

明 細 書

発明の名称： 仮想計算機システム及び仮想計算機の制御方法

技術分野

[0001] 本発明は、複数のOSを稼働させる仮想計算機システムにおいて、各OS等の保守を行う技術に関する。

背景技術

[0002] 近年、半導体製造技術の向上により、1つのプロセッサに複数のプロセッサコアを搭載するマルチコア技術が開発され、プロセッサの処理性能が向上している。プロセッサの処理性能向上に伴い、1つの計算機上に複数の仮想的な計算機を稼働させる仮想計算機技術を採用することによって、処理能力が向上したプロセッサを効率的に利用することが可能になった。

[0003] 仮想化技術では、計算機上に仮想化ソフトウェア、いわゆる、仮想マシンモニタ（VMM：Virtual Machine Monitor）やハイパーバイザを動作させ、仮想化ソフトウェア上に仮想計算機を生成する。個々の仮想計算機上では、それぞれ独立したOSをゲストOSとして動作させることができる。

[0004] ゲストとなるOSでは、セキュリティホールやバグなどを解消するための修正ファイル（または修正プログラムあるいはパッチファイル）が頻繁に配布されている。多数の計算機を運用するデータセンタなどでは、複数種のOSに加えて、各種類毎のバージョン（例えば、2000、2003、2008等）を稼働させている場合が多く、また、各バージョン内でも複数のアップデートの種類（例えば、SP1、SP2やカーネル2.6.1.4や2.6.1.6等）が複数存在し、管理者はOSの種類、バージョン、アップデートの種類毎に各OSの修正ファイルを管理し、各ゲストOSに適用することが要求される。上記修正ファイルの管理と適用は、計算機の数が多くなるにつれて、管理者などの労力が過大になる。

[0005] このため、上記修正ファイルを各計算機へ自動的に適用する技術として、特許文献1、2に開示された技術が知られている。特許文献1に開示された

技術では、クラスタを構成する計算機のうちパッチファイルを適用する計算機をクラスタから切り離し、切り離した後にパッチファイルを適用する。パッチファイルの適用は、各計算機に配備したエージェント等が行う。また、特許文献2に開示された技術では、複数の装置に対して並列してアップデートファイルを配信してアップデートファイルを各装置で適用する。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特開2003-015894号公報

特許文献2：特開2009-146403号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] 近年、セキュリティ対策が重要度を増す中、修正ファイルの配布及び適用は、上記従来例のように、管理計算機が修正ファイルを対象の計算機に配布し、各計算機で修正ファイルが適用する手法が一般的である。

[0008] 修正ファイルを適用する際には、計算機の再起動が必要となる場合があり、多数の計算機を運用するデータセンタなどでは、各計算機が提供するサービスを停止させずに修正ファイルを適用する計画を設定しなければならず、ゼロデイアタックのような緊急度の高いセキュリティパッチなどの修正ファイルを至急適用する必要がある場合でも、一括して修正ファイルを適用することができない、という問題があった。

[0009] すなわち、一括して複数の計算機に修正ファイルを適用した場合、各計算機では修正ファイルを適用するプログラムを実行するために処理負荷が高くなり計算機のリソースが不足して修正ファイルの適用完了まで時間がかかる可能性がある。このため、計算機が提供するサービスの処理が遅延する恐れがあった。仮想計算機を利用する場合では、複数の仮想計算機に一括して修正ファイルを適用するプログラムを実行させると、物理計算機の負荷が過大になる可能性がある、という問題があった。

[0010] また、上記従来技術では、修正ファイルを適用する際に計算機を起動させておく必要があり、コールドスタンバイなどで停止している計算機には修正ファイルを適用することができない。このため、計算機を起動したときにゼロデイアタック等の脆弱性を有した状態で稼働せざるを得ない、という問題もあった。

[0011] そこで、本発明は上記問題点に鑑みてなされたもので、複数の計算機に修正ファイルを一括して適用することを目的とする。さらに、仮想計算機を用いた環境において、仮想計算機の起動する際に、修正ファイルを利用可能とすることを目的とする。

課題を解決するための手段

[0012] 本明細書において開示される発明の代表的な一例を示せば以下の通りである。すなわち、プロセッサとメモリとを備えた物理計算機と、前記物理計算機のリソースを分割して仮想計算機を提供する仮想化部と、前記物理計算機からアクセス可能なストレージ装置と、を備えた仮想計算機システムであって、前記ストレージ装置は、前記仮想計算機を起動させる複数のファイルを格納した第1の記憶部と、前記ファイルに適用される修正ファイルを格納した第2の記憶部と、を含み、前記仮想化部は、前記第1の記憶部のファイルと、当該ファイルに適用される前記第2の記憶部の修正ファイルとの対応関係を含むファイルリンク情報と、前記仮想計算機から前記ストレージ装置の前記ファイルに対するアクセスを制御するファイル制御部と、を有し、前記ファイル制御部は、前記仮想計算機から前記第1の記憶部に格納されたファイルに対するアクセスを受け付けて、前記ファイルリンク情報を参照して当該ファイルに適用される修正ファイルの有無を判定し、前記ファイルに適用される修正ファイルが存在しない場合には、前記要求された前記第1の記憶部からファイルを前記仮想計算機に提供し、前記ファイルに適用される修正ファイルが存在する場合には、前記第2の記憶部の修正ファイルを前記要求されたファイルとして前記仮想計算機に提供する。

発明の効果

[0013] 本発明の一実施の形態により、複数の仮想計算機に対して一括して修正ファイルを適用することが可能となる。

図面の簡単な説明

[0014] [図1]本発明の実施形態の仮想計算機システムの構成の一例を示すブロック図である。

[図2]本発明の実施形態の管理サーバの構成の一例を示すブロック図である。

[図3]本発明の実施形態の物理サーバの構成の一例を示すブロック図である。

[図4]本発明の実施形態の仮想イメージ制御部が行うパッチファイルの提供処理を示す概念図である。

[図5]本発明の実施形態の仮想イメージ制御部が行うパッチファイルの配布処理を示す概念図である。

[図6]本発明の実施形態のパッチ配布処理の開始からの時間経過とパッチディスクの負荷の関係を示すグラフである。

[図7]本発明の実施形態の仮想化機構管理部が管理する物理サーバ管理テーブルの一例を示す説明図である。

[図8]本発明の実施形態の仮想化機構管理部が管理する仮想サーバ管理テーブルの一例を示す説明図である。

[図9]本発明の実施形態のパッチ管理部が管理するパッチ管理テーブルの一例を示す説明図である。

[図10]本発明の実施形態のパッチ管理部が管理する仮想ディスク管理テーブルの一例を示す説明図である。

[図11]本発明の実施形態の仮想化機構の仮想イメージ制御部が管理するファイルリンクテーブルの一例を示す説明図である。

[図12]本発明の実施形態の管理サーバのパッチ管理部で行われるパッチファイルの登録処理の一例を示すフローチャートである。

[図13]本発明の実施形態の管理サーバの仮想化機構管理部で行われるパッチファイルの登録処理の一例を示すフローチャートである。

[図14]本発明の実施形態の仮想化機構のファイル情報収集部で行われる処理

の一例を示すフローチャートである。

[図15] 本発明の実施形態の仮想イメージ制御部のファイルリマッピング部で行われる処理の一例を示すフローチャートである。

[図16] 本発明の実施形態の仮想イメージ制御部のファイル制御部で行われる処理の一例を示すフローチャートである。

[図17] 本発明の実施形態の仮想イメージ制御部のパッチ配布部で行われるパッチ配布処理の一例を示すフローチャートである。

発明を実施するための形態

[0015] 以下、本発明の一実施形態を添付図面に基づいて説明する。

[0016] 図1は、本発明の実施形態を示し、仮想計算機システムの構成の一例を示すブロック図である。

[0017] 仮想計算機システムは、仮想化機構（仮想化部）110上で複数の仮想サーバ（仮想計算機）109を実行する複数の物理サーバ（物理計算機）112と、複数の物理サーバ112とストレージ装置113とを管理する管理サーバ101と、管理サーバ101と複数の物理サーバ112とを接続するネットワーク108と、管理サーバ101と物理サーバ112とに接続されて情報を格納するストレージ装置113を主体にして構成される。

[0018] 物理サーバ112で稼動する仮想化機構110は、例えば、ハイパーバイザやVMM（Virtual Machine Monitor）などで構成されて物理サーバ112の計算機リソースを分割し、仮想サーバ109に割り当てる。複数の物理サーバ112は同一の構成であり、各物理サーバ112は、符号#1～#3で識別される。また、各仮想サーバ109も同様の構成であり符号#1～#6で識別される。図1は、物理サーバ#1で仮想サーバ#1と仮想サーバ#2が実行されている状態を示す。

[0019] ストレージ装置113は、複数のディスク装置（物理ディスク）114、115を備え、各ディスク装置114には仮想ディスク120、125が設定される。ディスク装置114に設定された仮想ディスク120には仮想サーバ109のブートイメージが格納される。ブートイメージは、仮想サーバ

１０９で実行されるＯＳやミドルウェア及びアプリケーション等のシステムファイルを含むことができる。なお、ひとつの仮想サーバ１０９には少なくとも一つの仮想ディスク１２０が割り当てられる。

[0020] また、ディスク装置１１５に設定された仮想ディスク１２５には、仮想サーバ１０９で実行されるＯＳ等のパッチファイル（修正ファイル）が格納されて、パッチディスクとして機能する。図示の例では、仮想ディスク＃６、＃７がパッチディスクである。以下の説明では、仮想ディスク１２５をパッチディスク１２５として説明する。パッチディスク１２５には、各仮想サーバ１０９で実行されるＯＳ等の共通のパッチファイルを格納する。後述するように、仮想化機構１１０の仮想イメージ制御部１１１の制御により、各仮想サーバ１０９が必要に応じてブートイメージに代わってパッチディスクからファイルを読み込むことによって、パッチファイルを適用した状態で稼動する。このため、パッチディスク１２５に格納されたパッチファイルは、複数の仮想サーバ１０９が読み込むため共通のパッチファイルとして機能する。なお、パッチファイルは、ＯＳの種類やバージョンまたはアップデートのレベルなどに応じた修正ファイルが格納され、後述のパッチ管理部１０３によってパッチファイルの利用が管理される。

[0021] 管理サーバ１０１は、物理サーバ１１２、仮想サーバ１０９及び仮想ディスク１２０、１２５を管理する。このため、管理サーバ１０１は、各物理サーバ１１２の仮想化機構１１０を管理する仮想化機構管理部１０２と、各物理サーバ１１２のリソースや稼動状態を管理するための物理サーバ管理テーブル１０４と、各仮想サーバ１０９に割り当てられるリソースと各仮想サーバの稼動状態を管理するための仮想サーバ管理テーブル１５と、仮想サーバ１０９にパッチファイルを適用するパッチ管理部１０３と、パッチディスク１２５に格納されたパッチファイルを管理するためのパッチ管理テーブル１０６と、仮想ディスク１２０毎にパッチファイルの適用状態を管理するための仮想ディスク管理テーブル１０７を含む。

[0022] 図２は、本発明の実施形態を示し、管理サーバ１０１の構成の一例を示す

ブロック図である。管理サーバ１０１は、演算処理を行うプロセッサ２０２と、データやプログラムを格納するメモリ２０１と、ネットワーク１０８にアクセスするネットワークインターフェース２０３と、ストレージ装置１１３にアクセスするディスクインターフェース２０４を備える。

[0023] メモリ２０１には、仮想化機構管理部１０２とパッチ管理部１０３がプログラムとしてロードされてプロセッサ２０２に実行されており、上述の各テーブル１０４～１０７が仮想化機構管理部１０２とパッチ管理部１０３によってメモリ２０１に格納される。

[0024] 図３は、本発明の実施形態を示し、物理サーバ１１２の構成の一例を示すブロック図である。物理サーバ１１２のハードウェア構成は、管理サーバ１０１と同様であり、プロセッサ２０２と、メモリ２０１と、ネットワークインターフェース２０３と、ディスクインターフェース２０４とを備え、メモリ２０１に格納されるプログラム及びデータが管理サーバ１０１とは異なる。

[0025] 物理サーバ１１２のメモリ２０１には、物理サーバ１１２の計算機リソースを複数の仮想サーバ１０９に割り当てる仮想化機構１１０がロードされて、プロセッサ２０２により実行される。仮想化機構１１０上では複数の仮想サーバ１０９が実行され、各仮想サーバ１０９では、ＯＳ３０１とアプリケーション（図示省略）が実行される。仮想化機構１１０は、管理サーバ１０１の指令によって、物理サーバ１１２の計算機リソースを分割して複数の仮想サーバ１０９に割り当てる。また、仮想化機構１１０は、管理サーバ１０１からの指令によって仮想サーバ１０９に接続するストレージ装置１１３内の仮想ディスク１２０を割り当て、仮想サーバ１０９は割り当てられた仮想ディスク１２０からＯＳ３０１を含むブートイメージを読み込んで起動する。

[0026] なお、仮想化機構１１０は、仮想サーバ１０９にパッチディスク１２５のパッチファイルを適用するか否かを判定し、必要に応じて仮想サーバ１０９にパッチファイルを読ませる仮想イメージ制御部１１１を備える。仮想イメ

