

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4327408号  
(P4327408)

(45) 発行日 平成21年9月9日(2009.9.9)

(24) 登録日 平成21年6月19日(2009.6.19)

(51) Int.Cl.

F 1

<b>G06F 21/24</b>	<b>(2006.01)</b>	G06F 12/14	560A
<b>G06F 12/00</b>	<b>(2006.01)</b>	G06F 12/00	537Z
<b>G06F 3/06</b>	<b>(2006.01)</b>	G06F 12/00	514E
<b>H04L 12/56</b>	<b>(2006.01)</b>	G06F 12/00	545A
		G06F 3/06	304H

請求項の数 29 外国語出願 (全 21 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号

特願2002-114116 (P2002-114116)

(22) 出願日

平成14年4月17日 (2002.4.17)

(65) 公開番号

特開2003-131923 (P2003-131923A)

(43) 公開日

平成15年5月9日 (2003.5.9)

審査請求日 平成17年4月15日 (2005.4.15)

(31) 優先権主張番号 09/839952

(32) 優先日 平成13年4月19日 (2001.4.19)

(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 岩見 直子

アメリカ合衆国カリフォルニア州クバティーノ アパートメント#6211 ブルネリッジアベニュー 19500

審査官 高橋 克

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】仮想プライベートボリューム方式及びシステム

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

プロセッサ、メモリ、及び外部ネットワークに接続するための少なくとも一つのポートを有するゲートウェイと、

情報を記憶する複数のデバイスのうち少なくとも一つのデバイスであって、その複数のデバイスの各々が複数のボリュームのうち少なくとも一つのボリュームを備えるデバイスと、

サーバと、

スイッチと、

前記ゲートウェイ、前記サーバ、前記スイッチ、及び情報を記憶する複数のデバイスのうち少なくとも一つのデバイスを接続する内部ネットワークと、

を備え、

前記ゲートウェイは、データパケットを受信してこれを格納し、前記データパケットから読み出した仮想受信アドレスを前記メモリから検索し、前記仮想受信アドレスに対応する、情報を記憶する前記複数のデバイスのうち少なくとも一つの特定のデバイスを指定する受信アドレスを前記メモリから読み出し、前記データパケットの前記仮想受信アドレスを、前記メモリから読み出した前記対応する受信アドレスに置換し、

前記ゲートウェイは、前記データパケットの中からストレージアクセスコマンドと仮想プライベートボリューム識別子とを検索し、検索できたならば、前記仮想プライベートボリューム識別子に対応するボリューム識別子を前記メモリから検索し、前記データパケッ

10

20

トの前記仮想プライベートボリューム識別子を前記ボリューム識別子に置換する、ストレージ装置。

ストレージ装置。

**【請求項 2】**

請求項 1 に記載のストレージ装置であって、

前記ゲートウェイは、前記データパケット内のユーザアドレスに基づいて前記データパケットの送信者を認証する、ストレージ装置。

**【請求項 3】**

請求項 1 に記載のストレージ装置であって、

前記外部ネットワークは、V P N (Virtual Private Network) で構成され、前記ゲートウェイは、前記データパケットに対して V P N 処理を実行する、ストレージ装置。 10

**【請求項 4】**

請求項 1 に記載のストレージ装置であって、

前記外部ネットワークは、第一のプロトコルを使用し、前記内部ネットワークは、第二のプロトコルを使用し、前記ゲートウェイは、前記データパケットを前記第一のプロトコルから前記第二のプロトコルに変換する、ストレージ装置。

**【請求項 5】**

請求項 4 に記載のストレージ装置であって、

前記第一のプロトコルは、I P プロトコル、A T M、及びファイバチャネルプロトコルのうち少なくとも何れか一つである、ストレージ装置。 20

**【請求項 6】**

請求項 4 に記載のストレージ装置であって、

前記第二のプロトコルは、I P プロトコル、A T M、及びファイバチャネルプロトコルのうち少なくとも何れか一つである、ストレージ装置。

**【請求項 7】**

請求項 1 に記載のストレージ装置であって、

前記ゲートウェイは、前記外部ネットワークに送信されるデータパケットを受信し、前記データパケットから読み出した受信アドレスを前記メモリから検索し、前記メモリから対応する仮想受信アドレスを読み取り、前記データパケットの前記受信アドレスを前記メモリから読み取った前記対応する仮想受信アドレスに置換する、ストレージ装置。 30

**【請求項 8】**

請求項 1 に記載のストレージ装置であって、

前記仮想受信アドレスと前記受信アドレスはテーブルに格納されている、ストレージ装置。

**【請求項 9】**

プロセッサ、メモリ、及び外部ネットワークに接続するための少なくとも一つのポートを有するサーバと、

情報を記憶する複数のデバイスのうち少なくとも一つのデバイスであって、その複数のデバイスの各々が複数のボリュームのうち少なくとも一つのボリュームを備えるデバイスと、 40

スイッチと、

前記サーバ、前記スイッチ、及び情報を記憶する複数のデバイスのうち少なくとも一つのデバイスを接続する内部ネットワークと、

を備え、

前記サーバは、データパケットを受信してこれを格納し、前記データパケットから読み出した仮想受信アドレスを前記メモリから検索し、前記仮想受信アドレスに対応する、情報を記憶する前記複数のデバイスのうち少なくとも一つの特定のデバイスを指定する受信アドレスを前記メモリから読み出し、前記データパケットの前記仮想受信アドレスを、前記メモリから読み出した前記対応する受信アドレスに置換し、

前記サーバは、前記データパケットの中からストレージアクセスコマンドと仮想プライ

50

ペートボリューム識別子とを検索し、検索できたならば、前記仮想プライベートボリューム識別子に対応するボリューム識別子を前記メモリから検索し、前記データパケットの前記仮想プライベートボリューム識別子を前記ボリューム識別子に置換する、ストレージ装置。

【請求項 10】

請求項 9 に記載のストレージ装置であって、

ゲートウェイを更に備え、

前記ゲートウェイは、プロセッサ、メモリ、及び外部ネットワークに接続するための少なくとも一つのポートを有し、前記外部ネットワークは第一のプロトコルを使用し、前記内部ネットワークは第二のプロトコルを使用し、前記ゲートウェイは前記データパケットを前記第一のプロトコルから前記第二のプロトコルに変換する、ストレージ装置。 10

【請求項 11】

請求項 10 に記載のストレージ装置であって、

前記第一のプロトコルは、IP プロトコル、ATM、及びファイバチャネルプロトコルのうち少なくとも何れか一つである、ストレージ装置。

【請求項 12】

請求項 10 に記載のストレージ装置であって、

前記第二のプロトコルは、IP プロトコル、ATM、及びファイバチャネルプロトコルのうち少なくとも何れか一つである、ストレージ装置。

【請求項 13】

請求項 10 に記載のストレージ装置であって、

前記外部ネットワークは、VPN (Virtual Private Network) で構成され、前記ゲートウェイは、前記データパケットに対して VPN 処理を実行する、ストレージ装置。 20

【請求項 14】

請求項 9 に記載のストレージ装置であって、

前記サーバは、前記外部ネットワークに送信されるデータパケットを受信し、前記データパケットから読み出した受信アドレスを前記メモリから検索し、前記メモリから対応する仮想受信アドレスを読み取り、前記データパケットの前記受信アドレスを前記メモリから読み取った前記対応する仮想受信アドレスに置換する、ストレージ装置。

【請求項 15】

請求項 9 に記載のストレージ装置であって、

前記サーバは、前記データパケット内のユーザアドレスに基づいて前記データパケットの送信者を認証する、ストレージ装置。 30

【請求項 16】

プロセッサ、メモリ、及び外部ネットワークに接続するための少なくとも一つのポートを有するスイッチと、

情報を記憶する複数のデバイスのうち少なくとも一つのデバイスであって、その複数のデバイスの各々が複数のボリュームのうち少なくとも一つのボリュームを備えるデバイスと、

サーバと、

前記サーバ、前記スイッチ、及び情報を記憶する複数のデバイスのうち少なくとも一つのデバイスを接続する内部ネットワークと、 40

を備え、

前記スイッチは、データパケットを受信してこれを格納し、前記データパケットから読み出した仮想受信アドレスを前記メモリから検索し、前記仮想受信アドレスに対応する、情報を記憶する前記複数のデバイスのうち少なくとも一つの特定のデバイスを指定する受信アドレスを前記メモリから読み出し、前記データパケットの前記仮想受信アドレスを、前記メモリから読み出した前記対応する受信アドレスに置換し、

