

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4783086号
(P4783086)

(45) 発行日 平成23年9月28日(2011.9.28)

(24) 登録日 平成23年7月15日(2011.7.15)

(51) Int.Cl.		F I			
G06F 13/10	(2006.01)		G06F 13/10	340A	
G06F 3/06	(2006.01)		G06F 3/06	301K	
G06F 21/24	(2006.01)		G06F 12/14	530D	

請求項の数 9 (全 21 頁)

(21) 出願番号	特願2005-227278 (P2005-227278)	(73) 特許権者	000005108
(22) 出願日	平成17年8月4日(2005.8.4)		株式会社日立製作所
(65) 公開番号	特開2007-41974 (P2007-41974A)		東京都千代田区丸の内一丁目6番6号
(43) 公開日	平成19年2月15日(2007.2.15)	(74) 代理人	100093861
審査請求日	平成20年7月1日(2008.7.1)		弁理士 大賀 真司
		(72) 発明者	関根 健司
			神奈川県小田原市中里322番2号 株式会社日立製作所 RAIDシステム事業部内
		(72) 発明者	谷中 大
			神奈川県小田原市中里322番2号 株式会社日立製作所 RAIDシステム事業部内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ストレージシステム、ストレージアクセス制限方法、及びコンピュータプログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

ホストシステムと接続され、第1仮想ボリュームを含む第1ストレージシステムと、前記第1ストレージシステムと接続され、複数の物理デバイスからなる第2論理ボリュームを含む第2ストレージシステムと、を有するストレージシステムであって、

前記第1のストレージシステムは、前記第1仮想ボリュームに前記第2論理ボリュームをマッピングし、前記第2ストレージシステムに前記第2論理ボリュームを表す識別子と第1パスワードとを含むリザーブコマンドを送信し、

前記第2のストレージシステムは、前記リザーブコマンドを受信すると、前記第1ストレージシステムにリザーブ権を設定し、前記第1ストレージシステム以外からの前記第2論理ボリュームに対する書き込みを制限し、

他の装置から前記第2論理ボリュームを表す識別子と第2パスワードとを含むリザーブコマンドを受信すると、前記第1パスワードと前記第2パスワードとが一致した場合、前記リザーブ権を前記他の装置に移転し、前記他の装置以外からの前記第2論理ボリュームに対する書き込みを制限することを特徴とするストレージシステム。

【請求項2】

前記第1ストレージシステムは、更に、複数の物理デバイスからなる第1の論理ボリュームを有し、

前記他の装置は、前記ホストシステムと接続され、第3仮想ボリューム及び複数の物理デバイスからなる第3論理ボリュームを含む第3ストレージシステムであって、

前記第1論理ボリュームをコピー元、前記第1仮想ボリュームをコピー先とするコピーペアが形成され、

前記第1論理ボリュームをコピー元、前記第3論理ボリュームをコピー先とするコピーペアが形成され、

前記第1ストレージシステムに障害が発生した場合、

前記第3ストレージシステムは、前記第3仮想ボリュームに前記第2論理ボリュームをマッピングし、前記第3論理ボリュームをコピー元、前記第3仮想ボリュームをコピー先とするコピーペアが形成され、前記第2ストレージシステムに前記第2論理ボリュームを表す識別子と前記第2パスワードとを含む前記リザーブコマンドを送信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。

10

【請求項3】

前記リザーブコマンドは、SCSIコマンドであることを特徴とする請求項1又は2のいずれかに記載のストレージシステム。

【請求項4】

ホストシステムと接続され、第1仮想ボリュームを含む第1ストレージシステムと、前記第1ストレージシステムと接続され、複数の物理デバイスからなる第2論理ボリュームを含む第2ストレージシステムと、を備えるストレージシステムへのアクセスを制限する方法であって、

20

前記第1のストレージシステムが、

前記第1仮想ボリュームに前記第2論理ボリュームをマッピングする第1のステップと

前記第2ストレージシステムに前記第2論理ボリュームを表す識別子と第1パスワードとを含むリザーブコマンドを送信する第2のステップと、

前記第2のストレージシステムが、

前記リザーブコマンドを受信すると、前記第1ストレージシステムにリザーブ権を設定し、前記第1ストレージシステム以外からの前記第2論理ボリュームに対する書き込みを制限する第3のステップと、

他の装置から前記第2論理ボリュームを表す識別子と第2パスワードとを含むリザーブコマンドを受信すると、前記第1パスワードと前記第2パスワードとが一致した場合、前記リザーブ権を前記他の装置に移転し、前記他の装置以外からの前記第2論理ボリュームに対する書き込みを制限する第4のステップと

30

を備えることを特徴とするストレージアクセス制限方法。

【請求項5】

前記第1ストレージシステムは、更に、複数の物理デバイスからなる第1の論理ボリュームを有し、

前記他の装置は、前記ホストシステムと接続され、第3仮想ボリューム及び複数の物理デバイスからなる第3論理ボリュームを含む第3ストレージシステムであって、

前記第1論理ボリュームをコピー元、前記第1仮想ボリュームをコピー先とするコピーペアが形成され、

40

前記第1論理ボリュームをコピー元、前記第3論理ボリュームをコピー先とするコピーペアが形成され、

前記第1ストレージシステムに障害が発生した場合、前記第3ストレージシステムが、

前記第3仮想ボリュームに前記第2論理ボリュームをマッピングし、前記第3論理ボリュームをコピー元、前記第3仮想ボリュームをコピー先とするコピーペアを形成する第5のステップと、

前記第2ストレージシステムに前記第2論理ボリュームを表す識別子と前記第2パスワードとを含む前記リザーブコマンドを送信する第6のステップと、

を備えることを特徴とする請求項4に記載のストレージアクセス制限方法。

50

【請求項 6】

前記リザーブコマンドは、SCSIコマンドであることを特徴とする請求項 4 又は 5 のいずれかに記載のストレージシステム。

【請求項 7】

ホストシステムと接続され、第 1 仮想ボリュームを含む第 1 ストレージシステムと、前記第 1 ストレージシステムと接続され、複数の物理デバイスからなる第 2 論理ボリュームを含む第 2 ストレージシステムと、を備えるストレージシステムへのアクセス制限を実行させるためのコンピュータプログラムであって、

前記第 1 のストレージシステムに、

前記第 1 仮想ボリュームに前記第 2 論理ボリュームをマッピングする第 1 のステップと

、
前記第 2 ストレージシステムに前記第 2 論理ボリュームを表す識別子と第 1 パスワードとを含むリザーブコマンドを送信する第 2 のステップとを実行させ、

前記第 2 のストレージシステムに、

前記リザーブコマンドを受信すると、前記第 1 ストレージシステムにリザーブ権を設定し、前記第 1 ストレージシステム以外からの前記第 2 論理ボリュームに対する書き込みを制限する第 3 のステップと、

他の装置から前記第 2 論理ボリュームを表す識別子と第 2 パスワードとを含むリザーブコマンドを受信すると、前記第 1 パスワードと前記第 2 パスワードとが一致した場合、前記リザーブ権を前記他の装置に移転し、前記他の装置以外からの前記第 2 論理ボリュームに対する書き込みを制限する第 4 のステップと実行させる

ことを特徴とするコンピュータプログラム。

【請求項 8】

前記第 1 ストレージシステムは、更に、複数の物理デバイスからなる第 1 の論理ボリュームを有し、

前記他の装置は、前記ホストシステムと接続され、第 3 仮想ボリューム及び複数の物理デバイスからなる第 3 論理ボリュームを含む第 3 ストレージシステムであって、

前記第 1 論理ボリュームをコピー元、前記第 1 仮想ボリュームをコピー先とするコピーペアが形成され、

前記第 1 論理ボリュームをコピー元、前記第 3 論理ボリュームをコピー先とするコピーペアが形成され、

前記第 1 ストレージシステムに障害が発生した場合、前記第 3 ストレージシステムに、前記第 3 仮想ボリュームに前記第 2 論理ボリュームをマッピングし、前記第 3 論理ボリュームをコピー元、前記第 3 仮想ボリュームをコピー先とするコピーペアを形成する第 5 のステップと、

前記第 2 ストレージシステムに前記第 2 論理ボリュームを表す識別子と前記第 2 パスワードとを含む前記リザーブコマンドを送信する第 6 のステップと、

を実行させることを特徴とする請求項 7 に記載のコンピュータプログラム。

【請求項 9】

前記リザーブコマンドは、SCSIコマンドであることを特徴とする請求項 7 又は 8 のいずれかに記載のコンピュータプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明はストレージシステム、ストレージアクセス制限方法、及びコンピュータプログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