ージ制御部 111 は、当該物理サーバ 112 上の仮想サーバ 109 毎に適用するパッチファイルの格納位置（所在）と、パッチファイルを適用するブートイメージのファイル（システムファイル）とが予め設定されたファイルリンクテーブル 306 と、仮想サーバ 109 毎の仮想ディスク 120 へのアクセスがあったときに、ファイルリンクテーブル 306 を参照してパッチファイルの適用の可否を判定し、適用する必要がある場合には仮想サーバ 109 がパッチディスク 125 のパッチファイルを読むように制御するファイル制御部 302 と、仮想サーバ 109 毎にパッチファイルが適用される仮想ディスクとファイルの所在とを取得するファイル情報収集部 303 と、所定の条件を満足したときにパッチファイルを仮想ディスク 120 に書き込むパッチ配布部 305 と、パッチファイルが適用されるファイルとパッチファイルとの関係をファイルリンクテーブル 306 に書き込むファイルリマッピング部 304 と、を含む。

[0027] <処理の概要>

[0028] 次に、仮想化機構 110 に含まれる仮想イメージ制御部 111 の概要について、図 4、図 5 を参照しながら説明する。図 4 は、仮想イメージ制御部 111 が行うパッチファイルを仮想サーバに提供する処理を示す概念図である。図 5 は、仮想イメージ制御部 111 が行うパッチファイルの配布処理を示す概念図である。

[0029] 図 4 において、ストレージ装置 113 内の仮想ディスク 125 には、管理サーバ 101 が予め複数の仮想サーバ 109 で共用するパッチファイル 200 が格納され、また、各仮想サーバ 109 に割り当てられる仮想ディスク 120 には所定のブートイメージが格納される。

[0030] 図 4、図 5 に示す例では、管理サーバ 101 の仮想化機構管理部 102 からの指令によって、図 1 に示した物理サーバ #1 の仮想化機構 110 が、仮想サーバ #1、#2 を割り当て、仮想サーバ #1 に仮想ディスク #1 を割り当てた例を示す。なお、仮想化機構 110 が物理サーバ #1 に計算機リソースを割り当てる技術については、公知乃至周知の技術を適用すればよいので

、ここでは詳述しない。

[0031] また、仮想化機構管理部 102 は、パッチファイル 200 を適用すべき仮想ディスク 120 の情報を仮想ディスク管理テーブル 107 に格納し、この仮想ディスク管理テーブル 107 に仮想サーバ#1 に割り当てられた仮想ディスク#1 のパッチファイル 200 の適用状況を格納しておく。

[0032] 物理サーバ#1 上の仮想イメージ制御部 111 のファイル情報収集部 303 は、後述するように、管理サーバ 101 からパッチファイル 200 が適用されるパッチ対象ファイル 210 の格納位置（ファイルパス、仮想ディスク識別子）を取得して、ファイルリンクテーブル 306 にパッチ用 i-node 情報として格納し、仮想サーバ#1 に割り当てられた仮想ディスク#1 でパッチファイル 200 が適用されるファイルの位置を管理サーバ 101 の仮想ディスク管理テーブル 107 から取得して i-node 情報として格納する（S1）。なお、以下では、仮想ディスク#1 でパッチファイル 200 を適用する必要があるファイルをパッチ対象ファイル 210 とする。また、以下の説明では、仮想サーバ#1 のブートイメージ及びパッチ対象ファイル 210 が格納された仮想ディスク 120 をオリジナルディスクとし、パッチファイル 200 が格納された仮想ディスク 125 をパッチディスクとする。

[0033] 管理サーバ 101 が、物理サーバ#1 の仮想化機構 110 に仮想サーバ#1 を割り当て、仮想サーバ#1 に仮想ディスク#1 を割り当てると、仮想サーバ#1 が起動する以前に、管理サーバ 101 の仮想ディスク管理テーブル 107 と、物理サーバ#1 の仮想化機構 110 のファイルリンクテーブル 306 とが更新される。

[0034] 仮想サーバ#1 を起動すると、仮想イメージ制御部 111 のファイル制御部 302 が機能する。仮想サーバ#1 がオリジナルディスク（仮想ディスク#1）にアクセスすると、ファイル制御部 302 はファイルリンクテーブル 306 を参照して、仮想サーバ#1 のアクセス要求がオリジナルディスクのパッチ対象ファイル 210 であるか否かを判定する。

[0035] ファイル制御部 302 は、アクセス要求がパッチ対象ファイル 210 でな

ければ、通常の仮想化機構 110 の処理と同様に、要求された仮想ディスク #1 のファイルへのアクセスを許可する (S2)。

[0036] 一方、ファイル制御部 306 は、アクセス要求がパッチ対象ファイル 210 であれば、本発明の仮想化機構 110 の処理として、要求された仮想ディスク #1 へのアクセスに代わって、パッチディスクに格納されたファイルへのアクセスを許可する (S3)。本実施形態では、ファイル制御部 306 が仮想ディスク #1 へのアクセス要求を実行して仮想サーバ #1 へ応答する例を示す。しかしながら、ファイル制御部 306 が、仮想サーバ #1 がアクセスする仮想ディスクのパスを切り替えるようにしてもよい。すなわち、ファイル制御部 306 は、アクセス要求がパッチ対象ファイル 210 でなければ、通常の仮想化機構 110 の処理と同様に、要求された仮想ディスク #1 のファイルへのアクセスを許可して、仮想サーバ #1 に仮想ディスク #1 のファイルをアクセスさせる。一方、ファイル制御部 306 は、アクセス要求がパッチ対象ファイル 210 であれば、要求された仮想ディスク #1 へのアクセスパスをパッチディスクに切り替えて、仮想サーバ #1 にパッチファイル 200 をアクセスさせるようにしてもよい。

[0037] したがって、仮想サーバ #1 は、仮想ディスク #1 にアクセスする際に、パッチ対象ファイル 210 へアクセスした場合、パッチディスクのパッチファイル 200 へアクセスすることになる。このとき、仮想イメージ制御部 111 は、仮想サーバ #1 のパッチ対象ファイル 210 へのアクセスに対して、オリジナルディスクのパッチ対象ファイル 210 を隠蔽して、パッチファイル 200 を提供することになる。

[0038] 仮想イメージ制御部 111 は、上記の処理によって、オリジナルディスクにパッチファイル 200 を書き込むことなく、仮想サーバ #1 をパッチファイル 200 の適用後と同じ環境で稼働させることができる。

[0039] したがって、本発明の仮想イメージ制御部 111 は、セキュリティホールに対する緊急の修正がパッチファイル 200 として提供されると、まず、管理者などが管理サーバ 101 からパッチディスクへパッチファイル 200 を

格納する。次に、仮想サーバ管理テーブル 105 のパッチファイルの適用状態からパッチファイル 200 が適用される仮想サーバを決定し、パッチファイル 200 を適用すべきパッチ対象ファイル 210 を格納したオリジナルディスクを、後述するように仮想イメージ制御部 111 のファイル情報収集部 303 に問い合わせ、パッチディスクのパッチファイル 200 の情報と、ファイル情報収集部 303 が取得したオリジナルディスクの情報とから、パッチファイル 200 が適用される仮想ディスク 120（オリジナルディスク）とパッチ対象ファイル 210 とを特定する。そして、仮想化機構管理部 102 は、仮想イメージ制御部 111 のファイルリマッピング部 304 にファイルリンクテーブル 306 を更新するよう指令する。これにより、仮想イメージ制御部 111 のファイルリマッピング部 304 がファイルリンクテーブル 306 を更新し、パッチファイル 200 が適用されるパッチ対象ファイル 210 の関係が各物理サーバ 112 の仮想化機構 110 に定義される。

[0040] 次に、仮想ディスク管理テーブル 107 でパッチファイル 200 の適用が設定されたオリジナルディスクのパッチ対象ファイル 210 に対して仮想サーバがアクセスすると、仮想イメージ制御部 111 はパッチ対象ファイル 210 に代わって、修正されたファイルとしてのパッチファイル 200 を提供する。これにより、パッチファイル 200 をパッチディスクに格納してから仮想イメージ制御部 111 がファイルリンクテーブル 306 を更新するだけで、仮想サーバは、パッチファイル 200 を提供した後の状態で稼動することが可能となる。そして、オリジナルディスクにパッチ対象ファイル 210 をパッチファイル 200 に置き換える配布処理を行うことなく、仮想サーバ上の OS 301 やアプリケーションにパッチファイル 200 を即座に提供することが可能となる。

[0041] 上記図 4 では、ひとつの仮想サーバ #1 に対してパッチファイル 200 を提供する例を示したが、ひとつのパッチファイル 200 は管理サーバ 101 が管理する複数の仮想化機構 110 上の複数の仮想サーバ 109 で共用することができる。したがって、パッチディスクのパッチファイル 200 を仮想

サーバ１０９間の共通のパッチファイルとして扱うことができる。例えば、図４の仮想サーバ＃１～＃３においてパッチファイル２００を適用すべきパッチ対象ファイル２１０をファイルリンクテーブル３０６に定義しておくだけで、仮想サーバ＃１～＃３がオリジナルディスクのパッチ対象ファイル２１０へそれぞれアクセスすると、仮想イメージ制御部１１１は、各オリジナルディスクのパッチ対象ファイル２１０に代わってパッチディスク１２５のパッチファイル２００を応答する。このように、オリジナルディスクのパッチ対象ファイル２１０を更新する以前に、複数の仮想サーバに対して一括してパッチファイル２００を適用することができる。

[0042] さらに、本発明では、オリジナルディスクのパッチ対象ファイル２１０をパッチファイル２００で更新する以前に、仮想サーバ１０９にパッチファイル２００を実行させることができるので、停止している仮想サーバにもパッチファイル２００を利用させることができる。つまり、仮想ディスク管理テーブル１０７とファイルリンクテーブル３０６に、パッチ対象ファイル２１０に代わるパッチファイル２００の位置情報（i-node情報）を登録しておけば、仮想イメージ制御部１１１は、仮想サーバの起動時からパッチ対象ファイル２１０を隠蔽してパッチファイル２００を提供することができるので、前記従来例に比して、ＯＳ３０１やアプリケーションのゼロデイアタックなどに対抗してセキュリティを確保することが可能となる。

[0043] 上述のように、仮想イメージ制御部１１１がオリジナルディスクのパッチ対象ファイル２１０を隠蔽して、パッチファイル２００の提供を代理していると、ひとつのＯＳやアプリケーションに対するパッチファイル２００が蓄積されてファイル制御部３０２の処理が増大する。このため、仮想イメージ制御部１１１は、所定の条件が成立したときに、図５で示すように、オリジナルディスクのパッチ対象ファイル２１０をパッチディスクのパッチファイル２００に置き換えるためのパッチ配布処理を実行する。

[0044] 図５は、仮想イメージ制御部１１１のパッチ配布部３０５が行うパッチ配布処理の概要を示す。

- [0045] パッチ配布部 305 は、パッチファイル 200 が適用されていないパッチ対象ファイル 210 がオリジナルディスクに存在する場合、物理サーバ#1 のリソースの負荷を監視して、物理サーバ#1 の負荷が閾値未満になると、オリジナルディスクのパッチ対象ファイル 210 をパッチファイル 200 で更新し、パッチの適用を実施する。なお、物理サーバ#1 のリソースの負荷としてはプロセッサ 202（物理プロセッサ）の使用率や、ストレージ装置 113 やネットワーク 120 の使用率を用いることができる。
- [0046] この処理は、ひとつの物理サーバ#1 で複数の仮想サーバが稼働する場合、物理サーバ#1 の負荷が低いときにパッチ対象ファイル 210 をオリジナルディスクに配布することで、複数の仮想サーバが提供する複数のサービスが遅延するのを防ぐことができる。また、本発明では、パッチ対象ファイル 210 をオリジナルディスクに書き込むことなくパッチファイル 200 を仮想サーバ#1 に適用できるので、オリジナルディスクにパッチファイル 200 を書き込む処理は、即座に行う必要がない。そこで、パッチ配布部 305 は、複数の仮想サーバ 109 に対してパッチファイル 200 を書き込む時期を、物理サーバ#1 のリソースに対する負荷が予め定めた閾値未満のときにパッチファイル 200 の配布と適用を開始する。すなわち、パッチファイル 200 はバックグラウンド処理によって配信されるのである。また、パッチファイル 200 の適用が完了するまで、パッチ対象ファイルへのアクセスは無効化される。
- [0047] また、物理サーバ#1 に多数の仮想サーバ 109 が稼働している場合に並列的にパッチ配布を行ったときのパッチディスクの負荷は、図 6 に示すようになる。
- [0048] 図 6 は、パッチ配布処理の開始からの時間経過とパッチディスクの負荷の関係を示すグラフである。パッチディスクの負荷は、例えば、単位時間当たりのデータ転送量（MB／S）等で表すことができる。複数の仮想ディスク 120 へのパッチファイル 200 の配布開始当初は、パッチディスクの負荷が大きくなるが、仮想サーバ 109（仮想ディスク 120）へのパッチファ

イル２００の配布が進行するにつれて、徐々にパッチディスクの負荷は低減していくことになる。

[0049] <処理の詳細>

[0050] 次に、本発明の仮想計算機システムで行われる処理の詳細について説明する。

[0051] 図７は、仮想化機構管理部１０２が管理する物理サーバ管理テーブル１０４である。物理サーバ管理テーブル１０４は、物理サーバ１１２の識別子を格納する物理サーバ識別子７０１と、プロセッサ２０２の性能に関する情報を格納するＣＰＵ７０２と、メモリ２０１の容量を格納するメモリ７０３と、物理サーバ１１２が備えるＩ／Ｏデバイスに付与された識別子を格納するデバイス７０４と、物理サーバ１１２に割り当てられたストレージ装置１１３のディスク装置１１４の識別子及び容量を格納する接続ディスク７０５からひとつのレコードが構成される。