前記スイッチは、前記データパケットの中からストレージアクセスコマンドと仮想プライベートボリューム識別子とを検索し、検索できたならば、前記仮想プライベートボリュ 50

ーム識別子に対応するボリューム識別子を前記メモリから検索し、前記データパケットの前記仮想プライベートボリューム識別子を前記ボリューム識別子に置換する、ストレージ装置。

**【請求項 17】**

請求項 16 に記載のストレージ装置であって、

ゲートウェイを更に備え、

前記ゲートウェイは、プロセッサ、メモリ、及び外部ネットワークに接続するための少なくとも一つのポートを有し、前記外部ネットワークは第一のプロトコルを使用し、前記内部ネットワークは第二のプロトコルを使用し、前記ゲートウェイは前記データパケットを前記第一のプロトコルから前記第二のプロトコルに変換する、ストレージ装置。 10

**【請求項 18】**

請求項 17 に記載のストレージ装置であって、

前記第一のプロトコルは、IP プロトコル、ATM、及びファイバチャネルプロトコルのうち少なくとも何れか一つである、ストレージ装置。

**【請求項 19】**

請求項 17 に記載のストレージ装置であって、

前記第二のプロトコルは、IP プロトコル、ATM、及びファイバチャネルプロトコルのうち少なくとも何れか一つである、ストレージ装置。

**【請求項 20】**

請求項 17 に記載のストレージ装置であって、

前記外部ネットワークは、VPN (Virtual Private Network) で構成され、前記ゲートウェイは、前記データパケットに対して VPN 処理を実行する、ストレージ装置。 20

**【請求項 21】**

請求項 16 に記載のストレージ装置であって、

前記スイッチは、前記外部ネットワークに送信されるデータパケットを受信し、前記データパケットから読み出した受信アドレスを前記メモリから検索し、前記メモリから対応する仮想受信アドレスを読み取り、前記データパケットの前記受信アドレスを前記メモリから読み取った前記対応する仮想受信アドレスに置換する、ストレージ装置。

**【請求項 22】**

請求項 16 に記載のストレージ装置であって、

前記スイッチは、前記データパケット内のユーザアドレスに基づいて前記データパケットの送信者を認証する、ストレージ装置。 30

**【請求項 23】**

情報を記憶する複数のデバイスのうち少なくとも一つのデバイスであって、その複数のデバイスの各々が複数のボリュームのうち少なくとも一つのボリューム、プロセッサ、メモリ、外部ネットワークに接続するための少なくとも一つのポートを有するデバイスと、スイッチと、

サーバと、

前記サーバ、前記スイッチ、及び情報を記憶する複数のデバイスのうち少なくとも一つのデバイスを接続する内部ネットワークと、 40

を備え、

前記情報を記憶する複数のデバイスのうち少なくとも一つのデバイスは、データパケットを受信してこれを格納し、前記データパケットから読み出した仮想受信アドレスを前記メモリから検索し、前記仮想受信アドレスに対応する、情報を記憶する前記複数のデバイスのうち少なくとも一つの特定のデバイスを指定する受信アドレスを前記メモリから読み出し、前記データパケットの前記仮想受信アドレスを、前記メモリから読み出した前記対応する受信アドレスに置換し、

前記情報を記憶する複数のデバイスのうち少なくとも一つのデバイスは、前記データパケットの中からストレージアクセスコマンドと仮想プライベートボリューム識別子とを検索し、検索できたならば、前記仮想プライベートボリューム識別子に対応するボリューム 50

識別子を前記メモリから検索し、前記データパケットの前記仮想プライベートボリューム識別子を前記ボリューム識別子に置換する、ストレージ装置。

【請求項 2 4】

請求項 2 3 に記載のストレージ装置であって、  
ゲートウェイを更に備え、

前記ゲートウェイは、プロセッサ、メモリ、及び外部ネットワークに接続するための少なくとも一つのポートを有し、前記外部ネットワークは第一のプロトコルを使用し、前記内部ネットワークは第二のプロトコルを使用し、前記ゲートウェイは前記データパケットを前記第一のプロトコルから前記第二のプロトコルに変換する、ストレージ装置。

【請求項 2 5】

10

請求項 2 4 に記載のストレージ装置であって、

前記第一のプロトコルは、IP プロトコル、ATM、及びファイバチャネルプロトコルのうち少なくとも何れか一つである、ストレージ装置。

【請求項 2 6】

請求項 2 4 に記載のストレージ装置であって、

前記第二のプロトコルは、IP プロトコル、ATM、及びファイバチャネルプロトコルのうち少なくとも何れか一つである、ストレージ装置。

【請求項 2 7】

請求項 2 4 に記載のストレージ装置であって、

前記外部ネットワークは、VPN (Virtual Private Network) で構成され、前記ゲートウェイは、前記データパケットに対して VPN 処理を実行する、ストレージ装置。

20

【請求項 2 8】

請求項 2 3 に記載のストレージ装置であって、

前記情報を記憶する複数のデバイスのうち少なくとも一つのデバイスは、前記外部ネットワークに送信されるデータパケットを受信し、前記データパケットから読み出した受信アドレスを前記メモリから検索し、前記メモリから対応する仮想受信アドレスを読み取り、前記データパケットの前記受信アドレスを前記メモリから読み取った前記対応する仮想受信アドレスに置換する、ストレージ装置。

【請求項 2 9】

30

請求項 2 3 に記載のストレージ装置であって、

前記情報を記憶する複数のデバイスのうち少なくとも一つのデバイスは、前記データパケット内のユーザアドレスに基づいて前記データパケットの送信者を認証する、ストレージ装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、一般的にデータストレージシステムに関連し、特に、仮想ボリュームを用いてストレージアクセスを制御する技術に関する。

【0002】

【従来の技術】

40

情報技術の発展とともに、ビジネス企業体は益々増大するストレージ容量が必要になっている。平均的フォーチュン 1000 企業においては、来るべき年には、倍以上のストレージ容量が必要になると予想されている。加えて、容量の増大は熟練した情報技術者の不足をもたらしている。このため、多くの企業は、情報技術への投資の拡大を余儀なくせられている。

【0003】

容量の急激な増大要求に対抗するため、ストレージ管理を次第に外部委託する企業が増加している。SSP (Storage Service Provider) は、ビジネス企業体に提供できるストレージ管理サービスのひとつになっている。SSP に委ねることにより、企業体は SSP サービス 提供者より必要に応じてストレージ資源を得ることが出来る。

50

**【 0 0 0 4 】**

SSPはストレージ管理サービスを提供するのみならず、ストレージシステムを自ら所有して、ユーザのホストシステムが使用するためのストレージ容量をも提供する。ユーザはSSPとの間のSLA (Service Level Agreement) 契約に従って、ストレージ使用と管理サービスの為の支払いをする。

**【 0 0 0 5 】****【発明が解決しようとする課題】**

現在のSSP技術により、そこそこの便益は期待できるものの、更なる改良の余地が存在する。例えば、現状の慣用的なSSP技術によれば、SSPは、SSPサイトでSSPが所有しているディスクストレージシステムのストレージ資源を、ユーザサイトのホストシステムの為に提供する。10

**【 0 0 0 6 】**

しかしながら、SSPユーザによっては、自らの装置をSSPサイトより遠隔地に設置する事を望むかもしれない。例えば、ユーザはSSP内のストレージシステムに保持されているデータを、インターネットまたは他のネットワークを通してアクセスしてもよい。さらに、セキュリティが、ユーザ及びSSP双方にとって重要な懸案事項である。ユーザにとっては、この事は、貴重なビジネス情報資産がストレージ内のデータに対するアクセスを制限することにより守られることを意味する。

**【 0 0 0 7 】**

SSPにとっては、この事は、データの正当性が各顧客に対して保証され、ユーザが認証されないアクセスを受けることはない、ということを意味する。例えば、大会社の各部門では、他の部門からアクセスされない自部門専用のストレージ資源を持ちたいこともあり得る。真に要求される技術は、ストレージ資源へのアクセスを管理するための改良された技術である。20

**【 0 0 0 8 】****【課題を解決するための手段】**

本発明は、ストレージ資源へのアクセスを管理する技術を提供する。本発明の実施により、ユーザは仮想アドレスと仮想ボリューム識別子のシステムを用いてストレージデバイス内の資源にアクセスできる様になる。本発明の実施により、たとえば企業体を含めてユーザが、インターネットまたは他の種類のネットワーク接続を経由して、ユーザのネットワークでSSP (Storage Service Provider) 内のボリュームを使用することが可能になる。30

