이에 따라 드라이브는, 비록 실제 배송이 도 1의 단계(166) 동안 발생할지라도, 아웃(OUT) 상태(640)에 들어가기 위해 도 6의 전이(643)를 경험한다. 일부 실시예에서, 아웃 상태(640)는 (도시되지 않은) 배송 업체에 의해 작동된 로지스틱스 서버로부터 획득된 정보에 기초한 상이한 하위-상태(sub-states)를 포함할 수 있다. 이러한 실시예에서, 개별적인 하위-상태{예를 들어, "픽업을 기다림(AWAITING PICKUP)", "픽업됨(PICKED UP)", "배송 중(IN ROUTE)", "전달됨(DELIVERED)", "전달 실패(DELIVERY FAILED)" 등}가 포함되어 존재할 수 있다. 다른 예시적인 실시예에서, 배송 라벨(135)과 연관되며 배송 업체에 의해 작동된 로지스틱스 서버로부터 독립적으로 획득된 정보는 배송을 고유하게 식별할 수 있으며, 이에 따라 드라이브와 연관될 수 있다.

[0076]

하드 디스크 드라이브가 아웃 상태(640)에 들어간 이후에, 그 드라이브의 수신자는 보통 얼마간의 시간 (일반적으로 몇 주) 이후에 그것을 반환할 것이다. 따라서, 도 1의 단계(161) 동안 하드 디스크 드라이브의 수신, 및 단계(162) 동안 드라이브를 수입 재고(140A 및 140B)로 재비축하기 위한 바코드를 이용한 드라이브의 스캐닝 시에, 드라이브는 도 6의 전이(641)에 착수하고, 준비된 재고(READY INVENTORY) 상태(610)로 복귀한다. 드라이브가 상당한 시간(예컨대, 몇 달) 동안 반환되지 않은 일부 경우에, 아웃 상태(640)는 전이(664) 동안 타임아웃될 수 있고, 드라이브는 분실(LOST) 상태(660)에 들어갈 것이다. 드라이브를 분실된 것으로 지정하는 것은 감소량(shrinkage)을 검출 및 추적하는 재고 관리용으로 가치가 있으며, 손실된 드라이브의 수신자에게 전송된 질의서(inquiry)(또는 계산서)를 꾸미기(triggering) 위해, 또는 세금 목적으로 가치가 있을 수 있다. 어느 시점에, 손

실된 하드 디스크 드라이브가 예기치 않게 기적으로 다시 나타나는 경우, 전이(661)를 통해, 드라이브는 준비된 재고 상태(610)로 복귀할 수 있다. 이러한 이유로 인해, 일단 분실된 것으로서 간주된 드라이브가 사용을 위해 전혀 반환되지 않는 경우, 사업 정책의 문제로서가 아니라면, 분실 상태(660)가 다이어그램(600)의 터미널 노드를 반드시 구성하는 것은 아니다.

[0077]

시스템(100)에 대해, 드라이브의 수명 사이클은, 전이(611) 동안 비축품으로 먼저 배치될 때, 도 6의 601에서 시작한다. 그리고 나서, 하드 디스크 드라이브는 상태(610, 620, 630, 및 640)를 통해 반복적으로 순환하여서, 많은 사이클이 지나서 (손실을 제외한) 어느 시점에, 드라이브가 결함이 생기고 파기될 때까지, 재고 상태(610)로 복귀한다.

[0078]

전술 사항은 콘텐츠를 저장 디바이스에 복제하기 위해 사용을 위한 시스템 및 방법을 설명한다.

