

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2014 年 10 月 2 日(02.10.2014)



(10) 国際公開番号
WO 2014/155673 A1

- (51) 国際特許分類:
G06F 11/16 (2006.01) **G06F 11/28** (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/059542
- (22) 国際出願日: 2013 年 3 月 29 日(29.03.2013)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人: 株式会社日立製作所 (HITACHI, LTD.)
[JP/JP]; 〒1008280 東京都千代田区丸の内一丁目
6 番 6 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 篠原 大輔 (SHINOHARA, Daisuke); 〒
2440817 神奈川県横浜市戸塚区吉田町 2 9 2 番
地 株式会社日立製作所 横浜研究所内
Kanagawa (JP). 坂下 幸徳 (SAKASHITA, Yukinori);
〒2440817 神奈川県横浜市戸塚区吉田町 2 9 2
番地 株式会社日立製作所 横浜研究所内
Kanagawa (JP).
- (74) 代理人: 大賀 眞司, 外 (OHGA, Shinji et al.); 〒
1400002 東京都品川区東品川二丁目 3 番 1 2 号

シーフォートスクエア センタービルディング
1 6 階 サンネクスト国際特許事務所 Tokyo
(JP).

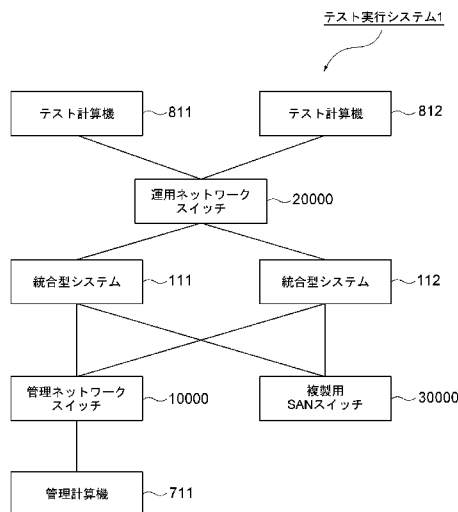
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI

[続葉有]

(54) Title: TEST ENVIRONMENT MANAGEMENT DEVICE AND TEST ENVIRONMENT BUILDING METHOD

(54) 発明の名称: テスト環境管理装置及びテスト環境構築方法

図 1



(57) Abstract: [Problem] To propose a test environment management device and a test environment building method whereby it is possible to rapidly build a test environment of an integrated system. [Solution] Provided is a test environment management device which connects to a clone source integrated system and a clone destination integrated system, said test environment management device comprising: a storage unit which stores configuration information of server devices, storage devices, and network devices configuring the clone source integrated system and the clone destination integrated system as clone source configuration information and clone destination configuration information; and a test environment cloning unit which refers to the clone source configuration information and the clone destination configuration information to clone a test environment which is built in the clone source integrated system to the clone destination integrated system.

(57) 要約: 【課題】統合型システムのテスト環境を迅速に構築し得るテスト環境管理装置及びテスト環境構築方法を提案する。

【解決手段】複製元の統合型システム及び複製先の統合型システムのそれぞれに接続されるテスト環境管理装置において、テスト環境管理装置は、複製元の統合型システム及び前記複製先の統合型システムのそれぞれを構成するサーバ装置、ストレージ装置及びネットワーク装置の構成情報をそれぞれ複製元の構成情報及び複製先の構成情報として記憶する記憶部と、複製元の構成情報及び複製先の構成情報を参照して、複製元の統合型システムに構築されているテスト環境を複製先の統合型システムに複製するテスト環境複製部とを備えるテスト環境管理装置。

- 1 Test execution system
111, 112 Integrated system
711 Management computer
811, 812 Test computer
10000 Management network switch
20000 Operation network switch
30000 SAN switch for cloning

WO 2014/155673 A1



(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG). 添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称： テスト環境管理装置及びテスト環境構築方法

技術分野

[0001] 本発明は、テスト環境管理装置及びテスト環境構築方法に関し、特にサーバ装置、ストレージ装置及びネットワーク装置から構成される統合型システムを複製してテスト環境を構築するテスト環境管理装置及びテスト環境構築方法に関する。

背景技術

[0002] 近年、サーバ装置、ストレージ装置及びネットワーク装置を統合して1つのシステムとする統合型システムの製品化が進められている。この統合型システムは、一般に統合型システムを構成するサーバ装置、ストレージ装置及びネットワーク装置の性能が最適となるように納入元の企業が事前にアプリケーションの開発を含めて各種検証を行った後、納入先の企業に納入される。

[0003] よって納入先の企業では、各種検証を行う手間が省け、これらサーバ装置、ストレージ装置及びネットワーク装置のそれぞれを個別に納入するよりも高速にシステムをデプロイすることができるという利点がある。統合型システムが普及することにより、今後、複数の統合型システムを配置したデータセンタの出現が見込まれる。

[0004] ところで非特許文献1には、一のサーバ装置の仮想マシンにテスト環境を構築し、これをテンプレートとして他のサーバ装置（仮想マシン）に複製することにより他のサーバ装置にテスト環境を構築する技術が開示されている。この非特許文献1の技術を利用して、例えば納入元の企業が事前に各種検証を行う場合、サーバ装置、ストレージ装置及びネットワーク装置のそれぞれを仮想化してテスト環境を構築し、これをテンプレートとして事前に用意しておき、このテスト環境を他の統合型システムに複製することにより他の統合型システムにおいてテスト環境を構築することができるとされる。

先行技術文献

非特許文献

- [0005] 非特許文献1: Using Clones to Streamline Development (http://www.vmware.com/pdf/ws5__clones__technote.pdf)

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0006] しかし、この非特許文献1に記載の技術を用いてテスト環境を構築しようとした場合、複製先のテスト環境において、サーバ装置（仮想マシン）上のアプリケーションがアクセスするストレージ装置（論理ボリューム）の識別情報を複製先のテスト環境に応じて設定しなければならない。またサーバ装置（仮想マシン）とストレージ装置（論理ボリューム）とを通信可能に接続するネットワーク装置（論理ポート及び論理ホストバスアダプタ）についても同様に複製先のテスト環境に応じて設定しなければならない。さらには外部から複製先のテスト環境に接続するためのネットワーク装置（論理NIC）についても同様に複製先のテスト環境に応じて設定しなければならない。
- [0007] すなわち非特許文献1に記載の技術を用いてテスト環境を構築しようとしても、上述した各種設定のそれぞれを複製先において個別に設定しなければならない。また個別に設定したこととともなって、関連する設定を網羅的に変更しなければならないことから、誤設定又は誤動作の発生が生じることが考えられる。従って非特許文献1に記載の技術を用いても、統合型システムのテスト環境を迅速に構築することができない。
- [0008] 本発明は以上の点を考慮してなされたもので、統合型システムのテスト環境を迅速に構築し得るテスト環境管理装置及びテスト環境構築方法を提案するものである。

課題を解決するための手段

- [0009] かかる課題を解決するために、本発明におけるテスト環境管理装置は、複

製元の統合型システム及び複製先の統合型システムのそれぞれに接続され、複製元の統合型システム及び複製先の統合型システムのそれぞれを構成するサーバ装置、ストレージ装置及びネットワーク装置の構成情報をそれぞれ複製元の構成情報及び複製先の構成情報として記憶する記憶部と、複製元の構成情報及び複製先の構成情報を参照して、複製元の統合型システムに構築されているテスト環境を複製先の統合型システムに複製するテスト環境複製部とを備え、テスト環境複製部は、複製元のストレージ装置に配置されている論理ボリュームの構成と同一の構成となる論理ボリュームを複製先のストレージ装置に作成し、複製元の論理ボリュームと、複製先の論理ボリュームとを接続するための複製用ポートをそれぞれの論理ボリュームに割り当てるとともに、複製用ポートをオンラインに設定し、複製元の論理ボリュームに格納されているデータを複製先の論理ボリュームに複製し、複製用ポートの設定をオンラインからオフラインに変更して複製用ポートの割り当てを解除した後、複製元の論理ボリュームの識別情報と、複製先の論理ボリュームの識別情報とが一致するように複製先の論理ボリュームの識別情報を設定し、複製元の論理ポートの構成と同一の構成となる論理ポートを複製先のストレージ装置に作成するとともに、作成した複製先の論理ポートを複製先の論理ボリュームに割り当て、複製元のサーバ装置に配置されている論理構成と同一の構成の論理構成を複製先のサーバ装置に作成し、複製元の統合型システムにおいて設定されている内部アドレスと同一の内部アドレス及び複製元の統合型システムにおいて設定されている外部アドレスとは異なる外部アドレスを複製先の統合型システムにおいて設定することを特徴とする。

[0010] またかかる課題を解決するために、本発明におけるテスト環境構築方法は、複製元の統合型システム及び複製先の統合型システムのそれぞれに接続されるテスト環境管理装置のテスト環境構築方法において、テスト環境管理装置は、複製元の統合型システム及び複製先の統合型システムのそれぞれを構成するサーバ装置、ストレージ装置及びネットワーク装置の構成情報をそれぞれ複製元の構成情報及び複製先の構成情報として記憶する記憶部と、複製

元の構成情報及び複製先の構成情報を参照して、複製元の統合型システムに構築されているテスト環境を複製先の統合型システムに複製するテスト環境複製部とを備え、テスト環境複製部が、複製元のストレージ装置に配置されている論理ボリュームの構成と同一の構成となる論理ボリュームを複製先のストレージ装置に作成する第1のステップと、複製元の論理ボリュームと、複製先の論理ボリュームとを接続するための複製用ポートをそれぞれの論理ボリュームに割り当てるとともに、複製用ポートをオンラインに設定し、複製元の論理ボリュームに格納されているデータを複製先の論理ボリュームに複製する第2のステップと、複製用ポートの設定をオンラインからオフラインに変更して複製用ポートの割り当てを解除した後、複製元の論理ボリュームの識別情報と、複製先の論理ボリュームの識別情報とが一致するように複製先の論理ボリュームの識別情報を設定する第3のステップと、複製元の論理ポートの構成と同一の構成となる論理ポートを複製先のストレージ装置に作成するとともに、作成した複製先の論理ポートを複製先の論理ボリュームに割り当てる第4のステップと、複製元のサーバ装置に配置されている論理構成と同一の構成の論理構成を複製先のサーバ装置に作成する第5のステップと、複製元の統合型システムにおいて設定されている内部アドレスと同一の内部アドレス及び複製元の統合型システムにおいて設定されている外部アドレスとは異なる外部アドレスを複製先の統合型システムにおいて設定する第6のステップとを備えることを特徴とする。

発明の効果

[0011] 本発明により、統合型システムのテスト環境を迅速に構築することができる。

図面の簡単な説明

[0012] [図1]本実施の形態におけるテスト実行システムの全体構成図である。

[図2]計算機システムの全体構成図である。

[図3]サーバ装置の内部構成図である。

[図4]仮想マシンの内部構成図である。

- [図5]ストレージ装置の内部構成図である。
- [図6]運用側スイッチの内部構成図である。
- [図7]管理計算機の内部構成図である。
- [図8]テスト計算機の内部構成図である。
- [図9]管理プログラム情報の論理構成図である。
- [図10]VM構成定義情報の論理構成図である。
- [図11]外部アドレス割当情報の論理構成図である。
- [図12]サーバ構成情報に含まれる物理HBA情報の概念図である。
- [図13]サーバ構成情報に含まれる論理HBA情報の概念図である。
- [図14]サーバ構成情報に含まれる物理NIC情報の概念図である。
- [図15]サーバ構成情報に含まれる論理NIC情報の概念図である。
- [図16]ストレージ構成情報に含まれる物理ポート情報の概念図である。
- [図17]ストレージ構成情報に含まれる論理ポート情報の概念図である。
- [図18]ストレージ構成情報に含まれる論理ボリューム情報の概念図である。
- [図19]ストレージ構成情報に含まれるパス情報の概念図である。
- [図20]ネットワーク構成情報に含まれるアドレスマッピング情報の概念図である。
- [図21]ネットワーク構成情報に含まれる通信制御情報の概念図である。
- [図22]テスト環境構築処理のフローチャートである。
- [図23]第2の実施の形態におけるテスト実行システムの全体構成図である。
- [図24]計算機システムの内部構成図である。
- [図25]ストレージ装置の内部構成図である。
- [図26]管理計算機の内部構成図である。
- [図27]論理ストレージ構成情報に含まれる物理ポート情報の概念図である。
- [図28]論理ストレージ構成情報に含まれる論理ポート情報の概念図である。
- [図29]論理ストレージ構成情報に含まれる論理ボリューム情報の概念図である。
- [図30]論理ストレージ構成情報に含まれるパス情報の概念図である。