**【 0 0 0 9 】**

本発明の実施により、SSPとユーザは、ユーザのデータセンタのみならずSSP内のストレージデバイス、ボリューム、および機器の固有情報を隠蔽し、双方にとってプライバシを確立することができる。

**【 0 0 1 0 】**

本発明の代表的な実施では、ストレージ装置が提供される。本ストレージ装置は、プロセッサ、メモリ、外部ネットワークに接続するための少なくとも1つのポートを持つゲートウェイと、情報を記憶し各自1つ以上のボリュームから構成される1台以上のデバイス、サーバー、スイッチ、及び該ゲートウェイ、該サーバー、該スイッチ、および該情報を記憶する1台以上のデバイスを接続する内部ネットワークで構成される。40

**【 0 0 1 1 】**

ゲートウェイはデータパケットを受信しこれを記憶し、メモリを検索して該データパケットより抽出した仮想受信アドレスを検出し、該仮想受信アドレスに対応し情報を記憶する1台以上のデバイスの特定の1台を指定する受信アドレスをメモリより読み出し、該データパケットの該仮想受信アドレスをメモリから読み出した対応する受信アドレスで置き換える。

**【 0 0 1 2 】**

実施例では、仮想受信アドレスと受信アドレスは、テーブルに格納されている。しかしながら、別の実施例としては、これらのアドレスは、ボリューム識別子、ユーザ識別子と共に50

に、他のタイプのデータ構造、例えば、リンクリスト、キュー、スタック等に格納されても良い。さらに、このようなデータ構造は、メモリに配置されても、ディスクストレージなどに格納されても良い。

#### 【0013】

実施例によっては、ゲートウェイは、データパケット内のユーザアドレスに基づいてデータパケットの発信源の認証を行う。ある実施例では、外部ネットワークは、VPN (Virtual Private Network)機能を有する。このような実施例においては、例えば、ゲートウェイがデータパケットに対するVPN処理を実行する。

#### 【0014】

実施例によっては、外部ネットワークは第1のプロトコルを使用し、内部ネットワークは第1のプロトコルとは異なる第2のプロトコルを使用する。このような場合は、例えば、ゲートウェイが、データパケットを第1のプロトコルから第2のプロトコルに変換する。第1のプロトコルは、たとえばIPプロトコル、ATM、及びファイバチャネルのどれでも、または本分野の技術者であれば公知の他のタイプのプロトコルでも構わない。同様に、第2のプロトコルは、上記のプロトコルのどれかである。

10

#### 【0015】

実施例によっては、ゲートウェイは、データパケットを検索してストレージアクセスコマンドと仮想プライベートボリューム識別子を検出し、検出されれば、メモリを検索して該仮想プライベートボリューム識別子に対応するボリューム識別子を見つけて、該データパケット内の該仮想プライベートボリューム識別子を該ボリューム識別子で置き換える。

20

#### 【0016】

実施例によっては、ゲートウェイは、外部ネットワークに送信されるデータパケットを受け取り、メモリを検索して該データパケットより抽出された受信アドレスを検出し、メモリから対応する仮想受信アドレスを読み込み、該データパケット内の該受信アドレスをメモリから読み込んだ対応する仮想受信アドレスで置き換える。

#### 【0017】

本発明の他の実施例では、ストレージ装置が提供される。本ストレージ装置は、プロセッサ、メモリ、および外部ネットワークに接続するための少なくとも1つのポートを持つサーバー、情報を記憶し各々が1つ以上のボリュームで構成される1台以上のデバイス、スイッチ、及び該サーバー、該スイッチ、該情報を記憶する1台以上のデバイスを接続する内部ネットワークで構成される。

30

#### 【0018】

該サーバーは、データパケットを受信しこれを記憶し、メモリを検索して該データパケットより抽出した仮想受信アドレスを検出し、該仮想受信アドレスに対応し情報を記憶する1台以上のデバイスの特定の1台を指定する受信アドレスをメモリから読み込み、該データパケットの該仮想受信アドレスをメモリから読み込んだ対応する受信アドレスで置き換える。

#### 【0019】

本発明の他の実施例では、ストレージ装置が提供される。本ストレージ装置は、プロセッサ、メモリ、および外部ネットワークに接続するための少なくとも1つのポートを持つスイッチと、情報を記憶し各々が1つ以上のボリュームで構成される1台以上のデバイス、サーバー、及び該サーバー、該スイッチ、該情報を記憶する1台以上のデバイスを接続する内部ネットワークで構成される。

40

#### 【0020】

該スイッチは、データパケットを受信しこれを記憶し、メモリを検索して該データパケットより抽出した仮想受信アドレスを検出し、該仮想受信アドレスに対応し情報を記憶する1台以上のデバイスの特定の1台を指定する受信アドレスをメモリから読み込み、該データパケットの該仮想受信アドレスをメモリから読み込んだ対応する受信アドレスで置き換える。

#### 【0021】

50

本発明の他の実施例では、ストレージ装置が提供される。本ストレージ装置は、情報を記憶し各々が1つ以上のボリューム、プロセッサ、メモリ、および外部ネットワークに接続するための少なくとも1つのポートから構成される1台以上のデバイス、スイッチ、サーバー、及び該サーバー、該スイッチ、および該情報を記憶する1台以上のデバイスを接続する内部ネットワークで構成される。

【0022】

該情報を記憶する1台以上のデバイスは、データパケットを受信しこれを記憶し、メモリを検索して該データパケットより抽出した仮想受信アドレスを検出し、該仮想受信アドレスに対応し情報を記憶する1台以上のデバイスの特定の1台を指定する受信アドレスをメモリから読み出し、該データパケットの該仮想受信アドレスをメモリから読み出した対応する受信アドレスで置き換える。

10

【0023】

本発明の代表的な実施例では、ストレージを管理する方法が提供される。本方法は、データパケットを受信し、該データパケットより仮想受信アドレスを抽出し、該仮想受信アドレスに対応する情報を記憶する1台以上のデバイスの特定の1台を指定する受信アドレスをメモリから読み出し、該データパケットの該仮想受信アドレスを該対応する受信アドレスで置き換えることを含む。

【0024】

本発明により、慣用的技術に勝る数々の便益が実現される。本発明の実施により、企業体を含めてユーザが、インターネット、または他の種類のネットワーク接続を経由して、ユーザのネットワークで、SSP (Storage Service Provider)内のボリュームを使用することが可能になる。

20

【0025】

本発明の実施により、SSPとユーザは、ユーザのデータセンタのみならずSSP内のストレージデバイス、ボリューム、および機器の固有情報を隠蔽し、双方にとってプライバシを確立することができる。各種の便益が本明細書で述べられている。本発明の更なる本質と便益は、本明細書のこれから部分と添付図面を参照することにより、明らかになる。

【0026】

【発明の実施の形態】

本発明は、ストレージ資源へのアクセスを管理する技術を提供するものである。本発明により、ユーザは、ストレージデバイスの仮想アドレスと仮想ボリューム識別子(ID)のシステムを用いてストレージ資源へアクセス出来るようになる。本発明の実施により、SSP (Storage Service Provider)は、インターネットまたは他の種類のネットワーク接続を通して、例えば企業体も含めて、ユーザのネットワークでユーザに対してボリュームを利用可能にする。

30

【0027】

本発明の実施により、SSPとユーザは、ユーザのデータセンタのみならずSSP内のストレージデバイス、ボリューム、及び装置の固有情報を隠蔽し、双方にとってプライバシを確立する事が出来る。VPN (Virtual Private Network)は、インターネットのようなパブリックネットワークを用いて、プライベートネットワーク環境を実現する為のネットワーク技術である。

40

【0028】

VPNを使用して、2つ以上のネットワークがインターネットを通して接続でき、1つのプライベートネットワークとして互いに交信できるようになる。現状の慣用的VPN技術の注目すべき限界の1つは、VPNを構成するネットワーク機器のすべての固有情報を隠蔽するものではないことである。

【0029】

ゾーン技術は、FC (Fibre Channel)スイッチで採用されている技術である。ゾーン技術では、1つのポートを他のポートに割り当て可能にし、1つのポートに接続されている装置が、自ポートに割り当てられるべき他のポートに接続されているボリュームを使用出来る

50

ようとする。通常は、各装置は直接FCスイッチに接続される。

#### 【0030】

さらに、慣用的なゾーン技術では、共通のポートに接続され、他の装置から使用されてしまう可能性があるボリュームの固有情報を隠蔽しない。LUN (Logical Unit Number) セキュリティは、例えば、ファイバチャネルで接続されたストレージデバイスがWWN (World Wide Names) と呼ばれる装置の固有情報を検出し、ストレージデバイス内のボリュームの固有情報を不当アクセスから保護するストレージ技術である。通常は、各装置は直接FCスイッチに接続される。さらに、慣用的な手法では、ユーザはLUNとポートアドレスを認識するだろう。

