

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4723873号
(P4723873)

(45) 発行日 平成23年7月13日 (2011. 7. 13)

(24) 登録日 平成23年4月15日 (2011. 4. 15)

(51) Int. Cl.

F I

G O 6 F 13/10 (2006. 01)

G O 6 F 3/06 (2006. 01)

G O 6 F 12/00 (2006. 01)

G O 6 F 13/10 3 4 O A

G O 6 F 3/06 3 O 4 F

G O 6 F 12/00 5 O 1 A

G O 6 F 12/00 5 O 1 B

G O 6 F 12/00 5 1 4 E

請求項の数 6 外国語出願 (全 19 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2005-37055 (P2005-37055)
 (22) 出願日 平成17年2月15日 (2005. 2. 15)
 (65) 公開番号 特開2005-301989 (P2005-301989A)
 (43) 公開日 平成17年10月27日 (2005. 10. 27)
 審査請求日 平成19年11月30日 (2007. 11. 30)
 (31) 優先権主張番号 10/786566
 (32) 優先日 平成16年2月24日 (2004. 2. 24)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(73) 特許権者 000005108
 株式会社日立製作所
 東京都千代田区丸の内一丁目6番6号
 (74) 代理人 100093861
 弁理士 大賀 真司
 (72) 発明者 加納 義樹
 アメリカ合衆国カリフォルニア州サニーベ
 イル オールドサンフランシスコロード7
 1 8
 (72) 発明者 北村 学
 アメリカ合衆国カリフォルニア州クパティ
 ーノ ブルーンリッジアベニュー 1 9 5
 O O # 3 3 1 1
 (72) 発明者 山本 彰
 神奈川県川崎市麻生区王禅寺1 0 9 9 番地
 最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 メディア管理のストレージシステム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ネットワークを介してホスト計算機に接続される第1および第2のストレージ装置を有するストレージシステムであって、

前記第1のストレージ装置は、ブロックアクセスコマンドに従ってホストコンピュータからアクセスされるデータを格納する第1のストレージボリュームと、前記第1のストレージボリュームに関する第1の設定情報とを含み、

前記第2のストレージ装置は、データを保存する第2のストレージボリュームと、設定情報記憶領域とを含み、

前記第1の設定情報には、接続ポートに割り当てられた所定の番号と、前記ホストコンピュータにより識別される論理ユニット識別番号 (L U N) と少なくとも1つのディスクドライブによって構成される論理ユニット (L U) とが対応付けられたマッピング情報および、前記論理ユニットに対する属性情報と許可情報と前記許可情報の保存期間情報とが対応付けられた論理ユニット情報が含まれ、

前記第1のストレージボリュームのデータは、前記第2のストレージ装置の第2のストレージボリュームにコピーされ、

前記第1のストレージボリュームへのデータのコピー要求に応じて、前記第1の設定情報に対応する第2の設定情報は、前記第2のストレージ装置の前記設定情報記憶領域に格納され、

前記第1のストレージボリュームに格納されたデータが前記第2のストレージボリュー

10

20

ムにコピーされた後に、前記第 2 のストレージボリュームへのライトアクセスが、前記第 2 の設定情報に含まれる前記論理ユニット情報の前記保存期間情報に基づいてロックされ、

前記第 2 の設定情報の前記保存期間情報には、前記第 1 の設定情報に含まれる前記論理ユニット情報の前記保存期間情報として設定された保存期間の残数が設定され、前記保存期間の残数はストレージボリュームへの書き込みがロックされる日数を示す、

ことを特徴とする、ストレージシステム。

【請求項 2】

前記ブロックアクセスコマンドは、SCSI および iSCSI を含むことを特徴とする、請求項 1 に記載のストレージシステム。

10

【請求項 3】

前記第 1 の設定情報はコピーされ、前記第 2 の設定情報として格納された情報であることを特徴とする、請求項 1 に記載のストレージシステム。

【請求項 4】

前記第 1 のボリュームの前記第 1 の保存期間が経過した後に、前記データは前記第 1 のストレージボリュームから前記第 2 のストレージボリュームにコピーされ、前記第 1 の設定情報は前記第 1 の保存期間を定義することを特徴とする、請求項 1 に記載のストレージシステム。

【請求項 5】

前記設定情報記憶領域は、キャッシュメモリに格納されることを特徴とする、請求項 1 に記載のストレージ装置。

20

【請求項 6】

前記設定情報記憶領域は、ストレージボリュームに格納されることを特徴とする、請求項 1 に記載のストレージ装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

0001 本発明はディスクストレージシステムの管理に関する。

【背景技術】

【0002】

30

0002 データは全てのコンピュータ処理が基礎とする基本的な資源である。インターネットとイービジネスの最近の急激な成長で、データストレージシステムに対する要求はさまざまに増加してきた。多くのタイプのストレージデバイス、例えば半導体装置、磁気ディスク、磁気テープがある。これらはデータを記憶するために使用される。これらのタイプのストレージ装置のそれぞれは異なったアクセススピードとそれに関連したコストを有している。半導体装置は一般に最も高速で又最も高価である。従って、半導体装置は大量のデータを記憶する必要があるデータセンターでは一般的には使用されない。

【0003】

0003 一般に、磁気ディスクと磁気テープは、半導体装置より相当低価格なので、データセンターで使用するのに採用されるストレージ装置である。データセンターのストレージシステムは一般に複数の処理装置を有しており、大量のデータを速く読み出し書き込みするために高度なオペレーティングシステムを備えている。

40

【0004】

0004 データセンター又はストレージシステムは一般に複数のストレージ装置又はサブシステムを備えている。そのいくつかは主ストレージ装置として構成されており、その他は従ストレージ装置として構成されている。主ストレージ装置はユーザがアクセスするアクティブデータを記憶するように設計されており、一方、従ストレージ装置は主ストレージ装置に障害が発生した場合に使用されるバックアップ装置として動作する。従ストレージ装置はまた主装置が必要としない“非アクティブ”又は“古い”データを記憶又はアーカイブするのに使用されるので、主装置のストレージ容量が新しいデータを受け入れる

50

ことができる。ここで使用されているように、用語“アーカイブ”は第一のストレージ装置から第二のストレージ装置にデータをコピーし、その後に第一のストレージ装置に記憶されているデータを削除することを意味しているので、第一のストレージ装置の容量は新しいデータを受け入れることができる。

【0005】

0005 主ストレージ装置は主サイトに配置され、従ストレージ装置は主サイトから数十、数百、又は数千マイルさえも離れうる従サイトに配置される。

【0006】

0006 磁気ディスクストレージ装置は一般に“アクティブ”データに対する主ストレージ装置に使用される。これは、磁気ディスクストレージ装置の特定のデータへのアクセスは磁気テープ装置のデータへのアクセスより迅速であるからである。一方、磁気テープ装置は比較的低コストのためにデータをアーカイブ又はバックアップするための従ストレージ装置または貯蔵庫に使用される。

10

【0007】

0007 しかし、従サイトでの磁気テープ装置の使用はいくつかの問題を引き起こす。“非アクティブ”のデータはテープにコピーされる必要があり、その後にそのテープは従サイトに物理的に送り出されるか、配送される。さらに、アーカイブされたデータはユーザが直ぐにはアクセスできない。これは、ユーザがアクセスする前に、アーカイブされたデータは主サイトに物理的に戻されてその後に主装置にロードされる必要があるからである。さらに、アーカイブされたテープは従装置で管理する必要があり、一般に主装置を使用して遠隔的に管理することはできない。

20

【0008】

0008 近年の技術革新によって、ディスク装置のコストは劇的に低下した。ある種のディスク装置、例えば、ATAディスクのビットコストはテープ又は光メディアのビットコストに比較できつつある。従って、多くのベンダはアーカイブストレージシステムとして現在のディスクシステムの使用を考慮しつつある。