[図31]第3の実施の形態における管理計算機の内部構成図である。

[図32]ボリューム選択画面の画面構成図である。

[図33]テスト環境構築処理のフローチャートである。

発明を実施するための形態

[0013] 以下図面について、本発明の一実施の形態を詳述する。

[0014] (1) 第1の実施の形態

(1-1) 全体構成

図1は、第1の実施の形態におけるテスト実行システム1の全体構成を示す。テスト実行システムは、複数のテスト計算機811、812、運用側のネットワークに接続するための運用ネットワークスイッチ20000、複数の統合型システム111、112、管理側のネットワークに接続するための管理ネットワークスイッチ10000、複製用SANスイッチ30000及び管理計算機711から構成される。

[0015] そして複数のテスト計算機811及び812と、複数の統合型システム111及び112とは、運用ネットワークスイッチ20000を介して互いに通信可能に接続される。また複数の統合型システム111及び112と、管理計算機711とは、管理ネットワークスイッチ10000を介して互いに通信可能に接続される。また統合型システム111と、統合型システム112とは、複製用SANスイッチ30000を介して互いに通信可能に接続される。

[0016] テスト計算機811は、運用ネットワークスイッチ20000を介して、統合型システム111又は112に接続して各種検証を行う。例えばテスト計算機811は、ウェブアプリ開発拠点が所有する計算機であり、統合型システム112にテストツールを実行し、ウェブアプリケーションの動作の検証を行う。テスト計算機811の内部構成については後述する(図8)。

[0017] テスト計算機812は、テスト計算機811と同様、統合型システム111又は112に接続して各種検証を行う。例えばテスト計算機812は、データベースアプリ開発拠点が所有する計算機であり、統合型システム112

にテストツールを実行し、データベースアプリケーションの動作の検証を行う。

[0018] 統合型システム 1 1 1 は、サーバ装置、ストレージ装置及びネットワーク装置を統合した 1 つの計算機システムである。また統合型システム 1 1 2 は、統合型システム 1 1 1 を複製して作成されたシステムであり、同様にサーバ装置、ストレージ装置及びネットワーク装置を統合した 1 つの計算機システムである。

[0019] なお本実施の形態においては、統合型システム 1 1 1 の各種構成を統合型システム 1 1 2 に複製することで、統合型システム 1 1 1 に予め構築されているテスト環境を統合型システム 1 1 2 に構築しようとするものである。従って統合型システム 1 1 1 を複製元とし、統合型システム 1 1 2 を複製先として説明する場合がある。これら統合型システム 1 1 1 及び 1 1 2 の内部構成については後述する（図 2 ～図 6）。

[0020] 管理計算機 7 1 1 は、管理ネットワークスイッチ 1 0 0 0 0 を介して、統合型システム 1 1 1 及び 1 1 2 のそれぞれを構成するサーバ装置、ストレージ装置及びネットワーク装置の各種構成情報を取得して管理する。そして管理するこれらの各種構成情報に基づいて、例えば統合型システム 1 1 1 のテスト環境を統合型システム 1 1 2 に複製する。管理計算機 7 1 1 の内部構成、管理計算機 7 1 1 が管理する各種構成情報及び各種構成情報を参照して実行されるテスト環境複製処理については後述する（図 7、図 9 ～図 2 2）。

[0021] （1 - 2）内部構成

図 2 は、統合型システム 1 1 1 の内部構成を示す。統合型システム 1 1 1 は、管理側スイッチ 5 1 0 1、運用側スイッチ 6 1 0 1、複数のサーバ装置 1 1 0 1、1 1 0 2、SAN スイッチ 4 1 0 1 及びストレージ装置 3 1 0 1 から構成される。

[0022] 管理側スイッチ 5 1 0 1 は、管理ネットワークスイッチ 1 0 0 0 0 と、複数のサーバ装置 1 1 0 1、1 1 0 2 及びストレージ装置 3 1 0 1 とを互いに通信可能に接続するためのスイッチである。この管理側スイッチ 5 1 0 1 を

介して管理計算機 7 1 1 は、統合型システム 1 1 1 の各種構成情報を取得することができる。

[0023] 運用側スイッチ 6 1 0 1 は、運用ネットワークスイッチ 2 0 0 0 0 と、管理側スイッチ 5 1 0 1、複数のサーバ装置 1 1 0 1 及び 1 1 0 2 とを互いに通信可能に接続するためのスイッチである。この運用側スイッチ 6 1 0 1 を介してテスト計算機 8 1 1 又は 8 1 2 は、統合型システム 1 1 1 にテストツールを実行して各種アプリケーションの動作を検証することができる。

[0024] サーバ装置 1 1 0 1 は、複数の仮想マシン (VM : Virtual Machine) 2 1 0 1 及び 2 1 0 2 が配置されて構成される。またサーバ装置 1 1 0 2 についても同様に複数の VM 2 1 0 3 及び 2 1 0 4 が配置されて構成される。サーバ装置 1 1 0 1 及び 1 1 0 2 は、SAN スイッチ 4 1 0 1 を介して、これら仮想マシン 2 1 0 2 ~ 2 1 0 4 に対応する仮想マシンのイメージファイルをストレージ装置 3 0 1 0 から取得してそれぞれの仮想マシン 2 1 0 2 ~ 2 1 0 4 を実行する。これら仮想マシンの内部構成については後述する (図 4)。

[0025] SAN スイッチ 4 1 0 1 は、サーバ装置 1 1 0 1 及び 1 1 0 2 と、ストレージ装置 3 1 0 1 とを SAN (Storage Area Network) を介して互いに通信可能に接続するためのスイッチである。

[0026] ストレージ装置 3 1 0 1 は、ここでは図示しない複数の物理ディスクを備えて構成され、またこれら複数の物理ディスクにより提供される記憶領域に複数の論理ボリュームを配置して構成される。複数の論理ボリュームのそれぞれには、例えば仮想マシン 2 1 0 1 ~ 2 1 0 4 に対応する仮想マシンのイメージファイルが格納される。

[0027] 複製用 SAN スイッチ 3 0 0 0 0 は、複製元のストレージ装置 3 1 0 1 と、複製先の統合型システム 1 1 2 のストレージ装置とを互いに通信可能に接続するためのスイッチである。この複製用 SAN スイッチ 3 0 0 0 0 を介して管理計算機 7 1 1 は、ストレージ装置 3 1 0 1 に格納されているデータを複製先の統合型システム 1 1 2 のストレージ装置に複製することができる。

[0028] 複製先の統合型システム 112 の内部構成については、上述してきた複製元の統合型システム 111 と同様の構成であるため、ここでの説明は省略する。

[0029] 図 3 は、複製元のサーバ装置 1101 の内部構成図を示す。サーバ装置 1101 は、サーバ装置 1101 の動作を統括的に制御する CPU (Central Processing Unit) 1111 と、メモリ 1112、入力装置 1113、出力装置 1114、ホストバスアダプタ 1115、管理側通信装置 1116、運用側通信装置 1117 及び不揮発性メモリ 1150 とから構成される。またこれらの物理資源は、システムバス 1118 を介して互いに通信可能に接続される。

[0030] CPU 1111 は、不揮発性メモリ 1150 に格納されている各種プログラムをメモリ 1112 にロードし、各種プログラムに記述されている命令を実行する。以下、プログラムに記述されている命令を CPU が実行することを「プログラムを実行する」と記載して説明する場合がある。

[0031] メモリ 1112 は、不揮発性メモリ 1150 に格納される各種プログラムをロードし、またプログラムを実行する際に生成されるデータを格納する。入力装置 1113 は、ユーザからの入力を受け取るための装置であり、例えばキーボード又はマウスである。出力装置 1114 は、ユーザに出力を表示するための装置であり、例えばディスプレイ装置である。

[0032] ホストバスアダプタ 1115 は、SAN スイッチ 4101 に接続され、サーバ装置 1101 とストレージ装置 3101 との間の入出力処理を行う。管理側通信装置 1116 は、管理側スイッチ 5101 に接続され、管理計算機 711 からの管理操作の実行要求を受信し、また管理計算機 711 に管理操作の実行結果を送信する送受信処理を行う。

[0033] 運用側通信装置 1117 は、運用側スイッチ 6101 に接続され、テスト計算機 811 又は 812 からのテスト実行要求を受信し、またテスト計算機 811 又は 812 にテスト実行結果を送信する送受信処理を行う。

[0034] 不揮発性メモリ 1150 には、サーバ装置 1101 の動作に必要な OS、

各種プログラム及び各種データが格納されている他、ハイパーバイザ 1 1 5 1、サーバ構成管理プログラム 1 1 5 2 及びサーバ構成情報 1 1 5 3 が格納される。

[0035] ハイパーバイザ 1 1 5 1 は、サーバ装置 1 1 0 1 上で仮想マシン 2 1 0 1 及び 2 1 0 2 を動作させるためのプログラムであり、CPU 1 1 1 1、メモリ 1 1 1 2、ホストバスアダプタ 1 1 1 5 及び運用側通信装置 1 1 1 7 などの物理資源を仮想マシン 2 1 0 1 及び 2 1 0 2 に分配し、またこれらの物理資源を仮想マシン 2 1 0 1 及び 2 1 0 2 間で共有できるように仮想化して、仮想マシン 2 1 0 1 及び 2 1 0 2 の資源管理を行う。

[0036] サーバ構成管理プログラム 1 1 5 2 は、サーバ装置 1 1 0 1 の構成情報を取得し、サーバ装置 1 1 0 1 上で動作する仮想マシン 2 1 0 1 及び 2 1 0 2 に物理資源を分配し、論理ホストバスアダプタ 2 1 1 5 及び論理NIC 2 1 1 6 (図 4) のアドレスを設定し、仮想マシン 2 1 0 1 及び 2 1 0 2 の起動又は停止を行うためのプログラムである。なお管理側通信装置 1 1 1 6 を介して管理計算機 7 1 1 がサーバ構成管理プログラム 1 1 5 2 を実行することができる。

[0037] サーバ構成情報 1 1 5 3 は、サーバ装置 1 1 0 1 上で動作する仮想マシン 2 1 0 1 及び 2 1 0 2 と、仮想マシンイメージとの関係を示す情報、仮想マシン 2 1 0 1 及び 2 1 0 2 に分配された物理資源の量を示す情報、論理ホストバスアダプタ 2 1 1 5 又は論理NIC 2 1 1 6 (図 4) のアドレスを含むサーバ装置 1 1 0 1 の構成情報を格納する。なおサーバ構成情報 1 1 5 3 にテスト環境識別情報を付加した情報がサーバ構成情報 7 1 5 6 として管理計算機 7 1 1 に格納される。

[0038] サーバ装置 1 1 0 2 の内部構成については、上述してきたサーバ装置 1 1 0 1 と同様の構成であるため、ここでの説明は省略する。

[0039] 図 4 は、仮想マシン 2 1 0 1 の内部構成を示す。仮想マシン 2 1 0 1 は、仮想マシン 2 1 0 1 の動作を統括的に制御する論理CPU 2 1 1 1 と、論理メモリ 2 1 1 2、論理入力装置 2 1 1 3、論理出力装置 2 1 1 4、論理ホス

トバスアダプタ 2 1 1 5、論理 N I C (Network Interface Card) 2 1 1 6 及び論理ディスク 2 1 5 0 とから構成される。またこれらの論理資源は、システムバス 2 1 1 7 を介して互いに通信可能に接続される。

[0040] 論理 C P U 2 1 1 1 は、ハイパーバイザ 1 1 5 1 から仮想マシン 2 1 0 1 に割り当てられている論理的な C P U である。論理 C P U 2 1 1 1 は、論理ディスク 2 1 5 0 に格納される各種プログラムを論理メモリ 2 1 1 2 にロードし、各種プログラムに記述されている命令を実行する。以下、プログラムに記述されている命令を論理 C P U が実行することを「プログラムを実行する」と記載して説明する場合がある。

[0041] 論理メモリ 2 1 1 2 は、ハイパーバイザ 1 1 5 1 から仮想マシン 2 1 0 1 に割り当てられている論理的なメモリである。論理メモリ 2 1 1 2 は、論理ディスク 2 1 5 0 に格納されているプログラムをロードし、またプログラムを実行する際に生成されるデータを格納する。論理入力装置 2 1 1 3 は、ハイパーバイザ 1 1 5 1 から仮想マシン 2 1 0 1 に割り当てられている論理的な入力装置である。

[0042] 論理入力装置 2 1 1 3 は、ユーザからの入力を受け取るための装置であり、例えばキーボード又はマウスである。論理出力装置 2 1 1 4 は、ハイパーバイザ 1 1 5 1 から仮想マシン 2 1 0 1 に割り当てられている論理的な出力装置である。論理出力装置 2 1 1 4 は、ユーザに出力を表示するための装置であり、例えばディスプレイ装置である。

[0043] 論理ホストバスアダプタ 2 1 1 5 は、ハイパーバイザ 1 1 5 1 から仮想マシン 2 1 0 1 に割り当てられている論理的なホストバスアダプタである。論理ホストバスアダプタ 2 1 1 5 は、ホストバスアダプタ 1 1 1 5 を介して S A N スイッチ 4 1 0 1 に接続され、仮想マシン 2 1 0 1 とストレージ装置 3 1 0 1 との間の入出力処理を行う。

