

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4615284号
(P4615284)

(45) 発行日 平成23年1月19日(2011.1.19)

(24) 登録日 平成22年10月29日(2010.10.29)

(51) Int.Cl.

F 1

GO6F 3/06	(2006.01)	GO6F 3/06	301Z
GO6F 12/00	(2006.01)	GO6F 3/06	540
GO6F 13/10	(2006.01)	GO6F 12/00	501A
		GO6F 12/00	514E
		GO6F 12/00	545A

請求項の数 14 外国語出願 (全 19 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号

特願2004-307579 (P2004-307579)

(22) 出願日

平成16年10月22日 (2004.10.22)

(65) 公開番号

特開2005-285086 (P2005-285086A)

(43) 公開日

平成17年10月13日 (2005.10.13)

審査請求日

平成19年9月10日 (2007.9.10)

(31) 優先権主張番号

10/812537

(32) 優先日

平成16年3月29日 (2004.3.29)

(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 オールドサンフランシスコロード 718 3
90号

審査官 坂東 博司

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】ストレージサブシステム及びその管理方法並びに記録媒体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】

第1記憶装置と、複数の第1内部論理ユニットに対応付けられる複数の第1論理ユニットをホストに対して提供する第1コントローラと、を有する第1ストレージ装置と、

前記第1ストレージ装置に接続され、第2内部論理ユニットを構成する第2記憶装置と、前記第2内部論理ユニットに対応する第2論理ユニットを制御する第2コントローラと、を有する第2ストレージ装置と、を含み、

前記複数の第1内部論理ユニットは、前記第1記憶装置により構成される内部論理ユニットと、前記第2論理ユニットに対応付けられる内部論理ユニットとを含み、

前記第1コントローラは、前記ホストより前記複数の第1論理ユニットに含まれるターゲットボリュームの属性を読み出し専用属性に変更する第1コマンドを受信した場合、前記ターゲットボリュームに割り当てる第1内部論理ユニットが、前記第1記憶装置により構成される内部論理ユニット又は、前記第2論理ユニットに対応付けられる内部論理ユニットのいずれであるかを判断し、

前記第1コントローラは、前記ターゲットボリュームに割り当てる第1内部論理ユニットが前記第1記憶装置により構成される内部論理ユニットであると判定した場合には、前記ターゲットボリュームに割り当てる第1内部論理ユニットの属性を前記読み出し専用属性に変更し、

前記第1コントローラは、前記ターゲットボリュームに割り当てる第1内部論理ユニットが前記第2論理ユニットに対応付けられる内部論理ユニットであると判定した場合

10

20

には、前記第2論理ユニットの属性を前記読み出し専用属性に変更する第2コマンドを前記第2コントローラに送信し、

前記第2コントローラは、前記第2コマンドを受信し、前記第2論理ユニットに対応する前記第2内部論理ユニットの属性を前記読み出し専用属性に変更する、ことを特徴とするストレージシステム。

【請求項2】

第1記憶装置と、複数の第1内部論理ユニットに対応付けられる複数の第1論理ユニットをホストに対して提供する第1コントローラと、を有する第1ストレージ装置と、

前記第1ストレージ装置に接続され、第2内部論理ユニットを構成する第2記憶装置と、前記第2内部論理ユニットに対応する第2論理ユニットを制御する第2コントローラと、を有する第2ストレージ装置と、を含み、

前記複数の第1内部論理ユニットは、前記第1記憶装置により構成される内部論理ユニットと、前記第2論理ユニットに対応付けられる内部論理ユニットとを含み、

前記第1コントローラは、前記ホストより前記複数の第1論理ユニットに含まれるターゲットボリュームの属性を読み書き可能な属性に変更する第3コマンドを受信した場合、前記ターゲットボリュームに割り当てられる第1内部論理ユニットが、前記第1記憶装置により構成される内部論理ユニット又は、前記第2論理ユニットに対応付けられる内部論理ユニットのいずれであるかを判断し、

前記第1コントローラは、前記ターゲットボリュームに割り当てられる第1内部論理ユニットが前記第1記憶装置により構成される内部論理ユニットであると判定した場合には、前記ターゲットボリュームに割り当てられる第1内部論理ユニットの属性を前記読み書き可能な属性に変更し、

前記第1コントローラは、前記ターゲットボリュームに割り当てられる第1内部論理ユニットが前記第2論理ユニットに対応付けられる内部論理ユニットであると判定した場合には、前記第2論理ユニットの属性を前記読み書き可能な属性に変更する第4コマンドを前記第2コントローラに送信し、

前記第2コントローラは、前記第4コマンドを受信し、前記第2論理ユニットに対応する前記第2内部論理ユニットの属性を前記読み書き可能な属性に変更する、ことを特徴とするストレージシステム。

【請求項3】

第1記憶装置と、複数の第1内部論理ユニットに対応付けられる複数の第1論理ユニットをホストに対して提供する第1コントローラと、を有する第1ストレージ装置と、

前記第1ストレージ装置に接続され、第2内部論理ユニットを構成する第2記憶装置と、前記第2内部論理ユニットに対応する第2論理ユニットを制御する第2コントローラと、を有する第2ストレージ装置と、を含み、

前記複数の第1内部論理ユニットは、前記第1記憶装置により構成される内部論理ユニットと、前記第2論理ユニットに対応付けられる内部論理ユニットとを含み、

前記第1コントローラは、前記ホストより前記複数の第1論理ユニットに含まれるターゲットボリュームの保存期間を変更する第5コマンドを受信した場合、前記ターゲットボリュームに割り当てられる第1内部論理ユニットが、前記第1記憶装置により構成される内部論理ユニット又は、前記第2論理ユニットに対応付けられる内部論理ユニットのいずれであるかを判断し、

前記第1コントローラは、前記ターゲットボリュームに割り当てられる第1内部論理ユニットが前記第1記憶装置により構成される内部論理ユニットであると判定した場合には、前記ターゲットボリュームに割り当てられる第1内部論理ユニットの保存期間を変更し、

前記第1コントローラは、前記ターゲットボリュームに割り当てられる第1内部論理ユニットが前記第2論理ユニットに対応付けられる内部論理ユニットであると判定した場合には、前記第2論理ユニットの保存期間を変更する第6コマンドを前記第2コントローラに送信し、

10

20

30

40

50

前記第2コントローラは、前記第6コマンドを受信し、前記第2論理ユニットに対応する前記第2内部論理ユニットの保存期間を変更する、ことを特徴とするストレージシステム。

【請求項4】

前記第1コントローラは、前記ターゲットボリュームに割り当てられる第1内部論理ユニットの前記保存期間を、当該保存期間を増やすことを条件に変更し、

前記第2コントローラは、前記第2論理ユニットに対応する前記第2内部論理ユニットの前記保存期間を、当該保存期間を増やすことを条件に変更する、ことを特徴とする請求項3に記載のストレージシステム。

【請求項5】

前記第1コントローラは、前記ターゲットボリュームに割り当てられる第1内部論理ユニットが、前記第1記憶装置により構成される内部論理ユニット又は、前記第2論理ユニットに対応付けられる内部論理ユニットにマッピングされていることを示す第1内部マップテーブルを有し、

