

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2006-107080

(P2006-107080A)

(43) 公開日 平成18年4月20日(2006.4.20)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
G06F 13/00 (2006.01)	G06F 13/00 301J	5B065
G06F 3/06 (2006.01)	G06F 13/00 301P	5B083
G11B 20/10 (2006.01)	G06F 3/06 304Z	5D044
	G06F 3/06 54O	
	G11B 20/10 D	
審査請求 未請求 請求項の数 17 O L (全 27 頁)		

(21) 出願番号 特願2004-292170 (P2004-292170)
 (22) 出願日 平成16年10月5日 (2004.10.5)

(71) 出願人 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 110000279
 特許業務法人ウィルフォート国際特許事務所
 (72) 発明者 福井 克彦
 神奈川県小田原市中里322番地2号 株式会社日立製作所RAIDシステム事業部内
 Fターム(参考) 5B065 BA01 CA30 EK01 ZA14
 5B083 AA05 BB01 BB03 CC04 CC09
 CD11 CE03 DD01 DD02 DD09
 GG04
 5D044 AB01 BC01 CC05 DE49 HL11

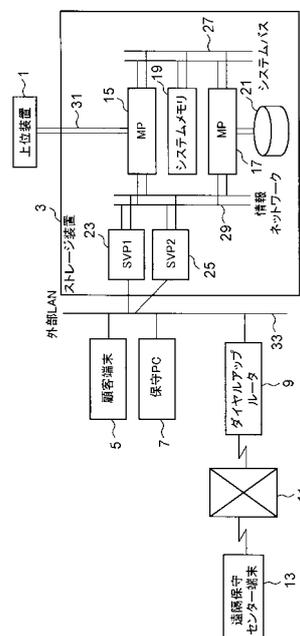
(54) 【発明の名称】 ストレージ装置システム

(57) 【要約】

【課題】 操作性を要求されるストレージ装置各部に対する設定作業や保守作業に加え、高い信頼性が要求される監視・保守端末への障害情報の通報を、信頼性を低下させることなく行えるようにする。

【解決手段】 SVP23、SVP25が有する機能とは、高い信頼性が要求される、ストレージ装置3に対する監視機能、遠隔保守センター端末13等への通報機能である。この通報機能とは、監視機能により検知された、ストレージ装置3の障害等のイベントを、遠隔保守センター端末3等へ通報するものである。SVP23、SVP25の機能を、ストレージ装置3の障害の通報機能、障害以外の情報の通報機能、SNMP機能に限定して、SVP23、SVP25に搭載されるOSを始めとするプログラムの量を少なくしている。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

通信ネットワークを通じて監視・保守用端末との間で通信を行うストレージ装置と、
前記ストレージ装置各部に対し、必要な設定作業、及び保守管理作業を行うための第 1
の情報処理端末と、

前記ストレージ装置各部の状態を監視して、前記ストレージ装置にイベントが発生した
ことを認識した場合に、該イベント発生を前記監視・保守用端末へ通報する第 2 の情報処
理端末と、

を備えるストレージ装置システム。

【請求項 2】

請求項 1 記載のストレージ装置システムにおいて、

前記ストレージ装置が、通信ネットワークを通じて更にユーザ端末との間でも通信を行
うストレージ装置システム。

【請求項 3】

請求項 2 記載のストレージ装置システムにおいて、

前記第 2 の情報処理端末からの通報が、ユーザ端末への SNMP 通報を含むストレージ装置
システム。

【請求項 4】

請求項 3 記載のストレージ装置システムにおいて、

前記第 2 の情報処理端末が、記憶デバイスとして、磁気記録媒体以外の記憶デバイスを備
えるストレージ装置システム。

【請求項 5】

請求項 1 記載のストレージ装置システムにおいて、

前記第 1 の情報処理端末には、GUI を持った OS が搭載されており、

前記第 1 の情報処理端末は、前記第 2 の情報処理端末を通じて、ストレージ装置内の記
憶デバイスを制御する情報処理部との間で通信を行って、ストレージ装置の保守管理に必
要な処理を実行するストレージ装置システム。

【請求項 6】

通信ネットワークを通じて監視・保守用端末との間で通信を行うストレージ装置と、

前記ストレージ装置各部に対し、必要な設定作業、及び保守管理作業を行うための第 1
の情報処理端末と、

前記ストレージ装置各部の状態を監視して、前記ストレージ装置にイベントが発生した
ことを認識した場合に、該イベント発生を前記監視・保守用端末へ通報する第 2 の情報処
理端末と、

を備え、

前記第 2 の情報処理端末が、少なくとも稼働中の情報処理端末と待機中の情報処理端末
との 2 台の情報処理端末であり、

前記各々の第 2 の情報処理端末が、互いの間で通信を行うことによって相手方情報処理
端末の状態を監視する状態監視部を含み、

前記待機中の第 2 の情報処理端末の状態監視部が、前記稼働中の第 2 の情報処理端末の
状態を異常と判断した場合には、前記稼働中の第 2 の情報処理端末の動作を停止させると
共に、前記待機中の第 2 の情報処理端末を稼働させるようにしたストレージ装置システム
。

【請求項 7】

請求項 6 記載のストレージ装置システムにおいて、

前記 2 台の第 2 の情報処理端末と、前記ストレージ装置内の記憶デバイスを制御する情
報処理部との間を接続する通信経路が、二重化されているストレージ装置システム。

【請求項 8】

請求項 6 記載のストレージ装置システムにおいて、

前記各々の状態監視部が、相手方端末である第 2 の情報処理端末の状態監視部に対して

10

20

30

40

50

通信を行ってから一定時間が経過しても相手方端末である第2の情報処理端末の状態監視部から応答が無い場合に、相手方端末である第2の情報処理端末の状態を異常と判断するようにしたストレージ装置。

【請求項9】

請求項6記載のストレージ装置システムにおいて、

前記各々の第2の情報処理端末が、相手方端末である第2の情報処理端末との間で通信テストを行った結果を示す情報を記録した管理テーブルを持っているストレージ装置システム。

【請求項10】

請求項9記載のストレージ装置システムにおいて、

前記通信テストが、前記各々の第2の情報処理端末同士の間を接続する複数の通信経路別に行われるストレージ装置システム。

10

【請求項11】

請求項9又は請求項10記載のストレージ装置システムにおいて、

前記各々の第2の情報処理端末が、相手方端末である第2の情報処理端末との間で通信テストを行った結果得られた、相手方端末である第2の情報処理端末における故障の有無、及び故障箇所を検知するためのパターン情報を持っているストレージ装置システム。

【請求項12】

請求項9乃至請求項11の何れか1項記載のストレージ装置システムにおいて、

前記各々の状態監視部が、前記管理テーブルに記録されている情報と、前記パターン情報とを参照して相手方端末である第2の情報処理端末の状態が異常か否か判断するストレージ装置システム。

20

【請求項13】

請求項6記載のストレージ装置システムにおいて、

前記各々の状態監視部が、相手方端末である第2の情報処理端末の状態を異常と判断した場合に、相手方端末である第2の情報処理端末の駆動電源からの相手方端末である第2の情報処理端末各部への給電をオフにすることで、相手方端末である第2の情報処理端末の動作を停止させるようにしたストレージ装置システム。

【請求項14】

請求項6記載のストレージ装置システムにおいて、

前記稼働中の第2の情報処理端末が、前記ストレージ装置内の記憶デバイスを制御する情報処理部との間で通信を行うことにより、前記稼働中の第2の情報処理端末の情報格納部に格納している前記ストレージ装置に係わる情報を更新するタイミングで、前記待機中の第2の情報処理端末との間で通信を行うストレージ装置システム。

30

【請求項15】

請求項14記載のストレージ装置システムにおいて、

前記待機中の第2の情報処理端末が、前記稼働中の第2の情報処理端末との間で通信を行うタイミングで、前記待機中の第2の情報処理端末の情報格納部に格納している前記ストレージ装置に係わる情報を更新するようにしたストレージ装置システム。

40

【請求項16】

請求項6記載のストレージ装置システムにおいて、

前記第1の情報処理端末が、モバイル端末、又はデスクトップ型の固定端末の何れかであるストレージ装置システム。

【請求項17】

ストレージ装置本体と、

前記ストレージ装置本体内に収容される、複数のHDDを収容するHDDボックス、複数のロジック基板を収容するロジックボックス、電源装置、及びサービスペロセッサと、
を備え、

前記サービスペロセッサが、小型化されて、前記ロジックボックス中の標準的なロジック基板内に実装されているストレージ装置。

50

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、上位装置又は他のストレージ装置と通信可能に接続されるストレージ装置を備える情報処理システムに関する。

【背景技術】

【0002】

従来、大規模並列計算機システムにおいて、システム内で生じた障害を発生時系列順に正確に把握することを目的とした障害監視システムが提案されている。この障害監視システムは、夫々が独立した計算機である複数のノードと、ノード間の信号経路を切り換えるクロスバデータスイッチと、クロスバデータスイッチの駆動を制御するクロスバ制御装置と、ノード、クロスバデータスイッチ、及びクロスバ制御装置に接続され、障害を監視すると共に障害を検出すると直ちに所定の障害情報を出力するスレーブ・サービスプロセッサと、障害情報を受信することにより、障害の発生時系列を監視するマスタ・サービスプロセッサとを備える（例えば特許文献1参照）。

10

【0003】

また、従来、複数のサービスプロセッサの障害時の切り換え処理を迅速且つ確実にを行うと共に、電子計算機システムの連続運転を可能にすることを目的としたサービスプロセッサの切り換え方式が提案されている。このサービスプロセッサの切り換え方式は、電子計算機本体と、複数のサービスプロセッサとで構成された電子計算機システムに適用されるもので、電子計算機本体の監視、制御、及び操作員との情報交換を行うために運用中に参照される電子計算機本体の構成情報を、該電子計算機本体の主記憶装置内に設けられた構成情報格納領域に格納することにより、複数のサービスプロセッサから共通にアクセス可能とし、マスタ・サービスプロセッサの障害発生時には、バックアップ用サービスプロセッサが、構成情報を読み込み、電子計算機システムの連続運転を行う（例えば特許文献2参照）。

20

【0004】

更に、従来、2重化されてホットスタンバイ構成を採るSVP（サービス・プロセッサ）が初期設定を行う情報処理装置の初期設定時間の短縮を図ることを目的とした情報処理装置の初期設定方式が提案されている。この提案では、複数系統の演算装置により単一の計算機システムを構成し、2台のSVPがホットスタンバイ方式を採る。2つの初期設定実行手段は、2台のSVPが並行して初期設定を行う2SVP初期設定手順と1台のSVPが全ての初期設定を行う1SVP初期設定手順とを備え、初期設定開始時、各SVPと演算装置の2つのアクセス経路との2つの接続切替手段を両方共に接続状態として2台のSVPが2SVP初期設定手順を用いて並行して初期設定を行う。初期設定が完了するまでの間に2つの障害監視手段が他系SVPの障害を検出した場合、2つの接続切替手段により他系SVPに繋がる2つのアクセス経路を切り離して、1台のSVPが1SVP初期設定手順を用いて全ての初期設定を行う（例えば特許文献3参照）。

30

【特許文献1】特開2000-353154号公報

【特許文献2】特開平6-83657号公報

40

【特許文献3】特開2001-22712号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

ところで、従来のストレージ装置では、SVPが、作業対象であるストレージ装置各部に対し（環境設定等）諸々の設定を行う装置設定の作業や保守作業を行う保守操作用端末としての機能と、ストレージ装置に係わる障害情報の取得、取得した障害情報の遠隔地にある保守センター端末への通報、及び顧客端末へのSNMP（Simple Network Management Protocol）通報等の機能と、を備えている。SVPが、保守用操作端末としての機能を果たすためには、装置設定の作業や保守作業に操作性を要求されるので、例えばGUI（Graphical U

50

ser Interface) を持った市販のOS (Operating System) が使用される。これに対して、SVPが、遠隔保守センター端末への障害情報の通報や、顧客端末へのSNMP通報等の機能を果たすためには、常時、監視対象であるストレージ装置各部の稼働状況を監視し、ストレージ装置各部に障害等のイベントが発生した場合には、該イベントを遠隔保守センター端末や顧客端末等に確実に行うことが必要であるから、高い信頼性を要求される。

【0006】

しかし、高い信頼性の要求される監視・通報の作業を、操作性の要求される装置設定や保守作業を行う保守用操作端末として機能しているSVPと同一のハードウェアで行おうとすると、上記監視・通報の作業のアプリケーション・プログラムを、上述した市販のOS上で稼働させることになるので、上記監視・通報の作業の信頼性が低下するという問題がある。 10