#### 【0031】

図1は、本発明の一実施例でのSSP (Storage Service Provider) の代表的な構成を示す図である。グループA1001は、ユーザのローカルネットワークを示している。グループB1007は、もう一つのユーザのローカルネットワークを示している。クライアントC1006は、個人ユーザを示している。データセンタ1013は、実施例では、SSPに相当するストレージプロバイダの装置で構成される。データセンタ1013は、少なくとも1つのゲートウェイ1014と少なくとも1つのストレージ1038を有する。

10

#### 【0032】

ユーザはWAN (Wide Area Network) 1012を通して、データセンタ1013に接続できる。WAN 1012は、例えば、インターネットやATMリース回線などである。各ユーザは、例えば、同じネットワークを使用してデータセンタ1013に接続できる。ユーザは、専用のリース回線を使用してデータセンタ1013に直接接続することもできる。ゲートウェイ1014は、データセンタ1013外のネットワーク1012に接続する為の少なくとも1つのポート1017を有する。

20

#### 【0033】

ゲートウェイ1014は、データセンタ1013内のネットワーク1025に接続する為の少なくとも1つのポート1018を有する。ネットワーク1025はストレージデバイスをアクセスするために使用される。ストレージ1038はネットワーク1025と接続する為の少なくとも1つのポート1042を有する。ボリューム1044はストレージ1038に対して定義され、例えば、SCSI (Small Computer System Interface) プロトコルで定義されるLUN (Logical Unit Number) として使用されるボリュームIDを持つ。

30

#### 【0034】

ポート1043はネットワーク1045に接続され、管理の為に使用される。管理ターミナル1036はストレージ1038、1037、1034、1035にネットワーク1045経由で接続され、ストレージ構成を定義する為に使用される。スイッチ1026はネットワーク1025に接続する為の少なくとも1つのポート1029を有する。スイッチ1026はストレージ1034に接続する為の少なくとも1つのポート1031を有する。他の実施例、例えば、ネットワーク1025とネットワーク1045が共にIPネットワークの様に同じタイプの場合は、両ネットワークは1つのネットワークとして統合されても良い。

40

#### 【0035】

他の実施例、例えば、ネットワーク1012がネットワーク1025と異なるネットワーク、例えば、ネットワーク1012がIPネットワークで、ネットワーク1025がFCネットワークの場合は、ゲートウェイ1014がこの異なるネットワーク間のプロトコル変換の役割を果たす。ストレージ1034が、例えば、ネットワーク1025がIPネットワークで、ネットワーク1048がFCネットワークのように異なったタイプのネットワークをサポートする実施例の場合は、スイッチ1026が両者間のプロトコル変換の役割を果たす。

#### 【0036】

このような実施例の場合は、ストレージ1034とストレージ1038は異なったネットワークプロトコルをサポートする。例えば、ネットワーク1048とネットワーク104

50

6が異なったプロトコルをサポートし、ネットワーク1046がネットワーク1025と同じプロトコルを採用する場合は、スイッチ1026がプロトコル変換の役割を果たす。さらに、ストレージ1034とストレージ1038は異なったネットワークプロトコルをサポートし、異なったストレージアクセスプロトコルを採用する事もできる。

#### 【0037】

もう一つの実施例として、ネットワーク1048とネットワーク1046が異なったネットワークプロトコルを採用し、ストレージ1034とストレージ1035がスイッチ1026を通して交信する場合は、スイッチ1026がプロトコル変換の役割を果たす。さらに、ストレージ1034とストレージ1038は異なったネットワークプロトコルをサポートし、異なったストレージアクセスプロトコルを採用する事もある。データセンタ1013はスイッチ1026、または、サーバー1020、または双方が省略されても良い。10

#### 【0038】

図2は本発明の一実施例での代表的なプログラムを示すブロックダイアグラムである。図2の実施例で示されるプログラムは、図1のゲートウェイ1014のメモリ1015中に展開される。図2の実施例で示されるように、通信プログラム2001は、1つ以上のVPN (Virtual Private Network) プログラム2002、認証プログラム2003、ビュープログラム2004、プロトコル変換プログラム2005、及び送受信プログラム2006を含む複数の要素プログラムプロセスで構成される。

#### 【0039】

VPN プログラム2002は、ユーザがパブリックネットワークを使用してデータセンタ1013内のボリュームにアクセスするのにプライベートネットワークを定義できる様にする。ユーザが、パブリックネットワークを使用してプライベートネットワークを定義するためのVPNを使用しない場合は、VPN プログラム2002は省略可能である。認証プログラム2003は、データセンタ1013内のストレージデバイス1034内の情報にアクセスしようとしているユーザの認証を可能とする。20

#### 【0040】

ゲートウェイ1014がユーザ認証を行わない場合は、認証プログラム2003は省略可能である。ビュープログラム2004は、データセンタ1013内のデータ蓄積用ボリュームに対する仮想及び実アドレスの変換を実行する。プロトコル変換プログラム2005は、例えば、IPネットワークとFCネットワークの如く、異なったトポロジのネットワークで結合された装置が互いに交信できる様に、プロトコル変換を行う。30

#### 【0041】

さらに、プロトコル変換プログラム2005は、例えば、SCSIとFCの如く、異なったストレージアクセスプロトコルを持つ装置が互いに交信できる様にもする。データセンタ1013外のネットワーク1012とデータセンタ1013内のネットワーク1025が同じ種類の場合は、プロトコル変換プログラム2005は省略可能である。送受信プログラム2006はネットワークを経由した通信を司る。ビューテーブル2007は、ビュープログラム2004が利用できる様に、多様なユーザに割り当てられたデータセンタ1013内のストレージに関する情報を維持しており、メモリ1015内に展開される。

#### 【0042】

図3は、本発明の一実施例でのビューテーブルの代表的なフォーマットを示す図である。図3の実施例に示される如く、ビューテーブル2007はユーザ用の複数の情報欄により構成される。ユーザタイプ3001はユーザに関する情報を示す。ユーザアドレス3002は、個別ユーザのマシンのアドレス、または、複数ユーザのアドレスグループを示す。例えば、ユーザグループ3007のように、ユーザタイプ3001が"グループ"にセットされている場合は、グループ3007に属するユーザは、データセンタ1013内の同一ボリュームにアクセスする共通ユーザセットのアドレス3010で定義される。40

#### 【0043】

ユーザタイプ3001が3008の如く、"個人"にセットされている場合は、ユーザは、データセンタ1013内のボリュームにアクセスできるユーザアドレス3011で定義さ50

れる。仮想受信アドレスVDA (Virtual Destination Address) 3003は、ユーザに開示されているストレージユニットを指定する為にユーザが使用するアドレスである。

#### 【0044】

ストレージデバイスは、ユーザの情報が蓄積され、ユーザに開示されているボリュームを持つ。ユーザがデータセンタ1013をアクセスするのにVPNを使用する実施例においては、VDAはVPNを使用するユーザによって定義されたプライベートネットワークでのIPアドレスである。受信アドレス3004は、データセンタ1013内のストレージデバイスのアドレスで、ユーザには開示されていない。例えば、受信アドレス3004は、IPアドレス、ホスト名、ファイバチャネルのWWN (World Wide Name)等である。

#### 【0045】

ストレージユニットがネットワーク接続の為に2つ以上のポートを持っている場合は、各ポート毎に受信アドレス3004が定義される。仮想プライベートボリュームID3005は、ユーザがアクセスしたいボリュームを指定する為にユーザによって使用されるアドレスである。ボリュームID3006は、ユーザには開示されていないボリュームIDである。ボリュームID3006は、例えば、多くの実装例では、SCSIプロトコルで定義されるLUN (Logical Unit Number)で良い。ストレージユニットは、ボリュームID3006を用いてボリュームにアクセスする。

#### 【0046】

図4は、本発明の一実施例での代表的な通信プログラムを示すフローチャートである。図2に示される如く、本実施例では、通信プログラム2001はゲートウェイ1014内のメモリ1015に存在する。通信プログラム2001は、データセンタ1013内のボリュームのひとつに格納すべきデータを含んだデータパケットを受信し処理する。