前記第1コントローラは、前記ターゲットボリュームに割り当てられる第1内部論理ユニットが、前記第1記憶装置により構成される内部論理ユニット又は、前記第2論理ユニットに対応付けられる内部論理ユニットのいずれであるかを判断する際に、前記第1内部マップテーブルを参照して判断する、ことを特徴とする請求項1乃至3に記載のストレージシステム。

【請求項6】

前記第1コントローラは、前記ターゲットボリュームに割り当てられる第1内部論理ユニットの属性が、前記読み出し専用属性または読み書き可能な属性として許可されていることを示す第1ロックテーブルを有し、

前記第1コントローラは、前記ターゲットボリュームに割り当てられる第1内部論理ユニットの属性を読み出し専用属性に変更する際、前記第1ロックテーブルの前記読み書き可能な属性を前記読み出し専用属性に変更する、ことを特徴とする請求項1及び2に記載のストレージシステム。

【請求項7】

前記第2コントローラは、前記第2論理ユニットに対応する前記第2内部論理ユニットの属性が、前記読み出し専用属性または読み書き可能な属性として許可されていることを示す第2ロックテーブルを有し、

前記第2コントローラは、前記第2論理ユニットに対応する前記第2内部論理ユニットの属性を前記読み出し専用属性に変更する際、前記第2ロックテーブルの前記読み書き可能な属性を前記読み出し専用属性に変更する、ことを特徴とする請求項6に記載のストレージシステム。

【請求項8】

第1記憶装置と、複数の第1内部論理ユニットに対応付けられる複数の第1論理ユニットをホストに対して提供する第1コントローラと、を有する第1ストレージ装置と、

前記第1ストレージ装置に接続され、第2内部論理ユニットを構成する第2記憶装置と、前記第2内部論理ユニットに対応する第2論理ユニットを制御する第2コントローラと、を有する第2ストレージ装置と、を含み、

前記複数の第1内部論理ユニットは、前記第1記憶装置により構成される内部論理ユニットと、前記第2論理ユニットに対応付けられる内部論理ユニットとを含むストレージシステムの管理方法であって、

前記第1コントローラが、前記ホストより前記複数の第1論理ユニットに含まれるターゲットボリュームの属性を読み出し専用属性に変更する第1コマンドを受信した場合、前記ターゲットボリュームに割り当てられる第1内部論理ユニットが、前記第1記憶装置により構成される内部論理ユニット又は、前記第2論理ユニットに対応付けられる内部論理ユニットのいずれであるかを判断するステップと、

前記第1コントローラが、前記ターゲットボリュームに割り当てられる第1内部論理ユ

10

20

30

40

50

ニットが前記第1記憶装置により構成される内部論理ユニットであると判定した場合には、前記ターゲットボリュームに割り当てられる第1内部論理ユニットの属性を前記読み出し専用属性に変更するステップと、

前記第1コントローラが、前記ターゲットボリュームに割り当てられる第1内部論理ユニットが前記第2論理ユニットに対応付けられる内部論理ユニットであると判定した場合には、前記第2論理ユニットの属性を前記読み出し専用属性に変更する第2コマンドを前記第2コントローラに送信するステップと、

前記第2コントローラが、前記第2コマンドを受信し、前記第2論理ユニットに対応する前記第2内部論理ユニットの属性を前記読み出し専用属性に変更するステップと、を含む、ことを特徴とするストレージシステムの管理方法。

10

【請求項9】

第1記憶装置と、複数の第1内部論理ユニットに対応付けられる複数の第1論理ユニットをホストに対して提供する第1コントローラと、を有する第1ストレージ装置と、

前記第1ストレージ装置に接続され、第2内部論理ユニットを構成する第2記憶装置と、前記第2内部論理ユニットに対応する第2論理ユニットを制御する第2コントローラと、を有する第2ストレージ装置と、を含み、

前記複数の第1内部論理ユニットは、前記第1記憶装置により構成される内部論理ユニットと、前記第2論理ユニットに対応付けられる内部論理ユニットとを含むストレージシステムの管理方法であって、

前記第1コントローラが、前記ホストより前記複数の第1論理ユニットに含まれるターゲットボリュームの属性を読み書き可能な属性に変更する第3コマンドを受信した場合、前記ターゲットボリュームに割り当てられる第1内部論理ユニットが、前記第1記憶装置により構成される内部論理ユニット又は、前記第2論理ユニットに対応付けられる内部論理ユニットのいずれであるかを判断するステップと、

20

前記第1コントローラが、前記ターゲットボリュームに割り当てられる第1内部論理ユニットが前記第1記憶装置により構成される内部論理ユニットであると判定した場合には、前記ターゲットボリュームに割り当てられる第1内部論理ユニットの属性を前記読み書き可能な属性に変更するステップと、

前記第1コントローラが、前記ターゲットボリュームに割り当てられる第1内部論理ユニットが前記第2論理ユニットに対応付けられる内部論理ユニットであると判定した場合には、前記第2論理ユニットの属性を前記読み書き可能な属性に変更する第4コマンドを前記第2コントローラに送信するステップと、

30

前記第2コントローラが、前記第4コマンドを受信し、前記第2論理ユニットに対応する前記第2内部論理ユニットの属性を前記読み書き可能な属性に変更するステップと、を含む、ことを特徴とするストレージシステムの管理方法。

【請求項10】

第1記憶装置と、複数の第1内部論理ユニットに対応付けられる複数の第1論理ユニットをホストに対して提供する第1コントローラと、を有する第1ストレージ装置と、

前記第1ストレージ装置に接続され、第2内部論理ユニットを構成する第2記憶装置と、前記第2内部論理ユニットに対応する第2論理ユニットを制御する第2コントローラと、を有する第2ストレージ装置と、を含み、

40

前記複数の第1内部論理ユニットは、前記第1記憶装置により構成される内部論理ユニットと、前記第2論理ユニットに対応付けられる内部論理ユニットとを含むストレージシステムの管理方法であって、

前記第1コントローラが、前記ホストより前記複数の第1論理ユニットに含まれるターゲットボリュームの保存期間を変更する第5コマンドを受信した場合、前記ターゲットボリュームに割り当てられる第1内部論理ユニットが、前記第1記憶装置により構成される内部論理ユニット又は、前記第2論理ユニットに対応付けられる内部論理ユニットのいずれであるかを判断するステップと、

前記第1コントローラが、前記ターゲットボリュームに割り当てられる第1内部論理ユ

50

ニットが前記第1記憶装置により構成される内部論理ユニットであると判定した場合には、前記ターゲットボリュームに割り当てられる第1内部論理ユニットの保存期間を変更するステップと、

前記第1コントローラが、前記ターゲットボリュームに割り当てられる第1内部論理ユニットが前記第2論理ユニットに対応付けられる内部論理ユニットであると判定した場合には、前記第2論理ユニットの保存期間を変更する第6コマンドを前記第2コントローラに送信するステップと、