【0009】

0009 しかし、アーカイブストレージシステムとしてディスクシステムを使用することに関連するある種の問題がある。ファイバチャネルポート当たりの論理ユニット(LU)の最大数は512である。これはバックアップとアーカイブシステムに関連するある種の使用では十分でない。この場合、ストレージシステムはより多くのLUを定義するために追加のポートを準備する必要がある。さらに、ストレージシステムの内部LUを定義するとき、各ボリュームの属性、例えば保存情報、メディアIDなどがアーカイブホストからアーカイブターゲットに理解可能な方法で送られる必要がある。しかし、現在のディスクシステムは実行できるようには構成されていない。

30

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

0010 本発明は、バックアップあるいはアーカイブシステムとしてディスクストレージサブシステムを使用することに関する。データは、ブロックレベルで、またはSCSI環境において、バックアップあるいはアーカイブストレージシステムに移動される。

40

【0011】

0011 本発明の実施例では、複数のストレージサブシステムの中の一つのストレージサブシステムから生成される内部LU(別名I-LUまたは論理装置)に対するユニークな識別子の使用を開示する。ユニークな識別子は与えられたストレージボリュームまたは論理ユニット(LU)のストレージサブシステムシリアル番号と論理装置番号によって定義される。ポートは定められた数、例えばファイバチャネルのプロトコルにおいては512、を超えて論理番号(LUN)を有することができないので、不必要にLUNを使用しないために、ポートの未使用LUは切り離されまたは分離される。

【0012】

50

0012 ホストがアーカイブ環境を使用し続けるために、各内部LUまたはI - LUの属性は明瞭な方法で（またはホストで実行するアプリケーションで理解できる方法で）転送または移動される。属性は、対応するデータが一つの実施例によって記憶される場所とは異なる場所に記憶される。ホストのソフトウェアを変更しないでデータが新しい環境に移動されるために、エミュレーションモジュールは明瞭なデータ移動を可能にするために提供される。一つの実施例では、シリアル番号がエミュレーションされる。代わりに、各ストレージシステムのボリュームエミュレーションタイプとコントロールAPIがエミュレーションされてもよい。

【課題を解決するための手段】

【0013】

10

0013 一つの実施例では、ストレージシステム内の一つのブロックのデータを移動する方法は、第一のストレージサブシステムの第一のストレージボリュームに記憶されるデータを第二のストレージサブシステムの第二のストレージボリュームに移動することを含む。第一のデータがホストによってアクセスできるように、第一のデータはホストに提供される一つのブロックのデータである。第一のデータに関係する第一の設定情報は第一の設定ボリュームから第二の設定ボリュームにコピーされる。第一と第二の設定ボリュームは第一と第二のストレージサブシステムにそれぞれ備えられる。第二のストレージボリュームはホストに提供され、ホストはコミュニケーションネットワークを経由して第二のストレージボリュームに記憶される第一のデータをアクセスできる。

【0014】

20

0014 一つの実施例では、ストレージシステムは第一と第二のストレージサブシステムを含む。第一のストレージサブシステムはホストに接続される。ホストは、第一のサブシステムに備えられる第一のストレージボリュームに記憶される第一のデータをアクセスするように構成される。第一のデータは、第一のサブシステムの第一の設定ボリュームに記憶される第一の設定情報に関連される。第一のストレージボリュームは第一のストレージボリューム番号に関連し、ホストが第一のコミュニケーションリンクを経由して第一のストレージボリュームをアクセスできるようにする。第一のデータは一つのブロックのデータである。第二のストレージサブシステムは第一のストレージサブシステムとホストに接続される。第二のサブシステムは第二のストレージボリュームを有して第二のコミュニケーションリンクを経由して第一のストレージサブシステムから第一のデータを受け取り、また第二の設定ボリュームを有して第一の設定ボリュームから第一の設定情報を受け取る。第二のサブシステムはさらにストレージエミュレータを有して第一のストレージボリューム番号を第二のストレージボリュームに関連させ、ホストが第二のストレージボリュームに記憶される第一のデータをアクセスすることを可能にする。第一のデータは、その第一のデータに定義された保存期間が終了した後に第一のストレージボリュームから第二のストレージボリュームに移動される。

30

【0015】

0015 他の実施例では、第一のデータはホストでアクセスできるようにホストに提供される一つのブロックのデータであり、一つのブロックのデータのデータ移動を提供するように構成されるストレージシステムは、第一のストレージサブシステムの第一のストレージボリュームに記憶される第一のデータを第二のストレージサブシステムの第二のストレージボリュームに移動する手段と；第一と第二の設定ボリュームは第一と第二のストレージサブシステムにそれぞれ備えられており、第一のデータに関係する第一の設定情報を第一の設定ボリュームから第二の設定ボリュームにコピーする手段と；ホストが第二のストレージボリュームに記憶される第一のデータをアクセスするために、ホストに第二のストレージサブシステムを提供する手段を有する。

40

【0016】

0016 さらに他の実施例では、コンピュータで読み取り可能なメディアは一つのブロックのデータを移動するコンピュータプログラムを有する。コンピュータプログラムは、第一のストレージサブシステムの第一のストレージボリュームに記憶された、ホストでアク

50

セスできるようにホストに提供される一つのブロックのデータである第一のデータを、第二のストレージサブシステムの第二のストレージボリュームに移動するプログラムコードと；第一のデータに関係する第一の設定情報を第一のストレージサブシステムに備えられた第一の設定ボリュームから第二のストレージサブシステムに備えられた第二の設定ボリュームにコピーするプログラムコードと；ホストが第二のストレージボリュームに記憶される第一のデータをアクセスするために、ホストに第二のストレージサブシステムを提供するプログラムコードを有する。

【 0 0 1 7 】

0017 ここで使用されているように、用語“ストレージシステム”は、データを記憶するために構成されるコンピュータシステムに適用され、一つ以上のストレージユニットまたはストレージサブシステム、例えばディスクアレイユニットを有する。従って、ストレージシステムは、一つ以上のホストと一つ以上のストレージサブシステム、または一つだけのストレージサブシステムまたはユニット、またはコミュニケーションリンク経由で複数のホストに接続される複数のストレージサブシステムまたはユニットを有するコンピュータシステムを意味する。

10

【 0 0 1 8 】

0018 ここで使用されているように、用語“ストレージサブシステム”は、データを記憶するために構成され、一つ以上のホストからの要求を処理するためにストレージエリアとストレージコントローラを有するコンピュータシステムに適用される。ストレージサブシステムは、ストレージ装置、ストレージユニットなどとも呼ばれる。ストレージサブシステムの例はディスクアレイユニットまたはディスクストレージサブシステムである。

20

【 0 0 1 9 】

0019 ここで使用されているように、用語“ホスト”は、一つ以上のストレージシステム又はストレージサブシステムに接続され、ストレージシステム又はストレージサブシステムに要求を送付するように構成されるコンピュータシステムである。ホストはサーバ又はクライアントの機能を実行する。

【 発明の効果 】

【 0 0 2 0 】

本発明は、バックアップあるいはアーカイブシステムとしてディスクストレージサブシステムを使用することに関する。データは、ブロックレベルで、またはSCSI環境において、バックアップあるいはアーカイブストレージシステムに移動される。

30

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 2 1 】

0033 図1は本発明の一つの実施例によるストレージシステム1を示す。ストレージシステムはホスト10と、管理コンソール50と、第一と第二のストレージサブシステム20と30を有する。第一のストレージサブシステムと第二のストレージサブシステムはまた、古いストレージサブシステムと新しいストレージサブシステムともそれぞれ呼ばれる。ホスト10は典型的には、ストレージサブシステムをアクセスするために構成され、例えばサーバのような市販されており従来からあるコンピュータシステムである。述べられている実施例では、ホスト10は中央処理装置(CPU)12、メモリ14、外部I/Oインタフェースまたはホストバスアダプタ(HBA)16、及びストレージディスク15を有する。ストレージディスク15は典型的にはオペレーティングシステム、アプリケーションソフトウェア、及びストレージサブシステム管理ソフトウェアにストレージを提供する。

