

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4833541号
(P4833541)

(45) 発行日 平成23年12月7日(2011.12.7)

(24) 登録日 平成23年9月30日(2011.9.30)

(51) Int.Cl.

F I

G 0 6 F 9/445 (2006.01)

G 0 6 F 9/06 6 1 0 L

請求項の数 14 (全 29 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2004-355101 (P2004-355101)</p> <p>(22) 出願日 平成16年12月8日(2004.12.8)</p> <p>(65) 公開番号 特開2006-163885 (P2006-163885A)</p> <p>(43) 公開日 平成18年6月22日(2006.6.22)</p> <p>審査請求日 平成19年10月3日(2007.10.3)</p> <p>前置審査</p>	<p>(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</p> <p>(74) 代理人 100075513 弁理士 後藤 政喜</p> <p>(72) 発明者 爲重 貴志 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</p> <p>(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</p> <p>審査官 漆原 孝治</p>
---	---

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 デプロイ方法、プログラム及びサーバシステム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

オペレーティングシステムを装備するディスクイメージを記憶する論理ディスクを有するストレージ装置と、ストレージネットワークを介して前記ストレージ装置に接続する複数のサーバと、を備えるサーバシステムにおけるデプロイ方法であって、

デプロイ管理機構は、複製した論理ディスクを管理するLU管理テーブルを備え、

前記デプロイ管理機構が、業務へのサーバ追加投入に備えて、デプロイの指令を受ける以前に、前記ディスクイメージを記憶する論理ディスクを前記ストレージ装置の空き領域に複数複製する処理と、

前記デプロイ管理機構が、デプロイの指令を受け付ける処理と、

前記デプロイ管理機構が、デプロイの指令を受けると、前記LU管理テーブルに基づいて、デプロイを指令されたディスクイメージを複製した論理ディスクが前記ストレージ装置の空き領域に存在するか否かを判定する処理と、

前記デプロイ管理機構が、前記論理ディスクが前記ストレージ装置の空き領域に存在しなければ、デプロイを指令されたディスクイメージを記憶する論理ディスクを前記ストレージ装置の空き領域に複製する処理と、を含み、

前記LU管理テーブルは、前記ディスクイメージを複製した論理ディスクの容量及び優先順位を格納し、

前記デプロイ管理機構が、前記ストレージ装置の空き領域が不足すると、前記LU管理テーブルに基づいて、優先順位の低い前記論理ディスクを選択する処理と、

10

20

前記デプロイ管理機構が、前記選択した論理ディスクを削除する処理と、
をさらに含むことを特徴とするデプロイ方法。

【請求項 2】

前記デプロイ管理機構が、
デプロイの指令を受け付ける処理と、
デプロイの指令を受けると、デプロイを指令された前記サーバ装置と前記ディスクイメージを複製した論理ディスクとのパスを設定する処理と、
前記複製した論理ディスクにサーバの固有情報を設定する処理と、を含むことを特徴とする請求項 1 に記載のデプロイ方法。

【請求項 3】

前記デプロイ管理機構が、
前記ディスクイメージに含まれるコンテンツのライセンスを管理するライセンステーブルを備え、
前記ディスクイメージを記憶する論理ディスクを複製する処理の前に、該ディスクイメージに含まれるコンテンツのライセンスに空きがあるか否かを前記ライセンステーブルから判定する処理と、
ライセンスに空きがなければ、ライセンスの不足を通知する処理と、
ライセンスに空きがあれば、該ディスクイメージを記憶する論理ディスクを前記ストレージ装置の空き領域に複製する処理と、を含むことを特徴とする請求項 1 に記載のデプロイ方法。

【請求項 4】

前記デプロイ管理機構が、
前記ディスクイメージを記憶する論理ディスクを複製する処理の契機を示すポリシーテーブルを備え、
前記ポリシーテーブルに基づいて、前記論理ディスクを前記ストレージ装置の空き領域に複製するか否かを決定する処理を含むことを特徴とする請求項 1 に記載のデプロイ方法。

【請求項 5】

前記デプロイ管理機構が、
前記サーバに関する情報を取得する処理と、
前記取得したサーバに関する情報に応じて、前記ポリシーテーブルを変更する処理と、
を含むことを特徴とする請求項 4 に記載のデプロイ方法。

【請求項 6】

前記デプロイ管理機構が、
前記ディスクイメージに関するパッチを管理するパッチ管理テーブルを備え、
パッチを適用していない前記ディスクイメージを前記パッチ管理テーブルから選択する処理と、
前記選択したディスクイメージを記憶する前記論理ディスクにパッチを適用する処理と、
を含むことを特徴とする請求項 1 に記載のデプロイ方法。

【請求項 7】

オペレーティングシステムを装備するディスクイメージを記憶する論理ディスクを有するストレージ装置と、ストレージネットワークを介して前記ストレージ装置に接続する複数のサーバと、を備えるサーバシステムにおける管理サーバが前記サーバに前記ディスクイメージをデプロイするプログラムであって、
業務へのサーバ追加投入に備えて、デプロイの指令を受ける以前に、前記ディスクイメージを記憶する論理ディスクを前記ストレージ装置の空き領域に複数複製する手順と、
デプロイの指令を受け付ける手順と、
デプロイの指令を受けると、前記管理サーバに備えられて前記複製した論理ディスクを管理する LU 管理テーブルに基づいて、デプロイを指令されたディスクイメージを複製した論理ディスクが前記ストレージ装置の空き領域に存在するか否かを判定する手順と、

10

20

30

40

50

該論理ディスクが前記ストレージ装置の空き領域に存在しなければ、デプロイを指令されたディスクイメージを記憶する論理ディスクを前記ストレージ装置の空き領域に複製する手順と、

前記LU管理テーブルは、前記ディスクイメージを複製した論理ディスクの容量及び優先順位を格納して、前記ストレージ装置の空き領域が不足すると、前記LU管理テーブルに基づいて、優先順位の低い前記論理ディスクを選択する手順と、

前記選択した論理ディスクを削除する手順と、
を前記管理サーバに実行させることを特徴とするプログラム。

【請求項 8】

さらに、デプロイの指令を受け付ける手順と、

デプロイの指令を受けると、デプロイを指令された前記サーバ装置と前記ディスクイメージを複製した論理ディスクとのパスを設定する手順と、

前記複製した論理ディスクにサーバの固有情報を設定する手順と、を含むことを特徴とする請求項 7 に記載のプログラム。

【請求項 9】

前記管理サーバが、前記ディスクイメージに含まれるコンテンツのライセンスを管理するライセンステーブルを備え、

前記ディスクイメージを記憶する論理ディスクを複製する前に、該ディスクイメージに含まれるコンテンツのライセンスに空きがあるか否かを前記ライセンステーブルから判定する手順と、

ライセンスに空きがなければ、ライセンスの不足を通知する手順と、

ライセンスに空きがあれば、該ディスクイメージを記憶する論理ディスクを前記ストレージ装置の空き領域に複製する手順と、を含むことを特徴とする請求項 7 に記載のプログラム。

【請求項 10】

前記管理サーバが、前記ディスクイメージを記憶する論理ディスクを複製する処理の契機を示すポリシーテーブルを備え、

前記ポリシーテーブルに基づいて、前記論理ディスクを前記ストレージ装置の空き領域に複製するか否かを決定する手順を含むことを特徴とする請求項 7 に記載のプログラム。

【請求項 11】

さらに、前記サーバに関する情報を取得する手順と、

前記取得したサーバに関する情報に応じて、前記ポリシーテーブルを変更する手順と、を含むことを特徴とする請求項 10 に記載のプログラム。

【請求項 12】

前記管理サーバが、前記ディスクイメージに関するパッチを管理するパッチ管理テーブルを備え、

パッチを適用していない前記ディスクイメージを前記パッチ管理テーブルから選択する手順と、

前記選択したディスクイメージを記憶する前記論理ディスクにパッチを適用する手順と、を含むことを特徴とする請求項 7 に記載のプログラム。

【請求項 13】

オペレーティングシステムを装備するディスクイメージを記憶する論理ディスクを有するストレージ装置と、ストレージネットワークを介して前記ストレージ装置に接続する複数のサーバと、前記サーバに前記ディスクイメージをデプロイするデプロイ管理機構と、を備えるサーバシステムにおいて、

前記デプロイ管理機構は、複製した論理ディスクを管理するLU管理テーブルを備え、

前記デプロイ管理機構は、

業務へのサーバ追加投入に備えて、デプロイの指令を受ける以前に、前記ディスクイメージを記憶する論理ディスクを前記ストレージ装置の空き領域に複数複製し、

デプロイの指令を受け付け、

10

20

30

40

50

デプロイの指令を受けると、前記LU管理テーブルに基づいて、デプロイを指令されたディスクイメージを複製した論理ディスクが前記ストレージ装置の空き領域に存在するかどうかを判定し、

該論理ディスクが前記ストレージ装置の空き領域に存在しなければ、デプロイを指令されたディスクイメージを記憶する論理ディスクを前記ストレージ装置の空き領域に複製し、

前記LU管理テーブルは、前記ディスクイメージを複製した論理ディスクの容量及び優先順位を格納し、

前記デプロイ管理機構は、前記ストレージ装置の空き領域が不足すると、前記LU管理テーブルに基づいて、優先順位の低い前記論理ディスクを選択し、当該選択した論理ディスクを削除することを特徴とするサーバシステム。

10

【請求項14】

前記デプロイ管理機構が、
デプロイの指令を受け付け、

デプロイの指令を受けると、デプロイを指令された前記サーバ装置と前記ディスクイメージを複製した論理ディスクとのパスを設定し、前記複製した論理ディスクにサーバの固有情報を設定することを特徴とする請求項13に記載のサーバシステム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

20

本発明は、サーバがソフトウェアを利用可能な状態にするデプロイ方法に関し、特に、高速にデプロイする技術に関する。

【背景技術】

【0002】

複数のサーバを運用する技術として、ブレードサーバやラックマウントサーバを採用して、各サーバにOS(Operating System)を導入したり、サーバを論理的に分割して多数のハードウェアリソースとソフトウェアリソースを集中的に管理するのが知られている。

【0003】

ブレードサーバシステムにサーバを追加する場合、追加するサーバにOSをデプロイする必要がある。

30

【0004】

ここで、OSをサーバにデプロイする従来技術を説明する。ブレードサーバシステムは、現在稼働中のOSを記憶するハードディスクをバックアップする。次に、OSを記憶するハードディスクから固有情報を抜いてマスタディスクを作成し、作成したマスタディスクを別のディスクへ複製する。そして、バックアップした情報をOSを記憶するハードディスクに戻す。このようにして、ブレードサーバシステムは、マスタディスクを予め作成しておく。