前記第2コントローラが、前記第6コマンドを受信し、前記第2論理ユニットに対応する前記第2内部論理ユニットの保存期間を変更するステップと、を含む、ことを特徴とするストレージシステムの管理方法。

10

【請求項11】

前記第1コントローラが、前記ターゲットボリュームに割り当てられる第1内部論理ユニットの前記保存期間を、当該保存期間を増やすことを条件に変更するステップと、

前記第2コントローラが、前記第2論理ユニットに対応する前記第2内部論理ユニットの前記保存期間を、当該保存期間を増やすことを条件に変更するステップとを、含む、ことを特徴とする請求項10に記載のストレージシステムの管理方法。

【請求項12】

前記第1コントローラは、前記ターゲットボリュームに割り当てられる第1内部論理ユニットが、前記第1記憶装置により構成される内部論理ユニット又は、前記第2論理ユニットに対応付けられる内部論理ユニットにマッピングされていることを示す第1内部マップテーブルを有し、

20

前記第1コントローラが、前記ターゲットボリュームに割り当てられる第1内部論理ユニットが、前記第1記憶装置により構成される内部論理ユニット又は、前記第2論理ユニットに対応付けられる内部論理ユニットのいずれであるかを判断する際に、前記第1内部マップテーブルを参照して判断するステップを含む、ことを特徴とする請求項8乃至10に記載のストレージシステムの管理方法。

【請求項13】

前記第1コントローラは、前記ターゲットボリュームに割り当てられる第1内部論理ユニットの属性が、前記読み出し専用属性または読み書き可能な属性として許可されていることを示す第1ロックテーブルを有し、

30

前記第1コントローラが、前記ターゲットボリュームに割り当てられる第1内部論理ユニットの属性を読み出し専用属性に変更する際、前記第1ロックテーブルの前記読み書き可能な属性を前記読み出し専用属性に変更するステップを含む、ことを特徴とする請求項8及び9に記載のストレージシステムの管理方法。

【請求項14】

前記第2コントローラは、前記第2論理ユニットに対応する前記第2内部論理ユニットの属性が、前記読み出し専用属性または読み書き可能な属性として許可されていることを示す第2ロックテーブルを有し、

前記第2コントローラが、前記第2論理ユニットに対応する前記第2内部論理ユニットの属性を前記読み出し専用属性に変更する際、前記第2ロックテーブルの前記読み書き可能な属性を前記読み出し専用属性に変更するステップを含む、ことを特徴とする請求項13に記載のストレージシステムの管理方法。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は複数のストレージボリュームを有するストレージシステムの管理に関する。

【背景技術】

【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

50

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。

【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。

10

【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ユニット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、主装置のストレージ容量が新しいデータを受け入れができる。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、又は数千マイルも離れた従サイトに配置される。

20

【0005】

これらのデータセンターはストレージエリアネットワーク（S A N）を使用して結ばれている。S A Nは、複数のストレージサブシステムをお互いに結び、複数のホストをこれらのストレージサブシステムに結ぶのに使用されるバックエンドネットワークである。ホストを複数のストレージ装置のそれぞれに直接接続するよりも、ホストをS A Nに単純に接続することによって、ホストコンピュータは複数のストレージ装置又はサブシステムをアクセスできるので、S A Nはサブシステムのストレージ容量の共有を容易にすることを可能にする。

【0006】

S A Nの意図した目的は単純化したストレージの解決法を提供することであるが、S A Nの解決法の実施と維持は非常に複雑になるであろう。S A Nとそれに接続したストレージサブシステムに関連した管理上のオーバヘッドは、S A Nの構成がよりますます複雑になるに伴い、非常に大きくなる。この管理上の問題点の一つの解決法はストレージの仮想化を提供することである。

30

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

ストレージの仮想化は、物理的なストレージ装置からストレージの表現を分離する抽象的な層である。一つの典型的な構成では、複数の物理的なストレージ装置が単一の仮想的ストレージプールに集約される。仮想的プールに関連したストレージボリュームは、たとえ論理的装置が仮想化されたストレージサブシステムを経由してホストに間接的に接続されても、ホストに部分的に接続された論理的装置として見える。従って、仮想化によって、I T管理者は、S A N又はN A Sボリュームとしてあるいは両方として、仮想的プールで使用可能なストレージボリュームを自由に供給できる。

40

【0008】

ストレージの仮想化に関連した一つの問題は、他のストレージサブシステムのストレージ資源又はボリュームを使用するストレージサブシステム（又は仮想化されたストレージサブシステム）は、その様なストレージ資源の属性を制御できない、ということである。属性は論理的ユニット又はボリュームのアクセス方針を制御する。

【課題を解決するための手段】

50

【0009】

かかる課題を解決するため本発明においては、複数のポートを有するコントローラと、情報を記憶するように構成された複数のストレージ装置と、ストレージサブシステムの第一のストレージ装置にマッピングされた仮想的でないボリュームと、コミュニケーションリンクを経由して前記ストレージサブシステムにリンクされた関連ストレージサブシステムの第二のストレージ装置にマッピングされた仮想的ボリュームとを含むホストに提供される、複数のストレージボリュームのそれぞれについて、アクセス方針でなる属性情報と、対応する前記ストレージボリュームに格納されたデータの保存期間でなる保存情報とが格納されたロックテーブルとを備え、前記コントローラは、前記ホストからの要求を受信し処理して、前記ロックテーブルにおける対応する前記仮想的ボリュームの属性を変更することを特徴とする。

10

一つの実施例では、ターゲットボリュームに対するリード/ライトオペレーションの完了の後に、ホストのアプリケーションはストレージAPI機能を呼び出し使用ボリュームの属性を変更する。属性はアクセス方針又は保存期間である。ストレージAPIは状態変更の要求を仮想化されたストレージサブシステムに送る。仮想化されたストレージサブシステムは、属性変更の要求を仮想的ボリュームが実際に定義される関連ストレージシステムに送る。関連ストレージサブシステムは属性を変更し、保持し、実行する。そして関連ストレージサブシステムは仮想化されたストレージサブシステムを経由してホストのストレージAPIに結果を返す。

【0010】

20

一つの実施例では、ストレージサブシステムは、複数のポートを有するコントローラと情報を記憶するように構成された複数のストレージ装置とを備える。ロックテーブルは、ホスト装置に提供された複数のストレージボリュームのそれぞれに対する属性情報と保存情報を含む。複数のストレージボリュームは、ストレージサブシステムの第一のストレージ装置にマッピングされた仮想的でないボリュームと、関連ストレージサブシステムの第二のストレージ装置にマッピングされた仮想的ボリュームを含む。関連サブシステムはコミュニケーションリンクを経由してストレージサブシステムにリンクされる。コントローラはホストからの要求を受信し処理して仮想的ボリュームの属性を変更するように構成される。