【0007】

従って本発明の目的は、ストレージ装置システムにおいて、操作性を要求されるストレージ装置各部に対する設定作業や保守作業に加えて、高い信頼性が要求される監視・保守端末への障害情報の通報を、信頼性を低下させることなく行えるようにすることにある。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明の第1の観点に従うストレージ装置システムは、通信ネットワークを通じて監視・保守用端末との間で通信を行うストレージ装置と、上記ストレージ装置各部に対し、必要な設定作業、及び保守管理作業を行うための第1の情報処理端末と、上記ストレージ装置各部の状態を監視して、上記ストレージ装置にイベントが発生したことを認識した場合に、そのイベント発生を上記監視・保守用端末へ通報する第2の情報処理端末と、を備える。 20

【0009】

本発明の第1の観点に係る好適な実施形態では、上記ストレージ装置が、通信ネットワークを通じて更にユーザ端末との間でも通信を行う。

【0010】

上記とは別の実施形態では、上記第2の情報処理端末からの通報が、ユーザ端末へのSNMP通報を含む。

【0011】

また、上記とは別の実施形態では、上記第2の情報処理端末が、記憶デバイスとして、磁気記録媒体以外の記憶デバイスを備える。 30

【0012】

更に、上記とは別の実施形態では、上記第1の情報処理端末には、GUIを持ったOSが搭載されており、上記第1の情報処理端末は、上記第2の情報処理端末を通じて、ストレージ装置内の記憶デバイスを制御する情報処理部との間で通信を行って、ストレージ装置の保守管理に必要な処理を実行する。

【0013】

本発明の第2の観点に従うストレージ装置システムは、通信ネットワークを通じて監視・保守用端末との間で通信を行うストレージ装置と、上記ストレージ装置各部に対し、必要な設定作業、及び保守管理作業を行うための第1の情報処理端末と、上記ストレージ装置各部の状態を監視して、上記ストレージ装置にイベントが発生したことを認識した場合に、そのイベント発生を上記監視・保守用端末へ通報する第2の情報処理端末と、を備え、上記第2の情報処理端末が、少なくとも稼働中の情報処理端末と待機中の情報処理端末との2台の情報処理端末であり、上記各々の第2の情報処理端末が、互いの間で通信を行うことによって相手方情報処理端末の状態を監視する状態監視部を含み、上記待機中の第2の情報処理端末の状態監視部が、上記稼働中の第2の情報処理端末の状態を異常と判断した場合には、上記稼働中の第2の情報処理端末の動作を停止させると共に、上記待機中の第2の情報処理端末を稼働させるようにした。 40

【0014】

本発明の第2の観点に係る好適な実施形態では、上記2台の第2の情報処理端末と、上記ストレージ装置内の記憶デバイスを制御する情報処理部との間を接続する通信経路が、二重化されている。

【0015】

上記とは別の実施形態では、上記各々の状態監視部が、相手方端末である第2の情報処理端末の状態監視部に対して通信を行ってから一定時間が経過しても相手方端末である第2の情報処理端末の状態監視部から応答が無い場合に、相手方端末である第2の情報処理端末の状態を異常と判断するようにした。

【0016】

また、上記とは別の実施形態では、上記各々の第2の情報処理端末が、相手方端末である第2の情報処理端末との間で通信テストを行った結果を示す情報を記録した管理テーブルを持っている。

10

【0017】

また、上記とは別の実施形態では、上記通信テストが、上記各々の第2の情報処理端末同士の間を接続する複数の通信経路別に行われる。

【0018】

また、上記とは別の実施形態では、上記各々の第2の情報処理端末が、相手方端末である第2の情報処理端末との間で通信テストを行った結果得られた、相手方端末である第2の情報処理端末における故障の有無、及び故障箇所を検知するためのパターン情報を持っている。

20

【0019】

また、上記とは別の実施形態では、上記各々の状態監視部が、上記管理テーブルに記録されている情報と、上記パターン情報とを参照して相手方端末である第2の情報処理端末の状態が異常か否か判断する。

【0020】

また、上記とは別の実施形態では、上記各々の状態監視部が、相手方端末である第2の情報処理端末の状態を異常と判断した場合に、相手方端末である第2の情報処理端末の駆動電源からの相手方端末である第2の情報処理端末各部への給電をオフにすることで、相手方端末である第2の情報処理端末の動作を停止させるようにした。

【0021】

30

また、上記とは別の実施形態では、上記稼働中の第2の情報処理端末が、上記ストレージ装置内の記憶デバイスを制御する情報処理部との間で通信を行うことにより、上記稼働中の第2の情報処理端末の情報格納部に格納している上記ストレージ装置に係わる情報を更新するタイミングで、上記待機中の第2の情報処理端末との間で通信を行う。

【0022】

また、上記とは別の実施形態では、上記待機中の第2の情報処理端末が、上記稼働中の第2の情報処理端末との間で通信を行うタイミングで、上記待機中の第2の情報処理端末の情報格納部に格納している上記ストレージ装置に係わる情報を更新するようにした。

【0023】

更に、上記とは別の実施形態では、上記第1の情報処理端末が、モバイル端末、又はデスクトップ型の固定端末の何れかである。

40

【0024】

本発明の第3の観点に従うストレージ装置は、ストレージ装置本体と、上記ストレージ装置本体内に収容される、複数のHDDを収容するHDDボックス、複数のロジック基板を収容するロジックボックス、電源装置、及びサービスプロセッサと、を備え、上記サービスプロセッサが、小型化されて、上記ロジックボックス中の標準的なロジック基板内に実装されている。

【発明の効果】

【0025】

本発明によれば、ストレージ装置システムにおいて、操作性を要求されるストレージ装

50

置各部に対する設定作業や保守作業に加えて、高い信頼性が要求される監視・保守端末への障害情報の通報を、信頼性を低下させることなく行えるようにすることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0026】

以下、本発明の実施の形態を、図面により詳細に説明する。

【0027】

図1は、本発明の第1の実施形態に係るストレージ装置を備える情報処理システムの全体構成を示すブロック図である。

【0028】

上記情報処理システムは、図1に示すように、上位装置1と、ストレージ装置3と、顧客端末5と、保守PC7と、ダイヤルアップルータ9と、公衆電話回線網11と、遠隔保守センター端末13と、を備える。ストレージ装置3は、複数のMP(マイクロプロセッサ)15、17(図示と説明の都合上、図1では、符号15、17を付した2個のみを記載)と、システムメモリ(例えば、情報処理システムの稼働や、保守管理に必要なシステム構成情報や、稼働管理情報等が格納されているSM(共有メモリ)19と、を備える。上記各部に加えて、ストレージ装置3は、複数の記憶デバイス21(図示と説明の都合上、図1では、符号21を付した1個のみを記載)と、第1のSVP23と、第2のSVP25と、CM(キャッシュメモリ)と、を備える。更に、ストレージ装置3内には、システムバス27と、情報ネットワーク29とが布設されている。

10

【0029】

上位装置1は、CPU(Central Processing Unit)やメモリ等の情報処理資源を備えるコンピュータ装置である。上位装置1は、所定の通信ネットワーク31を通じて、ストレージ装置3との間でデータの授受(データ通信)を行う。

20

【0030】

ストレージ装置3において、MP15は、例えば上位装置1との間でデータ通信を行うためのCHA(チャネルアダプタ)に内蔵されている。一方、MP17は、例えば記憶デバイス21との間でデータの授受を行うためのDKA(ディスクアダプタ)に内蔵されている。MP15とMP17とは、例えばシステムバス27、及びSM(システムメモリ)19を通じて、或いはシステムバス27を通じて、通信を行う。

【0031】

MP15、及びMP17には、夫々MP15、MP17が所定の処理動作を実行するためのマイクロプログラムが搭載されている。

30

【0032】

MP15は、通信ネットワーク31を通じて上位装置1からのREAD要求を受信すると、上記CMの所定記憶領域に一時的に保持されている、上記READ要求に対応するデータを、システムバス27を通じて読み出す。そして、該読み出したデータを、通信ネットワーク31を通じて上位装置1へ転送する。MP15は、また、通信ネットワーク31を通じて上位装置1からのWRITE要求を受信すると、該WRITE要求に従い、通信ネットワーク31を通じて上位装置1から転送されたデータを、システムバス27を通じて上記CMの所定記憶領域に書き込む。これにより、該データを、上記CMに一時的に保持させる。

40

【0033】

MP17は、MP15からの通知に基づき、上位装置1からのREAD要求に応じたデータを、システムバス27を通じて記憶デバイス21から読み出し、該読み出したデータを、上記CMの所定記憶領域に書き込む。MP17は、また、MP15からの通知に基づき、上位装置1からのWRITE要求によって上記CMの所定記憶領域に書き込まれたデータを、システムバス27を通じて記憶デバイスに書き込む。これによって、該データを、記憶デバイス21に保存させる。

【0034】

第1のSVP23、及び第2のSVP25には、同一の回路構成を備え、且つ、同一の機能を有するPC(パーソナルコンピュータ)が採用されている。本実施形態では、第1のSVP2

50

3、及び第2のSVP25の回路構成については、比較的故障率の高いHDD(ハードディスクドライブ)やFDD(フロッピディスクドライブ)やCD(コンパクトディスク)-ROM等のデバイスを排除したものとなっている。第1のSVP23、及び第2のSVP25が夫々備える回路構成の詳細については、後述する。

【0035】

一方、第1のSVP23、及び第2のSVP25が夫々有する機能とは、何れも高い信頼性が要求される、ストレージ装置3に対する監視機能、及び遠隔保守センター端末13や顧客端末5への通報機能である。遠隔保守センター端末3や顧客端末5への通報機能とは、監視機能によって検知された、ストレージ装置3に発生した障害等のイベントを、遠隔保守センター端末3や顧客端末5へ通報するためのものである。本実施形態では、第1のSVP23、及び第2のSVP25の機能を、例えばストレージ装置3に発生した障害の通報機能、障害以外の情報の通報機能、及びSNMP機能に限定して、第1のSVP23、及び第2のSVP25に搭載されるOSを始めとするプログラムの量を少なくしている。

10

【0036】

第1のSVP23(又は第2のSVP25)は、情報ネットワーク29を通じてMP15、及びMP17との間で通信を行うのみならず、外部LAN33を通じて顧客端末5、及び保守PC7との間でも通信を行う。

【0037】

本実施形態では、保守PC7には、第1のSVP23、及び第2のSVP25と同一の回路構成を備えたものが採用されており、且つ、例えばGUI(Graphical User Interface)を持った市販のOS(Operating System)が搭載されている。そして、該OS上には、保守PC7が、操作性の要求されるストレージ装置3に対する諸々の設定作業や、ストレージ装置3に対する保守作業等を行うための操作用端末として機能するように、専用のアプリケーション・プログラムが搭載されている。保守PC7は、上記専用のアプリケーション・プログラムが起動することにより、外部LAN33、及び第1のSVP23(又は第2のSVP25)を通じてMP15、又はMP17との間で通信を行い、ストレージ装置3の保守管理に必要な設定を実行する。

20

【0038】

ダイヤルアップルータ9は、ダイヤルアップ接続機能を備えたルータであり、着信機能を備え、外部からのダイヤルアップ接続リクエストに対する接続サーバとしても機能し得る。

30

【0039】

遠隔保守センター端末13は、公衆電話回線網11、ダイヤルアップルータ9、外部LAN33、及び第1のSVP23(又は第2のSVP25)を通じてMP15、又はMP17との間で通信を行うことにより、ストレージ装置3の遠隔からの保守管理に必要なデータを、MP15、又はMP17から取得する。

【0040】

図2は、図1に記載のストレージ装置3の全体構成を示すブロック図である。

【0041】

図2において、ホスト装置35は、図1で示した上位装置1に対応しており、CPUやメモリ等の情報処理資源を備えるコンピュータ装置である。ホスト装置35は、例えばキーボードスイッチや、ポインティングデバイスや、マイクロフォン等の情報入力手段(図示しない)と、例えばモニタディスプレイやスピーカ等の情報出力手段(図示しない)とを有する。また、ホスト装置35は、例えばストレージ装置3が提供する記憶領域を使用するデータベースソフトウェア等のアプリケーション・プログラム35aと、通信ネットワーク67を通じてストレージ装置3にアクセスするためのアダプタ35bとを有する。

40

【0042】

通信ネットワーク67としては、例えばLAN(Local Area Network)、SAN(Storage Area Network)、インターネット、専用回線、公衆回線等の場合に応じて適宜使い分けることができる。ここで、LANを通じたデータ通信は、例えばTCP/IP(Transmission Control