[0044] 論理通信装置 2 1 1 6 は、ハイパーバイザ 1 1 5 1 から仮想マシン 2 1 0 1 に割り当てられている論理的な通信装置である。論理通信装置 2 1 1 6 は、運用側通信装置 1 1 1 7 を介して運用側スイッチ 6 1 0 1 に接続され、テ

スト計算機 8 1 1 又は 8 1 1 からのテスト実行要求を受信し、またテスト計算機 8 1 1 又は 8 1 2 にテスト実行結果を送信する送受信処理を行う。

[0045] 論理ディスク 2 1 5 0 には、仮想マシン 2 1 0 1 の動作に必要な OS、各種プログラム及び各種データが格納されている他、テストアプリケーション 2 1 5 1 が格納される。テストアプリケーション 2 1 5 1 は、テスト対象のアプリケーションであり、テスト計算機 8 1 1 又は 8 1 2 からのテスト実行要求に応じて処理を実行し、テスト計算機 8 1 1 又は 8 1 2 にテスト実行結果を送信する。

[0046] 仮想マシン 2 1 0 2、2 1 0 3 及び 2 1 0 4 については、上述してきた仮想マシン 2 1 0 1 と同様の構成であるためここでの説明は省略する。

[0047] 図 5 は、ストレージ装置 3 1 0 1 の内部構成を示す。ストレージ装置 3 1 0 1 は、ストレージ装置 3 1 0 1 の動作を統括的に制御する CPU 3 1 1 1 と、メモリ 3 1 1 2、制御装置 3 1 1 3、物理ディスク 3 1 1 4、物理ポート 3 1 1 7、複製用物理ポート 3 1 1 9、通信装置 3 1 2 0 及び不揮発性メモリ 3 1 5 0 とから構成される。またこれらの物理資源は、システムバス 3 1 2 1 を介して互いに通信可能に接続される。

[0048] またストレージ装置 3 1 0 1 には、これらの物理資源が提供する論理ボリューム 3 1 1 5、論理ポート 3 1 1 6 及び複製用論理ポート 3 1 1 8 などの論理資源が設定される。

[0049] CPU 3 1 1 1 は、不揮発性メモリ 3 1 5 0 に格納される各種プログラムをメモリ 3 1 1 2 にロードし、各種プログラムに記述されている命令を実行する。

[0050] メモリ 3 1 1 2 は、不揮発性メモリ 3 1 5 0 に格納される各種プログラムをロードし、また各種プログラムを実行する際に生成されるデータを格納する。制御装置 3 1 1 3 は、CPU 3 1 1 1、メモリ 3 1 1 2 及び通信装置 3 1 2 0 を含む物理資源を管理し、また物理ポート 3 1 1 7 及び物理ディスク 3 1 1 4 を制御する。

[0051] 物理ディスク 3 1 1 4 は、アプリケーションプログラム及びデータを格納

する。物理ディスク 3 1 1 4 は、通常複数存在し、複数の物理ディスク 3 1 1 4 に冗長性を持たせて仮想的なディスクとして構成される。冗長性を持たせる構成の例として R A I D (Redundant Arrays of Inexpensive Disks) が挙げられるが、R A I D に限定されるものではない。

[0052] 論理ボリューム 3 1 1 5 は、サーバ装置 1 1 0 1 及び 1 1 0 2 のデータ及び仮想マシン 2 1 0 1 ~ 2 1 0 4 のイメージファイルを格納するための記憶領域を提供する。論理ボリューム 3 1 1 5 が提供する記憶領域の実体は、物理ディスク 3 1 1 4 から割り当てられる。論理ポート 3 1 1 6 は、物理ポート 3 1 1 7 から割り当てられる論理的なポートであり、S A N スイッチ 4 1 0 1 に接続され、仮想マシン 2 1 0 1 ~ 2 1 0 4 とストレージ装置 3 1 0 1 との間の入出力処理を行う。

[0053] 物理ポート 3 1 1 7 は、S A N スイッチ 4 1 0 1 に接続され、サーバ装置 1 1 0 1 又は 1 1 0 2 と、ストレージ装置 3 1 0 1 との間の入出力処理を行う。複製用論理ポート 3 1 1 8 は、複製用物理ポート 3 1 1 9 から割り当てられる論理的なポートであり、複製用 S A N スイッチ 3 0 0 0 0 に接続され、複製元の論理ボリュームと、複製先の統合型システム 1 1 2 において配置された論理ボリュームとの間の入出力処理を行う。

[0054] 複製用物理ポート 3 1 1 9 は、複製用 S A N スイッチ 3 0 0 0 0 に接続され、複製先の統合型システム 1 1 2 におけるストレージ装置に複製を作成するために用いられる。通信装置 3 1 2 0 は、管理側スイッチ 5 1 0 1 に接続され、管理計算機 7 1 1 からの管理操作の実行要求を受信し、また管理計算機 7 1 1 に管理操作の実行要求を送信する送受信処理を行う。

[0055] 不揮発性メモリ 3 1 5 0 には、ストレージ装置 3 1 0 1 の動作に必要な O S、各種プログラム及び各種データその他、ストレージ構成管理プログラム 3 1 5 1 及びストレージ構成情報 3 1 5 2 が格納される。

[0056] ストレージ構成管理プログラム 3 1 5 1 は、ストレージ装置 3 1 0 1 の構成情報を取得し、ストレージ装置 3 1 0 1 上の論理ボリュームを作成又は削除し、論理ポート 3 1 1 6 又は複製用論理ポート 3 1 1 8 を作成、削除、オ

ンライン化又はオフライン化し、論理ボリュームに論理ポート 3 1 1 6 を割り当て、論理ボリュームに識別情報を設定し、論理ボリュームに格納されているデータを複製するためのプログラムである。なお通信装置 3 1 2 0 を介して管理計算機 7 1 1 がストレージ構成管理プログラム 3 1 5 1 を実行することができる。

[0057] ストレージ構成情報 3 1 5 2 は、ストレージ装置 3 1 0 1 上の複数の物理資源と、これらの物理資源から構成される論理ボリューム、論理ポート及び複製用論理などの論理資源とを含む構成情報を格納する。なおストレージ構成情報 3 1 5 2 にテスト環境識別情報を付加した情報がストレージ構成情報 7 1 5 7 として管理計算機 7 1 1 に格納される。

[0058] 図 6 は、運用側スイッチ 6 1 0 1 の内部構成を示す。運用側スイッチ 6 1 0 1 は、運用側スイッチ 6 1 0 1 の動作を統括的に制御する CPU 6 1 1 1 と、メモリ 6 1 1 2、制御装置 6 1 1 3、外部ポート 6 1 1 4、内部ポート 6 1 1 5 1、6 1 1 5 2、通信装置 6 1 1 6 及び不揮発性メモリ 6 1 5 0 とから構成される。またこれらの物理資源は、システムバス 6 1 1 7 を介して互いに通信可能に接続される。

[0059] CPU 6 1 1 1 は、不揮発性メモリ 6 1 5 0 に格納されている各種プログラムをメモリ 6 1 1 2 にロードし、各種プログラムに記述されている命令を実行する。

[0060] メモリ 6 1 1 2 は、不揮発性メモリ 6 1 5 0 に格納される各種プログラムをロードし、またプログラムを実行する際に生成される各種データを格納する。制御装置 6 1 1 3 は、CPU 6 1 1 1、メモリ 6 1 1 2 及び通信装置 6 1 1 6 を含む物理資源を管理し、外部ポート 6 1 1 4、内部ポート 6 1 1 5 1 及び 6 1 1 5 2 を制御する。

[0061] 外部ポート 6 1 1 4 は、運用ネットワークスイッチ 2 0 0 0 0 に接続され、統合型システム 1 1 1 とテスト計算機 8 1 1 又は 8 1 2 との間の通信処理を行う。内部ポート 6 1 1 5 1 は、サーバ装置 1 1 0 1 に接続され、運用側スイッチ 6 1 0 1 とサーバ装置 1 1 0 1 との間の通信処理を行う。また内部

ポート 6 1 1 5 2 は、サーバ装置 1 1 0 2 に接続され、運用側スイッチ 6 1 0 1 とサーバ装置 1 1 0 2 との間の通信処理を行う。

[0062] 通信装置 6 1 1 6 は、管理側スイッチ 5 1 0 1 に接続され、管理計算機 7 1 1 からの管理操作の実行要求を受信し、また管理計算機 7 1 1 に管理操作の実行結果を送信する送受信処理を行う。

[0063] 不揮発性メモリ 6 1 5 0 には、運用側スイッチ 6 1 0 1 の動作に必要な OS、各種プログラム及び各種データが格納される他、ネットワーク構成管理プログラム 6 1 5 1 及びネットワーク構成情報 6 1 5 2 が格納される。

[0064] ネットワーク構成管理プログラム 6 1 5 1 は、運用側スイッチ 6 1 0 1 の構成情報を取得し、運用側スイッチ 6 1 0 1 において外部スイッチと内部スイッチとの間の通信を制御し、内部ネットワークに対して外部アドレスを設定し、プロトコル、ポート番号、通信の向き（外部ネットワークから内部ネットワーク又は内部ネットワークから外部ネットワーク）に応じて通信許可又は禁止を制御するためのプログラムである。なお通信装置 3 1 2 0 を介して管理計算機 7 1 1 がネットワーク構成管理プログラム 6 1 5 1 を実行することができる。

[0065] ネットワーク構成情報 6 1 5 2 は、内部ネットワークに対して外部アドレスの設定情報と、プロトコル、ポート番号及び通信の向きに応じた通信許可又は禁止の設定情報とを含む構成情報を格納する。なおネットワーク構成情報 6 1 5 2 にテスト環境識別情報を付加した情報がネットワーク構成情報 7 1 5 8 として管理計算機 7 1 1 に格納される。

[0066] なお本実施の形態においては、ネットワーク構成管理プログラム 6 1 5 1 とネットワーク構成情報 6 1 5 2 とが運用側スイッチ 6 1 0 1 に格納されているものとして説明するが、ファイアウォールを稼働させる計算機を運用側スイッチ 6 1 0 1 と運用ネットワークスイッチ 2 0 0 0 0 の間に配置するとしてもよい。

[0067] なお管理側スイッチ 5 1 0 1 の内部構成については、上述してきた運用側スイッチ 6 1 0 1 の内部構成と同様の構成であるためここでの説明は省略す

る。

[0068] 図7は、管理計算機711の内部構成を示す。管理計算機711は、管理計算機711の動作を統括的に制御するCPU7111と、メモリ7112、入力装置7113、出力装置7114、通信装置7115、不揮発性メモリ7150とから構成される。またこれらの物理資源は、システムバス7116を介して互いに通信可能に接続される。

[0069] CPU7111は、不揮発性メモリ7150に格納されている各種プログラムをメモリ7112にロードし、各種プログラムに記述されている命令を実行する。

[0070] メモリ7112は、不揮発性メモリ7150に格納される各種プログラムをロードし、また各種プログラムを実行する際に生成されるデータを格納する。

[0071] 入力装置7113は、ユーザからの入力を受け取るための装置であり、例えばキーボード又はマウスである。出力装置7114は、ユーザに出力を表示するための装置であり、例えばディスプレイ装置である。

[0072] 通信装置7115は、管理ネットワークスイッチ10000に接続され、サーバ装置1101、1102、ストレージ装置3101及び各種スイッチに対して管理操作の実行要求を送信し、またこれらの装置及びスイッチから管理操作の実行結果を受信する送受信処理を行う。

[0073] 不揮発性メモリ7150には、管理計算機711の動作に必要なOS、各種プログラム及び各種データが格納される他、システム構成取得プログラム7151、テスト環境複製プログラム7152、管理プログラム情報7153、VM構成定義情報7154、外部アドレス割当情報7155、サーバ構成情報7156、ストレージ構成情報7157及びネットワーク構成情報7158が格納される。

[0074] システム構成取得プログラム7151は、サーバ構成管理プログラム1152、ストレージ構成管理プログラム3151及びネットワーク構成管理プログラム6151に構成情報取得要求を送信し、実行結果として構成情報を

受信する。そしてサーバ構成情報 7 1 5 6、ストレージ構成情報 7 1 5 7 及びネットワーク構成情報 7 1 5 8 として不揮発性メモリ 7 1 5 0 に格納する。なおシステム構成取得プログラム 7 1 5 1 は、管理者の要求に応じて実行されるとしてもよく、また OS 等のスケジューラにより定期的に実行されるとしてもよい。

[0075] テスト環境複製プログラム 7 1 5 2 は、1 台の統合型システム 1 1 1 に構築されたテスト環境を複製先の統合型システム 1 1 2 に複製するためのプログラムである。テスト環境複製プログラム 7 1 5 2 は、複製先の統合型システム 1 1 2 におけるサーバ装置（サーバ構成管理プログラム）、ストレージ装置（ストレージ構成管理プログラム）及び運用側スイッチ（ネットワーク構成管理プログラム）に構成変更の実行要求を送信することにより、テスト環境の複製を作成する。テスト環境複製処理の詳細については後述する（図 2 2）。

