

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6201580号
(P6201580)

(45) 発行日 平成29年9月27日(2017.9.27)

(24) 登録日 平成29年9月8日(2017.9.8)

(51) Int.Cl.

F I

G 0 6 F 13/10 (2006.01)

G 0 6 F 3/06 (2006.01)

G 0 6 F 12/00 (2006.01)

G 0 6 F 13/10 3 4 0 A

G 0 6 F 3/06 3 0 4 F

G 0 6 F 12/00 5 1 4 E

G 0 6 F 12/00 5 4 5 A

G 0 6 F 3/06 3 0 1 Z

請求項の数 4 (全 30 頁)

(21) 出願番号 特願2013-202071 (P2013-202071)
 (22) 出願日 平成25年9月27日(2013.9.27)
 (65) 公開番号 特開2015-69342 (P2015-69342A)
 (43) 公開日 平成27年4月13日(2015.4.13)
 審査請求日 平成28年6月6日(2016.6.6)

(73) 特許権者 000005223
 富士通株式会社
 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
 1号
 (74) 代理人 100092978
 弁理士 真田 有
 (74) 代理人 100112678
 弁理士 山本 雅久
 (72) 発明者 末田 直也
 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
 1号 富士通株式会社内
 (72) 発明者 小橋 一範
 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
 1号 富士通株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ストレージ制御装置、ストレージ制御方法及びストレージ制御プログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第1の仮想化ストレージ装置の第1のボリュームのコピー先である第2の仮想化ストレージ装置の第2のボリュームの制御を行なうストレージ制御装置であって、

前記第1の仮想化ストレージ装置から受信した前記第1のボリュームの第1の識別子を格納する識別子格納部と、

前記第1の仮想化ストレージ装置のデータを前記第2の仮想化ストレージ装置にコピーするリモートコピーのスケジュールの作成又は変更指示を受信すると、前記識別子格納部に格納された前記第1の識別子を、前記第2のボリュームの第2の識別子として設定することにより、前記第2のボリュームを前記第2の仮想化ストレージ装置のデータストアとして登録する再登録処理をスキップさせる設定部と、

前記第2の識別子の通知要求に応じて、前記設定部により設定された第1の識別子を通知する識別子通知部と、

をそなえることを特徴とするストレージ制御装置。

【請求項 2】

前記第2の仮想化ストレージ装置は、ボリュームを追加設定可能なストレージ装置であり、

前記ストレージ制御装置は、前記第2の仮想化ストレージ装置にボリュームを追加するボリューム追加部をさらにそなえ、

前記設定部は、追加された各ボリュームの識別子に対して、対応するコピー元のボリュ

ームの識別子を設定する

ことを特徴とする請求項 1 記載のストレージ制御装置。

【請求項 3】

第 1 の仮想化ストレージ装置の第 1 のボリュームのコピー先である第 2 の仮想化ストレージ装置の第 2 のボリュームの制御を行なうストレージ制御方法であって、

前記第 1 の仮想化ストレージ装置から受信した前記第 1 のボリュームの第 1 の識別子を識別子格納部に格納し、

前記第 1 の仮想化ストレージ装置のデータを前記第 2 の仮想化ストレージ装置にコピーするリモートコピーのスケジュールの作成又は変更指示を受信すると、前記識別子格納部に格納された前記第 1 の識別子を、前記第 2 のボリュームの第 2 の識別子として設定することにより、前記第 2 のボリュームを前記第 2 の仮想化ストレージ装置のデータストアとして登録する再登録処理をスキップさせ、

前記第 2 の識別子の通知要求に応じて、前記第 2 のボリュームの第 2 の識別子として設定された前記第 1 の識別子を通知する

ことを特徴とするストレージ制御方法。

【請求項 4】

第 1 の仮想化ストレージ装置の第 1 のボリュームのコピー先である第 2 の仮想化ストレージ装置の第 2 のボリュームの制御を行なうストレージ制御プログラムであって、

前記第 1 の仮想化ストレージ装置から受信した前記第 1 のボリュームの第 1 の識別子を識別子格納部に格納し、

前記第 1 の仮想化ストレージ装置のデータを前記第 2 の仮想化ストレージ装置にコピーするリモートコピーのスケジュールの作成又は変更指示を受信すると、前記識別子格納部に格納された前記第 1 の識別子を、前記第 2 のボリュームの第 2 の識別子として設定することにより、前記第 2 のボリュームを前記第 2 の仮想化ストレージ装置のデータストアとして登録する再登録処理をスキップさせ、

前記第 2 の識別子の通知要求に応じて、前記第 2 のボリュームの第 2 の識別子として設定された前記第 1 の識別子を通知する

処理をコンピュータに実行させることを特徴とするストレージ制御プログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ストレージ制御装置、ストレージ制御方法及びストレージ制御プログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

従来、物理的な記憶装置のボリューム構成や記憶容量に制限されることなく、自由なボリューム構成、記憶容量の記憶装置を実現することができるストレージシステムとして、仮想化環境向けストレージ、いわゆる仮想化ストレージ装置が使用されている。仮想化ストレージ装置は、装置内部に物理的な記憶装置に対するアクセスを制御する実ストレージ装置（Storage Unit；実 S U、或いは単に S U と呼ぶ）を有する。そして、実ストレージ装置を管理するプロセッサユニット（Processor Unit；P U）が、仮想的なボリューム（以降、V D I S K と呼ぶ）を作成し、V D I S K の仮想的な記憶領域に対して実ストレージ装置の物理的な記憶領域が割り当てられる。

【0003】

例えば、実 S U が 4 つの Redundant Arrays of Inexpensive Disks（R A I D）グループをそなえ、容量 1 テラバイト（T B）の 8 つの Logical Unit（L U N）をそなえる仮想化ストレージ装置の例を考える。この仮想化ストレージ装置は、実 L U N 数及び実 L U N サイズに依存することなく、業務に用いられるサーバである業務サーバに対して、任意の V D I S K を提供することができ、例えば 1 0 0 G B のボリュームを 8 0 個提供できる。

【0004】

ところで、このような仮想化ストレージ装置には、仮想化ストレージ装置に追加の記憶容量が必要となったときに、仮想化ストレージ装置全体の記憶領域を拡張できるものがある。例えば、実ストレージ装置を管理するPU及びSUの単位で拡張することができる仮想化ストレージ装置が存在する。このように1つのPUと1つのSUとを1セットとする拡張セット(PU+SU)を、仮想化ストレージ装置に追加することを「スケールアウト」と呼ぶ。又、スケールアウト可能な仮想化ストレージ装置を、「スケールアウト型仮想化ストレージ装置」と呼ぶ。

【0005】

一方、情報処理システム全体の信頼性を向上させるために、災害発生やシステムの入替に備えて、上記の如き仮想化ストレージ装置を、例えば地理的に離れた地点(サイト)に複数設けることがある。

10

この構成では、業務サーバによって使用される仮想化ストレージ装置が設置されているサイトをローカルサイト、プライマリサイト、又は主系サイトと呼び、予備の仮想化ストレージ装置が設置されているサイトをリモートサイト、セカンダリサイト、又は従系サイトと呼ぶ。そして、プライマリサイトとリモートサイトとの2つの仮想化ストレージ装置のPU同士が、スイッチ(SW)等を介してデータ転送用の回線で接続されている。そして、例えばローカルサイトの被災にそなえて、ローカルサイトのデータが、リモートコピー(Remote Copy; RC)セッションなどを実行することにより、リモートサイトにコピー(バックアップ)される。

【0006】

20

ローカルサイトの被災時に、リモートサイトにコピーしたデータを利用して業務を継続するには、まず、リモートコピーセッションを削除する。この理由は、リモートコピーセッションが張られた状態では、セカンダリサイトのVDISKへのWriteアクセスができないためである。

図20は、従来の仮想化ストレージシステムにおけるローカルサイト被災時のサイト切替処理を示す図である

ステップS101において、ローカルサイトが被災する。

【0007】

ステップS102において、情報処理システムの運用管理者が、リモートサイトにある管理サーバ上で、WebGUI又はコマンドラインインタフェース(Command Line Interface; CLI)を用いて仮想化ストレージ装置のリモートコピーのスケジュール停止を指示する。

30

ステップS103において、リモートサイトの仮想化ストレージ装置のリモートコピーのスケジュールが停止される。

【0008】

ステップS104において、セカンダリサイトが新たなプライマリサイトとなり、そのVDISKを使用して業務サーバによる業務が再開される。

ところで、業務サーバが、例えばVMWare ESXi(登録商標)のような仮想化ソフトウェアを実行している場合、リモートコピーを使用してセカンダリサイトに転送されたデータを使用し、業務を再開するには、VDISK毎に再署名(再登録)処理が必要となる。

40

【0009】

ここで、再署名処理とは、仮想化ストレージ装置のデータストアとして登録したボリューム(VDISK)をコピーして、コピー先のVDISKを、データストアとして登録する処理を指す。この再署名処理においては、コピー元のVDISKの識別子とコピー先のVDISKの識別子とが比較され、両者が一致しない場合には、識別子の書き換えが行なわれる。例えば、ESXiにおいては、VDISKの識別子としてNAAが用いられる。

【0010】

ここで、NAAとは、T11 Network Address Authorityの略称である。NAAは、RFC-3980 iSCSI規約のうち、Intrenet Small Computre Serial Interface(i

50

SCSI)ノード名に関する規約に含まれる。NAAは、VX固有のシリアル番号、作成ボリューム固有のボリューム番号を含む。NAAは、ボリューム(VDISK)毎に一意な値である。

【0011】

この再署名処理は、VDISK毎に行なう必要があるが、1つのVDISKの再署名処理に5分以上の時間がかかる。従って、例えば、300個のVDISKの再署名に、5時間48分7秒の時間がかかる。

前述のスケールアウト型仮想化ストレージ装置では、数千、数万のVDISKが存在することもあり、再署名処理に極めて膨大な時間が必要となり、仮想化ストレージ装置のサイト切り替えが実質的に不可能となる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0012】

【特許文献1】特開2005-338893号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0013】

上記課題に鑑みて、1つの側面では、本発明は、仮想化ストレージ装置間のサイト切替時間を短縮することを目的とする。

なお、前記目的に限らず、後述する発明を実施するための形態に示す各構成により導かれる作用効果であって、従来の技術によっては得られない作用効果を奏することも本発明の他の目的の1つとして位置付けることができる。

【課題を解決するための手段】

【0014】

このため、第1の仮想化ストレージ装置の第1のボリュームのコピー先である第2の仮想化ストレージ装置の第2のボリュームの制御を行なうストレージ制御装置は、前記第1の仮想化ストレージ装置から受信した前記第1のボリュームの第1の識別子を格納する識別子格納部と、前記第1の仮想化ストレージ装置のデータを前記第2の仮想化ストレージ装置にコピーするリモートコピーのスケジュールの作成又は変更指示を受信すると、前記識別子格納部に格納された前記第1の識別子を、前記第2のボリュームの第2の識別子として設定することにより、前記第2のボリュームを前記第2の仮想化ストレージ装置のデータストアとして登録する再登録処理をスキップさせる設定部と、前記第2の識別子の通知要求に応じて、前記設定部により設定された第1の識別子を通知する識別子通知部と、をそなえる。

【0015】

又、第1の仮想化ストレージ装置の第1のボリュームのコピー先である第2の仮想化ストレージ装置の第2のボリュームの制御を行なうストレージ制御方法は、前記第1の仮想化ストレージ装置から受信した前記第1のボリュームの第1の識別子を識別子格納部に格納し、前記第1の仮想化ストレージ装置のデータを前記第2の仮想化ストレージ装置にコピーするリモートコピーのスケジュールの作成又は変更指示を受信すると、前記識別子格納部に格納された前記第1の識別子を、前記第2のボリュームの第2の識別子として設定することにより、前記第2のボリュームを前記第2の仮想化ストレージ装置のデータストアとして登録する再登録処理をスキップさせ、前記第2の識別子の通知要求に応じて、前記第2のボリュームの第2の識別子として設定された前記第1の識別子を通知する。

【0016】

さらに、第1の仮想化ストレージ装置の第1のボリュームのコピー先である第2の仮想化ストレージ装置の第2のボリュームの制御を行なうストレージ制御プログラムは、前記第1の仮想化ストレージ装置から受信した前記第1のボリュームの第1の識別子を識別子格納部に格納し、前記第1の仮想化ストレージ装置のデータを前記第2の仮想化ストレージ装置にコピーするリモートコピーのスケジュールの作成又は変更指示を受信すると、前

10

20

30

40

50

記識別子格納部に格納された前記第 1 の識別子を、前記第 2 のボリュームの第 2 の識別子として設定することにより、前記第 2 のボリュームを前記第 2 の仮想化ストレージ装置のデータストアとして登録する再登録処理をスキップさせ、前記第 2 の識別子の通知要求に応じて、前記第 2 のボリュームの第 2 の識別子として設定された前記第 1 の識別子を通知する処理をコンピュータに実行させる。