50

Protocol/Internet Protocol) プロトコルに従って行われる。ホスト装置 35 が LAN を通じてストレージ装置 3 に接続される場合、ホスト装置 35 は、ファイル名を指定してファイル単位でのデータ入出力を要求する。これに対し、ホスト装置 35 が SAN を通じてストレージ装置 3 等に接続される場合、ホスト装置 35 は、ファイバチャネルプロトコルに従って、複数のディスク記憶装置 (ディスクドライブ) により提供される記憶領域のデータ管理単位であるブロックを単位としてデータ入出力を要求する。通信ネットワーク 67 が LAN である場合、上記アダプタ 35 b は、例えば LAN 対応のネットワークカードである。通信ネットワーク 67 が SAN の場合には、上記アダプタ 35 b は、例えばホストバスアダプタ (HBA) である。

【 0 0 4 3 】

ストレージ装置 3 は、例えばディスクアレイサブシステムとして構成されるものである。但し、これに限らず、ストレージ装置 3 を、高機能化されたインテリジェンス型のファイバチャネルスイッチとして構成することも可能である。ストレージ装置 3 は、コントローラ部と記憶装置部とに大別することができる。コントローラ部は、例えば複数の CHA 37、39 (図 2 では、2 個のみ記載) と、複数のディスクアダプタ (DKA) 53、55 (図 2 では、2 個のみ記載) と、を備える。コントローラ部は、上記各部に加えて、更に、複数枚のキャッシュボード (Cache) 41、43 (図 2 では、2 枚のみ記載) 上に搭載された共有メモリ (SM) 45、47、及びキャッシュメモリ (CM) 49、51 と、例えば LAN を通じて接続された第 1 の SVP 23、第 2 の SVP 25 と、を備える。

【 0 0 4 4 】

各 CHA 37、39 は、夫々例えばホスト装置 35 との間でデータ通信を行うための通信ポート 37 a、39 a を備える。上記に加えて、各 CHA 37、39 は、夫々 CPU やメモリ等を備えたマイクロコンピュータシステムとして構成されており、例えばホスト装置 35 から受信した各種コマンドを解釈して実行する。各 CHA 37、39 には、夫々を識別するためのネットワークアドレス (例えば、IP アドレスや WWN (World Wide Name)) が割り当てられており、夫々が個別に NAS (Network Attached Storage) として振る舞うことができるようになっている。複数のホスト装置 (35) が存在する場合には、各 CHA 37、39 は、各ホスト装置 (35) からの要求を夫々個別に受け付けることができるようになっている。なお、CHA 39 は、通信ネットワーク 65 を通じてホスト装置 35 とは別のホスト装置 (図示しない) や、別のストレージ装置 (図示しない) と接続される。

各 DKA 53、55 は、例えば RAID 構成になっている複数個の PDEV (61₁ ~ 61₄、63₁ ~ 63₄) との間でデータの授受を行うため、各 PDEV (61₁ ~ 61₄、63₁ ~ 63₄) と接続するのに必要な通信ポート 53 a、55 a を夫々備える。上記に加えて、各 DKA 53、55 は、夫々 CPU やメモリ等を備えたマイクロコンピュータシステムとして構成されており、CHA 37 がホスト装置 35 から受信したデータを、ホスト装置 35 からのリクエスト (書き込み命令) に基づいて、所定の PDEV (61₁ ~ 61₄、63₁ ~ 63₄) の所定のアドレスに書き込む。各 DKA 53、55 は、また、ホスト装置 35 からのリクエスト (読み出し命令) に基づいて所定の PDEV (61₁ ~ 61₄、63₁ ~ 63₄) の所定のアドレスからデータを読み出し、該データを、CHA 37 を通じてホスト装置 35 へ送信する。

各 DKA 53、55 が PDEV (61₁ ~ 61₄、63₁ ~ 63₄) との間でデータ入出力を行う場合、各 DKA 53、55 は、論理的なアドレスを物理的なアドレスに変換する。なお、各 DKA 53、55 は、PDEV (61₁ ~ 61₄、63₁ ~ 63₄) が RAID に従って管理されている場合には、RAID 構成に応じたデータアクセスを行うことになる。

【 0 0 4 5 】

第 1 の SVP 23、第 2 の SVP 25 は、夫々管理用のコンソールとして、ストレージ装置 3 全体の動作を監視・制御するためのコントロールユニット (図示しない) に接続されている。第 1 の SVP 23、第 2 の SVP 25 は、夫々コントロールユニット (図示しない) から伝送されるストレージ装置 3 内の障害情報を表示部に表示したり、コントロールユニット (図示しない) に対し、PDEV (61₁ ~ 61₄、63₁ ~ 63₄) の閉塞処理等を指令する

10

20

30

40

50

ようになっている。

【0046】

CM49、51は、夫々CHA37がホスト装置35から受信したデータや、各DKA53、55がPDEV(61₁~61₄、63₁~63₄)から読み出したデータを一時的に記憶する。

【0047】

SM45、47には、夫々制御情報等が格納される。また、SM45、47には、夫々ワーク領域が設定される他、例えばマッピングテーブル等の各種テーブル類も格納される。

【0048】

記憶装置部は、複数のPDEV(61₁~61₄、63₁~63₄)を備える。PDEV(61₁~61₄、63₁~63₄)としては、例えばハードディスク、フレキシブルディスク、磁気テープ、半導体メモリ、光ディスク等のようなデバイスを用いることができる。

【0049】

図3は、図1に記載のストレージ装置3が備える第1のSVP23、第2のSVP25の回路構成の詳細を示すブロック図である。既述のように、第1のSVP23と、第2のSVP25とは、同一の回路構成を備えているので、以下では、図3に示す回路構成を、第1のSVP23の回路構成として説明する。

【0050】

図3に示すように、第1のSVP23は、CPU71と、メモリ73と、チップセット75と、駆動電源77と、フラッシュROM79と、第1のLAN接続回路81と、第2のLAN接続回路83と、PCカードコントローラ85と、モデムカード87と、を備える。上記各部に加えて、第1のSVP23は、更に、PCIバス89と、第1のLANのI/Oポート91と、第2のLANのI/Oポート93と、電源入力端子95をも備える。

【0051】

メモリ73には、第1のSVP23が例えば上述した通報機能や、SNMP機能を発揮するのに必要なOSを始めとするプログラムや、不揮発性の固定データが格納されているものとする。メモリ73は、CPU71からのデータ読み出し要求に応じて、上記固定データを、CPU71に出力する。チップセット75は、CPU71の制御下で、PCIバス89を通じてフラッシュROM79、第1のLAN接続回路81、第2のLAN接続回路83、及びPCカードコントローラ85の動作を制御する。

【0052】

フラッシュROM79は、EEPROMと同様の機能を有しており、通常のPCに内蔵されるHDDやFDDやCD-ROM等の記憶デバイスの代りに第1のSVP23に備えられている。本実施形態では、フラッシュROM79は、第1のSVP23に設けられるPCMCIAスロットに差し込んで使用するPCカードである。フラッシュROM79に格納されるデータ(情報)としては、例えば後述するような(本発明の第2の実施形態において説明するような)ストレージ装置3の構成情報、SIM(Service Information Message)、ログ、イベント等の情報が挙げられる。

【0053】

第1のLAN接続回路81は、第1のLANのI/Oポート91を通じて、例えば図1で示した情報ネットワーク29に接続される。一方、第2のLAN接続回路83は、第2のLANのI/Oポート93を通じて、例えば図1で示した外部LAN33に接続される。第1のLAN接続回路81が第1のLANのI/Oポート91を通じて情報ネットワーク29に接続され、且つ、第2のLAN接続回路83が第2のLANのI/Oポート93を通じて外部LAN33に接続されることにより、第1のSVP23を通じたMP15、又はMP17と、保守PC7との間の通信が可能になる。同様に、顧客端末5と、MP15、又はMP17との間の通信や、遠隔保守センター端末13と、MP15、又はMP17との間の通信も可能になる。

【0054】

PCカードコントローラ85は、例えば(図1で示した)遠隔保守センター端末13により、ストレージ装置3の遠隔保守を実施する場合等に駆動されるもので、第1のSVP23

に設けられるPCカードスロットに差し込まれるモデムカード87とPCIバス89との間の接続を制御する。

【0055】

CPU71は、上述した第1のSVP23を構成する各部の動作を制御する。CPU71は、PCIバス89、第1のLAN接続回路81、第1のLANのポート91、及び情報ネットワーク29を通じてMP15、又はMP17との間で通信を行う。CPU71は、また、PCIバス89、第2のLAN接続回路83、第2のLANのポート93、及び外部LAN33を通じて、保守PC7、及び顧客端末5との間で通信を行う。

【0056】

駆動電源77は、電源入力端子95を通じて供給される電力を蓄積し、駆動電圧として、第1のSVP23の各部に所定のDC電圧を供給する(バッテリー等の)直流電源である。 10

【0057】

図4は、図1で示した第1のSVP23(又は第2のSVP25)、保守PC7、顧客端末5、及び遠隔保守センター端末13が夫々有する機能の一覧を示した説明図である。

【0058】

図4において、保守PC7が有する装置設定(ストレージ装置3に対する諸々の設定作業)や、ストレージ装置3に対する保守作業に係わる機能は、既述のように、何れも信頼性よりもむしろ、操作性を要求される機能である。装置設定には、上述したストレージ装置3に係わる構成情報の設定、及びストレージ装置3の初期設定が、一方、保守作業には、装置状態表示、障害ログ情報表示、閾値等設定・変更、部品交換、マイクロ交換、及びダンプ採取が、夫々含まれる。 20

【0059】

なお、保守作業において、マイクロ交換とは、図1で示したMP15、及びMP17に夫々搭載されるマイクロプログラムの交換作業のことを指し、また、ダンプ採取とは、ストレージ装置3に発生した障害の解析に必要な情報である障害情報を採取したときの操作のログのことを指す。上述した保守作業は、図4において印で示すように、保守PC7で操作される。

【0060】

次に、第1のSVP23(又は第2のSVP25)は、何れも比較的高い信頼性を要求される(遠隔保守センター端末13の)監視・遠隔保守機能をサポートするための機能と、SNMP通報に係わる機能を有する。ここで、監視機能とは、ストレージ装置3から遠隔の位置に存在する保守センターの端末(即ち、遠隔保守センター端末)13からストレージ装置3内の設定情報を見る機能のことを指す。換言すれば、第1のSVP23(又は第2のSVP25)が監視・遠隔保守機能をサポートするための機能を有するということは、第1のSVP23(又は第2のSVP25)が、ストレージ装置3とは別の遠隔の地に存在する端末(即ち、遠隔保守センター端末13)の、言わば窓口になっていることを意味する。上述した監視・遠隔保守機能を実現するために操作される端末は、印で示すように、遠隔保守センター端末13であり、また、SNMP通報機能を実現するために操作される端末は、同じく印で示すように、顧客端末5である。 30

【0061】

以上説明したように、本発明の第1の実施形態によれば、保守PC7と、第1のSVP23(又は第2のSVP25)とを、ハードウェア的に分離することとしたので、第1のSVP23(又は第2のSVP25)によって、高い信頼性が要求される監視・遠隔保守機能に対応することができる。 40

【0062】

また、ストレージ装置3を構成する各クラスタ毎に実装が必要なSVP(第1のSVP23/第2のSVP25)のハードウェアを小型化することができるので、ストレージ装置3全体としての原価低減を図ることができる。

【0063】

また、SVP(第1のSVP23、第2のSVP25)のハードウェアを小型化することにより 50

、ストレージ装置 3 における SVP (第 1 の SVP 2 3、第 2 の SVP 2 5) の実装スペースが小さくなるので、ストレージ装置 3 における SVP (第 1 の SVP 2 3、第 2 の SVP 2 5) の二重化構成の実装が容易に行える。

【 0 0 6 4 】

更に、高機能化、及び良好な操作性が要求される保守 PC 7 については、ストレージ装置 3 の外部に設置することができるので、複数のストレージ装置において保守 PC 7 の共用化を図ることも可能になるので、複数台のストレージ装置 (3) から成るストレージ装置システムの原価低減を図ることもできる。

【 0 0 6 5 】

ところで、従来にあっては、SVP (の状態が正常か否か) の監視は、主に、以下の 2 つの方法のうちの何れかによって行われていた。

【 0 0 6 6 】

第 1 の方法は、監視対象である SVP とは別の、SVP を監視するための専用のハードウェアを設けて、該専用のハードウェアにより SVP と通信を行い、SVP から該専用のハードウェアに対して応答が無い場合に、SVP に障害が発生したと判断するものである。また、第 2 の方法は、SVP に搭載されているアプリケーション・プログラムが、自己の動作を監視し、その結果、自己の動作が異常であると判断した場合に、SVP をリブート (再起動) するものである。