[0076] 管理プログラム情報 7 1 5 3 には、統合型システム 1 1 1 におけるサーバ装置 1 1 0 1（サーバ構成管理プログラム 1 1 5 2）、ストレージ装置 3 1 0 1（ストレージ構成管理プログラム 3 1 5 1）及び運用側スイッチ 6 1 0 1（ネットワーク構成管理プログラム 6 1 5 1）に構成変更の実行要求を送信する際のアドレス情報が含まれる。詳細については後述する（図 9）。

[0077] VM 構成定義情報 7 1 5 4 には、統合型システム 1 1 1 において動作している仮想マシン 2 1 0 1 ~ 2 1 0 4 と、これらの仮想マシン 2 1 0 1 ~ 2 1 0 4 に割り当てられている論理ホストバスアダプタ 2 1 1 5 と、論理ホストバスアダプタ 2 1 1 5 に接続されている論理ポート 3 1 1 6 とを含む構成情報が含まれる。詳細については後述する（図 1 0）。

[0078] 外部アドレス割当情報 7 1 5 5 には、ネットワーク構成管理プログラム 6 1 5 1 を利用して運用側スイッチ 6 1 0 1 に設定操作を行う際に利用される外部アドレスを含む情報が含まれる。詳細については後述する（図 1 1）。

[0079] サーバ構成情報 7 1 5 6 には、サーバ構成管理プログラム 1 1 5 2 から取得したサーバ構成情報 1 1 5 3 にテスト環境識別情報を付加した情報が含ま

れる。またストレージ構成情報 7 1 5 7 には、ストレージ構成管理プログラム 3 1 5 1 から取得したストレージ構成情報 3 1 5 2 にテスト環境識別情報を付加した情報が含まれる。またネットワーク構成情報 7 1 5 8 には、ネットワーク構成管理プログラム 6 1 5 1 から取得したネットワーク構成情報 6 1 5 2 にテスト環境識別情報を付加した情報が含まれる。これらの詳細については後述する（図 1 2 ～図 2 1）。

[0080] 図 8 は、テスト計算機 8 1 1 の内部構成を示す。テスト計算機 8 1 1 は、テスト計算機 8 1 1 の動作を統括的に制御する CPU 8 1 1 1 と、メモリ 8 1 1 2、入力装置 8 1 1 3、出力装置 8 1 1 4、通信装置 8 1 1 5 及び不揮発性メモリ 8 1 5 0 とから構成される。またこれらの物理資源は、システムバス 8 1 1 6 を介して互いに通信可能に接続される。

[0081] CPU 8 1 1 1 は、不揮発性メモリ 8 1 5 0 に格納される各種プログラムをメモリ 8 1 1 2 にロードし、各種プログラムに記述されている命令を実行する。

[0082] メモリ 8 1 1 2 は、不揮発性メモリ 8 1 5 0 に格納される各種プログラムをロードし、また各種プログラムを実行する際に生成されるデータを格納する。

[0083] 入力装置 8 1 1 3 は、ユーザからの入力を受け取るための装置であり、例えばキーボード又はマウスである。出力装置 8 1 1 4 は、ユーザに出力を表示するための装置であり、例えばディスプレイ装置である。通信装置 8 1 1 5 は、運用ネットワークスイッチ 2 0 0 0 0 に接続され、テスト計算機 8 1 1 からのテスト実行要求を受信し、またテスト計算機 8 1 1 にテスト実行結果を送信する送受信処理を行う。

[0084] 不揮発性メモリ 8 1 5 0 には、テスト計算機 8 1 1 の動作に必要な OS、各種プログラム及び各種データが格納される他、テスト実行プログラム 8 1 5 1 が格納される。

[0085] テスト実行プログラム 8 1 5 1 は、テストアプリケーション 2 1 5 1 にテストを実行させるためのプログラムであり、テストアプリケーション 2 1 2

５にテスト実行要求を送信し、またテストアプリケーション２１２５からのテスト結果を受信する。

[0086] なおテスト計算機８１２の内部構成については、上述してきたテスト計算機８１１と同様の構成であるためここでの説明は省略する。

[0087] （１－３）各構成の詳細

図９は、管理プログラム情報７１５３の論理構成を示す。管理プログラム７１５３は、管理計算機７１１において管理者が機器を登録することにより作成される情報であり、サーバ装置、ストレージ装置及び運用側スイッチのそれぞれのアドレスが格納される。この管理プログラム情報７１５３は、テスト環境構築処理（図２２）において用いられる。なお後述する各種情報及び各種テーブルについても同様に、テスト環境構築処理において用いられる。

[0088] 具体的に管理プログラム情報７１５３は、テスト環境識別情報欄７１５３１、装置種別欄７１５３２、装置ＩＤ欄７１５３３及びアドレス欄７１５３４から構成される。

[0089] テスト環境識別情報欄７１５３１には、テスト実行システム１において一意の統合型システムを特定するテスト環境識別情報が格納される。また装置種別欄７１５３２には、統合型システムを構成する各装置の種別を示す情報が格納される。また装置ＩＤ欄７１５３３には、統合型システムを構成する各装置の識別情報が格納される。またアドレス欄７１５３４には、統合型システムを構成する各装置における管理プログラム（例えばサーバ構成管理プログラム１１５２）に対して管理計算機７１１が実行要求を送信するためのアドレスが格納される。

[0090] 従って図９の場合、例えばテスト環境識別情報が「１」の統合型システムは、装置種別が「Server」である２台のサーバ装置と、装置種別が「Storage」である１台のストレージ装置と、装置種別が「Switch」である１台の運用側スイッチから構成されていることが示されている。また装置種別が「Server」であって、装置ＩＤが「１」であるサーバ

装置のアドレスは、「１９２．１６８．１０．１」であることが示されている。なおここでは統合型システム１１１のテスト環境識別情報は「１」であり、統合型システム１１２のテスト環境識別情報は「２」であることを想定している。

[0091] 図１０は、ＶＭ構成定義情報７１５４の論理構成を示す。ＶＭ構成定義情報７１５４は、管理計算機７１１において管理者が仮想マシンを登録することにより作成される情報であり、仮想マシンと論理ボリュームとの接続関係の情報が格納される。

[0092] 具体的にＶＭ構成定義情報７１５４は、仮想マシンＩＤ欄７１５４１、論理ホストバスアダプタWWN欄７１５４２、論理ポートWWN欄７１５４３及び論理ボリューム識別子欄７１５４４から構成される。

[0093] 仮想マシンＩＤ欄７１５４１には、統合型システムにおいて一意の仮想マシンを特定する識別情報が格納される。論理ホストバスアダプタWWN欄７１５４２には、グローバルにおいて一意の論理ホストバスアダプタを特定する情報として仮想マシンに割り当てられている論理ホストバスアダプタのワールドワイドネーム（WWN：World Wide Name）が格納される。論理ポートWWN欄７１５４３には、グローバルにおいて一意の論理ポートを特定する情報として論理ポートのWWNが格納される。論理ボリューム識別子欄７１５４４には、統合型システムにおいて一意の論理ボリュームを特定する情報が格納され、例えばSCSI INQUIRYコマンドの応答データのPage 83hに格納される論理ボリュームの識別情報が格納される。

[0094] 従って図１０の場合、例えば仮想マシンＩＤが「１」の仮想マシンには、論理ホストバスアダプタWWNが「VHWWN１」の論理ホストバスアダプタが割り当てられており、この論理ホストバスアダプタは、論理ポートWWNが「VPWWN１」の論理ポート及び論理ボリュームの識別子が「VOL１」の論理ボリュームに接続されていることが示されている。

[0095] 図１１は、外部アドレス割当情報７１５５の論理構成を示す。外部アドレス割当情報７１５５は、管理計算機７１１において管理者が論理NICに割

り当てるアドレスを予約登録することにより作成される情報であり、予約しておいたアドレス及びこのアドレスが割当て済みであるか否かの情報が格納される。

[0096] 具体的に外部アドレス割当情報 7 1 5 5 には、論理 N I C 用アドレス欄 7 1 5 5 1、割当済欄 7 1 5 5 2、テスト環境識別情報欄 7 1 5 5 3 及び論理 N I C 用 M A C アドレス欄 7 1 5 5 4 から構成される。

[0097] 論理 N I C 用アドレス欄 7 1 5 5 1 には、仮想マシンの論理 N I C に割り当てるためにテスト実行システム 1 において予約された I P アドレスが格納される。割当済欄 7 1 5 5 2 には、割当済みであるか否かを示す情報が格納される。テスト環境識別情報欄 7 1 5 5 3 には、テスト実行システム 1 において一意の統合型システムを特定するテスト環境識別情報が格納される。論理 N I C 用 M A C アドレス欄 7 1 5 5 4 には、論理 N I C の M A C アドレスが格納される。

[0098] 従って図 1 1 の場合、例えばアドレスが「1 0 . 1 0 1 . 1 1 . 1」の論理 N I C は、既に仮想マシンに割当て済みであり（「Y e s」）、この論理 N I C は統合型システム 1 1 1 に配置されており、M A C アドレスが「V N M A C 1」であることが示されている。

[0099] 図 1 2 は、サーバ構成情報 7 1 5 6 に含まれる物理 H B A 情報 7 1 5 6 a の論理構成を示す。物理 H B A 情報 7 1 5 6 a は、管理計算機 7 1 1 において管理者が登録することにより作成される情報であり、物理ホストバスアダプタの情報が格納される。

[0100] 具体的に物理 H B A 情報 7 1 5 6 a は、テスト環境識別情報欄 7 1 5 6 a 1、サーバ装置 I D 欄 7 1 5 6 a 2、物理ホストバスアダプタ I D 欄 7 1 5 6 a 3 及び物理ホストバスアダプタ W W N 欄 7 1 5 6 a 4 から構成される。

[0101] テスト環境識別情報欄 7 1 5 6 a 1 には、テスト実行システム 1 において一意の統合型システムを特定するテスト環境識別情報が格納される。サーバ装置 I D 欄 7 1 5 6 a 2 には、統合型システムにおいて一意のサーバ装置を特定するための識別情報が格納される。物理ホストバスアダプタ I D 欄 7 1

5 6 a 3 には、サーバ装置において一意の物理ホストバスアダプタを特定するための識別情報が格納される。物理ホストバスアダプタWWN欄 7 1 5 6 a 4 には、グローバルにおいて一意の物理ホストバスアダプタを特定するWWNが格納される。

[0102] 従って図 1 2 の場合、例えばテスト環境識別情報が「1」の統合型システムには、サーバ装置IDが「1」及び「2」のサーバ装置がそれぞれ2台で合計4台のサーバ装置が配置されていることが示されている。またサーバ装置IDが「1」のサーバ装置には、物理ホストバスアダプタIDが「1」及び「2」の2つの物理ホストバスアダプタが配置されており、物理ホストバスアダプタIDが「1」の物理ホストバスアダプタのWWNは「PHWWN1」であることが示されている。

[0103] 図 1 3 は、サーバ構成情報 7 1 5 6 に含まれる論理HBA情報 7 1 5 6 b の論理構成を示す。論理HBA情報 7 1 5 6 b は、管理計算機 7 1 1 において管理者が登録することにより作成される情報であり、論理ホストバスアダプタの情報が格納される。

[0104] 具体的に論理HBA情報 7 1 5 6 b は、テスト環境識別情報欄 7 1 5 6 b 1、サーバ装置ID欄 7 1 5 6 b 2、物理ホストバスアダプタID欄 7 1 5 6 b 3、論理ホストバスアダプタID欄 7 1 5 6 b 4 及び論理ホストバスアダプタWWN欄 7 1 5 6 b 5 から構成される。

[0105] テスト環境識別情報欄 7 1 5 6 b 1 には、テスト実行システム1において一意の統合型システムを特定するテスト環境識別情報が格納される。サーバ装置ID欄 7 1 5 6 b 2 には、統合型システムにおいて一意のサーバ装置を特定するための識別情報が格納される。物理ホストバスアダプタID欄 7 1 5 6 b 3 には、サーバ装置において一意の物理ホストバスアダプタを特定するための識別情報が格納される。論理ホストバスアダプタID欄 7 1 5 6 b 4 には、物理ホストバスアダプタの識別情報が格納される。論理ホストバスアダプタWWN欄 7 1 5 6 b 5 には、論理ホストバスアダプタのWWNが格納される。

[0106] 従って図 1 3 の場合、例えばテスト環境識別情報が「1」の統合型システムには、サーバ装置 ID が「1」及び「2」のサーバ装置がそれぞれ 2 台で合計 4 台のサーバ装置が配置されていることが示されている。またサーバ装置 ID が「1」のサーバ装置には、物理ホストアダプタ ID が「1」及び「2」の 2 つの物理ホストアダプタが配置されており、物理ホストアダプタ ID が「1」の物理ホストアダプタには、論理ホストアダプタ ID が「1」の論理ホストアダプタが割り当てられていることが示されている。またこの論理ホストアダプタの WWN は「V HWWN 1」であることが示されている。