20

#### 【0047】

データパケットを受信後、ステップ4001にて、パケットは、例えば、グループAのクライアント1002の様な、データセンタの外部から受信した内向きデータパケットか否かが判定される。データパケットがデータセンタ1013の外部から受信された場合は、処理はステップ4002に進み、そうでなければステップ4008に進む。データセンタ1013との接続にVPNを使用する場合は、オプションステップ4002にて、パケットはVPNプログラム2002によって処理される。

#### 【0048】

30

実施例によっては、VPNを使用する場合は、パブリックネットワークでデータを送信する前にデータを暗号化し、受信後に復号処理を行う。セキュリティをより確実にする為、データのみならず送受信のネットワークアドレスについても暗号処理を適用する。したがって、VPNプログラム2002はデータパケットのデータに加えて追加的にアドレス情報についても復号処理を実施する。

#### 【0049】

次に、オプションステップ4003にて、認証プログラム2003によりパケットの認証確認がなされる。パケットが認証されると、処理はステップ4004に進み、そうでなければ、ステップ4007にてパケットは拒絶される。オプションステップ4004にて、プロトコル変換プログラム2005が、必要なプロトコル変換をすべて実施する。例えば、データパケットフォーマット、アドレスフォーマット等が変換される。

40

#### 【0050】

次に、ステップ4005にて、ビュープログラム2005が、ビューテーブル2007の当該パケット発信者のエントリにしたがって、データパケット内のアドレスとボリューム情報の変換を行う。内向きパケットの場合は、仮想受信アドレスを受信アドレスに、仮想ボリュームIDをボリュームIDに置き換える。

#### 【0051】

本実施例での代表的なビュープログラムの処理例を図5に示す。ステップ4015にて、ビュープログラム2005の処理結果がチェックされる。ビュープログラムが"no good (NG)"を返した場合は、パケットはステップ4007にて拒絶され、次のパケット処理の為

50

にステップ4001に戻る。

【0052】

逆に、ビュープログラムが"no good (NG)"を返さなかった場合は、ステップ4006にて、パケットはデータセンタ内のネットワーク1025に送られ、処理は次のパケット処理の為にステップ4001に戻る。

【0053】

データパケットがデータセンタ1013の外部から受信されたものではなかった場合は、ステップ4008にて、当該データパケットはデータセンタ1013の内部より外部に発信された外向きパケットか否かが判定される。当該パケットがデータセンタ1013の内部、例えばストレージ1038、から受信されたものなら、ステップ4009にて、ビュープログラム2005がビューテーブル2007内の当該データパケット発信者のエンタリにしたがって、データパケット内のアドレスとボリューム情報の変換を行う。10

【0054】

外向きパケットの場合は、受信アドレスを仮想受信アドレスに、ボリュームIDを仮想ボリュームIDに置き換える。そうでない場合は、ステップ4013にて、処理を終了して良いか、または、ステップ4014にてエラー回復処理を行ってから次のパケット処理の為にステップ4001に戻るか、を判定する。次に、必要ならオプションステップ4010にて、データパケットのプロトコル変換が実施される。

【0055】

次に、VPN使用時には、オプションステップ4011にて、VPNプログラム2002がデータパケット処理を行う。VPNプログラム2002は、データパケットのデータに加えて、オプションとしてアドレス情報についても暗号化処理を実施する。次に、ステップ4012にて、当該データパケットはデータセンタ1013の外部ネットワーク1012に送信される。VPNがサポートされていない、または使用されない実施例では、VPN処理ステップ4002と4011は省略される。20

【0056】

データセンタ1013の外部のネットワーク1012とデータセンタ1013の内部のネットワーク1025が同じタイプの場合、プロトコル変換処理ステップ4004と4010は省略可能である。ゲートウェイがユーザチェックを行わない場合は、認証処理ステップ4003は省略可能である。30

【0057】

図5は、本発明の一実施例での代表的なビュープログラム処理を示すフローチャートである。本実施例の図5で示されるビュープログラム処理は、図2のビュープログラム2004と図4のステップ4005と4009の処理に対応する。実施例では、データパケット受信後、ステップ5001にて、当該データパケットはデータセンタ1013の外部から受信された内向きデータパケットか否かが判定される。

【0058】

当該データパケットがデータセンタ1013の外部からのものであれば、ステップ5012にて、ユーザによって定義され、ユーザによって使用されるストレージアドレスである仮想受信アドレス3003はユーザにとって正しいか否かが判定される。本チェックは、各ユーザの正しいアドレスを登録しているビューテーブル2007を参照することにより実施される。40

【0059】

実施例では、仮想受信アドレス3003は、当該データパケットを送信したユーザに対して正しいアドレスか否かがチェックされる。仮想受信アドレス3003が正しくなければ、処理は、"no good (NG)"応答を呼び出したプロセスに返す。正しい場合は、ステップ5002にて、図3のビューテーブル2007を検索して当該データパケット内の仮想受信アドレス3003に対応する受信アドレス3004を求める。

【0060】

次に、ステップ5003にて、当該データパケット内の仮想受信アドレス3003をビュ50

—テーブル2007から求めた受信アドレス3004に置き換える。次に、ステップ5004にて、当該データパケットはストレージアクセスコマンドを含むか否か、また含むなら仮想ボリュームID3005を含むかが判定される。当該データパケットが仮想ボリュームIDを含まなければ、当該データパケットにおいて仮想受信アドレス3003を受信アドレス3004に変換した状態で、OK状態の応答を呼び出したプロセスに返す。

#### 【0061】

仮想ボリュームIDを含めば、ステップ5013にて、再度ビューテーブル2007をチェックして、仮想プライベートボリュームIDがデータパケットを送信したユーザに対して正しいか否かが判定される。仮想プライベートボリュームIDが正しくなければ、処理は"no good (NG)"応答を呼び出したプロセスに返す。正しい場合は、ステップ5005にて、ビューテーブル2007を検索して、当該データパケットを送信したユーザに対する仮想プライベートボリュームID3005を求める。次に、ステップ5006にて、当該データパケット内の仮想プライベートボリュームID3005をビューテーブル2007から求めたボリュームID3006に置き換える。

10

#### 【0062】

データパケットがデータセンタ1013の外部から受信したのでなければ、本パケットは外向きパケットである。したがって、ステップ5007にて、ビューテーブル2007を検索して当該データパケットの受信ユーザに対応する仮想受信アドレス3003を求める。

20

#### 【0063】

次に、ステップ5008にて、当該データパケット内の受信アドレス3004をビューテーブル2007より抽出したユーザ用の仮想受信アドレス3003に置き換える。次に、判定のステップ5009にて、当該データパケットはストレージアクセスコマンドとボリュームID3006を含むかが判定される。当該データパケットがストレージアクセスコマンドを含み、当該コマンドがボリュームID3006を含むなら、ステップ5010にて、ビューテーブル2007を検索して当該ユーザのボリュームID3006を求める。ステップ5011にて、ボリュームID3006をビューテーブル2007より抽出したユーザ用の対応する仮想ボリュームID3005に置き換える。

#### 【0064】

当該データパケットがストレージアクセスコマンドとボリュームIDを含まなければ、ユーザに対する受信アドレスを仮想受信アドレスに変換した状態で、OK状態の応答を呼び出したプロセスに返す。ゲートウェイ1014がボリュームIDを扱わない場合は、ステップ5004、5005、5006、5009、5010、5011、及び5013は省略可能である。

30

#### 【0065】

図6は、本発明の一実施例でのユーザに見える代表的なストレージシステムの図である。図6に示すように、データセンタ1013は情報を記憶するための複数のボリュームを有する。例えば、これらのボリュームは、1034、1037、1038等の複数のストレージユニットより割り当てる事ができる。複数のユーザは、1つ以上のネットワーク1012を使用してデータセンタ1013に接続することにより、データセンタ1013内の多様なボリューム上の情報にアクセスする。

40

#### 【0066】

例えば、グループA 1001のユーザは、仮想受信アドレス6001を用いて、WAN1012を通して、データセンタ1013に接続する。グループA 1001には、彼らのストレージは仮想ボリューム6002のイメージとして表われる。グループB 1007の他のユーザは、仮想受信アドレス6005を用いて、WAN1012を通して、データセンタ1013に接続する。

#### 【0067】

同様に、グループB 1007には、彼らのストレージは、仮想ボリューム6006のイメージとして表われる。個人ユーザのクライアントC 1006は、仮想受信アドレス600

50

3を用いて、WAN 1 0 1 2を通して、データセンタ 1 0 1 3に接続する。ユーザ C 1 0 0 6には、彼らのストレージは仮想ボリューム 6 0 0 4のイメージとして表われる。