【0011】

30

また本発明においては、第一のストレージサブシステム内のストレージ領域にマッピングされた仮想的でないボリュームと、前記第一のサブシステムとは異なる第二のストレージサブシステム内のストレージ領域にマッピングされた仮想的ボリュームとを含む複数のストレージボリュームを、前記第一のストレージサブシステムを経由してホストに提供する第一のステップと、前記ホストに提供される前記複数のストレージボリュームの一つであるターゲットストレージボリュームの属性を変更するために、前記ホストからの第一の要求を前記第一のサブシステムにおいて受信する第二のステップと、前記ターゲットボリュームが前記仮想的ボリュームであるときには、前記ターゲットボリュームの属性を変更する要求である第二の要求を前記第一のサブシステムから前記第二のサブシステムへ送付する第三のステップとを備えることを特徴とする。

40

【0012】

さらに本発明においては、コンピュータが読み取り可能な記録媒体において、第一のストレージサブシステム内のストレージ領域にマッピングされた仮想的でないボリュームと、前記第一のサブシステムとは異なる第二のストレージサブシステム内のストレージ領域にマッピングされた仮想的ボリュームとを含む複数のストレージボリュームを、前記第一のストレージサブシステムを経由してホストに提供する第一のプログラムコードと、前記ホストに提供される前記複数のストレージボリュームの一つであるターゲットストレージボリュームの属性を変更するために、前記ホストからの第一の要求を前記第一のサブシステムにおいて受信する第二のプログラムコードと、前記ターゲットボリュームが前記仮想的ボリュームであるときには、前記ターゲットボリュームの属性を変更する要求である第

50

二の要求を前記第一のサブシステムから前記第二のサブシステムへ送付する第三のプログラムコードとを備えるコンピュータプログラムを記録するようにした。

さらに本発明においては、コンピュータプログラムにおいて、第一のストレージサブシステム内のストレージ領域にマッピングされた仮想的でないボリュームと、前記第一のサブシステムとは異なる第二のストレージサブシステム内のストレージ領域にマッピングされた仮想的ボリュームとを含む複数のストレージボリュームを、前記第一のストレージサブシステムを経由してホストに提供する第一のプログラムコードと、前記ホストに提供される前記複数のストレージボリュームの一つであるターゲットストレージボリュームの属性を変更するために、前記ホストからの第一の要求を前記第一のサブシステムにおいて受信する第二のプログラムコードと、前記ターゲットボリュームが前記仮想的ボリュームであるときには、前記ターゲットボリュームの属性を変更する要求である第二の要求を前記第一のサブシステムから前記第二のサブシステムへ送付する第三のプログラムコードとを備えることを特徴とする。

【 0 0 1 3 】

ここで使用されている用語“仮想化されたストレージサブシステム”は、少なくとも一つの仮想的ストレージボリュームをホストに提供するストレージシステムである。従って、仮想化されたストレージサブシステムは、仮想的ボリュームだけか或いは仮想的及び仮想的でないボリュームの両方を備える。

【 0 0 1 4 】

ここで使用されている用語“仮想的でないボリューム”は、仮想化されたストレージサブシステムの一つ以上のストレージ装置で定義される内部ボリュームである。すなわち、仮想的でないボリュームは、仮想的ストレージサブシステムから外部には配置されない。

【 0 0 1 5 】

ここで使用されている用語“仮想的ストレージボリューム”或いは“仮想的ボリューム”或いは“仮想的 L U”は、たとえストレージボリュームが仮想的ストレージサブシステムに配置されていなくても、仮想的ストレージサブシステムを経由してホストに提供されるストレージボリュームである。すなわち、仮想的ストレージボリュームは仮想的ストレージサブシステムとは異なったストレージサブシステムに配置される。

【 0 0 1 6 】

ここで使用されている用語“外部ストレージサブシステム”或いは“外部サブシステム”或いは“関連ストレージサブシステム”或いは“関連サブシステム”は、仮想的ストレージボリュームを仮想的ストレージサブシステムに提供するストレージサブシステムである。

【 0 0 1 7 】

ここで使用されている用語“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たコンピュータシステムであり、一つ以上のストレージユニット或い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備える。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、或いは一つだけのストレージサブシステム又はユニット、或いはコミュニケーションリンクを経由して複数のホストに接続された複数のストレージサブシステム又はユニットを備えるコンピュータシステムである。

【 0 0 1 8 】

ここで使用されている用語“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、ストレージ領域及び一つ以上のホストからの要求を処理するためのストレージコントローラを備えるコンピュータシステムである。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呼ばれる。ストレージサブシステムの一つの例はディスクアレイユニットである。

【 0 0 1 9 】

ここで使用されている用語“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

10

20

30

40

50

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】

本発明は仮想的ストレージボリュームを提供するストレージシステムに関係する。一つの実施例は、仮想的および内部ボリュームの両方の属性が仮想化されたストレージサブシステム上で管理されるという方法で、仮想化されたストレージサブシステムを管理することに関係する。仮想化されたストレージシステムは、ホストのストレージAPIが仮想化されたストレージサブシステムを呼び出すときに、仮想的ボリューム(VLUN)に対して属性、たとえばリードオンリ又はリード/ライトを管理する。

10

【発明を実施するための最良の形態】

【0021】

図1と図2は、本発明の一つの実施例による仮想化されたストレージサブシステム20を有するストレージシステム1を示す図である。図1はストレージシステムのハードウェア構成要素とそれらの内部接続を示す。図2はストレージシステムの論理的構成を示す。ストレージシステムは、ホスト10、仮想化されたストレージサブシステム(VSS)20、一つ以上の関連ストレージサブシステム30、及び管理コンソール92を含む。ホストはストレージエリアネットワーク(SAN)70を経由してVSS20に接続される。VSSと関連ストレージサブシステムはSAN71を経由して接続される。SAN70と71は同じネットワークであってもなくても良い。ローカルエリアネットワーク(LAN)91はコンソールとVSSを接続する。

20

【0022】

一つの実施例では、ホスト、VSS及び関連サブシステムは、アウトオブバンド制御として、イーサネット(イーサネットは登録商標です)をベースとしたネットワークを使用して、一緒に接続される。他の実施例では、インバンド接続、例えばSAN70又は71が、VSS及び関連サブシステムを制御するために使用される。さらに他の実施例では、他のタイプのネットワーク、例えばSCSI、iSCSI、トーカンリング等が使用される。

【0023】

ホストは、中央処理装置11、メモリー12、ストレージ領域又はディスク13、及びホストバスアダプタ(HBA)14を備える。ホストは、データを生成し処理できるアプリケーション19、アプリケーションで発行されるコマンドによってデータを書き込み又は読み出しじるためにアプリケーションとストレージサブシステムの間のインターフェース接続をするストレージAPI18、ホストでソフトウェアプログラムを実行するためにプラットホームを提供するオペレーティングシステム17、及びサブシステムのブロック装置例えばディスクをアクセスするためにHBAを制御するドライバ16を備える(図2を参照)。一つの実施例では、ホストは汎用コンピュータ又はサーバである。ストレージAPIは、SCSIコマンドセットを使用するストレージサブシステムを制御するための容量を有する。ストレージサブシステムはターゲット装置であるので、我々は直接にはストレージを制御できない。SCSIコマンドセットを使用してストレージ装置を制御するこの技術は、ライン0022-004の“EP1246050”的一部分としてすでに存在している。RMLIBとコマンド装置に適合したストレージAPIは、EP1246050のCMに等しい。