従来の情報処理システムでは、ホストシステムに直接接続されたストレージシステムにデータを格納していた。このため、あるホストシステムが他のホストシステムに直接接続

10

20

30

40

50

されたストレージシステムのデータにアクセスするには、当該他のホストシステムを経由してストレージシステムに接続する必要があった。ところが、近年のネットワーク技術の進展と、ストレージシステムが扱うデータ量の飛躍的増大により、データ処理を行うホストシステムと、データを格納するストレージシステムの分散が進み、複数のホストシステムがネットワークを介してストレージシステムに接続し、各々のホストシステムが情報を共有できるネットワークストレージが開発された。

【0003】

ネットワークストレージの例として、ホストシステムとストレージシステムとをS A N (Storage Area Network) を介して接続し、ホストシステムにブロックアクセスサービスを提供するS A Nストレージ、ホストシステムとストレージシステムとをI PネットワークやInfiniband等を介して接続し、ホストシステムにファイルアクセスサービスを提供するN A S (Network Attached Storage)、ホストシステムとストレージシステムとをインターネット等を介して接続し、H T T P (Hyper Text Transfer Protocol) プロトコルやそれを拡張したプロトコルを使用してW e bアクセスサービスを提供するW e bストレージなどが知られている。

10

【0004】

ネットワークストレージの普及に伴い、システム管理者は、ネットワーク上のアクセスパスを管理する必要がある。ストレージネットワークのパス管理に言及した文献として、例えば、特開2005-115581号広報、特開2004-102374号公報が知られている。

20

【特許文献1】特開2005-115581号広報

【特許文献2】特開2004-102374号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

ところで、本発明者は、ストレージネットワークの接続形態として、第一のホストシステムに接続する第一のストレージシステムと、第二のホストシステムに接続する第二のストレージシステムとを接続し、第二のストレージシステムが有する実デバイスを第一のストレージシステムが有する仮想デバイスにマッピングすることにより、第一のストレージシステムが当該実デバイスをあたかも自己の内部ボリュームとして第一のホストシステムに提供する技術を検討している。

30

【0006】

このような接続形態においては、第二のホストシステムから第二のストレージシステムが有する実デバイスへのデータの書き込みを許可すると、実デバイス上のデータの整合性が保証されなくなるという問題がある。

【0007】

本発明の課題は、マッピング先ストレージシステムが有する仮想デバイスにマッピングされた論理デバイス上の整合性を保証することである。

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記の課題を解決するため、本発明のストレージシステムは、マッピング先ストレージシステムが有する仮想デバイスにマッピングされた単一又は複数の論理デバイスと、論理デバイスへのデータの読み書き制御する記憶制御装置と、を備える。記憶制御装置は、マッピング先ストレージシステムからリザーブコマンドを受信すると、リザーブコマンドによってアクセス制限が指定された論理デバイスへのマッピング先ストレージシステム以外のイニシエータからのアクセスを制限する。

40

【0009】

記憶制御装置は、マッピング先ストレージシステムからリザーブコマンドを受信すると、リザーブコマンドによってアクセス制限が指定された論理デバイスと、マッピング先ストレージシステムのポートとを対応付けることにより、リザーブされたポート以外のイニ

50

シエータからのアクセスを制限する。

【0010】

好ましくは、記憶制御装置は、マッピング先ストレージシステムから第一のパスワードを含むリザーブコマンドを受信した場合において、マッピング先ストレージシステム以外のイニシエータから第二のパスワードを含むリザーブコマンドを受信すると、第一のパスワードが第二のパスワードに一致することを条件として、第二のパスワードを含むリザーブコマンドを送信したイニシエータから論理デバイス（マッピング先ストレージシステムによってアクセス制限が指定された論理デバイス）へのアクセスを許可する。これにより柔軟なアクセス制限が可能なる。

【0011】

リザーブコマンドとして、例えば、SCSIコマンドを用いることができる。アクセス制限を指示するコマンドとして、汎用的なSCSIプロトコルのリザーブコマンドを使用することで、ストレージシステムに特別な機能を実装しなくても、SCSIデバイスであれば、容易にアクセス制限を行える。

【0012】

本発明のストレージアクセス制限方法は、マッピング先ストレージシステムが有する仮想デバイスにマッピングされた単一又は複数の論理デバイスと、論理デバイスへのデータの読み書き制御する記憶制御装置とを備えるストレージシステムへのアクセスを制限する方法である。この方法は、記憶制御装置がマッピング先ストレージシステムからリザーブコマンドを受信するステップと、リザーブコマンドによってアクセス制限が指定された論理デバイスへのマッピング先ストレージシステム以外のイニシエータからのアクセスを制限するステップとを備える。

【0013】

本発明のコンピュータプログラムは、マッピング先ストレージシステムが有する仮想デバイスにマッピングされた単一又は複数の論理デバイスと、論理デバイスへのデータの読み書き制御する記憶制御装置とを備えるストレージシステムへのアクセス制限を記憶制御装置に実行させる。このコンピュータプログラムは、記憶制御装置がマッピング先ストレージシステムからリザーブコマンドを受信するステップと、リザーブコマンドによってアクセス制限が指定された論理デバイスへのマッピング先ストレージシステム以外のイニシエータからのアクセスを制限するステップと、記憶制御装置に実行させる。

【0014】

このコンピュータプログラムは、ストレージシステム内のメモリに実装してもよく、或いは記録媒体に格納しておいてもよい。記録媒体として、例えば、光記録媒体（CD-RAM、CD-ROM、DVD-RW、DVD-ROM、DVD-R、PDディスク、MDディスク、MOディスク等の光学的にデータの読み取りが可能な記録媒体）や、磁気記録媒体（フレキシブルディスク、磁気カード、磁気テープ等の磁氣的にデータの読み取りが可能な記録媒体）、或いはメモリ素子（DRAM等の半導体メモリ素子、FRAM等の強誘電体メモリ素子等）などが好適である。

【発明の効果】

【0015】

本発明によれば、マッピング先ストレージシステムが有する仮想デバイスにマッピングされた論理デバイス上のデータの整合性を保証できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0016】

以下、各図を参照して、本発明の実施形態について説明する。各実施例は特許請求の範囲を限定するものではなく、また実施例で説明されている特徴の全てが発明の解決手段に必須であるとは限らない。

【実施例1】

【0017】

図1は本実施例に係るストレージシステムのネットワーク構成を示している。ストレ

10

20

30

40

50

ジシステム 100 は、記憶制御装置 110、ターゲットポート 111A、イニシエータポート 111B、管理端末 180、内部ボリューム 190、仮想内部ボリューム 191 を備えている。

【0018】

内部ボリューム 190 は、ストレージシステム 100 内に設けられた物理的な記憶デバイス（例えば、ディスクドライブ等）上に形成される実デバイスである。仮想内部ボリューム 191 は、実記憶領域を有しない仮想的な存在であり、データを記憶する実体は、ストレージシステム 200 の外部ボリューム 260 に存在する。即ち、ストレージシステム 100 が有する記憶階層に、ストレージシステム 200 の有する外部ボリューム 260 がマッピングされることにより、仮想内部ボリューム 191 が構築されている。マッピングとは、デバイス同士を対応付ける（或いは関連付ける）ことをいう。対応付けられるデバイスは、実デバイスでもよく、或いは仮想デバイスでもよい。ストレージシステム 100 は、外部ボリューム 260 を自己の内部ボリュームとして取り込み、これを LU (Logical Unit) として、ホストシステム 10 に提供する。

10

【0019】

ターゲットポート 111A は、通信ネットワーク 61 を介してホストシステム 10 に接続する。ホストシステム 10 は、業務用サーバシステム、ワークステーション、メインフレーム、パーソナルコンピュータ等である。ホストシステム 10 は、データベースソフトウェア等のアプリケーションプログラム 11、ストレージシステム 100 と通信するためのポート 12 を備えている。