40

【 0 0 2 2 】

0034 第一と第二のストレージサブシステム20と30のそれぞれはデータを記憶するために制御処理装置22または32及び一連のストレージボリューム25または35を有する。ストレージボリュームまたは内部論理ユニット(LU)は、本発明の実施例によるハードディスクドライブまたはハードディスクドライブのアレイ(例えばRAIDシステムとして構成されている)で定義される。ホスト10と同様に、制御処理装置22または

50

32は中央処理装置を有し、好ましくは不揮発のランダムアクセスメモリ(NVRAM)を有し、それによって、ここに記憶された一定のデータは電源障害から守られる。制御処理装置はまたストレージまたはディスクコントローラとも呼ばれる。ディスクコントローラはストレージサブシステムのI-LUへのアクセスを管理する。

【0023】

0035 ディスクコントローラは複数のポートを備え、そのそれぞれはSCSI環境のターゲットIDとして使用されるワールドワイドネーム(WWN)を備えている。各ポートは決められた最大LU数に関連している。現在、この最大数は512LUである。各LUは識別情報として論理ユニット番号(LUN)を備えている。SCSIポートはファイバチャネルの物理ポートに対応する。コントローラはデータ管理のより大きな柔軟性を提供するために単一の物理ポートから複数の仮想ポートを定義できる。

10

【0024】

0036 内部LU25又は35はデータまたは設定情報を記憶するように構成される。データを記憶するI-LUはデータボリュームと呼ばれ、設定情報を記憶するI-LUは設定ボリュームと呼ばれる。ここで使用されるようなデータは一般にユーザが使用したい中心的な内容または情報を意味する。設定情報はデータボリュームに記憶されるデータを管理するのに使用される管理上の情報である。用語“ストレージボリューム”は、データボリュームまたは設定ボリューム、または両方を意味する包括的な用語である。ストレージボリュームは、いろいろな既知の構成、例えばRAID0、RAID5または他の技術で構成できる。

20

【0025】

0037 コンソール50はストレージサブシステムを管理するように構成される。例えば、コンソールはストレージサブシステムのLUまたはLUNを定義、接続、分離するために使用される。コンソールは図1の外部サーバとして示されているが、ストレージサブシステムに統合できる。

【0026】

0038 ホストとストレージサブシステムは、本発明の一つの実施例において、外部制御としてイーサネットベースのネットワーク80を使用して接続される。(イーサネットは登録商標)そのようなネットワークの例はストレージエリアネットワーク(SAN)である。ストレージサブシステムの制御に対して、ブロック入力/出力オペレーションは内部接続で提供される。第一と第二のストレージサブシステムの間のコピーオペレーションに対して、チャネルインタフェース40が使用される。一つの実施例では、チャネルインタフェース40はファイバチャネルプロトコルを利用する。他のタイプのコミュニケーションインタフェースとプロトコルはホストとサブシステムのコミュニケーションおよびサブシステムとサブシステムのコミュニケーション、例えばSCSI、iSCSI、トークンリングなどに対して使用される。一つの実施例では、チャネルインタフェース40とネットワーク80は単一のコミュニケーションネットワークである。

30

【0027】

0039 図2は本発明の一つの実施例によるストレージシステム1に関連するソフトウェア構成要素を示す。実線はデータの流れを示し、点線は制御情報の流れを示す。ホスト10はドライバ56、オペレーティングシステム57、アプリケーション59を有する。アプリケーション59はストレージアプリケーションプログラムインタフェース(API)88を有し、ストレージサブシステムとインタフェース処理を行う。ドライバはHBAを制御しブロック装置、例えばストレージサブシステムのディスク装置にアクセスする。OSはアプリケーション59が実行できる環境を提供する。アプリケーションはストレージサブシステムとの間で読み出しと書き込みを実行できる。

40

【0028】

0040 第二のストレージサブシステム30のコントローラ32はストレージサブシステムを管理する。コントローラはLUをLUNにマッピングし、すなわち、与えられたポート番号に割り当てられた特定のLUNに内部LUを分離または接続することを制御する。

50

コントローラに含まれるストレージエミュレータ 31 は第一のストレージサブシステムで定義される内部 LU 番号とシリアル番号をエミュレートする能力を提供する。

【 0 0 2 9 】

0041 第二のサブシステムが有するエミュレータ 31 はまた他の機能、例えば、I/O シミュレート、ボリュームエミュレーションモード、及び第一のサブシステムを制御する管理インタフェースを提供する。ボリュームエミュレーションモードの例は Hitachi 9900V シリーズで提供される OPEN-3、K、L、及び V である。

【 0 0 3 0 】

0042 コントローラはまた、第一のストレージサブシステムの内部 LU に記憶されるデータを、チャンネル 40 を経由して第二のストレージサブシステムにコピーする機能を提供する。そのようなコピー機能の例は Hitachi True CopyTM あるいは Hitachi High CopyTM である。Hitachi True CopyTM 及び Hitachi High CopyTM では、データが一つのボリュームから他のボリュームにコピーされるように、コンソールは二つのボリュームをペアとして定義する。一度これらのボリュームが同期化され、すなわちミラーデータイメージを有すると、これらのボリュームは分離され、他のオペレーションに使用される。

【 0 0 3 1 】

0043 コントローラは第二のストレージサブシステムの LU へのアクセスを制御する。例えば、ストレージ API 18 がコントローラによって管理される与えられた LU に関してロックコマンドをコントローラに送ると、コントローラは与えられた LU への書き込みを停止できる。コントローラがストレージ API からアンロックコマンドを受け取ると、以下に説明されるような書き込み停止またはロックコマンドは終了する。一つの実施例では、ストレージ API は、LU がロック状態の間に、一時的に書き込みデータを記憶させ、これらの一時的に記憶されたデータはアンロックされると LU に書き込まれる。

0044 第一のストレージサブシステム 20 のコントローラ 22 は第一のストレージサブシステムに少なくともコピー機能を提供する。コントローラ 22 は同様に他の機能も提供できる。

【 0 0 3 2 】

0045 第一のサブシステムの設定ボリューム 60 に記憶される設定情報は内部 LU に対する設定（または管理情報）を提供する。ある種の実施例では、設定情報はポート情報を含む。LU はまた論理装置または LDEV と呼ばれる。本発明の実施例では、ボリュームロッキング機能が使用され、これは Hitachi LDEV GuardTM と呼ばれる。LDEV GuardTM は属性を LDEV と LU に割り当て、その属性を実行する。ストレージサブシステムのコントローラは属性に従って機能を実行する。

【 0 0 3 3 】

0046 そのような属性の例は Read IO Enable/Disable、Write IO Enable/Disable、Inquiry IO Enable/Disable、Return size 0 capacities/correct capacity、及び SVOL Enable/Disable を含む。Read IO Enable の属性は SCSI の READ (6) コマンドを処理するために実行される。Read IO Disable の属性は SCSI の READ (6) コマンドの処理を妨げるために実行される。Write IO Enable の属性は SCSI の WRITE (6) コマンドを処理するために実行される。Write IO Disable の属性は SCSI の WRITE (6) コマンドの処理を妨げるために実行される。Inquiry IO Enable の属性は SCSI の INQUIRY コマンドを処理するために実行される。Inquiry IO Disable の属性は SCSI の INQUIRY コマンドの処理を妨げるために実行される。Return size 0 capacities/correct capacity の属性は SCSI コマンドの read capacity に対する 0 size または correct size を返すために実行される。SVOL Enable/Disable の属性はボリュームを Shadow Image または True Copy のようなコピー機能に対する従ボリュームとするために、またはボリュームがそのような従ボリュームになるのを妨げるために実行される。