30

【0024】

VSS20は、本実施例ではスマートコンピュータシステムインターフェース(SCSI)コマンドに従ってストレージボリューム又はLUにデータを記憶するように構成される。VSSはストレージコントローラ21と複数のディスク22を含む。コントローラは、ホスト又は関連サブシステムにVSSをリンクするために使用される複数のポート23、24、及び25を含む。

40

【0025】

50

各ポートはワールドワイドネーム (WWN) を備えている。これはユニークな識別子であり、ターゲット ID と呼ばれる。各ポートで、256までのLUNが本実施例において定義できる。ポートはファイバチャネルの物理ポートに等しい。コントローラは各物理ポートから複数の仮想的ポートを定義できる。それでも、ある特定の物理ポートに関係した仮想的ポートは全部で256より多くのLUNを有することはできない。

【0026】

一般的に、コントローラはディスク22への読み出し及び書き込み要求を管理する処理装置を備える。コントローラはまた、関係した要求を実行する前にデータを一時的に記憶する不揮発性のランダムアクセスメモリ (NVRAM) を備える。NVRAMは、バッテリバックアップを使用して、電源障害からデータが保護されることを確実にするために使用される。

10

【0027】

VSSはデータと設定情報を記憶するための複数の内部LU(I-LU)を提供する。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ものは設定ボリュームと呼ばれる。ストレージボリュームは、ハードウェア障害からデータを保護するために種々の既知の構成、例えば RAID0、RAID5、又は他の技術で構成される。

【0028】

ここで使用されている用語“データ”は、ホストのアプリケーション19によって生成又は処理される実際の情報である。用語“設定情報”は、データの保管、回復などを管理するために使用される管理上の情報である。設定情報の例は内部のマッピングテーブル60、ロックテーブル70、及びポートマップテーブル80であり、これらについては後でより詳細に説明する。

20

【0029】

関連サブシステム30のそれぞれは、複数のポート33と34を有するコントローラ31及び複数のディスク32を備える。ポート33はVSSのポートに接続され、ポート34はサブシステム内のストレージディスクに接続される。

【0030】

コンソール92はVSSと関連サブシステムを含むストレージサブシステムを管理するために使用される。管理機能は、LUの生成、LUの属性の定義などを含む。コンソールは図1では外部のサーバとして示されているが、コンソールはサブシステムの一つ、例えばVSS又は関連サブシステムに統合することができる。

30

【0031】

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の論理的構成とソフトウェアを示す。VSSのコントローラ21は設定情報又はテーブル、すなわちロックテーブル40、ポートマップテーブル50、及び内部マップテーブル60を管理する。

【0032】

図3Aは本発明の一つの実施例によるポートマップテーブル50を示す。テーブルはホストに送出されるLUとポートのマッピング情報を含む。ポートマップは特定のポートを示すためのポートフィールド51、特定のターゲットIDを示すためのWWNフィールド52、及びLUとしてホストにI-LUを提供するLUNフィールド53を含む。ホストはアクセスされるストレージ領域を識別するためにマッピング情報を使用する。

40

【0033】

図3Bは本発明の一つの実施例による内部マップテーブル60を示す。テーブルはI-LUNフィールド61、WWNフィールド62、及び外部LUNフィールド63を含む。テーブルはI-LUを外部の論理ボリュームにマッピングする。

【0034】

本実施例において、ホストに提供されるI-LUはVSS(又は仮想的でないボリューム)に対して内部のLU及びVSS(又は仮想的ボリューム)に対して外部のLUも含む。図2で、LU27-1はVSSのストレージディスク又は論理デバイス(LDEV)に

50

関係する内部の論理ボリュームである。しかし、LU27-2は関連サブシステム30に存在するストレージディスク又はLDEVに関する外部の論理ボリュームである。従って、LU27-1はVSSの中に配置されるといわれ、LU27-2はVSSに対して外部に配置されるといわれる。

【0035】

図3Bに戻って、VSSの内部ストレージであるI-LU65は、WWNフィールド62に値を有さず、またこれらのボリュームはVSSに存在するので、外部のLUNにマッピングされない。しかし、仮想的ボリュームであり関連サブシステムに配置されるI-LU67は外部のLUNにマッピングされる。

【0036】

図3Cは本発明の一つの実施例によるロックテーブル40を示す。ロックマップ40は、I-LUフィールド41、許可フィールド42、及び保存フィールド43を含む。もしもI-LUが外部のストレージサブシステム（関連サブシステム）のストレージ装置又はLDEVにマッピングされると、フィールド42と43に対するエントリーは“-”であり、I-LUが仮想的ストレージボリュームであることを示す。この様な仮想的ストレージボリュームに対する許可及び保存情報は関連サブシステムのロックテーブルで保持される。これについては後でより詳細に説明する。

【0037】

示されるように、テーブルはI-LUについての属性と保存情報を含む。属性は特定のLUのふるまいを定義する。従って、属性はLUのふるまいを定義する他のルールと同じく許可情報を含む。保存情報は時間の長さを提供し、特定の属性がLUに割り当てられる。本実施例において、特定のLUに割り当てられる属性は、特定の保存期間以内は、いかえれば保存期間が終了するまでは変更することはできない。

【0038】

本実施例において、許可情報は、読み出しと書き込みの両方のアクセスが特定のLUに許可されることを示すREAD/WRITEモード、読み出しのアクセスだけが特定のLUに許可されることを示すREAD ONLYモード、及びSCSIの容量調査コマンドが受信された時にサイズ-ゼロが返答されることを示すZERO-CAPACITYを含む。ZERO-CAPACITYが割り当てられたLUは、バックアップデータを記憶するための従ボリュームとしては動作できない。

【0039】

従って、数字45で示されるI-LU1はREAD ONLY属性が割り当てられ、特定の保存期間、すなわち6年間、読み出しのアクセスだけがホスト10に許可される。ホストはこの期間はI-LU1に書き込みができない。一方、数字47で示されるI-LU2は永久にREAD ONLY属性が割り当てられ、ここに記憶されたデータはホストによって削除されたり変更されたりすることはできない。

【0040】

関連サブシステム30のそれぞれはポートマップテーブル170、ロックテーブル180、及び内部マップテーブル175を含む。これらのテーブルはVSSのテーブルに対応する。ポートマップテーブル170はポートフィールド171、WWNフィールド172、及びLUNフィールド173を含む（図4A）。ロックテーブル180はI-LUフィールド181、許可フィールド182、及び保存フィールド183を含む（図4B）。内部マップテーブル175は関連サブシステム内で使用される識別情報を示すLUNフィールド176、及びホストで使用される識別情報を示すI-LUフィールド177を含む（図4C）。従って、テーブル175はI-LUを関連サブシステムのLUNにマッピングする。

【0041】

図5は、本発明の一つの実施例による、新しい外部LU（仮想的なストレージボリューム）を発見するためにVSSで実行されるプロセスを示す。ステップ200で、VSSのコントローラ21はSANに設置されたポートに調査コマンドを送付する。各ポートはユ