【発明の効果】

【0017】

本発明によれば、仮想化ストレージ装置間のサイト切替時間を短縮することができる。

【図面の簡単な説明】

【0018】

10

【図 1】実施形態の一例としての仮想化ストレージ装置のハードウェア構成を示す図である。

【図 2】実施形態の一例としての仮想化ストレージ装置の拡張を例示する図である。

【図 3】実施形態の一例としての仮想化ストレージ装置をそなえる情報処理システムのハードウェア構成を示す図である。

【図 4】実施形態の一例としての仮想化ストレージ装置が提供する V D I S K の構成を例示する図である。

【図 5】実施形態の一例としての仮想化ストレージ装置の機能構成を示す図である。

【図 6】実施形態の一例としてのストレージ制御部の機能構成を示す図である。

【図 7】実施形態の一例としての切替簡易化部の機能構成を示す図である。

20

【図 8】実施形態の一例としての仮想化ストレージ装置で用いられる識別子偽装テーブルの構成を例示する図である。

【図 9】実施形態の一例としての仮想化ストレージ装置におけるローカルサイト被災時のサイト切替処理の概要を示す図である。

【図 10】実施形態の一例としての仮想化ストレージ装置におけるリモートコピー処理を示す図である。

【図 11】実施形態の一例としての仮想化ストレージ装置に対する、識別子を偽装した V D I S K の追加処理を示す図である。

【図 12】図 10、図 11 における処理を表形式にまとめた図である。

【図 13】実施形態の一例としてのセカンダリサイトの仮想化ストレージ装置における識別子の偽装の遷移を模式的に示す図である。

30

【図 14】実施形態の一例としての仮想化ストレージ装置における仮想化ストレージ装置におけるリモートコピーのスケジュール作成又は変更処理をモジュール単位で示す図である。

【図 15】実施形態の一例としての仮想化ストレージ装置における仮想化ストレージ装置におけるリモートコピーのスケジュール作成又は変更処理をモジュール単位で示す図である。

【図 16】実施形態の一例としての仮想化ストレージ装置におけるリモートコピーのスケジュール削除処理をモジュール単位で示す図である。

【図 17】実施形態の一例としての仮想化ストレージ装置における O S 起動時のリカバリ処理をモジュール単位で示す図である。

40

【図 18】実施形態の一例としてのセカンダリサイトのストレージ制御部の処理を示すフローチャートである。

【図 19】実施形態の一例としての識別子通知部による識別子通知処理を示すフローチャートである。

【図 20】従来の仮想化ストレージシステムにおけるローカルサイト被災時のサイト切替処理を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0019】

以下、図面を参照して、本実施の形態の一例としてのストレージ制御装置、ストレージ

50

制御方法及びストレージ制御プログラムについて説明する。

ただし、以下に示す実施形態はあくまでも例示に過ぎず、実施形態で明示しない種々の変形例や技術の適用を排除する意図はない。すなわち、本実施形態を、その趣旨を逸脱しない範囲で種々変形（実施形態及び各変形例を組み合わせる等）して実行することができる。

（Ａ）構成

最初に、実施形態の一例としての仮想化ストレージ装置１００，２００の構成を説明する。

【００２０】

図１は、実施形態の一例としての仮想化ストレージ装置（第１の仮想化ストレージ装置）１００、及び仮想化ストレージ装置（第２の仮想化ストレージ装置）２００のハードウェア構成を示す図である。又、図３は、実施形態の一例としての仮想化ストレージ装置１００，２００をそなえる情報処理システム（ストレージシステム）１のハードウェア構成を示す図である。

【００２１】

仮想化ストレージ装置１００，２００は、 n （ n は１以上の整数であり、例えば $n = 8$ ）台の仮想的なボリューム（Virtual Disk；以下、 $V D I S K 400$ と呼ぶ） $400 - 1 \sim 400 - n$ を提供する。仮想化ストレージ装置１００，２００は、ストレージの物理的なボリューム構成や容量に制限されることなく、自由な容量及び構成を実現する。

ここで、仮想化ストレージ装置１００は、後述する業務サーバ３０２（図３参照）に対して記憶領域を提供するものであり、例えばStorage Area Network（ $S A N$ ）によって業務サーバ３０２と相互に通信可能に接続されている。業務サーバ３０２の業務には、仮想化ストレージ装置１００が使用されるため、以下の説明では、仮想化ストレージ装置１００が設置されているサイトを、主系サイト、ローカルサイト、又はプライマリサイト１０と呼ぶ。

【００２２】

一方、仮想化ストレージ装置２００は、仮想化ストレージ装置１００の被災時やサイトの入れ替え時などに、仮想化ストレージ装置１００に代えて用いられるストレージシステムであり、仮想化ストレージ装置１００と接続されている。以下の説明では、仮想化ストレージ装置２００が設置されているサイトを、従系サイト、リモートサイト、又はセカンダリサイト２０と呼ぶ。

【００２３】

$V D I S K 400 - 1 \sim 400 - n$ のそれぞれの構成については、図４を参照して後述する。

$V D I S K 400 - 1 \sim 400 - n$ を提供するために、仮想化ストレージ装置１００，２００は、 $P U 11 - 1$ ， $11 - 2$ 、 $S W 12 - 1$ ， $12 - 2$ 、及び $S U 13$ をそなえる。

【００２４】

$P U 11 - 1$ ， $11 - 2$ は、仮想化ストレージ装置１００，２００内の動作を制御するコントローラであり、後述する $S U 13$ ， 13 を制御して仮想的なボリューム（ $V D I S K 400$ ）を提供する。 $P U 11 - 1$ ， $11 - 2$ は、後述する業務サーバ３０２（図３参照）からリード／ライト等の入出力（Input/Output； I / O ）コマンドを受け取り、種々の制御を行なう。 $P U 11 - 1$ ， $11 - 2$ は、それぞれ、Central Processing Unit（ $C P U$ ） $501 - 1$ ， $501 - 2$ 及びメモリ $502 - 1$ ， $502 - 2$ をそなえる。 $P U 11 - 1$ ， $11 - 2$ は、メモリ $502 - 1$ ， $502 - 2$ に予め格納されたストレージ制御プログラムを実行することにより、図６等を用いて後述するストレージ制御部 114 ， 124 として機能する。

【００２５】

$S W 12 - 1$ ， $12 - 2$ は、スイッチング機能を有するネットワークスイッチであり、 $P U 11 - 1$ ， $11 - 2$ と $S U 13$ とを接続している。

10

20

30

40

50

S U 1 3 は、実ストレージ装置であり、R A I D 4 0 1 - 1 ~ 4 0 1 - 4 を有し、R A I D 4 0 1 - 1 ~ 4 0 1 - 4 に対するアクセスを制御する。本例においては、冗長化のために S U 1 3 に 2 台の P U 1 1 - 1 , 1 1 - 2 が接続されている。つまり、P U 1 1 - 1 , 1 1 - 2 は二重化されており、通常は、P U 1 1 - 1 がプライマリ P U として、セカンダリ P U の P U 1 1 - 2 を制御し、仮想化ストレージ装置 1 0 0 , 2 0 0 全体の動作を管理している。しかし P U 1 1 - 1 の故障時には、P U 1 1 - 2 がプライマリ P U となり、P U 1 1 - 1 の動作を引き継ぐ。

【 0 0 2 6 】

各 R A I D 4 0 1 - 1 ~ 4 0 1 - 4 は、複数の記憶装置（例えばハードディスク）をそなえる R A I D グループである。具体的には、各 R A I D 4 0 1 - 1 ~ 4 0 1 - 4 は、例えば、それぞれ 2 つの Logical Unit (L U N) をそなえる。詳細には、R A I D 4 0 1 - 1 は L U N 4 0 2 - 1 , 4 0 2 - 2 を、R A I D 4 0 1 - 2 は L U N 4 0 2 - 3 , 4 0 2 - 4 を、R A I D 4 0 1 - 3 は L U N 4 0 2 - 5 , 4 0 2 - 6 を、R A I D 4 0 1 - 4 は L U N 4 0 2 - 7 , 4 0 2 - 8 を、それぞれそなえる。

【 0 0 2 7 】

なお、以下、P U を示す符号としては、複数の P U のうち 1 つを特定する必要があるときには符号 1 1 - 1 , 1 1 - 2 を用いるが、任意の P U を指すときには符号 1 1 を用いる。又、P U 1 1 - 1 , 1 1 - 2 を P U # 1 , # 2 と記載することもある。

又、以下、S W を示す符号としては、複数の S W のうち 1 つを特定する必要があるときには符号 1 2 - 1 , 1 2 - 2 を用いるが、任意の S W を指すときには符号 1 2 を用いる。又、S W 1 2 - 1 , 1 2 - 2 を S W # 1 , # 2 と記載することもある。

【 0 0 2 8 】

又、以下、S U を示す符号としては、例えば、図 5 に図示されているような複数の S U のうち 1 つを特定する必要があるときには符号 1 3 , 1 3 , 1 3 等を用いるが、任意の S U を指すときには符号 1 3 を用いる。

又、以下、R A I D を示す符号としては、複数の R A I D のうち 1 つを特定する必要があるときには符号 4 0 1 - 1 ~ 4 0 1 - 4 を用いるが、任意の R A I D を指すときには符号 4 0 1 を用いる。又、R A I D 4 0 1 - 1 ~ 4 0 1 - 4 を R A I D # 1 ~ # 4 と記載することもある。

【 0 0 2 9 】

又、以下、L U N を示す符号としては、複数の L U N のうち 1 つを特定する必要があるときには符号 4 0 2 - 1 ~ 4 0 2 - 8 を用いるが、任意の L U N を指すときには符号 4 0 2 を用いる。又、L U N 4 0 2 - 1 ~ 4 0 2 - 8 を L U N # 1 ~ # 8 と記載することもある。

又、以下、V D I S K を示す符号としては、複数の V D I S K のうち 1 つを特定する必要があるときには符号 4 0 0 - 1 ~ 4 0 0 - n を用いるが、任意の V D I S K を指すときには符号 4 0 0 を用いる。又、V D I S K 4 0 0 - 1 ~ 4 0 0 - n を V D I S K 4 0 0 # 1 ~ # n と記載することもある。

【 0 0 3 0 】

又、以下、P U 1 1、及び後述する P U 1 1 , 1 1 内の C P U を示す符号としては、複数の C P U のうち 1 つを特定する必要があるときには符号 5 0 1 - 1 , 5 0 1 - 2 ... を用いるが、任意の C P U を指すときには符号 5 0 1 を用いる。

又、以下、P U 1 1、及び後述する P U 1 1 , 1 1 内のメモリを示す符号としては、複数のメモリのうち 1 つを特定する必要があるときには符号 5 0 2 - 1 , 5 0 2 - 2 ... を用いるが、任意のメモリを指すときには符号 5 0 2 を用いる。

【 0 0 3 1 】

ここで、仮想化ストレージ装置 1 0 0 , 2 0 0 は、記憶容量の拡張が可能な、スケールアウト型の仮想化ストレージ装置である。

図 2 は、実施形態の一例としての仮想化ストレージ装置 1 0 0 , 2 0 0 の拡張を例示する図である。

10

20

30

40

50

仮想化ストレージ装置 100, 200 は、仮想化ストレージ装置 100, 200 に追加の記憶容量が必要となったときに、仮想化ストレージ装置 100, 200 全体の記憶領域を拡張（スケールアウト）することができる。

【0032】

具体的には、例えば、仮想化ストレージ装置 100, 200 は、1つのPU11と1つのSU13とを1セットとして、この単位で仮想化ストレージ装置 100, 200 全体の記憶領域を拡張することができる。図2の例では、図1の仮想化ストレージ装置 100, 200 の基本構成（N1）に、PU11 及びSU13 を有する拡張セット（N2）100, 200 や、PU11 及びSU13 を有する拡張セット（N3）100, 200 を追加することができる。

10

【0033】

以下の説明では、仮想化ストレージ装置 100, 200 に含まれるPU11-1, 11-2、SW12-1, 12-2、SU13を「基本ノード」と記載することがある。又、仮想化ストレージ装置 100, 200 に追加される拡張セット 100, 200, 100, 200 を、「増設ノード」と記載することがある。

図3を参照すると、情報処理システム1は、プライマリサイト10及びセカンダリサイト20を備える。

【0034】

プライマリサイト10には、管理サーバ301、業務サーバ302、SW304、SW305-1、及び仮想化ストレージ装置100が設置されている。

20

管理サーバ301は、運用管理者が、仮想化ストレージ装置100, 200の管理などの、情報処理システム1の管理に使用するコンピュータ（情報処理装置）であり、図示しないCPU、メモリ、ディスクドライブ、ディスプレイ、インタフェース（Interface; I/F）、キーボード、マウス等をそなえる。

【0035】

業務サーバ302は、例えば、サーバ機能をそなえたコンピュータ（情報処理装置）であり、情報処理システム1における業務に使用される。業務サーバ302は、仮想化ストレージ装置100との間において、Small Computer System Interface（SCSI）コマンドやレスポンス等の各種データを、ストレージ接続プロトコルを用いて送受信する。この業務サーバ302は、仮想化ストレージ装置100に対してリード/ライト等のディスクアクセスコマンド（I/Oコマンド）を送信することにより、仮想化ストレージ装置100が提供する記憶領域にデータの書き込みや読み出しを行なう。

30

【0036】

業務サーバ302は、不図示の業務アプリケーションを実行しており、例えば、図示しないCPU、メモリ、ディスクドライブ、ディスプレイ、インタフェース（Interface; I/F）、キーボード、マウス等をそなえる。