【 0 0 3 4 】

0047 属性に対する偶然のまたは不正な変更を妨げるために、属性はそれに対する変更

10

20

30

40

50

を許可するかまたは妨げるためにマークされる。この許可機能は、以下で説明されるように、保存時間機能に関連する。

【 0 0 3 5 】

0048 保存時間機能は開始日フィールドと残存日数フィールドを有する（図 3 参照）。管理者が与えられたブロックのデータに保存時間をセットすると、与えられたブロックのデータに関連する属性が指定した保存期間の間に変更できないように、ディスクコントローラはそのブロックのデータに対する許可機能をロックする。一度保存期間が終了すると、すなわち残存日数がゼロになると、許可機能はアンロックされる。その時点で、ユーザまたは管理者は属性を変更できる。

【 0 0 3 6 】

0049 図 3 は内部 L U に対する典型的な設定情報テーブル 3 0 0 を示す。ダッシュ “ ” は、対応するフィールドに何の定義もされていないことを示す。各行またはレコードは与えられた L U またはブロックのデータに割り当てられる。列 3 0 2 は L U のストレージ容量を示す。属性セクション 3 0 4 は L U に割り当てられたいろいろな属性を示す。例えば、各 L U に対して、R E A D は可能かまたは不可能かどうか、W R I T E は可能かまたは不可能かどうか、I N Q U I R Y は可能かまたは不可能かどうか、R E A D C A P A C I T Y は 0 かまたは正確かどうか、S V O L 機能は可能かまたは不可能かどうか定義される。許可セクション 3 0 6 は L U の属性に関係するいろいろな許可情報を示す。例えば、各 L U に対して、R E A D は許可されるかまたは拒否されるかどうか、W R I T E は許可されるかまたは拒否されるかどうか、I N Q U I R Y は許可されるかまたは拒否されるかどうか、R E A D C A P A C I T Y は許可されるかまたは拒否されるかどうか、S V O L 機能は許可されるかまたは拒否されるかどうか定義される。保存セクション 3 0 8 は L U に対する開始日と残存日数を示す。開始日は許可情報が定義された日付を示す。残存日数は許可セクション 3 0 6 で提供された許可情報が有効である日数を示す。

【 0 0 3 7 】

0050 これらの属性と許可情報は本実施例においてストレージ A P I によって設定される。残存日数もまた本実施例においてストレージ A P I によって設定される。開始日はディスクコントローラによって定義される。本実施例において、残存日数情報は、一度設定されると、値は減らない。しかしその値は増やすことができる。例えば、一度 1 0 0 0 日が与えられた L U に対して残存日数として設定される。ユーザまたは管理者はこの値を例えば 9 0 0 日に減らすことはできないが、例えば 1 5 0 0 日に増やすことはできる。

【 0 0 3 8 】

0051 本実施例において、設定情報テーブルはまたポート、内部 L U 、 L U N マッピング情報を含む（図 6 参照）。しかし、これらの設定情報は図 3 に示されていない。一般に、もしも I - L U が S A N にエクスポートされると、各内部 L U （ I - L U ）はポートマッピング情報を有する。属性、許可、及び保存に関係するテーブル 3 0 0 は第一のストレージサブシステムの設定情報ボリューム 6 0 に記憶される。第一のサブシステムのデータボリュームに記憶されるデータが第二のサブシステムに移動される時、この設定情報は、後で説明されるように、活性化されるために第二のストレージサブシステムに移動される。図 6 のマッピング情報もまた設定ボリューム 6 0 に記憶され、移動の間に第二のサブシステムの設定ボリュームに転送される。

【 0 0 3 9 】

0052 本実施例において、I - L U は、接続と分離の機能またはコマンドを使用して、L U にマッピングされる。すなわち、これらのコマンドは、ストレージ A P I で発行されるが、ポートに割り当てられた、与えられた L U に対して I - L U を接続または分離する。接続と分離のコマンドの例は以下に提供される。

【 0 0 4 0 】

0053 `int attach_device(int storage_serial_num, int internal_device_num, int to_LUN, int port_number, int virtual_port_number)`

0054 `int detach_device(int storage_serial_num, int to_LUN, int port_number`

, int internal_device_num)

0055 “attach_device”機能またはコマンドは、指定される“port_number”または“virtul port_number”で“to_LUN”によって指定されるLUNにI-LUを接続するために使用される。ストレージサブシステム内のユニークなボリュームを指定するために、“attach_device”機能は、I-LUに対するユニークな番号として“internal_device_num”を使用し、またストレージシステム1内でストレージサブシステムの中のユニークなシリアル番号として“storage_serial_num”を使用することも出来る。ストレージAPIはINQUIRYコマンドを使用してターゲットのストレージサブシステムを発見する。

【0041】

0056 図4は、本発明の一つの実施例によるターゲットのストレージサブシステムを発見するためのプロセス400を示す。ステップ401で、“attach_device”コマンドが発行される時に、ストレージAPIはコマンド装置を見つけるためにシリアル番号テーブル(図5)を調べる。シリアル番号にエントリが無いと、ストレージAPIはエラーメッセージを返す。ストレージAPIは、ストレージサブシステムに対するロケーションとシリアル番号間のマッピングのシリアル番号テーブルを保持する。ロケーションは、内部コミュニケーションが使用されるとコマンド装置のLUNとWWNによって、または外部コミュニケーションが使用されるとIPアドレスによって指定される。シリアル番号テーブルは自動的にまたはオペレータによって生成できる。

【0042】

0057 ストレージAPIはストレージサブシステムに接続し、内部コミュニケーションまたは外部コミュニケーションを使用して接続オプションを制御する(ステップ402)。ストレージAPIは、“to pass”パラメータで指定されるパスに“internal_device_num”パラメータで指定されるI-LUを接続するようにターゲットストレージサブシステムに要求する(ステップ403)。

【0043】

0058 ターゲットストレージサブシステムのディスクコントローラは、WWN、LUN、及びI-LU番号を有する接続されたLUNテーブルからターゲットのLUNを位置付ける(ステップ404)。もしも指定されたLUNがすでに使用されていると、コントローラはエラーメッセージをストレージAPIに戻しステップ407にジャンプする。そうでない場合は、プロセスはステップ405に進む。

【0044】

0059 ステップ405において、コントローラはその内部LUテーブルからターゲットの内部LUNを位置付ける(図3)。もしもボリュームがボリュームロッキング機能に対する保存時間またはボリュームに対するカスタムの記憶された保存時間を有していたならば、テーブルはI-LU番号と残存時間を提供する。もしも指定されたLUがすでに使用されていると、コントローラはエラーメッセージをストレージAPIに戻しステップ407にジャンプする。そうでない場合は、プロセスはステップ406に進む。

【0045】

0060 ステップ406において、コントローラは指定された内部LUを指定されたLUNに接続し、このマッピング情報のエントリをLUN-内部LUマッピングに挿入する。

【0046】

0061 ステップ407において、コントローラはオペレーションの結果、すなわち成功したかどうかをストレージAPIに通知する。ストレージAPIはその結果をアプリケーションに通知する。(ステップ408)。

【0047】

0062 一度“attach_device”オペレーションが首尾よく実行されたならば、ホストのディバイスドライバは接続されたI-LUをアクセスでき、もしディバイスドライバがすでにボリュームを発見しディバイスファイルを生成していたならば、アプリケーション19は、SCSI-3のサーバブロックコマンドを使用して未処理のボリュームとしてボリュームへの読み出しと書き込みのオペレーションを実行できる。Unix環境の典型的なディ