10

20

30

40

50

ニークなWWNを有しており、これはSCSIのターゲットIDである。受信した応答とともに、コントローラ21は、受信したWWNをポートテーブルのWWNと比較して、新しいターゲットがあるか又はポートが最後の調査コマンド以後にSANに設置されたかどうかを決定する(ステップ201)。もしも新しいターゲットが設置されていると、コントローラは新しいWWN又はポートを選択する(ステップ202)。

【0042】

コントローラは新しいポートのLUNを調査する(ステップ203)。もしも最大のLUNがLUNの最大数(例:一つのポートに対して255)より小さければ、プロセスは次のステップに進む。もし最大のLUNが255以上であれば、許されたLUNの最大数が本実施例では256なので、プロセスはステップ201に戻る。すなわち、現在のSCSIの環境では、物理的なポートは255より多いLUNを有することはできない。LUNの番号は0で始まる。仮想的ポートの機能が使用されると、一つの“物理的なポート”はホストのWWNに関連した数個の仮想的ポートを有する。ストレージサブシステムは、LUを物理的なポートに関連した仮想的ポートにグループ化するために、一つの特定の“物理的な”ポートに512より多いLUNを提供できる。

10

【0043】

ステップ204で、コントローラはSCSIの調査コマンドを発行して新しいポートのストレージサブシステムに対してベンダ名とシリアル番号を調べる。この時点で、LUに対する属性の状況と対応する保存期間が同じくチェックされる。その後、内部のマッピングテーブル60は更新され新しいWWNと新しいLUNを含む。

20

【0044】

ステップ201に戻って、新しいWWNが受信されていなければ、コントローラは新しいポートがSANに設置されていないと決定する。プロセスは処理を終了し次の処理を始めるのを待つ。

【0045】

一つの実施例では、オペレータは、VSSを使用しないで処理を開始し、及び/又はLUをI-LUNにマッピングすることを決定する。例えば、オペレータはコンソール92を使用してLUをI-LUNに割り付け、それをホストに提供する。内部のマッピングテーブル60はこの情報で更新される。

30

【0046】

一方、ホスト10はSCSIの調査コマンドを使用してLUをスキャンし、新しいLUへのアクセスを開始するためにその新しいLUに論理ボリューム番号とデバイス名を割り当てる。一つの実施例では、Windows (Windowsは登録商標です)のデバイスファイルは/dev/rdsck4t1d0のようになり、Unix (Unixは登録商標です)では\.\PhysicalDisk1となる。

【0047】

図6は本発明の一つの実施例によるLU又はボリュームの属性をマッピングするプロセスを示す。属性はLUをREAD ONLY、READ-WRITE、SIZE-ZERO、又はそれらの組み合わせに設定することを含む。例えば、LUをREAD ONLYとSIZE-ZEROの両方に設定することができる。

40

【0048】

最初、データはSCSIの書き込みコマンドを使用してLUに記憶される。求められるデータがLUに記憶される(又はLUが満杯である)と、アプリケーションはLUの属性を変更する。属性は、本実施例ではREAD-WRITEからREAD ONLY又はSIZE-ZEROに変更される。属性はLUのふるまいに影響する規則である。従って、もしも必要ならば、他のタイプの属性がLUに割り当てられ変更されることがある。属性は、以下に説明する様に、ストレージAPIを呼び出して変更される。

【0049】

ステップ300で、アプリケーションはストレージAPIの“set_volume_guard”を呼び出す。ターゲットの内部のLU番号、属性、及び属性の保存期間が提供される。ストレ

50

ージ A P I は属性を管理するために少なくとも二つの I / F を提供する。

【 0 0 5 0 】

```
int set_volume_guard(internal_LU_num, retention, attribute)
int unset_volume_guard(internal_LU_num)
```

第一のコマンド又は要求はボリュームの属性を R E A D O N L Y に変更することである。すなわち、ボリュームはロックされる。ボリューム番号と保存期間は指定される。第二のコマンドはボリュームの属性を R E A D O N L Y から R E A D - W R I T E に変更することである。すなわち、ボリュームはアンロックされる。

【 0 0 5 1 】

ステップ 3 0 1 で、ストレージ A P I はターゲットの I - L U を R E A D O N L Y にすることをロッカーモジュール 3 9 に要求する。本実施例では、モジュール 3 9 はマイクロコードの一部であり、V S S のコントローラ 2 1 に配置される。

【 0 0 5 2 】

ロッカーモジュールは S A N 7 0 を経由して要求を受信する（ステップ 3 0 2）。I - L U の位置は内部のマッピングテーブル 6 0 を使用してチェックされる（ステップ 3 0 3）。もし I - L U の位置が V S S の中であれば、ロッカーモジュールは I - L U の属性を要求される様に変更する（ステップ 3 0 4）。V S S によって管理されるロックテーブル 4 0 はそれに応じて更新される。この動作の認識はストレージ A P I に送付される（ステップ 3 0 9）。次に、ストレージ A P I はターゲットの I - L U が R E A D O N L Y にロックされたことをアプリケーションに通知する（ステップ 3 1 0）。

【 0 0 5 3 】

ステップ 3 0 3 で、もしターゲットの I - L U が V S S でなく関連サブシステム 3 0 に配置されていると判定されると、コントローラ 2 1 は関連サブシステム 3 0 に要求を送付する（ステップ 3 0 5）。関連サブシステムのコントローラ 3 1 内のロッカーモジュール 4 9 は S A N 7 1 を経由して要求を受信する（ステップ 3 0 6）。ターゲットの I - L U は要求に従ってロックされる（ステップ 3 0 7）。ロックテーブル 8 0 はそれに応じて更新される。この動作の認識は V S S に送付される（ステップ 3 0 8）。V S S はそれをストレージ A P I に転送する（ステップ 3 0 9）。ストレージ A P I はターゲットの I - L U が R E A D O N L Y にロックされたことをアプリケーションに通知する（ステップ 3 1 0）。

【 0 0 5 4 】

L U がロックされると、ホストは L U に書き込むことを許可されない。もしも L U への書き込み要求がホストによって送付されると、コントローラはホストにエラーメッセージを送付する。一つの実施例では、A P I と V S S の間、又は V S S と関連サブシステムの間の通信は、アウトオブバンドの通信路、例えばイーサネットを通して行なわれる。代わりに、インバンド通信路が使用されてもよい。

【 0 0 5 5 】

図 7 は本発明の一つの実施例による L U の保存情報を管理するためのプロセスを示す。ステップ 4 0 0 で、コントローラのロッカーモジュールは、ターゲットの L U が属性を割り当てられたかどうか、例えば L U がロックされたかどうかを判定する。もし属性が割り当てられていたならば、ロッカーモジュールは保存情報を変更する（ステップ 4 1 0）。ロックテーブルの保存フィールドは更新される。

【 0 0 5 6 】

本実施例では、保存情報は保存期間を増やすためだけに変更される。すなわち、保存期間は、一度 L U に割り当てられると短縮されない。保存期間は毎日 1 ずつ減らされるように単位として日を使用する。時間の他の単位、例えば秒、分、時間、月、年も使用できる。