20

【0020】

通信ネットワーク 61 としては、SAN (Storage Area Network)、LAN (Local Area Network)、インターネット回線、専用回線、公衆回線等である。ホストシステム 10 が SAN を介してストレージシステム 100 に接続する場合には、ホストシステム 10 は、ファイバチャネルプロトコルに従って、ストレージシステム 100 の記憶資源のデータ管理単位であるブロックを単位としてデータ入出力を要求する。ホストシステム 10 が LAN を介してストレージシステム 100 に接続する場合には、ホストシステム 10 は、NFS (Network File System) 等のプロトコルにより、ファイル名を指定してファイル単位でのデータ入出力を要求する。ホストシステム 10 からのファイルアクセス要求を受け付けるためには、ストレージシステム 100 に NAS (Network Attached Storage) 機能を搭載する必要がある。通信ネットワーク 61 が LAN である場合、ポート 12 は、例えば、LAN 対応のネットワークカードである。通信ネットワーク 61 が SAN の場合、ポート 12 は、例えば、HBA (Host Bus Adapter) である。

30

【0021】

イニシエータポート 111B は、通信ネットワーク 63 を介してストレージシステム 200 に接続する External Port である。イニシエータポート 111B は、主に、仮想内部ボリューム 191 と外部ボリューム 260 との間のデータ転送を行う。

【0022】

管理端末 180 は、ストレージシステム 100 を保守又は管理するための端末装置である。システム管理者は、管理端末 180 を操作することにより、例えば、内部ボリューム 190 や仮想内部ボリューム 191 上に定義される論理デバイスの設定、或いは RAID (Redundant Array of Independent Inexpensive Disks) 構成の変更（例えば、RAID レベル 5 から RAID レベル 1 への変更）等を行うことができる。また、後述するように、システム管理者は、管理端末 180 を操作することにより、ストレージシステム 100 からストレージシステム 200 にリザーブコマンドを送信させることもできる。リザーブコマンドは、アクセス制限を指令するためのコマンドであり、その詳細は、SCSI (Small Computer System Interface) プロトコルに規定されている。

40

【0023】

尚、ストレージシステム 100、200 は、何れも SCSI プロトコルに基づいて動作する SCSI デバイスである。

50

【 0 0 2 4 】

ストレージシステム 2 0 0 は、記憶制御装置 2 1 0、複数のポート 2 1 1、及び外部ボリューム 2 6 0 を備えている。外部ボリューム 2 6 0 は、ストレージシステム 2 0 0 内に設けられた物理的な記憶デバイス（例えば、ディスクドライブ等）上に形成される実デバイスである。外部ボリューム 2 6 0 は、ストレージシステム 1 0 0 から見て外部に存在するため、便宜上、外部ボリュームと称されているが、ストレージシステム 2 0 0 の内部に存在するという意味では、ストレージシステム 2 0 0 の内部ボリュームでもある。

【 0 0 2 5 】

複数のポート 2 1 1 のうち、あるポートは、通信ネットワーク 6 3 を介してストレージシステム 1 0 0 に接続し、他のポートは、通信ネットワーク 6 2 を介してホストシステム 2 0 に接続する。ホストシステム 2 0 は、データベースソフトウェア等のアプリケーションプログラム 2 1、ストレージシステム 2 0 0 と通信するためのポート 2 2 を備える。

10

【 0 0 2 6 】

記憶制御装置 2 1 0 は、データテーブル 2 1 2、2 1 3 を備える。データテーブル 2 1 2、2 1 3 には、ストレージシステム 2 0 0 がイニシエータ（例えば、ストレージシステム 1 0 0 やホストシステム 2 0 など）から受信したリザーブコマンドに従って、アクセス制限をするために必要な情報が格納されている。

【 0 0 2 7 】

図 2 はデータテーブル 2 1 2 を示す。データテーブル 2 1 2 は、Generation Counter、Reservation Key、Type、State、Reserve、Response Information、WWN、Reserve を含む。Generation Counter は、イニシエータからリザーブコマンドを受信した回数である。Reservation Key は、リザーブコマンドとともにイニシエータから送信されるパスワードである。Type は、アクセス制限の属性を特定する情報である。State は、リザーブコマンド以外に使用されるフラグ情報である。Reserve は、ダミー領域である。Response Information は、リザーブコマンド以外に使用される情報である。WWN は、リザーブコマンドを発行したイニシエータポートのWorld Wide Name である。

20

【 0 0 2 8 】

尚、アクセス制限の属性として、Write Exclusive（書き込み禁止）、Exclusive Access（読み書き禁止）、Write Exclusive Registration Only（リザーブされたイニシエータ以外の書き込み禁止）、Exclusive Access Registration Only（リザーブされたイニシエータ以外の読み書き禁止）がある。

30

【 0 0 2 9 】

図 3 はデータテーブル 2 1 3 を示す。データテーブル 2 1 3 には、リザーブコマンドによってアクセス制限が指定された論理デバイスの識別情報（例えば、Logical Unit Number）と、リザーブコマンドを発行したイニシエータの識別情報（例えば、SCSI-ID）が格納される。

【 0 0 3 0 】

図 4 は本実施例に係るストレージシステムの詳細構成を示す。図 1 に示した符号と同一符号のデバイス等は同一のデバイス等を示すものとして、その詳細な説明を省略する。ストレージシステム 1 0 0 は、記憶制御装置 1 1 0 と、記憶装置 1 7 0 とを備える。記憶制御装置 1 1 0 は、複数のチャンネルアダプタ（CHA）1 2 0 と、複数のディスクアダプタ（DKA）1 3 0 と、キャッシュメモリ（CM）1 4 0 と、共有メモリ（SM）1 5 0 と、相互結合網 1 6 0 を備える。記憶装置 1 7 0 は、複数の物理デバイス（Physical Device）1 7 1 を備える。

40

【 0 0 3 1 】

各々のチャンネルアダプタ 1 2 0 は、CPU やメモリを備えたマイクロコンピュータシステムとして構成されており、ホストシステム 1 0 との間のデータ通信を行う。チャンネルアダプタ 1 2 0 は、ターゲットポート 1 1 1 A、イニシエータポート 1 1 1 B を備える。各々のチャンネルアダプタ 1 2 0 には、固有のネットワークアドレス（例えば、IP アドレスや WWN）がアサインされており、それぞれが個別に NAS として機能することができる

50

。ホストシステム 10 が複数存在する場合、各々のチャンネルアダプタ 120 は、各々のホストシステム 10 からの要求を個別に受け付けて処理する。

【0032】

各々のディスクアダプタ 130 は、CPU やメモリを備えたマイクロコンピュータシステムとして構成されており、物理デバイス 171 へのデータの読み書きを制御する。各々のディスクアダプタ 130 は、例えば、チャンネルアダプタ 120 がホストシステム 10 から受信したデータ、又はストレージシステム 200 から読み出したデータを、所定の物理デバイス 171 の所定のアドレスに書き込む。また、各々のディスクアダプタ 130 は、所定の物理デバイス 171 から読み取ったデータをホストシステム 10 又はストレージシステム 200 に送信する。各々のディスクアダプタ 130 は、物理デバイス 171 へのデータの読み書きを行う場合、論理アドレスを物理アドレスに変換する。物理デバイス 171 が RAID 構成に従って管理されている場合には、各々のディスクアダプタ 130 は、RAID 構成に応じたデータアクセスを行う。例えば、各々のディスクアダプタ 130 は、同一のデータを別々の物理デバイス群 (RAID グループ) にそれぞれ書き込んだり、或いはパリティ演算を実行し、データとパリティデータとを物理デバイス群に書き込んだりする。

10

【0033】

キャッシュメモリ 140 は、ホストシステム 100 又はストレージシステム 200 から受信したデータを一時的に格納したり、或いは物理デバイス 171 から読み出されたデータを一時的に格納したりする。

20

【0034】

共有メモリ 150 には、ストレージシステム 100 の構成情報 (例えば、後述するマッピングテーブル 151) 等が格納される。

【0035】

尚、物理デバイス 171 の何れか一つ或いは複数キャッシュ用のディスクとしてもよい。また、キャッシュメモリ 140 と共有メモリ 150 とは、それぞれ別のメモリとして構成してもよく、或いは同一メモリの一部の記憶領域をキャッシュ領域として使用し、他の記憶領域を制御領域として使用してもよい。

【0036】

相互結合網 160 は、各々のチャンネルアダプタ 120、各々のディスクアダプタ 130、キャッシュメモリ 140 及び共有メモリ 150 を相互に接続する。相互結合網 160 は、例えば、高速スイッチング動作によってデータ伝送を行う超高速クロスバススイッチ等のような高速バスである。