[0052] 物理サーバ識別子７０１には、仮想化機構管理部１０２が付与した識別子（例えば、＃１～＃３）が格納される。ＣＰＵ７０２にはプロセッサ２０２の動作周波数とコア数が格納され、メモリ７０３にはメモリ２０１の容量が格納される。デバイス７０４には、物理サーバ１１２が備える（あるいは、物理サーバ１１２に接続された）全てのＩ／Ｏデバイスの識別子が格納され、Ｉ／Ｏデバイスの種類がネットワークインターフェイスの場合はＭＡＣアドレスが格納され、ＨＢＡ（Host Bus Adaptor）の場合にはＷＷＮが格納される。接続ディスク７０５には、ストレージ装置１１３のディスク装置１１４のうち、物理サーバ１１２がアクセス可能なディスク装置１１４の識別子と容量が格納される。

[0053] 図８は、仮想化機構管理部１０２が管理する仮想サーバ管理テーブル１０５である。仮想サーバ管理テーブル１０５は、物理サーバ１１２上で稼動する仮想化機構１１０の識別子を格納する仮想化機構識別子８０１と、仮想化機構１１０が実行される物理サーバ１１２の識別子を格納する物理サーバ識別子８０２と、仮想化機構１１０が提供する仮想サーバ１０９の識別子を格

納する仮想サーバ識別子 803 と、仮想サーバ 109 に割り当てた物理サーバ 112 及びストレージ装置 113 のリソースを格納する割り当てリソース 804 と、仮想サーバ 109 が実行する OS の種類やバージョンを格納する OS 種類 805 と、仮想サーバ 109 が実行する OS に適用したパッチの識別子を格納する適用済みパッチ 806 と、仮想サーバ 109 の稼動状態を格納するステータス 807 からひとつのレコードが構成される。

[0054] 仮想化機構識別子 801 には、仮想化機構管理部 102 が付与した仮想化機構 110 の識別子（例えば、#1～#3）が格納される。仮想サーバ識別子 803 には、仮想化機構管理部 102 が付与した仮想サーバ 109 の識別子（例えば、#1～#6）が格納される。図 8 には、図 1 に示した物理サーバ #2 の仮想サーバ #4 が割り当てられていない状態の例を示す。

[0055] 割り当てリソース 804 には、仮想サーバ 109 に割り当てられたプロセッサの性能情報（例えば、動作周波数×コア数）と、メモリ容量と、I/O デバイスの識別子と、仮想ディスクの識別子が格納される。図 8 には、物理サーバ #1 では、仮想サーバ #1 に仮想ディスク #1 が割り当てられ、仮想サーバ #2 に仮想ディスク #2 が割り当てられた例を示す。

[0056] OS 種類 805 について、図 8 には、仮想サーバ #1、#2、#5 が OS __A を実行し、仮想サーバ #3、#6 が OS __B を実行する例を示す。適用済みパッチ 806 には、仮想サーバ 109 で実行する OS 301 に適用済みのパッチの識別子が格納される。図 8 には、OS __A には、パッチ 1、3 が存在し、OS __B にはパッチ 2 が存在し、仮想サーバ #1 の OS __A にはパッチ 1 のみが適用されてパッチ 3 が未適用であり、仮想サーバ #6 の OS __B はパッチが未適用である例を示す。なお、各パッチ 1～3 の識別子には、後述するように、少なくとも一つのパッチファイル 200 が関連づけられている。

[0057] ステータス 807 には、仮想サーバ 109 が稼動中か否かの情報が格納されており、図 8 には、仮想サーバ #1、#2、#3、#6 が稼動中である例を示す。

[0058] 図9は、パッチ管理部103が管理するパッチ管理テーブル106の一例を示す。パッチ管理テーブル106は、図8の仮想サーバ管理テーブル105の適用済みパッチ806のパッチ識別子901と、当該パッチ識別子が対象とするOSの種類を格納する対象OS902と、パッチファイル200が適用されるファイル名を格納する対象ファイル名903と、パッチファイル200を格納した仮想ディスクの識別子を格納するディスクボリューム904と、パッチファイル200の所在（ファイルパス、i-node情報など）を格納するパッチファイル情報905とによってひとつのレコードが構成される。

[0059] 図9には、パッチ3がOS__Aを対象としたパッチファイル群で、仮想ディスク#6に格納され、パッチファイル200が適用されるパッチ対象ファイル210が「3__file__00」～「3__file__06」であり、これらのパッチファイルの所在が「13__fileinfo__00」～「13__fileinfo__06」で示される例を示している。パッチ管理テーブル106は、管理サーバ101の管理者などがパッチ管理部103を介して予め作成することができる。

[0060] 図10は、パッチ管理部103が管理する仮想ディスク管理テーブル107の一例を示す。仮想ディスク管理テーブル107は、仮想サーバ109のブートイメージを格納した仮想ディスク120の識別子（例えば、#1～#5）を格納する仮想ディスク識別子1001と、当該仮想ディスクを格納するディスク装置114の識別子を格納するディスクボリューム1002と、当該仮想ディスクに対して適用するパッチ識別子を格納するリンクパッチ1003と、当該パッチ識別子に対応するパッチファイルのパッチファイル情報（図9の905に対応）を格納するファイル情報1004と、当該ファイル情報に示されるパッチファイルが仮想ディスクに適用されたか否かを示すステータス1005とによってひとつのレコードが構成される。

[0061] 図10の例では、仮想ディスク#2～#4には、適用すべきパッチが無いことを示す「NULL」が格納され、仮想ディスク#1にはパッチ3が適用

されることが格納され、仮想ディスク#5にはパッチ2が適用されることが格納される。さらにステータス1005では、パッチ3の「13__fileinfo__00」、「13__fileinfo__01」が仮想ディスク#1への適用が完了したことを示し、「13__fileinfo__02」が仮想ディスク#1に適用中であることを示し、「13__fileinfo__03」～「13__fileinfo__06」は仮想ディスク#1への適用が未了であることを示す。

[0062] 図11は、各仮想化機構110の仮想イメージ制御部111が管理するファイルリンクテーブル306の一例を示す。ファイルリンクテーブル306は、ブートイメージを格納した仮想ディスク120を利用する仮想サーバ109と、仮想ディスク120内でパッチが適用される対象のファイルと、パッチファイルの関係を管理するテーブルである。

[0063] ファイルリンクテーブル306は、パッチファイルが適用される仮想サーバ109の識別子を格納する仮想マシン識別子1101と、適用するパッチの識別子を格納するパッチ識別子1102と、パッチファイルが適用される仮想ディスク120上のファイル名を格納する対象ファイル名1103と、パッチファイルが適用される仮想ディスク120の識別子を格納するオリジナルディスクボリューム1104と、仮想ディスク120上のパッチ対象ファイル210の所在が格納されるオリジナルファイル情報1105と、適用するパッチファイルが格納される仮想ディスク125の識別子が格納されるパッチディスクボリューム1106と、パッチファイルの所在が格納されるパッチファイル情報1107とによってひとつのレコードが構成される。

[0064] 図11には、仮想サーバ#1に割り当てられた仮想ディスク#1にパッチ3の7つのパッチファイルが適用され、適用されるパッチファイルが仮想ディスク#6に格納される例を示す。なお、仮想サーバ#2の各項目には「NULL」が格納され、適用されるパッチファイルが存在しないことを示す。

[0065] 図12は、管理サーバ101のパッチ管理部103で行われるパッチファイルの登録処理の一例を示すフローチャートである。この処理は、管理サー

バ１０１の管理者などの指令に応じて実行する処理で、管理者などがパッチファイル２００をパッチディスク（仮想ディスク１２５）へ登録するときに起動される。

[0066] ステップ１４０１では、管理サーバ１０１のパッチ管理部１０３が、管理者の指令に含まれるパッチファイル２００の所在と格納先のパッチディスク（仮想ディスク１２５）及び格納位置（パッチファイル情報９０５）を受け付けて、指定されたパッチファイルを指定された仮想ディスク１２５の格納位置へ書き込む。なお、管理者は、パッチファイル２００の対象ＯＳ９０２と、パッチ識別子９０１と、パッチの対象ファイル名９０３と、パッチファイルの格納先となる仮想ディスク１２５（ディスクボリューム９０４）と、パッチファイルの仮想ディスク１２５内の格納位置とを管理サーバ１０１に指令する。

[0067] ステップ１４０２では、パッチ管理部１０３が、仮想ディスク１２５の上記格納位置へ書き込まれたパッチファイル２００の情報をパッチ管理テーブル１０６に登録する。この処理により、パッチ管理テーブル１０６には新たなレコードが生成され、パッチファイル２００が登録される。

[0068] ステップ１４０３では、パッチ管理部１０３は、パッチ管理テーブル１０６に追加した新たなパッチ識別子９０１を仮想化機構管理部１０２に通知する。

[0069] 以上の処理により、新たなパッチファイル２００が仮想ディスク１２５に格納され、パッチ管理テーブル１０６に新たなレコードが追加される。なお、上記ステップ１４０３の通知処理は、後述する図１３のステップ１３０１で、仮想化機構管理部１０２からの問い合わせがあったときに、新たなパッチ識別子及びパッチファイル２００を通知するようにしてもよい。

[0070] 次に、図１３は、仮想化機構管理部１０２で行われるパッチファイルの登録処理の一例を示すフローチャートである。この処理は、パッチファイルの登録時に管理者などの指令によって起動する。あるいは、上記図１２の処理が終わった後に、図１３の処理を実行してもよい。

- [0071] ステップ1301では、仮想化機構管理部102がパッチ管理部103からパッチファイル200の情報（パッチ識別子901、対象OS902、対象ファイル名903等）を取得する。パッチ管理部103は、仮想化機構管理部102からの問い合わせに対して、パッチ管理テーブル106に登録されているパッチファイル200の情報を通知する。パッチ管理部103は、パッチ管理テーブル106へ新たに加えられたパッチファイル200のみを通知してもよいし、パッチ管理テーブル106の全てのパッチ管理テーブル106を通知してもよい。なお、パッチ管理テーブル106には、新たに登録したパッチファイル200を仮想化機構管理部102へ通知したか否かを示すフラグ（図示省略）を設けて、通知すべきパッチファイル200を識別することができる。
- [0072] ステップ1302以降では、上記ステップ1301で取得したパッチファイル200の数と仮想サーバ管理テーブル105の仮想サーバの数に応じてステップ1302～1309の処理を繰り返す。なお、仮想化機構管理部102は、取得したパッチファイル200が複数ある場合には、ひとつパッチファイル200を着目しているパッチファイル200として選択し、以降の処理を各パッチファイル200毎に繰り返す。
- [0073] まず、ステップ1302では、仮想化機構管理部102が、図8の仮想サーバ管理テーブル104を最初のレコードから順次参照し、ステップ1303で、仮想サーバで実行されるOS種類805が、上記ステップ1301で取得したパッチファイル200の対象OS902に一致し、かつ、現在着目しているパッチファイル200のパッチ識別子901が未適用であるか否かを判定する。仮想化機構管理部102は、仮想サーバ管理テーブル105を参照し、取得したパッチファイル200のパッチ識別子901が適用済みパッチ806に含まれていなければ未適用の仮想サーバ109であると判定する。
- [0074] 仮想サーバ109で実行されるOS種類805とパッチファイル200の対象となるOS種類805が一致し、パッチファイル200が未適用の場合

には当該仮想サーバ１０９の識別子（仮想サーバ識別子８０３）を対象の仮想サーバ識別子として、ステップ１３０４へ進む。一方、一致しない場合または適用済みの場合にはステップ１３０９へ進む。

[0075] ステップ１３０４では、仮想化機構管理部１０２が、対象ＯＳ９０２に一致するＯＳ３０１を実行する仮想サーバ１０９を提供する仮想化機構１１０のファイル情報収集部３０３に対して、対象仮想サーバ識別子で、パッチファイル２００が適用されるパッチ対象ファイル２１０（対象ファイル名９０３）の所在を取得するよう要求する。ファイル情報収集部３０３は、後述するように、上記仮想サーバ１０９に割り当てられた仮想ディスク１２０に格納されたファイルのうち、対象ファイル名９０３に該当するパッチ対象ファイルの所在とパッチ対象ファイルが格納された仮想ディスク１２０の識別子を取得する。

[0076] ステップ１３０５では、仮想化機構管理部１０２は、上記仮想化機構１１０からファイル情報収集部３０３が収集した仮想ディスク１２０内のパッチ対象ファイル名９０３に該当するパッチ対象ファイルの所在とパッチ対象ファイルが格納された仮想ディスク１２０の識別子を取得する。

[0077] ステップ１３０６では、仮想化機構管理部１０２が、対象仮想サーバ識別子と、現在着目しているパッチファイル２００のパッチ識別子９０１、仮想ディスク１２５の識別子（ディスクボリューム９０４）、パッチファイル２００の所在（パッチファイル情報９０５）と、対象ファイル名９０３と、ステップ１３０５で取得したパッチ対象ファイル名９０３の所在と、パッチ対象ファイル名９０３に該当するパッチ対象ファイルが格納された仮想ディスク１２０の識別子を、仮想化機構１１０のファイルリマッピング部３０４に通知し、ファイルリンクテーブル３０６の更新を要求する。