【0005】

このマスタディスクは、固有情報を抜いて作成される。なお、固有情報とは、コンピュータ名及びネットワーク関連情報等である。そして、ブレードサーバシステムは、デプロイを要求されると、Etherネットワークを介して、マスタディスクをサーバのローカルディスクにコピーする。そして、コピーしたローカルディスクに固有情報を設定し、デプロイを完了する。

40

【0006】

なお、マスタディスクは固有情報を含んで作成されてもよい。この場合、マスタディスクのコピー後に、専用のプログラムを用いて固有情報を書き換えることによって、固有情報を設定する。

【0007】

この従来技術では、Etherネットワークを介してコピーするので、デプロイを完了

50

するまでに時間がかかる。また、固有情報を抜いたマスタディスクを予め作成する際に、多数の複製が必要となる。よって、システム管理者の負担が大きい。

【0008】

そこで、この問題を解決するブレードサーバシステムが知られている（例えば、特許文献1参照）。このブレードサーバシステムは、複数のOSに関するマスタディスクを保有する。そして、デプロイを要求されると、FC（Fiber Channel）を介して、マスタディスクをサーバに接続されたディスクアレイ装置内の論理ディスクにコピーを開始する。

【特許文献1】特開2002-278769

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

しかし、特許文献1のブレードサーバシステムは、デプロイの要求後に、マスタディスクを論理ディスクにコピーを開始するため、Ethernetネットワークを介するより高速であるものの、デプロイを完了するまでに時間がかかる。

【0010】

そこで、本発明のサーバシステムは、高速にデプロイすることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0011】

本発明は、ディスクイメージを記憶する論理ディスクを有するストレージ装置と、ストレージネットワークを介して前記ストレージ装置に接続する複数のサーバと、を備えるサーバシステムにおけるデプロイ方法であって、デプロイ管理機構は、複製した論理ディスクを管理するLU管理テーブルを備え、前記デプロイ管理機構が、業務へのサーバ追加投入に備えて、デプロイの指令を受ける以前に、前記ディスクイメージを記憶する論理ディスクを前記ストレージ装置の空き領域に複数複製する処理と、前記デプロイ管理機構が、デプロイの指令を受け付ける処理と、前記デプロイ管理機構が、デプロイの指令を受けると、前記LU管理テーブルに基づいて、デプロイを指令されたディスクイメージを複製した論理ディスクが前記ストレージ装置の空き領域に存在するか否かを判定する処理と、

前記デプロイ管理機構が、前記論理ディスクが前記ストレージ装置の空き領域に存在しなければ、デプロイを指令されたディスクイメージを記憶する論理ディスクを前記ストレージ装置の空き領域に複製する処理と、を含み、前記LU管理テーブルは、前記ディスクイメージを複製した論理ディスクの容量及び優先順位を格納し、前記デプロイ管理機構が、前記ストレージ装置の空き領域が不足すると、前記LU管理テーブルに基づいて、優先順位の低い前記論理ディスクを選択する処理と、前記デプロイ管理機構が、前記選択した論理ディスクを削除する処理と、

をさらに含むことを特徴とする。

【発明の効果】

【0012】

本発明によれば、サーバシステムにオペレーティングシステム等を高速にデプロイすることができる。また、遊休リソースであるストレージ装置の空き領域を有効に活用することができるため、投資に対する効果を上げることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0013】

以下、本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。

【0014】

（第1の実施の形態）

図1は、本発明の第1の実施の形態のブレードサーバシステムの構成のブロック図である。

【0015】

ブレードサーバシステムはラックなどに収装された複数のサーバ107、ファイバチャ

10

20

30

40

50

ネルスイッチ（FC-SW）105、各サーバ107とクライアントコンピュータ（図示省略）とを接続するためのネットワークスイッチ（NW-SW）106、117、複数の論理ディスクを備えたディスクアレイ装置113、コンソール116及びロードバランサ118から構成される。

【0016】

サーバ107は、3台を図示しているが、複数であれば何台でもよい。サーバ107は、ネットワークインターフェースカード（NIC）108、BMC（Baseboard Management Controller）109及びファイバチャネルアダプタ（FCA）110を備える。

【0017】

FC-SW105は、FC-SW管理機構112を備える。FC-SW管理機構112は、FC-SW105の状態（例えば、各ポートの障害や負荷）を監視し、FC-SW105の全体を制御する。FC-SW105は、サーバ107のFCA110、管理サーバ101及びディスクアレイ装置113と接続する。よって、サーバ107は、FC-SW105を介して、ディスクアレイ装置113にアクセスできる。また、管理サーバ101はFC-SW管理機構112を制御し、ディスクアレイ装置113の構成などを管理する。

10

【0018】

NW-SW106は、NW-SW管理機構111を備える。NW-SW管理機構111は、NW-SW106の状態を監視し、NW-SW106の全体を制御する。また、NW-SW106は、サーバ107のNIC108、管理サーバ101、ディスクアレイ装置113及びロードバランサ118と接続する。

20

【0019】

ロードバランサ118は、サーバ107の負荷を分散する。

【0020】

NW-SW117は、サーバ107のBMC109及び管理サーバ101と接続する。よって、管理サーバ101は、NW-SW117を介してBMC109にアクセスし、ハードウェアの状態監視、電源制御及びリセットをサーバ107に対して行う。なお、BMC109は、サーバ107が接続されている電源と異なる電源に接続されている。よって、サーバ107が停止しても、管理サーバ101は、ハードウェアの状態監視、電源制御及びリセットをサーバ107に対して行うことができる。

30

【0021】

ディスクアレイ装置113は、論理ディスク（LU）114及びディスクコントローラ115を含む。LU114は、サーバ107から入力されたデータ等を記憶する。ディスクコントローラ115は、LU114に対するデータの入出力を制御する。ディスクアレイ装置113は、一つを図示したが、複数備えられてもよい。なお、ディスクアレイ装置113が複数備えられている場合、それぞれを識別できる識別子を付与する。

【0022】

管理サーバ101には、コンソール116が接続されている。コンソール116は、デプロイ要求又はディスクの複製の要求等が入力されると、入力された要求を管理サーバ101に送信する。

40

【0023】

管理サーバ101は、サーバ107、NW-SW106、FC-SW105及びディスクアレイ装置113の状態を監視し、これらを制御する。管理サーバ101は、デプロイ制御機構102を備える。なお、デプロイ制御機構102は、ディスクコントローラ115に備えられてもよい。

【0024】

デプロイ制御機構102は、LU管理機構103及びサーバ情報取得機構104から構成される。LU管理機構103は、LU114に記憶されているコンテンツ及びLU114自体を管理する。更に、LU管理機構103は、LU114に記憶されているコンテンツに関するライセンス及びパッチを管理する。なお、コンテンツとは、OS（Operating

50

System)、ミドルウェア及びアプリケーション等である。また、LU114自体の管理とは、LU114を複製又は削除することである。

【0025】

サーバ情報取得機構104は、各サーバ107のハードウェア情報及びソフトウェア情報を取得し、取得した情報をLU管理機構103に通知する。

【0026】

図2は、本発明の第1の実施の形態のサーバ107のハードウェア構成のブロック図である。

【0027】

サーバ107は、NIC108、BMC109及びFCA110を備える。

10

【0028】

NIC108は、通信機構205及びMAC206を備える。通信機構205は、外部の装置と通信する。MAC206は、ROMやE²PROMなどで構成されてMAC(Media Access Control)アドレスが格納されているメモリである。MACアドレスは全世界で一意的な値なので、外部の装置はNIC108を特定することができる。

【0029】

BMC109は、通信機構207及びハードウェア監視機構208を備える。通信機構207は、外部の装置と通信する。ハードウェア監視機構208は、サーバ107に搭載されたハードウェアに関する情報を取得する。ハードウェアに関する情報は、インベントリ情報及び障害情報等である。管理サーバ100は、ハードウェア監視機構208によって取得されたハードウェア情報を通信機構207から受信する。

20

【0030】

FCA110は、通信機構209及びWWN210を備える。通信機構209は、外部の装置と通信する。WWN210は、WWN(World Wide Name)が格納されているメモリである。WWNは全世界で一意的な値なので、外部の装置はFCA110を特定することができる。

【0031】

図3は、本発明の第1の実施の形態のサーバ107のソフトウェア構成のブロック図である。

【0032】

サーバ107は、OS212を含む。OS212は、サーバ107の全体を制御する。また、OS212上では、エージェント213が動作する。エージェント213は、ソフトウェア監視機構214を含み、各種処理を自動的に行う。

30

【0033】

ソフトウェア監視機構214は、ソフトウェア情報を収集し、収集したソフトウェア情報を管理サーバ101内のサーバ情報取得機構104に送信する。なお、ソフトウェア情報は、負荷情報及びOS212によって取得される情報を含む。負荷情報は、アプリケーションに対するリクエスト数等である。OS212によって取得される情報は、ソフトウェアに関するエラー、CPU利用率、メモリ利用率及びディスク使用率等である。

【0034】

図4は、本発明の第1の実施の形態の管理サーバ101とサーバ107との通信の説明図である。

40

【0035】

サーバ107内のBMC109に含まれるハードウェア監視機構208は、管理サーバ101内のサーバ情報取得機構104にハードウェア情報を送信する。また、サーバ107内のソフトウェア監視機構214は、NIC108を介して、管理サーバ101内のサーバ情報取得機構104にソフトウェア情報を送信する。

【0036】

サーバ情報取得機構104は、受信したハードウェア情報及びソフトウェア情報(サーバ情報)をLU管理機構103(図1参照)に送信する。LU管理機構103は、受信し

50

たサーバ情報に基づいて、ディスクアレイ装置 1 1 3 内の L U 1 1 4 を複製又は削除する。

【 0 0 3 7 】

図 5 は、本発明の第 1 の実施の形態のディスクアレイ装置 1 1 3 内の L U 1 1 4 の説明図である。

【 0 0 3 8 】

本説明図は、本実施の形態のディスクアレイ装置 1 1 3 内の L U 1 1 4 の特徴を示す。

【 0 0 3 9 】

ディスクアレイ装置 1 1 3 の記憶領域は、使用領域 4 0 7 及び空き領域 4 0 8 からなる。使用領域 4 0 7 は、サーバ 1 0 7 に既に割り当てられている L U 0 (1 1 4 - 0) 及び L U 2 (1 1 4 - 2) 並びにパッチを記憶する L U x (1 1 4 - x) 及び L U y (1 1 4 - y) を含む。