【 0 0 6 7 】

しかし、上述した第 1 の方法には、SVP を監視するための専用のハードウェアが二重化 (冗長化) されていないため、該専用のハードウェアが故障すると、SVP に発生した障害を検出することができないという問題がある。或いは、SVP が (第 1 の SVP、第 2 の SVP と) 二重化 (冗長化) されているような場合には、二重化されている SVP が 2 台とも異常と判断されてしまう虞もある。また、上述した第 2 の方法には、SVP に搭載されているアプリケーション・プログラム自身が、期待した通りに動作しているか、換言すれば、所望の動作を行っているか否かを自己監視しているもので、(監視対象である SVP の) ハードウェアに故障が発生して、アプリケーション・プログラムが動作しなくなった場合には、監視対象である SVP に発生した異常を検出することができなくなるという問題が生じる。

【 0 0 6 8 】

そこで、上記に鑑みて、以下に記載するような構成のストレージ装置が本発明者により提案されている。

【 0 0 6 9 】

図 5 は、本発明の第 2 の実施形態に係るストレージ装置内部の回路構成を示すブロック図である。

【 0 0 7 0 】

図 5 に示すように、ストレージ装置 1 0 1 は、第 1 の SVP 1 0 3 と、第 2 の SVP 1 0 5 と、第 1 のクラスタ 1 0 7 と、第 2 のクラスタ 1 0 9 と、第 1 の SVP 1 0 3 側の HUB 1 1 1 と、第 2 の SVP 1 0 5 側の HUB 1 1 3 と、第 1 のクラスタ 1 0 7 側の HUB 1 1 7 と、第 2 のクラスタ 1 0 9 側の HUB 1 1 9 と、を備える。第 1 の SVP 1 0 3 と、第 2 の SVP 1 0 5 とは、同一の内部構成を備えている。

【 0 0 7 1 】

即ち、第 1 の SVP 1 0 3 は、ハードウェアである SVP 電源 1 2 1、SVP 電源制御回路 1 2 3、HUB 電源制御回路 1 2 5、第 1 の LAN 接続回路 1 2 7、及び第 2 の LAN 接続回路 1 2 9 と、アプリケーション・プログラムである監視アプリケーション 1 3 1 と、を備える。一方、第 2 の SVP 1 0 5 も、第 1 の SVP 1 0 3 におけると同様に、ハードウェアである SVP 電源 1 3 3、SVP 電源制御回路 1 3 5、HUB 電源制御回路 1 3 7、第 1 の LAN 接続回路 1 3 9、及び第 2 の LAN 接続回路 1 4 1 と、アプリケーション・プログラムである監視アプリケーション 1 4 3 と、を備える。

【 0 0 7 2 】

HUB 1 1 7 には、制御信号の非反転入力端子を持つ駆動電源 1 1 7 a が内蔵されている。

10

20

30

40

50

同様に、HUB 1 1 9 には、制御信号の反転入力端子を持つ駆動電源 1 1 9 a が内蔵されている。

【 0 0 7 3 】

第 1 のクラスタ 1 0 7 には、複数の MP (図 5 では、図示と説明の都合上、符号 1 4 5₁、1 4 5₂、1 4 5₃ を付した 3 個のみを記載する) と、各々の MP に対応して設けられた複数の HUB (図 5 では、図示と説明の都合上、符号 1 4 7₁、1 4 7₂、1 4 7₃ を付した 3 個のみを記載する) と、が内蔵されている。同様に、第 2 のクラスタ 1 0 9 にも、複数の MP (図 5 では、図示と説明の都合上、符号 1 4 9₁、1 4 9₂、1 4 9₃ を付した 3 個のみを記載する) と、各々の MP に対応して設けられた複数の HUB (図 5 では、図示と説明の都合上、符号 1 5 1₁、1 5 1₂、1 5 1₃ を付した 3 個のみを記載する) と、が内蔵されている。

10

【 0 0 7 4 】

なお、符号 1 5 3 は、外部 LAN 1 5 5 を通じて (ストレージ装置 1 0 1 内の) 第 1 の SVP 1 0 3、或いは第 2 の SVP 1 0 5 に接続される保守 PC であり、符号 1 5 7 は、外部 LAN 1 5 5 を通じて (ストレージ装置 1 0 1 内の) 第 1 の SVP 1 0 3、或いは第 2 の SVP 1 0 5 に接続される顧客端末、或いは遠隔保守センター端末等の外部端末である。

【 0 0 7 5 】

本実施形態では、第 1 の SVP 1 0 3、及び第 2 の SVP 1 0 5 は、双方共に常時、所定の処理動作を何時でも実行可能な状態 (以下、「駆動状態」と表記する) に置かれており、冗長化 (二重化) された構成となっている。そして、第 1 の SVP 1 0 3、及び第 2 の SVP 1 0 5 の駆動状態が共に正常である場合には、第 1 の SVP 1 0 3 が第 2 の SVP 1 0 5 に優先して所定の処理動作を実行し、第 2 の SVP 1 0 5 は、第 1 の SVP 1 0 3 が正常に所定の処理動作を実行している限りにおいて、待機状態になっている。

20

【 0 0 7 6 】

SVP 電源制御回路 1 2 3 は、監視アプリケーション 1 3 1 からの制御動作の開始指令に基づき、第 2 の SVP 1 0 5 側の SVP 電源 1 3 3 に対し、所定論理レベルの制御信号 (SVP 電源 ON / OFF 制御信号) を出力する。一方、HUB 電源制御回路 1 2 5 は、HUB 1 1 7 の駆動電源 1 1 7 a、及び HUB 1 1 9 の駆動電源 1 1 9 a に対し、所定論理レベルの制御信号 (HUB 電源 ON / OFF 制御信号) を出力する。本実施形態では、HUB 1 1 7 側の駆動電源 1 1 7 a、及び HUB 1 1 9 側の駆動電源 1 1 9 a は、何れも論理レベル "L" の制御信号が印加されている場合に、オンになるように設定されているものとする。

30

【 0 0 7 7 】

第 1 の LAN 接続回路 1 2 7 は、HUB 1 1 1 を通じて HUB 1 1 7、及び HUB 1 1 9 に接続される。

【 0 0 7 8 】

第 2 の LAN 接続回路 1 2 9 は、外部 LAN 1 5 5 を通じて保守 PC 1 5 3、及び外部端末 1 5 7 に接続される。第 1 の LAN 接続回路 1 2 7 が、HUB 1 1 1 を通じて HUB 1 1 7、及び HUB 1 1 9 に接続され、且つ、第 2 の LAN 接続回路 1 2 9 が、外部 LAN 1 5 5 を通じて保守 PC 1 5 3、及び外部端末 1 5 7 に接続されることにより、第 1 の SVP 1 0 3 を通じた MP 1 4 5₁ ~ MP 1 4 5₃、MP 1 4 9₁ ~ MP 1 4 9₃ と、保守 PC 1 5 3、及び外部端末 1 5 7 との間の通信が可能になる。

40

【 0 0 7 9 】

SVP 電源 1 2 1 は、第 1 の SVP 1 0 3 を構成する上記各部に対し、駆動電源を供給する。SVP 電源 1 2 1 による上記駆動電源の供給は、第 2 の SVP 1 0 5 側の SVP 電源制御回路 1 3 5 から所定論理レベルの SVP 電源 ON 制御信号が出力されていれば継続され、SVP 電源 ON 制御信号から SVP 電源 OFF 制御信号に切り替わることにより、停止される。

【 0 0 8 0 】

第 1 の SVP 1 0 3 が正常な状態で駆動している限りにおいて、第 2 の SVP 1 0 5 は、待機状態を継続する。第 2 の SVP 1 0 5 は、第 1 の SVP 1 0 3 と同一の内部構成を備えており、且つ、第 1 の SVP 1 0 3 と同様の処理動作を行うようになっているので、第 2 の SVP 1 0 5

50

の内部構成に関する詳細な説明は省略する。

【0081】

HUB 1 1 7 の駆動電源 1 1 7 a には、制御信号の非反転入力端子を介して上記制御信号が入力され、一方、HUB 1 1 9 の駆動電源 1 1 9 a には、制御信号の反転入力端子を介して上記制御信号が入力される。即ち、駆動電源 1 1 7 a がオンで、HUB 1 1 7 が駆動状態にあるときには、駆動電源 1 1 9 a がオフで、HUB 1 1 9 は駆動停止状態に置かれる。これとは逆に、駆動電源 1 1 7 a がオフで、HUB 1 1 7 が駆動停止状態に置かれているときには、駆動電源 1 1 9 a がオンで HUB 1 1 9 は駆動状態になる。

【0082】

第 1 の SVP 1 0 3 が正常に稼働しているときには、HUB 1 1 7 を駆動させるため、(第 1 の SVP 1 0 3 側の) HUB 電源制御回路 1 2 5 から HUB 電源 ON / OFF 制御信号として、論理レベル "L" の信号が出力され、これにより HUB 1 1 7 側の駆動電源 1 1 7 a がオンになる。しかし、上記論理レベル "L" の信号は、HUB 1 1 9 側の駆動電源 1 1 9 a には、反転入力端子を通じて論理レベルが "H" に反転されて印加されるので、HUB 1 1 9 側の駆動電源 1 1 9 a がオンになることはない。

10

【0083】

上記とは逆に、第 2 の SVP 1 0 5 を、待機状態から起動させるに際しては、HUB 1 1 9 を駆動させるため、(第 2 の SVP 1 0 5 側の) HUB 電源制御回路 1 3 7 から HUB 電源 ON / OFF 制御信号として、論理レベル "H" の信号が出力され、これが HUB 1 1 9 側の駆動電源 1 1 9 a に、反転入力端子を通じて論理レベルが "L" に反転されて印加され、HUB 1 1 9 側の駆動電源 1 1 9 a がオンになる。しかし、HUB 1 1 7 側の駆動電源 1 1 7 a には、非反転入力端子を通じて論理レベル "H" の制御信号がそのまま印加されるので、HUB 1 1 7 側の駆動電源 1 1 7 a がオンになることはない。

20

【0084】

なお、本実施形態では、図 5 に示すように、第 1 の SVP 1 0 3 側の HUB 電源制御回路 1 2 5、第 2 の SVP 1 0 5 側の HUB 電源制御回路 1 3 7 のどちらからでも、HUB 1 1 7 側の駆動電源 1 1 7 a、及び HUB 1 1 9 側の駆動電源 1 1 9 a に対し、HUB 電源 ON / OFF 制御信号を出力することが可能なように構成されている。

【0085】

このように、一方の HUB (1 1 7) が駆動状態にあるときに、他方の HUB (1 1 9) を駆動停止状態に置くことによって、例えば第 1 のクラスタ 1 0 7 側の MP 1 4 5₁ から第 1 の SVP 1 0 3、及び第 2 の SVP 1 0 5 へ転送されるべきデータが、重複されて転送される不具合を防止することができる。例えば、HUB 1 1 7、1 1 9 が共に駆動状態にある場合には、MP 1 4 5₁ から送出されるデータは、HUB 1 4 7₁、HUB 1 1 7、及び HUB 1 1 1 を介して第 1 の SVP 1 0 3 へ転送され、且つ、HUB 1 4 7₁、HUB 1 1 9、及び HUB 1 1 1 を介しても第 1 の SVP 1 0 3 へ転送されることになる。同時に、上記データは、HUB 1 4 7₁、HUB 1 1 7、及び HUB 1 1 3 を介して第 2 の SVP 1 0 5 へ転送され、且つ、HUB 1 4 7₁、HUB 1 1 9、及び HUB 1 1 3 を介しても第 2 の SVP 1 0 5 へ転送されることになる。

30

【0086】

しかし、HUB 1 1 9 が駆動停止状態に置かれていれば、MP 1 4 5₁ から送出されるデータが、HUB 1 4 7₁、HUB 1 1 9、及び HUB 1 1 1 を介して第 1 の SVP 1 0 3 へ転送されることは無いし、上記データが、HUB 1 4 7₁、HUB 1 1 9、及び HUB 1 1 3 を介して第 2 の SVP 1 0 5 へ転送されることも無い。よって、第 1 のクラスタ 1 0 7 側の MP 1 4 5₁ から第 1 の SVP 1 0 3、及び第 2 の SVP 1 0 5 へ転送されるべきデータが、重複されて転送される不具合を防止することができる。