30

【0037】

物理デバイス 171 は、例えば、ハードディスクドライブ、フレキシブルディスクドライブ、磁気テープドライブ、半導体メモリドライブ、光ディスクドライブ等のような実記憶領域を有する記憶デバイスである。また、例えば、FC (Fibre Channel) ディスクや SATA (Serial ATA Attachment) ディスク等のように、異種類のディスクを記憶部 170 内に混在させることもできる。

【0038】

ストレージシステム 200 は、記憶制御装置 210 と、記憶装置 220 とを備える。記憶制御装置 210 の詳細構成は、上述した記憶制御装置 110 の詳細構成と同様である。記憶装置 220 は、複数の物理デバイス 221 を備える。

40

【0039】

図 5 は各ストレージシステム内に構築される記憶階層を示す。ストレージシステム 100 内の記憶階層は、物理的記憶階層と論理的記憶階層とに大別することができる。物理的記憶階層は、物理デバイス 171 により構成される。

【0040】

論理的記憶階層は、複数の (例えば、2 種類) 階層から構成することができる。一つの論理的階層は、VDEV (Virtual Device) 172 と、VDEV 172 のように扱われる

50

仮想的なVDEV(以下、「V-VOL」と称する。)173により構成される。他の一つの論理的階層は、LDEV(Logical Device)174により構成される。

【0041】

VDEV172は、例えば、4つの物理デバイス171を一組としてグループ化することにより(3D+1P)、或いは8つの物理デバイス171を一組としてグループ化することにより(7D+1P)、構成される。即ち、複数の物理デバイス171のそれぞれが提供する記憶領域が集合して一つのRAIDグループが形成され、このRAIDグループがVDEV172となる。

【0042】

一方、VDEV172が物理デバイス171上に形成されるのとは対照的に、V-VOL173は、物理的な記憶領域を必要としない仮想的な中間記憶デバイスである。V-VOL173は、物理的な記憶領域に直接関係づけられるものではなく、ストレージシステム200が有するLU(Logical Unit)をマッピングするための受け皿となる。

【0043】

LDEV174は、VDEV172又はV-VOL173上に、それぞれ少なくとも一つ以上設けることができる。LDEV174は、例えば、VDEV172を固定長で分割することにより構成される。ホストシステム10がオープン系ホストシステムの場合、LDEV174がLU175にマッピングされることにより、ホストシステム10は、LDEV174を一つの物理的なデバイスとして認識する。オープン系ホストシステムは、LUN(Logical Unit Number)や論理ブロックアドレスを指定することにより、所望のLDEV174にアクセスする。尚、メインフレーム系ホストシステムは、LDEV174を直接認識する。

【0044】

LU175は、ホストシステム10がSCSIの論理ユニットとして認識するデバイスである。各々のLU175は、ターゲットポート111Aを介してホストシステム10に接続される。各々のLU175には、少なくとも一つ以上のLDEV174をマッピングすることができる。一つのLU175に複数のLDEV174をマッピングすることにより、LUサイズを仮想的に拡張できる。

【0045】

ストレージシステム200は、複数の物理デバイス221と、物理デバイス221が提供する記憶領域上に設定されたVDEV230と、VDEV230上に少なくとも一つ以上設定可能なLDEV240とを備える。LDEV240は、LU250にマッピングされる。LU250(即ち、LDEV240)は、仮想的な中間デバイスであるV-VOL173にマッピングされており、ストレージシステム100からも使用できる。

【0046】

例えば、ストレージシステム200の「LDEV1」、「LDEV2」は、それぞれストレージシステム200の「LU1」、「LU2」を介して、ストレージシステム100の「V-VOL1」、「V-VOL2」にマッピングされている。そして、「V-VOL1」、「V-VOL2」は、それぞれ「LDEV3」、「LDEV4」にマッピングされ、それぞれ「LU3」、「LU4」として、ホストシステム10に提供される。

【0047】

尚、VDEV172、V-VOL173には、RAID構成を適用できる。即ち、一つの物理デバイス171を複数のVDEV172、V-VOL173にアサインすることもできるし(スライシング)、或いは複数の物理デバイス171から一つのVDEV172、V-VOL173を形成することもできる(ストライピング)。

【0048】

ストレージシステム100の「LDEV1」又は「LDEV2」が図1の内部ボリューム190に該当する。ストレージシステム100の「LDEV3」又は「LDEV4」が図1の仮想内部ボリューム191に該当する。ストレージシステム200の「LDEV1」又は「LDEV2」が図1の外部ボリューム260に該当する。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 9 】

図6は外部ボリューム260を仮想内部ボリューム191にマッピングするためのマッピングテーブル151を示す。マッピングテーブル151は、VDEV172、V-VOL173をそれぞれ識別するためのVDEV番号と外部の物理デバイス221の情報(外部デバイス情報)とをそれぞれ対応付けることによって、構成される。

【 0 0 5 0 】

外部デバイス情報としては、例えば、デバイス識別情報と、物理デバイス221の記憶容量と、物理デバイス221の種別を示す情報(例えば、テープ系デバイス/ディスク系デバイス)と、物理デバイス221へのパス情報とを含んで構成することができる。パス情報は、各々のポート211に固有の識別情報(WWN)と、LU250を識別するためのLUNとを含んで構成される。

10

【 0 0 5 1 】

尚、図中に示すデバイス識別情報やWWN等は、説明の便宜上の値であり、他の図面に示す構成とは対応していない。

【 0 0 5 2 】

ここで、図1に戻って、本実施例に係るストレージアクセス制限方法の概要について、説明を加える。本実施例では、ストレージシステム100からストレージシステム200にリザーブコマンド(SCSIコマンド)を発行することにより、ホストシステム20から外部ボリューム260へのアクセスを制限する。

【 0 0 5 3 】

ストレージシステム200は、ストレージシステム100からリザーブコマンドを受信すると、ストレージシステム100のイニシエータポート111BのWWNをデータテーブル212に登録するとともに、リザーブコマンドを発行したイニシエータの識別情報と、リザーブコマンドによってアクセス制限が指定された論理デバイス240の識別情報とをデータテーブル213に登録する。ストレージシステム200は、アクセス制限が指定された論理デバイス240と、イニシエータポート111Bとを関連付けることにより、リザーブされたイニシエータポート111B以外のイニシエータによる論理デバイス240へのアクセスを排他的に制限する。

20

【 0 0 5 4 】

ストレージシステム100は、パスワードを含まないリザーブコマンドによるアクセス制限として、Write Exclusive又はExclusive Accessのうち何れか一方を指定できる。このアクセス制限を解除するには、リザーブコマンドを発行したイニシエータと同一のイニシエータがターゲットにSharedコマンドを送信する必要がある。この例では、ストレージシステム100からストレージシステム200にSharedコマンドを送信する必要がある。

30

【 0 0 5 5 】

また、ストレージシステム100は、パスワード付きのリザーブコマンドによるアクセス制限として、Write Exclusive Registration Only又はExclusive Access Registration Onlyのうち何れか一方を選択できる。ストレージシステム200が受信したリザーブコマンドのパスワードは、データテーブル212に登録される。パスワード付きのリザーブコマンドによるアクセス制限の場合、リザーブコマンドを発行したイニシエータ以外のイニシエータであっても、同一のパスワードを用いたリザーブコマンドをターゲットに送信することで、リザーブ権を自己に移転させることができる。

40

【 0 0 5 6 】

例えば、ストレージシステム200がストレージシステム100(便宜上、旧イニシエータと称する。)からパスワード(便宜上、第一のパスワードと称する。)を含むリザーブコマンドを受信した場合において、ストレージシステム200がホストシステム20(便宜上、新イニシエータと称する。)からパスワード(便宜上、第二のパスワードと称する。)を含むリザーブコマンドを受信すると、第二のパスワードが第一のパスワードに一致することを条件として、ストレージシステム200は、旧イニシエータによってアクセス制限が指定された論理デバイス240への新イニシエータからのアクセスを許可する。

50

このように、アクセス制限を指令する主体が旧イニシエータから新イニシエータに変更することを、便宜上、「リザーブ権の移転」と称する。

【0057】

尚、ストレージシステム200のリザーブ権がストレージシステム100からホストシステム20に移転した後では、ストレージシステム100からストレージシステム200へのアクセスは制限される。