#### 【0068】

したがって、データセンタ 1 0 1 3は、各ユーザに対して独立の個別のボリュームがある様に見える。さらに、各ユーザは、データセンタ 1 0 1 3内の他のユーザのストレージボリュームを見ることは出来ない。

#### 【0069】

図 7 は、本発明の一実施例での代表的なプログラムのブロックダイアグラムである。図 7 の実施例では、プログラムは、図 1 のサーバー 1 0 2 0 内のメモリ 1 0 2 2 内に展開される。図 7 の実施例で示されるように、通信プログラム 2 0 0 1 は、1つ以上のVPN (Virtual Private Network) プログラム 2 0 0 2 、認証プログラム 2 0 0 3 、ビュープログラム 2 0 0 4 、プロトコル変換プログラム 2 0 0 5 、及び送受信プログラム 2 0 0 6 を含む複数の要素プログラムプロセスで構成される。VPN プログラム 2 0 0 2 は、ユーザがパブリックネットワークを使用してデータセンタ 1 0 1 3内のボリュームにアクセスするのにプライベートネットワークを定義できる様にする。10

#### 【0070】

ユーザが、パブリックネットワークを使用してプライベートネットワークを定義するためのVPNを使用しない実施例では、VPN プログラム 2 0 0 2 は省略可能である。認証プログラム 2 0 0 3 は、データセンタ 1 0 1 3内のストレージデバイス 1 0 3 4 内の情報にアクセスしようとしているユーザの認証を可能とする。サーバー 1 0 2 0 がユーザ認証を行わない場合は、認証プログラム 2 0 0 3 は省略可能である。ビュープログラム 2 0 0 4 は、データセンタ 1 0 1 3内のデータ蓄積用ボリュームの仮想及び実アドレスの変換を実行する。20

#### 【0071】

プロトコル変換プログラム 2 0 0 5 は、例えば、SCSI と FC の様に、異なったストレージアクセスプロトコルを持つ装置が互いに交信できる様にするプロトコル変換機能を有する。ユーザ装置とデータセンタ 1 0 1 3内のストレージ装置が、同じ種類のストレージアクセスプロトコルを持つ場合は、プロトコル変換プログラム 2 0 0 5 は、省略可能である。

#### 【0072】

たとえば、ネットワーク 1 0 1 2 が IP ネットワークプロトコルで、ネットワーク 1 0 2 5 が FC ネットワークの様に、異なったネットワークプロトコルを使用している場合は、ゲートウェイ 1 0 1 4 が異なったタイプのネットワークプロトコル間のプロトコル変換を行う。実施例では、データは、データセンタ 1 0 1 3の外部からゲートウェイ 1 0 1 4 を経由して受信され、ゲートウェイ 1 0 1 4 を経由して当該外部のターゲットに送信される。30

#### 【0073】

送受信プログラム 2 0 0 6 は、ネットワークを経由した通信機能を提供する。ビューテーブル 2 0 0 7 は、ビュープログラム 2 0 0 4 が利用できる様に、多様なユーザに割り当てられたデータセンタ 1 0 1 3内のストレージに関する情報を維持しており、サーバー 1 0 2 0 内のメモリ 1 0 2 2 に展開される。図 7 に示した実施例では、ユーザは、図 6 に示される様なデータセンタストレージの代表的なユーザイメージを持つことが出来る。40

#### 【0074】

図 8 は、本発明の一実施例での代表的なプログラムのブロックダイアグラムである。図 8 の実施例では、プログラムは、図 1 のスイッチ 1 0 2 6 内のメモリ 1 0 2 8 に展開される。図 8 の実施例で示されるように、通信プログラム 2 0 0 1 は、1つ以上のVPN (Virtual Private Network) プログラム 2 0 0 2 、認証プログラム 2 0 0 3 、ビュープログラム 2 0 0 4 、プロトコル変換プログラム 2 0 0 5 、及び送受信プログラム 2 0 0 6 を含む複数の要素プログラムプロセスで構成される。

#### 【0075】

VPN プログラム 2 0 0 2 は、ユーザがパブリックネットワークを使用してデータセンタ 1 0 1 3内のボリュームにアクセスするのにプライベートネットワークを定義できる様にす50

る。ユーザが、パブリックネットワークを使用してプライベートネットワークを定義するためのVPNを使用しない実施例では、VPN プログラム 2002 は省略可能である。認証プログラム 2003 は、データセンタ 1013 内のストレージデバイス 1034 内の情報にアクセスしようとしているユーザの認証を可能とする。

#### 【0076】

スイッチ 1026 がユーザ認証を行わない場合は、認証プログラム 2003 は省略可能である。ビュープログラム 2004 は、データセンタ 1013 内のデータ蓄積用ボリュームの仮想及び実アドレスの変換を実行する。プロトコル変換プログラム 2005 は、例えば、IP ネットワークと FC ネットワークの様に、異なったトポロジのネットワークで接続された装置が互いに交信できる様にするプロトコル変換機能を実行する。

10

#### 【0077】

さらに、プロトコル変換プログラム 2005 は、例えば、SCSI と FC の様に、異なったストレージアクセスプロトコルを持つ装置が互いに交信できる様にもする。データセンタ 1013 外のネットワーク 1012 とデータセンタ 1013 内のネットワーク 1025 が、同じ種類の場合は、プロトコル変換プログラム 2005 は省略可能である。

#### 【0078】

実施例では、データは、データセンタ 1013 の外部からゲートウェイ 1014 を経由して受信され、ゲートウェイ 1014 を経由して外部ターゲットに送信される。ネットワーク 1012 とネットワーク 1025 が異なったプロトコルを使用している場合は、ゲートウェイ 1014 がプロトコル変換機能を実行する。本実施例では、スイッチ 1026 が受信アドレスで定義されたポートにパケットを送信する。

20

#### 【0079】

送受信プログラム 2006 は、ネットワークを経由した通信機能を提供する。ビューテーブル 2007 は、ビュープログラム 2004 が利用できる様に、多様なユーザに割り当てられたデータセンタ 1013 内のストレージに関する情報を維持しており、スイッチ 1026 内のメモリ 1028 に展開される。図 8 に示した実施例では、ユーザは、図 6 に示される様なデータセンタストレージの代表的なユーザイメージを持つことが出来る。

#### 【0080】

図 9 は、本発明の一実施例での代表的なプログラムのブロックダイアグラムである。図 9 の実施例では、プログラムは、図 1 のストレージデバイス 1038 内のメモリ 1040 に展開される。図 9 の実施例で示されるように、通信プログラム 9001 は、1 つ以上の VPN (Virtual Private Network) プログラム 2002 、認証プログラム 2003 、ビュープログラム 9002 、データ I/O プログラム 9003 、及び送受信プログラム 2006 を含む複数の要素プログラムプロセスで構成される。VPN プログラム 2002 は、ユーザがパブリックネットワークを使用してデータセンタ 1013 内のボリュームにアクセスするのにプライベートネットワークを定義できる様にする。

30

#### 【0081】

ユーザが、パブリックネットワークを使用してプライベートネットワークを定義するためのVPNを使用しない実施例では、VPN プログラム 2002 は省略可能である。認証プログラム 2003 は、データセンタ 1013 内のストレージデバイス 1038 内の情報にアクセスしようとしているユーザの認証を可能とする。ストレージデバイス 1038 がユーザ認証を行わない場合は、認証プログラム 2003 は省略可能である。

40

#### 【0082】

ビュープログラム 9002 は、データセンタ 1013 内のデータ蓄積用ボリュームの仮想及び実アドレスの変換を実行する。データ I/O プログラム 9003 は、ストレージデバイス 1038 に対する情報の読み書き動作を提供する。送受信プログラム 2006 は、ネットワークを経由した通信機能を提供する。

#### 【0083】

ビューテーブル 2007 は、ビュープログラム 2004 が利用できる様に、多様なユーザに割り当てられたデータセンタ 1013 内のストレージに関する情報を維持しており、ス

50

トレージデバイス1038内のメモリ1040に展開される。図9に示した実施例では、ユーザは、図6に示される様なデータセンタストレージの代表的なユーザイメージを持つことが出来る。

#### 【0084】

図10は、本発明の一実施例での代表的な通信プログラムのフローチャートである。図9で示した様に、実施例では、通信プログラム9001は、ストレージデバイス1038内のメモリ1040に展開される。通信プログラム9001は、データセンタ1013内のボリュームのひとつに蓄えられるべきデータを保有したデータパケットを受信し処理する。データパケットを受信後、ステップ10001にて、パケットは、例えば、グループAのクライアント1002の様な、データセンタの外部から受信した内向きデータパケットか否かを判定する。  
10

