

(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 1

G06F 13/10	(2006.01)	G06F 13/10	3 4 O A
G06F 3/06	(2006.01)	G06F 3/06	3 0 4 F
G06F 12/00	(2006.01)	G06F 12/00	5 0 1 A
		G06F 12/00	5 0 1 B
		G06F 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ンバーナード オールドサンフランシスコロード7 18
(72) 発明者	北村 学 アメリカ合衆国カリフォルニア州クバティ ーノ ブルーンリッジアベニュー 195 OO # 3311
(72) 発明者	山本 彰 神奈川県川崎市麻生区王禅寺1099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(LUN)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(LU)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】

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すさまじく増加してきた。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係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。 30

【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も使用されるので、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】

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するために、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】

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】

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。

【0015】

0015 他の実施例では、第一のデータはホストでアクセスするため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。

【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

10

20

30

40

50

セスするため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。

【0017】

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

【0018】

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

【0019】

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】

【0020】

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S C S I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】

【0021】

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(C P U)12、メモリ14、外部I/Oインターフェースまたはホストバスアダプタ(H B A)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

【0022】

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(L U)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R A I D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

3 2 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 (N V R A M) 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 - L U へのアクセスを管理する。

【 0 0 2 3 】

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 S C S I 環境のターゲット I D として使用されるワールドワイドネーム (W W N) を備えている。各ポートは決められた最大 L U 数に関連している。現在、この最大数は 5 1 2 L U である。各 L U は識別情報として論理ユニット番号 (L U N) を備えている。S C S I 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

【 0 0 2 4 】

0036 内部 L U 2 5 又は 3 5 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 - L U はデータボリュームと呼ばれ、設定情報を記憶する I - L U 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 R A I D 0 、 R A I D 5 または他の技術で構成できる。20

【 0 0 2 5 】

0037 コンソール 5 0 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 L U または L U N 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。

【 0 0 2 6 】

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 8 0 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 (S A N) 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操作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、チャネルインターフェース 4 0 が使用される。一つの実施例では、チャネルインターフェース 4 0 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ー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 S C S I 、 i S C S I 、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、チャネルインターフェース 4 0 とネットワーク 8 0 は単一のコミュニケーションネットワークである。30

【 0 0 2 7 】

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 1 0 はドライバ 5 6 、オペレーティングシステム 5 7 、アプリケーション 5 9 を有する。アプリケーション 5 9 はストレージアプリケーションプログラムインターフェース (A P I) 8 8 を有し、ストレージサブシステムとインターフェース処理を行う。ドライバは H B A 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をアクセスする。O S はアプリケーション 5 9 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

【 0 0 2 8 】

0040 第二のストレージサブシステム 3 0 のコントローラ 3 2 はストレージサブシステムを管理する。コントローラは L U を L U N 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 L U N に内部 L U 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ー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 につい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。

【0035】

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。

【0036】

0049 図3は内部LUに対する典型的な設定情報テーブル300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ないことを示す。各行またはレコードは与えられたLUまたはブロックのデータに割り当てられる。列302はLUのストレージ容量を示す。属性セクション304はLUに割り当てられたいろいろな属性を示す。例えば、各LUに対して、READは可能かまたは不可能かどうか、WRITEは可能かまたは不可能かどうか、INQUIRYは可能かまたは不可能かどうか、READ CAPACITYは0かまたは正確かどうか、SVOL機能は可能かまたは不可能かどうかが定義される。許可セクション306はLUの属性に関係するいろいろな許可情報を示す。例えば、各LUに対して、READは許可されるかまたは拒否されるかどうか、WRITEは許可されるかまたは拒否されるかどうか、INQUIRYは許可されるかまたは拒否されるかどうか、READ CAPACITYは許可されるかまたは拒否されるかどうか、SVOL機能は許可されるかまたは拒否されるかどうかが定義される。保存セクション308はLU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306で提供された許可情報が有効である日数を示す。

【0037】

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API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API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1000日が与えられたLU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900日に減らすことはできないが、例えば1500日に増やすことはできる。

【0038】

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LU、LUN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-LUがSANにエクスポートされると、各内部LU(I-LU)はポートマッピング情報を有する。属性、許可、及び保存に関するテーブル300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60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、活性化す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60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。

【0039】

0052 本実施例において、I-LUは、接続と分離の機能またはコマンドを使用して、LU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APIで発行されるが、ポートに割り当てられた、与えられたLUに対してI-LU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。