40

【0087】

第 1 の SVP 1 0 3 において、監視アプリケーション 1 3 1 は、起動することにより、SVP 電源制御回路 1 2 3、及び HUB 電源制御回路 1 2 5 に対し、夫々制御動作の開始指令を送出する。監視アプリケーション 1 3 1 は、例えば第 1 の LAN 接続回路 1 2 7、及び第 2 の LAN 接続回路 1 2 9 を通じて、第 1 の SVP 1 0 3 と第 2 の SVP 1 0 5 との間の通信テスト、第

50

1のSVP103と全部のMP(145₁~145₃、149₁~149₃)との間の通信テストを実行し、それら通信テストの実行結果を、後述する管理テーブルに記録する。勿論、第2のSVP105との間の通信テストでは、第2のSVP105側で監視アプリケーション143が監視アプリケーション131と同様の処理動作を実行することが必要である。換言すれば、第1のSVP103、及び第2のSVP105は、相手方(のSVP)が正常に動作しているか否かを互いに監視し合っていることになる。

【0088】

上記通信テストにおいて、例えば第2のSVP105側(の監視アプリケーション143)からの問い合わせに対し、一定時間が経過しても第1のSVP103側(の監視アプリケーション131)から応答が無い場合には、第2のSVP105(側の監視アプリケーション143)は、第1のSVP103に異常が発生したと判断する。これにより、SVP電源制御回路135は、第1のSVP103の駆動電源、即ち、SVP電源121に対し、SVP電源OFF制御信号を出力することにより、SVP電源121をオフにする。そして、第2のSVP105は、待機状態から直ちに第1のSVP103に替わって所定の処理動作を実行する。

10

【0089】

監視アプリケーション131は、上述した全部のMP(145₁~145₃、149₁~149₃)との間の通信テスト、或いは、上記全部のMP(145₁~145₃、149₁~149₃)との間の通常の通信において、第1のSVP103が内蔵するフラッシュROMに格納されているストレージ装置101の構成情報、SIM(Service Information Message)、ログ、ストレージ装置101におけるイベント等の情報の更新を行う。監視アプリケーション131は、上記情報の更新を行うタイミングで、待機中の第2のSVP105側の監視アプリケーション143との間で通信を行う。この通信により、第2のSVP105側のフラッシュROMに格納されている上記と同一の情報も更新されるので、第1のSVP103、及び第2のSVP105は、常時、同一の情報を保有することになる。

20

【0090】

ここで、MP(145₁~145₃、149₁~149₃)、保守PC153、外部端末(顧客端末、遠隔保守センター端末等)157は、第1のSVP103(の監視アプリケーション131)のIPアドレスに対して通信を行うため、待機中のSVPである第2のSVP105(の監視アプリケーション143)に対しては通信を行わない。第1のSVP103に故障(異常)が発生したことで、第2のSVP105が、待機状態から稼働状態に移行する場合には、第2のSVP105側の監視アプリケーション143は、SVP電源制御回路135を通じて第1のSVP103側のSVP電源121をオフにすると共に、第2のSVP105のIPアドレスを第1のSVP103の値に書き換える。これにより、MP(145₁~145₃、149₁~149₃)、保守PC153、外部端末(顧客端末、遠隔保守センター端末等)157は、第2のSVP(側の監視アプリケーション143)との間で通信が可能になる。

30

【0091】

上記通信テストの方法としては、例えばLANのプロトコルであるPINGを使用して、通信の相手方(即ち、第2のSVP105や、MP(145₁~145₃、149₁~149₃))からの応答の有無により、通信の相手方(即ち、第2のSVP105や、MP(145₁~145₃、149₁~149₃))の正常/異常を判断する手法が用いられる。上記通信テストは、一定の時間間隔を置いて定期的実施されると共に、通信テストの結果は、後述する管理テーブルに反映される。

40

【0092】

例えば、第2のSVP105が稼働中で、第1のSVP103が待機中であると仮定して、監視アプリケーション131は、通信の相手方である第2のSVP105、HUB113、及びHUB119の駆動状態を、後述するような監視動作を実行することによって把握する。そして、後述するような『管理テーブル情報による故障の判断』の基準に従って、故障(異常)箇所を特定すると共に、第2のSVP105の駆動を停止させ、それまで待機中であった第1のSVP103を起動させる処理を実行する。

【0093】

50

図6は、第1のSVP103、及び第2のSVP105において行われるSVP電源(121、133)のON/OFF切り替え制御の態様を示すブロック図である。

【0094】

図6に示すように、第1のSVP103には、図5で示したSVP電源121として、2個のDC DC電源161、163と、2個の逆流阻止用ダイオード165、167とが内蔵されている。上記に加えて、第1のSVP103には、外部から印加されるON/OFF制御信号によってスイッチング動作するスイッチング機構、例えば半導体スイッチング素子(以下、「スイッチング素子」と略記する)167と、SVP制御回路171とが、更に内蔵されている。

【0095】

第2のSVP105も、第1のSVP103と同様に、図5で示したSVP電源133として、2個のDC DC電源173、175と、2個の逆流阻止用ダイオード177、179とが内蔵されている。上記に加えて、第2のSVP105には、外部から印加されるON/OFF制御信号によってスイッチング動作するスイッチング素子(例えば半導体スイッチング素子)181と、SVP制御回路183とが、更に内蔵されている。

【0096】

第1のSVP103において、DC DC電源161は、例えば図5で示したストレージ装置101に内蔵されている第1の電源供給システムからの給電を受けて、スイッチング素子169がONしている場合には、所定の駆動電圧(DC電圧)を、逆流阻止用ダイオード165、スイッチング素子169を通じてSVP制御回路171に印加する。一方、DC DC電源163は、例えばストレージ装置101に内蔵されている第2の電源供給システムからの給電を受けて、スイッチング素子169がONしている場合には、所定の駆動電圧(DC電圧)を、逆流阻止用ダイオード167、スイッチング素子169を通じてSVP制御回路171に印加する。

【0097】

SVP制御回路171は、ON状態になっているスイッチング素子169を通じて、DC DC電源161側(或いは、DC DC電源163側)から印加される所定の駆動電圧によって駆動状態になり、図5で示した第1のSVP103を構成する各部の動作を制御する。SVP制御回路171には、第2のSVP105の駆動を停止させる情報(第2のSVP105のOFF情報)171bをセットするためのレジスタ171aが内蔵されている。第2のSVP105のOFF情報171bは、例えば図5で示した監視アプリケーション131が、第2のSVP105に故障(異常)が生じたことを検知したことで、レジスタ171aにセットされる。

【0098】

スイッチング素子169は、第1のSVP103内において、プルアップ抵抗162により、所定電位にプルアップされている制御信号線164を通じて、第2のSVP105側のSVP制御回路183(のレジスタ183a)から出力されるSVP電源ON/OFF制御信号によって、ON/OFF動作を行う。スイッチング素子169がOFF動作するのは、例えば図5で示した監視アプリケーション143が、第1のSVP103に故障(異常)が生じたことを検知したことで、第1のSVP103のOFF情報183bを、レジスタ183aにセットした場合である。即ち、第1のSVP103のOFF情報183bが、レジスタ183aにセットされることにより、第1のSVP103内において、プルアップ抵抗162により、所定電位にプルアップされている制御信号線164を通じてレジスタ183aからスイッチング素子169にSVP電源OFF制御信号が印加される。これによって、スイッチング素子169がOFF動作し、第1のSVP103は、駆動停止状態になる。

【0099】

第2のSVP105において、スイッチング素子181がOFF動作するのは、例えば図5で示した監視アプリケーション131が、第2のSVP105に故障(異常)が生じたことを検知したことで、第2のSVP105のOFF情報171bを、レジスタ171aにセットした場合である。即ち、第2のSVP105のOFF情報171bが、レジスタ171aにセットされることにより、第2のSVP105内において、プルアップ抵抗172により、所定電位にプ

10

20

30

40

50

ルアップされている制御信号線 174 を通じてレジスタ 171a からスイッチング素子 181 に SVP 電源 OFF 制御信号が印加される。これによって、スイッチング素子 181 が OFF 動作し、第 2 の SVP 105 は、駆動停止状態になる。

【0100】

図 7 は、ストレージ装置 101 において行われる HUB 117、119 の ON/OFF 切り替え制御の態様を示すブロック図である。

【0101】

図 7 に示すように、HUB 117 には、図 5 で示した駆動電源 117a として、2 個の DC DC 電源 191、193 と、2 個の逆流阻止用ダイオード 195、197 とが内蔵されている。上記に加えて、HUB 117 には、外部から印加される ON/OFF 制御信号によってスイッチング動作するスイッチング機構、例えば半導体スイッチング素子（以下、「スイッチング素子」と略記する）199 と、HUB 制御回路 201 とが、更に内蔵されている。

10

【0102】

HUB 119 も、HUB 117 と同様に、図 5 で示した駆動電源 119a として、2 個の DC DC 電源 203、205 と、2 個の逆流阻止用ダイオード 207、209 とが内蔵されている。上記に加えて、HUB 119 には、外部から印加される ON/OFF 制御信号によってスイッチング動作するスイッチング素子（例えば半導体スイッチング素子）211 と、HUB 制御回路 213 と、インバータ 215 とが、更に内蔵されている。

【0103】

HUB 117 において、DC DC 電源 191 は、例えば図 5 で示したストレージ装置 101 に内蔵されている第 1 の電源供給システムからの給電を受けて、スイッチング素子 199 が ON している場合には、所定の駆動電圧（DC 電圧）を、逆流阻止用ダイオード 195、スイッチング素子 199 を通じて HUB 制御回路 201 に印加する。一方、DC DC 電源 193 は、例えばストレージ装置 101 に内蔵されている第 2 の電源供給システムからの給電を受けて、スイッチング素子 199 が ON している場合には、所定の駆動電圧（DC 電圧）を、逆流阻止用ダイオード 197、スイッチング素子 199 を通じて HUB 制御回路 201 に印加する。

20

【0104】

HUB 制御回路 201 は、ON 状態になっているスイッチング素子 199 を通じて、DC DC 電源 191 側（或いは、DC DC 電源 193 側）から印加される所定の駆動電圧によって駆動状態になり、HUB 117 を構成する各部の動作を制御する。

30

【0105】

スイッチング素子 199 は、HUB 117 内において、プルアップ抵抗 192 により、所定電位にプルアップされている制御信号線 194 を通じて、論理レベル "L" の制御信号が印加されている場合に ON 状態を保持し、論理レベル "H" の制御信号が印加されると、ON 状態から OFF 状態に切り替わる。

【0106】

HUB 119 において、DC DC 電源 203、205、逆流阻止用ダイオード 207、209、スイッチング素子 211、プルアップ抵抗 202、及び HUB 制御回路 213 は、HUB 117 における DC DC 電源 191、193、逆流阻止用ダイオード 195、197、スイッチング素子 199、プルアップ抵抗 192、及び HUB 制御回路 201 と夫々同一である。

40

【0107】

スイッチング素子 211 も、スイッチング素子 199 におけると同様に、論理レベル "L" の制御信号が印加されている場合に ON 状態を保持し、論理レベル "H" の制御信号が印加されると、ON 状態から OFF 状態に切り替わる。スイッチング素子 211 には、外部から伝送される ON/OFF 制御信号が、インバータ素子 215 において論理レベルが反転されてから印加される。

【0108】

HUB 電源制御回路 125 には、稼働させる HUB を HUB 119 から HUB 117 に切り替えるための情報 125b をセットするレジスタ 125a が内蔵されている。上記稼働させる HUB を切り替えるための情報 125b は、例えば図 5 で示した監視アプリケーション 131 が、

50

第2のSVP105に故障(異常)が生じたことを検知したことで、レジスタ125aにセットされる。上記切り替えるための情報125bが、レジスタ125aにセットされることで、レジスタ125aから論理レベル"L"の制御信号が出力される。レジスタ125aから出力される論理レベル"L"の制御信号は、制御信号線194を通じてHUB117へ印加されると共に、制御信号線204を通じてHUB119へも印加される。

HUB電源制御回路137には、稼働させるHUBをHUB117からHUB119に切り替えるための情報137bをセットするレジスタ137aが内蔵されている。上記稼働させるHUBを切り替えるための情報137bは、例えば図5で示した監視アプリケーション143が、第1のSVP103に故障(異常)が生じたことを検知したことで、レジスタ137aにセットされる。上記切り替えるための情報137bが、レジスタ137aにセットされることで、レジスタ137aから論理レベル"H"の制御信号が出力される。レジスタ137aから出力される論理レベル"H"の制御信号は、制御信号線194を通じてHUB117へ印加されると共に、制御信号線204を通じてHUB119へも印加される。