【 0 0 5 7 】

ステップ 4 0 0 に戻って、もしターゲット L U がロックされていない場合は、ロッカーモジュールはターゲット L U をロックする（ステップ 4 0 1）。R E A D O N L Y の属

10

20

30

40

50

性は、もしLUがVSSの中に配置されるとロックテーブル40の許可フィールド42に記憶され、もしLUが関連サブシステムに配置されるとロックテーブル80の許可フィールド82に記憶される。

【0058】

図8は本発明の一つの実施例によるターゲットLUの属性を変更するためのプロセスを示す。ステップ500で、アプリケーションはストレージAPIのunset_volume_guardを呼び出す。識別されるボリュームは、その属性が変更されるべきターゲットLUである。ストレージAPIは、ロッカーモジュール39に要求を送付してターゲットLUをアンロックし、ターゲットLUをREAD ONLYからREAD-WRITEに転換する(ステップ501)。

10

【0059】

ロッカーモジュールは適切な通信路を経由して要求を受信する(ステップ502)。コントローラは、ターゲットのLUがVSSの中に配置されているボリュームか又は関連サブシステムに配置されている仮想的LUかどうかを内部のマップテーブル60を調べてチェックする(ステップ503)。もしもLUがVSSの中であると、ロッカーモジュールはターゲットのLUの属性をREAD-WRITEに変更し(ステップ504)、ステップ509に進む。すなわち、LUはアンロックされる。本実施例では、LUの属性は、保存期間が有効である間は変更又はアンロックされない。

【0060】

ステップ503に戻って、ターゲットLUが関連サブシステム30に配置されていると、コントローラはストレージAPIからの要求を関連サブシステム30のロッカーモジュール49に転送する(ステップ505)。ロッカーモジュール49は適切な通信路を経由して要求を受信する(ステップ506)。ロッカーはターゲットLUをアンロックする(ステップ507)。ロックテーブル80の許可フィールド82はREAD ONLYからREAD-WRITEに変更される。ロッカーモジュール49はこの動作をVSSのロッカーモジュール39に報告し(ステップ508)、ロッカーモジュール39は次にこれをストレージAPIに報告する(ステップ509)。ストレージAPIはアプリケーションに通知する(ステップ510)。

20

【0061】

図9は本発明の一つの実施例によるターゲットのLUをアンロックするためのプロセスを示す。上記のステップ504と507は次のことを実行する。ステップ600で、ロッカーモジュール39と49は、ターゲットのLUが属性を割り当てられたか、例えばロックされたかどうかを判定する。もしもターゲットのLUがロックされていなければ、エラーメッセージがストレージAPIに返される。これはLUがすでにREAD-WRITEモードであるからである(ステップ601)。

30

【0062】

もしもLUがロックされていると、ロッカーモジュールは、ロックテーブルの保存フィールドをアクセスして保存期間が終了しているかどうかを判定する(ステップ610)。保存期間が終了していない場合は、エラーメッセージがストレージAPIに返される。これはターゲットのLUは本実施例では保存期間が終了するまでアンロックされることはできないからである(ステップ601)。保存期間が終了している場合は、ロッカーモジュールはターゲットのLUをアンロックすることを許可される(ステップ620)。

40

【0063】

本発明は特定の実施例について記述してきた。これらの実施例は説明の目的で提供されており、本発明の範囲から逸脱することなく修正や変更を行なうことができる。本発明の範囲は添付の特許の請求範囲で定義される。

【図面の簡単な説明】

【0064】

【図1】図1は本発明の一つの実施例による仮想化されたストレージサブシステムを有するストレージシステムを示す図である。

50

【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の論理的構成とソフトウェアを示す。

【図3A】図3Aは本発明の一つの実施例によるポートマップテーブルを示す。

【図3B】図3Bは本発明の一つの実施例による内部マップテーブルを示す。

【図3C】図3Cは本発明の一つの実施例によるロックテーブルを示す。

【図4A】図4Aは本発明の一つの実施例によるポートフィールド、WWNフィールド及びLUNフィールドを含むポートマップテーブル170を示す。

【図4B】図4Bは本発明の一つの実施例によるI-LUフィールド、許可フィールド及び保存フィールドを含むロックテーブル180を示す。

【図4C】図4Cは本発明の一つの実施例による関連サブシステム内で使用されるID情報10を示すLUNフィールド及びホストで使用されるID情報を示すI-LUフィールドを含む内部マップテーブルを示す。