仮想化ストレージ装置100は、SW304を介して、例えばSANによって業務サーバ302と相互に通信可能に接続されている。

【0037】

セカンダリサイト20には、管理サーバ301、業務サーバ302、SW304、SW305-2、及び仮想化ストレージ装置200が設置されている。

40

管理サーバ301は、前述の管理サーバ301のバックアップ用の管理サーバであり、例えば、サーバ機能をそなえたコンピュータ（情報処理装置）である。管理サーバ301は、例えば、プライマリサイト10の被災時等に管理サーバ301に代えて使用される。管理サーバ301は、管理サーバ301とほぼ同様の機能及び構成をそなえる。

【0038】

業務サーバ302は、前述の業務サーバ302のバックアップ用の業務サーバであり、例えば、サーバ機能をそなえたコンピュータ（情報処理装置）である。業務サーバ302は、例えば、プライマリサイト10の被災時等に業務サーバ302に代えて使用される。業務サーバ302は、業務サーバ302とほぼ同様の機能及び構成をそなえる。

50

仮想化ストレージ装置 200 は、仮想化ストレージ装置 100 の被災時やサイトの入れ替え時などに、仮想化ストレージ装置 100 に代えて用いられるストレージシステムであり、SW305-1, 305-2 を介して仮想化ストレージ装置 100 と接続されている。

【0039】

SW304 は、スイッチング機能を有するネットワークスイッチであり、業務サーバ 302 と仮想化ストレージ装置 100 とを相互に接続している。SW304 は二重化されており、SW304 のいずれか一方が故障しても、業務サーバ 302 が仮想化ストレージ装置 100 にアクセスして業務を継続することができる。

SW305-1, 305-2 は、スイッチング機能を有するネットワークスイッチであり、プライマリサイト 10 とセカンダリサイト 20 とを相互に接続している。

10

【0040】

詳細には、プライマリサイト 10 には、仮想化ストレージ装置 100 に接続された SW305-1 がそなえられており、セカンダリサイト 20 には、仮想化ストレージ装置 200 に接続された SW305-2 がそなえられている。そして、SW305-1 と SW305-2 とが接続されることで、プライマリサイト 10 とセカンダリサイト 20 とが相互に接続されている。

【0041】

なお、以下、業務サーバ 302 と仮想化ストレージ装置 100 とを接続する SW を示す符号としては、複数の SW のうち 1 つを特定する必要があるときには符号 304-1, 304-2 を用いるが、任意の SW を指すときには符号 304 を用いる。

20

又、以下、プライマリサイト 10 とセカンダリサイト 20 とを接続する SW を示す符号としては、複数の SW のうち 1 つを特定する必要があるときには符号 305-1, 305-2 を用いるが、任意の SW を指すときには符号 305 を用いる。

【0042】

図 4 は、実施形態の一例としての仮想化ストレージ装置が提供する VDISK400 の構成を例示する図である。

前述の仮想化ストレージ装置 100, 200 は、例えば、ワイドストライピングによるデータアクセスを行なう。ワイドストライピングとは、1 つのボリュームに対するデータアクセスを、複数の LUN に分散し、固定長のストリップと呼ばれる単位でアクセスする技術である。

30

【0043】

図 4 に示すように、VDISK400 は、それぞれが、例えば 2 ギガバイト (GB) のセグメントセットの集合体であり、セグメントセットは、それぞれが、例えば 256 メガバイト (MB) の 8 つのセグメント #1 ~ #8 の集合体である。そして、各セグメント #1 ~ #8 は SU13 内の LUN #1 ~ #8 毎に割り当てられている。ユーザのデータは、固定長のストリップ (例えば 1 MB) 単位で記録され、このストリップはセグメントを順に利用する形でストライピングされる。

【0044】

図 5 は、実施形態の一例としての仮想化ストレージ装置 100, 200 の機能構成を示す図である。

40

図 5 の仮想化ストレージ装置 100, 200 は、基本ノード N1 に増設ノード N2 が増設されており、スケールアウトが行なわれている。

基本ノード N1 は、PU11-1, PU11-2、及び SU13 をそなえる。増設ノード N2 は、PU11 及び SU13 をそなえる。

【0045】

基本ノード N1 内の PU11-1, 11-2 と、増設ノード N2 内の PU11 と、管理サーバ 301 とは、例えば、管理用 Local Area Network (LAN) 308 を介して接続されている。

管理サーバ 301 は、切替容易化部 320 と、不図示の装置管理 Graphical User Inter

50

face (G U I) とをそなえる。

【 0 0 4 6 】

切替容易化部 3 2 0 は、セカンダリサイト 2 0 のコピー先 V D I S K 4 0 0 (図 1 参照) の識別子を、プライマリサイト 1 0 のコピー元 V D I S K 4 0 0 の識別子と同じ値に設定する。以下、セカンダリサイト 2 0 の V D I S K 4 0 0 の識別子を、プライマリサイト 1 0 の V D I S K 4 0 0 の識別子と同一の値に書き換える処理を「識別子偽装」と呼ぶ。V D I S K 4 0 0 の識別子としては、例えば E S X i の場合 N A A が用いられる。このため、以下の説明では、識別子として N A A を使用する例について示す。

【 0 0 4 7 】

識別子偽装により、切替容易化部 3 2 0 は、業務サーバ 3 0 2 がセカンダリサイト 2 0 にリモートコピーで転送されたデータを使用して業務を再開する際に従来必要とされていた、V D I S K 4 0 0 毎の再署名処理を不要とする。なお、以下、セカンダリサイト 2 0 のコピー先 V D I S K 4 0 0 を「S - V D I S K 4 0 0」、プライマリサイト 1 0 のコピー元 V D I S K 4 0 0 を「P - V D I S K 4 0 0」と呼ぶことがある。又、V D I S K 4 0 0 を「ストレージ」と呼ぶこともある。

【 0 0 4 8 】

なお、切替容易化部 3 2 0 の詳細な構成については、図 6 を参照して後述する。

図 5 において、基本ノード N 1 内の P U 1 1 - 1 , 1 1 - 2 と、増設ノード N 2 内の P U 1 1 と、業務サーバ 3 0 2 とは、例えば、I / O 用 L A N 及び内部管理 L A N 3 0 9 を介して接続されている。さらに、P U 1 1 - 1 , 1 1 - 2 , 1 1 と、S U 1 3 , 1 3 とは、I / O 用 L A N 及び内部管理 L A N 3 0 9 を介して接続されている。

【 0 0 4 9 】

S U 1 3 , 1 3 は、構成管理データベース (D B) 7 2 1 - 1 , 7 2 1 - 2、及び第 1 の記憶部 1 1 3 及び第 2 の記憶部 1 2 3 をそれぞれ有する。

第 1 及び第 2 の記憶部 1 1 3 , 1 2 3 は、それぞれ 1 以上の記憶装置を含む。この記憶装置は、例えば、Hard Disk Drive (H D D)、光ディスク、フラッシュメモリ、磁気テープなどの物理的な記憶装置であっても、論理的な記憶装置である L U N であってもよい。

【 0 0 5 0 】

P U 1 1 - 1 , 1 1 - 2 及び P U 1 1 は、L A N 3 0 9 により S U 1 3 , 1 3 にそれぞれ接続されている。このため、例えば、P U 1 1 - 1 , 1 1 - 2 は、S U 1 3 に加えて S U 1 3 にも直接アクセス可能であり、P U 1 1 は、S U 1 3 に加えて S U 1 3 にも直接アクセス可能である。

ここで、仮想化ストレージ装置 1 0 0 , 2 0 0 は、例えば、前述したワイドストライピングによるデータアクセスを行なう。ワイドストライピングによれば、アクセス集中による性能低下を抑止し、サーバ等からのアクセス量やボリュームの物理的位置を意識した複雑な性能設計を行なうことなく、安定した性能を確保することができる。

【 0 0 5 1 】

構成管理 D B 7 2 1 - 1 , 7 2 1 - 2 は、それぞれ、第 1 の記憶部 1 1 3 の記憶領域の構成及び第 2 の記憶部 1 2 3 の記憶領域の構成を示す構成情報を記憶しているデータベースである。構成管理 D B 7 2 1 - 1 , 7 2 1 - 2 は、後述するボリューム管理テーブル 7 1 0 及び識別子偽装テーブル 7 2 0 を含む。詳細には、構成管理 D B 7 2 1 - 1 , 7 2 1 - 2 が P U 1 1 のメモリ 5 0 2 に読み出され、ボリューム管理テーブル 7 1 0 及び識別子偽装テーブル 7 2 0 として展開される。つまり、メモリ 5 0 2 は、識別子偽装テーブル 7 2 0 を格納する識別子格納部として機能する。

【 0 0 5 2 】

なお、P U 1 1 のメモリ 5 0 2 の例として、不揮発性メモリ装置、H D D などがあげられる。

業務サーバ 3 0 2 は、E S X i 等の仮想化ストレージソフトウェア 3 1 0 を実行しており、仮想化ストレージ装置 1 0 0 の V D I S K 4 0 0 にアクセスして業務を行なう。

10

20

30

40

50

なお、簡潔を期するために、図5には、セカンダリサイト20の管理サーバ301と業務サーバ302とが省略されている。管理サーバ301も前述の切替容易化部320をそなえる。又、業務サーバ302も、ESXi等の仮想化ストレージソフトウェア310を実行している。

【0053】

PU11-1は、ストレージ制御部114、I/O制御部701-1、PU制御部702-1、クラスタ制御部703、装置管理GUI制御部704、PU負荷監視部705-1、SU制御部706-1、ボリューム管理マネージャ(M)707、ボリューム管理エージェント(A)709-1、ボリューム管理テーブル710、及び識別子偽装テーブル720をそなえる。

10

【0054】

又、PU11-2は、I/O制御部701-2、PU制御部702-2、クラスタ制御部703-2、PU負荷監視部705-2、SU制御部706-2、ボリューム管理エージェント709-2をそなえる。

さらに、PU11は、ストレージ制御部(ストレージ制御装置)124、I/O制御部701-3、PU制御部702-3、クラスタ制御部703-3、PU負荷監視部705-3、SU制御部706-3、及びボリューム管理エージェント709-3をそなえる。

【0055】

ストレージ制御部114は、SU13内の第1の記憶部113を制御する。ストレージ制御部114は、PU11-1内のCPU501-1がストレージ制御プログラムを実行することにより実現される。

20

ストレージ制御部124は、SU13内の第2の記憶部123を制御する。ストレージ制御部124は、PU11内のCPU501-3がストレージ制御プログラムを実行することにより実現される。

【0056】

なお、ストレージ制御部114とストレージ制御部124とはほぼ同様の機能及び構成を有する。ストレージ制御部114、124については、図6を参照して後述する。

I/O制御部701-1~3は、業務サーバ302からのI/O要求を受け付けて当該I/O要求を処理する。

30

PU制御部702-1~3は、各PU11-1、11-2、11を制御する。

【0057】

クラスタ制御部703-1は、PU11同士をクラスタリングする。ここでは、PU11-1とPU11-2とPU11とでクラスタが形成されている。

クラスタ制御部703-2、703-3は、クラスタ制御部703-1によってクラスタリングされたPU11-1、11-2、11を認識する。

装置管理GUI制御部704は、管理サーバ301からの指示に従って、仮想化ストレージ装置100、200の状態を判断したり、新規ボリュームを作成する。

【0058】

PU負荷監視部705-1~3は、各PU11-1、11-2、11にかかる負荷を監視する。

40

SU制御部706-1~3は、各SU13、13を制御する。

ボリューム管理マネージャ707は、ボリューム管理エージェント709-1~709-3を制御する。具体的には、例えば、ボリューム管理マネージャ707は、再配置制御スレッドを起動して、ボリューム管理エージェント709-1~709-3に実行させる。

【0059】

ボリューム管理エージェント709-1~709-3は、ボリューム管理マネージャ707の制御に従って、ボリュームを管理する。

ボリューム管理テーブル710は、各VDISK400の構成情報を記録しているテー

50

ブルであり、構成管理DB721-1, 721-2からPU11の不図示のメモリに読み出される。ボリューム管理テーブル710は、例えば、第1及び第2の記憶部113, 123内のどの記憶装置(例えばHDD)が、各VDISK400に割り当てられているかを示す情報を記憶している。

【0060】

識別子偽装テーブル720は、後述するサイト切替簡易化処理に使用される。識別子偽装テーブル720の詳細な構成については、図8を用いて後述する。このテーブルは、SVE-Mによって、サイト切替簡易化処理で使用する偽装NAAを管理する目的で、テーブル内に保存されているDBのNAAとtgtdのメモリ上のNAAの状態を遷移することによって使用される。

10

【0061】

なお、仮想化ストレージ装置100において、PU11-1が故障した場合は、例えば、PU11-2又はPU11が、PU11-1の機能を引き継ぐ。

図6は、実施形態の一例としてのストレージ制御部114, 124の機能構成を示す図である。

ストレージ制御部114, 124は、ボリューム追加/削除部(ボリューム追加部)311、識別子受信部312、識別子偽装部(設定部)313、識別子通知部314、及びリモートコピー実行部(複製部)315をそなえる。

【0062】

ボリューム追加/削除部311は、仮想化ストレージ装置100, 200においてVDISK400の追加又は削除を行なう。

20

識別子受信部312は、後述する切替簡易化部320の識別子取得部324から識別子を受信する。

識別子偽装部313は、後述する切替簡易化部320の識別子取得部324の指示を受けて、セカンダリサイト20のコピー先VDISK400のNAAを、プライマリサイト10のコピー元VDISK400のNAAと同じ値に設定する。詳細には、識別子偽装部313は、構成管理DB721-1, 721-2内に記憶されている各VDISK400のNAAを実際に書き換えるのではなく、識別子偽装テーブル720の偽装識別子格納域722(図8参照)内のNAAの値を書き換える。