[0107] 図 1 4 は、サーバ構成情報 7 1 5 6 に含まれる物理 NIC 情報 7 1 5 6 c の論理構成を示す。物理 NIC 情報 7 1 5 6 c は、管理計算機 7 1 1 において管理者が登録することにより作成される情報であり、物理 NIC の情報が格納される。

[0108] 具体的に物理 NIC 情報 7 1 5 6 c は、テスト環境識別情報欄 7 1 5 6 c 1、サーバ装置 ID 欄 7 1 5 6 c 2、物理 NIC 用 ID 欄 7 1 5 6 c 3 及び物理 NIC 用 MAC アドレス欄 7 1 5 6 c 4 から構成される。

[0109] テスト環境識別情報欄 7 1 5 6 c 1 には、テスト実行システム 1 において一意の統合型システムを特定するテスト環境識別情報が格納される。サーバ装置 ID 欄 7 1 5 6 c 2 には、統合型システムにおいて一意のサーバ装置を特定するための識別情報が格納される。物理 NIC 用 ID 欄 7 1 5 6 c 3 には、物理 NIC の識別情報が格納される。物理 NIC 用 MAC アドレス欄 7 1 5 6 c 4 には、物理 NIC の MAC アドレスが格納される。

[0110] 従って図 1 4 の場合、例えばテスト環境識別情報が「1」の統合型システムには、サーバ装置 ID が「1」及び「2」のサーバ装置がそれぞれ 2 台で合計 4 台のサーバ装置が配置されていることが示されている。またサーバ装置 ID が「1」のサーバ装置には、物理 NIC 用 ID が「1」及び「2」の 2 つの物理 NIC が配置されており、物理 NIC 用 ID が「1」の物理 NIC の MAC アドレスは「P NMAC 1」であることが示されている。

[0111] 図 1 5 は、サーバ構成情報 7 1 5 6 に含まれる論理 NIC 情報 7 1 5 6 d

の論理構成を示す。論理NIC情報7156dは、管理計算機711において管理者が登録することにより作成される情報であり、論理NICの情報が格納される。

[0112] 具体的に論理NIC情報7156dは、テスト環境識別情報欄7156d1、サーバ装置ID欄7156d2、物理NIC用ID欄7156d3、論理NIC用ID欄7156d4、論理NIC用MACアドレス欄7156d5及び内部アドレス欄7156d6から構成される。

[0113] テスト環境識別情報欄7156d1には、テスト実行システム1において一意の統合型システムを特定するテスト環境識別情報が格納される。サーバ装置ID欄7156d2には、統合型システムにおいて一意のサーバ装置を特定するための識別情報が格納される。物理NIC用ID欄7156d3には、物理NICの識別情報が格納される。論理NIC用ID欄7156d4には、論理NICの識別情報が格納される。論理NIC用MACアドレス欄7156d5には、物理NICから作成される論理NICのMACアドレスが格納される。内部アドレス欄7156d6には、統合型システム内の通信で利用するために論理NICに割り当てられたアドレスが格納される。

[0114] 従って図15の場合、例えばテスト環境識別情報が「1」の統合型システムには、サーバ装置IDが「1」及び「2」のサーバ装置がそれぞれ2台で合計4台のサーバ装置が配置されていることが示されている。またサーバ装置IDが「1」のサーバ装置には、物理NIC用IDが「1」及び「2」の2つの物理NICが配置されており、物理NIC用IDが「1」の物理NICから作成された論理NICのIDは「1」であり、この論理NICのMACアドレスは「VNMAC1」であることが示されている。またこの論理NICの内部アドレスは「192.168.11.1」であることが示されている。

[0115] 図16は、ストレージ構成情報7157に含まれる物理ポート情報7157aの論理構成を示す。物理ポート情報7157aは、管理計算機711において管理者が登録することにより作成される情報であり、物理ポートの情

報が格納される。

[0116] 具体的に物理ポート情報 7 1 5 7 a は、テスト環境識別情報欄 7 1 5 7 a 1、ストレージ装置 I D 欄 7 1 5 7 a 2、物理ポート I D 欄 7 1 5 7 a 3、物理ポート WWN 欄 7 1 5 7 a 4 及びシステムコピー欄 7 1 5 7 a 5 から構成される。

[0117] テスト環境識別情報欄 7 1 5 7 a 1 には、テスト実行システム 1 において一意の統合型システムを特定するテスト環境識別情報が格納される。ストレージ装置 I D 欄 7 1 5 7 a 2 には、統合型システムにおいて一意のストレージ装置を特定するための識別情報が格納される。物理ポート I D 欄 7 1 5 7 a 3 には、ストレージ装置において一意の物理ポートを特定するための識別情報が格納される。物理ポート WWN 欄 7 1 5 7 a 4 には、物理ポートの WWN が格納される。システムコピー欄 7 1 5 7 a 5 には、物理ポートが複製用 S A N スイッチ 3 0 0 0 0 に接続されるテスト環境複製用の物理ポートであるか否かを示す情報が格納される。

[0118] 従って図 1 6 の場合、例えばテスト環境識別情報が「1」の統合型システムには、ストレージ装置 I D が「1」のストレージ装置が 1 台配置されており、このストレージ装置には物理ポート I D が「1」～「3」の合計 3 つの物理ポートが配置されていることが示されている。また物理ポート I D が「1」の物理ポートの WWN は「P P WWN 1」であり、この物理ポートはテスト環境複製用としては用いられないこと（「N o」）であることが示されている。また物理ポートの WWN が「P P WWN 3」である物理ポートはテスト環境複製用として用いられること（「Y e s」）であることが示されている。なおシステムコピー欄 7 1 5 7 a 5 の初期値は、全ての物理ポートで N o であり、結線された後に Y e s に設定される。

[0119] 図 1 7 は、ストレージ構成情報 7 1 5 7 に含まれる論理ポート情報 7 1 5 7 b の論理構成を示す。論理ポート情報 7 1 5 7 b は、管理計算機 7 1 1 において管理者が登録することにより作成される情報であり、論理ポートの情報が格納される。

- [0120] 具体的に論理ポート情報 7 1 5 7 b は、テスト環境識別情報欄 7 1 5 7 b 1、ストレージ装置 ID 欄 7 1 5 7 b 2、物理ポート ID 欄 7 1 5 7 b 3、論理ポート ID 欄 7 1 5 7 b 4 及び論理ポート WWN 欄 7 1 5 7 b 5 から構成される。
- [0121] テスト環境識別情報欄 7 1 5 7 b 1 には、テスト実行システム 1 において一意の統合型システムを特定するテスト環境識別情報が格納される。ストレージ装置 ID 欄 7 1 5 7 b 2 には、統合型システムにおいて一意のストレージ装置を特定するための識別情報が格納される。物理ポート ID 欄 7 1 5 7 b 3 には、ストレージ装置において一意の物理ポートを特定するための識別情報が格納される。論理ポート ID 欄 7 1 5 7 b 4 には、物理ポートにおいて一意の論理ポートを特定するための識別情報が格納される。論理ポート WWN 欄 7 1 5 7 b 5 には、論理ポートの WWN が格納される。
- [0122] 従って図 1 7 の場合、例えばテスト環境識別情報が「1」の統合型システムには、ストレージ装置 ID が「1」のストレージ装置が 1 台配置されており、このストレージ装置には物理ポート ID が「1」～「3」の合計 3 つの物理ポートが配置されていることが示されている。また物理ポート ID が「1」の物理ポートから論理ポート ID が「1」の論理ポートが作成され、この論理ポートの WWN は「V P WWN 1」であることが示されている。
- [0123] 図 1 8 は、ストレージ構成情報 7 1 5 7 に含まれる論理ボリューム情報 7 1 5 7 c の論理構成を示す。論理ボリューム情報 7 1 5 7 c は、管理計算機 7 1 1 において管理者が登録することにより作成される情報であり、論理ボリュームの情報が格納される。
- [0124] 具体的に論理ボリューム情報 7 1 5 7 c は、テスト環境識別情報欄 7 1 5 7 c 1、ストレージ装置 ID 欄 7 1 5 7 c 2、論理ボリューム ID 欄 7 1 5 7 c 3、論理ボリューム識別子欄 7 1 5 7 c 4 及びボリュームサイズ欄 7 1 5 7 c 5 から構成される。
- [0125] テスト環境識別情報欄 7 1 5 7 c 1 には、テスト実行システム 1 において一意の統合型システムを特定するテスト環境識別情報が格納される。ストレ

ージ装置 I D 欄 7 1 5 7 c 2 には、統合型システムにおいて一意のストレージ装置を特定するための識別情報が格納される。論理ボリューム I D 欄 7 1 5 7 c 3 には、ストレージ装置において一意の論理ボリュームを特定するための識別情報が格納される。論理ボリューム識別子欄 7 1 5 7 c 4 には、統合型システムにおいて一意の論理ボリュームを特定する情報が格納され、例えば S C S I I N Q U I R Y コマンドの応答データの P a g e 8 3 h に格納される論理ボリュームの識別情報が格納される。ボリュームサイズ欄 7 1 5 7 c 5 には、論理ボリュームのサイズが格納される。

[0126] 従って図 1 8 の場合、例えばテスト環境識別情報が「1」の統合型システムには、ストレージ装置 I D が「1」のストレージ装置が 1 台配置されており、このストレージ装置には論理ボリューム I D が「1」～「3」の合計 3 つの論理ボリュームが設定されていることが示されている。また論理ボリューム I D が「1」の論理ボリュームの識別情報は「V O L 1」であり、この論理ボリュームのボリュームサイズは「1 0 0 G B」であることが示されている。

[0127] 図 1 9 は、ストレージ構成情報 7 1 5 7 に含まれるパス情報 7 1 5 7 d の論理構成を示す。パス情報 7 1 5 7 d は、管理計算機 7 1 1 において管理者が登録することにより作成される情報であり、論理ポートと論理ボリュームとを接続するパスの情報が格納される。

[0128] 具体的にパス情報 7 1 5 7 d は、テスト環境識別情報欄 7 1 5 7 d 1、ストレージ装置 I D 欄 7 1 5 7 d 2、パス I D 欄 7 1 5 7 d 3、論理ボリューム識別子欄 7 1 5 7 d 4 及び論理ポート WWN 欄 7 1 5 7 d 5 から構成される。

[0129] テスト環境識別情報欄 7 1 5 7 d 1 には、テスト実行システム 1 において一意の統合型システムを特定するテスト環境識別情報が格納される。ストレージ装置 I D 欄 7 1 5 7 d 2 には、統合型システムにおいて一意のストレージ装置を特定するための識別情報が格納される。パス I D 欄 7 1 5 7 d 3 には、ストレージ装置において一意のパスを特定するための識別情報が格納さ

れる。論理ボリューム識別子欄 7 1 5 7 d 4 には、統合型システムにおいて一意の論理ボリュームを特定する情報が格納され、例えば S C S I I N Q U I R Y コマンドの応答データの P a g e 8 3 h に格納される論理ボリュームの識別情報が格納される。論理ポート WWN 欄 7 1 5 7 d 5 には、論理ポートの WWN が格納される。

[0130] 従って図 1 9 の場合、例えばテスト環境識別情報が「1」の統合型システムには、ストレージ装置 I D が「1」のストレージ装置が 1 台配置されており、このストレージ装置にはパス I D が「1」～「3」の合計 3 つのパスが設定されていることが示されている。またパス I D が「1」のパスは、識別情報が「V O L 1」の論理ボリュームと、WWN が「V P W W N 1」の論理ポートとを接続するためのパスであることが示されている。

[0131] 図 2 0 は、ネットワーク構成情報 7 1 5 8 に含まれるアドレスマッピング情報 7 1 5 8 a の論理構成を示す。アドレスマッピング情報 7 1 5 8 a は、管理計算機 7 1 1 において管理者が登録することにより作成される情報であり、統合型システムの外部から仮想マシン（論理 N I C）にアクセスするためのアドレスと、統合型システムの内部において仮想マシン（論理 N I C）にアクセスするためのアドレスとを対応付ける情報が格納される。

[0132] 具体的にアドレスマッピング情報 7 1 5 8 a は、テスト環境識別情報欄 7 1 5 8 a 1、論理 N I C 用 M A C アドレス欄 7 1 5 8 a 2、内部アドレス欄 7 1 5 8 a 3 及び外部アドレス欄 7 1 5 8 a 4 から構成される。

[0133] テスト環境識別情報欄 7 1 5 8 a 1 には、テスト実行システム 1 において一意の統合型システムを特定するテスト環境識別情報が格納される。論理 N I C 用 M A C アドレス欄 7 1 5 8 a 2 には、論理 N I C の M A C アドレスが格納される。内部アドレス欄 7 1 5 8 a 3 には、統合型システムの内部において仮想マシンの論理 N I C にアクセスするために論理 N I C に割り当てられたアドレスが格納される。外部アドレス欄 7 1 5 8 a 4 には、統合型システムの外部から仮想マシンの論理 N I C にアクセスするために論理 N I C に割り当てられたアドレスが格納される。