【0058】

図7はパスワードなしのリザーブコマンドを用いてストレージシステム200のアクセス制限を設定する手順を示すシーケンスチャートである。説明の便宜上、ストレージシステム100をDKC1と称し、ストレージシステム200をDKC2と称する。

10

【0059】

システム管理者が管理端末180を入力操作して、DKC2のLDEV検索をDKC1に指示すると(S101)、DKC1は、DKC2のLDEV検索を行う(S102)。DKC1は、DKC2からの検索結果を受信すると(S103)、これを管理端末180に転送する(S104)。管理端末180は、図8の案内画面301に示すように、検索結果を表示する(S105)。

【0060】

システム管理者が案内画面301に従って、アクセス制限を指定する論理デバイスとして、何れかの論理デバイスを指定すると、管理端末180は、図8の案内画面302に示すように、アクセス制限の属性(Write Exclusive/Exclusive Access/Write Exclusive Registration Only/Exclusive Access Registration)を表示する。

20

【0061】

システム管理者がWrite Exclusive又はExclusive Accessのアクセス制限属性を選択すると(S106)、リザーブコマンドを送信する指示が管理端末180からDKC1に与えられる(S107)。すると、DKC1からDKC2にリザーブコマンドが送信される(S108)。DKC1は、DKC2からの応答を受信すると(S109)、外部デバイスの構成変更(アクセス制限の設定)を行い(S110)、管理端末180に完了を報告する(S111)。

【0062】

図9はパスワード付きのリザーブコマンドを用いてストレージシステム200のアクセス制限を設定する手順を示すシーケンスチャートである。ステップS201~S206、S208~S212は、それぞれ上述したステップS101~S106、S107~S111と同じなので、詳細な説明は省略する。

30

【0063】

システム管理者が図8の案内画面302に従って、Write Exclusive Registration Only又はExclusive Access Registration Onlyのアクセス制限を選択すると(S206)、図8の案内画面303が表示される。システム管理者が案内画面303に従って、パスワードを入力すると(S207)、リザーブコマンドを送信する指示が管理端末180からDKC1に与えられる(S208)。

【0064】

図10はストレージシステム200によるアクセス制限の具体的態様を示す。説明の便宜上、ホストシステム20をHost2と称する。

40

【0065】

DKC1は、DKC2のアクセス制限を管理端末180から指示されると(S301)、DKC2にリザーブコマンドを送信する(S302)。アクセス制限の属性としては、Write Exclusive/Exclusive Access/Write Exclusive Registration Only/Exclusive Access Registrationの何れでもよい。DKC1は、DKC2から応答を受信すると(S303)、管理端末180に完了を報告する(S304)。

【0066】

DKC2のアクセス制限が設定される以前の段階で、Host2がDKC2にライトアクセ

50

スを実行すると (S 3 0 5)、正常終了の応答が返ってくる (S 3 0 6)。ところが、D K C 2 のアクセス制限が設定された以後の段階で、Host 2 が D K C 2 にライトアクセスを実行しても (S 3 0 7)、エラー報告が返答される (S 3 0 8)。

【 0 0 6 7 】

図 1 1 はストレージシステム 2 0 0 によるアクセス制限とリザーブ権移転の具体的態様を示す。

【 0 0 6 8 】

D K C 1 は、D K C 2 のアクセス制限を管理端末 1 8 0 から指示されると (S 4 0 1)、D K C 2 にパスワード付きのリザーブコマンドを送信する (S 4 0 2)。アクセス制限の属性として、Write Exclusive Registration Only 又は Exclusive Access Registration Only が指定される。D K C 1 は、D K C 2 から応答を受信すると (S 4 0 3)、管理端末 1 8 0 に完了を報告する (S 4 0 4)。

【 0 0 6 9 】

D K C 2 のアクセス制限が設定される以前の段階で、Host 2 が D K C 2 にライトアクセスを実行すると (S 4 0 5)、正常終了の応答が返ってくる (S 4 0 6)。

【 0 0 7 0 】

ところが、D K C 2 のアクセス制限が設定された以後の段階で、Host 2 が D K C 2 にライトアクセスを実行しても (S 4 0 7)、エラー報告が返答される (S 4 0 8)。

【 0 0 7 1 】

D K C 1 が D K C 2 に送信したパスワードと同一のパスワードを使用して、Host 2 が D K C 2 にリザーブコマンドを送信し (S 4 0 9)、応答を受領すると (S 4 1 0)、リザーブ権が D K C 1 から Host 2 に移転する。その後、Host 2 が D K C 2 にライトアクセスを実行すると (S 4 1 1)、正常終了の応答が返ってくる (S 4 1 2)。

【 0 0 7 2 】

本実施例によれば、ホストシステム 1 0 が仮想内部ボリューム 1 9 1 にマッピングされた外部ボリューム 2 6 0 にデータを書き込む際に、ホストシステム 2 0 から外部ボリューム 2 6 0 へのデータの書き込みを制限できるので、外部ボリューム 2 6 0 のデータの整合性を保証できる。

【 0 0 7 3 】

また、アクセス制限を指示するコマンドとして、汎用的な S C S I プロトコルのリザーブコマンドを使用することで、ストレージシステム 2 0 0 に特別な機能を実装しなくても、S C S I デバイスであれば、容易にアクセス制限を行える。

【実施例 2】

【 0 0 7 4 】

図 1 2 は本実施例に係るストレージシステムのネットワーク構成を示す。ストレージシステム 3 0 0 は、内部ボリューム 3 0 1、仮想内部ボリューム 3 0 2、3 0 3、3 0 4、ターゲットポート 3 0 5、イニシエータポート 3 0 6、3 0 7、3 0 8 を備える。

【 0 0 7 5 】

内部ボリューム 3 0 1 は、実記憶領域を有する実デバイスである。仮想内部ボリューム 3 0 2、3 0 3、3 0 4 は、実記憶領域を有しない仮想的な存在であり、データを記憶する実体は、ストレージシステム 4 0 1、4 0 5、4 0 9 がそれぞれ有する外部ボリューム 4 0 2、4 0 6、4 1 0 に存在する。即ち、ストレージシステム 3 0 0 が有する記憶階層に、ストレージシステム 4 0 1、4 0 5、4 0 9 がそれぞれ有する外部ボリューム 4 0 2、4 0 6、4 1 0 がマッピングされることにより、仮想内部ボリューム 3 0 2、3 0 3、3 0 4 が構築されている。ストレージシステム 3 0 0 は、外部ボリューム 4 0 2、4 0 6、4 1 0 を自己の内部ボリュームとして取り込み、これを L U (Logical Unit) として、ホストシステム 5 0 7 に提供する。

【 0 0 7 6 】

ターゲットポート 3 0 5 は、ホストシステム 5 0 7 のポート 5 0 8 に接続する。イニシエータポート 3 0 6、3 0 7、3 0 8 は、それぞれストレージシステム 4 0 1、4 0 5、

10

20

30

40

50

409のポート403, 407, 411に接続する。ストレージシステム401, 405, 409は、それぞれポート404, 408, 412を介してホストシステム501, 503, 505のポート502, 504, 506に接続する。

【0077】

システム管理者は、ストレージシステム300の管理端末309を入力操作し、ストレージシステム300からストレージシステム401, 405, 409へのリザーブコマンドの送信を指示することで、ホストシステム501, 503, 505による外部ボリューム402, 406, 410へのアクセスを制限できる。

【0078】

このようなネットワーク接続形態の運用として、例えば、本店にストレージシステム300を設置し、各支店にストレージシステム401, 405, 409を設置することが考えられる。ウィークデイに各支店が計算したデータは、それぞれホストシステム501, 503, 505から外部ボリューム402, 406, 410に書き込まれる。そして、週末になると、外部ボリューム402, 406, 410に蓄積されたデータをホストシステム507にて集計するため、ストレージシステム300からストレージシステム401, 405, 409にリザーブコマンドを送信し、ストレージシステム300以外のイニシエータ(例えば、ホストシステム501, 503, 505)による外部ボリューム402, 406, 410へのアクセスを制限する。

【0079】

アクセス制限の属性としては、Write Exclusive, Exclusive Access, Write Exclusive Registration Only, Exclusive Access Registrationの何れでもよい。

【0080】

ホストシステム507による集計が終了すると、リザーブは解除され、各支店のホストシステム501, 503, 505は、再び外部ボリューム402, 406, 410へのアクセスが可能になる。