10

【 0 0 4 0 】

L U 0 (1 1 4 - 0) 及び L U 2 (1 1 4 - 2) は、サーバ 1 0 7 に既に割り当てられており、それぞれイメージを記憶している。例えば、L U 0 (1 1 4 - 0) は「イメージ 0」を記憶し、L U 2 (1 1 4 - 2) は「イメージ 2」を記憶する。イメージは、OS、ミドルウェア及びアプリケーション等のコンテンツを一つ以上含む。なお、同一のコンテンツであっても、バージョン又はパッチの適用が違えば、異なるイメージとする。

【 0 0 4 1 】

L U x (1 1 4 - x) 及び L U y (1 1 4 - y) は、それぞれ異なるパッチを記憶する

20

【 0 0 4 2 】

従来のディスクアレイ装置 1 1 3 では、使用領域 4 0 7 以外である空き領域 4 0 8 が未使用であった。

【 0 0 4 3 】

そこで、本実施の形態のディスクアレイ装置 1 1 3 は、それぞれのイメージを記憶する L U (1 1 4 - 0 等) を予め複数複製しておく。複製する領域は、空き領域 4 0 8 の全部であってもよいし、一部であってもよい。

【 0 0 4 4 】

例えば、「イメージ 0」を記憶する L U 0 (1 1 4 - 0) の複製が L U 5 (1 1 4 - 5) 及び L U 7 (1 1 4 - 7) であり、「イメージ 2」を記憶する L U 2 (1 1 4 - 2) の複製が L U 9 (1 1 4 - 9) 及び L U 1 0 (1 1 4 - 1 0) である。なお、空き領域 4 0 8 は、管理サーバ 1 0 1 内の L U 管理機構 1 0 3 によって管理される。

30

【 0 0 4 5 】

なお、イメージを記憶する L U (1 1 4 - 0 等) を複製した L U (1 1 4 - 5 等) の個数は、イメージに含まれるコンテンツ、空き領域 4 0 8 の容量及びサーバ情報等に応じて変化し、イメージごとに異なってもよい。例えば、「イメージ 0」を記憶する L U 0 (1 1 4 - 0) を 5 個複製し、「イメージ 2」を記憶する L U 2 (1 1 4 - 2) を 1 0 個複製してもよい。

【 0 0 4 6 】

ここで、同一のイメージを記憶する L U 1 1 4 の集合を HDD イメージ群 4 0 9、4 1 0 とする。例えば、L U 0 (1 1 4 - 0)、L U 5 (1 1 4 - 5) 及び L U 7 (1 1 4 - 7) の集合は「イメージ 0」の HDD イメージ群 4 0 9 であり、L U 2 (1 1 4 - 2)、L U 9 (1 1 4 - 9) 及び L U 1 0 (1 1 4 - 1 0) の集合は「イメージ 2」の HDD イメージ群 4 1 0 である。

40

【 0 0 4 7 】

なお、空き領域 4 0 8 に複製された L U (1 1 4 - 5 等) は、サーバ情報及びイメージに含まれるコンテンツに応じた優先順位が付与される。ディスクアレイ装置 1 1 3 は、新たな情報を記憶する場合、優先順位の低い L U (1 1 4 - 7 等) を削除することによって、優先順位の低い L U (1 1 4 - 7 等) が占有する空き領域 4 0 8 を解放する。

50

【0048】

よって、空き領域408が非常に少なくなるまで、優先順位の高いLU(114-5等)は削除されない。そこで、本実施の形態では、それぞれのイメージごとに少なくとも一つのLU(114-5等)は、優先順位を高くする。なお、それぞれのHDDイメージ群409、410内で最も優先順位の高いLU5(114-5)及びLU9(114-9)は、特許文献1に記載されているマスタLUと見ることできる。

【0049】

しかし、本実施の形態のディスクアレイ装置113は、イメージを記憶するLU(114-0等)を空き領域408に予め複数複製しておく。これによって、管理サーバ101は、デプロイを要求されると、予め複製されたLU(114-5等)をサーバ107に割り当てるだけで、デプロイすることができる。例えば、管理サーバ101は、「イメージ0」をデプロイ要求されると、「イメージ0」を記憶するLU(114-5等)のうち優先順位の最も低いLU(114-7等)をサーバ107に割り当てる。

10

【0050】

以上のように、本実施の形態のブレードサーバシステムは、空き領域408を有効利用することによって、高速にデプロイすることができる。

【0051】

図6は、本発明の第1の実施の形態の管理サーバ101に備えられているLU管理機構103の構成のブロック図である。

【0052】

LU管理機構103は、CPU-LU割当管理テーブル501、LU管理テーブル502、LU制御機構504、コンテンツ管理テーブル505、イメージ作成ポリシーテーブル506及び複製契機更新ポリシーテーブル508を備える。

20

【0053】

CPU-LU割当管理テーブル501は、図7で後述するが、サーバ107を管理する。LU管理テーブル502は、図10で後述するが、LU114を管理する。

【0054】

LU制御機構504は、デプロイ要求を受けると、要求されたイメージを記憶するLU114とサーバ107とのパスを設定し、更に、固有情報を設定する。なお、固有情報は、ネットワーク関連情報、コンピュータ名及びホスト名等である。

30

【0055】

LU制御機構504には、イメージ作成機構507、ポリシー更新機構510、パッチ適用機構511及び優先順位更新機構512が含まれる。

【0056】

イメージ作成機構507は、イメージが記憶されたLU114を複製する。ポリシー更新機構510は、イメージ作成ポリシーテーブル506を更新する。パッチ適用機構511は、イメージに含まれるコンテンツにパッチを適用する。優先順位更新機構512は、イメージ作成機構507によって複製されたLU114に、優先順位を付与する。

【0057】

コンテンツ管理テーブル505は、図11で後述するが、イメージに含まれるコンテンツを管理する。イメージ作成ポリシーテーブル506は、図15で後述するが、イメージ作成機構507がLU114を複製する契機を示す。複製契機更新ポリシーテーブル508は、図16で後述するが、ポリシー更新機構510がイメージ作成ポリシーテーブル506を変更する条件を示す。

40

【0058】

LU管理機構103は、以上のような構成を備えることによって、予め複製したコンテンツを高速にデプロイすることができる。

【0059】

また、LU管理機構103は、コンテンツのライセンスを管理するので、ライセンス数を超える複製を禁止することができ、また、ライセンスの過不足をユーザに通知すること

50

ができる。よって、本実施の形態のブレードサーバシステムは、ソフトウェア資源を有効活用することができる。

【 0 0 6 0 】

図 7 は、本発明の第 1 の実施の形態の L U 管理機構 1 0 3 に備えられている C P U - L U 割当管理テーブル 5 0 1 の構成図である。

【 0 0 6 1 】

C P U - L U 割当管理テーブル 5 0 1 には、サーバ識別子 6 0 1、筐体 I D 6 0 2、割当 C P U 6 0 3、論理ディスク番号 6 0 4、ネットワーク接続ポート番号 6 0 5 及び F C 接続ポート番号 6 0 6 が含まれている。

【 0 0 6 2 】

サーバ識別子 6 0 1 は、サーバ 1 0 7 を識別する一意な識別子であり、例えば、シリアル番号等である。なお、サーバ 1 0 7 がブレードサーバの場合には、サーバ識別子 6 0 1 はスロット番号となる。また、論理分割されたサーバ 1 0 7 の場合、サーバ識別子 6 0 1 は、論理分割に対応する論理区画名である。

【 0 0 6 3 】

筐体 I D 6 0 2 は、当該サーバ 1 0 7 が格納されている筐体を識別する一意な識別子である。例えば、サーバ識別子 6 0 1 がスロット番号の場合、サーバ 1 0 7 は、サーバ識別子 6 0 1 及び筐体 I D 6 0 2 によって識別される。なお、サーバ識別子 6 0 1 のみでサーバ 1 0 7 を特定できる場合には、筐体 I D 6 0 2 は不要である。

【 0 0 6 4 】

割当 C P U 6 0 3 は、当該サーバ 1 0 7 に割り当てられている C P U を識別する一意な識別子である。サーバ 1 0 7 に S M P (Symmetric Multiple Processor) 構成が適用されていると、割当 C P U 6 0 3 には複数の値が格納される。例えば、「サーバ 3 」は、「 C P U 2 」及び「 C P U 3 」を使った S M P 構成が適用されている。

【 0 0 6 5 】

また、サーバ 1 0 7 に論理パーティショニング機能が適用されている場合、割当 C P U 6 0 3 の複数のレコードに同じ値が格納される。論理パーティショニング機能とは、ハードウェアリソースを論理的に分割し複数の O S を、一つのハードウェアリソースで動作させる。例えば、「サーバ 0 」及び「サーバ 1 」は、単一の「 C P U 0 」で動作している。

【 0 0 6 6 】

論理ディスク番号 6 0 4 は、当該サーバ 1 0 7 とパス設定された L U 1 1 4 を識別する一意な識別子である。なお、パス設定された L U 1 1 4 は、サーバ 1 0 7 のブートディスクとなる。それぞれのサーバ 1 0 7 は、ブートディスクを占有するので、別々の L U 1 1 4 を割り当てる必要がある。なお、各 L U 1 1 4 のパスは、管理サーバ 1 0 1 により設定される。

【 0 0 6 7 】

ネットワーク接続ポート番号 6 0 5 は、当該サーバ 1 0 7 が使用するネットワーク接続ポートを識別する一意な識別子である。なお、ブレードサーバシステムに仮想ネットワーク (V L A N) を適用した場合、ネットワーク接続ポート番号 6 0 5 には、ネットワーク接続ポートが属する V L A N の識別子が格納される。

【 0 0 6 8 】

F C 接続ポート番号 6 0 6 は、当該サーバが使用する F C - S W 6 0 6 の接続ポート (F C 接続ポート) を識別する一意な識別子である。なお、ブレードサーバシステムにゾーニングのような仮想化を適用した場合、F C 接続ポート番号 6 0 6 には、F C 接続ポートが属するグループの識別子が格納される。

【 0 0 6 9 】

図 8 は、本発明の第 1 の実施の形態の L U 管理機構 1 0 3 に備えられているスケールアウト後の C P U - L U 割当管理テーブル 5 0 1 の構成図である。

【 0 0 7 0 】

この C P U - L U 割当管理テーブル 5 0 1 は、前述した図 7 の状態のブレードサーバシ

10

20

30

40

50

システムに「サーバ 8」を追加した様子を示す。つまり、サーバ識別子 601 に「サーバ 8」が格納され、当該レコードの論理ディスク番号 604 に「LU14」が格納される。このようにして、ブレードサーバシステムはスケールアウトする。なお、スケールアウトとは、サーバ 107 に新たなサーバを割り当てることである。