[0134] 従って図20の場合、例えばテスト環境識別情報が「1」の統合型システムには、MACアドレスが「VNMAC1」及び「VNMAC2」の2つの論理NICが設定されていることがしめされている。またMACアドレスが「VNMAC1」の論理NICに統合型システムの内部からアクセスするためには「192.168.11.1」が用いられ、統合型システムの外部からアクセスするためには「10.101.11.1」が用いられることが示されている。

[0135] 図21は、ネットワーク構成情報7158に含まれる通信制御情報7158bの論理構成を示す。通信制御情報7158bは、管理計算機711において管理者が登録することにより作成される情報であり、統合型システムと外部との通信制御に関する情報が格納される。

[0136] 具体的に通信制御情報7158bは、テスト環境識別情報欄7158b1、通信方向欄7158b2、プロトコル欄7158b3、ポート番号欄7158b4、ターゲットアドレス欄7158b5及びアクセス欄7158b6から構成される。

[0137] テスト環境識別情報欄7158b1には、テスト実行システム1において一意の統合型システムを特定するテスト環境識別情報が格納される。通信方向欄7158b2には、通信の向きを示す情報が格納される。プロトコル欄7158b3には、通信に用いるプロトコルが格納される。ポート番号欄7158b4には、ポート番号が格納される。ターゲットアドレス欄7158b5には、アクセス先のアドレスが格納される。アクセス欄7158b6には、アクセスの許可又は禁止を示す情報が格納される。

[0138] 従って図21の場合、例えばテスト環境識別情報が「1」の統合型システムは、通信方向が統合型システムから外部及び外部から統合型システムの何れでもよい双方向の「ANY」であって、プロトコルが何れでもよい「ANY」であって、ポート番号が何れでもよい「ANY」であって、ターゲットアドレスが何れでもよい「ANY」である通信は禁止されていること（「DENY」）が示されている。また外部から統合型システムに向かう通信方向

であって（「O U T _ I N」）、プロトコルが「h t t p」であって、ポート番号が「8 0」であって、ターゲットアドレスが「1 0 . 1 0 1 . 1 1 . 1」である通信は許可されていること「（A L L O W）」が示されている。なお統合型システムから外部に向かう通信方向の場合、通信方向欄 7 1 5 8 b 2 には I N _ O U T が格納される。

[0139] （１－４）フローチャート

図 2 2 は、本実施の形態におけるテスト環境構築処理の処理手順を示す。このテスト環境構築処理は、管理計算機 7 1 1 が管理者からの要求を受け付けたことを契機として、テスト環境複製プログラム 7 1 5 2 及び C P U 7 1 1 1 に基づいて実行される。

[0140] なおここでは管理計算機 7 1 1 は、統合型システム 1 1 1 に構築されているテスト環境を統合型システム 1 1 2 に複製して、統合型システム 1 1 2 にテスト環境を構築する要求を管理者から受け付けたものとして説明する。また説明の便宜上、処理主体をテスト環境複製プログラム 7 1 5 2 として説明する。

[0141] まずテスト環境複製プログラム 7 1 5 2 は、管理プログラム情報 7 1 5 3 を参照して、テスト環境識別情報が「1」であって、装置種別が「S e r v e r」であるサーバ装置（例えばサーバ装置 1 1 0 1 及び 1 1 0 2）に仮想マシンの停止要求を送信する（S 1 0 1）。

[0142] ステップ S 1 0 1 の要求を受け付けた複製元のサーバ構成管理プログラム 1 1 5 2 は、複製元の仮想マシン（例えば仮想マシン 2 1 0 1 ～ 2 1 0 4）を停止する。

[0143] 次いでテスト環境複製プログラム 7 1 5 2 は、論理ボリューム情報 7 1 5 7 c を参照して、テスト環境識別情報が「1」、ストレージ装置 I D が「1」、論理ボリューム I D が「1」～「3」であって、ボリュームサイズがそれぞれ「1 0 0 G B」、「1 0 0 G B」及び「5 0 0 G B」である論理ボリュームをテスト環境識別情報が「2」のストレージ装置（例えば統合型システム 1 1 2 のストレージ装置）に作成する（S 1 0 2）。

- [0144] なおこのときテスト環境複製プログラム 7 1 5 2 は、管理プログラム情報 7 1 5 3 を参照して、テスト環境識別情報が「2」、装置種別が「S t o r a g e」、装置 I D が「1」（ストレージ装置 I D）であるストレージ装置を複製先のストレージ装置として指定し、このストレージ装置に複製元と同じ論理ボリューム I D、同じボリュームサイズ及び異なる論理ボリューム識別子を指定して論理ボリュームの作成要求を送信する。
- [0145] ステップ S 1 0 2 の要求を受け付けた複製先のストレージ構成管理プログラム 3 1 5 1 は、複製先に論理ボリュームを作成する。
- [0146] 次いでテスト環境複製プログラム 7 1 5 2 は、物理ポート情報 7 1 5 7 a 及び論理ボリューム情報 7 1 5 7 c を参照して、テスト環境識別情報が「1」であって、システムコピーが「Y e s」である物理ポートをテスト環境識別情報が「1」の論理ボリュームに割り当てる割当要求を送信する。同様にテスト環境複製プログラム 7 1 5 2 は、物理ポート情報 7 1 5 7 a 及び論理ボリューム情報 7 1 5 7 c を参照して、テスト環境識別情報が「2」であって、システムコピーが「Y e s」である物理ポートをテスト識別情報が「2」の論理ボリュームに割り当てる割当要求を送信する（S 1 0 3）。
- [0147] ステップ S 1 0 3 の要求を受け付けた複製元及び複製先のストレージ構成管理プログラム 3 1 5 1 は、複製元及び複製先において、指定されたボリュームに指定された物理ポートを割り当てる。
- [0148] 次いでテスト環境複製プログラム 7 1 5 2 は、複製元及び複製先のストレージ装置にステップ S 1 0 3 で割り当てた物理ポートのオンライン化要求を送信する（S 1 0 4）。
- [0149] ステップ S 1 0 4 の要求を受け付けた複製元及び複製先のストレージ構成管理プログラム 3 1 5 1 は、指定された物理ポートをオンライン化する。
- [0150] 次いでテスト環境複製プログラム 7 1 5 2 は、複製元のそれぞれの論理ボリュームに格納されているデータをステップ S 1 0 2 で作成した複製先のそれぞれの論理ボリュームに複製するデータ複製要求を送信する（S 1 0 5）。

- [0151] ステップS 1 0 5の要求を受け付けた複製元及び複製先のストレージ構成管理プログラム3 1 5 1は、指定された論理ボリュームのデータをコピーする。
- [0152] 次いでテスト環境複製プログラム7 1 5 2は、ステップS 1 0 3で割り当てた物理ポートのオフライン化要求を送信する（S 1 0 6）。
- [0153] ステップS 1 0 6の要求を受け付けた複製元及び複製先のストレージ構成管理プログラム3 1 5 1は、指定された物理ポートをオフライン化する。
- [0154] 次いでテスト環境複製プログラム7 1 5 2は、ステップS 1 0 3で割り当てた物理ポートの割り当てを解除する割当解除要求を送信する（S 1 0 7）。
- [0155] ステップS 1 0 7の要求を受け付けた複製元及び複製先のストレージ構成管理プログラム3 1 5 1は、指定された物理ポートの割り当てを解除する。
- [0156] 次いでテスト環境複製プログラム7 1 5 2は、論理ボリューム情報7 1 5 7 cを参照して、テスト環境識別情報が「2」の論理ボリューム識別子（「VOL 4」、「VOL 5」、「VOL 6」）をテスト環境識別情報が「1」の論理ボリューム識別子（「VOL 1」、「VOL 2」、「VOL 3」）に変更して、複製元及び複製先の論理ボリューム識別子を一致させるように統合型システム1 1 2のストレージ装置にボリューム識別情報設定要求を送信する（S 1 0 8）。
- [0157] ステップS 1 0 8の要求を受け付けた複製先のストレージ構成管理プログラム3 1 5 1は、統合型システム1 1 2の論理ボリュームに統合型システム1 1 1の論理ボリュームと同一の論理ボリューム識別子を設定する。
- [0158] 次いでテスト環境複製プログラム7 1 5 2は、物理ポート情報7 1 5 7 a及び論理ポート情報7 1 5 7 bを参照して、テスト環境識別情報が「1」の論理ポートのストレージ装置ID、物理ポートID、論理ポートID及び論理ポートWWNが一致するようにテスト環境識別情報が「2」のストレージ装置に論理ポート作成要求を送信する（S 1 0 9）。
- [0159] ステップS 1 0 9の要求を受け付けた複製先のストレージ構成管理プログ

ラム 3 1 5 1 は、ストレージ装置 I D 及び物理ポート I D で指定される物理ポートに指定された論理ポート I D 及び論理ポート WWN の論理ポートを作成する。

[0160] 次いでテスト環境複製プログラム 7 1 5 2 は、パス情報 7 1 5 7 d を参照して、テスト環境識別情報が「1」の全てパスについて、対応するストレージ装置 I D、パス I D、論理ボリューム識別子及び論理ポート WWN が一致するようにテスト環境識別情報が「2」のストレージ装置にパス作成要求を送信する（S 1 1 0）。

[0161] ステップ S 1 1 0 の要求を受け付けた複製先のストレージ構成管理プログラム 3 1 5 1 は、テスト環境識別情報が「2」のストレージ装置にテスト環境識別情報が「1」のストレージ装置におけるパスと同一のパスを新規に作成して論理ボリュームに論理ポートを割り当てる。

[0162] 次いでテスト環境複製プログラム 7 1 5 2 は、物理 H B A 情報 7 1 5 6 a 及び論理 H B A 情報 7 1 5 6 b を参照して、テスト環境識別情報が「1」の論理ホストバスアダプタのサーバ装置 I D、物理ホストバスアダプタ I D、論理ホストバスアダプタ I D 及び論理ホストバスアダプタ WWN が一致するようにテスト環境識別情報が「2」のサーバ装置に論理ホストバスアダプタ作成要求を送信する（S 1 1 1）。

[0163] ステップ S 1 1 1 の要求を受け付けた複製先のサーバ構成管理プログラム 1 1 5 2 は、テスト環境識別情報が「1」のサーバ装置の論理ホストバスアダプタと同一の構成の論理ホストバスアダプタをテスト環境識別情報が「2」のサーバ装置に作成する。

[0164] 次いでテスト環境複製プログラム 7 1 5 2 は、物理 N I C 情報 7 1 5 6 c 及び論理 N I C 情報 7 1 5 6 d を参照して、テスト環境識別情報が「1」の論理 N I C に対応するサーバ装置 I D、物理 N I C 用 I D、論理 N I C 用 I D、論理 N I C 用 M A C アドレス及び内部アドレスが一致するようにテスト環境識別情報が「2」のサーバ装置に論理 N I C 作成要求を送信する（S 1 1 2）。

- [0165] ステップS 1 1 2の要求を受け付けた複製先のサーバ構成管理プログラム 1 1 5 2は、テスト環境識別情報が「1」のサーバ装置の論理N I Cと同一の構成の論理N I Cをテスト環境識別情報が「2」のサーバ装置に作成する。
- [0166] 次いでテスト環境複製プログラム 7 1 5 2は、VM構成定義情報 7 1 5 4を参照して、テスト環境識別情報が「2」のサーバ装置に仮想マシン作成要求を送信する（S 1 1 3）。
- [0167] ステップS 1 1 3の要求を受け付けた複製先のサーバ構成管理プログラム 1 1 5 2は、テスト環境識別情報が「1」の仮想マシンと同一の構成の仮想マシンをテスト環境識別情報が「2」のサーバ装置に作成する。
- [0168] 次いでテスト環境複製プログラム 7 1 5 2は、アドレスマッピング情報 7 1 5 8 aを参照して、テスト環境識別情報が「1」の論理N I Cと内部アドレスが一致し、外部アドレス割当情報 7 1 5 5で未割り当てのアドレスが外部アドレスとなるようにテスト環境情報が「2」の運用側スイッチにアドレスマッピング要求を送信する（S 1 1 4）。
- [0169] ステップS 1 1 4の要求を受け付けた複製先のネットワーク構成管理プログラム 6 1 5 1は、テスト環境識別情報が「1」のアドレスマッピングのうち、外部アドレスだけが異なるアドレスマッピングをテスト環境識別情報が「2」の運用側スイッチにおいて作成する。
- [0170] 次いでテスト環境複製プログラム 7 1 5 2は、通信制御情報 7 1 5 8 bを参照して、テスト環境識別情報が「1」の運用側スイッチ 6 1 0 1に設定されている通信制御情報と通信方向、プロトコル、ポート番号及びアクセス許可又は禁止が一致し、外部アドレスがステップ 1 1 4で割り当てたアドレスとなるようにテスト環境識別情報が「2」の運用側スイッチに通信制御情報設定要求を送信する（S 1 1 5）。
- [0171] ステップS 1 1 5の要求を受け付けた複製先のネットワーク構成管理プログラム 6 1 5 1は、テスト環境識別情報が「1」の通信制御情報のうち、外部アドレスだけが異なる通信制御情報をテスト環境識別情報が「2」の運用