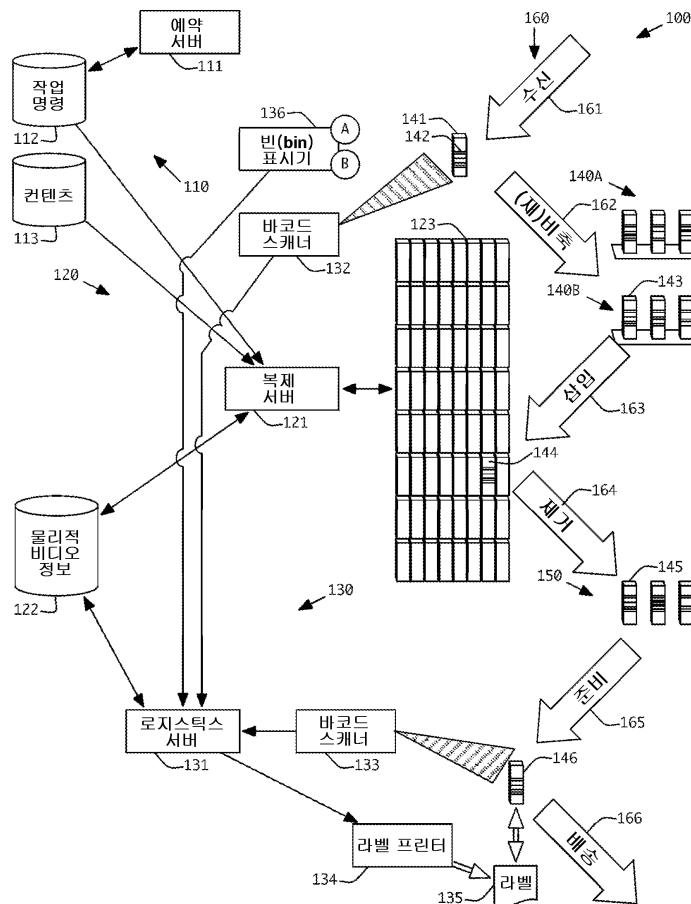
부호의 설명

[0079]

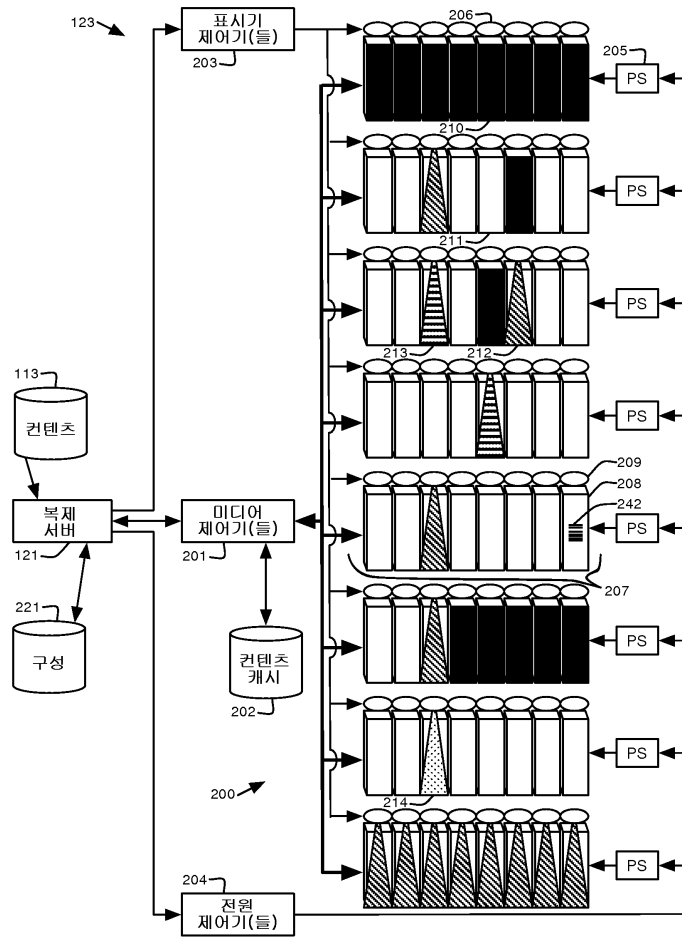
111: 예약 서버 112: 작업 명령 데이터베이스
113: 콘텐츠 스토어 121: 복제 서버
122: 물리적 미디어 정보 데이터 베이스
131: 분배 로지스틱스 서버 133: 바코드 스캐너
134: 라벨 프린터