【0040】

```
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“virtual_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マの記憶された保存時間是有していたならば、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/rdsk/c2t0d1’ であり、Windows Win32API環境では ‘\.\PHY SICALDRIVER1’ である。（Unix,Windowsは登録商標）

【0048】

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。

【0049】

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）。

【0050】

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。

【0051】

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。

【0052】

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）。

【0053】

0068 接続と分離のオペレーションを基礎にして、ホストは、数個のバ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と少数のバ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。

【0054】

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ジェクトを提供する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。

【0055】

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へのコピー操作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操作を起動する。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、コピー操作の後に、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確に移動する。

【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情報を（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の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。他の相違は制御バスの方向である。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 制御バスは点線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。10

【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に移動するコピー操作要求を送信する。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操作要求を起動する（ステップ1003）。コピー操作の後に、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操作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ShadowImageTM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はコピー操作の前に定義される設定情報を表す。第二の設定情報1104はコピー操作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ShadowImageTM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。もしもならば、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

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 エレメントまたはレコード 1211、1212、1213 及び 1214 は元のストレージに関する情報である。ストレージ ID 1211 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 LU 2 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ずつ減らされる。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 エレメント 1214、1215、及び 1216 は行き先のストレージについての情報を関係する。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-LU 2 と I-LU 3 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、エレメント 1214、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-LU 5 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-LU 5 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-LU 2 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-LU 2 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 日経過した後にどのように変更されたかを示す。サブシステム 20 の I-LU 5 に記憶されるデータはサブシステム 30 の I-LU 5 に移動される。サブレコード 1222 からの情報はエレメント 1211、1212、及び 1213 の以前の情報を置き換えた。サブレコード 1224 はエレメント 1204、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】

【0087】

【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LU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。
10

【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、LUN、I-LU番号を有するLU