10

20

30

40

50

バイスファイルは ‘ /dev/rdisk/c2t0d1 ’ であり、Windows Win32API環境では ‘ \.\. \PHY SICALDRIVER1 ’ である。(Unix,Windowsは登録商標)

【 0 0 4 8 】

0063 図7は本発明の一つの実施例によるI - LUをLUNから分離するプロセス700を示す。“detach_device”機能は指定されたポートの指定されたLUNから指定された内部LUを分離するように動作する。ステップ701において、“detach_device”コマンドが発行される時に、ストレージAPIはコマンド装置を見つけるためにシリアル番号テーブル(図5)を調べる。もしもシリアル番号のエントリがないと、ストレージAPIはエラーメッセージを戻す。そしてプロセスはステップ708にジャンプする。

【 0 0 4 9 】

0064 ステップ702において、ストレージAPIはストレージサブシステムに接続して、内部又は外部のコミュニケーションネットワークを使用して分離オペレーションを制御する。ストレージAPIは、“to pass”パラメータで指定されるパスから“internal_device_num”パラメータで指定されるI - LUを分離するようにターゲットストレージサブシステムに要求する(ステップ703)。

【 0 0 5 0 】

0065 ステップ704において、ストレージサブシステムのディスクコントローラは接続されたLUNテーブルからターゲットのLUNを位置付ける(図6)。もしも指定されたLUNがいかなるI - LUにもマッピングされないと、コントローラはエラーメッセージをストレージAPIに戻し、プロセスはステップ707にジャンプする。そうでない場合は、プロセスはステップ705に進む。

【 0 0 5 1 】

0066 ステップ705において、コントローラはI - LUテーブルからターゲットのI - LUを位置付ける(図3)。もしも指定されたLUがこのテーブルに載っていないと、コントローラはエラーメッセージをストレージAPIに戻し、プロセスはステップ707にジャンプする。そうでない場合は、プロセスはステップ706に進み、ここではコントローラは指定されたLUNから指定されたI - LUを分離し、対応するマッピング情報を削除する。

【 0 0 5 2 】

0067 ステップ707において、コントローラはオペレーションの結果、すなわち分離オペレーションが首尾よく実施されたかどうかに関してコントロールパスを経由してストレージAPIに通知する。ストレージAPIはその結果を通知する(ステップ708)。

【 0 0 5 3 】

0068 接続と分離のオペレーションを基礎にして、ホストは、数個のパスで数千のボリュームを接続する代わりに、少数の接続されたLUNと少数のパスを使用して数千のボリュームの読み取り及び書き込みができる。エミュレータモジュールはシリアル番号を提供する。LU番号がストレージAPIで指定される時に、モジュールは内部LU番号によって指定されるデータをアクセスする能力を提供する。

【 0 0 5 4 】

0069 一つの実施例において、第一のストレージサブシステム20からのデータと設定情報はホストから見て明確に第二のストレージサブシステム30に移動され、その結果ホストは第二のサブシステム30に記憶される移動データをアクセスできる。設定情報は、設定情報の一つとして内部LU情報(図3参照)を含む。ユーザが指定する保存期間中、接続された内部LUに対する書き込みプロテクトを提供するI - LUに対するボリュームロック機能を使用するとき、各I - LUに対する保存期間情報は一つのストレージサブシステムから他のストレージサブシステムへのボリューム移動の間に移動される。すなわち、各I - LUは属性に対して保存期間を有し、I - LUが移動されている時はいつも、第二のストレージサブシステムのコントローラは設定情報の一部として保存期間を移動する。

【 0 0 5 5 】

10

20

30

40

50

0070 説明の目的で、本実施例のデータ移動は図 1 の物理的なシステムと図 2 のソフトウェアとモジュールを使用して説明される。図 8 は本発明の一つの実施例による第一のストレージサブシステムから第二のストレージサブシステムにデータと設定情報を移動するプロセス 800 を示す。

【0056】

0071 ステップ 801 において、管理者またはユーザはコマンドを発行し、コンソール 50 を使用してデータと設定情報を移動する。第一のストレージサブシステム 20 の I - LU から第二のストレージサブシステム 30 へのコピーオペレーションに対する要求またはコマンドはコンソールから為される (ステップ 802)。

【0057】

0072 ステップ 803 において、第一のストレージサブシステムの I - LU (第一の I - LU) に記憶されるデータが第二のストレージサブシステムの I - LU (第二の I - LU) に移動されるために、第二のストレージサブシステムのディスクコントローラ 32 は要求されるコピーオペレーションを起動する。ディスクコントローラ 32 は第一のストレージサブシステムから設定情報 60 を集める (ステップ 804)。設定情報は接続される LUN 情報 (図 6) と内部 LU 情報 (図 3) を含む。

【0058】

0073 ステップ 805 において、コピーオペレーションの後に、第二のストレージサブシステムは、第一のストレージサブシステムで以前に使用された設定情報を起動する。すなわち、エミュレーション手順はエミュレータによって起動され第二の I - LU をホストに提供する。第二のストレージサブシステムは分離能力を使用して第一のストレージサブシステムが古いポートを不活性化することを要求し、これは接続されるボリュームが、接続されるボリュームへの I/O プロセスを一時的に停止するために使用される (ステップ 806)。新しいストレージシステムはアクティブなパスとして新しいポートを呼び出し、I/O 要求の処理を続ける (ステップ 807)。

【0059】

0074 新しいシステムで操作するために、エミュレーションモジュールはシリアル番号をホストに提供する。このシリアル番号は装置をスキャンして得られる。シリアル番号は各制御パスが新しいまたは第二のストレージサブシステムを管理するために必要とされる。制御パスは内部のまたは外部のコミュニケーションネットワークで定義される。

【0060】

0075 内部の管理のために、ディスクコントローラ 32 は第二のストレージサブシステムのフィールドとしての代わりに SCSI の inquiry フィールドに対するフィールドとしてシリアル番号を提供する。外部の管理のために、コントローラモジュールは他の制御パスを生成して、ステップ 807 でエミュレーションされるストレージサブシステムの管理を受ける。この制御パスは第二のストレージサブシステム 30 の IP アドレスと異なる他の IP アドレスを有し、エミュレーションされるストレージサブシステムを管理する。要求がホストから受けられる時に、エミュレーションモジュールはこの制御パスを経由してシリアル番号をホストに提供する。

【0061】

0076 アプリケーションが接続または分離のオペレーションを使用する時に、これらのオペレーションのセットアップフェーズは、エミュレーションされるストレージサブシステムを含むストレージサブシステムを発見する。ホストは、ストレージサブシステムが発見された後に、接続 / 分離のオペレーションを使用する。ボリュームが接続された後に、ホストは、通常の読み取り、書き込み、及び他の SCSI のサーバブロックコマンドを使用して、接続される内部 LU をアクセスできる。従って、ホストの I/O オペレーションがホストで処理されている間、ホストは古いサブシステムから新しいサブシステムにデータを明瞭に移動する。

【0062】

0077 他の機能として、ストレージシステム 1 は、管理コンソールが移動のボリューム

10

20

30

40

50

に対して設定情報を提供し現在のテーブルを転換するために、構成される。設定情報は設定情報の一部として内部ＬＵ情報（図３）を含む。

【００６３】

0078 図９は、本発明の一つの実施例によるストレージサブシステム９０のハードウェア機能を使用して、コピーデータを移動する方法を示す。古い及び新しいストレージサブシステム間のボリュームのロケーションに対するマッピングテーブルが提供される。ストレージサブシステム９０のモジュールと構造は実質的に図２のサブシステム１と同じである。一つの相違はシリアル番号エミュレーションである。他の相違は制御パスの方向である。図２のサブシステム３０に関連するシリアル番号エミュレーション３１は本実施例においては必要でない。