[0078] ステップ１３０７では、仮想化機構管理部１０２は、ファイルリマッピング部３０４からファイルリンクテーブル３０６の内容の更新が完了したことを受信する。

[0079] ステップ１３０８では、仮想化機構管理部１０２は、現在着目しているパ

ッチファイル２００の情報を仮想ディスク管理テーブル１０７に加える。すなわち、仮想化機構管理部１０２は、現在着目しているパッチファイル２００が適用される仮想ディスク１２０の識別子を仮想ディスク管理テーブル１０７の仮想ディスク識別子１００１に格納し、パッチファイル２００が適用される仮想ディスク１２０の識別子をディスクボリューム１００２に格納し、パッチファイル２００のパッチ識別子をリンクパッチ１００３に格納し、パッチファイル２００の所在（パッチファイル情報９０５）をファイル情報１００４に加え、ステータス１００５に「未適用」をセットする。

[0080] ステップ１３０９では、仮想化機構管理部１０２は、全ての仮想サーバ１０９と、ステップ１３０１で取得した全てのパッチファイル２００について上記処理が完了したか否かを判定する。全ての仮想サーバ１０９及び全てのパッチファイル２００について完了していなければ、次のパッチファイル２００または次の仮想サーバ１０９について上記処理を繰り返す。一方、全ての仮想サーバ１０９及び全てのパッチファイル２００について上記処理が完了していればこのフローチャートの処理を終了する。

[0081] 次に、図１４は、上記ステップ１３０４、１３０５で行われる仮想化機構１１０のファイル情報収集部３０３で行われる処理の一例を示すフローチャートである。

[0082] ステップ１５０１では、ファイル情報収集部３０３が仮想化機構管理部１０２からパッチファイル２００が適用されるパッチ対象ファイル２１０の名称（対象ファイル名９０３）と、対象となる仮想サーバ識別子を受け付ける。

[0083] ステップ１５０２では、ファイル情報収集部３０３は、パッチ適用の対象となる仮想サーバ識別子に割り当てられている仮想ディスク１２０（オリジナルディスク）で、対象ファイル名９０３に一致するファイル名を検索し、一致したファイルの所在をパッチ対象ファイル２１０の所在とし、パッチ対象ファイル２１０を格納する仮想ディスク１２０の識別子を特定する。

[0084] ステップ１５０３では、ファイル情報収集部３０３は、上記ステップ１５

０２で特定したパッチ対象ファイル２１０の所在と仮想ディスク１２０（オリジナルディスク）の識別子を仮想化機構管理部１０２に通知して処理を終了する。

[0085] 次に、図１５は、上記ステップ１３０６、１３０７で行われる仮想イメージ制御部１１１のファイルリマッピング部３０４で行われる処理の一例を示すフローチャートである。

[0086] ステップ１６０１では、ファイルリマッピング部３０４が仮想化機構管理部１０２から対象の仮想サーバ識別子と、パッチファイル２００のパッチ識別子９０１と、仮想ディスク１２５（パッチディスク）の識別子（ディスクボリューム９０４）と、パッチファイル２００の所在（パッチファイル情報９０５）と、対象ファイル名９０３と、ステップ１３０５で取得したパッチ対象ファイル２１０の所在と、パッチ対象ファイルが格納された仮想ディスク１２０の識別子とを受信する。

[0087] ステップ１６０２では、ファイルリマッピング部３０４は、対象の仮想サーバ識別子を仮想マシン識別子１１０１に格納し、パッチファイル２００のパッチ識別子９０１をパッチ識別子１１０２に、対象ファイル名９０３を対象ファイル名１１０３に、仮想ディスク１２０の識別子をオリジナルディスクボリューム１１０４に、パッチ対象ファイル２１０の所在をオリジナルファイル情報１１０５に、仮想ディスク１２５（パッチディスク）の識別子（ディスクボリューム９０４）をパッチディスクボリューム１１０６に、パッチファイル２００の所在（パッチファイル情報９０５）をパッチファイル情報１１０７に格納して、ファイルリンクテーブル３０６を更新する。

[0088] 以上の処理により、パッチ管理テーブル１０６に登録されたパッチファイル２００のうち、仮想サーバ１０９に適用されていないパッチ対象ファイル２１０とパッチファイル２００がファイルリンクテーブル３０６に登録される。

[0089] 図１６は、上記図４に示した仮想イメージ制御部１１１のファイル制御部３０２で行われる処理の一例を示すフローチャートである。この処理は、仮

想サーバ１０９上で稼動するＯＳ３０１やアプリケーションからファイルのアクセスがあったときに実行される。

- [0090] ステップ１２０１では、ファイル制御部３０２が仮想サーバ１０９のＯＳ３０１またはアプリケーションからファイルのアクセス要求を受け付ける。
- [0091] ステップ１２０２では、ファイル制御部３０２は上記受け付けたファイルのファイル名を取得してファイルリンクテーブル３０６を参照する。
- [0092] ステップ１２０３では、ファイル制御部３０２は、上記取得したファイル名がファイルリンクテーブル３０６の対象ファイル名１１０３に存在する場合には、パッチファイルが存在するパッチ対象ファイル２１０へのアクセスと判定してステップ１２０４へ進み、存在しなければステップ１２０６に進む。
- [0093] パッチファイル２００が存在する場合は、ステップ１２０４で、ファイルリンクテーブル３０６のオリジナルファイル情報１１０５のファイル（パッチ対象ファイル２１０）のタイムスタンプと、パッチファイル情報１１０７のファイル（パッチファイル２００）のタイムスタンプ（更新時刻）を比較する。
- [0094] ステップ１２０５では、上記比較の結果、オリジナルファイル情報１１０５のファイルがパッチファイル情報１１０７のファイルよりも新しい場合にはステップ１２０６へ進み、パッチファイル情報１１０７のファイルがオリジナルファイル情報１１０５のファイルよりも新しければステップ１２０７へ進む。
- [0095] ステップ１２０６は、オリジナルファイル情報１１０５のファイルがパッチファイル情報１１０７のファイルよりも新しい場合、またはパッチファイル２００が存在しない場合で、オリジナルディスクである仮想ディスク１２０から要求されたファイルを読み込んで、仮想サーバ１０９のＯＳ３０１に応答する。
- [0096] ステップ１２０７は、パッチファイル情報１１０７のパッチファイル２００がオリジナルファイル情報１１０５のパッチ対象ファイル２１０よりも新

しい場合で、パッチディスクである仮想ディスク 125 から要求されたパッチファイル 200 を読み込んで、仮想サーバ 109 の OS 301 に応答する。

[0097] 上記処理により、パッチファイル 200 がオリジナルディスクのパッチ対象ファイル 210 よりも新しい場合には、オリジナルディスクに代わってパッチディスクからパッチファイル 200 を読み込んで OS 301 に応答することで、オリジナルディスクのパッチ対象ファイル 210 にパッチファイル 200 を適用することなく OS 301 またはアプリケーションをパッチファイル 200 の適用後と同等の状態に移動させることが可能となり、セキュリティの脆弱性やバグを迅速に抑制できる。

[0098] なお、上記処理ではステップ 1204、1205 で、パッチファイル情報 1107 のファイルとオリジナルファイル情報 1105 のファイルのうち新しいファイルを読み込む例を示したが、上記図 4 で述べたように、パッチファイル情報 1107 のファイルとオリジナルファイル情報 1105 のファイルの新旧を比較せず、パッチファイル 200 が存在する場合には、パッチ対象ファイル 210 を隠蔽してパッチディスクからパッチファイル 200 を読み込むようにしてもよい。

[0099] また、上記ステップ 1201 の処理では、ファイルのアクセス要求が書き込みの場合には、要求されたファイルに対して書き込みを行って処理を終了してもよい。

[0100] 図 17 は、仮想イメージ制御部 111 のパッチ配布部 305 で行われるパッチ配布処理の一例を示すフローチャートである。この処理は、仮想化機構 110 がバックグラウンドで実行することができる。

[0101] ステップ 1701 では、パッチ配布部 305 が物理サーバ 112 のリソースの負荷を監視する。物理サーバ 112 のリソースの負荷としてはプロセッサ 202（物理プロセッサ）の使用率や、上述したように、ストレージ装置 113 やネットワーク 108 の使用率を用いることができる。また、プロセッサ 202 の使用率は、仮想化機構 110 が提供する仮想プロセッサの使用

率を監視してもよい。

- [0102] ステップ１７０２では、監視している負荷が予め設定した閾値未満になったときに、パッチファイル２００が適用される仮想サーバ１０９を所定の条件で決定する。この所定の条件は、例えば、予め設定した並列処理数以内で、仮想化機構１１０が提供する複数の仮想サーバ１０９を選択する。例えば、並列処理数が２の場合、仮想サーバ１０９を２つずつ処理する。そして、ファイルリンクテーブル３０６を参照して仮想サーバ１０９毎に、パッチファイル２００と、パッチ対象ファイル２１０を選択する。
- [0103] ステップ１７０３では、パッチ配布部３０５が、上記ステップ１７０２で決定した仮想サーバ１０９とパッチファイル２００を仮想化機構管理部１０２に通知する。
- [0104] 仮想化機構管理部１０２では、パッチ配布部３０５から受信したパッチが適用される仮想サーバ１０９とパッチファイル２００について、仮想ディスク管理テーブル１０７のステータス１００５を適用中に更新する（１８０１，１８０２）。
- [0105] ステップ１７０４では、パッチ配布部３０５が、パッチファイル２００をパッチディスクから読み込んで、パッチが適用される仮想サーバ１０９に割り当てられた仮想ディスク１２０のパッチ対象ファイル２１０を更新し、パッチの適用を実施する。
- [0106] ステップ１７０５では、パッチ配布部３０５が、上記パッチ対象ファイル２１０をパッチファイル２００で更新し、パッチの適用が完了したことを仮想化機構管理部１０２に通知する。
- [0107] 仮想化機構管理部１０２では、パッチ配布部３０５から受信したパッチの完了通知から、仮想サーバ１０９とパッチファイル２００について仮想ディスク管理テーブル１０７のステータス１００５を適用済みに更新する（１８０４）。また、仮想化機構管理部１０２は、仮想ディスク管理テーブル１０７のリンクパッチ１００３に格納されたパッチ識別子に対応するパッチファイル２００が全て適用済みになった場合は、仮想ディスク識別子１００１を

割り当てた仮想サーバ１０９を仮想サーバ管理テーブル１０５の割り当てリソース８０４から検索し、適用済みパッチ８０６にパッチ識別子を追加する。また、仮想化機構管理部１０２は、仮想ディスク管理テーブル１０７のリンクパッチ１００３に対応するパッチファイル２００の全てのステータス１００５適用済みになった場合には、パッチファイル２００が適用された仮想ディスク識別子１００１に対応するリンクパッチ１００３、ファイル情報１００４及びステータス１００５をNULLに更新する。あるいは、パッチファイル２００を適用した仮想ディスク識別子１００１に対応するレコードを削除してもよい。

[0108] ステップ１７０６では、パッチ配布部３０５は、パッチの適用が完了したファイルリンクテーブル３０６のレコードを削除して更新する。これにより、ファイル制御部３０２は、パッチを適用したファイルに対するアクセスはオリジナルディスクへアクセスすることになり、処理負荷の増大を抑制できる。

[0109] ステップ１７０７では、パッチ配布部３０５が、現在選択している仮想サーバ１０９について対象となる全てのパッチファイル２００の適用が完了したか否かを判定し、完了していれば処理を終了し、完了していなければステップ１７０２へ戻って、次のパッチファイル２００または残りの仮想サーバ１０９について、パッチの適用を実施する。

[0110] 以上の処理により、パッチ配布部３０５により、パッチ対象ファイル２１０はパッチファイル２００で更新され、ファイルリンクテーブル３０６のレコードは削除される。また、仮想化機構管理部１０２は、仮想サーバ管理テーブル１０５の適用済みパッチ８０６を更新し、仮想ディスク管理テーブル１０７はパッチファイル２００が適用済みとなったリンクパッチ１００３のレコードはNULLに更新（あるいは削除）されて破棄される。

[0111] なお、パッチ管理テーブル１０６については、管理サーバ１０１の管理者などが手動にて管理することができる。

[0112] また、上記図１７の処理では、パッチ配布部３０５が物理サーバ１１２の

負荷を検知して自動的にパッチの適用を実施する例を示したが、ステップ 1701 の負荷の監視を省略し、管理サーバ 101 の管理者などの指令によりステップ 1702 以降の処理を実施するようにしてもよい。すなわち、パッチ配布部 305 は、物理サーバ 112 の負荷が閾値未満となったときや、管理者などからの指令を受け付けたときを所定の条件の成立として、ステップ 1702 以降の処理を行えばよい。

[0113] また、上記パッチファイル 200 が適用される仮想サーバ 109 の決定は、複数の仮想サーバ 109 を一つずつ選択して、それぞれのパッチファイル 200 を適用するようにしてもよい。

[0114] なお、上記実施形態においては、ファイル制御部 302 がファイルを読み込んで仮想サーバ 109 に応答する例を示したが、ファイル制御部 302 がオリジナルディスクのアクセスパスとパッチディスクのアクセスパスを切り替えて、仮想サーバ 109 に対して何れか一方のアクセスを許可する構成としてもよい。