#### 【0085】

データパケットがデータセンタ1013の外部から受信した場合は、処理はステップ10010に進み、そうでなければステップ10011に進む。データセンタ1013との接続にVPNを使用する場合は、オプションステップ10010にて、パケットはVPNプログラム2002によって処理される。VPNを使用する実施例では、パブリックネットワークでデータを送信する前にデータを暗号化し、受信後に復号処理を行う。セキュリティをより確実にする為、データのみならず送受信のネットワークアドレスについても暗号処理を適用する。  
20

#### 【0086】

したがって、VPNプログラム2002はデータパケットのデータに加えて、追加的にアドレス情報についても復号処理を実施する。次に、オプションステップ10002にて、認証プログラム2003により、パケットの認証確認がなされる。パケットが認証されると、処理はステップ10003に進む。そうでなければ、ステップ10007にてパケットは拒絶される。ステップ10003にて、ビュープログラム9002が、ビューテーブル2007の当該データパケット発信者のエントリにしたがって、データパケット内のアドレスとボリューム情報の変換を行う。内向きパケットの場合は、仮想ボリュームIDをボリュームIDに置き換える。

#### 【0087】

本実施例での代表的なビュープログラムの処理例を図11に示す。ステップ10012にて、ビュープログラム9002の処理結果がチェックされる。ビュープログラム9002が"no good (NG)"を返した場合は、パケットはステップ10007にて拒絶され、次のデータパケット処理の為にステップ10001に戻る。逆に、ビュープログラム9002が"no good (NG)"を返さなかった場合は、ステップ10004にて、データIO処理が実施される。  
30

#### 【0088】

データIOプログラム9003は、ストレージアクセスコマンドに従って、ボリュームからデータパケットへのRead処理か、データパケットからボリュームへのWrite処理かを実行する。データIO処理の完了後、次のデータパケット処理のためにステップ10001に戻る。  
40

#### 【0089】

ステップ10001にて、データパケットがデータセンタ1013の外部から受信されたものではなかった場合は、ステップ10011にて、当該データパケットはコマンドまたはデータを送信しているデータIOプログラム9003から発信されたものか否かが判定される。データパケットがデータIOプログラム9003によって発信されたものなら、ステップ10005にて、ビュープログラム9002が、ビューテーブル2007の当該データパケット発信者のエントリにしたがって、データパケット内のアドレスとボリューム情報の変換を行う。外向きパケットの場合は、ボリュームIDを仮想ボリュームIDに置き換える。

#### 【0090】

10

20

30

40

50

次に、ステップ10006にて、当該データパケットはデータセンタの外部に送信され、処理はステップ10001に戻って、次のデータパケット処理に備える。データパケットがデータIOプログラム9003から送られたのではない場合は、ステップ10008にて、処理を終了して良いかを判定する。処理を終了する判定の場合は、処理を終了し、そうでない場合は、ステップ10009にて、エラー回復処理を実施した後に、ステップ10001に戻って次のデータパケット処理が実施される。ストレージデバイス1038がユーザ認証を行わない場合は、認証ステップ10002は省略可能である。

#### 【0091】

図11は、本発明の一実施例での代表的なビュープログラム処理のフローチャートである。実施例において、図11のフローチャートで示したビュープログラム処理は、図9のビュープログラム9002と図10の処理ステップ10003及び10005に対応する。データパケット受信後、ステップ11001にて、本データパケットはデータセンタ1013より送信される外向きデータパケットか否かが判定される。  
10

#### 【0092】

本データパケットが外部からデータセンタ1013に向かうものなら、処理はステップ11002に進み、逆の場合は、ステップ11005に進む。次に、ステップ11002にて、本データパケットがストレージアクセスコマンドを有するか、有する場合は、本コマンドは仮想ボリュームID3005を含むか否かが判定される。本データパケットが仮想ボリュームIDを含まなければ、処理はOK応答を伴って呼び出したプロセスに戻る。  
20

#### 【0093】

仮想ボリュームIDを含む場合は、ステップ11009にて、ビューテーブル2007の内容をチェックして、当該仮想プライベートボリュームIDが当該パケットの送信ユーザに対して正しいか否かが判定される。不正仮想プライベートボリュームIDが検出されたら、処理は"no good"応答を呼び出したプロセスに返す。仮想ボリュームIDが正当な場合は、ステップ11003にて、ビューテーブル2007を検索してパケット送信ユーザの仮想プライベートボリュームID3005に対応するボリュームID3006を求める。次に、ステップ11004にて、本データパケット内の仮想ボリュームID3005をビューテーブル2007から抽出したボリュームID3006により置き換える。

#### 【0094】

本データパケットがデータセンタ1013の外部から受信されたものではない場合は、本パケットは外向きパケットである。従って、判定ステップ11005にて、本データパケットはストレージアクセスコマンドとボリュームID3006を有するかをチェックする。  
30

#### 【0095】

本データパケットがストレージアクセスコマンドを有し、本コマンドがボリュームID3006を有する場合は、ステップ11006にて、ビューテーブル2007を検索して当該ユーザのボリュームID3006を検出する。ステップ11007にて、ボリュームID3006は、ビューテーブル2007よりユーザに対応して抽出した仮想ボリュームID3005に置き換えられる。本データパケットがストレージアクセスコマンドとボリュームIDを含まない場合は、当該ユーザの受信アドレスを仮想受信アドレスに変換して、"OK"応答を呼び出したプロセスに返す。  
40

#### 【0096】

図11に示した実施例では、ユーザは、図6に示される様なデータセンタストレージの代表的なユーザイメージを持つことが出来る。本発明のその他の実施例として、データセンタ内のゲートウェイ、サーバー、スイッチ、ストレージのような如何なる装置でも、同時にビュー変換機能を果たす事が出来る。

#### 【0097】

これまで述べ來たことは、本発明の好適な実施例である。付記されている請求の範囲で定義された本発明の範囲を逸脱する事なく、変更と修正が可能である事は言うまでもない。

#### 【0098】

#### 【発明の効果】

10

20

30

40

50

本発明の実施により、ユーザは、仮想アドレスと仮想ボリューム識別子のシステムを用いて、ストレージデバイス内の資源にアクセスできる様になる。本発明の実施により、企業体を含めてユーザが、インターネットまたは他の種類のネットワークを経由して、ユーザのネットワークでSSP (Storage Service Provider)内のボリュームを使用することが可能になる。本発明の実施により、SSPとユーザは、ユーザのデータセンタのみならずSSP内のストレージデバイス、ボリューム、および機器の固有情報を隠蔽し、双方にとってプライバシを確立することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例でのSSP (Storage Service Provider)の代表的な構成を示すダイアグラムである。10

【図2】本発明の一実施例での代表的なプログラムを示すロックダイアグラムである。

【図3】本発明の一実施例でのビューテーブルの代表的なフォーマットを示す図である。

【図4】図4は、本発明の一実施例での代表的な通信プログラムを示すフローチャートである。

【図5】本発明の一実施例での代表的なビュープログラム処理を示すフローチャートである。

【図6】本発明の一実施例でのユーザに見える代表的なストレージシステムを示す図である。

【図7】本発明の一実施例での代表的なプログラムを示すロックダイアグラムである。

【図8】本発明の一実施例での代表的なプログラムを示すロックダイアグラムである。20

【図9】本発明の一実施例での代表的なプログラムを示すロックダイアグラムである。

【図10】本発明の一実施例での代表的な通信プログラムを示すフローチャートである。

【図11】本発明の一実施例での代表的なビュープログラム処理を示すフローチャートである。

【符号の説明】

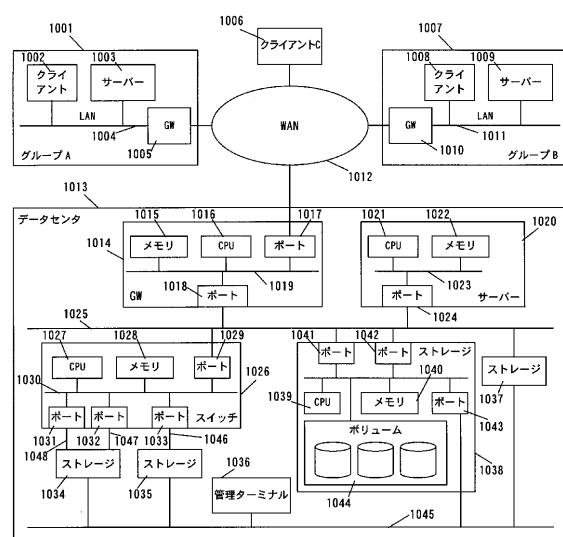
1001、1007・・・グループA、B、1002、1006、1008・・・クライアント、30