10

【００６４】

0079 制御パスは点線９１、９２、９３によって表される。点線９２は、データ移動を制御しアプリケーションとシステムコンソールの間のマッピング情報を集めるために使用される制御情報の流れを表す。点線９１は、内部ボリュームのロケーションを集めるためにコンソールと第一のストレージサブシステムの間にある。点線９３は、新しいストレージシステムの内部ＬＵのロケーションを集めるためにコンソールと第二のストレージサブシステムの間にある。

【００６５】

0080 図１０は本発明の一つの実施例による第一のサブシステムから第二のサブシステムにデータを移動するプロセス１０００を示す。ステップ１００１において、管理者は、第一のサブシステムに関連するデータと設定情報を第二のサブシステムに移動することをコンソールを使用して起動する。アプリケーションはＬＵをオフラインにする。

20

【００６６】

0081 ステップ１００２において、コンソールは、第一のストレージサブシステム２０のターゲットの内部ＬＵに記憶されるデータを第二のストレージサブシステム３０のＩ－ＬＵに移動するコピーオペレーション要求を送信する。第二のストレージサブシステムのディスクコントローラ３２は、第一のサブシステムのボリューム（すなわち第一のボリューム）から第二のサブシステムのボリューム（すなわち第二のボリューム）にデータを移動するために要求されたコピーオペレーションを起動する（ステップ１００３）。コピーオペレーションの後に、コントローラはコピーされた内部ＬＵ、ＬＵＮ、及びポートを活性化し、そしてホストは第二のボリュームをアクセスできる。

30

【００６７】

0082 ステップ１００４において、ディスクコントローラ５０はコピーされたボリュームに関する設定情報を集める。設定情報は属性、例えば第一のストレージサブシステムからの内部ＬＵに対する保存期間、を含む。

【００６８】

0083 コンソールは第一のストレージサブシステムからの設定情報を集める（ステップ１００５）。コンソールは第一と第二のストレージサブシステムの内部ＬＵに対するマッピングテーブルを生成する。このテーブルは第一のストレージサブシステムのＩ－ＬＵに対する第一の列と第二のストレージサブシステムのＩ－ＬＵに対する第二の列を含む。第一のストレージサブシステムのＩ－ＬＵはデータがコピーされる第二のサブシステムのＩ－ＬＵに対応される。

40

【００６９】

0084 ステップ１００７において、ホストは内部ＬＵに対するマッピングテーブルを集めて、第一のストレージサブシステムの内部ＬＵ、ＬＵＮ、ポート、保存時間などに対するこれらのアプリケーションのテーブルエントリを第二のストレージサブシステムのそれらに転換し、Ｉ／Ｏオペレーションの処理を続けるためにアクティブなＬＵとしてＬＵを使用する。開示されているように、プロセス１０００は、対応する内部ＬＵの属性を保持している間に、ストレージシステムがデータを移動することを可能にする。

【００７０】

50

0085 データが、例えば、日立が提供するShadowImage™を使用して、同じストレージサブシステム内でコピーされる場合は、そのデータに関連する属性、許可情報、保存情報もなるべくコピーされるべきである。このコピー機能は図1に示されるストレージシステム1を使用して説明される。

【0071】

0086 図11は当該のコピー機能に関連した論理的構造を示す。ホストはアプリケーション、ストレージAPI、OS、ドライバ、及びHBAを使用する。アプリケーションのストレージAPIはストレージサブシステムのコピー機能を制御する。ストレージサブシステムは複数のI-LUとI-LUの設定情報を含む。I-LUはLUとしてポートに接続される。内部LUには適切な構成、例えば、RAID0、RAID1、RAID0+1、RAID5などが提供される。設定情報は、電源障害の間に設定情報の損失を避けるために、例えばNVRAMのような不揮発のストレージの一部としてキャッシュまたはI-LUに記憶される。第一の設定情報1102はコピーオペレーションの前に定義される設定情報を表す。第二の設定情報1104はコピーオペレーションの後に定義される設定情報を表す。

【0072】

0087 図11において、I-LU2に記憶されるデータはI-LU8にコピーされる。これらのデータで、属性、許可情報、保存情報はShadowImage™を使用してコピーされる。この処理手順は次のステップを含む。

【0073】

0088 アプリケーションは、ストレージAPIを使用して、I-LU2とI-LU8をペアにする(ステップ1112)。次は典型的な要求である。

【0074】

0089 operation_number = (int) make_pair (int primary_internal_LU, secondary_internal_LU)

0090 ステップ1114において、コントローラはターゲットのボリュームが“SVOL disable”設定されているかどうかをチェックする。もしそうならば、コントローラはエラーメッセージをホストに戻し、そうでなければ、処理は次のステップに進む。

【0075】

0091 ステップ1116において、アプリケーションはコントローラに要求を送り、データ及び対応する設定レコードをI-LU2からI-LU8にミラーリングする。設定レコードは与えられたI-LUまたはストレージボリュームに対する設定情報に関係する。設定レコードは当該のデータに対する属性、許可情報、保存情報を含む。次は典型的な要求である。

【0076】

0092 mirror(operation_number, yes_no_copy_for_attribute)

0093 ステップ1118において、もし“yes_no_copy_for_attribute”がyesならば、コントローラはデータと設定レコードのミラーリングを開始する。もし“yes_no_copy_for_attribute”がnoならば、コントローラはデータのミラーリングを開始する(ステップ1120)。アプリケーションは、ミラーリングが完了した後に、ペア、すなわちI-LU2とI-LU8を分ける(ステップ1122)。コントローラはオペレーションの結果をアプリケーションに知らせる(ステップ1124)。

【0077】

0094 一つの実施例において、データ移動は、コンソール50の制御手段(例えばプログラム)を使用し、前もって移動プロセスを予定して、管理者による起動なしに、自動的に実行される。以下に自動移動プロセスについて説明する。

【0078】

0095 図12は本発明の一実施例による移動管理テーブル1200の例を示す。各行1201、1202、または1203は、将来移動されるLUについての情報を指定する。元のストレージは元のLUが存在するストレージサブシステムを意味する。行き先のスト

10

20

30

40

50

レージはターゲットのLUが存在するストレージサブシステムを意味する。

【0079】

0096 エlementまたはレコード1211、1212、1213及び1214は元のストレージに係る情報である。ストレージID1211は元のストレージの認識情報である。それは、例えば、ストレージシステムのシリアル番号またはシステムのユニークな整数の値でストレージシステムを認識する。I-LUフィールド1212は各I-LUに割り当てられる認識番号である。第一の保存時間フィールド1213はデータが何日間元のストレージ装置に保存されるべきかを示す。例えば、レコード1201のLU2は、そこに記憶されるデータが500日後に移動されることを示す。

【0080】

0097 本実施例では、移動管理テーブル1200はコンソール50の制御プログラムで管理される。保存時間は一日に一つ減らされる。一度数字がゼロになると、データは以下に説明されるように移動される。

【0081】

0098 エlement1214、1215、及び1216は行き先のストレージについての情報に係る。ストレージIDフィールド1214は行き先のストレージの認識情報を提供する。I-LUフィールド1215は、データが移動されるターゲットのI-LUの認識番号を示す。第二の保存時間フィールド1216は保存時間1213に対応するが、第二の保存時間1216に対するゼロの値はデータ移動を起動しない。むしろ、ゼロの値は、データが行き先のストレージのI-LUに存続することを意味する。例えば、レコード1202の第二の保存時間1216はゼロであるから、行き先のストレージのI-LU2とI-LU3に移動されたデータはそれらのボリュームに存続し、他のストレージシステムまたはストレージサブシステムに移動されない。

【0082】

0099 もしもデータが更に他のストレージ装置に移動されると、Element1214、1215、及び1216には二つ以上の値が提供される。例えば、レコード1203は行き先のストレージのサブレコード1222と1224を含む。レコード1203は、ストレージサブシステム20のI-LU5に記憶されるデータは300日後にストレージサブシステム30のI-LU5に移動されることを示す。400日後に、移動されるデータはストレージサブシステム42のI-LU2に転送される。存続時間がサブレコード1224に対してゼロであるので、データはそのI-LU2にいつまでも残る。