【0071】

図 9 は、本発明の第 1 の実施の形態の LU 管理機構 103 に備えられているスケールアップ後の CPU - LU 割当管理テーブル 501 の構成図である。なお、スケールアップとは、サーバ 107 の機能モジュールの強化または追加を行うことである。

【0072】

この CPU - LU 割当管理テーブル 501 は、前述した図 7 の状態のブレードサーバシステムの「サーバ 7」の CPU を SMP 構成とした様子を示す。つまり、サーバ識別子 601 が「サーバ 7」のレコードのネットワーク接続ポート番号 605 に「9」が追加され、更に、当該レコードの FC 接続ポート番号 606 に「8」が追加される。このように、ブレードサーバシステムは、サーバ 107 を SMP 構成とすることによってスケールアップする。

【0073】

図 10 は、本発明の第 1 の実施の形態の LU 管理機構 103 に備えられている LU 管理テーブル 502 の構成図である。

【0074】

LU 管理テーブル 502 には、論理ディスク番号 701、イメージ名 702、優先順位 703、容量 704、全使用容量 705 及び空き容量 706 が含まれる。

【0075】

論理ディスク番号 701 は、ディスクアレイ装置 113 内の LU114 を識別する一意な識別子である。イメージ名 702 は、当該 LU114 に記憶されているイメージを識別する名称である。なお、イメージには、一つ以上のコンテンツが含まれる。

【0076】

優先順位 703 は、当該 LU114 に付された優先順位である。なお、優先順位 703 は、サーバ 107 に割り当てられていない LU114 にのみ付される。サーバ 107 に割り当てられていない LU114 は、デプロイ要求に備えているだけなので、いつでも削除できる。つまり、ディスクアレイ装置 113 は、業務データの保存等のために記憶容量が不足すると、サーバ 107 に割り当てられていない LU114 を優先順位 703 の低い順に削除する。このように、ディスクアレイ装置 113 は、空き領域 408 を解放するので、必要な記憶領域を確保することができる。

【0077】

一方、サーバ 107 に既に割り当てられている LU114 は、優先順位が付かないので、優先順位 703 は「- (チェック)」とする。また、計画的に LU114 をデプロイする場合にも、デプロイで割り当てる LU114 の優先順位 703 は「-」とする。これによって、当該 LU114 は削除されなくなり、計画通りにデプロイできる。

【0078】

容量 704 は、当該 LU114 の容量である。LU 制御機構 504 は、記憶領域が不足すると、容量 704 を取得することによって、LU114 をいくつ削除すればよいかを決定できる。

【0079】

全使用容量 705 は、ディスクアレイ装置 113 内の記憶領域の使用されている容量である。全使用容量 705 には、現在使用値及び複製を含む使用値が格納される。現在使用値とは、既に割り当てられている（優先順位 703 に「-」が格納されている）LU114 の容量 704 の総和である。つまり、現在使用値は、使用領域 407 の容量と一致する（図 5 参照。）。また、複製を含む使用値とは、すべての LU114 の容量の総和である。つまり、複製を含む使用値は、空き領域 408 に複製された LU114 の容量も含む（図 5 参照。）。

10

20

30

40

50

【0080】

空き容量706は、ディスクアレイ装置113内の記憶領域の使用されていない容量である。空き容量706には、現在の空き値及び複製を含む空き値が格納される。現在の空き値は、ディスクアレイ装置113の全記憶容量から現在使用値を引いた値であり、ユーザから見た空き容量と一致する。また、複製を含む空き値は、ディスクアレイ装置113の全記憶容量から複製を含む使用値を引いた値であり、ディスクアレイ装置113の実際の空き容量である。

【0081】

図11は、本発明の第1の実施の形態のLU管理機構103に備えられているコンテンツ管理テーブル505の構成のブロック図である。

10

【0082】

コンテンツ管理テーブル505には、ライセンス管理テーブル901、パッチ管理テーブル902及びパッチ・リビジョン管理テーブル903が含まれる。

【0083】

ライセンス管理テーブル901は、図12で後述するが、コンテンツのライセンスをサーバ107ごとに管理する。パッチ管理テーブル902は、図13で後述するが、各イメージに含まれるコンテンツ等を管理する。パッチ・リビジョン管理テーブル903は、図14で後述するが、各コンテンツとパッチとの対応を管理する。

【0084】

図12は、本発明の第1の実施の形態のLU管理機構103に備えられているライセンス管理テーブル901の構成図である。

20

【0085】

ライセンス管理テーブル901には、サーバ識別子1001、OS種別1002、Middleware種別1003及びApplication種別1004が含まれる。

【0086】

サーバ識別子1001は、サーバ107を識別する一意な識別子である。OS種別1002は、当該サーバ107に配布されているOSの種別とライセンス数を示す。Middleware種別1003は、当該サーバ107に配布されているミドルウェアの種別とライセンス数を示す。Application種別1004は、当該サーバ107に配布されているアプリケーションの種別とライセンス数を示す。なお、OS種別1002、Middleware種別1003及びApplication種別1004は、それぞれ3種類ずつを図示しているが、この限りでない。

30

【0087】

合計1005は、ブレードサーバシステムに配布されたライセンス数である。空きライセンス1006は、すべてのサーバ107で使用されていないライセンス数である。

【0088】

LU管理機構103は、ライセンス管理テーブル901を備えることによって、デプロイするときに、ライセンスを管理することができる。つまり、本実施の形態のブレードサーバシステムは、ライセンス違反を犯すことがなくなり、更に、ソフトウェア・リソースを追加するタイミングを押し量ることができる。また、使用していないライセンスを回収することによって、ソフトウェア・リソースを有効活用できる。他にも、本実施の形態のブレードサーバシステムは、ソフトウェア・リソースの従量課金制を適用することが可能となる。

40

【0089】

図13は、本発明の第1の実施の形態のLU管理機構103に備えられているパッチ管理テーブル902の構成図である。

【0090】

パッチ管理テーブル902には、イメージ名1101、コンテンツ1102及びパッチのリビジョン1103が含まれる。

【0091】

50

イメージ名 1101 は、LU114 に記憶されるイメージを識別する一意な名称である。コンテンツ 1102 は、当該イメージに含まれるコンテンツを示す。パッチのリビジョン 1103 は、当該イメージに適用されたパッチのリビジョンを示す。

【0092】

LU管理機構 103 は、パッチ管理テーブル 902 を備えることによって、各イメージに含まれるコンテンツ、及びパッチの適用状況を管理できる。これによって、LU管理機構 103 は、パッチが適用されていないイメージを記憶する LU114 を抽出し、抽出した LU114 のコンテンツをアップデートすることができる。

【0093】

図 14 は、本発明の第 1 の実施の形態の LU管理機構 103 に備えられているパッチ・リビジョン管理テーブル 903 の構成図である。

10

【0094】

パッチ・リビジョン管理テーブル 903 には、管理番号 1104、種別 1105 及びパッチのリビジョン 1105 が含まれる。

【0095】

管理番号 1104 は、当該レコードを一意に識別する識別子である。種別 1105 は、コンテンツの種類である。パッチのリビジョン 1106 は、当該コンテンツに適用しているパッチのリビジョンである。

【0096】

図 15 は、本発明の第 1 の実施の形態の LU管理機構 103 に備えられているイメージ作成ポリシーテーブル 506 の構成図である。

20

【0097】

イメージ作成ポリシーテーブル 506 には、イメージ名 1201 及び複製契機 1202 が含まれる。

【0098】

イメージ名 1201 は、LU114 に記憶されるイメージを識別する一意な名称である。複製契機 1202 は、当該イメージを複製する契機を示す。具体的には、イメージ作成機構 507 は、イメージを記憶する LU114 が複製契機 1202 の個数以下になると、当該 LU114 を複製する。

【0099】

LU管理機構 103 は、イメージ作成ポリシーテーブル 506 を備えることによって、イメージの重要度に応じた数の LU114 を複製することができる。

30

【0100】

図 16 は、本発明の第 1 の実施の形態の LU管理機構 103 に備えられている複製契機更新ポリシーテーブル 508 の構成図である。なお、複製契機とは、それぞれのイメージを複製する契機である。

【0101】

複製契機更新ポリシーテーブル 508 には、イメージ名 1204、取得情報種別 1205 及び複製契機設定値 1206 が含まれている。

【0102】

イメージ名 1204 は、LU114 に記憶されているイメージを識別する一意な名称である。取得情報種別 1205 は、サーバ情報取得機構 104 によってサーバ 107 から取得される情報の種類を示す。複製契機設定値 1206 は、当該情報の値に対応する複製契機を示す。

40

【0103】

例えば、イメージ名 1204 が「イメージ 0」であり、イメージ取得情報種別 1205 が「CPU 使用率」である場合で説明する。ここで、CPU 使用率とは、当該レコードのイメージを記憶する LU114 を割り当てられているすべてのサーバ 107 の CPU 使用率の平均値である。

【0104】

50

複製契機更新ポリシーテーブル508には、「イメージ0」の複製契機が「CPU使用率」に応じて設定されている。よって、ポリシー更新機構510は、サーバ107のCPU使用率が「0～50%」であると、イメージ作成ポリシーテーブル506の複製契機1202を「2」にする。同様に、サーバ107のCPU使用率が「50～80%」であると、イメージ作成ポリシーテーブル506の複製契機1202を「5」にする。

【0105】

なお、複製契機更新ポリシーテーブル508は、取得情報種別1205ごとに複数のテーブルから構成されていてもよい。この場合、ポリシー更新機構510は、それぞれのテーブルによって決定した複製契機から最も大きい値を選択し、選択した値をイメージ作成ポリシーテーブル506の複製契機1202とする。

10

【0106】

LU管理機構103は、複製契機更新ポリシーテーブル508を備えることによって、業務の種類又は計算機リソースの稼働率等に応じて、複製するLU114の個数を変化させることができる。これによって、LU管理機構103は、負荷が急激に高まったサーバ107に対するスケールアウトのような予測が困難なケースにも対応することができる。

【0107】

図17は、本発明の第1の実施の形態の優先順位更新機構512の処理のフローチャートである。

【0108】

まず、イメージ作成機構507から優先順位の変更を要求されると、処理を開始する(801)。なお、イメージ作成機構507は、後述する図20で説明するが、イメージが記憶されているLU114を複製すると、優先順位更新機構512に優先順位の変更を要求する。