図8は、図5に記載の第1のSVP103、及び第2のSVP105が夫々備える管理テーブルを示す説明図である。

【0109】

図8に示した管理テーブルは、図5に記載の監視アプリケーション131、143による通信テストの結果が記録されると共に、管理テーブルに記録される情報は、監視アプリケーション131、143による故障(異常)判断の基礎資料になる。

【0110】

図8において、通信結果『1』は成功を、通信結果『0』は失敗を、夫々表している。第1のSVP103側の管理テーブルは、通信経路1-1、1-2、1-3における通信結果が何れも成功であったことを、一方、第2のSVP105側の管理テーブルは、通信経路2-1、2-2、2-3における通信結果が何れも失敗であったことを、夫々示している。

【0111】

図9は、図8で示した管理テーブル情報に基づいて、監視アプリケーション131、143が行った第1のSVP103、第2のSVP105についての故障の判断結果と、該判断結果に基づく対応の内容とを示す説明図である。

【0112】

図9では、第1のSVP103、第2のSVP105についての故障の判断結果の例として、符号(a)、(b)、(c)で示す3つのケースが列挙されている。夫々のケースでは、各SVP(103、105)毎に6つの通信経路(1-1、1-2、1-3、2-1、2-2、2-3)につき合計で6回の通信テストが実施されている。

【0113】

まず、符号(a)で示す第1のケースにおいて、第1のSVP103について行われた最初の通信テストでは、何の対応も為されていない。これは、通信テストの結果、第1のSVP103が正常稼働していると判断されたためである。次に、第2回目乃至第4回目の通信テストでは、夫々HUB117に故障が生じたと判断され、HUB117をオフにしてHUB119をオンにする切り替え処理と、HUB117が故障した旨の通報とが対応として為されている。次に、第5回目と第6回目の通信テストでは、何れも故障発生箇所の特定が行えず、後述する第2のケースにおいて改めて故障発生箇所を判断する対応と、HUB117をオフにしてHUB119をオンにする切り替え処理とが為されている。一方、第2のSVP105について行われた最初の通信テストにおいても、上述した第1のSVP103について行われた最初の通信テストにおけると同様の判断、及び対応が為されている。

【0114】

次に、符号(b)で示す第2のケースにおいて、第1のSVP103について行われた最初の通信テストと第3回目の通信テストでは、何れもHUB117に故障が生じたと判断され、HUB117が故障した旨の通報が対応として為されている。次に、第2回目の通信テストでは、HUB117と、HUB119と第2のSVP105とを接続するためのLANに故障が生じたと判断され、HUB117が故障した旨の通報が対応として為されている。次に、第4回

10

20

30

40

50

目の通信テストでは、HUB 1 1 7、1 1 9の双方に故障が生じたか、若しくは、MP側に故障が生じたものと判断され、それらが故障した旨の通報が対応として為されている。次に、第5回目の通信テストでは、HUB 1 1 9に故障が生じたと判断され、HUB 1 1 9をオフにしてHUB 1 1 7をオンにする切り替え処理と、HUB 1 1 9が故障した旨の通報とが対応として為されている。次に、第6回目の通信テストでは、HUB 1 1 9に故障が生じたか、若しくは、HUB 1 1 7、1 1 9の双方に故障が生じたものと判断され、HUB 1 1 9をオフにしてHUB 1 1 7をオンにする切り替え処理と、故障が生じた旨の通報とが、対応として為されている。一方、第2のSVP 1 0 5について行われた第1回目乃至第4回目の通信テストにおいては、上述した第1のSVP 1 0 3について行われた第1回目乃至第4回目の通信テストにおける同様の判断、及び対応が為されている。次に、第5回目と第6回目の通信テストでは、何れもHUB 1 1 9をオフにしてHUB 1 1 7をオンにする切り替え処理と、障害部位の判断については、第1のSVP 1 0 3を優先させる処理とが、対応として為されている。

10

20

30

40

50

【0115】

次に、符号(c)で示す第3のケースにおいて、第1のSVP 1 0 3について行われた第1回目乃至第5回目の通信テストでは、上述した符号(b)で示した第2のケースにおける第1のSVP 1 0 3について行われた第1回目乃至第5回目の通信テストと同様の対応が為されている。次に、第6回目の通信テストでは、HUB 1 1 7に故障が生じたものと判断され、第1のSVP 1 0 3を稼働停止させて第2のSVP 1 0 5を稼働させる切り替え処理と、HUB 1 1 9をオフにしてHUB 1 1 7をオンにする切り替え処理と、第1のSVP 1 0 3に故障が生じた旨の通報とが、対応として為されている。一方、第2のSVP 1 0 5について行われた第1回目の通信テストと第3回目の通信テストでは、HUB 1 1 7が故障した旨の通報が、第2回目の通信テストでは、HUB 1 1 7と、HUB 1 1 9と第2のSVP 1 0 5とを接続するためのLANに故障が生じた旨の通報が、夫々対応として為されている。次に、第4回目の通信テストでは、HUB 1 1 7、1 1 9の双方に故障が生じたか、若しくは、MP側に故障が生じた旨の通報が対応として為されている。次に、第5回目の通信テストでは、第1のSVP 1 0 3について行われた第6回目の通信テストと同様の対応が為されている。次に、第6回目の通信テストでは、HUB 1 1 9をオフにしてHUB 1 1 7をオンにする切り替え処理と、障害部位の判断については、第1のSVP 1 0 3を優先させる処理とが、対応として為されている。

【0116】

図10は、監視アプリケーション131、143が、図8で示した管理テーブル情報に基づいて実施する処理動作を示すフローチャートである。

【0117】

図10において、まず、第1のSVP 1 0 3の駆動電源(SVP電源)121をオンにすると共に(ステップS221)、相手方SVP(第2のSVP 1 0 5)の所持する管理テーブルの情報を入手する(ステップS222)。そして、該入手した管理テーブルの情報を参照し(ステップS223)、例えば、図9で示した、管理テーブル情報による故障の判断のパターンに従って第1のSVP 1 0 3、第2のSVP 1 0 5、HUB 1 1 7、1 1 9に故障(異常)が生じたか否か判断する(ステップS224)。

上述した本発明の第2の実施形態によれば、第1のSVP 1 0 3、第2のSVP 1 0 5とMP(145₁~145₃、149₁~149₃)との間の通信経路や、SVPIによるストレージ装置101内部の状態監視を二重化したので、第1のSVP 1 0 3、第2のSVP 1 0 5によるストレージ装置101に係わる障害通報、及び情報取得作業における信頼性の向上を図ることが可能である。

【0118】

ところで、上述した本発明の第1、第2の実施形態では、何れも操作性の要求されるストレージ装置(3、101)に対する諸々の設定作業や、保守作業等は、保守PC(7、153)に、一方、何れも高い信頼性が要求されるストレージ装置(3、101)に対する監視機能、及び遠隔保守センター端末(13)や顧客端末(5)への通報機能等は、第1

のSVP(23、103)、及び第2のSVP(25、105)に夫々分担させている。そのため、本発明の第1、第2の実施形態においては、保守作業時に、ストレージ装置(3、101)に係わる情報を、第1のSVP(23、103)、又は第2のSVP(25、105)を通じて保守PC(7、153)にダウンロードする必要が生じる。

【0119】

図11は、本発明の第3の実施形態に係るストレージ装置を備える情報処理システムにおいて、該システムを構成する各部の間で行われるデータ通信の手順を示すフローチャートである。

【0120】

図11に記載のハードウェアの構成は、図5で示した情報処理システムのハードウェアの構成に対応している。図11では、符号233を付した第1のSVPが2個記載されているが、これら2個の第1のSVPは、同一のハードウェアである。第1のSVP233はゲートウェイ的な機能を有するが、アプリケーションでは機能しない。

【0121】

また、符号237で示した1個のMPは、例えば図5で示した複数のMP(145₁ ~ 145₃、149₁ ~ 149₃)を表している。MP237は、常に指定されたIPアドレスにアクセスする。IPアドレスとして指定されるのは、第1のSVP233のもの(IPアドレス)に限定されるため、MP237は、第1のSVP233のIPアドレスしか知らないから、MP237からのアクセスは、第1のSVP233に限定される。

【0122】

保守PC231については、例えば所謂デスクトップ型の固定端末でも良いし、保守員が携帯し得るモバイル端末であっても差し支えない。保守PC231には、操作用のプログラムが搭載されている。なお、図11で示す処理動作は、第1のSVP233を中心として行われる。

【0123】

図11において、まず、MP237は、ストレージ装置(例えば図5で示したストレージ装置101)内において発生した障害に係わる情報、ログ、イベントに係わる情報等を、ストレージ装置の内部LANを通じて、第1のSVP233に転送する(ステップS241)。MP237からの上記情報を受信すると、第1のSVP233は、上記情報を第1のSVP233内の所定の記憶エリア(情報格納エリア)に書き込む(ステップS242)。上記情報は、監視アプリケーション(図5において、符号131、143で示した)が、SNMP又は障害通報が必要であると判断した場合に、第1のSVP233から通報される。

【0124】

次に、第1のSVP233は、待機状態に置かれている第2のSVP235に対し、情報格納エリアに書き込まれている上記情報を転送する。上記情報は、第2のSVP235によって受信されると、第2のSVP235内の所定の記憶エリア(情報格納エリア)に書き込まれる(これにより、該情報格納エリアに書き込まれている従前の情報が、更新される)。これにより、第2のSVP235は、第1のSVP233と同一の情報を保有することになる(ステップS243)。

【0125】

しかし、一定の期間が経過しても、第1のSVP233から上記情報が転送されてこない場合には、第2のSVP235は、第1のSVP233に対し、情報転送要求を発する(ステップS244)。この情報転送要求を受信すると、第1のSVP233は、情報格納エリアに保存されている情報を読み出して、該情報を第2のSVP235へ転送する(ステップS245)。上記情報は、第2のSVP235によって受信されると、第2のSVP235内の情報格納エリアに書き込まれる(コピーされる)(ステップS246)。ステップS244乃至ステップS246で示した処理を実行する理由は、第1のSVP233が保有する情報と、第2のSVP235が保有する情報との間に不一致が生じる可能性を少なくするために、一定期間が経過しても第1のSVP233から情報が転送されない場合には、第1のSVP233が保有する情報を第2のSVP235がコピーすることにより、第1のSVP233が保有する情報と

10

20

30

40

50

第2のSVP235が保有する情報との間の不一致が生じないようにしている。

【0126】

次に、保守PC231が第1のSVP233にログインすると(ステップS247)、第1のSVP233の情報格納エリアに保存されている情報が、第1のSVP233から保守PC231へ転送され、該情報が保守PC231内の情報格納エリアに書き込まれる(ステップS248)。保守PC231に搭載されているアプリケーション(即ち、上述した操作のプログラム)は、上記情報を基に、ストレージ装置(101)の構成や状況(ストレージ装置(101)の環境)を認識し、第1のSVP233を通じてMP237と接続し、ストレージ装置(101)の保守操作を実行することになる。即ち、保守PC231のオペレータは、保守PC231を操作して保守PC231上で操作画面を作成し、該操作画面を利用してオペレータが指令をMP237側へ転送する(ステップS249)。

10

【0127】

図12は、従来のストレージ装置の全体構成、及び従来のSVPの全体構成を夫々示す斜視図であり、図13は、本発明の第4の実施形態に係るストレージ装置の全体構成、及び本発明の第4の実施形態に係るSVPの全体構成を示す斜視図である。

【0128】

図12において、図12(a)で示す従来のストレージ装置では、二重化されたSVP251a、251bの実装位置が、ストレージ装置250内部の最上部の、HDDボックス253の設置位置の側面に設定されている。なお、ストレージ装置250内部において、HDDボックス253の下方にはロジックボックス255が、ロジックボックス255の下方には電源装置257が、更に、電源装置257の下方、即ち、ストレージ装置250の最下部にはバッテリー259が、夫々設置されている。

20

【0129】

一方、図12(b)で示す従来のSVPIは、ボード261上に、CPU263、ファン265a、265bを持つ電源装置265、ファン267aを持つHDD267、CD-ROM269、及びFDD271を備える。

【0130】

上記のように、従来のSVPIは、HDD267、CD-ROM269、及びFDD271が実装されているので、SVP全体としてハードウェアが大型化せざるを得ないから、実装位置も、例えば図12(a)で示したストレージ装置250内部の最上部の、HDDボックス253の設置位置の側面のような、振動や電氣的ノイズ等に対して不利で、且つ、冷却し難い場所にならざるを得ない。そのため、ファン265a、265b、267a等を設けて、SVP自身の冷却を行わなければならなかった。換言すれば、従来のSVPIは、ハードウェア自体が大きいに、稼働部品点数が多いため、振動や電氣的ノイズ等を受け難く、且つ、冷却効果を受け易いロジックボックス中に実装することは不可能であった。