[0115] 本発明の実施の形態により、各仮想計算機はファイルリンク情報に従って、共通の修正ファイル（パッチファイル）を第 2 の記憶部から読み込むことで、修正ファイルを適用した状態となり、仮想計算機がアクセスする第 1 の記憶部のファイルと第 2 の記憶部の修正ファイルのリンクを変更するだけで、複数の仮想計算機に対して一括して修正ファイルを適用することが可能となる。

[0116] また、停止している計算機を起動させる際にも、仮想計算機がアクセスする第 1 の記憶部のファイルのファイルリンク情報を第 2 の記憶部の修正ファイルに設定しておくことで、起動する時に仮想計算機に修正ファイルを利用させ、仮想計算機に修正ファイルを適用した状態にすることができる。

[0117] 以上、本発明を添付の図面を参照して詳細に説明したが、本発明はこのような具体的構成に限定されるものではなく、添付した請求の範囲の趣旨内における様々な変更及び同等の構成を含むものである。

産業上の利用可能性

[0118] 以上のように、本発明は、特に、複数の物理サーバにそれぞれ仮想化機構を備え、各仮想化機構を管理する管理サーバを備えた仮想計算機システムに適用することができる。

請求の範囲

[請求項1]

プロセッサとメモリとを備えた物理計算機と、
前記物理計算機のリソースを分割して仮想計算機を提供する仮想化部と、
前記物理計算機からアクセス可能なストレージ装置と、を備えた仮想計算機システムであって、
前記ストレージ装置は、
前記仮想計算機を起動させる複数のファイルを格納した第1の記憶部と、
前記ファイルに適用される修正ファイルを格納した第2の記憶部と、を含み、
前記仮想化部は、
前記第1の記憶部のファイルと、当該ファイルに適用される前記第2の記憶部の修正ファイルとの対応関係を含むファイルリンク情報と、
前記仮想計算機から前記ストレージ装置の前記ファイルに対するアクセスを制御するファイル制御部と、を有し、
前記ファイル制御部は、
前記仮想計算機から前記第1の記憶部に格納されたファイルに対するアクセスを受け付けて、
前記ファイルリンク情報を参照して当該ファイルに適用される修正ファイルの有無を判定し、
前記ファイルに適用される修正ファイルが存在しない場合には、前記要求された前記第1の記憶部からファイルを前記仮想計算機に提供し、
前記ファイルに適用される修正ファイルが存在する場合には、前記第2の記憶部の修正ファイルを前記要求されたファイルとして前記仮想計算機に提供することを特徴とする仮想計算機システム。

- [請求項2] 請求項 1 に記載の仮想計算機システムであって、
前記仮想化部は、予め設定した条件が成立した場合に前記第 1 の記憶部に格納されたファイルを前記第 2 の記憶部に格納された修正ファイルで更新する配布部をさらに有することを特徴とする仮想計算機システム。
- [請求項3] 請求項 2 に記載の仮想計算機システムであって、
前記配布部は、前記第 1 の記憶部のファイルを前記第 2 の記憶部の修正ファイルで更新した後に、前記ファイルリンク情報に含まれる、当該ファイルと修正ファイルとの対応関係を破棄することを特徴とする仮想計算機システム。
- [請求項4] 請求項 1 に記載の仮想計算機システムであって、
前記ファイル制御部は、
前記ファイルに対応する修正ファイルが存在する場合には、前記第 2 の記憶部に格納された修正ファイルと前記第 1 の記憶部に格納されたファイルの更新時刻を比較し、
前記第 1 の記憶部に格納されたファイルの更新時刻が前記第 2 の記憶部に格納された修正ファイルの更新時刻よりも新しい場合には、前記第 1 の記憶部に格納されたファイルを前記要求されたファイルとして前記仮想計算機に提供することを特徴とする仮想計算機システム。
- [請求項5] 請求項 1 に記載の仮想計算機システムであって、
前記物理計算機は、前記仮想化部をそれぞれ有する複数の物理計算機を有し、
前記仮想計算機システムは、複数の前記仮想化部と前記ストレージ装置とを管理する管理計算機をさらに有し、
前記管理計算機は、
前記第 2 の記憶部の修正ファイルの格納位置と、当該修正ファイルが適用される前記第 1 の記憶部のファイルの名称を管理する修正ファイル管理情報と、

前記複数の仮想化部と、前記修正ファイル管理情報を管理する管理部と、を有し、

前記物理計算機の仮想化部は、

前記管理計算機の管理部から前記修正ファイルの第2の記憶部中の格納位置と、当該修正ファイルが適用されるファイルの名称とを取得し、

前記取得した名称を有するファイルの前記第1の記憶部中の格納位置を取得して、

前記ファイルの前記第1の記憶部中の格納位置と、当該ファイルに適用される前記修正ファイルの前記第2の記憶部中の格納位置との対応関係を、前記ファイルリンク情報に設定することを特徴とする仮想計算機システム。

[請求項6]

請求項5に記載の仮想計算機システムであって、

前記管理部は、

前記第2の記憶部に新たな修正ファイルが格納された場合には、当該新たな修正ファイルを前記修正ファイル管理情報に追加し、

前記ファイル制御部に対して新たな修正ファイルを前記複数の仮想化部に通知し、

前記複数の仮想化部は、前記管理部からの通知に従って、前記ファイルリンク情報を設定することを特徴とする仮想計算機システム。

[請求項7]

請求項5に記載の仮想計算機システムであって、

前記仮想化部は、予め設定した条件が成立した場合に前記第1の記憶部に格納されたファイルを前記第2の記憶部に格納された修正ファイルで更新する配布部をさらに有し、

前記管理計算機の管理部は、前記仮想計算機がアクセスする前記第1の記憶部を仮想計算機毎に管理する仮想計算機管理情報を管理し、

前記仮想計算機管理情報は、前記第1の記憶部に格納されたファイルの識別子と、当該ファイルに対応する前記第2の記憶部に格納され

た修正ファイルの適用状態とを含み、

前記配布部は、前記第 1 の記憶部に格納されたファイルが前記第 2 の記憶部に格納された修正ファイルによって更新された状況を前記管理部へ通知し、

前記管理部は、前記配布部からの通知を受信して前記第 1 の記憶部に格納されたファイルと当該ファイルに対応する前記第 2 の記憶部に格納された修正ファイルの適用状態とを設定することを特徴とする仮想計算機システム。

[請求項 8]

プロセッサとメモリとを備えた物理計算機と、

前記物理計算機のリソースを分割して仮想計算機を提供する仮想化部と、

前記物理計算機からアクセス可能なストレージ装置と、を備えた仮想計算機の制御方法であって、

前記ストレージ装置は、

前記仮想計算機を起動させる複数のファイルを格納した第 1 の記憶部と、

前記ファイルに適用される修正ファイルを格納した第 2 の記憶部と、を含み、

前記仮想化部は、

前記第 1 の記憶部のファイルと、当該ファイルに適用する前記第 2 の記憶部の修正ファイルとの対応関係を含むファイルリンク情報と、

前記仮想計算機から前記ストレージ装置の前記ファイルに対するアクセスを制御するファイル制御部と、を有し、

前記方法は、

前記ファイル制御部が、前記仮想計算機から前記第 1 の記憶部に格納されたファイルに対するアクセスを受け付ける受付ステップと、

前記ファイル制御部が、前記ファイルリンク情報を参照して当該ファイルに適用される修正ファイルの有無を判定する判定ステップと、

前記仮想化部が、前記ファイルに適用される修正ファイルが存在しない場合には、前記要求された前記第 1 の記憶部からファイルを前記仮想計算機に提供する要求ファイル提供ステップと、

前記仮想化部が、前記ファイルに適用される修正ファイルが存在する場合には、前記第 2 の記憶部の修正ファイルを前記要求されたファイルとして前記仮想計算機に提供する修正ファイル提供ステップと、を含むことを特徴とする仮想計算機の制御方法。

[請求項 9] 請求項 8 に記載の仮想計算機の制御方法であって、

前記仮想化部は、予め設定した条件が成立した場合に前記第 1 の記憶部に格納されたファイルを前記第 2 の記憶部に格納された修正ファイルで更新するステップをさらに含むことを特徴とする仮想計算機の制御方法。

[請求項 10] 請求項 9 に記載の仮想計算機の制御方法であって、

前記仮想化部は、前記第 1 の記憶部のファイルを前記第 2 の記憶部の修正ファイルで更新した後に、前記ファイルリンク情報に含まれる、当該ファイルと修正ファイルとの対応関係を破棄するステップをさらに含むことを特徴とする仮想計算機の制御方法。

[請求項 11] 請求項 8 に記載の仮想計算機の制御方法であって、

前記修正ファイル提供ステップでは、前記仮想化部が、前記第 2 の記憶部に格納された修正ファイルと前記第 1 の記憶部に格納されたファイルの更新時刻を比較し、前記第 1 の記憶部に格納されたファイルの更新時刻が前記第 2 の記憶部に格納された修正ファイルの更新時刻よりも新しい場合には、前記第 1 の記憶部に格納されたファイルを前記要求されたファイルとして前記仮想計算機に提供することを特徴とする仮想計算機の制御方法。

[請求項 12] 請求項 8 に記載の仮想計算機の制御方法であって、

前記物理計算機は、前記仮想化部をそれぞれ有する複数の物理計算機を有し、

前記仮想計算機システムは、複数の前記仮想化部と前記ストレージ装置とを管理する管理計算機をさらに有し、

前記方法は、

前記管理計算機が、前記修正ファイルの第2の記憶部中の格納位置と、当該修正ファイルが適用される前記第1の記憶部のファイルの名称とを含む修正ファイル管理情報を設定するステップと、

前記仮想化部が、前記管理計算機の管理部から前記修正ファイルの第2の記憶部中の格納位置と、当該修正ファイルが適用されるファイルの名称を取得ステップと、

前記仮想化部が、前記取得した名称を有するファイルの前記第1の記憶部中の格納位置を取得するステップと、

前記仮想化部が、前記ファイルの第1の記憶部中の格納位置と、当該ファイルに適用される前記修正ファイルの前記第2の記憶部中の格納位置との対応関係を、前記ファイルリンク情報に設定するステップと、

をさらに含むことを特徴とする仮想計算機の制御方法。

[請求項13]

請求項12に記載の仮想計算機の制御方法であって、

前記管理部が、前記第2の記憶部に新たな修正ファイルが格納された場合には、当該新たな修正ファイルを前記修正ファイル管理情報に追加するステップと、

前記管理部が、前記仮想化部に対して新たな修正ファイルを前記複数の仮想化部に通知するステップと、

前記複数の仮想化部が、前記管理部からの通知に従って、前記ファイルリンク情報を設定するステップと、

をさらに含むことを特徴とする仮想計算機の制御方法。

[請求項14]

請求項12に記載の仮想計算機の制御方法であって、

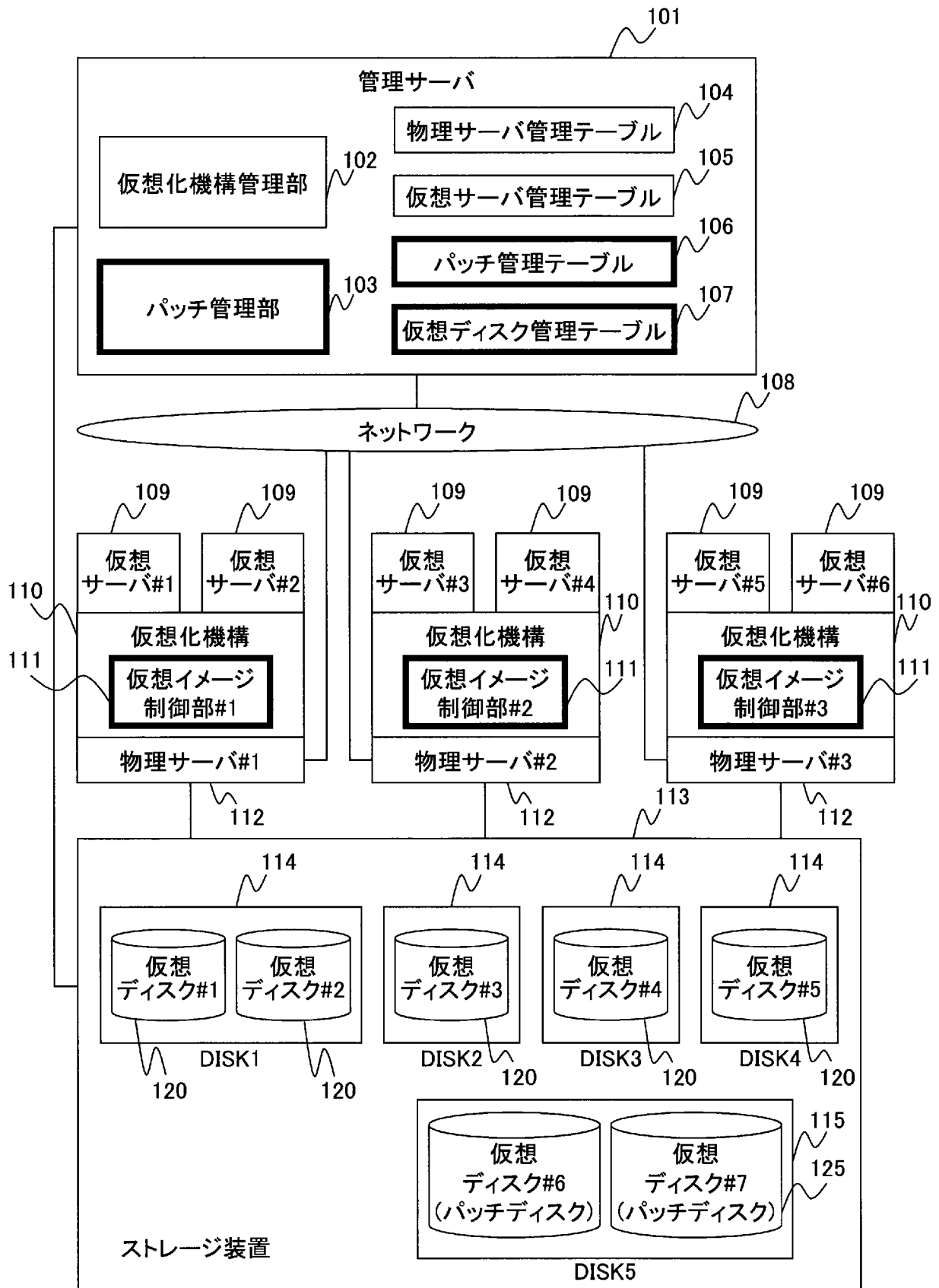
前記管理部が、前記仮想計算機がアクセスする前記第1の記憶部を仮想計算機毎に管理し、前記第1の記憶部に格納されたファイルの識