【0063】

30

識別子通知部314は、業務サーバ302, 302からコピー先VDISK400のNAAの通知要求を受信すると、識別子通知処理を実行する。

詳細には、識別子通知部314は、業務サーバ302, 302から、コピー先VDISK400のNAAの通知要求を受信すると、コピー先VDISK400に対して識別子偽装が行なわれているかどうかを判定する。ここで、識別子通知部314は、コピー先VDISK400に対して識別子偽装が行なわれているかどうかを、例えば後述する識別子偽装テーブル720(図8参照)の識別子偽装フラグ723の値に基づいて判定する。

【0064】

識別子偽装が行なわれていない場合、識別子通知部314は、コピー先VDISK400の本来のNAAである、識別子偽装テーブル720の識別子格納域721の値を、業務サーバ302, 302に通知する。つまり、識別子偽装が行なわれていない場合には、識別子通知部314は、コピー先VDISK400の元の(偽装されていない)NAAを、業務サーバ302, 302に通知する。

40

【0065】

一方、識別子偽装が行なわれている場合、識別子通知部315は、識別子偽装テーブル720の偽装識別子格納域722の値を、コピー先VDISK400のNAAとして業務サーバ302, 302に通知する。つまり、識別子偽装が行なわれている場合には、識別子通知部314は、識別子偽装部313によって偽装されたNAAを、業務サーバ302, 302に通知する。

【0066】

50

なお、識別子通知部 3 1 4 による識別子通知処理については、図 1 9 を参照して後述する。

リモートコピー実行部 3 1 5 は、プライマリサイト 1 0 のコピー元 V D I S K 4 0 0 のデータを、セカンダリサイト 2 0 のコピー先 V D I S K 4 0 0 にコピーする。

図 7 は、実施形態の一例としての切替簡易化部 3 2 0 の機能構成を示す図である。

【 0 0 6 7 】

切替容易化部 3 2 0 は、受付部 3 2 1、オプション判定部 3 2 2、スケジュール追加 / 変更 / 削除部 3 2 3、識別子取得部 3 2 4、及び m e t a 情報設定部 3 2 5 を有する。

受付部 3 2 1 は、情報処理システム 1 の運用管理者から、管理サーバ 3 0 1 , 3 0 1 上で W e b G U I 又は C L I を介して、リモートコピーのスケジュールの追加、変更又は削除コマンドを受け取る。なお、W e b G U I は、運用管理者が、ストレージ装置 1 0 0 , 2 0 0 の環境設定、操作及び状態確認等の作業を W e b ブラウザ上で行なうことができる G U I である

オプション判定部 3 2 2 は、運用管理者が行なったリモートコピーのスケジュールの追加、変更又は削除コマンド内に指定されている、サイト切替簡易化オプションを読み出す。サイト切替簡易化オプションの詳細については後述する。

【 0 0 6 8 】

スケジュール追加 / 変更 / 削除部 3 2 3 は、リモートコピーのスケジュールの追加、変更又は削除コマンドを実行する。後述するように、リモートコピーのスケジュールの追加又は変更が行なわれるタイミングで、識別子偽装部 3 1 3 によって S - V D I S K 4 0 0 の N A A が、P - V D I S K 4 0 0 の N A A の値に書き換えられる。

識別子取得部 3 2 4 は、業務サーバ 3 0 2 に、仮想化ストレージ装置 1 0 0 , 2 0 0 に対して S C S I コマンドを発行させて、仮想化ストレージ装置 1 0 0 , 2 0 0 から V D I S K 4 0 0 の N A A を取得する。S C S I コマンドによって N A A を取得する手法については公知であるため、ここではその説明を省略する。

【 0 0 6 9 】

m e t a 情報設定部 3 2 5 は、業務サーバ 3 0 2 に、識別子取得部 3 2 4 によって取得された N A A を、m e t a 情報として V D I S K 4 0 0 に書き込ませる。これにより、E S X i データストアに V D I S K 4 0 0 が追加される。

図 8 は、実施形態の一例としての仮想化ストレージ装置 1 0 0 , 2 0 0 で用いられる識別子偽装テーブル 7 2 0 の構成を例示する図である。

【 0 0 7 0 】

識別子偽装テーブル 7 2 0 は、識別子格納域 7 2 1、偽装識別子格納域 7 2 2、及び識別子偽装フラグ 7 2 3 の各フィールドを含む。又、任意選択で、識別子偽装テーブル 7 2 0 は、t g t d メモリ上の識別子 7 2 4 を含んでもよい。

識別子格納域 7 2 1 は、V D I S K 4 0 0 の正規の N A A を格納する。V D I S K 4 0 0 の正規の N A A は、例えば、業務サーバ 3 0 2 が V D I S K 4 0 0 を追加する際に、識別子受信部 3 1 2 によって取得され、識別子格納域 7 2 1 に格納される。

【 0 0 7 1 】

偽装識別子格納域 7 2 2 は、N A A の再署名処理を不要とするサイト切替簡略処理のために使用される偽装 N A A を格納する。偽装 N A A は、識別子偽装部 3 1 3 によって、偽装識別子格納域 7 2 2 に格納される。偽装識別子格納域 7 2 2 の初期値は N U L L である。

識別子偽装フラグ 7 2 3 は、偽装識別子格納域 7 2 2 に V D I S K 4 0 0 の偽装 N A A が使用されているか否かを示す値が格納される。識別子偽装部 3 1 3 によって V D I S K 4 0 0 の N A A が偽装されたときに、識別子偽装フラグ 7 2 3 に例えば値 t r u e が設定される。又、識別子偽装フラグ 7 2 3 は、後述するスケジュール作成時に値 f a l s e に設定される。識別子偽装フラグ 7 2 3 の初期値は f a l s e である。

【 0 0 7 2 】

t g t d メモリ上の識別子 7 2 4 は、後述する t g t d 6 1 5 (図 1 6 , 図 1 7 参照)

10

20

30

40

50

の不図示のメモリに展開された際のN A Aの値を格納する。

なお、上記実施形態の一例においては、P U 1 1 , 1 1 , 1 1 のC P U 5 0 1 が、ストレージ制御プログラムを実行することにより、上述したストレージ制御部 1 1 4 , 1 2 4、ボリューム追加 / 削除部 3 1 1、識別子受信部 3 1 2、識別子偽装部 3 1 3、識別子通知部 3 1 4、及びリモートコピー実行部 3 1 5として機能するようになっている。

【 0 0 7 3 】

なお、上述したストレージ制御部 1 1 4 , 1 2 4、ボリューム追加 / 削除部 3 1 1、識別子受信部 3 1 2、識別子偽装部 3 1 3、識別子通知部 3 1 4、及びリモートコピー実行部 3 1 5としての機能を実現するためのプログラムは、例えばフレキシブルディスク、C D (C D - R O M , C D - R , C D - R W 等) , D V D (D V D - R O M , D V D - R A M , D V D - R , D V D + R , D V D - R W , D V D + R W , H D D V D 等) , ブルーレイディスク、磁気ディスク、光ディスク、光磁気ディスク等の、コンピュータ読取可能な記録媒体に記録された形態で提供される。そして、コンピュータはその記録媒体からプログラムを読み取って内部記憶装置または外部記憶装置に転送し格納して用いる。又、そのプログラムを、例えば磁気ディスク、光ディスク、光磁気ディスク等の記憶装置（記録媒体）に記録しておき、その記憶装置から通信経路を介してコンピュータに提供するようにしてもよい。

【 0 0 7 4 】

上述したストレージ制御部 1 1 4 , 1 2 4、ボリューム追加 / 削除部 3 1 1、識別子受信部 3 1 2、識別子偽装部 3 1 3、識別子通知部 3 1 4、及びリモートコピー実行部 3 1 5としての機能を実現する際には、内部記憶装置（本実施形態ではP U 1 1 , 1 1 , 1 1 のメモリ 5 0 2 等）に格納されたプログラムがコンピュータのマイクロプロセッサ（本実施形態ではP U 1 1 , 1 1 , 1 1 のC P U 5 0 1）によって実行される。このとき、記録媒体に記録されたプログラムをコンピュータが読み取って実行するようにしてもよい。

【 0 0 7 5 】

又、管理サーバ 3 0 1 の不図示のC P U が、ストレージ制御プログラムを実行することにより、上述した切替容易化部 3 2 0、受付部 3 2 1、オプション判定部 3 2 2、スケジュール追加 / 変更 / 削除部 3 2 3、識別子取得部 3 2 4、及びm e t a 情報設定部 3 2 5として機能するようになっている。

なお、上述した切替容易化部 3 2 0、受付部 3 2 1、オプション判定部 3 2 2、スケジュール追加 / 変更 / 削除部 3 2 3、識別子取得部 3 2 4、及びm e t a 情報設定部 3 2 5としての機能を実現するためのプログラムは、例えばフレキシブルディスク、C D (C D - R O M , C D - R , C D - R W 等) , D V D (D V D - R O M , D V D - R A M , D V D - R , D V D + R , D V D - R W , D V D + R W , H D D V D 等) , ブルーレイディスク、磁気ディスク、光ディスク、光磁気ディスク等の、コンピュータ読取可能な記録媒体に記録された形態で提供される。そして、コンピュータはその記録媒体からプログラムを読み取って内部記憶装置または外部記憶装置に転送し格納して用いる。又、そのプログラムを、例えば磁気ディスク、光ディスク、光磁気ディスク等の記憶装置（記録媒体）に記録しておき、その記憶装置から通信経路を介してコンピュータに提供するようにしてもよい。

【 0 0 7 6 】

上述した切替容易化部 3 2 0、受付部 3 2 1、オプション判定部 3 2 2、スケジュール追加 / 変更 / 削除部 3 2 3、識別子取得部 3 2 4、及びm e t a 情報設定部 3 2 5としての機能を実現する際には、内部記憶装置（本実施形態では管理サーバ 3 0 1 の不図示のメモリ等）に格納されたプログラムがコンピュータのマイクロプロセッサ（本実施形態では管理サーバ 3 0 1 の不図示のC P U）によって実行される。このとき、記録媒体に記録されたプログラムをコンピュータが読み取って実行するようにしてもよい。

(B) 動作

次に、実施形態の一例としての仮想化ストレージ装置 1 0 0 , 2 0 0 をそなえる情報処

10

20

30

40

50

理システム 1 におけるサイト切替処理について説明する。

【 0 0 7 7 】

図 9 は、実施形態の一例としての情報処理システム 1 におけるローカルサイト 1 0 被災時のサイト切替処理の概要を示す図である。

ステップ S 1 において、ローカルサイト 1 0 が被災する。

ステップ S 2 において、情報処理システム 1 の運用管理者が、リモートサイト 2 0 の管理サーバ 3 0 1 （図 3 参照）上で、Web GUI 又は CLI を用いて仮想化ストレージ装置 2 0 0 のリモートコピーのスケジュール停止を指示する。

【 0 0 7 8 】

ステップ S 3 において、リモートサイト 2 0 の仮想化ストレージ装置 2 0 0 のリモートコピーのスケジュールが停止される。

ステップ S 4 において、運用管理者は、リモートサイト 2 0 において、仮想化ストレージ装置 2 0 0 の V D I S K 4 0 0 をデータストアとして登録するように指示する。

ステップ S 5 において、業務サーバ 3 0 2 によって、仮想化ストレージ装置 2 0 0 の V D I S K 4 0 0 が検出される。

【 0 0 7 9 】

ステップ S 6 において、ストレージ制御部 1 2 4 の識別子偽装部 3 1 3 によって、後述するように、S - V D I S K 4 0 0 の N A A が、P - V D I S K 4 0 0 の N A A と同一の値に書き換えられる（偽装される）。これにより、サイト切替簡略化設定を用いた V D I S K 4 0 0 の再署名処理がスキップされる。

ステップ S 8 において、セカンダリサイト 2 0 が新たなプライマリサイトとなり、その V D I S K 4 0 0 を使用して業務サーバによる業務が再開される。

【 0 0 8 0 】

以下、図 1 0 ～ 図 1 1 を用いて、上記の処理について詳細に説明する。

図 1 0 は、実施形態の一例としての仮想化ストレージ装置 1 0 0 , 2 0 0 間でのリモートコピー処理を示す図であり、図 1 1 は、実施形態の一例としての仮想化ストレージ装置 2 0 に対する、識別子を偽装した V D I S K 4 0 0 の追加処理を示す図である。図 1 0 の処理は、図 9 に示したローカルサイト 1 0 の被災後に実行され、図 1 1 の処理は、図 9 に示すローカルサイト 1 0 の被災前に実行される。又、図 1 2 は、図 1 0 , 図 1 1 の処理を表形式にまとめた図である。

【 0 0 8 1 】

まず、図 1 0 , 図 1 2 を用いて、図 9 に示すローカルサイト 1 0 の被災前の処理について説明する。

ステップ S 1 1 において、運用管理者がプライマリサイト 1 0 の管理サーバ 3 0 1 上で、Web GUI 又は CLI を用いて P - V D I S K 4 0 0 の追加を指示する。

