

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4839841号
(P4839841)

(45) 発行日 平成23年12月21日(2011.12.21)

(24) 登録日 平成23年10月14日(2011.10.14)

(51) Int. Cl.		F I			
G06F 11/20	(2006.01)	G06F 11/20	310C		
G06F 3/06	(2006.01)	G06F 3/06	304E		
		G06F 11/20	310D		

請求項の数 17 (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2006-27 (P2006-27)	(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
(22) 出願日	平成18年1月4日(2006.1.4)	(74) 代理人	100100310 弁理士 井上 学
(65) 公開番号	特開2007-183701 (P2007-183701A)	(72) 発明者	神原 康之 神奈川県横浜市戸塚区戸塚町5030番地 株式会社日立製作所 ソフトウェア事業 部内
(43) 公開日	平成19年7月19日(2007.7.19)	(72) 発明者	高本 良史 東京都国分寺市東恋ヶ窪一丁目280番地 株式会社日立製作所 中央研究所内
審査請求日	平成20年11月13日(2008.11.13)	(72) 発明者	畑崎 恵介 東京都国分寺市東恋ヶ窪一丁目280番地 株式会社日立製作所 中央研究所内 最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 スナップショット再起動方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

複数の現用系サーバと、少なくとも1つの予備系サーバと、管理サーバとを有し、前記サーバは複数のディスクドライブを有するディスク装置に接続された計算機システムであって、

前記現用系サーバのメモリ内容を含むスナップショットを前記ディスクドライブに格納する手段を有し、

前記管理サーバは、

前記スナップショットを取得したサーバのディスクドライブと前記スナップショットを格納した前記ディスクドライブとスナップショットを取得したタイミングを示した前記スナップショットの種類を示す情報とを対応づけて保存するディスク管理記憶手段と、

障害の内容を含むポリシーに対応して使用ディスクを保持しており、該使用ディスクは前記予備系サーバに切り替える場合に複数のタイミングで取得したスナップショットのうち障害発生時に再起動するポリシーに対応するタイミングを示すポリシー記憶手段を有し、

前記計算機システムのスナップショット再起動方法において、

前記現用系サーバのいずれかに障害が発生した場合に、

前記管理サーバは、

前記現用系サーバの障害時に前記ポリシー記憶手段から前記使用ディスクを取得し、

前記障害が発生した前記現用系サーバのディスクドライブと前記使用ディスクに保持した障害発生時に再起動するポリシーに対応するタイミングに基づいて、前記ディスク管理記

10

20

憶手段から前記使用ディスクに対応した前記スナップショットを格納したディスクドライブを選択し、
前記予備系サーバに接続し起動することを特徴とするスナップショット再起動方法。

【請求項 2】

前記スナップショットを取得するタイミングは、前記現用系サーバの OS 起動後、OS のシャットダウン時を含むことを特徴とする請求項 1 記載のスナップショット再起動方法。

【請求項 3】

前記現用系サーバの障害時に、障害が発生した現用系と接続されていたディスクドライブを、請求項 1 記載で起動される予備系サーバとは異なる予備系サーバに接続し起動することを特徴とする請求項 1 記載のスナップショット再起動方法。

10

【請求項 4】

サーバ毎に予備系サーバを対応付けて保存するサーバ管理テーブルと現用系サーバを識別する情報から前記予備系サーバを抽出することを特徴とする請求項 1 記載のスナップショット再起動方法。

【請求項 5】

前記ディスク装置は、ディスクドライブのコピーを行う機能を有し、前記スナップショット取得後に、前記コピー機能を用いて前記スナップショットを取得したディスクドライブのコピーを作成するとともに、前記ディスク管理記憶手段にコピーされたディスクドライブの情報を追加することを特徴とする請求項 1 記載のスナップショット再起動方法。

20

【請求項 6】

前記ポリシー記憶手段は、前記スナップショットを取得するタイミングを保持し、現用系サーバから発行されるアラートと前記スナップショットを取得するタイミングと一致するかどうかを判断し、一致している場合に前記現用系サーバのスナップショットを取得することを特徴とする請求項 1 記載のスナップショット再起動方法。

【請求項 7】

現用系サーバの障害時に、障害が発生した現用系サーバはダンプを取得した後に、前記ダンプを取得したディスクドライブを予備系に切り替えることを特徴とする請求項 3 記載のスナップショット再起動方法。

【請求項 8】

前記スナップショットは、前記現用系サーバ上で稼働する仮想サーバのスナップショットを取得することを特徴とする請求項 1 記載のスナップショット再起動方法。

30

【請求項 9】

前記現用系サーバと前記予備系サーバは、それぞれ複数のディスクドライブを有した複数のディスク装置に接続され、前記ディスク装置はディスクドライブを異なるディスク装置のディスクドライブにコピーすることを特徴とする請求項 1 記載のスナップショット再起動方法。

【請求項 10】

前記ディスク装置は前記現用系サーバのスナップショットが格納されたディスクドライブを、予備系サーバが接続されたディスク装置のディスクドライブにコピーし、前記現用系サーバの障害時に、障害が発生した現用系と接続されていたディスクドライブがコピーされたディスクドライブを予備系サーバに接続し起動することを特徴とする請求項 9 記載のスナップショット再起動方法。

40

【請求項 11】

前記スナップショットは、前記現用系サーバ上で稼働する仮想サーバのスナップショットを取得することを特徴とする請求項 9 記載のスナップショット再起動方法。

【請求項 12】

複数の現用系サーバと、少なくとも 1 つの予備系サーバと、管理サーバを有し、前記現用系サーバ、前記予備系サーバおよび前記管理サーバは複数のディスクドライブを有するディスク装置に接続された計算機システムであって、

50

前記現用系サーバのメモリ内容を含むスナップショットを前記ディスクドライブに格納する手段を有し、

前記管理サーバは、

前記スナップショットを取得したサーバのディスクドライブと前記スナップショットを格納した前記ディスクドライブと前記スナップショットを取得したタイミングを示したスナップショットの種類を示す情報とを対応づけて保存するディスク管理記憶手段と、

障害の内容を含むポリシーに対応して使用ディスクを保持しており、該使用ディスクは前記予備系サーバに切り替える場合に複数のタイミングで取得したスナップショットのうち障害発生時に再起動するポリシーに対応するタイミングを示すポリシー記憶手段とを有し

、

前記現用系サーバのいずれかに障害が発生した場合に、

前記管理サーバは、

前記現用系サーバの障害時に前記ポリシー記憶手段から前記使用ディスクを取得し、

前記障害が発生した前記現用系サーバのディスクドライブと前記使用ディスクに保持された障害発生時に再起動するポリシーに対応するタイミングに基づいて、前記ディスク管理記憶手段から前記使用ディスクに対応した前記スナップショットを格納したディスクドライブを選択し、