別子と、当該ファイルに対応する前記第 2 の記憶部に格納された修正ファイルの適用状態とを含む仮想計算機管理情報を設定するステップと、

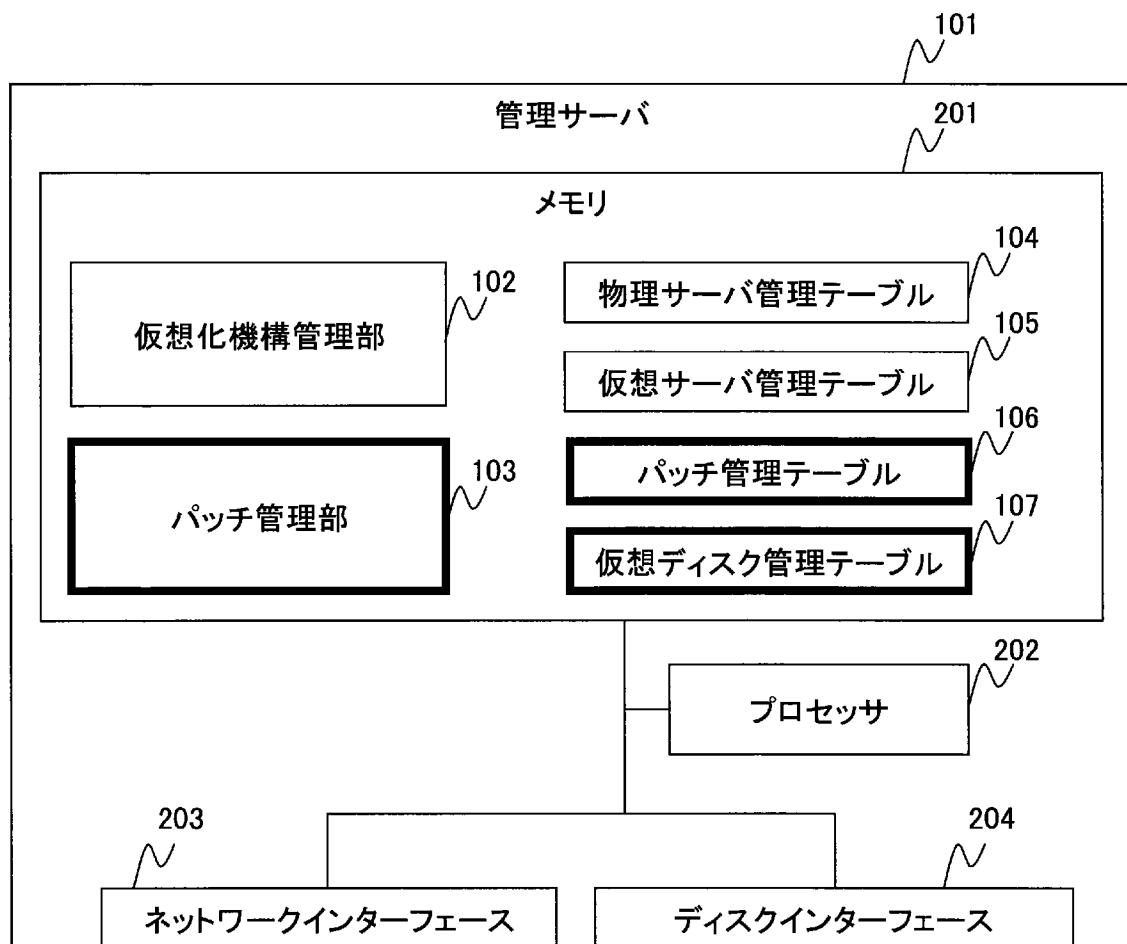
前記仮想化部が、前記第 1 の記憶部に格納されたファイルが前記第 2 の記憶部に格納された修正ファイルによって更新された状況を前記管理部へ通知するステップと、

前記管理部が、前記配布部からの通知を受信して前記第 1 の記憶部に格納されたファイルと当該ファイルに対応する前記第 2 の記憶部に格納された修正ファイルの適用状態とを設定するステップと、
をさらに含むことを特徴とする仮想計算機の制御方法。

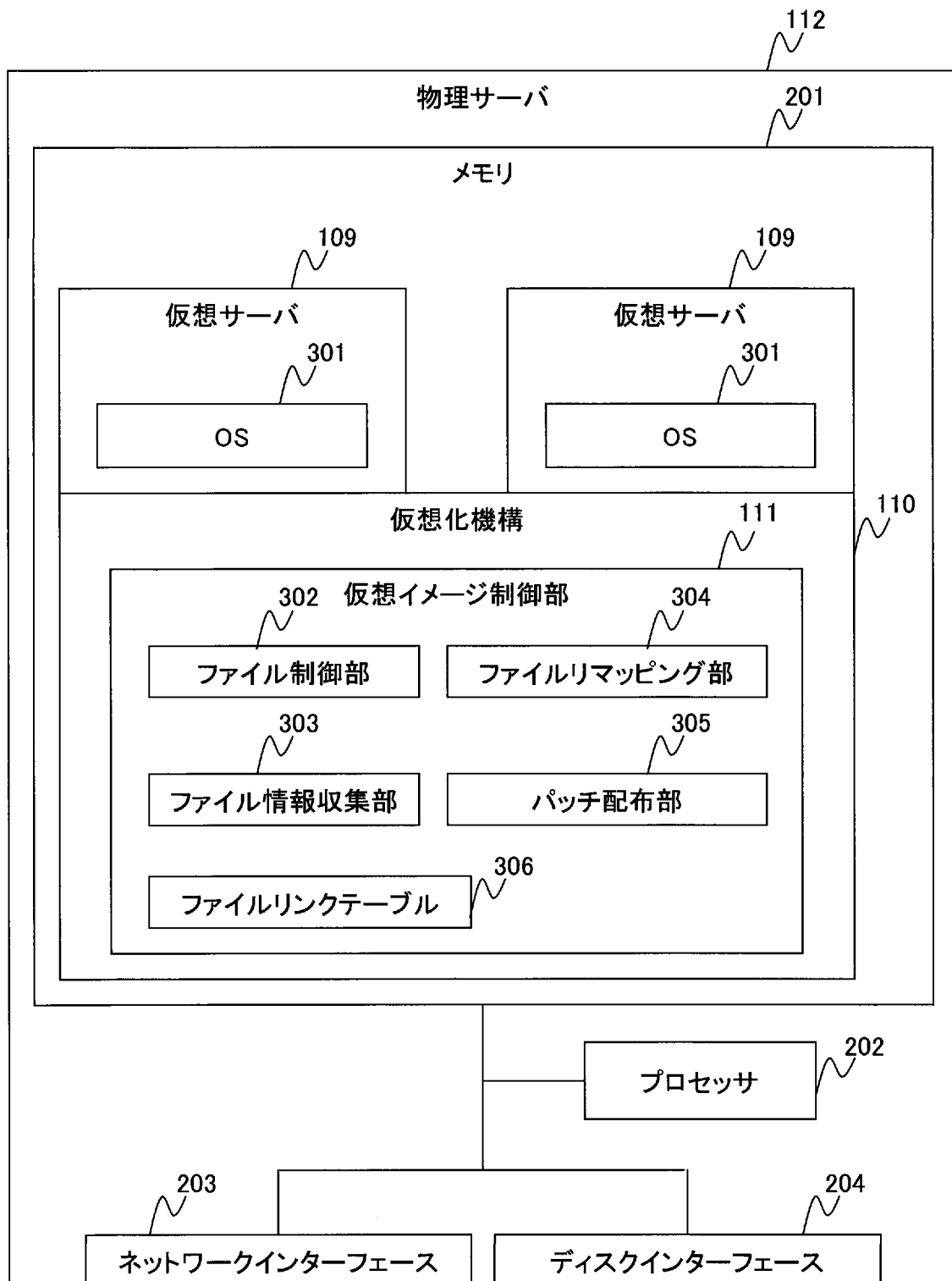
[図1]



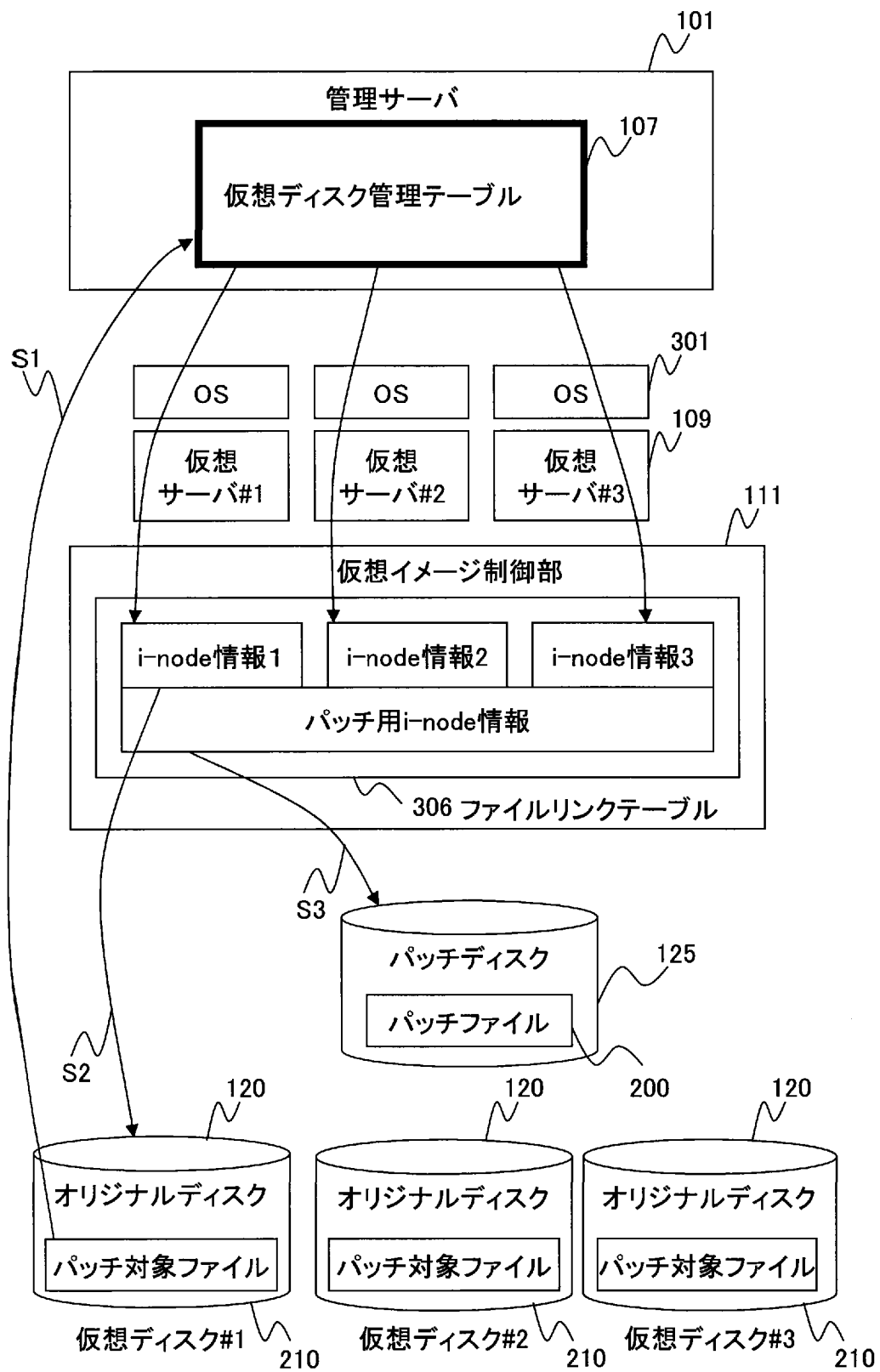
[図2]