【0081】

図13はストレージシステムのアクセス制限を設定する手順を示すシーケンスチャートである。説明の便宜上、ストレージシステム300, 401, 405, 409をそれぞれDKC3, DKC4, DKC5, DKC6と称する。

【0082】

システム管理者が管理端末309を入力操作して、DKC4のLDEV検索をDKC3に指示すると(S501)、DKC3は、DKC4のLDEV検索を行う(S502)。DKC3は、DKC4からの検索結果を受信すると(S503)、これを管理端末309に転送する(S504)。管理端末309は、図8の案内画面301に示すように、検索結果を表示する(S505)。

【0083】

システム管理者が案内画面301に従って、アクセス制限を指定する論理デバイスとして、何れかの論理デバイスを指定すると、管理端末309は、図8の案内画面302に示すように、アクセス制限の属性(Write Exclusive/Exclusive Access/Write Exclusive Registration Only/Exclusive Access Registration)を表示する。

【0084】

システム管理者がWrite Exclusive又はExclusive Accessのアクセス制限を選択すると(S506)、リザーブコマンドを送信する指示が管理端末309からDKC3に与えられる(S507)。

【0085】

すると、DKC3からDKC4にリザーブコマンドが送信される(S508)。DKC3は、DKC4からの応答を受信すると(S509)、続いて、DKC5, DKC6に対して同様の処理を繰り返し行い(S510)、DKC5, DKC6からの応答を受信する(S511, S512)。

【0086】

10

20

30

40

50

そして、DKC3は、外部ボリューム402, 406, 410の構成変更(アクセス制限の設定)を行い(S513)、管理端末309に完了を報告する(S514)。これによりホストシステム501, 503, 505からの外部ボリューム402, 406, 410へのアクセスが制限される。

【0087】

ホストシステム507は、仮想内部ボリューム302, 303, 304を介して外部ボリューム402, 406, 410にアクセスし、集計を行う(S515, S516)。

【0088】

集計終了後、DKC3は、リザーブの解除指示を管理端末309から受けると(S517)、DKC3は、DKC4にSharedコマンドを送信し、アクセス制限を解除する(S518)。DKC3は、DKC4から応答を受信すると(S519)、DKC5, DKC6に対してもSharedコマンドを送信する(S520)。DKC3は、DKC5, DKC6から応答を受信すると(S521, S522)、外部ボリューム402, 406, 410の構成変更(アクセス制限の解除)を行い(S523)、その後、管理端末309に完了を報告する(S524)。

【0089】

本店のストレージシステム300と、各支店のストレージシステム401, 405, 409との間でデータ共有を行うためにリモートコピーを行うと、コピー時間が多くかかるが、本実施例のように外部接続機能を利用すれば、ホストシステム507は、直接、外部ボリューム402, 406, 410にアクセスできるので、データ共有に多くの時間を要するということはない。

【0090】

また、ホストシステム501, 503, 505による外部ボリューム402, 406, 410へのアクセスを制限した上で、ホストシステム507によるデータ集計が行われるので、外部ボリューム402, 406, 410上のデータの整合性も保証できる。

【0091】

尚、ホストシステム501, 503, 505による外部ボリューム402, 406, 410へのアクセス制限は、システム管理者が時間帯に応じて設定してもよく、或いは管理端末309又はストレージシステム300に実装されたプログラムにより、時間帯に応じて自動的に設定してもよい。

【実施例3】

【0092】

図14は本実施例に係るストレージシステムのネットワーク構成を示す。本実施例は、災害等に対する耐障害性を高めるために、常用系のストレージシステム600をプライマリサイトに設置するとともに、待機系のストレージシステム700, 800をそれぞれローカルサイト、リモートサイトに設置している。ローカルサイトは、プライマリサイトから近距離に所在し、リモートサイトは、プライマリサイトから遠距離に所在する。

【0093】

ストレージシステム600は、ボリューム601, 602、ターゲットポート603、イニシエータポート604, 605、及び管理端末606を備える。

【0094】

ボリューム601は実記憶領域を有する実デバイスである。ボリューム602は、実記憶領域を有しない仮想的な存在であり、データを記憶する実体は、ストレージシステム800が有するボリューム801に存在する。即ち、ストレージシステム600が有する記憶階層に、ストレージシステム800が有するボリューム801がマッピングされることにより、ボリューム602が構築されている。

【0095】

ボリューム601とボリューム602の間には、コピーペアが形成されており、両者の関係では、前者が正論理ボリューム、後者が副論理ボリュームである。また、ターゲットポート603は常用系パス1001を介してホストシステム901のポート902に接

10

20

30

40

50

続する。イニシエータポート604、605は、それぞれストレージシステム700、800のターゲットポート702、803に接続する。

【0096】

ストレージシステム700は、ボリューム701、ターゲットポート702、703、及び管理端末704を備える。ボリューム701は、実記憶領域を有する実デバイスである。ボリューム601と、ボリューム701との間には、同期コピーによるコピーペアが形成されており、両者の関係では、前者が正論理ボリューム、後者が副論理ボリュームである。ターゲットポート703は、交替系パス1002を介してホストシステム901のポート903に接続されている。

【0097】

ストレージシステム800は、ボリューム801、802、及びターゲットポート803、804を備える。ボリューム801、802は、実記憶領域を有する実デバイスである。ボリューム801と、ボリューム802との間には、コピーペアが形成されており、両者の関係では、前者が正論理ボリューム、後者が副論理ボリュームである。ターゲットポート804は、ホストシステム904のポート905に接続する。

【0098】

ところで、ストレージシステム800のボリューム801は、ストレージシステム600の内部デバイスとして使用されているので、ホストシステム904によるボリューム801への書き込みを許可すると、ボリューム801上のデータの整合性を保証することができない。このため、ストレージシステム600からストレージシステム800にパスワード付きのリザーブコマンド(Write Exclusive Registration Only又はExclusive Access Registration Only)を発行することにより、ホストシステム904によるボリューム801へのアクセスを制限することができる。このようにアクセス制限を行うことで、ボリューム801へのアクセスは、ストレージシステム600のみが行うことができる。

【0099】

さて、図15に示すように、プライマリサイトに災害等が発生し、ストレージシステム600に障害が発生した場合を考える。ホストシステム901は、アクセスパスを常用系パス1001から交替系パス1002に切り替え、ストレージシステム700を使用して業務を継続する。このとき、データを二重化するため、ストレージシステム800のボリューム801がストレージシステム700のボリューム705にマッピングされる。ボリューム705は、実記憶領域を有しない仮想的な存在であり、データを記憶する実体は、ストレージシステム800が有するボリューム801に存在する。即ち、ストレージシステム700が有する記憶階層に、ストレージシステム800が有するボリューム801がマッピングされることにより、ボリューム705が構築される。ボリューム701とボリューム705との間には、コピーペアが形成されてり、両者の関係では、前者が正論理ボリューム、後者が副論理ボリュームである。

【0100】

ホストシステム901は、ストレージシステム700を制御し、ストレージシステム600からストレージシステム800に送信されたリザーブコマンドに含まれるパスワードと同一のパスワードを用いて、ストレージシステム700からストレージシステム800にリザーブコマンドを送信させることにより、ストレージシステム800に設定されていたリザーブ権をストレージシステム600からストレージシステム700に移転させる。これにより、ストレージシステム700は、ストレージシステム800を外部記憶装置として利用できる。また、ホストシステム904からのストレージシステム800へのアクセス制限も可能になる。