前記予備系サーバに接続し起動させるように制御する手段を備えたことを特徴とする計算機システム。

【請求項 13】

前記現用系サーバの障害時に、障害が発生した現用系と接続されていたディスクドライブを、請求項 12 記載で起動される予備系サーバとは異なる予備系サーバに接続し起動する手段を有することを特徴とする請求項 12 記載の計算機システム。

【請求項 14】

前記ディスク装置は、ディスクドライブのコピーを行う手段を有し、前記スナップショット取得後に、前記コピー手段を用いて前記スナップショットを取得したディスクドライブのコピーを作成するとともに、前記ディスク管理記憶手段にコピーされたディスクドライブの情報を追加する手段を有することを特徴とする請求項 12 記載の計算機システム。

【請求項 15】

前記ポリシー記憶手段は、前記スナップショットを取得するタイミングを保持し、現用系サーバから発行されるアラートと前記スナップショットを取得するタイミングと一致するかどうかを判断し、一致している場合に前記現用系サーバのスナップショットを取得する手段を有することを特徴とする請求項 12 記載の計算機システム。

【請求項 16】

現用系サーバの障害時に、障害が発生した現用系サーバはダンプを取得した後に、前記ダンプを取得したディスクドライブを予備系に切り替える手段を有することを特徴とする請求項 12 記載の計算機システム。

【請求項 17】

サーバ毎に予備系サーバを対応付けて保存するサーバ管理テーブルと現用系サーバを識別する情報から前記予備系サーバを抽出することを特徴とする請求項 12 記載の計算機システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、外部ディスク装置からブートするサーバからなる計算機システムのフェイルオーバー方法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

一般に、サーバなどの計算機システムは、内蔵ディスクにインストールされたOS(Operating System)をブートし、その上で業務が稼働する形態である。こういったサーバの高信

10

20

30

40

50

頼化の方法として、同一構成の予備系サーバを設け、サーバに障害が発生した場合には予備系サーバに切り替える方法がある。しかし、この方法では、ディスク内に格納された業務に関するデータを引き継ぐことができないため、処理途中の業務処理を再度実行する必要がある。また、他の方法として、ネットワークを介して複数のサーバ間で業務に関するデータを転送し合い、いずれかのサーバに障害が発生した場合は、業務に関するデータ毎引き継ぐ方法がある。この方法を用いると、処理途中の業務から継続することが可能となる。前者の方法は、あらゆる業務プログラムに適用できるメリットがあるが、業務の引継ぎはできない。一方、後者の方法は業務を途中から引き継ぐことができるメリットがあるが、業務アプリケーションが予備系サーバへ業務データを転送する機構を有する必要があり全ての業務アプリケーションに適用することはできない。

10

【0003】

上記2つの高信頼化方法のデメリットを解決する方法として、特許文献1や特許文献2に記載のように、あらかじめ取得しておいたスナップショットから起動することで、OS起動を高速化する方法がある。ここで、スナップショットとは、OSや業務プログラムの稼働中のメモリ状態を含む情報を示す。スナップショットをディスク等に保存しておき、サーバ起動時にスナップショットを使って起動することで高速にOSや業務プログラムを再開する事ができる。このスナップショットを利用し、サーバの障害時に高速にスナップショットを使用してサーバを起動することで、OSや業務プログラムの起動中の状態と共に回復することができる。

20

【0004】**【特許文献1】**特開2005-100373号公報**【特許文献2】**特開2003-296042号公報**【発明の開示】****【発明が解決しようとする課題】****【0005】**

上記従来技術は、サーバの障害時に高速にスナップショットを使用してサーバを起動することでOSや業務プログラムの起動中の状態と共に回復することができるが、使用するスナップショットによってはフェイルオーバーの意味がない。例えば、サーバが障害を起こしている時点でスナップショットを取得していた場合、このスナップショットを使用してサーバを起動しOSや業務プログラムを再開しても、障害が起きている不安定なメモリの状態で起動されるため信頼性に課題がある。よってスナップショットがどのような状態のサーバで取得されたかということは非常に重要であり、フェイルオーバーには正しく稼働している状態で取得したスナップショットが必要となる。

30

【課題を解決するための手段】**【0006】**

上記目的を達成するため、サーバは自分の稼働状態を管理サーバに通知し、管理サーバはユーザにより設定されたポリシーに従ってスナップショットの取得とディスクのコピーを行う。ディスクとスナップショットのコピー先は複数用意しておき、障害が発生した状態のスナップショットだけではなく、稼働開始直後の正常な状態のスナップショットや、障害が発生する直前の正常かつ最新のスナップショットなど、さまざまな状態でのスナップショットの履歴を取得する。

40

【0007】

さらに、サーバやディスクが故障し現用系サーバから予備系のサーバに切り替える場合は、管理サーバがポリシーに従い予備系サーバとブートする正しい状態のディスク、スナップショットを選択し起動する。

【発明の効果】**【0008】**

稼働中サーバやディスクの故障が発生し、業務の引き継ぎのためスナップショットを使用して予備系サーバに切り替えて起動する場合においても、さまざまな状態で取得していたスナップショットの履歴の中からユーザのポリシーに従った予備系サーバと正常な状態

50

のスナップショット、ディスクを選択して使用できるので、フェイルオーバー可能なシステムを提供する。

【発明を実施するための最良の形態】

【0009】

以下本発明の実施の形態を、図面を用いて詳細に説明する。

【実施例1】

【0010】

図1は、本発明を適応した実施例1のシステムの構成例である。図1において、現用系サーバA102、B103、予備系サーバA104、B105、管理サーバ106はネットワーク101、スイッチ109に接続されており、スイッチはディスクアレイ装置110と接続されている。管理サーバ108は、ユーザが定義したポリシーに従って動作するポリシー運用機能107と、現用系サーバA102や現用系サーバB103から送信されるアラートを管理するアラート管理機能108で構成されている。ディスクアレイ装置110は、サーバとディスクアレイ装置110の接続を行うストレージマッピング機能111、現用系ディスク113を状態保存ディスクA114、B115、C116にコピーするディスクコピー機能112で構成されている。

ここで、以下実施例として、現用系サーバは業務で現在稼働中のサーバを、予備系サーバは稼働中のサーバに障害が発生した場合に切り替わって業務を引き継ぐサーバを意味する。

【0011】

図2は、サーバのブロック図である。サーバ102はメモリ201、CPU202、メモリからスナップショットを作成するスナップショット作成機能202、サーバの電源制御を行う電源制御機能205やサーバのアラートを検出し送信するアラート検出機能206を含みネットワーク101と接続されているBMC204、スイッチ109と接続されているHBA207で構成されている。ここでスナップショットとは、サーバ102稼働中のメモリ201の状態を含む情報であり、特定のタイミングでディスクドライブ(LU)などの情報をバックアップすることをいう。