【0083】

0100 本実施例において、コンソール50は移動管理テーブル1200をチェックし、それらのLUの第一の存続時間1203がゼロになる時に、移動オペレーションを実施する。処理フローは、コンソール50自身が管理者の代わりに移動オペレーションを実施することを除いて、プロセス800と1000のフローと類似している。移動オペレーションが完了した後で、コンソール50は移動管理テーブル1200を更新する。

【0084】

0101 図13は、移動管理テーブル1200の内容が300日経過した後どのように変更されたかを示す。サブシステム20のI-LU5に記憶されるデータはサブシステム30のI-LU5に移動される。サブレコード1222からの情報はElement1211、1212、及び1213の以前の情報を置き換えた。サブレコード1224はElement1204、1205、及び1206に提供された唯一の情報になった。

【0085】

0102 上記の実施例において、移動されるデータはLUのブロックユニットを基礎に管理される。他の実施においては、LUより小さいユニットが、データ、例えば二つのLBA(Logical Block Addresses)によって指定される連続エリア、を管理するために使用されてもよい。あるいは、データは一つのグループのLUによって管理されてもよい。

【0086】

0103 本発明は特定の実施例について述べられた。上記に述べられた実施例は、本発明

10

20

30

40

50

の範囲を外れることなく、修正、変形、または変更され得る。本発明の範囲は、添付の特許請求の範囲を基礎に解釈されるべきである。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 8 7 】

【図 1】図 1 は本発明の一つの実施例によるストレージシステム1を示す。

【図 2】図 2 は本発明の一つの実施例によるストレージシステムに関連したソフトウェア構成要素を示す。

【図 3】図 3 は内部 L U の典型的な設定情報テーブルを示す。

【図 4】図 4 は本発明の一つの実施例によるターゲットストレージサブシステムを発見するプロセスを示す。

【図 5】図 5 は本発明の一つの実施例によるストレージサブシステムに対するロケーションとシリアル番号をマッピングするテーブルを示す。

【図 6】図 6 は本発明の一つの実施例による WWN、L U N、I - L U 番号を有する L U N テーブルを示す。

【図 7】図 7 は本発明の一つの実施例による I - L U を L U から分離するプロセスを示す。

【図 8】図 8 は本発明の一つの実施例によるデータと設定情報を第一のストレージサブシステムから第二のストレージサブシステムに移動するプロセスを示す。

【図 9】図 9 は本発明の一つの実施例によるストレージサブシステムのハードウェアの機能を使用してコピーデータを移動する方法を示す。

【図 1 0】図 1 0 は本発明の一つの実施例による第一のストレージサブシステムから第二のストレージサブシステムにデータを移動するプロセスを示す。

【図 1 1】図 1 1 は前述のコピー機能に関連した論理構造を示す。

【図 1 2】図 1 2 は本発明の一つの実施例による移動管理テーブルの例を示す。

【図 1 3】図 1 3 は本発明の一つの実施例による所定の期間が経過した後の移動管理テーブルの変化を示す。

【符号の説明】

【 0 0 8 8 】

1 0	ホスト
1 2	C P U
1 4	メモリ
1 5	ディスク
2 0	古いストレージサブシステム
2 2	C T L
2 5	I - L U 1
3 0	新しいストレージサブシステム
3 2	C T L
3 5	I - L U N + 1
4 0	チャンネル I / F
4 1	イーサネット
5 0	コンソール
8 0	S A N

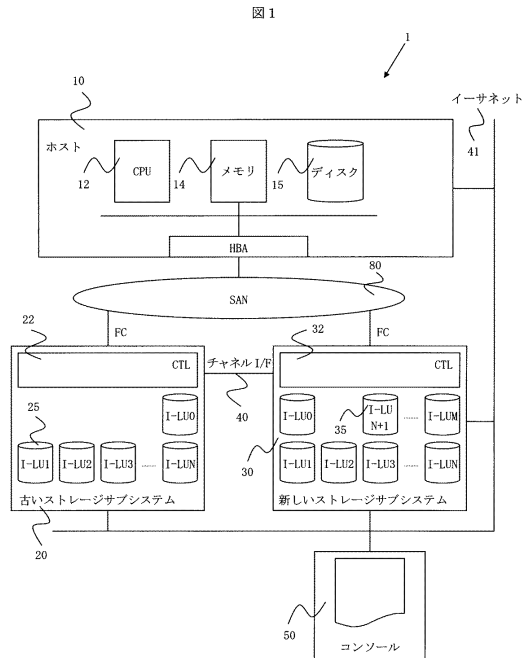
10

20

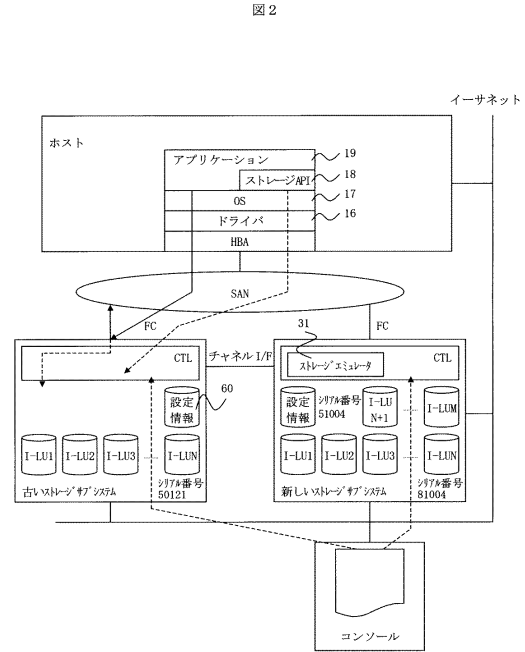
30

40

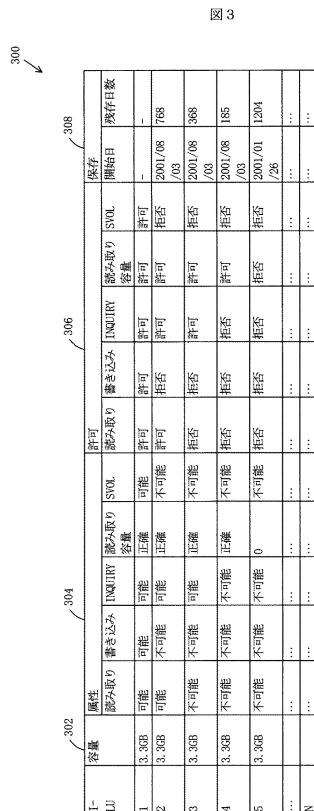
【 図 1 】



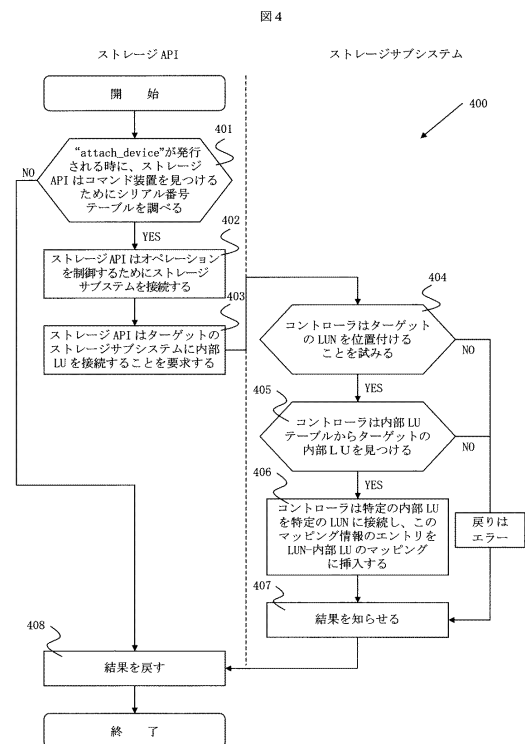
【 図 2 】



【 図 3 】



【 図 4 】



【図 5】

図 5

シリアル番号	コマンド装置	
	WWN	LUN
50121	10.00.00.00.C9.36.07.D7	0
50123	10.00.00.00.C9.36.07.AD	254
...