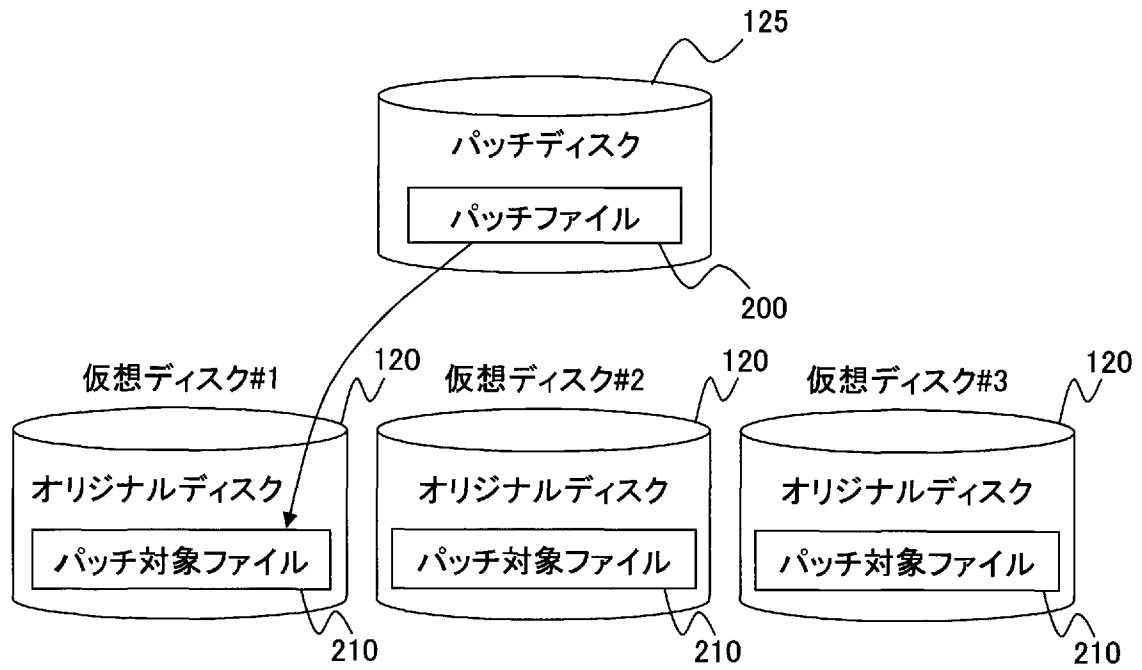
[図3]



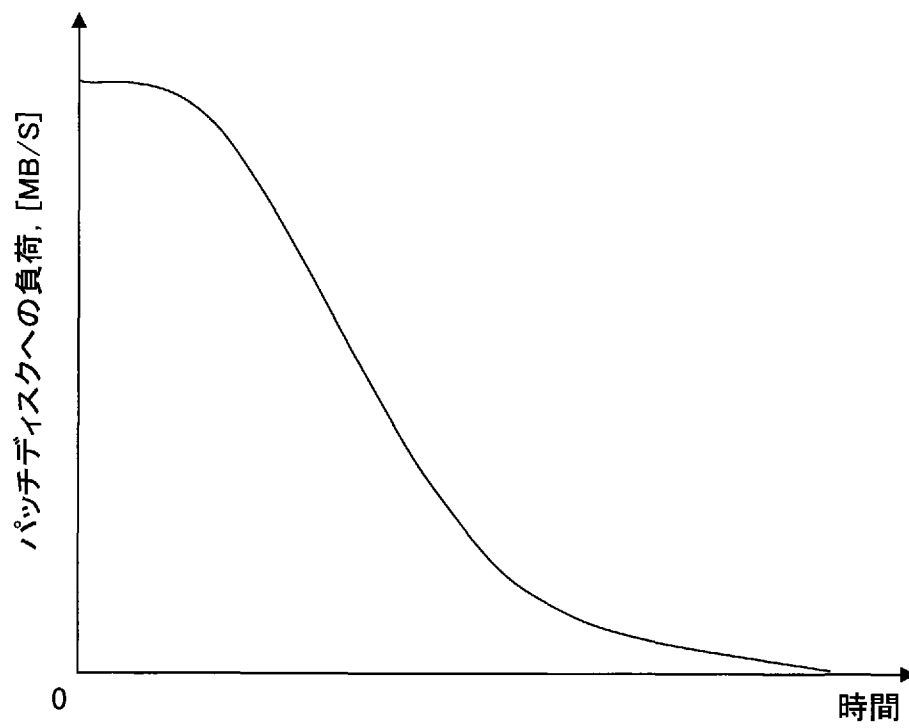
[図4]



[図5]



[図6]



[図7]

物理サーバ管理テーブル 104

701 物理サーバ 識別子	702 CPU	703 メモリ (GB)	704 デバイス	705 接続 ディスク
サーバ1	2GHz × 2	24	NIC1:MAC1 NIC2:MAC2 HBA:WWN1	ディスク1 (300GB)
サーバ2	2GHz × 1	16	NIC1:MAC3 HBA:WWN2	ディスク2 (600GB)
サーバ3	3GHz × 4	128	NIC1:MAC4 NIC2:MAC5 HBA1:WWN3 HBA2:WWN4	ディスク3 (500GB) ディスク4 (1TB)
...	3GHz × 2	64	NIC1:MAC6 NIC2:MAC7 HBA1:WWN5 HBA2:WWN6	ディスク8 (2TB) ディスク9 (1TB)

[図8]

仮想サーバ管理テーブル 105

801 仮想化機構 識別子	802 物理サーバ 識別子	803 仮想サーバ 識別子	804 割りリソース	805 OS種類	806 適用済みパッチ	807 ステータス
仮想化機構1	物理サーババ1	仮想サーババ1	CPU:1GHz×1 メモリ:2GB vNIC1:vMAC1 仮想ディスク識別子:仮想ディスク1	OS_A	パッチ1	稼動中
		仮想サーババ2	CPU:1GHz×1 メモリ:1GB vNIC1:vMAC2 仮想ディスク識別子:仮想ディスク2	OS_A	パッチ1 パッチ3	稼動中
仮想化機構2	物理サーババ2	仮想サーババ3	CPU:2GHz×2 メモリ:8GB vNIC1:vMAC3 仮想ディスク識別子:仮想ディスク3	OS_B	パッチ2	稼動中
仮想化機構3	物理サーババ3	仮想サーババ5	CPU:3GHz×1 メモリ:4GB vNIC1:vMAC4 仮想ディスク識別子:仮想ディスク4	OS_A	パッチ1 パッチ3	非稼動
		仮想サーババ6	CPU:2GHz×1 メモリ:2GB vNIC1:vMAC5 仮想ディスク識別子:仮想ディスク5	OS_B	NUL	稼動中

[図9]

パッチ管理テーブル 

 パッチ識別子	 対象OS	 対象ファイル名	 ディスクボリューム	 パッチファイル情報 (inode)
パッチ1	OS_A	1_file_00	ディスク6	01_fileinfo_00
		1_file_01		01_fileinfo_01
パッチ2	OS_B	2_file_00	ディスク7	02_fileinfo_00
パッチ3	OS_A	3_file_00	ディスク6	13_fileinfo_00
		3_file_01		13_fileinfo_01
		3_file_02		13_fileinfo_02
		3_file_03		13_fileinfo_03
		3_file_04		13_fileinfo_04
		3_file_05		13_fileinfo_05
		3_file_06		13_fileinfo_06

[図10]

仮想ディスク管理テーブル 107

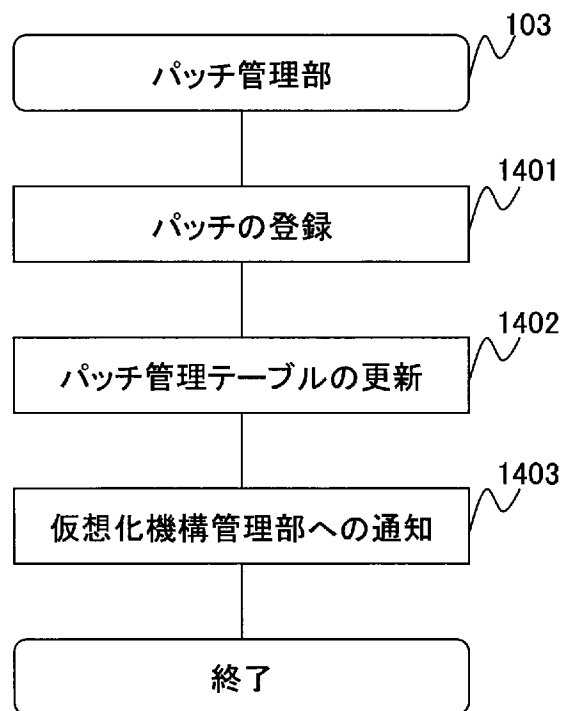
1001 仮想ディスク 識別子	1002 ディスク ボリューム	1003 リンク パッチ	1004 ファイル情報 (inode)	1005 ステータス
仮想ディスク1	ディスク1	パッチ3	13_fileinfo_00	適用済
			13_fileinfo_01	適用済
			13_fileinfo_02	適用中
			13_fileinfo_03	未適用
			13_fileinfo_04	未適用
			13_fileinfo_05	未適用
			13_fileinfo_06	未適用
仮想ディスク2	ディスク1	NUL	NUL	NUL
仮想ディスク3	ディスク2	NUL	NUL	NUL
仮想ディスク4	ディスク3	NUL	NUL	NUL
仮想ディスク5	ディスク4	パッチ2	12_fileinfo_00	未適用

[図11]

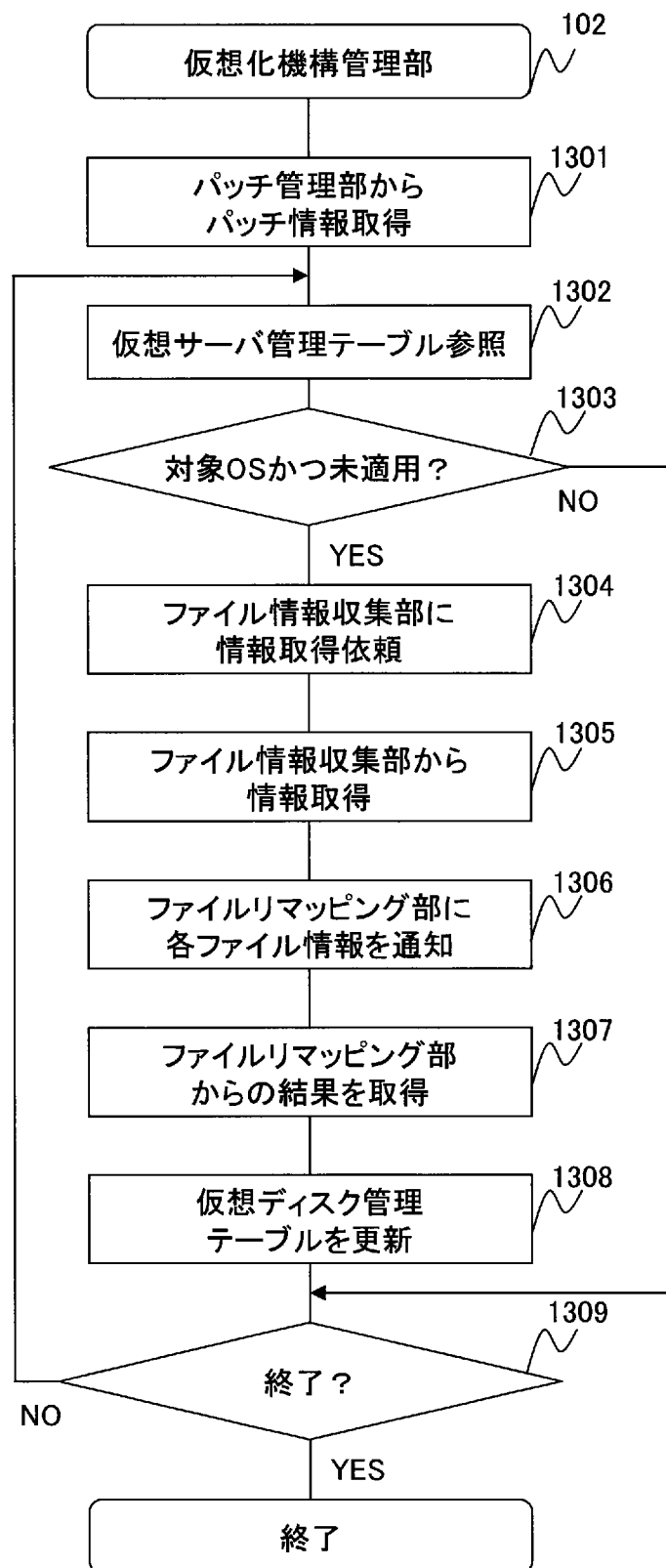
306
↓
ファイルリンクテーブル

1101 仮想マシン 識別子	1102 パッチ識別子	1103 対象ファイル名	1104 オリジナル ディスクボリューム	1105 オリジナルファイル 情報 (inode)	1106 パッチディスク ボリューム	1107 パッチファイル情報 (inode)
仮想サーババ1	パッチ3	3_file_00	ディスク1	03_fileinfo_00	ディスク6	13_fileinfo_00
		3_file_01		03_fileinfo_01		13_fileinfo_01
		3_file_02		03_fileinfo_02		13_fileinfo_02
		3_file_03		03_fileinfo_03		13_fileinfo_03
		3_file_04		03_fileinfo_04		13_fileinfo_04
		3_file_05		03_fileinfo_05		13_fileinfo_05
		3_file_06		03_fileinfo_06		13_fileinfo_06
仮想サーババ2	NUL	NUL	NUL	NUL	NUL	NUL