このスナップショットを読み込むことで、サーバ102にメモリ201の情報が展開され、サーバ102をスナップショット取得時の状態にすることができる。

【0012】

図3は、管理サーバのブロック図である。管理サーバ106は、ポリシー運用機能301、アラート管理機能309で構成されている。ポリシー運用機能301は、ユーザが定義したポリシーを管理するポリシーテーブル302、ディスクアレイ装置110に保存されているスナップショットの情報を管理するディスク管理テーブル303、状態保存ディスクを作成する状態保存ディスク作成部304、現用系サーバを予備系サーバに切り替える予備系サーバ切り替え部301で構成されている。状態保存ディスク作成部304は、サーバ102にスナップショットの作成を要求するスナップショット実行部305、ディスクアレイ装置110にディスクのコピーを要求するディスクコピー実行部306で構成されている。予備系サーバ切り替え部307は、現用系サーバや予備系サーバの情報を管理するサーバ管理テーブル308、ディスクアレイ装置110にストレージマッピングの変更を要求するストレージマッピング変更部309で構成されている。アラート管理機能310は、アラートIDとアラートレベルの情報を管理するアラートテーブル311、サーバが送信するアラートを受信するアラート受信部312で構成されている。

【0013】

図4は、管理サーバ106が持つポリシーテーブル302である。ポリシーテーブル302は、ユーザが定義したポリシーが管理されており、ポリシーごとにポリシー識別子401、ポリシー内容402、スナップショットを取得するかの有無であるスナップショット取得403、現用系サーバから予備系サーバに切り替えるかの有無である予備系自動切り替え404、予備系サーバに切り替える場合どのディスクを使用するかを示す使用ディスク405で構成されている。ポリシー内容402には、ログオン時、OS起動時、定時

10

20

30

40

50

、一定稼働時間経過時、CPU負荷範囲内時、スナップショット更新率一定超時、注意・警告多発時、注意・警告一定超時、障害発生時、ユーザ要求時などがある。使用ディスク405にはポリシー内容402と同様の項目があり、内容とあわせて世代や取得日時を指定することもできる。常に最新の情報を用いており停止が許されない業務の場合は、定時でスナップショットを取得するポリシーと障害発生時に定時で取得したスナップショットで再起動するポリシーを用い、業務の再開だけできればよい業務は、OS起動時にスナップショットを取得するポリシーと障害発生時にOS起動時に取得したスナップショットで再起動するポリシーを用い、注意・警告多発時にスナップショットを取得していき、障害が発生すると注意・警告が多発する前のスナップショットで再起動することで障害発生直前の状態で再起動することもできる。

10

【0014】

図5は、管理サーバ106が持つディスク管理テーブルである。ディスク管理テーブル303は、スナップショットが保存されているディスクの情報を管理しており、ディスクごとにLU501、スナップショット名であるスナップショット502、スナップショットがどのLUから取得されたかを示す取得元LU503、どのようなアラートで取得したスナップショットかを示す種類504、同じサーバから同じ種類のスナップショットが作成されたときに区別する世代505、スナップショットの取得日時506で構成されている。

【0015】

図6は、管理サーバ106が持つサーバ管理テーブルである。サーバ管理テーブル308は、現用系や予備系のサーバの情報を管理しており、サーバごとにサーバ識別子601、WWN602、LU603、予備系サーバ604、稼働時間605、稼働率606、導入日607で構成されている。ここで稼働時間605とはサーバに電源が入っていた総時間を示し、稼働率606は平均故障時間を平均故障時間と平均復旧時間の和で割った値を示し、導入日607とはサーバを購入しシステムに導入した日を示す。

20

【0016】

図7は、管理サーバ106が持つアラートテーブルである。アラートテーブル311は、アラートIDとアラートレベルを管理しており、アラートごとにアラートID701、アラートレベル702で構成されている。アラートにはインフォメーション、注意、警告、障害、OS起動、シャットダウンの他にもログオフ、CPU負荷一定超過などいくつかの種類・レベルがあり、アラートレベル702によってポリシーテーブル302に記す対処方法が変わる。

30

【0017】

図8は、サーバ(102、103、104、105)とディスクアレイ装置110がスイッチ109によってマッピングされている概念図である。ディスクアレイ装置110が有するストレージマッピング機能111は、ディスクアレイ装置110内のディスク(113、114、115、116)とサーバ(102、103、104、105)との対応付けを柔軟に行うことができる機能である。例えば、現用系サーバA102や予備系サーバA104はディスクアレイ装置110のストレージマッピング機能111により現用系ディスク113や状態保存ディスクC116と接続されOSを起動することができる。このように、サーバ(102、103、104、105)とディスク(113、114、115、116)との対応付けが柔軟にできることで、サーバ(102、103、104、105)とディスク(113、114、115、116)内に格納されたOSの起動を柔軟に制御することができる。

40

【0018】

図9は、現用系ディスク113が状態保存ディスクにコピーされる概念図である。ディスクアレイ装置110が有するディスクコピー機能112は、ディスクアレイ装置110内のディスク(113、114、115、116)間のコピーを、サーバ(102、103、104、105)を用いずに行うことができる機能である。一般に、ディスクコピーは、コピー元ディスクのデータをサーバが読み込み、コピー先ディスクに書き込む処理を

50

行うが、ディスクコピー機能はサーバの代わりにディスクアレイ装置内でコピーを行うことができる。ディスクアレイ装置 110 内でコピーを行うことができるため、高速なディスクコピーが可能である。現用系ディスク 113 は、ディスクコピー機能 112 によって状態保存ディスク A 114 や B 115 や C 116 にコピーされる。また、リモートコピーとはディスクアレイ装置のディスクを異なるディスクアレイ装置のディスクにコピーする機能である。このリモートコピーを使用するとコピー先は現用系ディスク 113 と同じディスクアレイ装置内だけではなく、遠隔地にある他のディスクアレイ装置でもよい。

【0019】

図 10 は、現用系サーバ A 102 のスナップショットを作成している概念図である。現用系サーバ A 102 はスナップショット作成機能 203 によってメモリ 201 のスナップ

10

ショットを現用系ディスク 113 に保存する。このスナップショットを現用系サーバ A 102 に読み込むと、スナップショット取得時の情報がメモリ 201 に展開され、現用系サーバ 102 A を高速に起動することができる。

図 11 は、現用系サーバにアラートが発生した契機でスナップショット作成とディスクコピーを行うシーケンス図である。現用系サーバ 1101 においてステップ 1104 でアラートが発生すると、管理サーバ 1102 はステップ 1105 でアラートを受信する。ステップ 1106 でアラートテーブル 311 からアラートの種類を参照し、ステップ 1107 でアラートの種類をもとにポリシーテーブル 302 からポリシーを参照する。ポリシーに従ってステップ 1108 でスナップショット実行部 305 によりスナップショットの作成要求を出し、現用系サーバ 1101 はステップ 1109 で 203 のスナップショット作成