側スイッチに作成する。

[0172] 次いでテスト環境複製プログラム 7 1 5 2 は、管理プログラム情報 7 1 5 3 を参照して、テスト環境識別情報が「2」であって、装置種別が「S e r v e r」であるサーバ装置に仮想マシンの起動要求を送信する（S 1 1 6）。

[0173] ステップ S 1 1 6 の要求を受け付けた複製先のサーバ構成管理プログラム 1 1 5 2 は、仮想マシンを起動することにより、このテスト環境構築処理が終了する。以上により、統合型システム 1 1 1 に予め構築されているテスト環境を統合型システム 1 1 2 に複製することができたので、テスト計算機 8 1 1 又は 8 1 2 からステップ 1 1 4 で割り当てられた外部アドレスを指定してテスト実行要求を送信し、統合型システム 1 1 2 においてテストを実行することができる。

[0174] （1－5）本実施の形態による効果

以上のように本実施の形態による管理計算機 7 1 1 によれば、複製先の統合型システムにおいて、複製元の統合型システムと同一の構成の論理ボリュームを作成し、作成した論理ボリュームと複製元の論理ボリュームとの接続をオンライン化して複製元の論理ボリュームに格納されているデータを複製先の論理ボリュームに複製し、複製した後、接続をオフライン化して複製先の論理ボリュームの識別情報を複製元の論理ボリュームの識別情報と一致するように設定し、その他複製先のストレージ装置においては論理ポートを設定し、また複製先のサーバ装置においては論理ホストバスアダプタ、論理 N I C 及び仮想マシンを設定し、また複製先の運用側スイッチにおいては外部アドレスだけを複製元と異なるようにしてアドレスマッピング情報を設定して、複製元の論理構成を複製先に自動的に複製するようにした。よって本実施の形態によれば、複製先の統合型システムにおいて煩雑な各種設定の手間を省くことができるようになり、複製先の統合型システムにテスト環境を迅速に構築することができるようになる。

[0175] （2）第 2 の実施の形態

第２の実施の形態は、統合型システムにおいて予め構築されたテスト環境を同一の統合型システム内で複製する点で、第１の実施の形態と異なる。以下異なる点について図面を用いて詳細に説明する。

[0176] (２－１) 全体構成

図２３は、第２の実施の形態におけるテスト実行システム２の全体構成を示す。テスト実行システム２は、１台の統合型システム１２１が配置されている点及び複製用ＳＡＮスイッチが配置されていない点で、第１の実施の形態におけるテスト実行システム１とは異なる。

[0177] (２－２) 内部構成

図２４は、統合型システム１２１の内部構成を示す。統合型システム１２１は、上述したようにテスト実行システム２において複製用ＳＡＮスイッチが配置されていないため、ストレージ装置３２０１と複製用ＳＡＮスイッチとが接続されていない点で、第１の実施の形態における統合型システム１１１と異なる。

[0178] また運用側スイッチ６２０１は、論理的にネットワークを分割し、それぞれのネットワークに対してアドレスマッピング情報７１５８ａ（図２０）及び通信制御情報７１５８ｂ（図２１）を設定する機能を有する点で、第１の実施の形態における運用側スイッチ６１０１と異なる。

[0179] またＳＡＮスイッチ４２０１は、論理的にＳＡＮを分割する機能を有し、第１の実施の形態における複製用ＳＡＮスイッチ３００００として分割された論理スイッチを利用する点で、第１の実施の形態におけるＳＡＮスイッチ４１０１と異なる。

[0180] またストレージ装置３２０１は、論理的にストレージ装置を分割する機能を有し、テスト環境では予め物理資源を等分するように論理的にストレージ装置が分割されている点で、第１の実施の形態におけるストレージ装置３１０１と異なる。

[0181] 図２５は、ストレージ装置３２０１の内部構成を示す。ストレージ装置３２０１は、複製用物理ポート３１１９がＳＡＮスイッチ４２０１に接続され

ている点及び不揮発性メモリ 3 1 5 0 に論理ストレージ構成情報 3 2 5 2 が格納されている点で、第 1 の実施の形態におけるストレージ装置 3 1 0 1 と異なる。

[0182] 論理ストレージ構成情報 3 1 5 3 には、このストレージ装置 3 2 0 1 において作成された論理ストレージ装置に割り当てられる物理資源と、物理資源から構成される論理ボリューム、論理ポート及び複製用論理ポートなどの論理資源とを含む構成情報が格納される。なお論理ストレージ構成情報 3 1 5 3 にテスト環境識別情報を付加した情報が論理ストレージ構成情報 7 2 5 7 として管理計算機 7 2 1 に格納される。

[0183] 図 2 6 は、管理計算機 7 2 1 の内部構成を示す。管理計算機 7 2 1 は、不揮発性メモリ 7 1 5 0 に論理ストレージ構成情報 7 2 5 7 が格納されている点で、第 1 の実施の形態における管理計算機 7 1 1 と異なる。

[0184] 論理ストレージ構成情報 7 2 5 7 には、ストレージ構成管理プログラム 3 1 5 1 から取得した論理ストレージ構成情報 3 1 5 3 にテスト環境識別情報を付加した情報が含まれる。

[0185] (2-3) 各構成の詳細

図 2 7 は、論理ストレージ構成情報 7 2 5 7 に含まれる物理ポート情報 7 2 5 7 a の論理構成を示す。物理ポート情報 7 2 5 7 a は、論理ストレージ装置 I D 欄 7 2 5 7 a 2 を含んで構成される点で、第 1 の実施の形態における物理ポート情報 7 1 5 7 a (図 1 6) と異なる。論理ストレージ装置 I D 欄 7 2 5 7 a 2 には、統合型システム 1 2 1 において一意の論理ストレージ装置を特定するための識別情報が格納される。

[0186] 図 2 8 は、論理ストレージ構成情報 7 2 5 7 に含まれる論理ポート情報 7 2 5 7 b の論理構成を示す。論理ポート情報 7 2 5 7 b は、論理ストレージ装置 I D 欄 7 2 5 7 b 2 を含んで構成される点で、第 1 の実施の形態における論理ポート情報 7 1 5 7 b (図 1 7) と異なる。論理ストレージ装置 I D 欄 7 2 5 7 b 2 には、統合型システム 1 2 1 において一意の論理ストレージ装置を特定するための識別情報が格納される。

[0187] 図29は、論理ストレージ構成情報7257に含まれる論理ボリューム情報7257cの論理構成を示す。論理ボリューム情報7257cは、論理ストレージ装置ID欄7257c2を含んで構成される点で、第1の実施の形態における論理ボリューム情報7157c（図18）と異なる。論理ストレージ装置ID欄7257c2には、統合型システム121において一意の論理ストレージ装置を特定するための識別情報が格納される。

[0188] 図30は、論理ストレージ構成情報7257に含まれるパス情報7257dの論理構成を示す。パス情報7257dは、論理ストレージ装置ID欄7257d2を含んで構成される点で、第1の実施の形態におけるパス情報7157d（図19）と異なる。論理ストレージ装置ID欄7257d2には、統合型システム121において一意の論理ストレージ装置を特定するための識別情報が格納される。

[0189] なお第2の実施の形態においては、1台の統合型システム121内でテスト環境を複製して構築しようとするものであるから、図27～図30におけるテスト環境識別情報は何れも「1」に固定されていることが示されている。

[0190] そして第2の実施の形態においては、第1の実施の形態におけるテスト環境構築処理（図22）を実行するに際し、ストレージ装置IDに代えて論理ストレージ装置IDを用いて実行することにより、1台の統合型システム121に予め構築されたテスト環境を同一の統合型システム121内で複製することができる。

[0191] （2-4）第2の実施の形態による効果

以上のように第2の実施の形態によれば、1台の統合型システム121において論理的に分割された複数の統合型システムのうち、テスト環境が予め構築されている一の論理的な統合型システムから複製先の論理的な統合型システムにテスト環境を複製して、複製先の論理的な統合型システムにテスト環境を構築するようにした。よって複製先の統合型システムを物理的に用意する必要がなく、テスト環境を迅速に構築することができる。

[0192] (3) 第3の実施の形態

第3の実施の形態は、複製元の論理ボリュームごとに複製先に複製するかどうかを選択し、選択した論理ボリュームだけ複製先に複製する点で、第1の実施の形態と異なる。以下異なる点について図面を用いて詳細に説明する。

[0193] (3-1) 内部構成

図31は、第3の実施の形態における管理計算機731の内部構成を示す。管理計算機731は、不揮発性メモリ7150に対話式テスト環境複製プログラム7352が格納されている点で、第1の実施の形態における管理計算機711と異なる。

[0194] 対話式テスト環境複製プログラム7352は、第1の実施の形態におけるテスト環境複製プログラム7152と異なり、統合型システム111内の全ての論理ボリュームのデータを複製するのではなく、管理者に選択された論理ボリュームのデータだけを複製する。

[0195] (3-2) 画面構成

図32は、ボリューム選択画面7311の画面構成を示す。ボリューム選択画面7311は、管理計算機731の出力装置7114に表示される表示画面であり、複製元の論理ボリュームのうち、複製対象の論理ボリュームを選択するための表示画面である。

[0196] ボリューム選択画面7311は、ボリューム選択領域731A1、ストレージ装置ID領域731A2、論理ボリュームID領域731A3、ボリュームサイズ領域731A4及び実行操作領域731A5から構成される。

[0197] ボリューム選択領域731A1には、複製元に設定されている論理ボリュームの数分だけ、選択可能なチェックボックスが表示される。ストレージ装置ID領域731A2には、複製元の統合型システムにおいて一意のストレージ装置を特定するための識別情報が表示される。論理ボリュームID領域731A3には、複製元の統合型システムにおいて一意の論理ボリュームを特定するための識別情報が表示される。ボリュームサイズ領域731A4には、論理ボリュームのサイズが表示される。

[0198] 従って図32の場合、例えばボリューム選択領域731A1には最上段のチェックボックスにチェックが入っていることから、この最上段のエントリの論理ボリュームは複製対象として選択されていることが示されている。またこの論理ボリュームは、ストレージ装置IDが「1」のストレージ装置に設定されており、論理ボリュームIDが「1」であり、ボリュームサイズが「100GB」であることが示されている。

[0199] (3-3) フローチャート

図33は、第3の実施の形態におけるテスト環境構築処理の処理手順を示す。このテスト環境構築処理は、管理計算機711が管理者からの操作を受け付けたことを契機として、対話式テスト環境複製プログラム7352及びCPU7111に基づいて実行される。説明の便宜上、処理主体を対話式テスト環境複製プログラム7352として説明する。

[0200] まず対話式テスト環境複製プログラム7352は、論理ボリューム情報7157c(図18)を参照して、テスト環境識別情報が「1」の統合型システムに設定されている全ての論理ボリュームの情報を取得する(S301)。

[0201] 次いで対話式テスト環境複製プログラム7352は、ステップ301で取得した論理ボリュームのうち、複製対象とする論理ボリュームを選択するためのボリューム選択画面7311(図32)を表示する(S302)。

[0202] 次いで対話式テスト環境複製プログラム7352は、ボリューム選択画面7311において管理者からの選択を受け付けて、複製対象とする論理ボリュームを選択する(S303)。

[0203] 次いで対話式テスト環境複製プログラム7352は、選択された論理ボリュームを対象として、複製元の統合型システムから複製先の統合型システムにテスト環境を複製するテスト環境構築処理を実行して(S304)、このテスト環境構築処理を終了する。

[0204] なおここで実行されるテスト環境構築処理は、対話式テスト環境複製プログラム7352がステップS303で選択した論理ボリュームだけを処理対

象として、第1の実施の形態におけるテスト環境構築処理（図22）のステップS103～S110が実行される。

[0205] (3-4) 第3の実施の形態による効果

以上のように第3の実施の形態によれば、必要な論理ボリュームだけを複製先に複製することができるようにした。よって不要な論理ボリュームを複製先に複製する必要がなく、テスト環境を迅速に構築することができる。

符号の説明

[0206]	111、112、121	統合型システム
	1101、1102	サーバ装置
	1152	サーバ構成管理プログラム
	1153	ホスト構成情報
	2101～2104	仮想マシン
	2115	論理ホストバスアダプタ
	21161、21162	論理通信装置
	3101	ストレージ装置
	3115	論理ボリューム
	3116	論理ポート
	3117	物理ポート
	3118、3119	複製用物理ポート
	3151	ストレージ構成管理プログラム
	3152、7157	ストレージ構成情報
	3201	ストレージ装置
	3252、7257	論理ストレージ構成情報
	6101、6201	運用側スイッチ
	6114	外部ポート
	61151、61152	内部ポート
	6151	ネットワーク構成管理プログラム
	6152、7158	ネットワーク構成情報