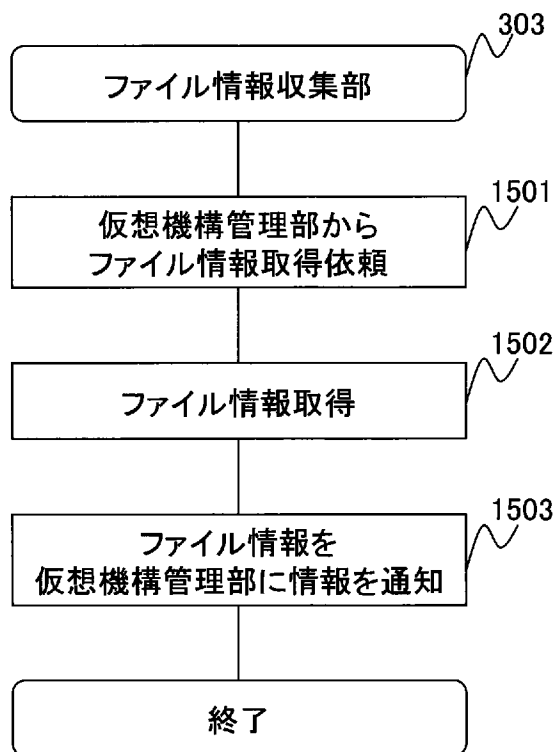
[図12]



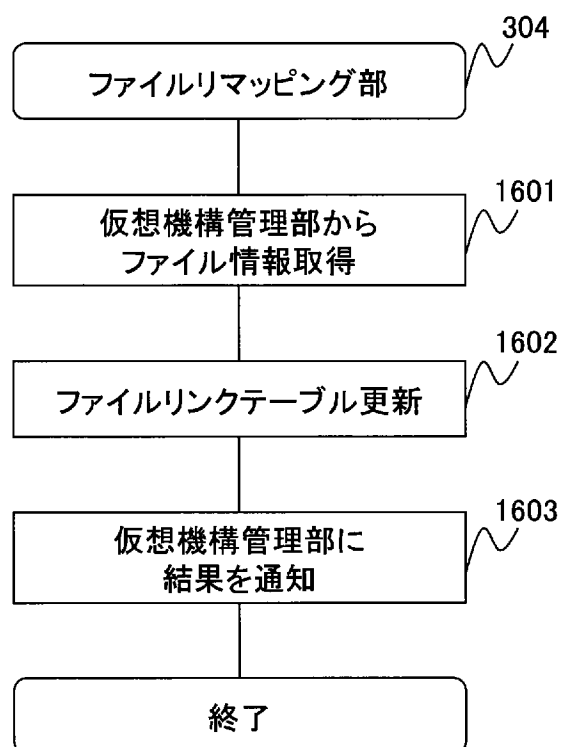
[図13]



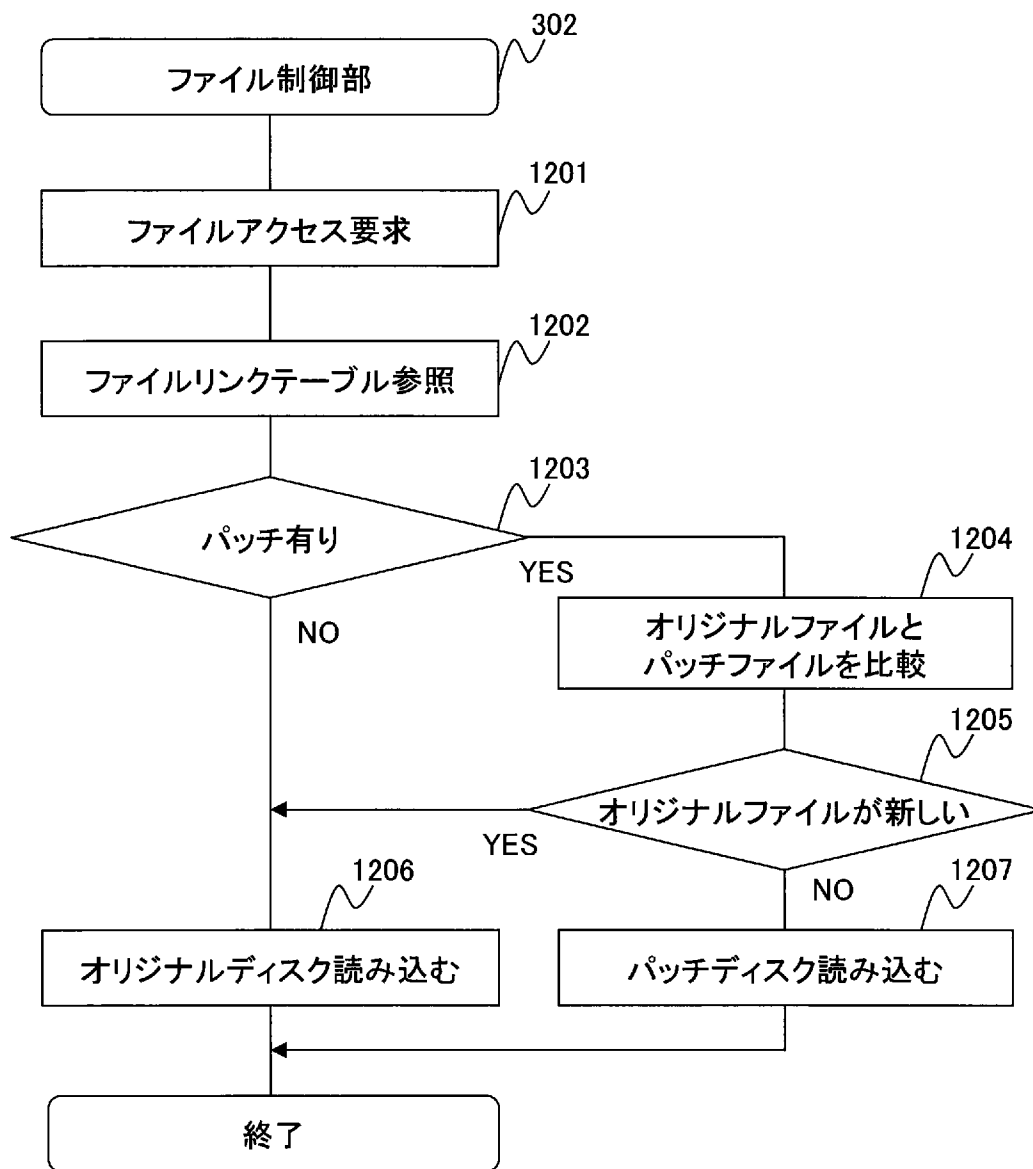
[図14]



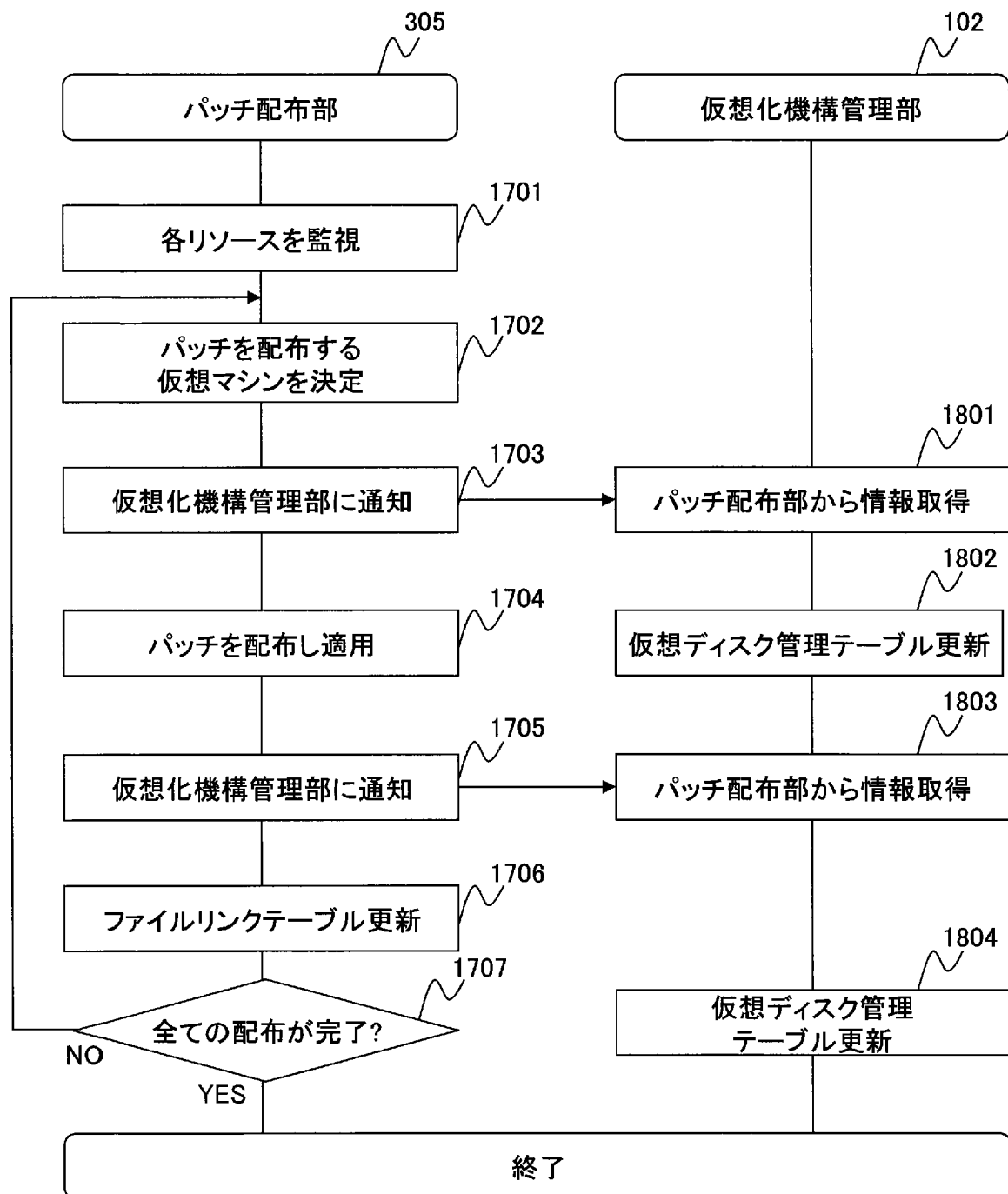
[図15]



[図16]



[図17]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/064229

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06F11/00 (2006.01) i, G06F9/445 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G06F11/00, G06F9/445

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2010

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2010 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2010

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2009-110505 A (Symantec Corp.), 21 May 2009 (21.05.2009), paragraphs [0039] to [0054], [0073] to [0074]; fig. 2B, 2C, 2G & US 2008/0295086 A1 & EP 2040162 A1	1-14
Y	JP 2009-289095 A (Hitachi, Ltd.), 10 December 2009 (10.12.2009), paragraphs [0012] to [0014]; fig. 1 (Family: none)	1-14
Y	JP 2006-113651 A (NEC Corp.), 27 April 2006 (27.04.2006), abstract; fig. 1 (Family: none)	7, 14

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
22 October, 2010 (22.10.10)Date of mailing of the international search report
02 November, 2010 (02.11.10)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/064229

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2002-24037 A (NEC Micro Systems, Ltd.), 25 January 2002 (25.01.2002), abstract (Family: none)	1-14
A	JP 2002-328813 A (Hitachi, Ltd.), 15 November 2002 (15.11.2002), entire text; all drawings & US 7127635 B2 & US 2002/0162049 A1	1-14
A	JP 8-263279 A (Hitachi, Ltd.), 11 October 1996 (11.10.1996), entire text; all drawings (Family: none)	1-14

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））
Int.Cl. G06F11/00(2006.01)i, G06F9/445(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. G06F11/00, G06F9/445

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 0 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 0 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 0 年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2009-110505 A（シマンテック コーポレイション）2009.05.21, 第39～54, 73～74段落, 第2B, 2C, 2G図 & US 2008/0295086 A1 & EP 2040162 A1	1-14
Y	JP 2009-289095 A（株式会社日立製作所）2009.12.10, 第12～14段落, 第1図（ファミリーなし）	1-14
Y	JP 2006-113651 A（日本電気株式会社）2006.04.27, 要約欄, 第1図（ファミリーなし）	7, 14

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

2 2 . 1 0 . 2 0 1 0

国際調査報告の発送日

0 2 . 1 1 . 2 0 1 0

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

坂庭 剛史

電話番号 03-3581-1101 内線 3545

5 B

9 2 8 8

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2002-24037 A (エヌイーシーマイクロシステム株式会社) 2002. 01. 25, 要約欄 (ファミリーなし)	1-14
A	JP 2002-328813 A (株式会社日立製作所) 2002. 11. 15, 全文, 全図 & US 7127635 B2 & US 2002/0162049 A1	1-14
A	JP 8-263279 A (株式会社日立製作所) 1996. 10. 11, 全文, 全図 (フ ァミリーなし)	1-14