【図面の簡単な説明】

【0101】

【図1】実施例1に係るストレージシステムのネットワーク構成図である。

【図2】第一のデータテーブルの説明図である。

【図3】第二のデータテーブルの説明図である。

10

20

30

40

50

【図4】実施例1に係るストレージシステムの詳細構成図である。

【図5】各ストレージシステム内に構築される記憶階層の説明図である。

【図6】マッピングテーブルの説明図である。

【図7】ストレージシステムのアクセス制限を設定する手順を示すシーケンスチャートである。

【図8】リザーブコマンドの入力案内画面である。

【図9】ストレージシステムのアクセス制限を設定する手順を示すシーケンスチャートである。

【図10】ストレージシステムによるアクセス制限の具体的態様を示す説明図である。

【図11】ストレージシステムによるアクセス制限とリザーブ権移転の具体的態様を示す説明図である。

10

【図12】実施例2に係るストレージシステムのネットワーク構成図である。

【図13】ストレージシステムのアクセス制限を設定する手順を示すシーケンスチャートである。

【図14】実施例3に係るストレージシステムのネットワーク構成図である。

【図15】実施例3に係るストレージシステムのネットワーク構成図である。

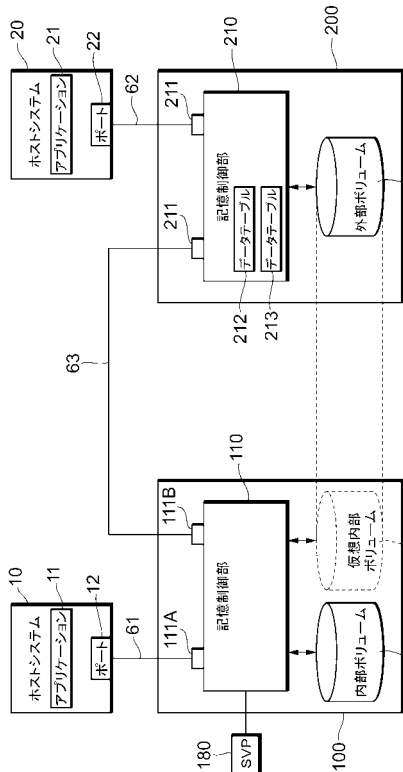
【符号の説明】

【0102】

10 ... ホストシステム 11 ... アプリケーションプログラム 12 ... ポート 20 ... ホストシステム
 21 ... アプリケーションプログラム 22 ... ポート 100 ... ストレージシステム...
 110 記憶制御装置 111 A ... ターゲットポート 111 B ... イニシエータポート
 151 ... マッピングテーブル 171 ... 物理デバイス 172 ... VDEV 173 ... V-VOL
 174 ... LDEV 175 ... LU 190 ... 内部ボリューム 191 ... 仮想内部ボリューム
 200 ... ストレージシステム... 210 記憶制御装置 211 ... ポート
 212 ... データテーブル 213 ... データテーブル 221 ... 物理デバイス 230 ... VDEV
 240 ... LDEV 250 ... LU 260 ... 外部ボリューム

20

【図1】

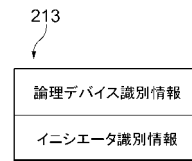


【図2】

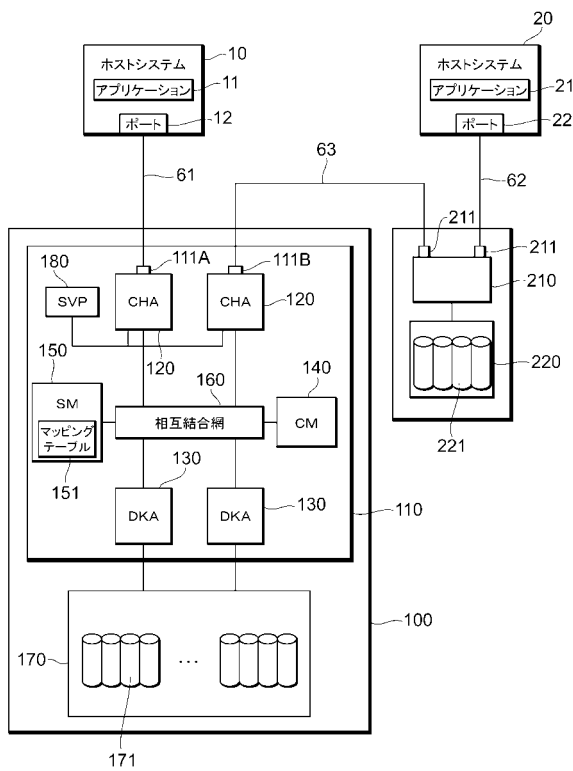
212

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
Byte								
0	(MSB) Generation Counter							(LSB)
3								
4	(MSB) Reservation Key							(LSB)
11								
12	Type							
13	State							
14	(MSB) Reserve							(LSB)
15								
16	(MSB) Response Information							(LSB)
23								
24	(MSB) WWN							(LSB)
31								
32	(MSB) Reserve							(LSB)
39								

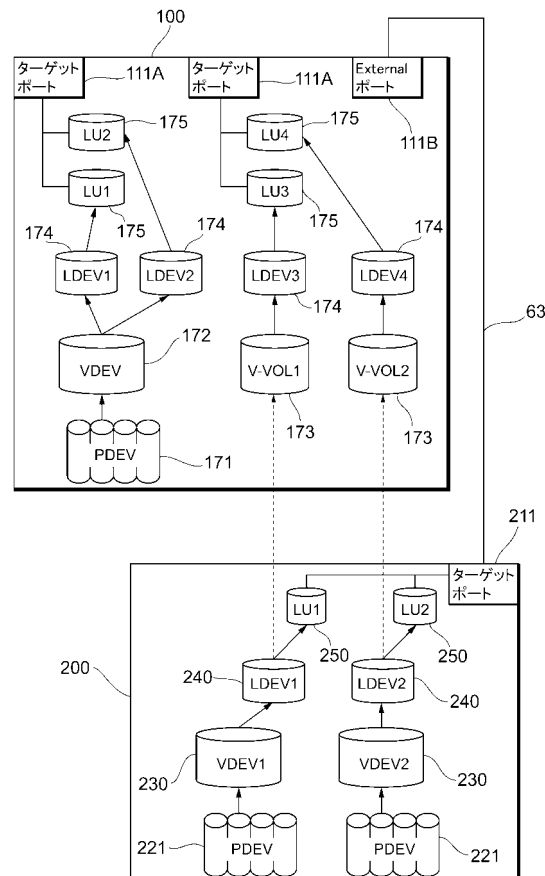
【図3】



【図4】



【図5】



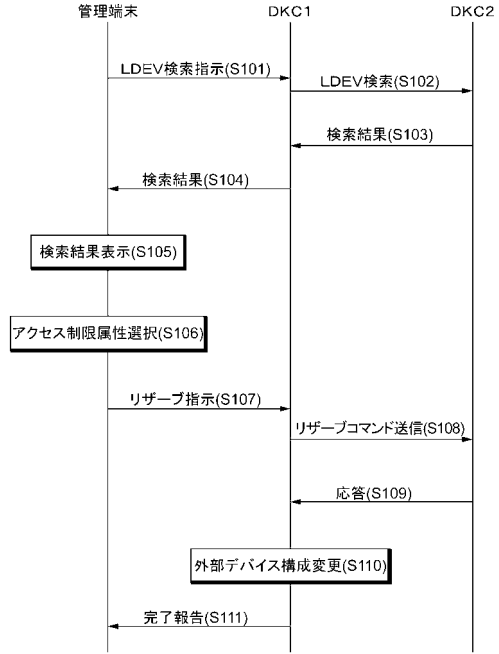
【 図 6 】

151

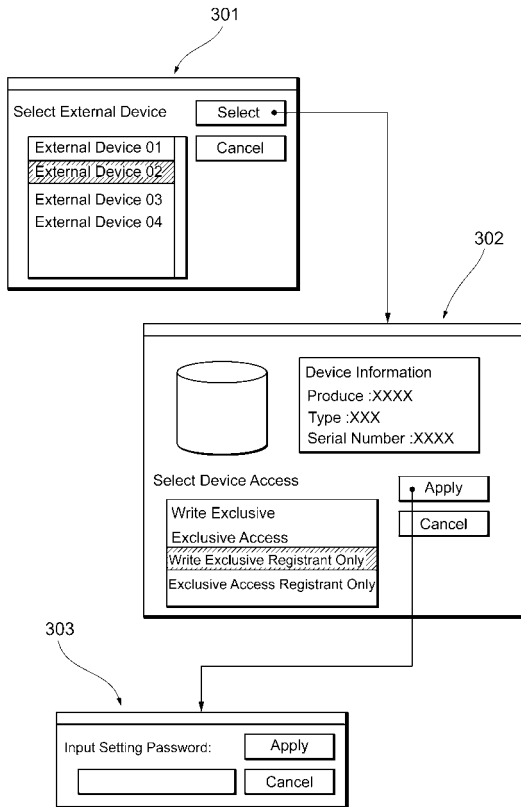
マッピングテーブル

VDEV	外部デバイス情報			ハス情報	
	デバイス識別情報	容量(KB)	デバイス種別	WWN	LUN
0	DRFGTFNEIEK	657,456	DISK	0xAABCCDD	0
1	ADRFGTNEIE	89,854	DISK	0xAABEEFF	3
2	GRRFFDDERT	—	TAPE	0x44566AAB	5