次に、ステップ S 1 2 において、切替簡易化部 3 2 0 の識別子取得部 3 2 4 が、プライマリサイト 1 0 の業務サーバ 3 0 2 に、仮想化ストレージ装置 1 0 0 に対して S C S I コマンドを発行して、P - V D I S K 4 0 0 の N A A を取得させる。図 1 0 の例では、識別子受信部 3 1 2 により、P - V D I S K 4 0 0 の N A A として、値 “ e 0 0 d c 0 0 1 ... ” が取得される。

【 0 0 8 2 】

ステップ S 1 3 において、meta 情報設定部 3 2 5 が、業務サーバ 3 0 2 に、ステップ S 1 2 で取得した P - V D I S K 4 0 0 の N A A を、P - V D I S K 4 0 0 の meta 情報に書き込ませる。図 1 0 に示す例では、識別子偽装部 3 1 3 は、P - V D I S K 4 0 0 の meta 情報に、値 “ e 0 0 d c 0 0 1 ... ” を書き込み、これにより E S X i データストアに P - V D I S K 4 0 0 が追加される。ステップ S 1 3 で V D I S K 4 0 0 の追加が完了すると、当該 P - V D I S K 4 0 0 は、データストアとして登録され、業務サーバ 3 0 2 で実行中の E S X i によって利用可能となる。

【 0 0 8 3 】

その後、ステップ S 1 4 において、情報処理システム 1 の運用管理者が、ステップ S 1

10

20

30

40

50

1でプライマリサイト10に追加したP - V D I S K 4 0 0の識別子の偽装を指示する。このとき、運用管理者は、プライマリサイト10の管理サーバ301を使用して、リモートコピーのスケジュールの作成又は変更を行なうことにより、識別子の偽装を指示する。

ステップS15において、ストレージ制御部124の識別子受信部312が、プライマリサイト10のP - V D I S K 4 0 0のN A Aを受信する。そして、識別子偽装部313が、セカンダリサイト20のS - V D I S K 4 0 0のN A Aに、プライマリサイト10のP - V D I S K 4 0 0のN A Aを設定する。又、識別子偽装部313は、偽装テーブル720（図8参照）にある、S - V D I S K 4 0 0の対応する偽装識別子格納域722に、識別子受信部312が受信したP - V D I S K 4 0 0のN A Aの値を書き込む。図10の例では、偽装テーブル720にある、S - V D I S K 4 0 0の対応する偽装識別子格納域722に、P - V D I S K 4 0 0のN A Aの値“ e 0 0 d c 0 0 1 ... ”が書き込まれる。
【0084】

ステップS16において、リモートコピー実行部315が、P - V D I S K 4 0 0のデータを、S - V D I S K 4 0 0にコピーする。

次に、図11、図12を用いて、図9に示すローカルサイト10の被災後の処理について説明する。

ステップS21において、運用管理者がセカンダリサイト20の管理サーバ301上で、Web GUI又はC L Iを用いて、P - V D I S K 4 0 0のデータが事前にコピーされているS - V D I S K 4 0 0の追加を指示する。

【0085】

次に、ステップS22において、セカンダリサイト20の業務サーバ302が、仮想化ストレージ装置200に対してS C S Iコマンド（N A A通知要求）を発行して、S - V D I S K 4 0 0のN A Aを問い合わせる。N A A通知要求を受けたセカンダリサイト20のストレージ制御装置124の識別子通知部314は、S - V D I S K 4 0 0のN A Aを取得して、これを業務サーバ302に通知する。図11の例では、識別子通知部314により、S - V D I S K 4 0 0のN A Aとして、偽装された値“ e 0 0 d c 0 0 1 ... ”が取得される。

【0086】

ステップS23において、セカンダリサイト20の業務サーバ302が、ステップS22で取得したN A Aとm e t a情報とを比較し、両者が一致すると判定し（再署名処理がスキップされる）、S - V D I S K 4 0 0がセカンダリサイト20に追加される。S - V D I S K 4 0 0の追加が完了すると、当該S - V D I S K 4 0 0が、E S X iデータストアとして登録され、業務サーバ302で実行中のE S X iによって利用可能となる。

【0087】

図13は、実施形態の一例としてのセカンダリサイト20の仮想化ストレージ装置20における識別子の偽装の遷移を模式的に示す図である。

この図は、セカンダリサイト20のS - V D I S K 4 0 0の状態の遷移を示している。ここで、プライマリサイト10のP - V D I S K 4 0 0のN A Aを“ A A A ”、セカンダリサイト20のS - V D I S K 4 0 0のN A Aを“ B B B ”とする。

【0088】

状態S T 1は、S - V D I S K 4 0 0が作成されていない状態又はS - V D I S K 4 0 0が削除された状態である。

状態S T 1のときにS - V D I S K 4 0 0が作成されると、状態S T 2に遷移し（矢印A1参照）、識別子偽装テーブル720に、作成したV D I S K 4 0 0のエントリが作成される。

【0089】

状態S T 2で、簡易化オプションをo f f（無効）に指定してのスケジュール作成、簡易化オプションをo n（有効）に指定してのスケジュール変更、スケジュール削除、O S再起動、又はパス切替が実行されると、識別子偽装テーブル720の値が変更される。これらの操作では、矢印A3に示すように、状態遷移は発生しない。

10

20

30

40

50

なお、本実施形態の一例としての仮想化ストレージ装置 100, 200 においては、リモートコピーのスケジュールの作成、変更、又は削除の際に、簡易化オプションを指定することで、前述のサイト切替簡易化機能の有効/無効を切り替えることができる。サイト切替簡易化機能を有効にするには、簡易化オプションに値 `on` を、サイト切替簡易化機能を無効にするには、簡易化オプションに値 `off` を、それぞれ指定する。

【0090】

一方、状態 `ST2` で、簡易化オプションを `on` に指定してスケジュールの作成が実行されるか、或いは、簡易化オプションを `on` に指定してスケジュールの変更が実行されると、`S - VDISK 400` の状態が `ST3` に遷移する。識別子偽装テーブル 720 の値が変更される(矢印 A4 参照)。このとき、`P - VDISK 400` の `NAA` が `S - VDISK 400` に渡されて、`S - VDISK 400` に保持される。

10

【0091】

又、状態 `ST2` のときに `S - VDISK 400` を削除すると、`S - VDISK 400` の状態が `ST2` から `ST1` に遷移する(矢印 A2 参照)。

状態 `ST3` において、`S - VDISK 400` に `INQUIRY` コマンドを発行して `S - VDISK 400` の `NAA` を取得しても、`S - VDISK 400` 本来の `NAA` が取得される。このため、情報処理システム 1 内に、同じ `NAA` を返す `VDISK 400` が複数存在することはない。

【0092】

状態 `ST3` で、簡易化オプションを `on` に指定してのスケジュール作成、OS再起動、又はパス切替が実行されると、識別子偽装テーブル 720 の値が変更されるが、状態遷移は発生しない(矢印 A6 参照)。

20

この状態 `ST3` では、プライマリサイト 10 の `P - VDISK 400` から、セカンダリサイト 20 の `S - VDISK 400` へのリモートコピーが実行される。

【0093】

状態 `ST3` で、簡易化オプションを `off` に指定してスケジュールの変更が実行されると、識別子偽装テーブル 720 の値が変更されると共に、`S - VDISK 400` の状態が `ST2` に戻る(矢印 A5 参照)。

又、状態 `ST3` のときに `S - VDISK 400` を削除すると、`S - VDISK 400` の状態が `ST3` から `ST1` に遷移する(矢印 A7 参照)。

30

【0094】

さらに、状態 `ST3` のときに、プライマリサイト 10 が被災すると、運用管理者が、GUI又はCLIを用いて、簡易化オプションを `on` に指定してリモートコピーのスケジュールを削除する。これにより、`S - VDISK 400` の状態が `ST4` に遷移し(矢印 A8 参照)、`S - VDISK 400` に保持されていた `NAA` が `tgt d615`(図 16, 図 17 参照)の不図示のメモリ上に展開される。

【0095】

状態 `ST4` で、OS再起動又はパス切替が実行されると、識別子偽装テーブル 720 の値が変更されるが、状態遷移は発生しない(矢印 A9 参照)。

又、状態 `ST4` のときに `S - VDISK 400` を削除すると、`S - VDISK 400` の状態が `ST4` から `ST1` に遷移する(矢印 A10 参照)。

40

図 14, 図 15 は、実施形態の一例としての仮想化ストレージ装置 100, 200 におけるリモートコピーのスケジュール作成又は変更処理をモジュール単位で示す図である。

【0096】

スケジュールの作成及び変更はプライマリサイト 10 側からのみ実行可能であり、スケジュールの作成及び変更をセカンダリサイト 20 側から行なうことはできない。

図 14, 図 15 において、GUI 602, 611 は、GUIを実現するためのモジュールである。

又、基盤 CLI 603, 612 は、それぞれ、後述する `SVE - M604`, `613` の構成管理や構成情報取得を行なうコマンドである。

50

【 0 0 9 7 】

S V E - M 6 0 4 , 6 1 3 は、クラスタ制御部 7 0 3 - 1 が存在する P U 1 1 (図) 5 の例では P U 1 1 - 1) で動作し、ストレージ仮想化を提供するエンジンである S V E の構成を管理、制御するデーモンプログラムである。S V E - M 6 0 4 , 6 1 3 は、図 5 のボリューム管理マネージャ 7 0 7 に相当する。なお、S V E は、Storage Virtualization Engine の略語である。

【 0 0 9 8 】

ステップ S 3 1 において、運用管理者が、プライマリサイト 1 0 側で C L I を用いて、`create rc - schedule` コマンド又は `modify rc - schedule` コマンドを実行して、リモートコピーのスケジュールを作成又は変更する。その際、運用管理者は、`create rc - schedule` コマンド又は `modify rc - schedule` コマンドのパラメータとして、前述のサイト切替簡易化オプションを指定する。

10

【 0 0 9 9 】

或いは、運用管理者が、Web GUI を用いてリモートコピーのスケジュールを作成又は変更してもよい。

ステップ S 3 2 において、G U I 6 0 2 が、プライマリサイト 1 0 側のスケジュールの作成又は変更処理を実行する。

詳細には、ステップ S 3 3 において、G U I 6 0 2 は、G U I 6 0 2 の不図示のデータベースに、ステップ S 3 1 で作成又は変更されたスケジュールの情報を、サイト切替簡易化オプションと共に保存する。

20

【 0 1 0 0 】

ステップ S 3 1 で作成又は変更されたスケジュールのサイト切替簡易化オプションが `true` (有効) である場合、ステップ S 3 4 において、G U I 6 0 2 は、新規基盤コマンドの `naa` 取得コマンドを実行する。

ステップ S 3 5 において、基盤 C L I 6 0 3 は、`naa` 取得コマンドを実行する。

ステップ S 3 6 において、S V E - M 6 0 4 が `naa` を取得し、取得した `naa` が、基盤 C L I 6 0 3 を介して G U I 6 0 2 に返される。

【 0 1 0 1 】

次にステップ S 3 7 において、G U I 6 0 2 は、リモートサイト 2 0 側の G U I 6 1 1 に、ステップ S 3 1 で作成又は変更されたスケジュールの情報を、サイト切替簡易化オプション及び `naa` と共に送信する。

30

ステップ S 3 8 において、G U I 6 1 1 が、セカンダリサイト 2 0 側のスケジュールの作成又は変更処理を実行する。

【 0 1 0 2 】

詳細には、ステップ S 3 9 において、G U I 6 1 1 は、G U I 6 1 1 の不図示のデータベースに、スケジュールの情報を、サイト切替簡易化オプションと共に保存する。

ステップ S 4 0 において、スケジュールのサイト切替簡易化オプションが `true` (有効) で、`naa` が設定されている場合、G U I 6 1 1 は、スケジュール設定コマンドを実行すると共に N A A 有効フラグを `false` に設定する。

40

【 0 1 0 3 】

ステップ S 4 1 において、基盤 C L I 6 1 2 が、`naa` 取得コマンドを実行する。

ステップ S 4 2 において、S V E - M 6 1 3 が `naa` を設定すると共に、N A A 有効フラグを `false` に設定する。

一方、スケジュールのサイト切替簡易化オプションが `false` (無効) の場合、ステップ S 4 3 において、G U I 6 1 1 は、スケジュール削除コマンドを実行する。

【 0 1 0 4 】

ステップ S 4 4 において、基盤 C L I 6 1 2 は、`naa` 削除コマンドを実行する。

ステップ S 4 2 において、S V E - M 6 1 3 は `naa` を削除すると共に、N A A 有効フラグを `false` に設定する。

50

図16は、実施形態の一例としての仮想化ストレージ装置100, 200におけるリモートコピーのスケジュール削除処理をモジュール単位で示す図である。

【0105】

NAAの内容は、VX固有のシリアル番号、作成ボリューム固有のボリューム番号を含み、本来ボリューム毎に一意である。このため、サイト切替え手順簡易化設定を有効にした場合、スケジュールを削除した時点で、プライマリサイト10、セカンダリサイト20で同時に同一のNAAを持つボリュームが存在することになる。

本来一意となるべき同一のNAAを持つボリュームが同時にプライマリサイト10、セカンダリサイト20に存在することを防ぐため、スケジュール削除のタイミングで、プライマリサイト10のボリュームの削除を行なう。

10

【0106】

図16において、tgtd615は、iSCSIターゲット情報を管理しているデーモンである。tgtd615については公知であるため、その説明を省略する。

ステップS51において、運用管理者が、プライマリサイト10側でCLIを用いて、delete rc - scheduleコマンドを実行して、リモートコピーのスケジュールを削除する。