20

【0109】

次に、LU管理テーブル502を参照する(802)。次に、優先順位の変更を要求されたイメージ(更新対象イメージ)の名称とLU管理テーブル502のイメージ名702とが一致するレコードをLU管理テーブル502からすべて選択する。選択したすべてのレコードの中に優先順位703が「-」でないレコードが存在するか否かを判定する。これによって、更新対象イメージを記憶し、且つサーバ107に割り当てられていないLU114がディスクアレイ装置113に存在するか否かを判定する(803)。

30

【0110】

このようなLU114が存在すると、最下位の優先順位703に1を足した値を更新対象イメージを記憶するLU114の優先順位703とする。つまり、更新対象イメージを記憶するLU114の優先順位703を最下位とする(804)。そして、ステップ806に進む。

【0111】

一方、このようなLU114が存在しないと、優先順位703が「-」でないレコードをすべて選択する。次に、選択したレコードのイメージ名702に格納されたイメージの種類を数える。数えた種類数に1を足した値を更新対象イメージを記憶するLU114の優先順位703とする。つまり、サーバ107に割り当てられていないLU114に記憶されたイメージの種類数を、更新対象イメージを記憶するLU114の優先順位703とする(805)。なお、この種類数には、更新対象イメージも含む。

40

【0112】

次に、LU管理テーブル502を更新する(806)。具体的には、更新対象イメージを記憶するLU114の識別子を論理ディスク番号701に格納する。次に、更新対象イメージの名称を当該レコードのイメージ名702に格納する。次に、決定した優先順位を当該レコードの優先順位703に格納する。更に、当該LU114の記憶容量を当該レコードの容量704に格納する。そして、本処理を終了する。

【0113】

以上のようにLUの割り当て状況に応じて優先順位703を更新するので、それぞれの

50

イメージを記憶するLU114のうちの一つを高い優先順位703とすることができる。

【0114】

なお、優先順位更新機構512は、コンソール116からの要求に応じて、LU管理テーブル502の優先順位703を変更してもよい。この場合、優先順位更新機構512は、コンソール116から入力された要求通りに、優先順位703を変更する。ただし、優先順位更新機構512は、重複しないように優先順位703を変更する。

【0115】

図18は、本発明の第1の実施の形態のパッチ適用機構511の処理のフローチャートである。

【0116】

コンソール116は、ユーザからパッチの適用の要求を入力されると、パッチの適用をパッチ適用機構511に要求する。

【0117】

コンソール116からパッチの適用を要求されると、本処理を開始する(1121)。

【0118】

次に、パッチ・リビジョン管理テーブル903を参照する(1122)。

【0119】

次に、適用を要求されたパッチのリビジョンとパッチのリビジョン1106とが一致するレコードがパッチ・リビジョン管理テーブル903に存在するか否かを判定する。これによって、要求されたパッチが適用済みであるか否かを判定する(1123)。

【0120】

パッチが適用済みでないと、要求されたパッチをサーバ107に適用する(1124)。具体的には、パッチを適用したコンテンツを記憶するLU114を予め複製しておき、そのLU114とサーバ107とをパス設定することによって、パッチを適用する。これによって、パッチを高速に適用することができる。

【0121】

そして、パッチリビジョン管理テーブル903を更新し、処理を終了する。具体的には、パッチを適用したコンテンツの種類をパッチ・リビジョン管理テーブル903の種別1105へ格納し、適用したパッチのリビジョンをパッチリビジョン管理テーブル903のパッチのリビジョン1106に格納する。

【0122】

一方、パッチが適用済みであると、要求されたパッチが適用済みであることをコンソール116へ通知し(1125)、本処理を終了する。

【0123】

図19は、本発明の第1の実施の形態のLU制御機構504の処理のフローチャートである。

【0124】

コンソール116からデプロイ要求を受けると(1301)、処理を開始する。なお、デプロイ要求には、どのサーバ107にどのイメージをデプロイするかが含まれる。

【0125】

まず、LU管理テーブル502を参照する(1302)。

【0126】

次に、デプロイされるイメージの名称とLU管理テーブル502のイメージ名702とが一致し、且つ優先順位703が「-」でないレコードをLU管理テーブル502から選択する。次に、選択したレコードの数を数える。次に、数えたレコード数がデプロイされるイメージの数以上であるか否かを判定する。これによって、デプロイされるイメージを記憶するLU114が必要な個数以上存在するか否かを判定する(1303)。

【0127】

デプロイされるイメージを記憶するLU114が必要な個数以上存在しないと、イメージ作成機構507にイメージを記憶するLU114の複製を要求し(1304)、ステッ

10

20

30

40

50

プ 1 3 0 3 へ戻る。なお、イメージ作成機構 5 0 7 は、後述する図 2 0 のようにして、イメージを記憶する L U 1 1 4 を複製する。

【 0 1 2 8 】

一方、デプロイされるイメージを記憶する L U 1 1 4 が必要な個数以上存在すると、ステップ 1 3 0 5 に進む。つまり、デプロイされるイメージを記憶する L U 1 1 4 が必要な個数となるまで、イメージ作成機構 5 0 7 に複製を繰り返し要求する。

【 0 1 2 9 】

次に、デプロイされるサーバ 1 0 7 の F C A 1 1 0 と F C - S W 1 0 5 のポートとを関連付ける。更に、F C - S W 1 0 5 のポートと、ディスクレイ装置 1 1 3 のポート及びデプロイされるイメージを記憶する L U 1 1 4 とを関連付ける。このようにして、デプロイされるイメージを記憶する L U 1 1 4 とサーバ 1 0 7 とをパス設定する。次に、パス設定した L U 1 1 4 をブートディスクとしてサーバ 1 0 7 にマウントする。これによって、サーバ 1 0 7 は、当該 L U 1 1 4 をブートディスクとして認識し、起動することができる。

10

【 0 1 3 0 】

次に、サーバ 1 0 7 の O S に対応する方法で固有情報を設定することによって (1 3 0 5)、サーバ 1 0 7 にイメージをデプロイする。なお、固有情報とは、I P アドレスを含むネットワーク設定、コンピュータ名及びホスト名等である。また、O S に対応する方法とは、固有情報が記載されたファイルを上書きすることによって、又はファイルに記載された固有情報を修正することによって、固有情報を設定する。ただし、自動的に固有情報を設定する O S の場合には、固有情報を設定しなくてもよい。

20

【 0 1 3 1 】

デプロイを完了すると、C P U - L U 割当管理テーブル 5 0 1 及び L U 管理テーブル 5 0 2 を更新する。

【 0 1 3 2 】

具体的には、パスを設定したサーバ 1 0 7 の識別子と C P U - L U 割当管理テーブル 5 0 1 のサーバ識別子 6 0 1 とが一致するレコードを選択する。次に、当該サーバ 1 0 7 とパスを設定した L U 1 1 4 の識別子を選択したレコードの論理ディスク番号 6 0 4 に格納する。更に、サーバ 1 0 7 と関連付けた F C - S W 1 0 5 のポートの識別子を選択したレコードの F C 接続ポート番号 6 0 6 に格納する。このようにして、C P U - L U 割当管理テーブル 5 0 1 を更新する。

30

【 0 1 3 3 】

次に、パスを設定した L U 1 1 4 の識別子と L U 管理テーブル 5 0 2 の論理ディスク番号 7 0 1 とが一致するレコードを選択する。次に、選択したレコードの優先順位 7 0 3 を「 - 」に変更する。このようにして、L U 管理テーブル 5 0 2 を更新する。

【 0 1 3 4 】

次に、L U 管理テーブル 5 0 2 及びイメージ作成ポリシーテーブル 5 0 6 を参照する (1 3 0 6)。

【 0 1 3 5 】

次に、デプロイされたイメージの名称と L U 管理テーブル 5 0 2 のイメージ名 7 0 2 とが一致し、且つ優先順位 7 0 3 が「 - 」でないレコードを L U 管理テーブル 5 0 2 から選択する。次に、選択したレコードの数を数える。

40

【 0 1 3 6 】

次に、デプロイされたイメージの名称とイメージ作成ポリシーテーブル 5 0 6 のイメージ名 1 2 0 1 とが一致するレコードの複製契機 1 2 0 2 を抽出する。そして、数えたレコード数と抽出した複製契機 1 2 0 2 とを比較する。つまり、デプロイされたイメージを記憶する L U 1 1 4 の個数と複製契機 1 2 0 2 とを比較する (1 3 0 7)。

【 0 1 3 7 】

そして、デプロイされたイメージを記憶する L U 1 1 4 の個数が、抽出された複製契機 1 2 0 2 以下であるか否かを判定する (1 3 0 8)。

50

【0138】

複製契機1202以下であると、当該イメージを記憶するLU114の複製が不足しているので、イメージ作成機構507にイメージを記憶するLU114の複製を要求する(1309)。

【0139】

次に、デプロイされたイメージを記憶するLU114の個数(ステップ1307で数えたレコード数)をインクリメントし(1310)、ステップ1308へ戻る。

【0140】

一方、複製契機1202以下でないと、当該イメージを記憶するLU114は十分な個数複製されていると判定するので、本処理を終了する。

10

【0141】

なお、本処理のステップ1303では、イメージを記憶するLU114が要求個数以上となるまで、イメージ作成機構507にイメージを記憶するLU114の複製を要求している。しかし、現在存在するLU114に対してだけデプロイを完了し、その後、不足しているLU114の複製をイメージ作成機構507に要求してもよい。これによって、イメージを記憶するLU114を複製するとすぐにデプロイすることができるので、早急なスケールアウトに対応できる。

【0142】

図20は、本発明の第1の実施の形態のイメージ作成機構507の処理のフローチャートである。

20

【0143】

イメージを記憶するLU114の複製をLU制御機構504又はポリシー更新機構510等から要求されると、本処理を開始する。まず、ライセンス管理テーブル901及びパッチ管理テーブル902を参照する(1401)。

【0144】

参照したこれらのテーブルから、空きライセンスがあるか否かを判定する(1402)。具体的には、要求されたイメージの名称とパッチ管理テーブル902のイメージ名1101とが一致するレコードのコンテンツ1102をパッチ管理テーブル902から抽出する。抽出したコンテンツ1102と一致するライセンス管理テーブル901の行を選択し、選択した行の空きライセンス1006を抽出する。そして、抽出した空きライセンス1006が「0」であるか否かを判定する。

30

【0145】

空きライセンスがないと、要求されたイメージを記憶するLU114を複製することができないので、ライセンス不足をコンソール116へ通知し(1410)、処理を終了する。