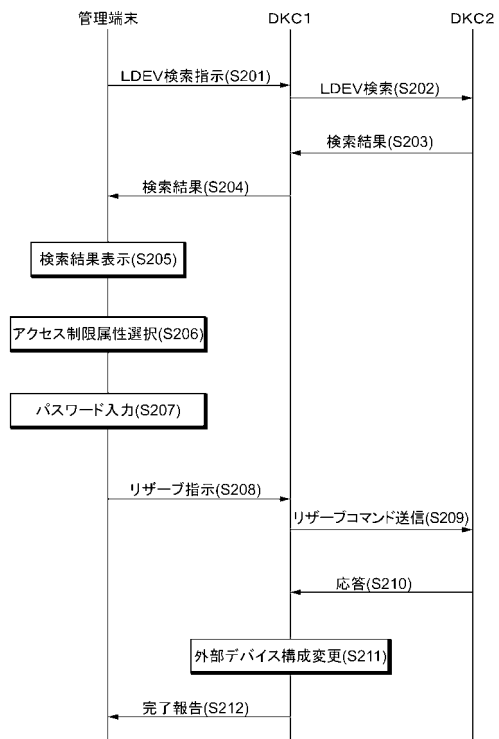
【 図 7 】



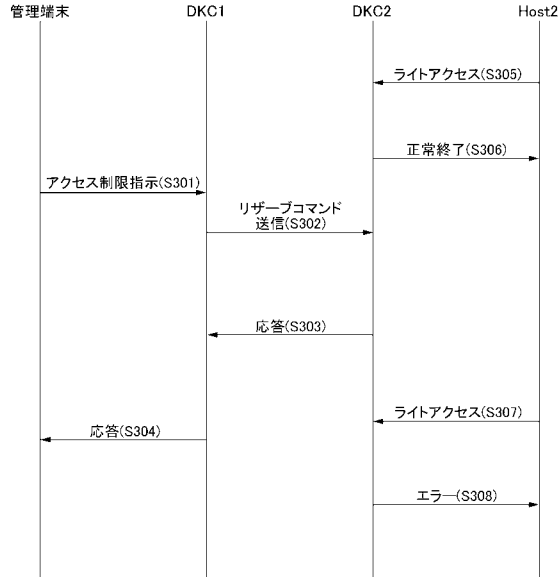
【 図 8 】



【 図 9 】



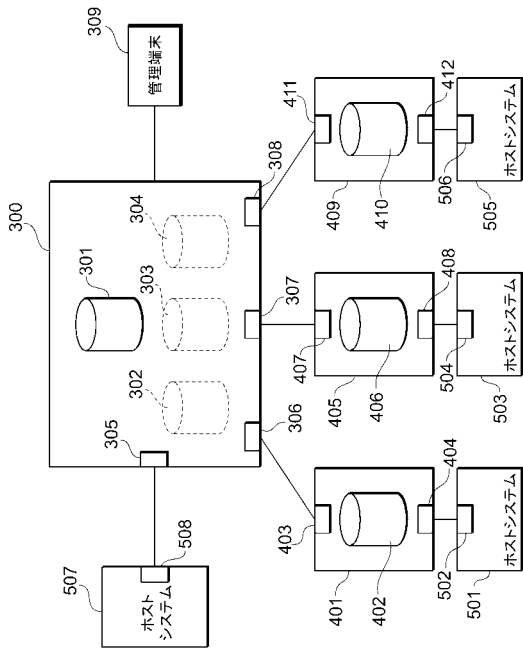
【図10】



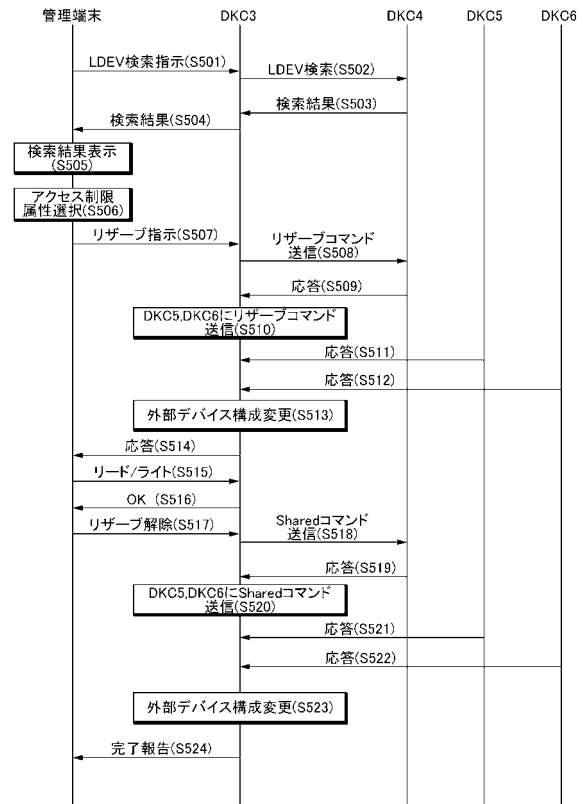
【図11】



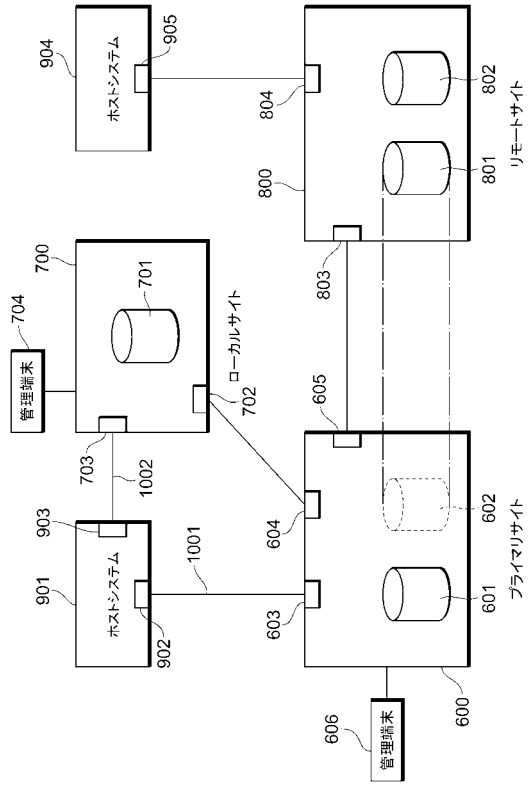
【図12】



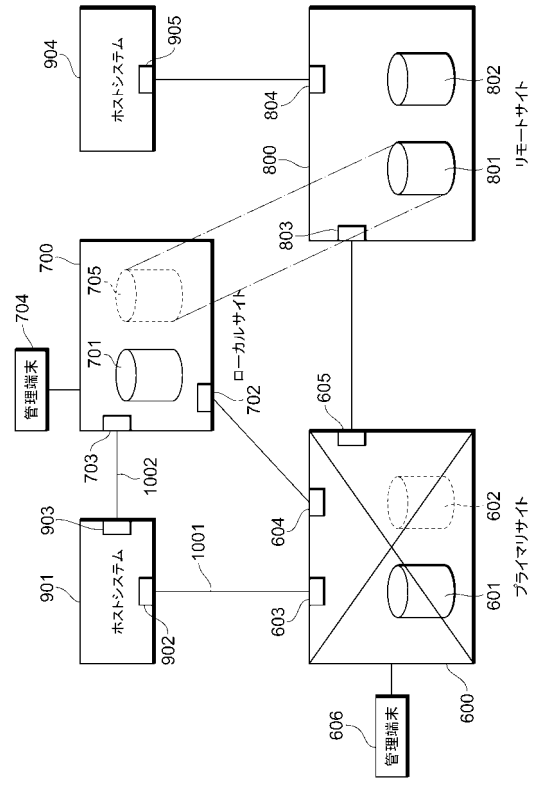
【図13】



【図14】



【図15】



フロントページの続き

(72)発明者 田村 圭史

神奈川県小田原市中里322番2号 株式会社日立製作所 RAIDシステム事業部内

審査官 坂東 博司

(56)参考文献 特開2005-165444(JP,A)
特開2005-157882(JP,A)
特開2003-006048(JP,A)
特開2004-164586(JP,A)
特開2002-041249(JP,A)
特開平1-255917(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G06F 13/10

G06F 3/06

G06F 21/24