【0107】

或いは、運用管理者が、WebGUIを用いてリモートコピーのスケジュールを削除してもよい。

ステップS52において、GUI602が、プライマリサイト10側のスケジュールの削除処理を実行する。

20

詳細には、ステップS53において、GUI602は、セカンダリサイト20側のGUI611に、スケジュール削除依頼情報を送信する。

【0108】

ステップS54において、GUI611は、スケジュールを削除する。

詳細には、ステップS55において、GUI611は、naaをtgtd615(図16, 図17参照)の不図示のメモリ上に展開させる。

ステップS56において、基盤CLI612が、naaをtgtd615のメモリ上に展開する。

【0109】

30

ステップS57において、tgtd615が、取得したnaaをメモリ上に展開する。

次にステップS58において、GUI611は、GUI611の不図示のデータベースから、スケジュールの情報を、サイト切替簡易化オプションと共に削除する。

ステップS59において、プライマリサイト側のGUI602は、GUI602の不図示のデータベースから、スケジュールの情報を、サイト切替簡易化オプションと共に削除する。

【0110】

なお、スケジュールの削除は、セカンダリサイト20からも実行可能である。運用管理者がセカンダリサイト20からスケジュールの削除を実行した場合、上記のステップS54以降のセカンダリサイト20側での処理のみが実行される。

40

図17は、実施形態の一例としての仮想化ストレージ装置100, 200におけるOS起動時のリカバリ処理をモジュール単位で示す図である。

【0111】

ここで、SVE-A614は、全PU11で動作し、ドライバの制御及びエラーなどのイベントをモニタするデーモンプログラムである。SVE-A614は、図5のボリューム管理エージェント709-1~709-3に相当する。

この処理は、スケールアウトやパス切替えや、PU13の再起動時に、tgtd615のメモリ上のNAA情報を復元する。

【0112】

仮想化ストレージ装置200のOS起動時に、再起動前の状態に復元されるため、故障

50

リカバリ処理を行なう。このリカバリ処理の際に、t g t d 6 1 5 のメモリ上のN A A 情報が復元される。

仮想化ストレージ装置 2 0 0 が再起動され、P U 1 3 が再起動され、リカバリ処理が実行される。その際、ステップ S 6 1 において、ターゲット作成処理が実行される。ターゲット作成処理とは、ボリュームの接続情報を P U 1 1 内のメモリ 5 0 2 上に展開することを指す。

【 0 1 1 3 】

詳細には、セカンダリサイト 2 0 側の S V E - M 6 1 3 が、各ターゲットの n a a 及び N A A 有効フラグを取得する。各ターゲットとは、再起動された P U 1 1 内に、再起動前から作成されていたボリュームの接続情報のことを指す。また、N A A 有効フラグとは、対象ボリュームの偽装 N A A が、t g t d のメモリ上に展開しているかを示すフラグを指す。

10

【 0 1 1 4 】

ターゲットの n a a が設定されており、かつ N A A 有効フラグが設定されている場合、S V E - M 6 1 3 は、取得した n a a を t g t d のメモリ上に展開させる。

ステップ S 6 2 において、S V E - A 6 1 4 が、i v s m t g t c t l を実行して、n a a を t g t d のメモリ上に展開する。ここで、i v s m t g t c t l とは、S V E - A から渡されたパラメータを解析して、t g t d 6 1 5 へターゲット操作の依頼をするコマンドである。

【 0 1 1 5 】

20

ステップ S 6 3 において、t g t d 6 1 5 が、取得した n a a をメモリ上に展開する。次に、ストレージ制御部 1 2 4 の動作について説明する。

図 1 8 は、実施形態の一例としてのセカンダリサイト 2 0 のストレージ制御部 1 2 4 の処理を示すフローチャート（ステップ S 7 1 ~ S 7 7 ）である。

ステップ S 7 1 において、セカンダリサイト 2 0 のストレージ制御部 1 2 4 の識別子受信部 3 1 2 が、プライマリサイト 1 0 のコピー元 V D I S K 4 0 0 の N A A を受信する。

【 0 1 1 6 】

ステップ S 7 2 において、識別子受信部 3 1 2 は、ステップ S 7 1 で受信したコピー元 V D I S K 4 0 0 の N A A を識別子偽装テーブル 7 2 0 に格納する。

ステップ S 7 3 において、識別子偽装部 3 1 3 は、リモートコピーのスケジュールの追加又は変更等のコマンドを使用して、ステップ S 7 1 で受信した S - V D I S K 4 0 0 の N A A を、P - V D I S K 4 0 0 の N A A の値に書き換える。

30

【 0 1 1 7 】

その後、ステップ S 7 4 において、ストレージ制御部 1 2 4 は、業務サーバ 3 0 2 , 3 0 2 から S C S I コマンドの受信を待機し、S C S I コマンドを受信する。

ステップ S 7 5 において、ストレージ制御部 1 2 4 は、ステップ S 7 4 で受信した S C S I コマンドが、N A A 通知要求であるかどうかを判定する。ここで、N A A 通知要求とは、コピー先 V D I S K 4 0 0 の N A A を問い合わせるために、業務サーバ 3 0 2 , 3 0 2 が使用する S C S I コマンドである。

【 0 1 1 8 】

40

ステップ S 7 4 で受信した S C S I コマンドが N A A 通知要求である場合（ステップ S 7 5 の Y E S ルート参照）、ステップ S 7 6 において、識別子通知部 3 1 5 が、図 1 9 を用いて後述する識別子通知処理を実行する。その後、処理が S 7 4 に戻る。

一方、ステップ S 7 4 で受信した S C S I コマンドが N A A 通知要求以外の S C S I コマンドである場合（ステップ S 7 5 の N O ルート参照）、ステップ S 7 7 において、ストレージ制御部 1 2 4 は、S C S I コマンドの内容に応じて、該 S C S I コマンドを適宜処理する。

【 0 1 1 9 】

図 1 9 は、実施形態の一例としての識別子通知部 3 1 4 による識別子通知処理を示すフローチャート（ステップ S 8 1 ~ S 8 4 ）である。

50

ステップS 8 1において、識別子通知部3 1 4は、識別子偽装テーブル7 2 0から、コピー先V D I S K 4 0 0の偽装フラグ7 2 3の値を取得する。

ステップS 8 2において、識別子通知部3 1 4は、ステップS 8 1で取得した偽装フラグ7 2 3の値に基づいて、コピー先V D I S K 4 0 0に対して識別子偽装が行なわれているかどうかを判定する。例えば、ステップS 8 1で取得した偽装フラグ7 2 3の値がtrueの場合、識別子通知部3 1 4は、コピー先V D I S K 4 0 0に対して識別子偽装が行なわれていると判定する。

【0 1 2 0】

コピー先V D I S K 4 0 0に対して識別子偽装が行なわれてない場合（ステップS 8 2のN Oルート参照）、ステップS 8 3において、識別子通知部3 1 5は、コピー先V D I S K 4 0 0の本来のN A Aである、識別子偽装テーブル7 2 0の識別子格納域7 2 1の値を、業務サーバ3 0 2, 3 0 2 に通知する。例えば、コピー先V D I S K 4 0 0が図1 3の状態S T 2の場合には、識別子通知部3 1 5は、“A A A”を、コピー先V D I S K 4 0 0のN A Aとして業務サーバ3 0 2, 3 0 2 に通知する。つまり、識別子偽装が行なわれていない場合には、識別子通知部3 1 4は、コピー先V D I S K 4 0 0の元の（偽装されていない）N A Aを、業務サーバ3 0 2, 3 0 2 に通知する。

【0 1 2 1】

その後、識別子通知処理を終了し、処理が図1 8のステップS 7 4に戻る。

一方、コピー先V D I S K 4 0 0に対して識別子偽装が行なわれている場合（ステップS 8 2のY E Sルート参照）、ステップS 8 4において、識別子通知部3 1 5は、識別子偽装テーブル7 2 0の偽装識別子格納域7 2 2の値を、コピー先V D I S K 4 0 0のN A Aとして業務サーバ3 0 2, 3 0 2 に通知する。例えば、図1 3の状態S T 4の場合には、識別子通知部3 1 5は、“B B B”を、コピー先V D I S K 4 0 0のN A Aとして業務サーバ3 0 2, 3 0 2 に通知する。つまり、識別子偽装が行なわれている場合には、識別子通知部3 1 4は、識別子偽装部3 1 3によって偽装されたN A Aを、業務サーバ3 0 2, 3 0 2 に通知する。

【0 1 2 2】

その後、識別子通知処理を終了し、処理が図1 8のステップS 7 4に戻る。

（C）効果

このように、本実施形態の一例の仮想化ストレージ装置1 0 0, 2 0 0によれば、セカンダリサイト2 0のS - V D I S K 4 0 0のN A Aを、プライマリサイト1 0のP - V D I S K 4 0 0のN A Aと同じ値に設定する。これにより、時間のかかるスケールアウト型仮想化ストレージ装置2 0 0のS - V D I S K 4 0 0の再署名（再登録）処理を省略（スキップ）することができる。これにより、仮想化ストレージ装置1 0 0の被災時等に、仮想化ストレージ装置2 0 0へのサイト切替時間が短縮される。

【0 1 2 3】

又、プライマリサイト1 0のP - V D I S K 4 0 0からセカンダリサイト2 0のS - V D I S K 4 0 0へのデータのリモートコピーを、簡易化オプションを指定したリモートコピーのスケジュールを作成又は変更することにより実行する。これにより、リモートコピーのための新たなコマンドの追加が不要となる。さらに、リモートコピーのスケジュールの変更により、サイト切替簡易化機能の有効／無効を切り替えることができる。

（D）その他

なお、上述した実施形態に関わらず、本実施形態の趣旨を逸脱しない範囲で種々変形して実施することができる。

【0 1 2 4】

例えば、上記の実施形態の一例においては、S U 1 3に2台のP U 1 1が接続されていたが、各S U 1 3に1台又は3台以上のP U 1 1が接続されてもよい。

又、上記の実施形態の一例においては、プライマリサイト1 0、セカンダリサイト2 0の双方に、管理サーバ3 0 1, 3 0 1 及び業務サーバ3 0 2, 3 0 2 をそれぞれ設置している。しかし、ストレージ装置1 0 0のリプレースの場合など、プライマリサイト1

10

20

30

40

50

0 のみに管理サーバ 3 0 1 及び業務サーバ 3 0 2 を設置してもよい。

【 0 1 2 5 】

或いは、上記の実施形態の一例においては、仮想化環境として V M W a r e E S X i を例に採り上げたが、他の仮想化環境を使用してもよい。

又、上記の実施形態の一例では、図 1 8 のステップ S 7 3 において、識別子偽装部 3 1 3 が、リモートコピーのスケジュールの追加又は変更等のコマンドを使用して、S - V D I S K 4 0 0 の N A A を P - V D I S K 4 0 0 の N A A の値に書き換えている。しかし、これに限定されるものではなく、N A A の書き換えに他の既存コマンドが使用されてもよい。或いは、識別子偽装部 3 1 3 が、新たに設けた N A A の設定用のコマンドを受けたときに、識別子の偽装を行なってもよい。

10

【 0 1 2 6 】

(E) 付記

以上の実施形態に関し、さらに以下の付記を開示する。

(付記 1)

第 1 の仮想化ストレージ装置の第 1 のボリュームのコピー先である第 2 の仮想化ストレージ装置の第 2 のボリュームの制御を行なうストレージ制御装置であって、

前記第 1 の仮想化ストレージ装置から受信した前記第 1 のボリュームの第 1 の識別子を格納する識別子格納部と、

前記識別子格納部に格納された前記第 1 の識別子を、前記第 2 のボリュームの第 2 の識別子として設定する設定部と、

20

前記第 2 の識別子の通知要求に応じて、前記設定部により設定された第 1 の識別子を通知する識別子通知部と、

をそなえることを特徴とするストレージ制御装置。

【 0 1 2 7 】

(付記 2)

前記第 2 の仮想化ストレージ装置は、ボリュームを追加設定可能なストレージ装置であり、

前記ストレージ制御装置は、前記第 2 の仮想化ストレージ装置にボリュームを追加するボリューム追加部をさらにそなえ、

前記設定部は、追加された各ボリュームの識別子に対して、対応するコピー元のボリュームの識別子を設定する

30

ことを特徴とする付記 1 記載のストレージ制御装置。

【 0 1 2 8 】

(付記 3)

前記設定部は、リモートコピースケジュールの作成又は変更指示を受信すると、前記第 1 の識別子を前記第 2 の仮想化ストレージ装置の第 2 のボリュームの識別子に設定することにより、前記第 2 の仮想化ストレージ装置への前記第 2 のボリュームの再登録をスキップさせる

ことを特徴とする付記 1 又は 2 記載のストレージ制御装置。

【 0 1 2 9 】

40

(付記 4)

第 1 の仮想化ストレージ装置の第 1 のボリュームのコピー先である第 2 の仮想化ストレージ装置の第 2 のボリュームの制御を行なうストレージ制御方法であって、

前記第 1 の仮想化ストレージ装置から受信した前記第 1 のボリュームの第 1 の識別子を識別子格納部に格納し、

前記識別子格納部に格納された前記第 1 の識別子を、前記第 2 のボリュームの第 2 の識別子として設定し、

前記第 2 の識別子の通知要求に応じて、前記第 2 のボリュームの第 2 の識別子として設定された前記第 1 の識別子を通知する

ことを特徴とするストレージ制御方法。

50

【 0 1 3 0 】

(付記 5)