【0146】

一方、空きライセンスがあると、LU管理テーブル502を参照する(1403)。次に、要求されたイメージの名称とLU管理テーブル502のイメージ名702とが一致するレコードの容量704を抽出する。次に、空き容量706内の複製含む空き値を抽出する。そして、抽出した容量704が、抽出した複製含む空き値以上であるか否かを判定する。これによって、要求されたイメージを記憶するLU114を複製する領域があるか否かを判定する(1404)。

40

【0147】

LU114を複製する領域がないと、要求されたイメージを記憶するLU114を複製する領域を作る必要があるので、LU管理テーブル502の優先順位703が最下位のレコードの論理ディスク番号701を抽出する。次に、抽出した論理ディスク番号701のLU114を削除することによって、当該LU114が占有している領域を解放する(1407)。

【0148】

次に、LU管理テーブル502を更新する(1408)。具体的には、削除したLU1

50

14の識別子と論理ディスク番号701とが一致するレコードを選択する。選択したレコードの容量704を抽出し、その後、選択したレコードを削除する。次に、抽出した容量704を空き容量706内の複製含む空き値に加算する。更に、抽出した容量704を全使用容量705内の複製含む使用値から減算する。

【0149】

このようにしてLU管理テーブル502を更新すると、ステップ1403に戻る。

【0150】

一方、ステップ1404でLU114を複製する空き領域があると、要求されたイメージを記憶するLU114を複製する(1405)。

【0151】

次に、LU管理テーブル502を更新する(1406)。具体的には、複製したLU114の識別子をLU管理テーブル502の論理ディスク番号701に格納する。次に、複製したLU114に記憶されているイメージの名称を当該レコードのイメージ名702に格納し、更に、複製したLU114の記憶容量を当該レコードの容量704に格納する。

【0152】

そして、複製したLU114の優先順位の変更を優先順位更新機構512に要求し(1409)、本処理を終了する。

【0153】

以上のように、イメージ作成機構507は、ライセンスを管理しながらイメージを記憶するLU114を複製することができる。また、イメージ作成機構507は、業務等で記憶領域が必要になると、優先順位の低いLU114を削除し、必要な記憶領域を確保することができる。

【0154】

図21は、本発明の第1の実施の形態のポリシー更新機構510の処理のフローチャートである。

【0155】

サーバ情報取得機構104からサーバ107に関する情報を受信すると(1501)、処理を開始する。なお、サーバ情報取得機構104は、図22で後述するように、サーバ107から情報を取得し、取得したサーバ107に関する情報をポリシー更新機構510に送信する。

【0156】

まず、CPU-LU割当管理テーブル501、LU管理テーブル502及び複製契機更新ポリシーテーブル508を参照する(1502)。

【0157】

次に、情報を取得されたサーバ107の識別子とCPU-LU割当管理テーブル501のサーバ識別子601とが一致するレコードの論理ディスク番号604を、CPU-LU割当管理テーブル501から抽出する。次に、抽出した論理ディスク番号604とLU管理テーブル502の論理ディスク番号701とが一致するレコードのイメージ名702をLU管理テーブル502から抽出する。

【0158】

次に、抽出したイメージ名702と複製契機更新ポリシーテーブル508のイメージ名1204とが一致するレコードを選択する。次に、取得したサーバ107に関する情報に対応する複製契機設定値1206を、選択したレコードから抽出する。

【0159】

次に、抽出したイメージ名702とイメージ作成ポリシーテーブル506のイメージ名1201とが一致するレコードの複製契機1202をイメージ作成ポリシーテーブル506から抽出する。そして、抽出した複製契機設定値1206と複製契機1202とが一致するか否かを判定する。これによって、イメージ作成ポリシーテーブル506の複製契機1202を変更する必要があるか否かを判定する(1503)。

【0160】

10

20

30

40

50

複製契機 1 2 0 2 を変更する必要がないと、そのままステップ 1 5 0 5 に進む。

【 0 1 6 1 】

一方、複製契機 1 2 0 2 を変更する必要があると、抽出した複製契機設定値 1 2 0 6 をイメージ作成ポリシーテーブル 5 0 6 の複製契機 1 2 0 2 に格納することによって、イメージ作成ポリシーテーブル 5 0 6 を更新する (1 5 0 4)。

【 0 1 6 2 】

次に、ステップ 1 5 0 3 で抽出したイメージ名 7 0 2 と LU 管理テーブル 5 0 2 のイメージ名 7 0 2 とが同一であり、且つ優先順位 7 0 3 が「 - 」でないすべてのレコードを LU 管理テーブル 5 0 2 から選択する。次に、選択したレコードの数を数える。次に、数えたレコード数が、更新された複製契機 1 2 0 2 以下であるか否かを判定する。つまり、当該イメージを記憶する LU 1 1 4 の個数が、抽出された複製契機 1 2 0 2 以下であるか否かを判定する (1 5 0 5)。

10

【 0 1 6 3 】

複製契機 1 2 0 2 以下であると、当該イメージを記憶する LU 1 1 4 の複製が不足しているため、イメージ作成機構 5 0 7 にイメージの複製を要求し (1 5 0 6)、ステップ 1 5 0 5 に戻る。

【 0 1 6 4 】

一方、複製契機 1 2 0 2 以下でないと、当該イメージを記憶する LU 1 1 4 は十分な個数複製されているので、本処理を終了する。

【 0 1 6 5 】

以上のように、ポリシー更新機構 5 1 0 は、イメージ作成ポリシーテーブル 5 0 6 を変更することができる。これによって、本実施の形態のブレードサーバシステムは、サーバ 1 0 7 の負荷の急激な変化に対応することができる。

20

【 0 1 6 6 】

図 2 2 は、本発明の第 1 の実施の形態のサーバ情報取得機構 1 0 4 の処理のフローチャートである。

【 0 1 6 7 】

まず、ソフトウェア監視機構 2 1 4、FC - SW 管理機構 1 1 2 又は NW - SW 管理機構 1 1 1 からサーバ 1 0 7 に関する情報を所定の間隔で取得する。また、サーバ 1 0 7 に障害が発生すると、BMC 1 0 9 内のハードウェア監視機構 3 0 1 からサーバ 1 0 7 に関する障害情報を取得する (1 6 0 1)。

30

【 0 1 6 8 】

次に、取得したサーバに関する情報をイメージ作成ポリシー更新機構 5 1 0 へ送信し (1 6 0 2)、処理を終了する。

【 0 1 6 9 】

以上のように、サーバ情報取得機構 1 0 4 は、サーバ 1 0 7 に関する各種情報を取得することができる。これによって、本実施の形態のブレードサーバシステムは、サーバ 1 0 7 の負荷及び障害を検知するので、イメージを記憶する LU 1 1 4 を自動的に複製でき、ユーザの手間を軽減できる。

【 0 1 7 0 】

(第 2 の実施の形態)

本発明の第 2 の実施の形態は、サービスを提供している (稼動中) サーバ 1 0 7 にローリングアップデートによってパッチを適用する例を示す。ここで、ローリングアップデートとは、クライアントコンピュータから各サーバ 1 0 7 を見たときに、サーバ 1 0 7 の OS を見かけ上停止させることなく、パッチプログラムを適用するものである。

40

【 0 1 7 1 】

第 2 の実施の形態のブレードサーバシステムは、パッチ適用機構 5 1 1 の処理を除き、第 1 の実施の形態と同一である。

【 0 1 7 2 】

図 2 3 は、本発明の第 2 の実施の形態のパッチ適用機構 5 1 1 の処理のフローチャート

50

である。

【0173】

まず、コンソール116からパッチの適用を要求されると、処理を開始する(1131)。

【0174】

次に、パッチ・リビジョン管理テーブル903を参照する(1132)。適用を要求されたパッチのリビジョンとパッチのリビジョン1106とが一致するレコードがパッチ・リビジョン管理テーブル903に存在するか否かを判定する。これによって、要求されたパッチが適用済みであるか否かを判定する(1133)。

【0175】

適用済みであると、要求されたパッチが適用済みであることをコンソール116へ通知し(1134)、本処理を終了する。

【0176】

一方、適用済みでないと、パッチを適用するサーバ107の識別子とCPU-LU割当管理テーブル501のサーバ識別子601が一致するレコードの論理ディスク番号604をCPU-LU割当管理テーブル501から抽出する。そして、抽出した論理ディスク番号604に値が格納されているか否かを判定する。これによって、パッチを適用するサーバ107がサービスを提供中であるか否かを判定する(1135)。なお、パッチを適用するサーバ107内のコンテンツの起動状況をソフトウェア監視機構214から取得して、パッチを適用するサーバ107がサービスを提供中であるか否かを判定してもよい。

【0177】

サーバ107がサービス提供中でないと、パッチをサーバ107にすぐに適用することができるので、ステップ1138に進む。

【0178】

サーバ107がサービス提供中であると、パッチをサーバ107に適用することができないので、パッチを適用するサーバ107をロードバランサの振り分け対象から外す(1136)。これによって、パッチを適用するサーバ107にサービスが振り分けられなくなる。

【0179】

次に、パッチを適用するサーバ107内のミドルウェア又はアプリケーションを管理する管理サーバ101内のマネージャに該当ミドルウェア又はアプリケーションの閉塞又は縮退を要求する(1137)。ここで、閉塞とは、管理対象のサーバに対してサービス停止要求を出すことである。縮退とは、閉塞後にマネージャの管理下からサーバを外すことである。閉塞又は縮退を要求されたミドルウェア又はアプリケーションは、提供しているサービスを中止する。

【0180】

次に、要求されたパッチをサーバ107に適用する(1138)。そして、パッチリビジョン管理テーブル903を更新する。具体的には、パッチを適用したコンテンツの種類を種別1105へ格納し、適用したパッチのリビジョンをパッチのリビジョン1106に格納する。

【0181】

次に、パッチを適用したサーバ107にテスト・プログラムを実行させる。次に、パッチを適用したサーバ107からテスト・プログラムの実行結果を受け取る。そして、受け取った実行結果から、パッチを適用したサーバ107に問題が発生しているか否かを判定する(1139)。

【0182】

問題が発生していると、問題発生をコンソール116に通知する(1140)。

【0183】

一方、問題が発生していないと、パッチを適用したサーバ107をサービスへ即時に追加するか否かを判定する(1141)。

10

20

30

40

50

【 0 1 8 4 】

即時に追加しない場合、そのまま本処理を終了する。一方、即時に追加する場合、管理サーバ101内のマネージャにパッチを適用したサーバ107内のミドルウェア又はアプリケーションの閉塞解除又はスケールアウトを要求する。そして、パッチを適用したサーバ107をロードバランサの振り分け対象へ追加し(1142)、本処理を終了する。