【図5】図5は本発明の一つの実施例による新しい外部LUを発見するためにVSSによって実行されるプロセスを示す。

【図6】図6は本発明の一つの実施例によるLU又はボリュームの属性を管理するためのプロセスを示す。

【図7】図7は本発明の一つの実施例によるLUの保存情報を管理するためのプロセスを示す。

【図8】図8は本発明の一つの実施例によるターゲットのLUの属性を変更するためのプロセスを示す。

【図9】図9は本発明の一つの実施例によるターゲットのLUをアンロックするためのプロセスを示す。

【符号の説明】

【0065】

10 ホスト

11 CPU

12 メモリー

13 ディスク

14 HBA

20 仮想化されたストレージ

21 コントローラ

22 ディスク

23 FC

24 FC

25 FC

30 ストレージサブシステム

31 コントローラ

32 ディスク

33 FC

34 FC

40 70 SAN

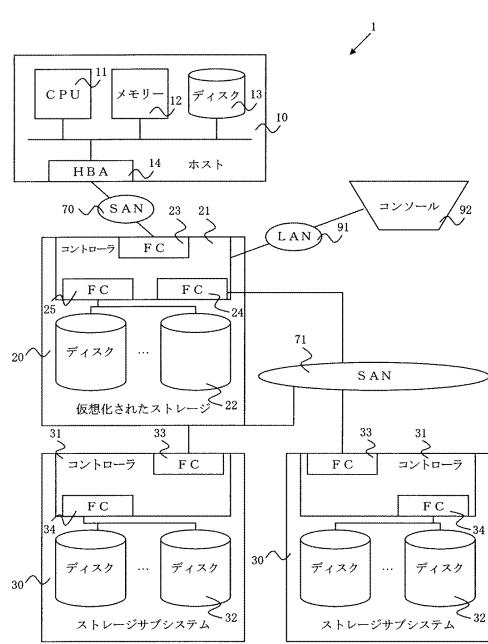
71 SAN

91 LAN

92 コンソール

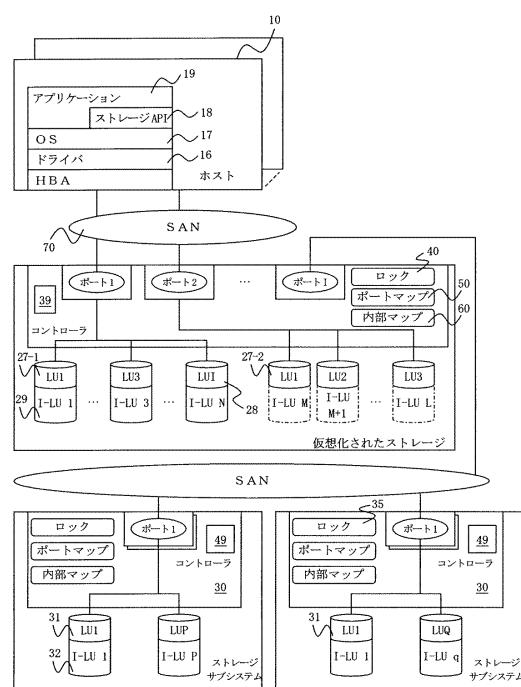
【図1】

図1



【図2】

図2



【図3 A】

図3 A

ポート	WWN	LUN
1	10.00.00.00.C9.36.07.D7	1
1	10.00.00.00.C9.36.07.D7	2
1	10.00.00.00.C9.36.07.D7	3
...
2	10.00.00.00.C9.36.07.01	1
2	10.00.00.00.C9.36.07.01	2
2	10.00.00.00.C9.36.07.01	3
...
1	XX.XX.XX.XX.XX.XX.XX	J
...

【図3 C】

図3 C

内部LUN	許可	保存期間の残り
1	Read-only	6年
2	Read-only	永久
N	Read/Write	-
...
M	-	-
M+1	-	-
N	-	-
...
L	-	-

【図3 B】

図3 B

内部LUN	ストレージサブシステムのWWN	外部LUN
1	-	-
2	-	-
N	-	-
...
M	10.00.00.00.C9.36.07.AD	0
M+1	10.00.00.00.C9.36.07.AD	1
N	10.00.00.00.C9.36.07.AD	2
...
L	10.00.00.00.C9.36.07.EC	Q
...

【図4 A】

図4 A

ポート	WWN	LUN
0	10.00.00.00.C9.36.07.AD	0
0	10.00.00.00.C9.36.07.AD	1
0	10.00.00.00.C9.36.07.AD	2
...
1	10.00.00.00.C9.36.07.EC	Q
...

【図4B】

図4B

内部LUN	許可	保存期間の残り
0	Read-only	6年
1	Read-only	6年
2	Read-only	永久
...		...
q	Read/Write	-

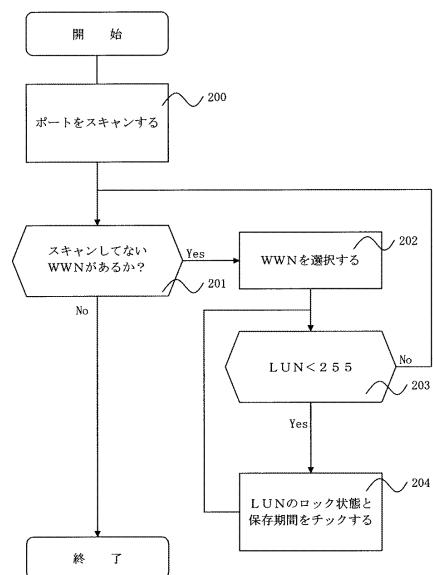
【図4C】

図4C

LUN	内部LUN
0	0
1	1
2	2
...	...
q	q
...	...

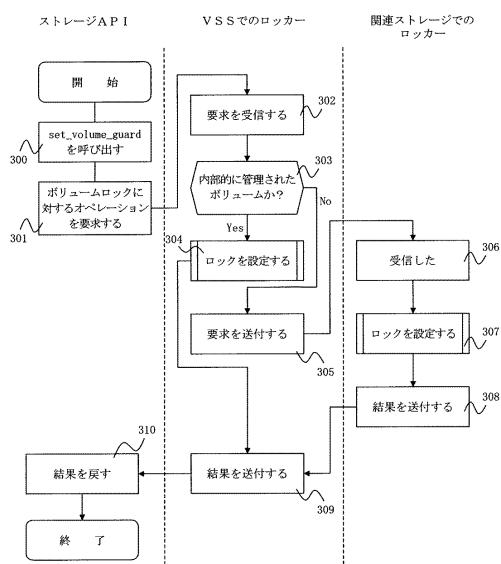
【図5】

図5



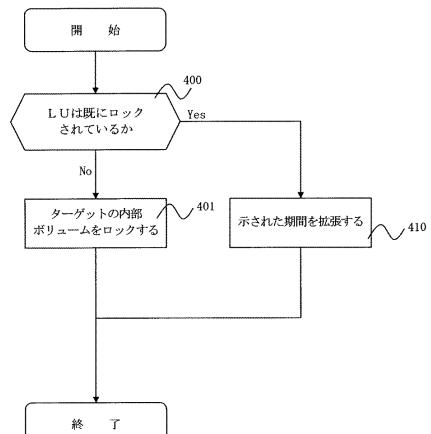
【図6】

図6



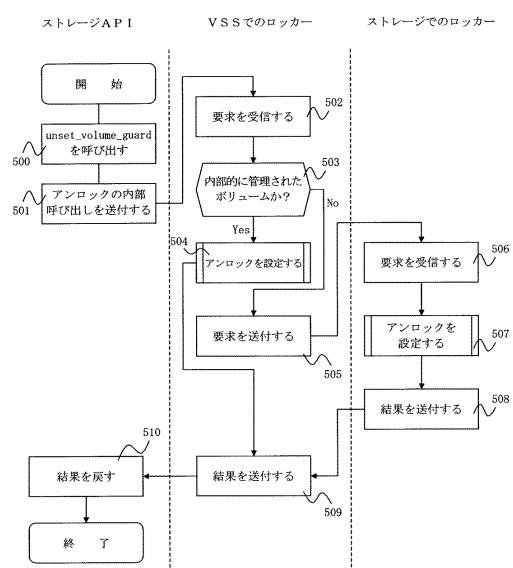
【図7】

図7



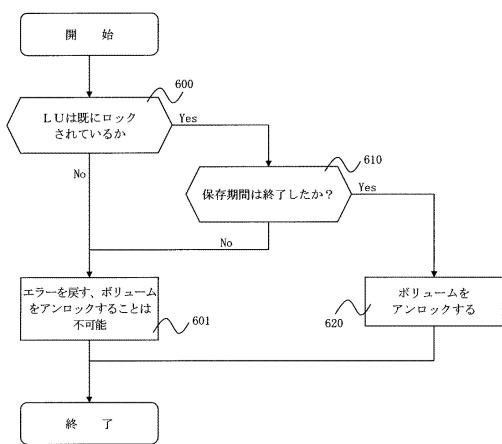
【図8】

図8



【図9】

図9



フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

G 0 6 F 13/10 3 4 0 A

(56)参考文献 特開平05-173873 (JP, A)

特開2000-020247 (JP, A)

特開2003-157152 (JP, A)

特開2003-345514 (JP, A)

特開2003-186564 (JP, A)

特開2003-131944 (JP, A)

特開2002-189570 (JP, A)

特開平8-137727 (JP, A)

特開昭63-41925 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G 0 6 F 3 / 0 6

G 0 6 F 1 2 / 0 0

G 0 6 F 1 3 / 1 0