20

機能によりスナップショットを作成する。管理サーバ 1102 は、ステップ 1109 のスナップショット作成が完了すると、ステップ 1110 でディスク管理テーブル 303 からスナップショットを保存するディスクコピー先を検索し、ディスクコピー実行部 306 によりディスクコピー機能 1103 にディスクコピーを要求する。ステップ 1111 でディスクコピー機能 1103 は、ディスクコピー機能 112 により現用系ディスクを状態保存ディスクにコピーし、管理サーバ 1102 はステップ 1112 でディスク管理テーブル 303 に、スナップショットの情報を登録する。

図 12 は、現用系サーバに障害のアラートが発生した契機でスナップショットにより予備系サーバで再起動するシーケンス図である。現用系サーバ 1201 においてステップ 1204 で障害発生のアラートが発生した場合、ステップ 1206 でダンプを取得し、ステップ 1207 でシャットダウンを行う。一方、管理サーバ 1202 は、ステップ 1205 で障害発生のアラートを受信し、ステップ 1208 でアラートテーブル 311 からアラートの種類を参照し、ステップ 1209 でアラートの種類をもとにポリシーテーブル 302 からポリシーを参照する。ステップ 1210 でサーバ管理テーブル 308 から現用系サーバに対する予備系サーバを選択し、サーバ管理テーブル 308 の LU 603 とポリシーテーブル 302 の使用ディスク 405 に従ってステップ 1211 で予備系サーバに用いるスナップショットのディスクをディスク管理テーブル 303 から検索する。ここで予備系サーバの選択にはサーバ管理テーブル 308 の予備系サーバ 604 から取得できるが、稼働時間 605、稼働率 606、導入日 607 などを利用することもできる。ステップ 1212 でストレージマッピング変更部 309 よりストレージマッピングの変更要求を行い、ストレージマッピング機能 1203 はステップ 1213 でストレージのマッピングを変更する。管理サーバ 1202 は、ストレージマッピング変更後、ステップ 1214 で予備系サーバに起動要求を出し、予備系サーバ 1215 はステップ 1215 で起動、ステップ 1217 で業務を再開する。ここで、ステップ 1210 で業務再開用の予備系サーバの他にもう一つ予備系サーバを選択し、ステップ 1211 で障害発生時点のスナップショットを検索する。そしてステップ 1213 でストレージマッピングを行うと、業務を再開するサーバとは別に障害解析用のサーバを用意することができる。この障害解析用のサーバはステップ実行により起動することもできる。ここでステップ実行とはデバッグモードを用いて動作させることを指す。

30

40

【0020】

50

図13は、状態保存ディスク作成部304でスナップショットの作成とディスクコピーを行うフローチャートである。状態保存ディスク作成部304は、ステップ1301でアラートを受信すると、ステップ1302でアラートの種類を参照する。ステップ1303でアラートの種類によってポリシーを参照し、ステップ1304でポリシーに従ってスナップショット作成が必要ならステップ1305に、不必要なら終了する。ステップ1305でスナップショットを実行し、ステップ1306でディスクのコピー先を検索する。ステップ1307でディスクコピーを実行する。これによりディスク管理テーブル303に、ポリシーテーブル302で参照したポリシー内容402を種類504として持つLU501が追加される。サーバからのアラートをポリシーテーブル302と照らし合わせステップ1303で参照することで、業務の種類や重要度に合わせてさまざまな条件のスナップショットを作成することが可能であり、ユーザの要求に柔軟に対応することができる。また、最新のスナップショットのみを残したい場合はポリシーテーブル302のポリシー内容402に取得する世代を1世代と指定することでディスク管理テーブル303の同じLU501に上書き保存され、古いスナップショットも残したい場合はポリシーテーブル302のポリシー内容402に取得する世代を3世代と指定することでディスク管理テーブル303の3つのLU501に順に保存される。これによりスナップショットの数や容量を制限することができる。

【0021】

図14は、予備系サーバ切り替え部307で予備系サーバの検索とストレージマッピングの変更を行うフローチャートである。予備系サーバ切り替え部307は、ステップ1401でアラートを受信すると、ステップ1402でアラートの種類を参照する。ステップ1403でアラートの種類によってポリシーを参照し、ステップ1404でポリシーに従って予備系サーバへの切り替えが必要ならステップ1405に、不必要なら終了する。ステップ1405で予備系サーバを検索し、ステップ1406でディスク管理テーブル303から現用系サーバで使用していたLUの中でポリシーテーブル302の使用ディスク405を種類504として持つLU501を予備系サーバにて起動するディスクとして選択する。ディスクの選択方法は他にも、取得日時506を用いることで、指定時刻付近のLU501を選択する方法や、種類504を問わず最新のLU501を選択する方法、障害が発生する直前のLU501を選択する方法がある。ステップ1407でストレージマッピングの変更を行い、ステップ1408で予備系サーバを起動する。サーバからのアラートをポリシーテーブル302と照らし合わせステップ1403で参照することで、業務の種類や重要度に合わせてさまざまな条件で予備系サーバに切り替えることが可能であり、ユーザの要求に柔軟に対応することができる。予備系サーバで直前の業務を引き継ぎたい場合は、ポリシーテーブル302の使用ディスク405を最新とすると、切り替え発生時にディスク管理テーブル303の取得日時506から最新のLU501を使って起動し、切り替わる直前のデータを引き継いで業務を再開することができる。業務上重要な作業が毎日17時にある場合は、ポリシーテーブル302の使用ディスク405を18時とすると、切り替え発生時にディスク管理テーブル303の取得日時506から18時のLU501を使って起動し、重要な作業後のデータを引き継いで業務を再開することができる。

【0022】

本実施例1により、ユーザが定義したポリシーに従って、現用系サーバ稼動時にはさまざまな状態でのスナップショットの作成が、現用系サーバの予備系サーバへの切り替え時にはスナップショットの選択が可能となり、スナップショットによる高速再起動を柔軟に行うことができる。

【実施例2】

【0023】

図15は、本発明を適応した実施例2のシステムの構成例である。実施例1と異なる点は、ディスクアレイ装置110にあったディスクコピー機能112が管理サーバ108にあることである。管理サーバ108にあるディスクコピー機能112によって、現用系デ