1003、1009、1020・・・サーバー、1013・・・データセンタ、1026  
・・・スイッチ、1034, 1035, 1037, 1038・・・ストレージ  
、1044・・・ボリューム、30

1036・・・管理ターミナル、2001、9001・・・通信プログラム、2002・  
・・VPNプログラム、2003・・・認証プログラム、2004・・・ビュープログラム  
、2005・・・プロトコル変換プログラム、2006・・・送受信プログラム、900  
3・・・データ10プログラム

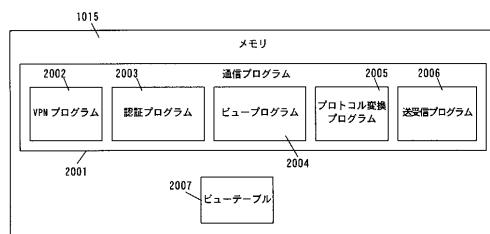
【図1】

【図1】



【図2】

【図2】

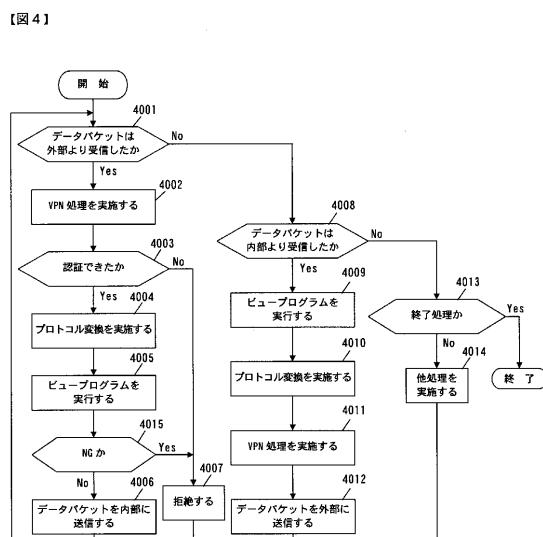


【図3】

【図3】

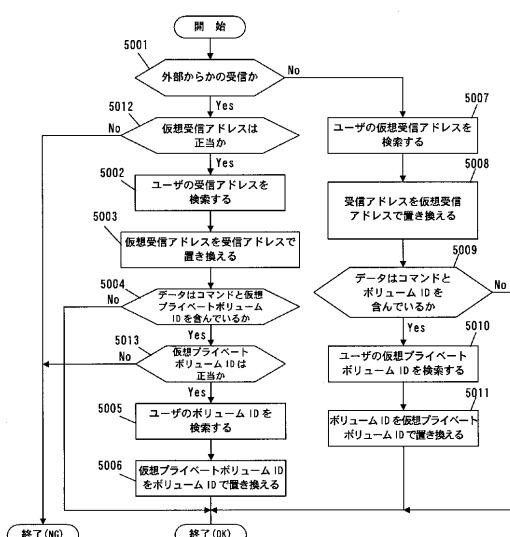
ユーザタイプ	ユーザアドレス	仮想受信アドレス	受信アドレス	仮想プライベートポリュームID	ポリュームID
グループ(固体)	AAA-AA-#.# 3010	AAA-AA-1..3 3013	WWN 3016	5 3019	25 3022
個人	123.456.78.9 3011	123.456.78.0 3014	XXY 3017	6 3020	8 3023
グループ(固体)	CCC-CC-#.# 3012	CCC-CC-1..3 3015	WWN 3018	7 3021	24 3024
2007	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

【図4】



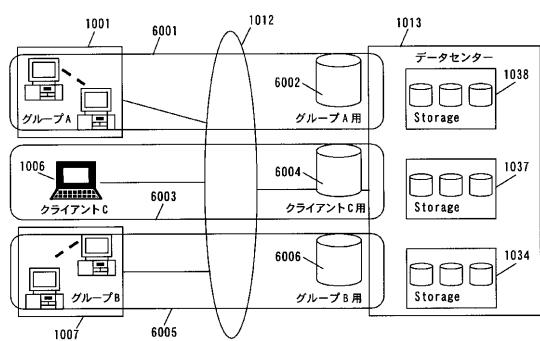
【図5】

【図5】



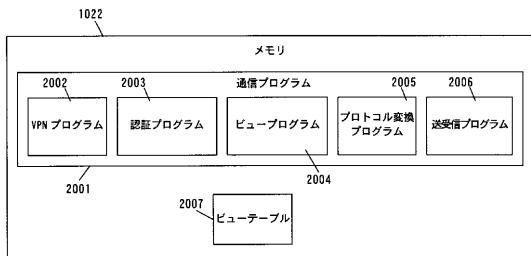
【図6】

【図6】



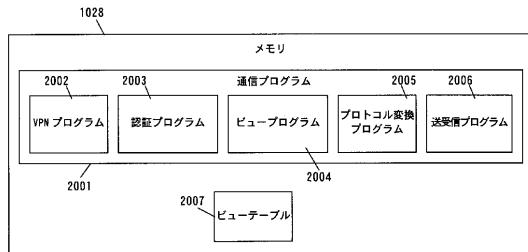
【図7】

【図7】



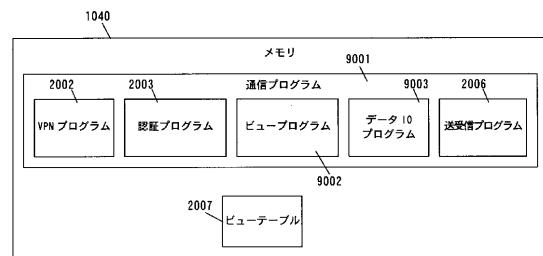
【図8】

【図8】



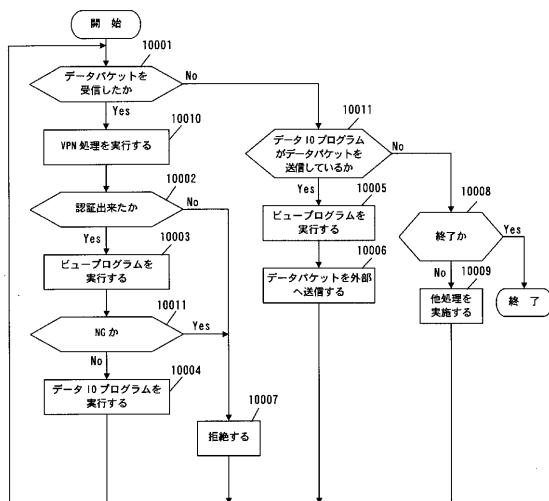
【図9】

【図9】



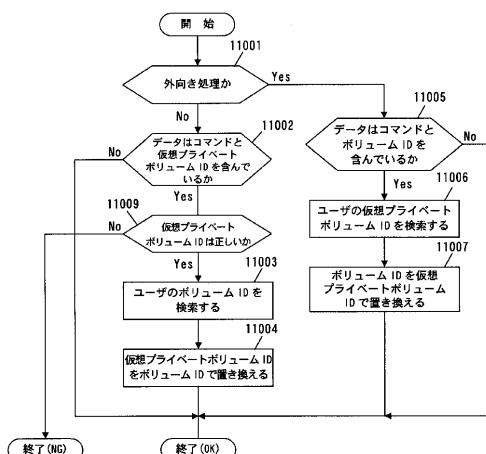
【図10】

【図10】



【図11】

【図11】



---

フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

H 0 4 L 12/56

H

(56)参考文献 特開2000-156709(JP,A)

特開2000-106572(JP,A)

特開平11-055325(JP,A)

特開2000-242434(JP,A)

特開2000-187559(JP,A)

特開平08-079732(JP,A)

沖田 英治,特集:ストレージ・ネットワーク 顧客ニーズに応じたストレージ・ネットワークを提供, Computopia, 日本, 株式会社コンピュータ・エージ社, 2001年 4月

1日, Vol. 36, No. 415, pp.38, 39

IBM プレスリリース, ネットワーク環境での新しいストレージの利用を提案 - SCSI接続ストレージをネット経由で利用する新技術「iSCSI」対応製品などを発表 -, 日本IBM, 2001年 4月12日, URL, <http://www-06.ibm.com/jp/press/2001/04122.html>

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G06F 21/24

G06F 3/06

G06F 12/00

H04L 12/56