【 0 1 8 5 】

以上のように、本実施の形態のパッチ適用機構511は、サービスを提供中のサーバ107に対しても、パッチを適用することができる。

【 0 1 8 6 】

なお、上記各実施形態では、ブレードサーバシステムに本発明を適用した例を示したが、複数のサーバを管理する計算機システムに適用することができ、例えば、クラスタサーバや論理分割を行う仮想計算機などに適用することができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 1 8 7 】

【 図 1 】 本発明の第 1 の実施の形態のブレードサーバシステムの構成のブロック図である。

【 図 2 】 本発明の第 1 の実施の形態のサーバのハードウェア構成のブロック図である。

【 図 3 】 本発明の第 1 の実施の形態のサーバのソフトウェア構成のブロック図である。

【 図 4 】 本発明の第 1 の実施の形態の管理サーバとサーバとの通信の説明図である。

【 図 5 】 本発明の第 1 の実施の形態のディスクアレイ装置内の LU の説明図である。

【 図 6 】 本発明の第 1 の実施の形態の管理サーバに備えられている LU 管理機構の構成のブロック図である。

【 図 7 】 本発明の第 1 の実施の形態の LU 管理機構に備えられている CPU - LU 割当管理テーブルの構成図である。

【 図 8 】 本発明の第 1 の実施の形態の LU 管理機構に備えられているスケールアウト後の CPU - LU 割当管理テーブルの構成図である。

【 図 9 】 本発明の第 1 の実施の形態の LU 管理機構に備えられているスケールアップ後の CPU - LU 割当管理テーブルの構成図である。

【 図 1 0 】 本発明の第 1 の実施の形態の LU 管理機構に備えられている LU 管理テーブルの構成図である。

【 図 1 1 】 本発明の第 1 の実施の形態の LU 管理機構に備えられているコンテンツ管理テーブルの構成のブロック図である。

【 図 1 2 】 本発明の第 1 の実施の形態の LU 管理機構に備えられているライセンス管理テーブルの構成図である。

【 図 1 3 】 本発明の第 1 の実施の形態の LU 管理機構に備えられているパッチ管理テーブルの構成図である。

【 図 1 4 】 本発明の第 1 の実施の形態の LU 管理機構に備えられているパッチ・リビジョン管理テーブルの構成図である。

【 図 1 5 】 本発明の第 1 の実施の形態の LU 管理機構に備えられているイメージ作成ポリシーテーブルの構成図である。

【 図 1 6 】 本発明の第 1 の実施の形態の LU 管理機構に備えられている複製契機更新ポリシーテーブルの構成図である。

【 図 1 7 】 本発明の第 1 の実施の形態の優先順位更新機構の処理のフローチャートである。

【 図 1 8 】 本発明の第 1 の実施の形態のパッチ適用機構の処理のフローチャートである。

【 図 1 9 】 本発明の第 1 の実施の形態の LU 制御機構の処理のフローチャートである。

【 図 2 0 】 本発明の第 1 の実施の形態のイメージ作成機構の処理のフローチャートである。

【 図 2 1 】 本発明の第 1 の実施の形態のポリシー更新機構の処理のフローチャートである。

10

20

30

40

50

【図 2 2】本発明の第 1 の実施の形態のサーバ情報取得機構の処理のフローチャートである。

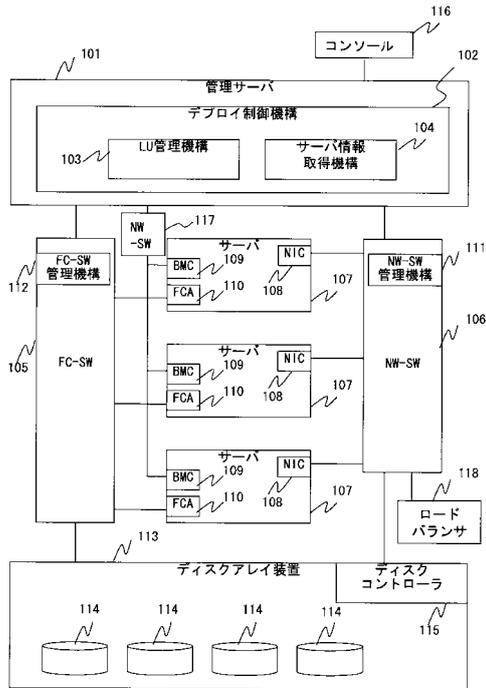
【図 2 3】本発明の第 2 の実施の形態のパッチ適用機構の処理のフローチャートである。

【符号の説明】

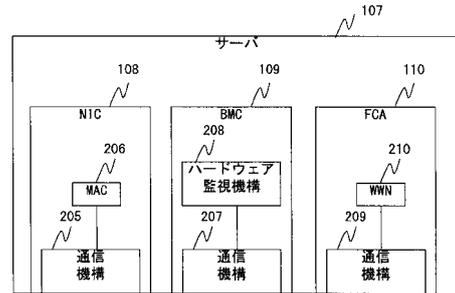
【 0 1 8 8 】

1 0 1	管理サーバ	
1 0 2	デプロイ制御機構	
1 0 3	LU管理機構	
1 0 4	サーバ情報取得機構	
1 0 5	FC - SW	10
1 0 6	NW - SW	
1 0 7	サーバ	
1 0 8	NIC	
1 0 9	BMC	
1 1 0	FCA	
1 1 1	NW - SW管理機構	
1 1 2	FC - SW管理機構	
1 1 3	ディスクアレイ装置	
1 1 4	LU	
1 1 5	ディスクコントローラ	20
1 1 6	コンソール	
1 1 7	NW - SW	
1 1 8	ロードバランサ	
5 0 1	CPU - LU割当管理テーブル	
5 0 2	LU管理テーブル	
5 0 4	LU制御機構	
5 0 5	コンテンツ管理テーブル	
5 0 6	イメージ作成ポリシーテーブル	
5 0 7	イメージ作成機構	
5 0 8	複製契機更新ポリシーテーブル	30
5 1 0	ポリシー更新機構	
5 1 1	パッチ適用機構	
5 1 2	優先順位更新機構	

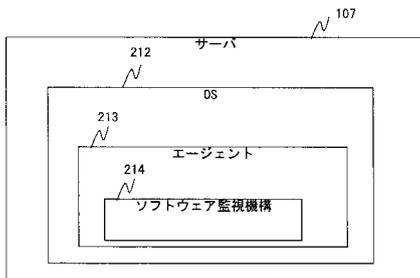
【図1】



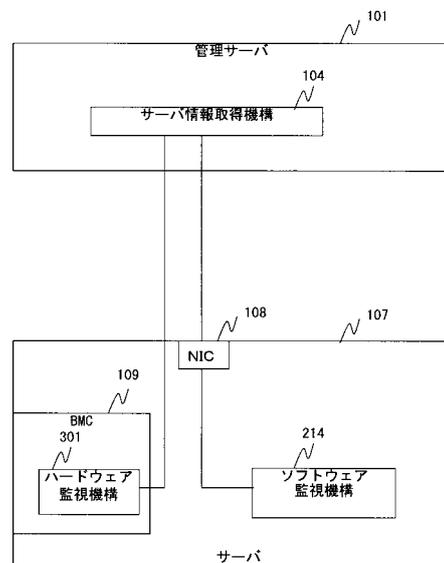
【図2】



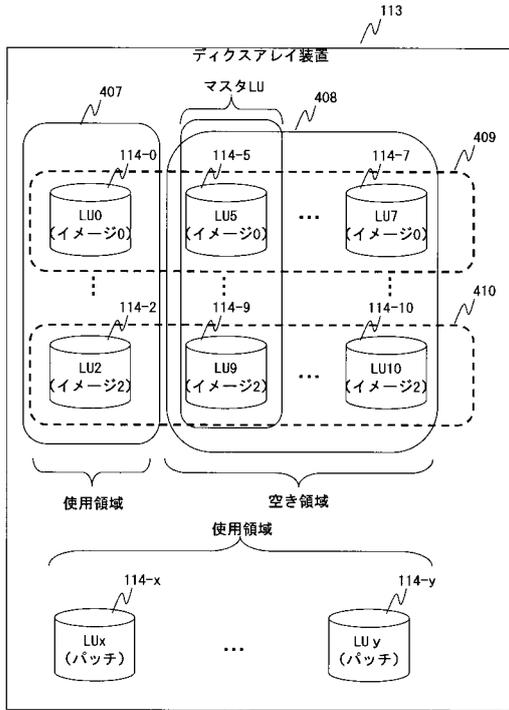
【図3】



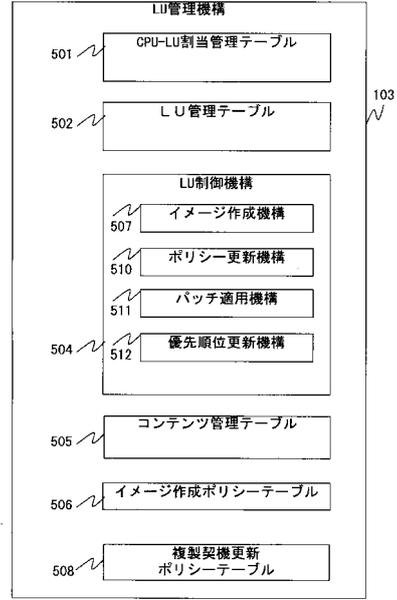
【図4】



【図5】



【図6】



【図7】

サーバ識別子	筐体ID	割当CPU	論理ディスク番号	ネットワーク接続ポート	FC接続ポート
サーバ0	1	CPU0	LU0	1	1
サーバ1	1	CPU0	LU1	2	1
サーバ2	1	CPU1	LU2	3	2
サーバ3	1	CPU2, CPU3	LU3	4	3
サーバ4	1	CPU4, CPU5, CPU6, CPU7	LU4	5	4
サーバ5	2	CPU0	LU11	6	5
サーバ6	2	CPU1	LU12	7	6
サーバ7	2	CPU2	LU13	8	7
-	2	CPU3	-	9	8
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
管理サーバ	10	CPU0	内蔵ディスク	10	10

501
CPU-LU割当管理テーブル

【図8】

サーバ識別子	筐体ID	割当CPU#	論理ディスク番号	ネットワーク接続ポート	FC接続ポート
サーバ0	1	CPU0	LU0	1	1
サーバ1	1	CPU0	LU1	2	1
サーバ2	1	CPU1	LU2	3	2
サーバ3	1	CPU2, CPU3	LU3	4	3
サーバ4	1	CPU4, CPU5, CPU6, CPU7	LU4	5	4
サーバ5	2	CPU0	LU11	6	5
サーバ6	2	CPU1	LU12	7	6
サーバ7	2	CPU2	LU13	8	7
サーバ8	2	CPU3	LU14	9	8
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
管理サーバ	10	CPU0	内蔵ディスク	10	10