10

20

30

40

50

ディスク 113 は状態保存ディスク A 114、B 115、C 116 にコピーされる。

【0024】

図 11 は、実施例 2 において現用系サーバにアラートが発生した契機でスナップショット作成とディスクコピーを行うシーケンス図である。現用系サーバ 1601 においてステップ 1604 でアラートが発生すると、管理サーバ 1602 はステップ 1605 でアラートを受信する。ステップ 1606 でアラートテーブル 311 からアラートの種類を参照し、ステップ 1607 でアラートの種類をもとにポリシーテーブル 302 からポリシーを参照する。ポリシーに従ってステップ 1608 でスナップショット実行部 305 によりスナップショットの作成要求を出し、現用系サーバ 1601 はステップ 1609 で 203 のスナップショット作成機能によりスナップショットを作成する。管理サーバ 1602 は、ステップ 1609 のスナップショット作成が完了すると、ステップ 1610 でディスク管理テーブル 303 からスナップショットを保存するディスクコピー先を検索し、ディスクコピー機能 112 により現用系ディスクを状態保存ディスクにコピーし、管理サーバ 1602 はステップ 1612 でディスク管理テーブル 303 に、スナップショットの情報を登録する。

10

【0025】

本実施例 2 により、ディスクコピー機能 112 を持たないディスクアレイ装置 110 しかない場合においても、管理サーバ 106 がコピー元ディスクのデータを読み込みコピー先ディスクに書き込むことで、実施例 1 と同様の効果が得られる。

【実施例 3】

20

【0026】

図 17 は、本発明を適応した実施例 3 のシステムの構成例である。実施例 1 と異なる点は、管理サーバ 106 がなく、管理サーバ 106 が持っていたポリシーテーブル 302、ディスク管理テーブル 303、サーバ管理テーブル 308、アラートテーブル 311 をテーブル管理ディスク 117 が持つ。

【0027】

図 18 は、実施例 3 におけるサーバのブロック図である。実施例 1 と異なる点は、管理サーバ 106 が持っていたポリシー運用機能 301 をサーバ 102 が持つ。サーバ 102 は、アラートを検出するとテーブル管理ディスク 117 にあるポリシーに従ってスナップショット作成機能 203 でスナップショットを作成し、ディスクコピー実行部 306 でディスクをコピーする。障害のアラートを検出するとテーブル管理ディスク 117 にあるポリシーに従って予備系のサーバとディスクを選択し、ストレージマッピング変更部 309 で予備系サーバに切り替える。

30

【0028】

本実施例 3 により、管理サーバ 106 を別途用意できない場合においても、サーバ (102、103、104、105) がテーブル管理ディスク 117 を参照しながらスナップショットの作成やストレージマッピングを行うことで、実施例 1 と同様の効果が得られる。

【実施例 4】

【0029】

40

図 19 は、本発明を適応した実施例 4 のシステムの構成例である。実施例 1 と異なる点は、サーバ 102 のメモリ 201 に仮想サーバ A 209、仮想サーバ B 210、仮想サーバを管理するサーバ仮想化機構 208、仮想サーバのスナップショットを作成するスナップショット作成機能が構成されていることである。仮想サーバ A 209 や仮想サーバ B 210 のスナップショットも実施例 1 と同様に保存することができる。

【0030】

本実施例 4 により、サーバが物理サーバだけではなく仮想サーバである場合においても、仮想サーバ A 209、B 201 のスナップショットによる高速再起動は可能であり、実施例 1 と同様の効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