前記第 2 の仮想化ストレージ装置は、ボリュームを追加設定可能なストレージ装置であり、

ストレージ制御方法は、さらに、前記第 2 の仮想化ストレージ装置にボリュームを追加し、

前記追加された各ボリュームの識別子に対して、対応するコピー元のボリュームの識別子を設定する

ことを特徴とする付記 4 記載のストレージ制御方法。

【 0 1 3 1 】

(付記 6)

リモートコピースケジュールの作成又は変更指示を受信すると、前記第 1 の識別子を前記第 2 の仮想化ストレージ装置の第 2 のボリュームの識別子に設定することにより、前記第 2 の仮想化ストレージ装置への前記第 2 のボリュームの再登録をスキップさせる

ことを特徴とする付記 4 又は 5 記載のストレージ制御方法。

【 0 1 3 2 】

(付記 7)

第 1 の仮想化ストレージ装置の第 1 のボリュームのコピー先である第 2 の仮想化ストレージ装置の第 2 のボリュームの制御を行なうストレージ制御プログラムであって、

前記第 1 の仮想化ストレージ装置から受信した前記第 1 のボリュームの第 1 の識別子を識別子格納部に格納し、

前記識別子格納部に格納された前記第 1 の識別子を、前記第 2 のボリュームの第 2 の識別子として設定し、

前記第 2 の識別子の通知要求に応じて、前記第 2 のボリュームの第 2 の識別子として設定された前記第 1 の識別子を通知する

処理をコンピュータに実行させることを特徴とするストレージ制御プログラム。

【 0 1 3 3 】

(付記 8)

前記第 2 の仮想化ストレージ装置はボリュームを追加可能なストレージ装置であり、

前記ストレージ制御プログラムは、前記第 2 の仮想化ストレージ装置にボリュームを追加する

処理を前記コンピュータに実行させることを特徴とする付記 7 記載のストレージ制御プログラム。

【 0 1 3 4 】

(付記 9)

リモートコピースケジュールの作成又は変更指示を受信すると、前記第 1 の識別子を前記第 2 の仮想化ストレージ装置の第 2 のボリュームの識別子に設定することにより、前記第 2 の仮想化ストレージ装置への前記第 2 のボリュームの再登録をスキップさせる

処理を前記コンピュータに実行させることを特徴とする付記 7 又は 8 記載のストレージ制御プログラム。

【 0 1 3 5 】

(付記 1 0)

第 1 のボリュームを有する第 1 の仮想化ストレージ装置と、

第 2 のボリュームを有する第 2 の仮想化ストレージ装置と、をそなえ、

前記第 1 の仮想化ストレージ装置は、

前記第 1 の仮想化ストレージ装置から受信した前記第 1 のボリュームの第 1 の識別子を格納する識別子格納部と、

前記識別子格納部に格納された前記第 1 の識別子を、前記第 2 のボリュームの第 2 の識別子として設定する設定部と、

前記第 2 の識別子の通知要求に応じて、前記設定部により設定された第 1 の識別子を

10

20

30

40

50

通知する識別子通知部と、
をそなえることを特徴とするストレージシステム。

【 0 1 3 6 】

(付 記 1 1)

前記第 2 の仮想化ストレージ装置は、ボリュームを追加設定可能なストレージ装置であり、

前記第 1 の仮想化ストレージ装置は、前記第 2 の仮想化ストレージ装置にボリュームを追加するボリューム追加部をさらにそなえ、

前記設定部は、追加された各ボリュームの識別子に対して、対応するコピー元のボリュームの識別子を設定する

10

ことを特徴とする付記 1 0 記載のストレージシステム。

【 0 1 3 7 】

(付 記 1 2)

前記設定部は、リモートコピースケジュールの作成又は変更指示を受信すると、前記第 1 の識別子を前記第 2 の仮想化ストレージ装置の第 2 のボリュームの識別子に設定することにより、前記第 2 の仮想化ストレージ装置への前記第 2 のボリュームの再登録をスキップさせる

ことを特徴とする付記 1 0 又は 1 1 記載のストレージシステム。

【 符号の説明 】

【 0 1 3 8 】

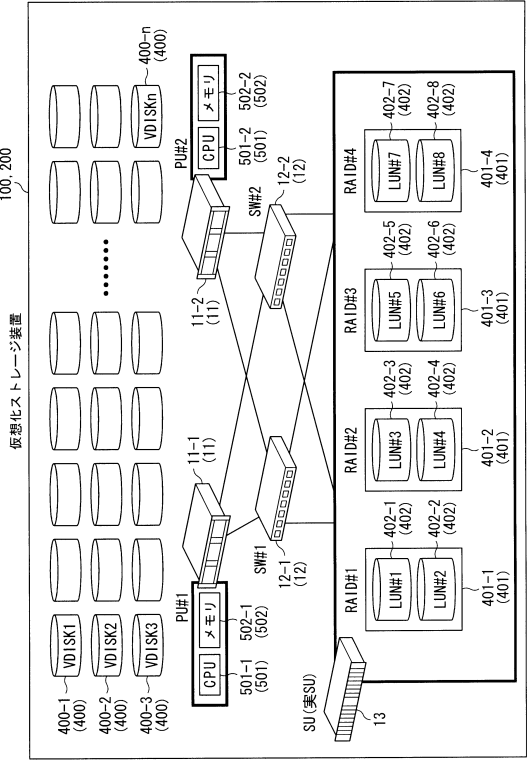
20

1	情報処理システム (ストレージシステム)
1 1 , 1 1 , 1 1	P U
1 2 , 1 2 , 1 2	スイッチ
1 3 , 1 3 , 1 3	S U
1 0 0	仮想化ストレージ装置 (第 1 の仮想化ストレージ装置)
2 0 0	仮想化ストレージ装置 (第 2 の仮想化ストレージ装置)
1 1 4 , 1 2 4	記憶部
3 0 1 , 3 0 1	管理サーバ
3 0 2 , 3 0 2	業務サーバ
3 1 1	ボリューム追加 / 削除部 (ボリューム追加部)
3 1 2	識別子受信部 (受信部)
3 1 3	識別子偽装部 (設定部)
3 1 4	識別子通知部
3 1 5	リモートコピー実行部 (複製部)
3 2 0	切替容易化部
3 2 1	受付部
3 2 2	オプション判定部
3 2 3	スケジュール追加 / 変更 / 削除部
3 2 4	識別子取得部
3 2 5	m e t a 情報設定部
4 0 0	V D I S K (第 1 及び第 2 のボリューム)
5 0 1	C P U
5 0 2	メモリ (識別子格納部)

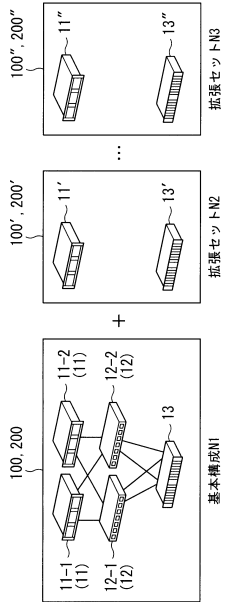
30

40

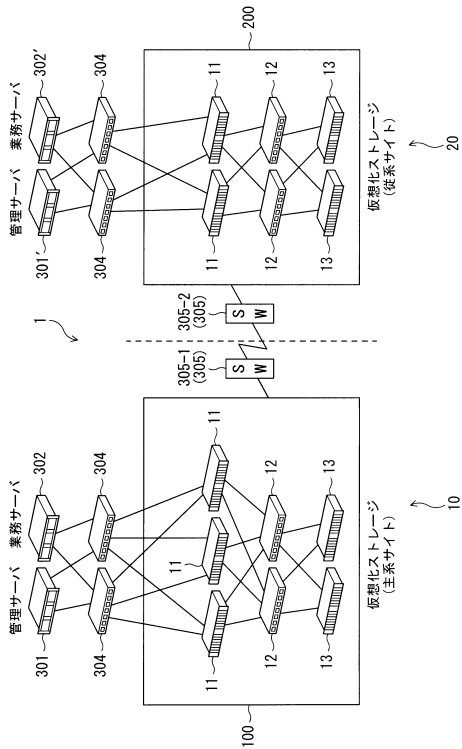
【図 1】



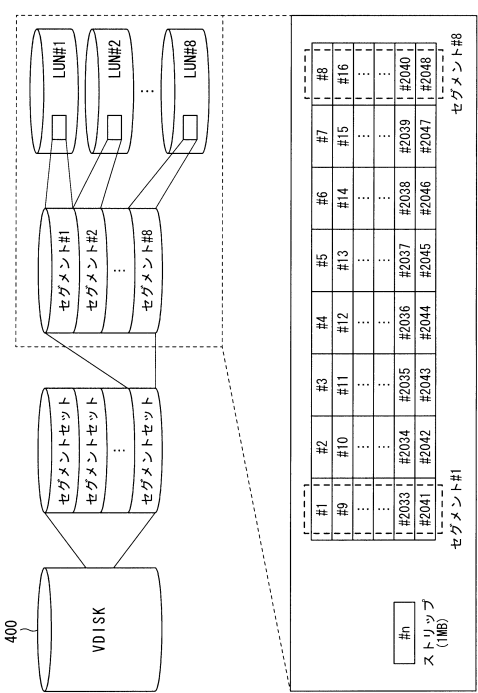
【図 2】



【図 3】

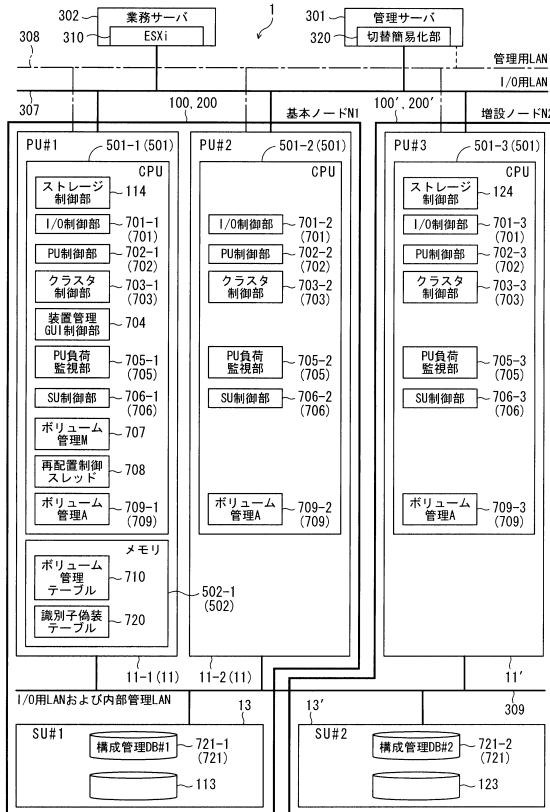


【図 4】

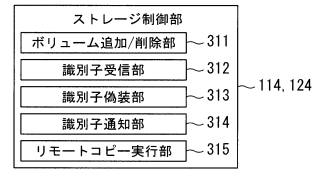


セグメント#1																セグメント#8													
#1	#2	#3	#4	#5	#6	#7	#8	#9	#10	#11	#12	#13	#14	#15	#16	#17	#18	#19	#20	#21	#22	#23	#24	#25	#26	#27	#28	#29	#30
...
#2033	#2034	#2035	#2036	#2037	#2038	#2039	#2040	#2041	#2042	#2043	#2044	#2045	#2046	#2047	#2048	#2049	#2050	#2051	#2052	#2053	#2054	#2055	#2056	#2057	#2058	#2059	#2060	#2061	#2062