30

【0131】

そこで、上記に鑑みて、本発明の第4の実施形態に係るストレージ装置、及びSVP、即ち、図13(a)で示した構成のストレージ装置、及び図13(b)で示した構成のSVPが提案されている。

図13において、図13(a)で示す本発明の第4の実施形態に係るストレージ装置では、二重化されたSVP281a、281bの実装位置が、ストレージ装置280内部の略中央のロジックボックス285中に設定されている。なお、ストレージ装置280内部の最上部には、HDDボックス283が、ストレージ装置280内部のロジックボックス285の下方には電源装置287が、更に、電源装置287の下方、即ち、ストレージ装置280の最下部にはバッテリー289が、夫々設置されている。

40

【0132】

一方、図13(b)で示す本発明の第4の実施形態に係るSVPIは、ボード291上に、CPU293、及びDC-DC電源295のみを備えた構成になっている。SVPを、図13(b)で示したように、ボード291上からCD-ROM、HDD、及びFDDを除去して、CPU293、及びDC-DC電源295の電気部品のみを備えた構成とすることにより、図13(b)と図12(b)

50

）とを比較対照すれば明らかなように、SVP全体としての大きさを小さくでき、厚みを薄くすることができるので、パッケージ１枚でSVPの機能を実現できる。

【0133】

しかも、SVPが、ロジックボックス285中の標準のロジック基板内に収める規模にまで、SVP全体としての大きさを小さくでき、厚みを薄くすることが可能になるから、図12に示した従来のSVPとは異なり、振動、電氣的ノイズ、冷却等への対策を講じなくてもよくなった。

【0134】

図14は、図12で示した従来のストレージ装置とは別の従来のストレージ装置の全体構成を示す斜視図であり、図15は、本発明の第5の実施形態に係るストレージ装置の全体構成を示す斜視図である。

10

【0135】

図14で示す別の従来のストレージ装置では、所定大きさのラック300中の最上部から最下部に向かって、第1のHDDボックス301、第1のバッテリーユニット303、第2のHDDボックス305、第2のバッテリーユニット307の順に設置されている。一方、上記ラック300の最下部から最上部に向かって、複数個（図14では4個）のACボックス309、複数個（図14では6個）のバッテリー311、OP-パネル313、複数枚のロジック基板315が積層状に配置されたロジックボックスユニット317の順に配置されている。そして、SVPは、符号319で示すように、第2のバッテリーユニット307とロジックボックスユニット317との間に実装されており、ラック300中の1ユニット分の

20

【0136】

これに対して、本発明の第5の実施形態に係るストレージ装置では、（SVPを二重化しているため）図13（b）で説明したような、ロジックボックス中の標準の基板内に収める規模にまで、小型化し、肉厚を薄くした2個のSVP331、333が、積層状に配置された複数枚のロジック基板315と共にロジックボックスユニット317内に実装された構成となっている。なお、図15において、上記構成以外の各部である第1のHDDボックス、第1のバッテリーユニット、第2のHDDボックス、第2のバッテリーユニット、複数個（図15では4個）のACボックス、複数個（図15では6個）のバッテリー、OP-パネルにつ

30

【0137】

上述した本発明の第5の実施形態によれば、図14に示した従来のストレージ装置におけるよりも、SVPに対する振動、電氣的ノイズの悪影響を低減でき、且つ、冷却等につき、特別に対策を講じなくてもよくなった。

【0138】

以上、本発明の好適な実施形態を説明したが、これらは本発明の説明のための例示であって、本発明の範囲をこれらの実施形態にのみ限定する趣旨ではない。本発明は、他の種々の形態でも実施することが可能である。

【図面の簡単な説明】

40

【0139】

【図1】本発明の第1の実施形態に係るストレージ装置を備える情報処理システムの全体構成を示すブロック図。

【図2】図1に記載したストレージ装置の全体構成を示すブロック図。

【図3】図1に記載したストレージ装置が備える第1のSVP、第2のSVPの回路構成の詳細を示すブロック図。

【図4】図1で示した第1のSVP（又は第2のSVP）、保守PC、顧客端末、及び遠隔保守センター端末が夫々有する機能の一覧を示した説明図。

【図5】本発明の第2の実施形態に係るストレージ装置内部の回路構成を示すブロック図。

50

【図 6】第 1 の SVP、及び第 2 の SVP において行われる SVP 電源の ON / OFF 切り替え制御の態様を示すブロック図。

【図 7】ストレージ装置において行われる HUB の ON / OFF 切り替え制御の態様を示すブロック図。

【図 8】図 5 に記載した第 1 の SVP、及び第 2 の SVP が夫々備える管理テーブルを示す説明図。

【図 9】図 8 で示した管理テーブル情報に基づいて、監視アプリケーションが行った第 1 の SVP、第 2 の SVP についての故障の判断結果と、該判断結果に基づく対応の内容とを示す説明図。

【図 10】監視アプリケーションが、図 8 で示した管理テーブル情報に基づいて実施する処理動作を示すフローチャート。 10

【図 11】本発明の第 3 の実施形態に係るストレージ装置を備える情報処理システムにおいて、該システムを構成する各部の間で行われるデータ通信の手順を示すフローチャート。

【図 12】従来のストレージ装置の全体構成、及び従来の SVP の全体構成を夫々示す斜視図。

【図 13】本発明の第 4 の実施形態に係るストレージ装置の全体構成、及び本発明の第 4 の実施形態に係る SVP の全体構成を示す斜視図。

【図 14】図 12 で示した従来のストレージ装置とは別の従来のストレージ装置の全体構成を示す斜視図。 20

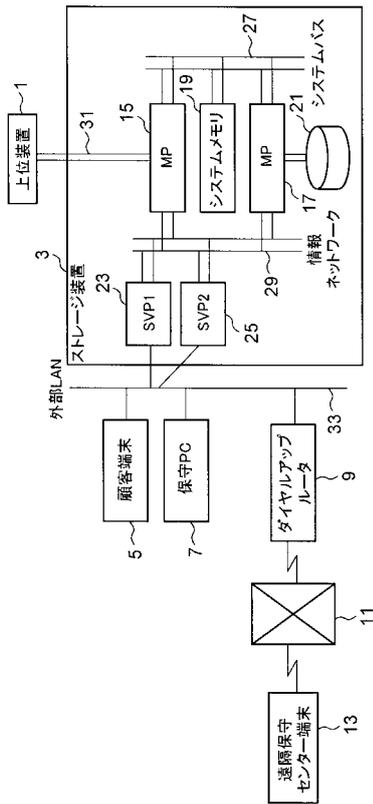
【図 15】本発明の第 5 の実施形態に係るストレージ装置の全体構成を示す斜視図。

【符号の説明】

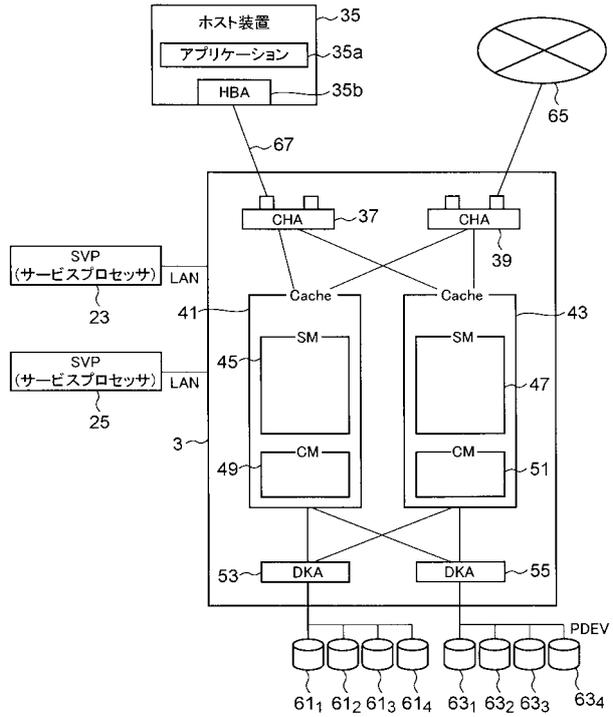
【0140】

- 1 上位装置
- 3 ストレージ装置
- 5 顧客端末
- 7 保守 PC
- 9 ダイヤルアップルータ
- 11 公衆電話回線網
- 13 遠隔保守センター端末
- 15、17 MP (マイクロプロセッサ)
- 19 システムメモリ
- 21 記憶デバイス
- 23 SVP (サービスプロセッサ) 1
- 25 SVP (サービスプロセッサ) 2
- 27 (ストレージ装置内の) システムバス
- 29 (ストレージ装置内の) 情報ネットワーク
- 31 通信ネットワーク
- 33 外部 LAN

【 図 1 】

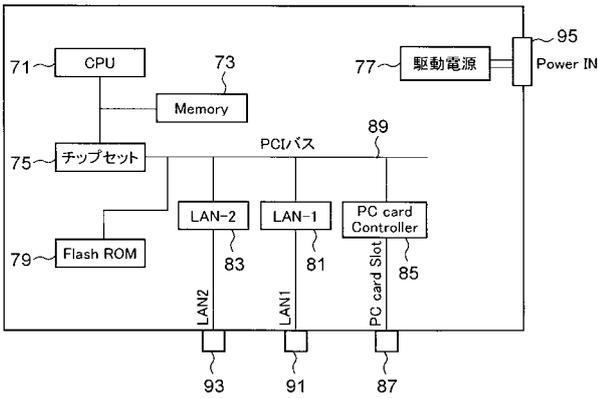


【 図 2 】



【 図 3 】

第1のSVP 23

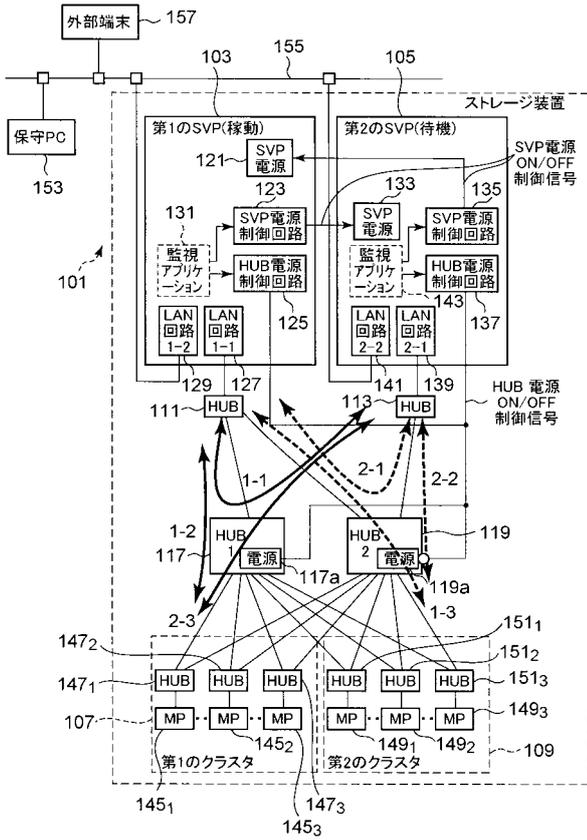


【 図 4 】

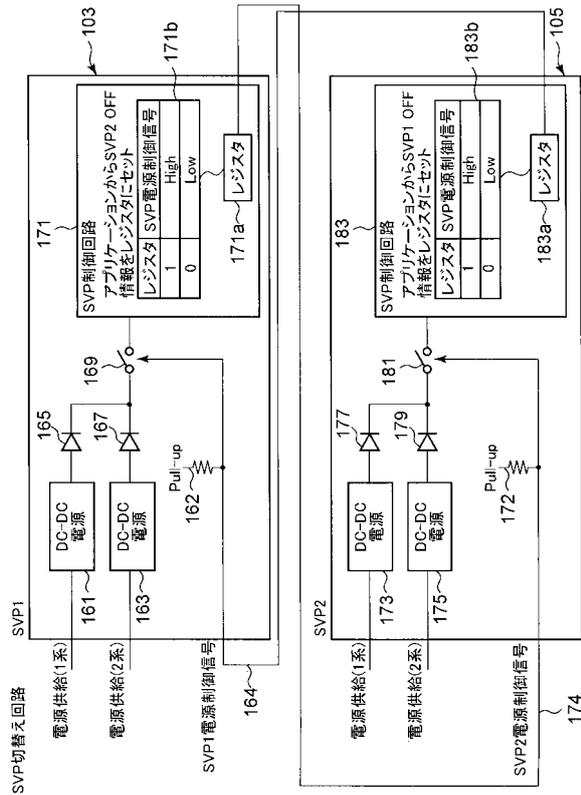
項目	主な機能			操作端末	
	SVP	保守PC	保守センター	保守センター	顧客端末
装置設定	構成情報設定	◎			
	初期設定	◎			
	装置状態表示	◎			
	障害ログ情報表示	◎			
	閾値等設定・変更	◎			
保守作業	部品交換	◎			
	マイクロ交換	◎			
	ダンプ採取	◎			
	障害通報	○		◎	
監視	遠隔保守	○		◎	
	顧客操作	○			◎