50

【 0 0 3 1 】

【図 1】本発明における実施例 1 の全体構成を示すブロック図である。

【図 2】上記実施例のサーバの構成を示すブロック図である。

【図 3】上記実施例の管理サーバの構成を示す機能ブロック図である。

【図 4】上記実施例のポリシーテーブルを示すフォーマット図である。

【図 5】上記実施例のディスク管理テーブルを示すフォーマット図である。

【図 6】上記実施例のサーバ管理テーブルを示すフォーマット図である。

【図 7】上記実施例のアラートテーブルを示すフォーマット図である。

【図 8】上記実施例のストレージマッピング機能を示す概念図である。

【図 9】上記実施例のディスクコピー機能を示す概念図である。

10

【図 10】上記実施例のスナップショット作成機能を示す概念図である。

【図 11】上記実施例のスナップショット作成とディスクコピーを示すシーケンス図である。

【図 12】上記実施例のストレージマッピングの変更とスナップショットからの起動を示すシーケンス図である。

【図 13】上記実施例の状態保存ディスク作成部を示すフローチャートである。

【図 14】上記実施例の予備系サーバ切り替え部を示すフローチャートである。

【図 15】本発明における実施例 2 の全体構成を示すブロック図である。

【図 16】上記実施例のスナップショット作成とディスクコピーを示すシーケンス図である。

20

【図 17】本発明における実施例 3 の全体構成を示すブロック図である。

【図 18】上記実施例の管理サーバの構成を示す機能ブロック図である。

【図 19】本発明における実施例 4 のサーバの構成を示すブロック図である。

【符号の説明】

【 0 0 3 2 】

1 0 1 ネットワーク

1 0 2 現用系サーバ A

1 0 3 現用系サーバ B

1 0 4 予備系サーバ A

1 0 5 予備系サーバ B

30

1 0 6 管理サーバ

1 0 7 ポリシー運用機能

1 0 8 アラート管理機能

1 0 9 スイッチ

1 1 0 ディスクアレイ装置

1 1 1 ストレージマッピング機能

1 1 2 ディスクコピー機能

1 1 3 現用系ディスク

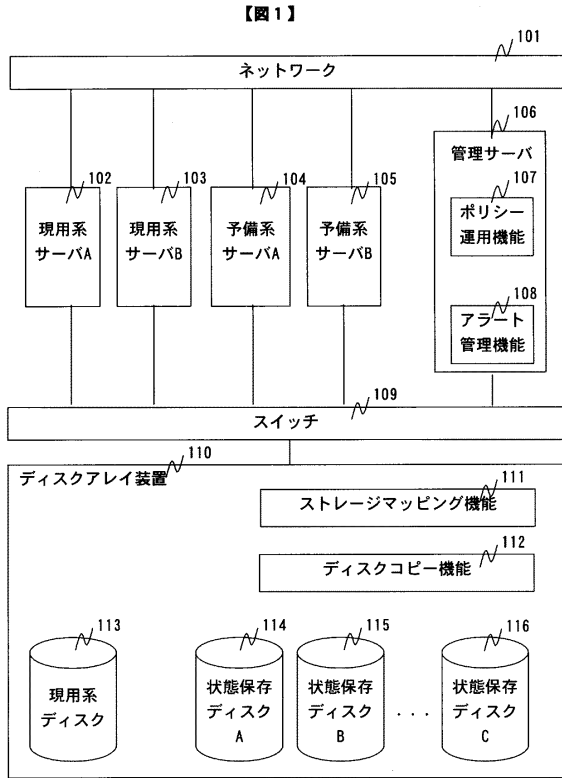
1 1 4 状態保存ディスク A

1 1 5 状態保存ディスク B

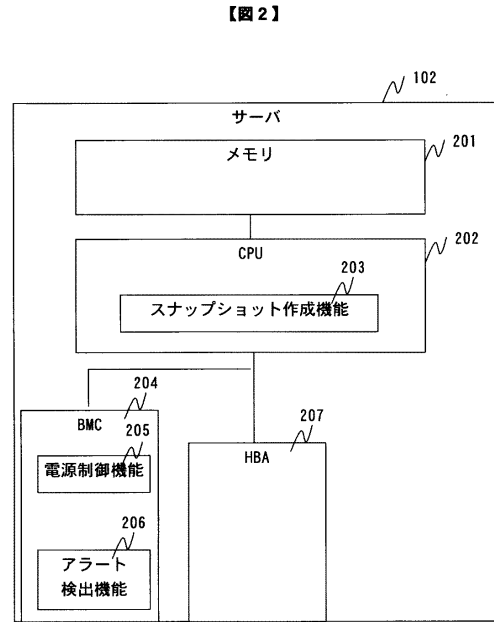
40

1 1 6 状態保存ディスク C

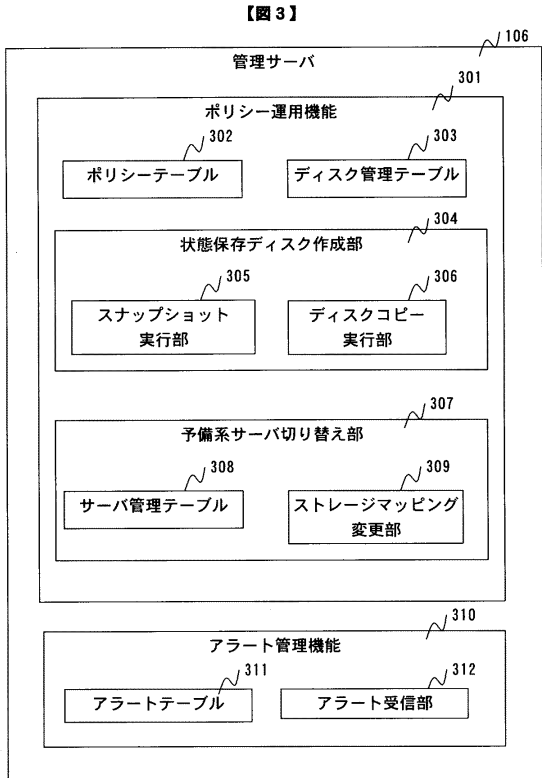
【図1】



【図2】



【図3】



【図4】

【図4】 ポリシーテーブル

401 ポリシー識別子	402 ポリシー内容	403 スナップショット取得	404 予備系自動切り替え	405 使用ディスク
P1	OS 起動後	○	×	-
P2	シャットダウン時	○	×	-
P3	警告発生時	○	×	-
P4	障害発生時	○	○	OS 起動後

【図5】

【図5】 ディスク管理テーブル

501 LU	502 スナップショット	503 取得元 LU	504 種類	505 世代	506 取得日時
LU 1	SS 1	LU0	OS 起動後	1	2005/01/07_12:05:18
LU 2	SS 2	LU0	障害発生時	1	2005/03/22_06:12:23
LU 3	SS 3	LU0	シャットダウン時	1	2005/07/28_09:00:00
LU 4	SS 4	LU0	警告発生時	1	2005/07/28_21:07:23
LU 5	SS 5	LU0	障害発生時	2	2005/07/28_22:17:44

【図6】

【図6】

サーバ管理テーブル

サーバ識別子	WWN	LU	予備系サーバ	稼働時間	稼働率	導入日
S1	WWN1	LU 0	S3	1200	99.0	2005/01/02
S2	WWN 2	LU 10	S4	360	98.0	2005/07/28
S3	WWN 3	-	-	150	99.0	2005/01/02
S4	WWN 4	-	-	40	97.0	2005/07/28