도면

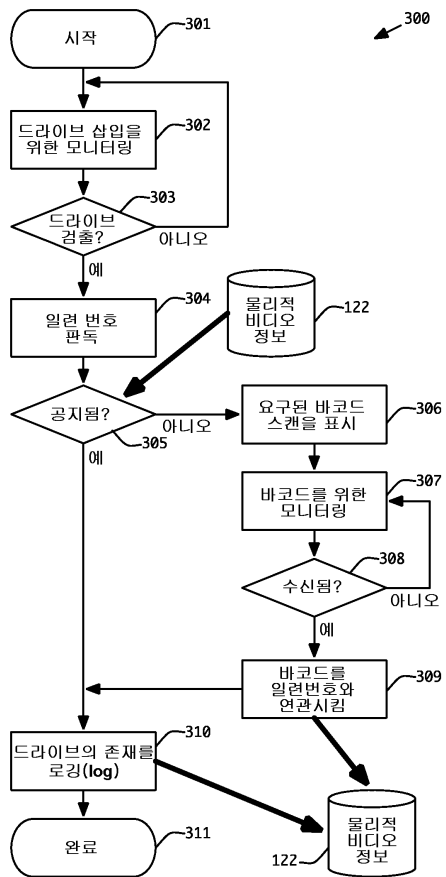
도면1



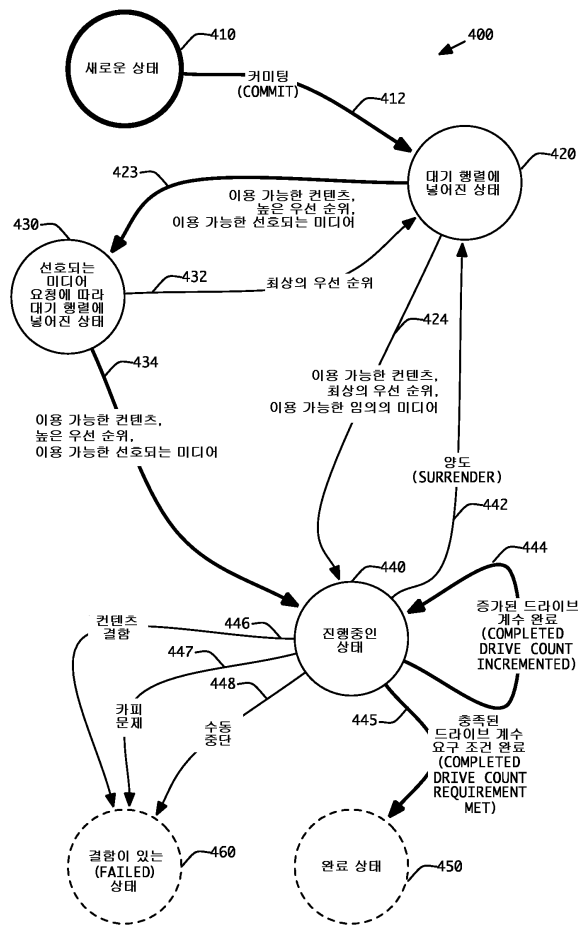
도면2



도면3

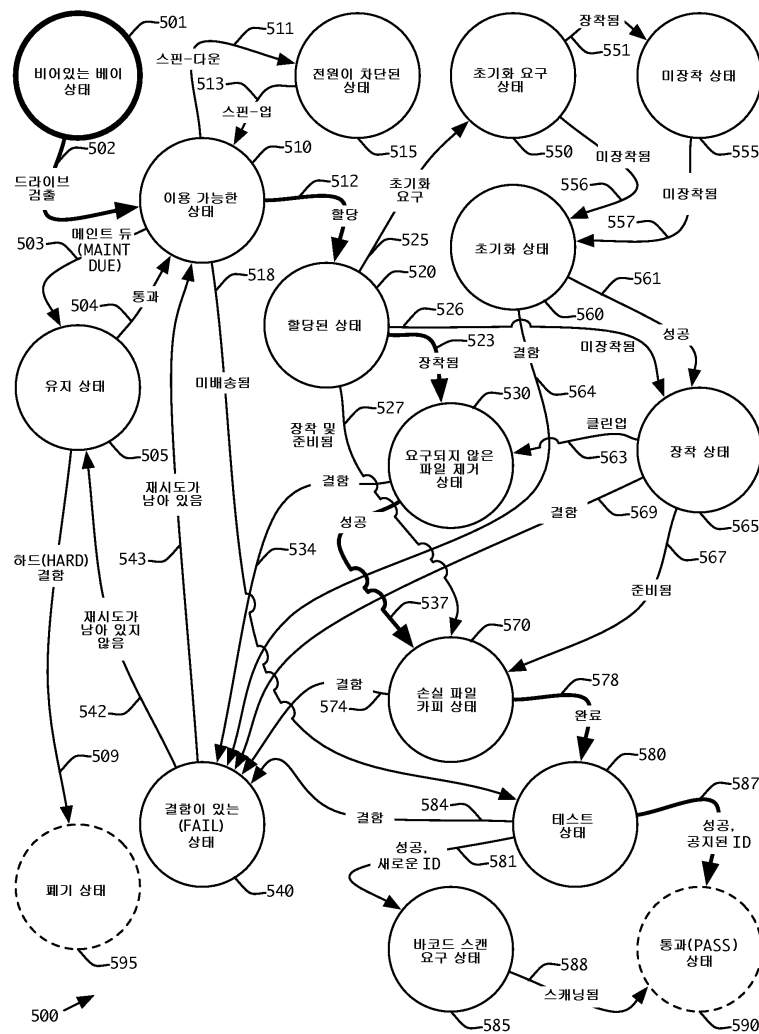


도면4



*

도면5



도면6