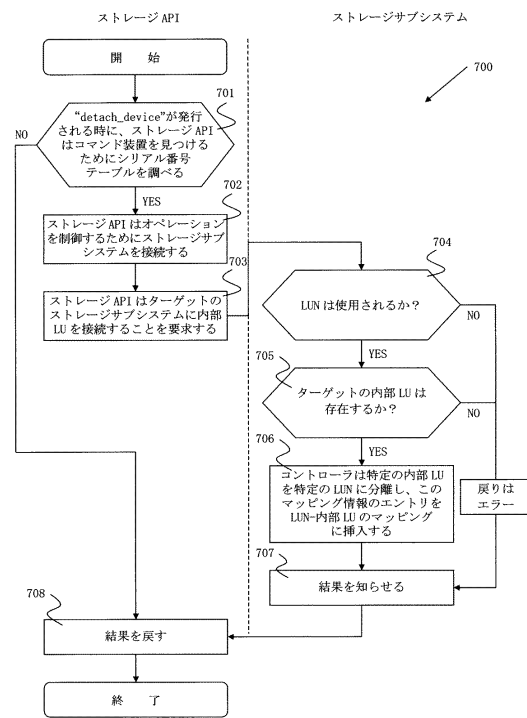
【図 6】

図 6

WWN	LUN	I-LU
10.00.00.00.C9.36.07.D7	1	23
10.00.00.00.C9.36.07.D7	2	2
...

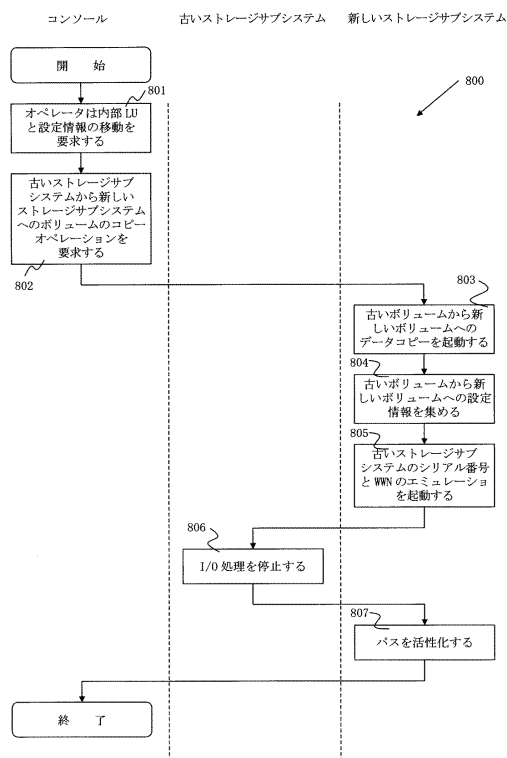
【図 7】

図 7



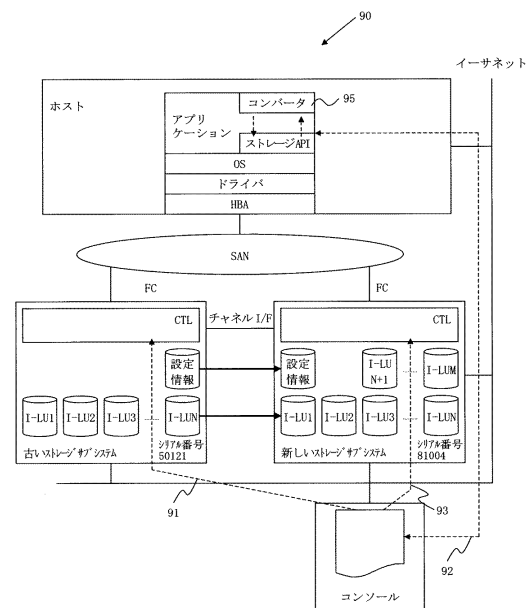
【図 8】

図 8

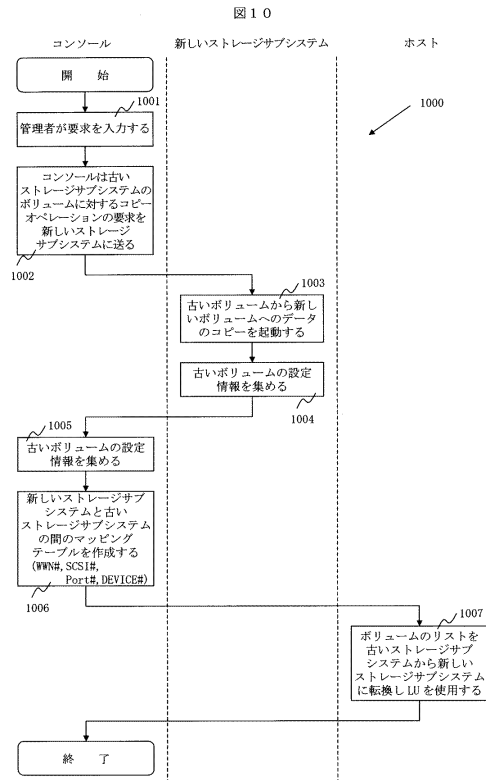


【図 9】

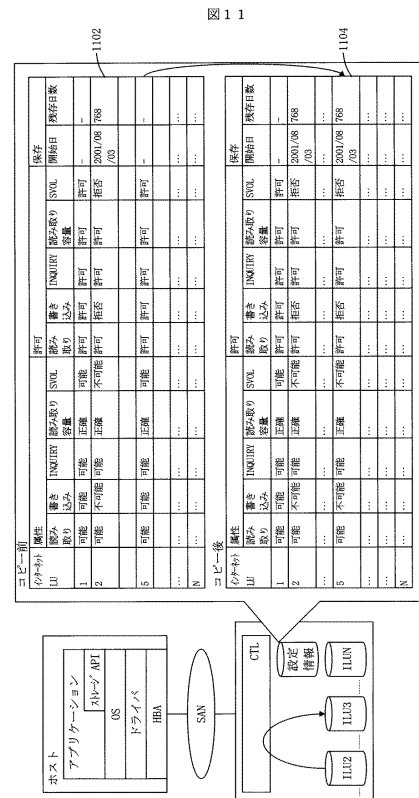
図 9



【図 10】



【図 11】



【図 12】

図 12

元のストレージ			行き先のストレージ		
ストレージ ID	I-LU	保存時間	ストレージ ID	I-LU	保存時間
20	2	500	30	2	0
20	3	500	30	3	0
30	5	300	30	5	400
...	42	2	0
...

【図 13】

図 13

元のストレージ			行き先のストレージ		
ストレージ ID	I-LU	保存時間	ストレージ ID	I-LU	保存時間
20	2	200	30	2	0
20	3	200	30	3	0
20	5	400	42	2	0
...

フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

G 0 6 F 12/00 5 4 5 A

審査官 木村 雅也

(56)参考文献 特開 2 0 0 1 - 2 4 9 8 5 3 (J P , A)

特開 2 0 0 4 - 0 1 3 3 6 7 (J P , A)

特開 2 0 0 3 - 1 6 2 3 7 7 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

G 0 6 F 1 3 / 1 0

G 0 6 F 3 / 0 6

G 0 6 F 1 2 / 0 0

G 0 6 F 1 2 / 1 6