【図7】

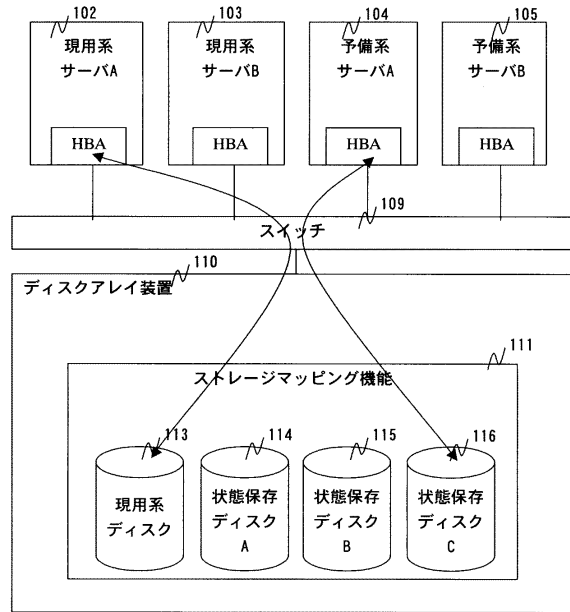
【図7】

アラートテーブル

アラートID	アラートレベル
1000	インフォメーション
1001	注意
1002	警告
1003	障害
2000	OS起動
2001	シャットダウン

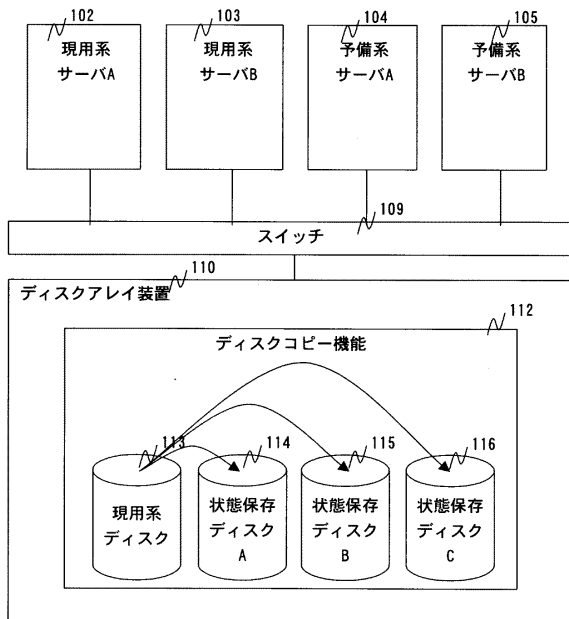
【図8】

【図8】



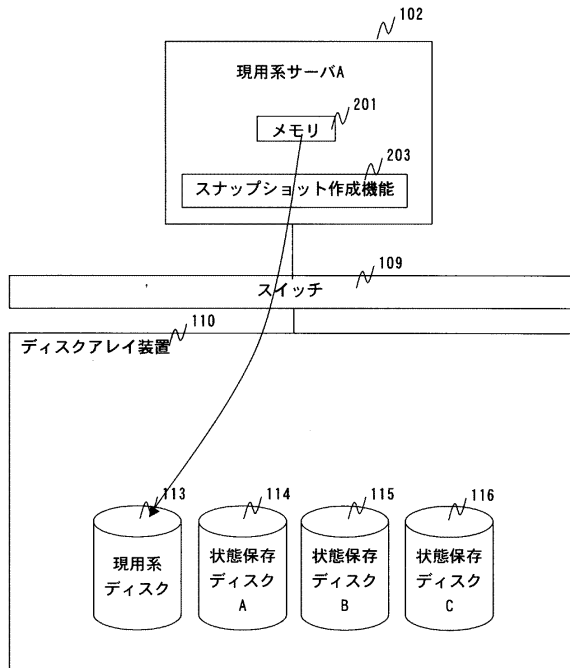
【図9】

【図9】

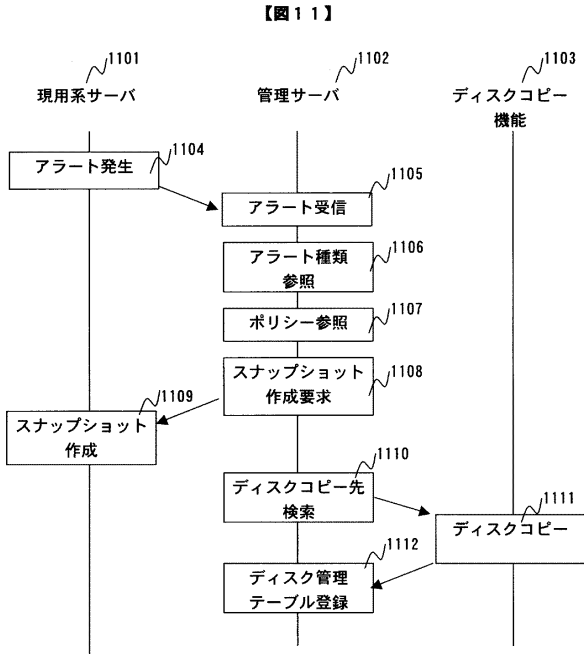


【図10】

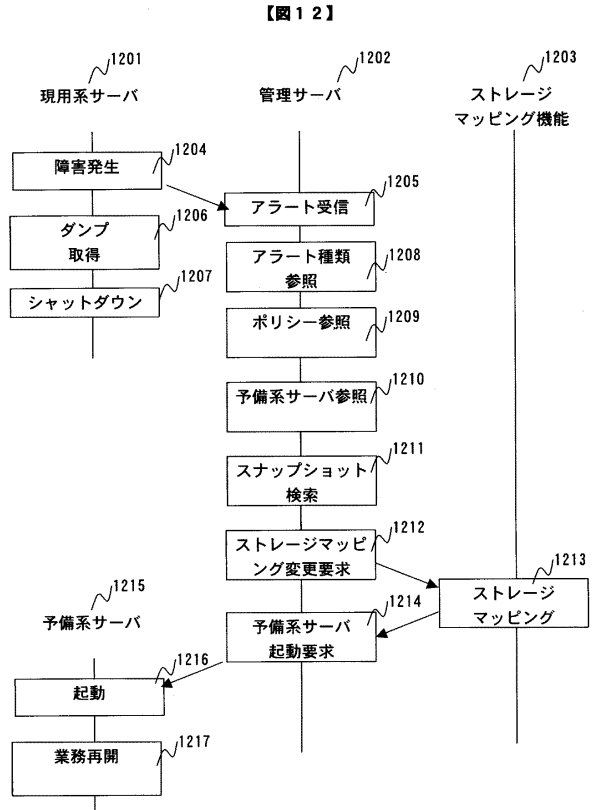
【図10】



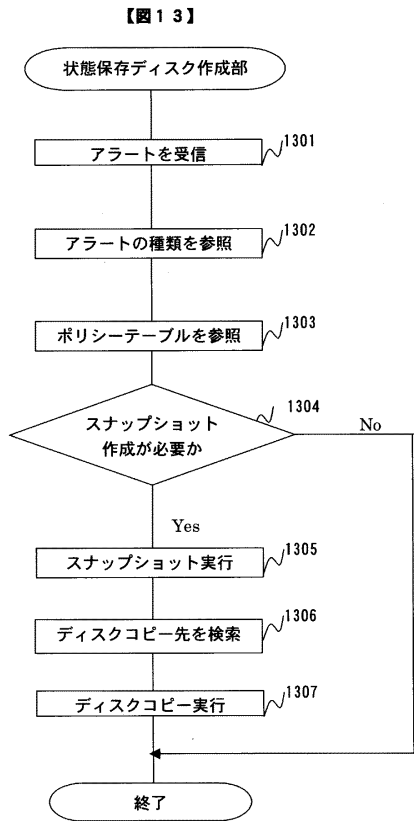
【図 1 1】



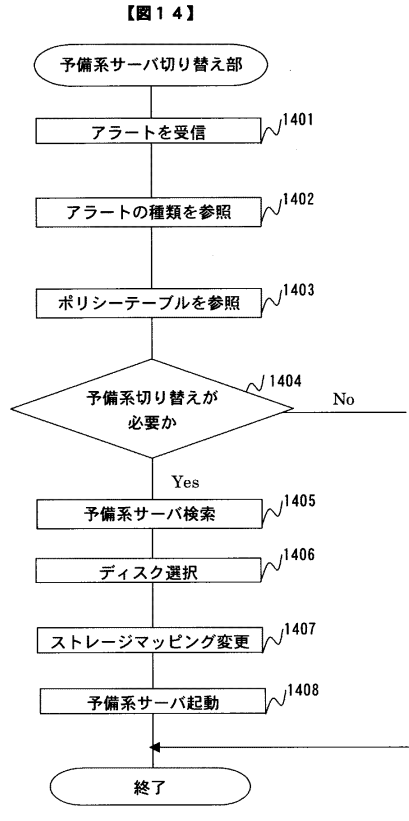
【図 1 2】



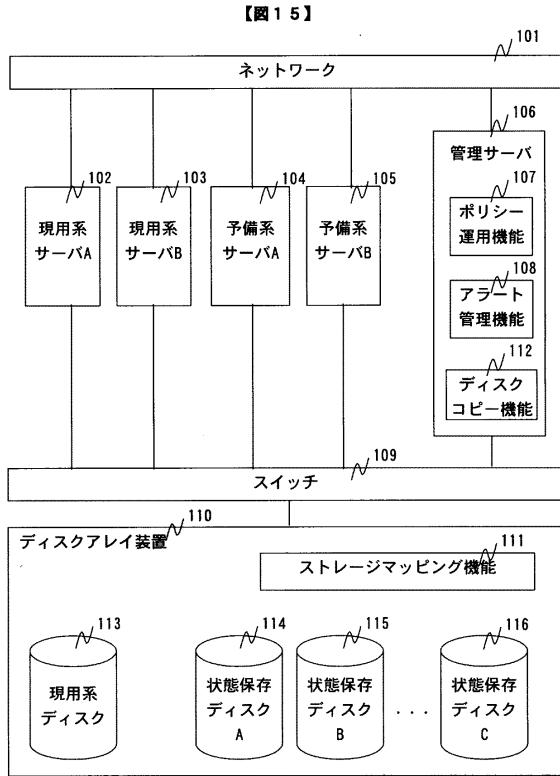
【図 1 3】