◎: 操作端末 ○: 機能提供

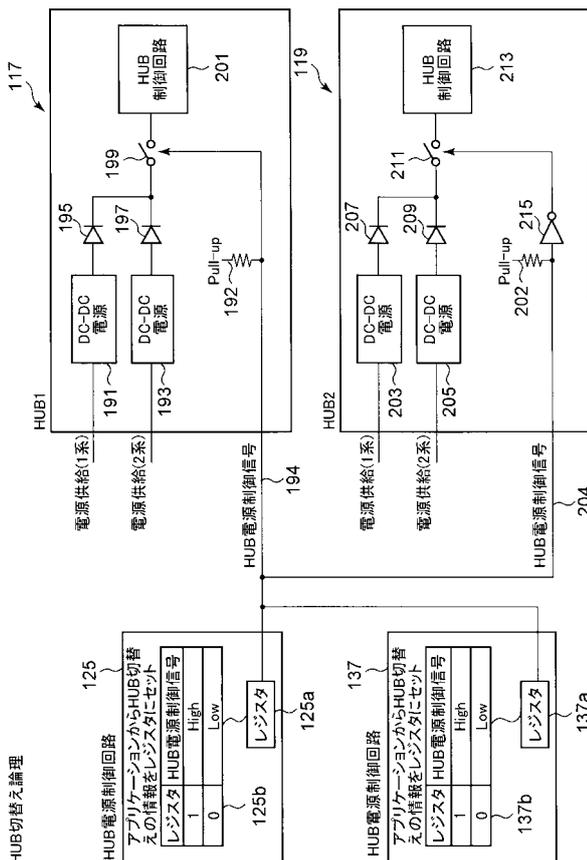
【図5】



【図6】



【図7】



【図8】

管理テーブル

SVP1

通信経路	1-1	1-2	1-3
通信結果	1	1	1

SVP2

通信経路	2-1	2-2	2-3
通信結果	0	0	0

通信結果: 1=成功
0=失敗

HUB切替え論理

【 図 9 】

管理テーブル情報による故障の判断

SVP1	管理テーブル値				対応	備考
	1-1	1-2	1-3	2-1		
	1	1	0	0	無し	正常稼動
	1	1	0	0	HUB1故障と判断、HUB1→HUB2切り替え、HUB1故障を通報	
	1	0	0	0	HUB1故障と判断、HUB1→HUB2切り替え、HUB1故障を通報	
	1	0	0	0	HUB1故障と判断、HUB1→HUB2切り替え、HUB1故障を通報	
	0	1	0	0	故障箇所特定不可、HUB1→HUB2切り替え、下記Aの結果にて判断	
	0	0	0	0	故障箇所特定不可、HUB1→HUB2切り替え、下記Bの結果にて判断	

SVP2	管理テーブル値				対応	備考
	2-1	2-2	2-3	1-1		
	0	0	1	1	無し	正常稼動
	0	0	0	1	HUB1故障と判断、HUB1→HUB2切り替え、HUB1故障を通報	
	0	0	1	0	HUB1故障と判断、HUB1→HUB2切り替え、HUB1故障を通報	
	0	0	0	0	HUB1故障と判断、HUB1→HUB2切り替え、HUB1故障を通報	
	0	0	1	0	故障箇所特定不可、HUB1→HUB2切り替え、下記Aの結果にて判断	
	0	0	0	0	故障箇所特定不可、HUB1→HUB2切り替え、下記Bの結果にて判断	

A SVP1

管理テーブル値					対応	備考
1-1	1-2	1-3	2-1	2-2		
0	0	1	1	0	HUB1故障と判断、HUB1故障を通報	
0	0	1	1	0	HUB1故障と判断、HUB1→HUB2切り替え、HUB1故障を通報	
0	0	0	1	0	HUB1故障と判断、HUB1→HUB2切り替え、HUB1故障を通報	
0	0	0	1	0	HUB1/2の2重故障もしくはMP単の故障と判断、故障を通報	
0	0	0	1	0	HUB1/2の2重故障もしくはMP単の故障と判断、故障を通報	
0	0	1	0	0	SVP2故障と判断、HUB2→HUB1切り替え、SVP2故障を通報	
0	0	0	0	0	SVP2故障もしくはHUB2/2の2重故障と判断、HUB2→HUB1切り替え、故障を通報	

SVP2

管理テーブル値					対応	備考
2-1	2-2	2-3	1-1	1-2		
1	1	0	0	0	HUB1故障と判断、HUB1故障を通報	
1	0	0	0	0	HUB1故障と判断、HUB1→HUB2切り替え、HUB1故障を通報	
1	1	0	0	0	HUB1故障と判断、HUB1→HUB2切り替え、HUB1故障を通報	
1	0	0	0	0	HUB1/2の2重故障もしくはMP単の故障と判断、故障を通報	
0	1	0	0	0	HUB2→HUB1切り替え	障害部位の判断はSVP1優先
0	0	0	0	0	HUB2→HUB1切り替え	障害部位の判断はSVP1優先

B SVP1

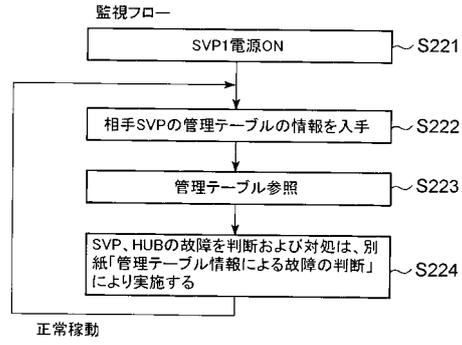
管理テーブル値					対応	備考
1-1	1-2	1-3	2-1	2-2		
0	0	1	1	0	HUB1故障と判断、HUB1故障を通報	
0	0	1	1	0	HUB1故障と判断、HUB1→HUB2切り替え、HUB1故障を通報	
0	0	0	1	0	HUB1故障と判断、HUB1→HUB2切り替え、HUB1故障を通報	
0	0	0	1	0	HUB1/2の2重故障もしくはMP単の故障と判断、故障を通報	
0	0	1	0	0	SVP2故障と判断、HUB2→HUB1切り替え、SVP2故障を通報	
0	0	0	0	0	SVP1故障と判断、SVP1→SVP2切り替え、HUB2→HUB1切り替え、SVP1故障を通報	

SVP2

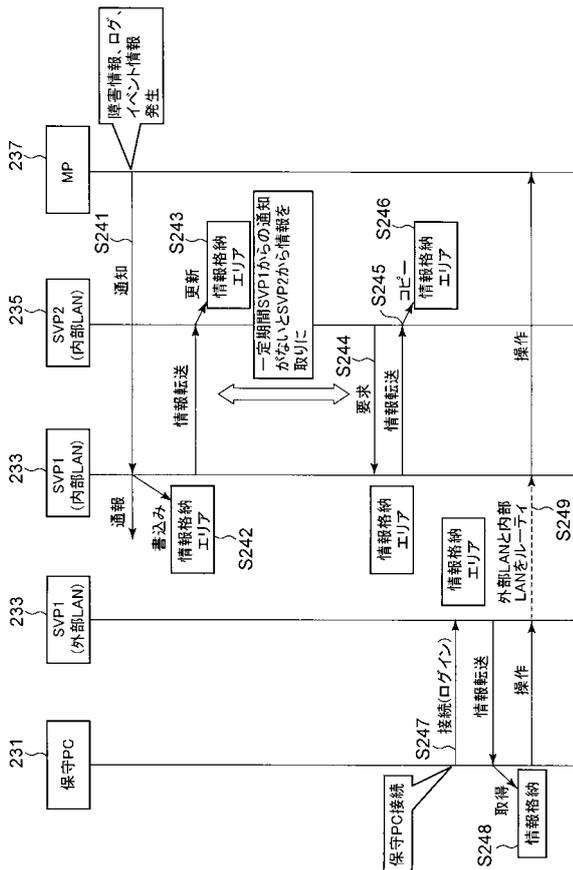
管理テーブル値					対応	備考
2-1	2-2	2-3	1-1	1-2		
1	1	0	0	0	HUB1故障を通報	
1	0	0	0	0	HUB1故障と判断、HUB1→HUB2切り替え、HUB1故障を通報	
1	1	0	0	0	HUB1故障を通報	
1	0	0	0	0	HUB1/2の2重故障、もしくはMP単の故障を通報	
0	1	0	0	0	SVP1故障と判断、SVP1→SVP2切り替え、HUB2→HUB1切り替え、SVP1故障を通報	
0	0	0	0	0	HUB2→HUB1切り替え	障害部位の判断はSVP1優先

1:通信成功フラグ
0:通信失敗フラグ
-:情報無し

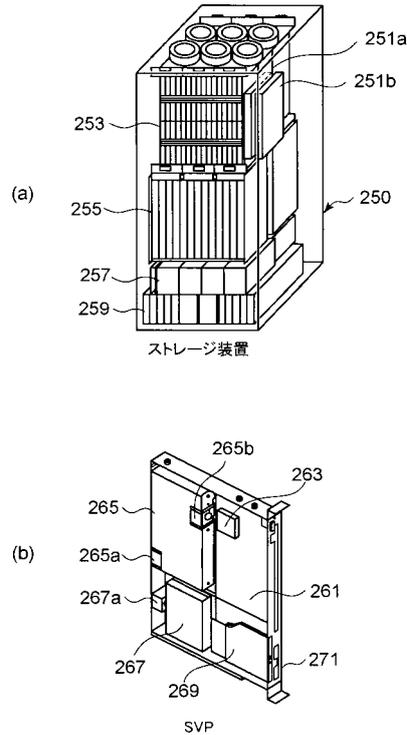
【 図 1 0 】



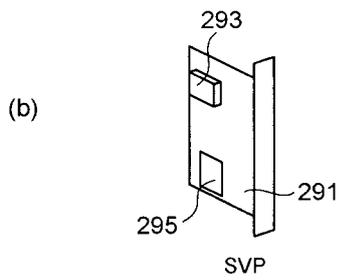
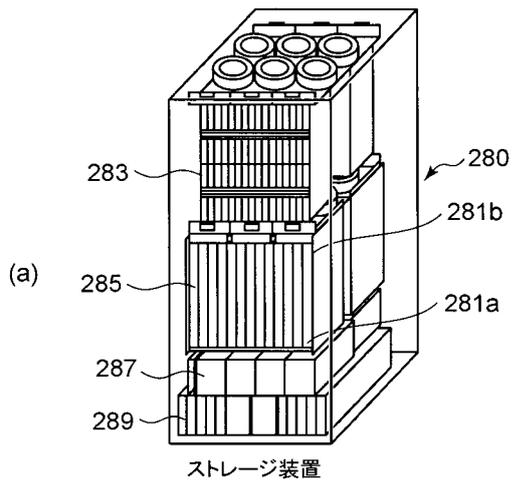
【 図 1 1 】



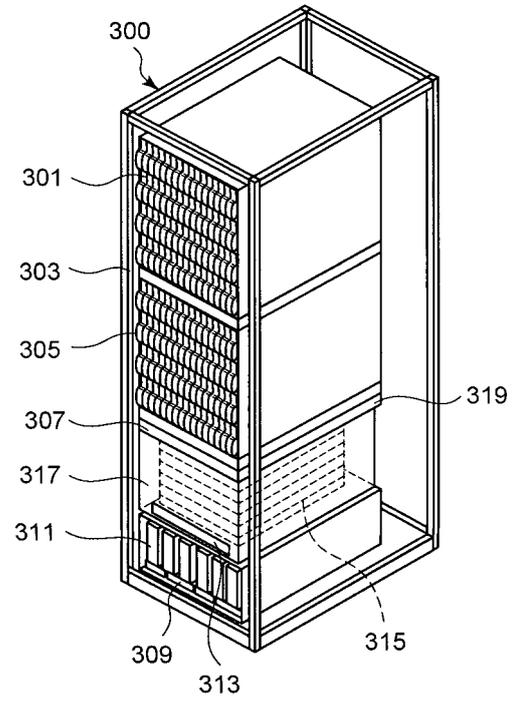
【 図 1 2 】



【 図 1 3 】



【 図 1 4 】



【 図 1 5 】