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-LUをLU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。
20

【図10】図10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11】図11は前述のコピー機能に関連した論理構造を示す。

【図12】図12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。

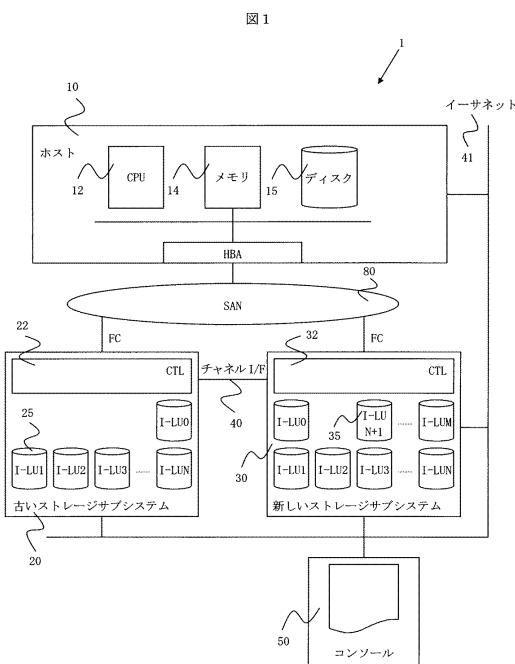
【図13】図13は本発明の一つの実施例による所定の期間が経過した後の移動管理テーブルの変化を示す。

【符号の説明】

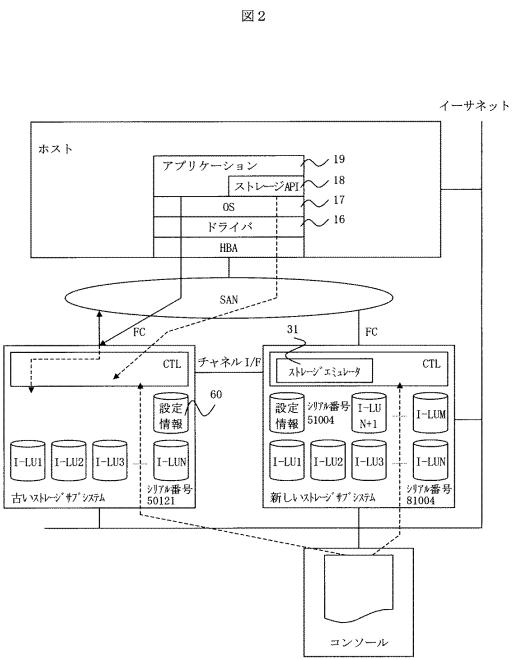
【0088】

10	ホスト	
12	CPU	30
14	メモリ	
15	ディスク	
20	古いストレージサブシステム	
22	CTL	
25	I-LU1	
30	新しいストレージサブシステム	
32	CTL	
35	I-LUN+1	
40	チャネルI/F	
41	イーサネット	40
50	コンソール	
80	SAN	

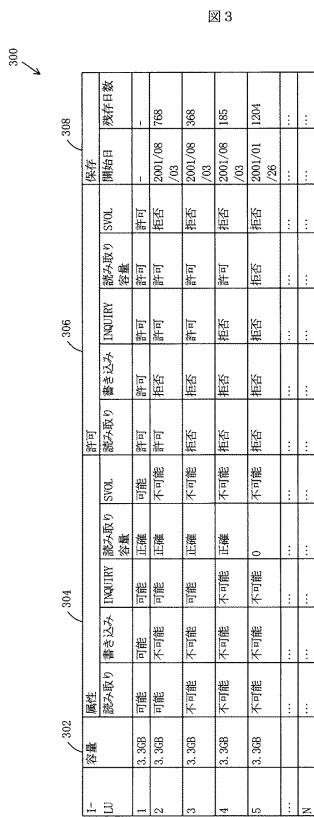
【図1】



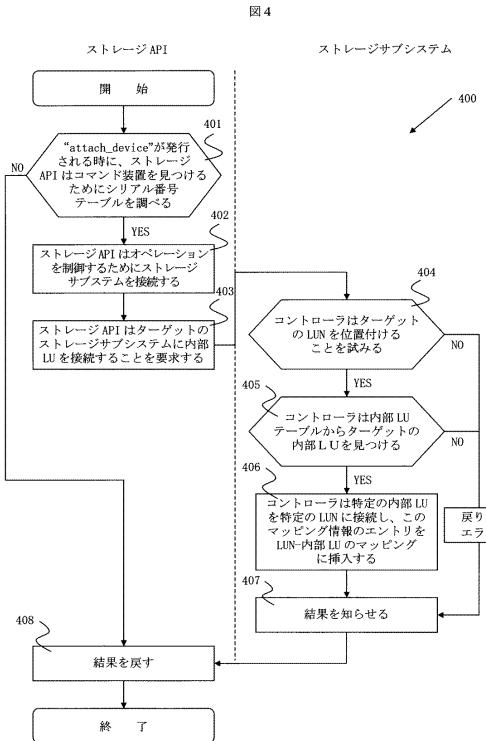
【図2】



【 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
...

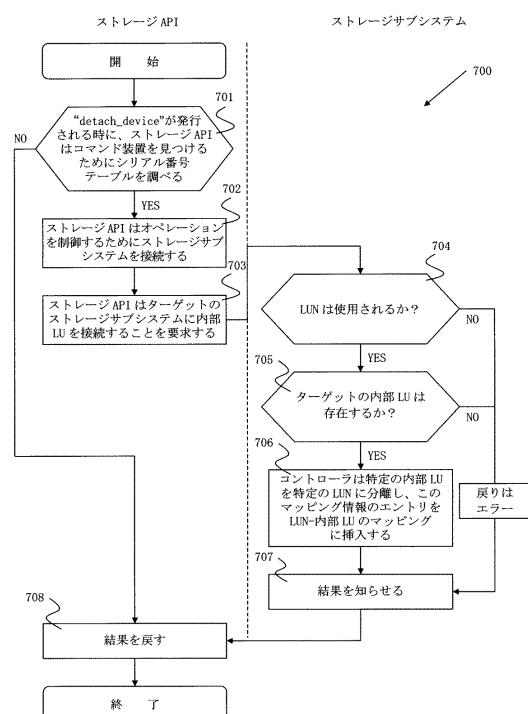
【図6】

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
...

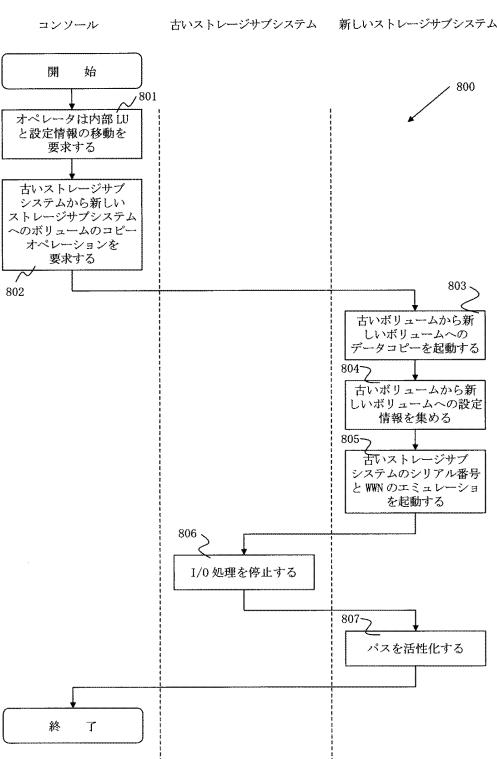
【図7】

図7



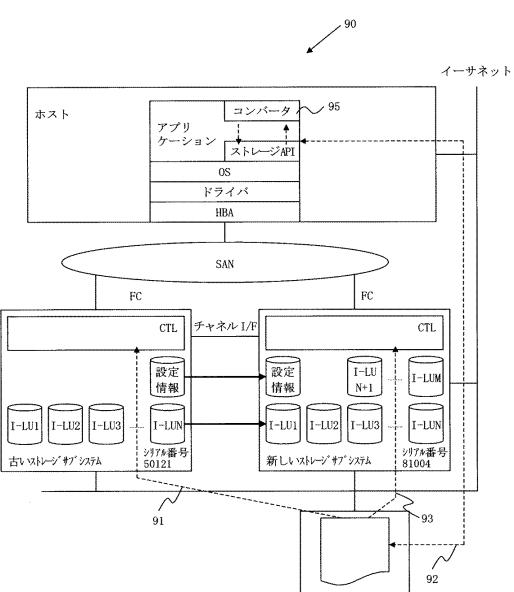
【図8】

図8

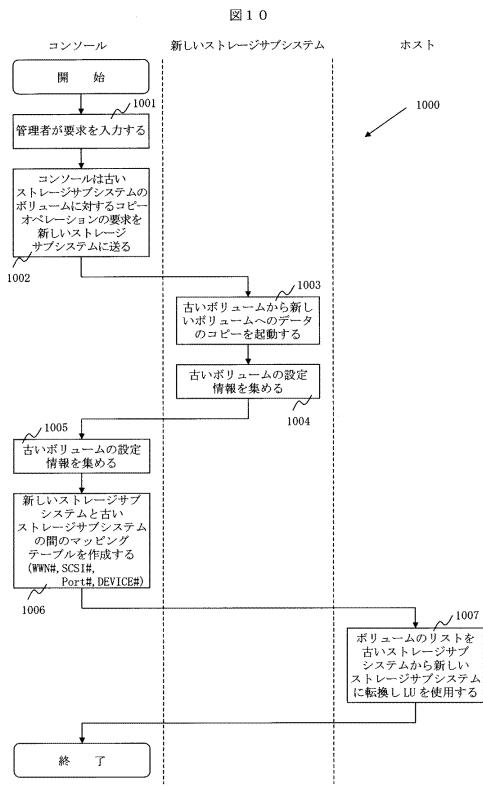


【図9】

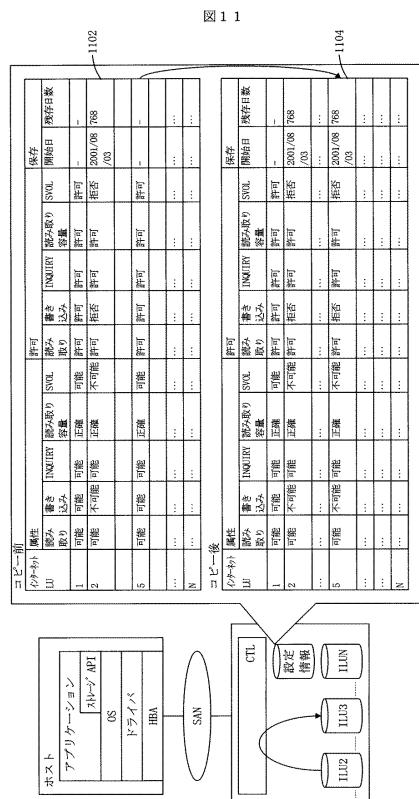
図9



【図10】



【図11】



【図12】

図12

図12 元のストレージ 行き先のストレージ

ストレージ ID	元のストレージ			行き先のストレージ		
	I-LU	保存時間	ストレージ ID	I-LU	保存時間	
1201	20	500	30	2	0	
1202	20	500	30	3	0	
1203	30	5	30	5	400	
			30	42	0	

【図13】

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	元のストレージ			行き先のストレージ		
	I-LU	保存時間	ストレージ ID	I-LU	保存時間	
1201'	20	200	30	2	0	
1202'	20	200	30	3	0	
1203'	20	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2001-249853(JP, A)

特開2004-013367(JP, A)

特開2003-162377(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G 0 6 F 13 / 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