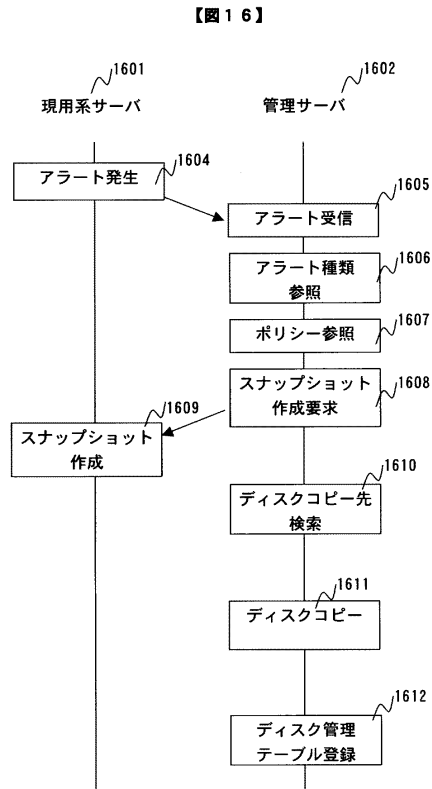
【図 1 4】



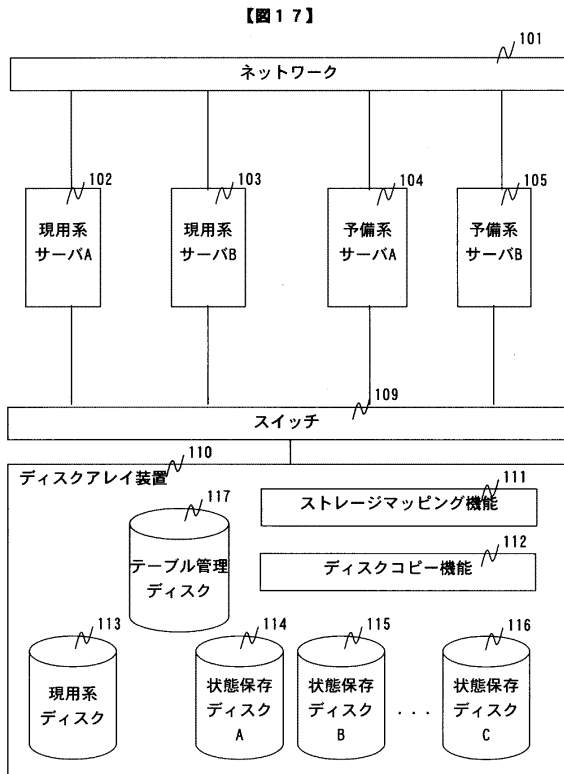
【図15】



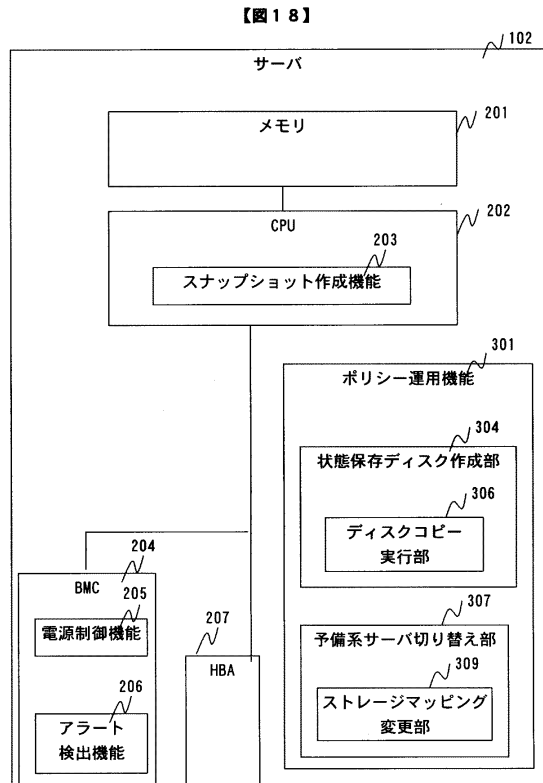
【図16】



【図17】

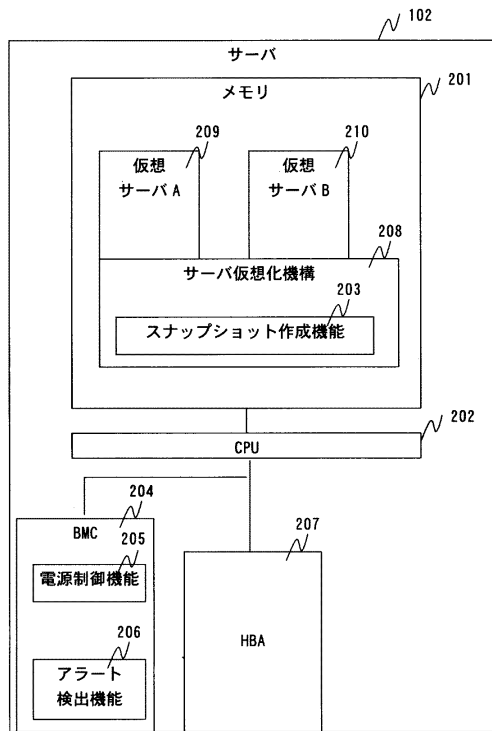


【図18】



【図19】

【図19】



フロントページの続き

(72)発明者 増田 浩司

神奈川県横浜市戸塚区戸塚町5030番地 株式会社日立製作所 ソフトウェア事業部内

審査官 稲垣 良一

(56)参考文献 特開2000-163276(JP,A)

特開2005-071119(JP,A)

特開2005-346610(JP,A)

特開2005-242729(JP,A)

特開2003-242011(JP,A)

特開平06-044198(JP,A)

特表2003-503792(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G06F 11/20

G06F 3/06