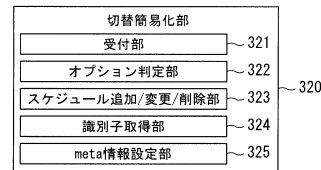
【図 5】



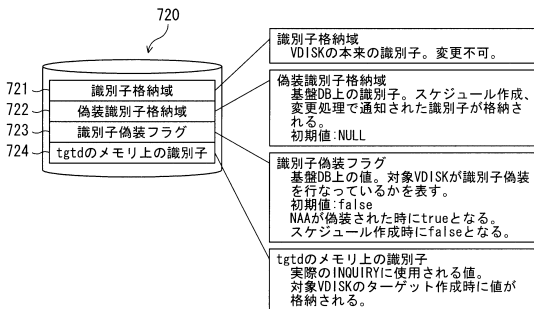
【図 6】



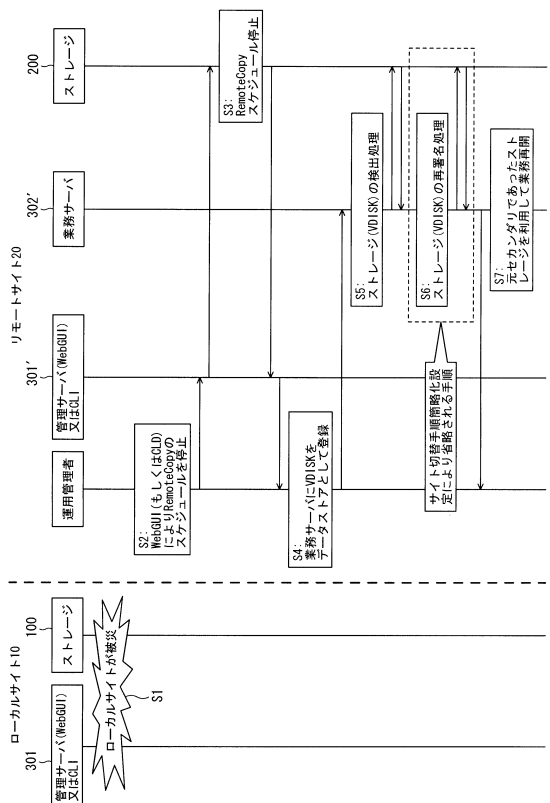
【図 7】



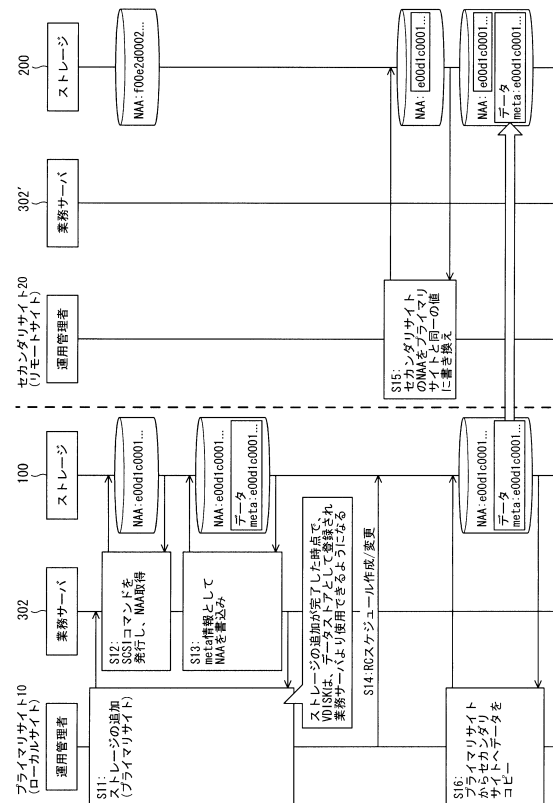
【図 8】



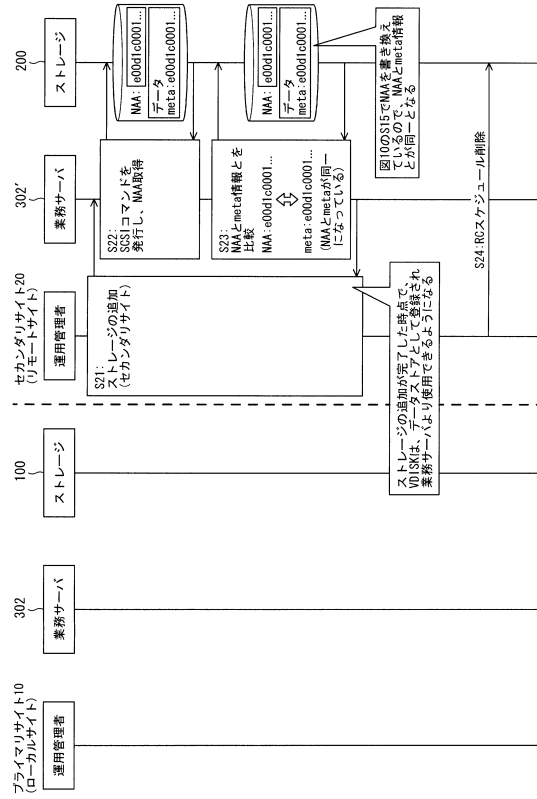
【図 9】



【図 10】



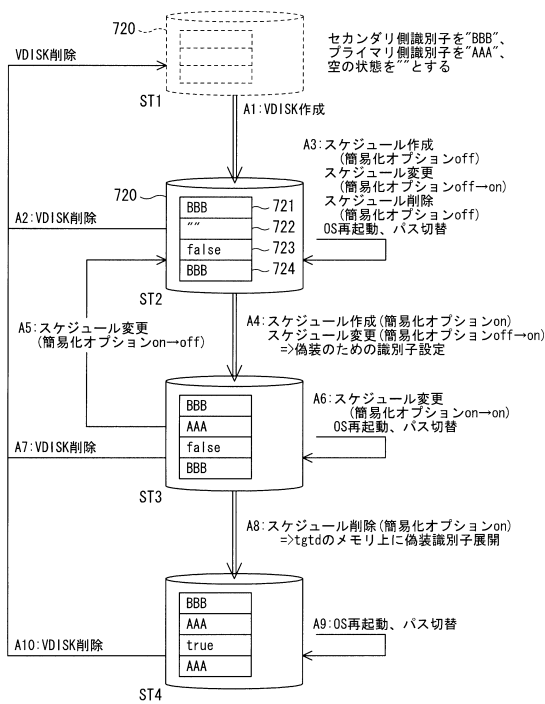
【 図 1 1 】



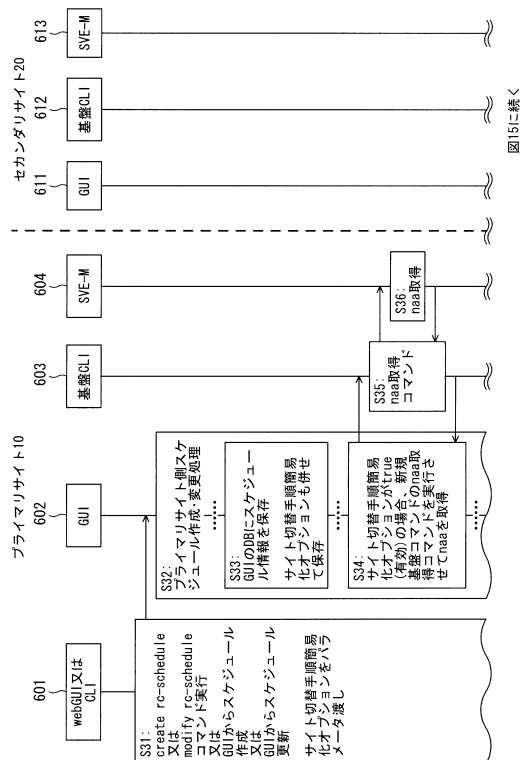
【 図 1 2 】

ステップ 番号	運用管理者	プライマリサイト (ローカルサイト)	セカンダリサイト (リモートサイト)
S11	ストレージの通知 (プライマリサイト)	業務サーバ	ストレージ
S12		SSS!コマンドを発行し、 NAAを取得する	NAA : e00d1c0001... meta :
S13		SSS!コマンドを発行し、 NAAを取得する meta情報としてNAAを VDSKに書き込む	NAA : e00d1c0001... meta : e00d1c0001...
S15	セカンダリサイトの NAAをプライマリサイ トと同一の順に書き 換える (セカンダリサイト)		NAA : e00d1c0001... meta : e00d1c0001...
S16	プライマリサイトから セカンダリサイトへ データをコピーする テスト (セカンダリサイト)		NAA : e00d1c0001... meta : e00d1c0001...
S21	ストレージの通知 (セカンダリサイト)		業務サーバ
S22			SSS!コマンドを発行し、 NAAを取得する
S23			NAAとmeta情報とを比較

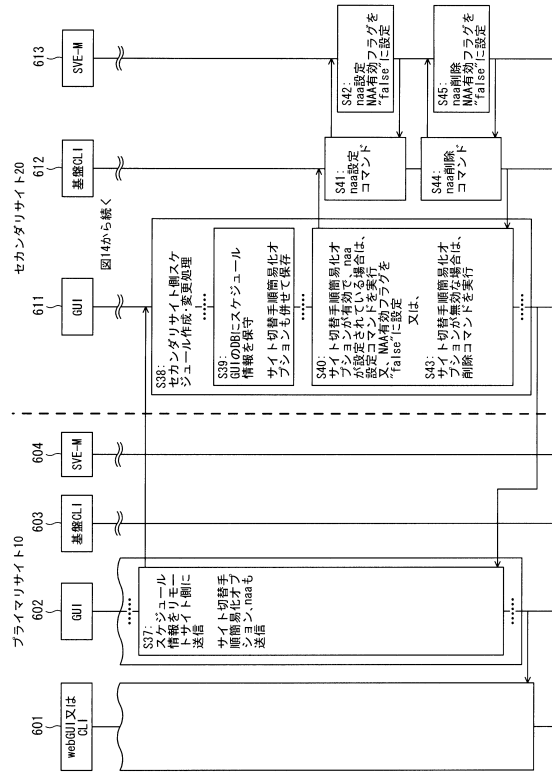
【 図 1 3 】



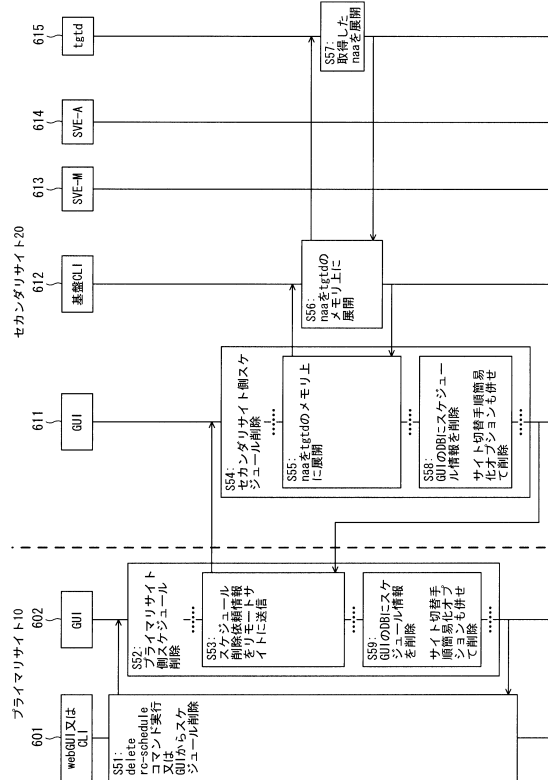
【 図 1 4 】



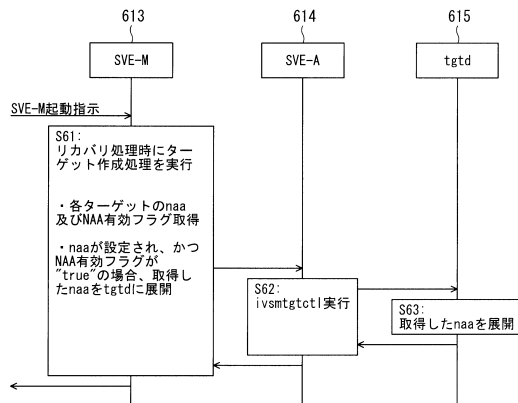
【 図 1 5 】



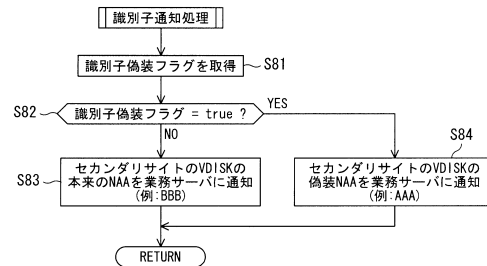
【 図 1 6 】



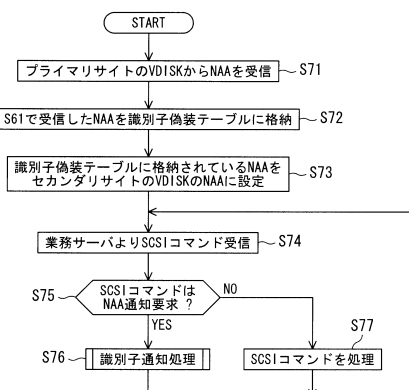
【 図 1 7 】



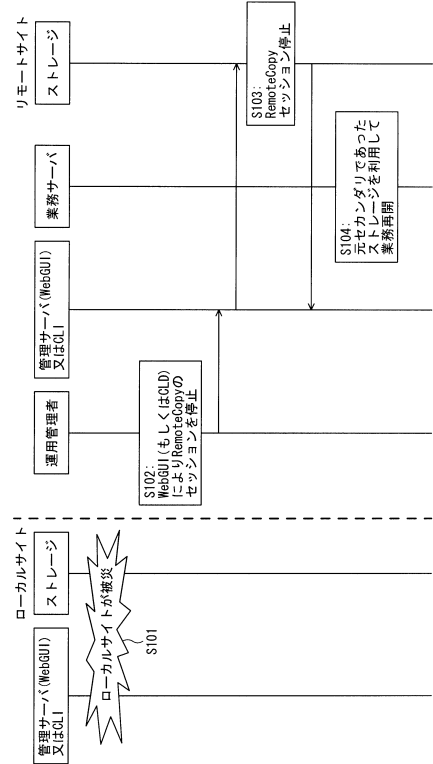
【 図 1 9 】



【 図 1 8 】



【図 20】



フロントページの続き

(72)発明者 針谷 修

石川県金沢市増泉3丁目4番30号 株式会社富士通北陸システムズ内

審査官 桜井 茂行

(56)参考文献 特開2008-269469(JP,A)

米国特許出願公開第2008/0270695(US,A1)

米国特許出願公開第2010/0235592(US,A1)

特表2012-504793(JP,A)

米国特許出願公開第2011/0066801(US,A1)

特開2010-257096(JP,A)

米国特許出願公開第2010/0274767(US,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G06F 3/06 - 3/08

G06F 13/10 - 13/14

G06F 12/00