501
スケールアウト後のCPU-LU割当管理テーブル

【図9】

サーバ識別子	筐体ID	割当CPU#	論理ディスク番号	ネットワーク接続ポート	FC接続ポート
サーバ0	1	CPU0	LU0	1	1
サーバ1	1	CPU0	LU1	2	1
サーバ2	1	CPU1	LU2	3	2
サーバ3	1	CPU2, CPU3	LU3	4	3
サーバ4	1	CPU4, CPU5, CPU6, CPU7	LU4	5	4
サーバ5	2	CPU0	LU11	6	5
サーバ6	2	CPU1	LU12	7	6
サーバ7	2	CPU2, CPU3	LU13	8	7
				9	8
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
管理サーバ	10	CPU0	内蔵ディスク	10	10

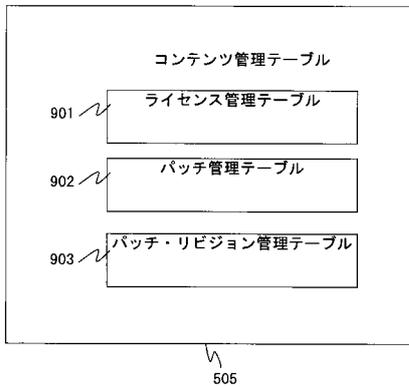
501
スケールアップ後のCPU-LU割当管理テーブル

【図10】

論理ディスク番号	イメージ名	優先順位	容量[GB]
LU0	イメージ0	—	10.0
LU1	イメージ1	—	10.0
LU2	イメージ2	—	20.5
LU3	イメージ3	—	20.5
LU4	イメージ4	—	10.0
LU5	イメージ0	1	10.0
LU6	イメージ0	4	10.0
LU7	イメージ0	5	10.0
LU8	イメージ1	2	10.0
LU9	イメージ2	3	20.5
LU10	イメージ2	6	20.5
⋮	⋮	⋮	⋮
全使用容量(現在使用値【複製含む使用値】)			71.0 [510.0]
空き容量(現在空き値【複製含む空き値】)			441.0 [2.0]

502
LU管理テーブル

【図11】



【図12】

サーバ識別子	OS種別			Middleware種別			Application種別		
	OS1	OS2	OS3	MW1	MW2	MW3	App1	App2	App3
サーバ0	1	0	0	1	0	0	0	0	0
サーバ1	1	0	0	1	0	0	0	0	0
サーバ2	0	1	0	0	1	0	2	0	0
サーバ3	0	1	0	0	1	0	2	0	0
サーバ4	0	0	1	0	0	1	0	0	0
サーバ5	1	0	0	0	0	0	0	0	1
サーバ6	1	0	0	0	0	0	0	0	1
サーバ7	1	0	0	0	0	0	0	0	1
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
合計	20	10	5	20	10	5	30	5	15
空きライセンス	40	20	10	20	20	5	30	20	5

901
ライセンス管理テーブル

【図 13】

イメージ名	コンテンツ			パッチのバージョン
	OS	Middle ware	Applicatio n	
イメージ0	OS0	MW0	-	po0-0, po0-1 pm0-0, pm0-1, pm0-2
イメージ1	OS0	MW1	-	po0-0, po0-1 pm1-0
イメージ2	OS0	-	App0	po0-0, po0-1 pa0-0, pa0-1, pa0-2, pa0-3
イメージ3	OS1	-	App0	pa0-0, pa0-1, pa0-2, pa0-3
イメージ4	OS2	-	-	po2-0, po2-1, po2-2, po2-3
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

902
パッチ管理テーブル

【図 14】

管理番号	種別	パッチのバージョン
0	OS0	po0-0
1	OS0	po0-1
2	OS2	po2-0
3	OS2	po2-1
4	OS2	po2-2
5	OS2	po2-3
6	MW0	pm0-0
7	MW0	pm0-1
8	MW0	pm0-2
9	MW1	pm1-0
10	App0	pa0-0
11	App0	pa0-1
12	App0	pa0-2
13	App0	pa0-3
⋮	⋮	⋮

903
パッチ・バージョン管理テーブル

【図 15】

イメージ名	複製契機[個数]
イメージ0	5
イメージ1	10
イメージ2	5
イメージ3	5
⋮	⋮

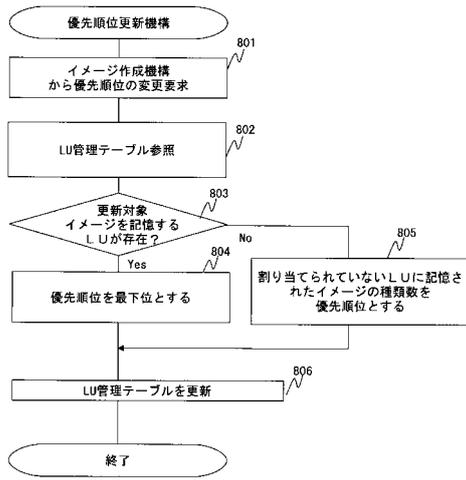
506
イメージ作成ポリシーテーブル

【図 16】

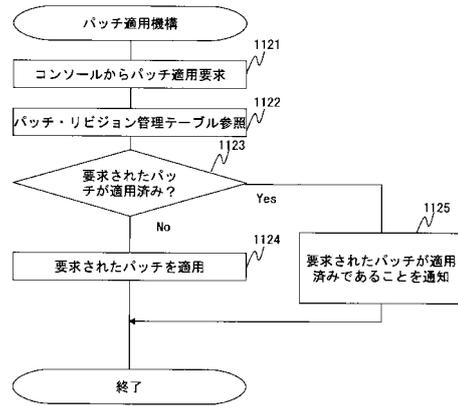
イメージ名	取得情報種別	複製契機設定値			
		0-50	50-80	80-100	
イメージ0	CPU使用率[%]	0-50	50-80	80-100	
	複製契機[個数]	2	5	10	
イメージ1	CPU使用率[%]	0-30	30-80	80-90	90-100
	複製契機[個数]	2	5	10	15
⋮	⋮				

508
複製契機更新ポリシーテーブル

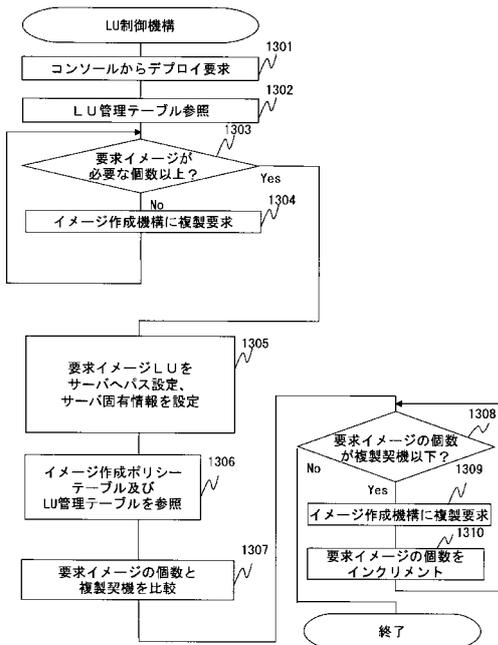
【図17】



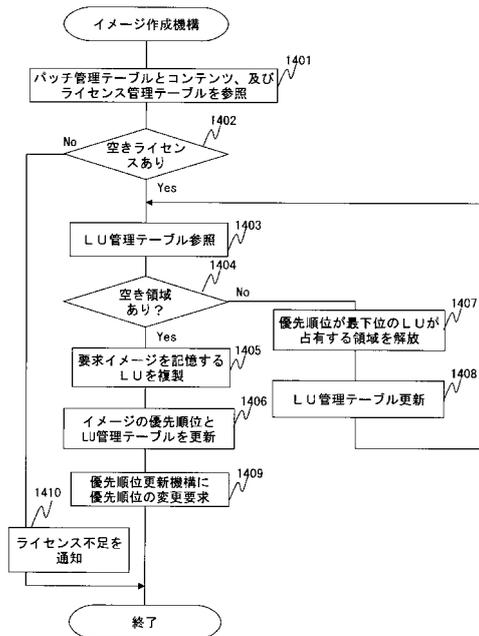
【図18】



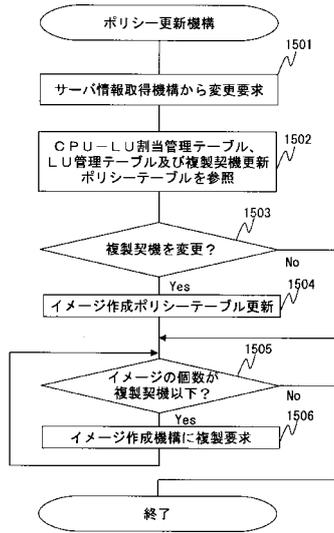
【図19】



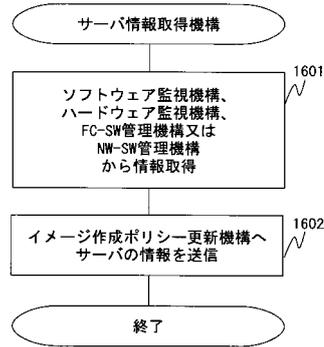
【図20】



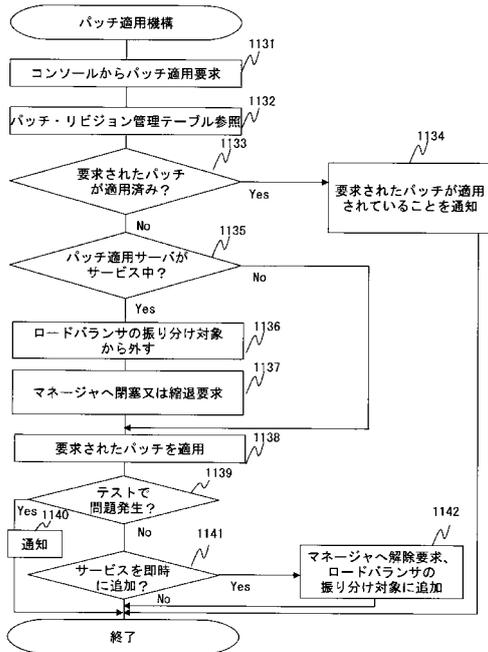
【図 2 1】



【図 2 2】



【図 2 3】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2002-278769(JP,A)
特開平01-237744(JP,A)
特開昭61-278902(JP,A)
特開2004-110791(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G06F 9/445