7 1 1、7 2 1、7 3 1	管理計算機
7 1 5 1	システム構成取得プログラム
7 1 5 2	テスト環境複製プログラム
7 1 5 3	管理プログラム情報
7 1 5 4	VM構成定義情報
7 1 5 5	外部アドレス割当情報
7 1 5 6	サーバ構成情報
7 3 5 2	対話式テスト環境複製プログラム

請求の範囲

[請求項1]

複製元の統合型システム及び複製先の統合型システムのそれぞれに接続されるテスト環境管理装置において、

前記テスト環境管理装置は、

前記複製元の統合型システム及び前記複製先の統合型システムのそれぞれを構成するサーバ装置、ストレージ装置及びネットワーク装置の構成情報をそれぞれ複製元の構成情報及び複製先の構成情報として記憶する記憶部と、

前記複製元の構成情報及び前記複製先の構成情報を参照して、前記複製元の統合型システムに構築されているテスト環境を前記複製先の統合型システムに複製するテスト環境複製部とを備え、

前記テスト環境複製部は、

前記複製元のストレージ装置に配置されている論理ボリュームの構成と同一の構成となる論理ボリュームを前記複製先のストレージ装置に作成し、

前記複製元の論理ボリュームと、前記複製先の論理ボリュームとを接続するための複製用ポートをそれぞれの論理ボリュームに割り当てるとともに、前記複製用ポートをオンラインに設定し、前記複製元の論理ボリュームに格納されているデータを前記複製先の論理ボリュームに複製し、

前記複製用ポートの設定をオンラインからオフラインに変更して前記複製用ポートの割り当てを解除した後、前記複製元の論理ボリュームの識別情報と、前記複製先の論理ボリュームの識別情報とが一致するように前記複製先の論理ボリュームの識別情報を設定し、

前記複製元の論理ポートの構成と同一の構成となる論理ポートを前記複製先のストレージ装置に作成するとともに、作成した前記複製先の論理ポートを前記複製先の論理ボリュームに割り当て、

前記複製元のサーバ装置に配置されている論理構成と同一の構成の

論理構成を前記複製先のサーバ装置に作成し、

前記複製元の統合型システムにおいて設定されている内部アドレスと同一の内部アドレス及び前記複製元の統合型システムにおいて設定されている外部アドレスとは異なる外部アドレスを前記複製先の統合型システムにおいて設定する

ことを特徴とするテスト環境管理装置。

[請求項2]

前記複製元及び前記複製先の構成情報には、

前記複製元の論理ボリュームが配置されているストレージ装置の識別情報、前記複製元の論理ボリュームの個数及び前記複製元の論理ボリュームのボリュームサイズが含まれ、

前記テスト環境複製部は、

前記ストレージ装置の識別情報、前記論理ボリュームの個数及び前記ボリュームサイズのそれぞれが同一の構成となる論理ボリュームを前記複製先のストレージ装置に作成する

ことを特徴とする請求項1に記載のテスト環境管理装置。

[請求項3]

前記複製元及び前記複製先の構成情報には、

前記複製元及び前記複製先のそれぞれのストレージ装置に配置されている物理ポートのうちの何れが前記複製用ポートとして利用可能であるか否かを示す情報が含まれ、

前記テスト環境複製部は、

前記複製用ポートとして利用可能である物理ポートを前記複製用ポートとして選択して前記複製元及び前記複製先のそれぞれの論理ボリュームに割り当てるとともに、前記複製用ポートをオンラインに設定し、前記複製元の論理ボリュームに格納されているデータを前記複製先の論理ボリュームに複製する

ことを特徴とする請求項1に記載のテスト環境管理装置。

[請求項4]

前記複製元及び前記複製先の構成情報には、

前記複製元及び前記複製先のそれぞれの論理ボリュームの識別情報

が含まれ、

前記テスト環境複製部は、

前記複製元の論理ボリュームの識別情報と、前記複製先の論理ボリュームの識別情報とが一致するように前記複製先の論理ボリュームの識別情報を前記複製元の論理ボリュームの識別情報と同一の識別情報に設定する

ことを特徴とする請求項 1 に記載のテスト環境管理装置。

[請求項5]

前記複製元及び前記複製先の構成情報には、

前記複製元のストレージ装置の識別情報、前記複製元の物理ポートの識別情報及び前記複製元の論理ポートの識別情報が含まれ、

前記テスト環境複製部は、

前記ストレージ装置の識別情報、前記物理ポートの識別情報及び前記論理ポートの識別情報のそれぞれが同一の構成となる論理ポートを前記複製先のストレージ装置に作成するとともに、作成した前記複製先の論理ポートを前記複製先の論理ボリュームに割り当てる

ことを特徴とする請求項 1 に記載のテスト環境管理装置。

[請求項6]

前記複製元及び前記複製先の構成情報には、

前記複製元のサーバ装置に配置される論理ホストバスアダプタの識別情報、論理ネットワークインタフェースカードの識別情報及び仮想マシンの構成情報が含まれ、

前記テスト環境複製部は、

前記論理ホストバスアダプタ、前記論理ネットワークインタフェースカード及び前記仮想マシンの構成と同一の構成となる論理構成を前記複製先のサーバ装置に作成し、

外部から前記複製先の統合型システムに向かう通信を許可する

ことを特徴とする請求項 1 に記載のテスト環境管理装置。

[請求項7]

前記複製先の論理ボリュームのうち、複製対象とする論理ボリュームを選択するためのボリューム選択部を備え、

前記テスト環境複製部は、

前記ボリューム選択部により選択された論理ボリュームだけを前記複製先に複製するとともに、前記複製先に複製した論理ボリュームに対応する前記複製元のストレージ装置、サーバ装置及びネットワーク装置の構成を前記複製先に複製する

ことを特徴とする請求項 1 に記載のテスト環境管理装置。

[請求項 8]

前記複製元及び前記複製先の構成情報には、

前記複製元の論理ボリュームが配置されているストレージ装置の識別情報、前記複製元の論理ボリュームの個数及び前記複製元の論理ボリュームのボリュームサイズと、

前記複製元及び前記複製先のそれぞれのストレージ装置に配置されている物理ポートのうちの何れが前記複製用ポートとして利用可能であるか否かを示す情報と、

前記複製元及び前記複製先のそれぞれの論理ボリュームの識別情報と、

前記複製元のストレージ装置の識別情報、前記複製元の物理ポートの識別情報及び前記複製元の論理ポートの識別情報と、

前記複製元のサーバ装置に配置される論理ホストバスアダプタの識別情報、論理ネットワークインタフェースカードの識別情報及び仮想マシンの構成情報とが含まれ、

前記テスト環境複製部は、

前記ストレージ装置の識別情報、前記論理ボリュームの個数及び前記ボリュームサイズのそれぞれが同一の構成となる論理ボリュームを前記複製先のストレージ装置に作成し、

前記複製用ポートとして利用可能である物理ポートを前記複製用ポートとして選択して前記複製元及び前記複製先のそれぞれの論理ボリュームに割り当てるとともに、前記複製用ポートをオンラインに設定し、前記複製元の論理ボリュームに格納されているデータを前記複製

先の論理ボリュームに複製し、

前記複製元の論理ボリュームの識別情報と、前記複製先の論理ボリュームの識別情報とが一致するように前記複製先の論理ボリュームの識別情報を前記複製元の論理ボリュームの識別情報と同一の識別情報に設定し、

前記ストレージ装置の識別情報、前記物理ポートの識別情報及び前記論理ポートの識別情報のそれぞれが同一の構成となる論理ポートを前記複製先のストレージ装置に作成するとともに、作成した前記複製先の論理ポートを前記複製先の論理ボリュームに割り当て、

前記論理ホストバスアダプタ、前記論理ネットワークインタフェースカード及び前記仮想マシンの構成と同一の構成となる論理構成を前記複製先のサーバ装置に作成し、

外部から前記複製先の統合型システムに向かう通信を許可することを特徴とする請求項 1 に記載のテスト環境管理装置。

[請求項9]

複製元の統合型システム及び複製先の統合型システムのそれぞれに接続されるテスト環境管理装置のテスト環境構築方法において、

前記テスト環境管理装置は、

前記複製元の統合型システム及び前記複製先の統合型システムのそれぞれを構成するサーバ装置、ストレージ装置及びネットワーク装置の構成情報をそれぞれ複製元の構成情報及び複製先の構成情報として記憶する記憶部と、

前記複製元の構成情報及び前記複製先の構成情報を参照して、前記複製元の統合型システムに構築されているテスト環境を前記複製先の統合型システムに複製するテスト環境複製部とを備え、

前記テスト環境複製部が、

前記複製元のストレージ装置に配置されている論理ボリュームの構成と同一の構成となる論理ボリュームを前記複製先のストレージ装置に作成する第 1 のステップと、

前記複製元の論理ボリュームと、前記複製先の論理ボリュームとを接続するための複製用ポートをそれぞれの論理ボリュームに割り当てるとともに、前記複製用ポートをオンラインに設定し、前記複製元の論理ボリュームに格納されているデータを前記複製先の論理ボリュームに複製する第2のステップと、

前記複製用ポートの設定をオンラインからオフラインに変更して前記複製用ポートの割り当てを解除した後、前記複製元の論理ボリュームの識別情報と、前記複製先の論理ボリュームの識別情報とが一致するように前記複製先の論理ボリュームの識別情報を設定する第3のステップと、

前記複製元の論理ポートの構成と同一の構成となる論理ポートを前記複製先のストレージ装置に作成するとともに、作成した前記複製先の論理ポートを前記複製先の論理ボリュームに割り当てる第4のステップと、

前記複製元のサーバ装置に配置されている論理構成と同一の構成の論理構成を前記複製先のサーバ装置に作成する第5のステップと、

前記複製元の統合型システムにおいて設定されている内部アドレスと同一の内部アドレス及び前記複製元の統合型システムにおいて設定されている外部アドレスとは異なる外部アドレスを前記複製先の統合型システムにおいて設定する第6のステップと

を備えることを特徴とするテスト環境構築方法。

[請求項10]

前記複製元及び前記複製先の構成情報には、

前記複製元の論理ボリュームが配置されているストレージ装置の識別情報、前記複製元の論理ボリュームの個数及び前記複製元の論理ボリュームのボリュームサイズが含まれ、

前記ステップ1において、

前記テスト環境複製部が、前記ストレージ装置の識別情報、前記論理ボリュームの個数及び前記ボリュームサイズのそれぞれが同一の構

成となる論理ボリュームを前記複製先のストレージ装置に作成することを特徴とする請求項 9 に記載のテスト環境構築方法。

[請求項11]

前記複製元及び前記複製先の構成情報には、

前記複製元及び前記複製先のそれぞれのストレージ装置に配置されている物理ポートのうちの何れが前記複製用ポートとして利用可能であるか否かを示す情報が含まれ、

前記ステップ 2 において、

前記テスト環境複製部が、前記複製用ポートとして利用可能である物理ポートを前記複製用ポートとして選択して前記複製元及び前記複製先のそれぞれの論理ボリュームに割り当てるとともに、前記複製用ポートをオンラインに設定し、前記複製元の論理ボリュームに格納されているデータを前記複製先の論理ボリュームに複製する

ことを特徴とする請求項 9 に記載のテスト環境構築方法。

[請求項12]

前記複製元及び前記複製先の構成情報には、

前記複製元及び前記複製先のそれぞれの論理ボリュームの識別情報が含まれ、

前記ステップ 3 において、

前記テスト環境複製部が、前記複製元の論理ボリュームの識別情報と、前記複製先の論理ボリュームの識別情報とが一致するように前記複製先の論理ボリュームの識別情報を前記複製元の論理ボリュームの識別情報と同一の識別情報に設定する

ことを特徴とする請求項 9 に記載のテスト環境構築方法。

[請求項13]

前記複製元及び前記複製先の構成情報には、

前記複製元のストレージ装置の識別情報、前記複製元の物理ポートの識別情報及び前記複製元の論理ポートの識別情報が含まれ、

前記ステップ 4 において、

前記テスト環境複製部が、前記ストレージ装置の識別情報、前記物理ポートの識別情報及び前記論理ポートの識別情報のそれぞれが同一

の構成となる論理ポートを前記複製先のストレージ装置に作成するとともに、作成した前記複製先の論理ポートを前記複製先の論理ボリュームに割り当てる

ことを特徴とする請求項 9 に記載のテスト環境構築方法。

[請求項14]

前記複製元及び前記複製先の構成情報には、

前記複製元のサーバ装置に配置される論理ホストバスアダプタの識別情報、論理ネットワークインタフェースカードの識別情報及び仮想マシンの構成情報が含まれ、

前記ステップ 5 において、

前記テスト環境複製部が、前記論理ホストバスアダプタ、前記論理ネットワークインタフェースカード及び前記仮想マシンの構成と同一の構成となる論理構成を前記複製先のサーバ装置に作成し、

前記ステップ 6 において、

前記テスト環境複製部が、外部から前記複製先の統合型システムに向かう通信を許可する

ことを特徴とする請求項 9 に記載のテスト環境構築方法。

[請求項15]

前記テスト環境管理装置は、

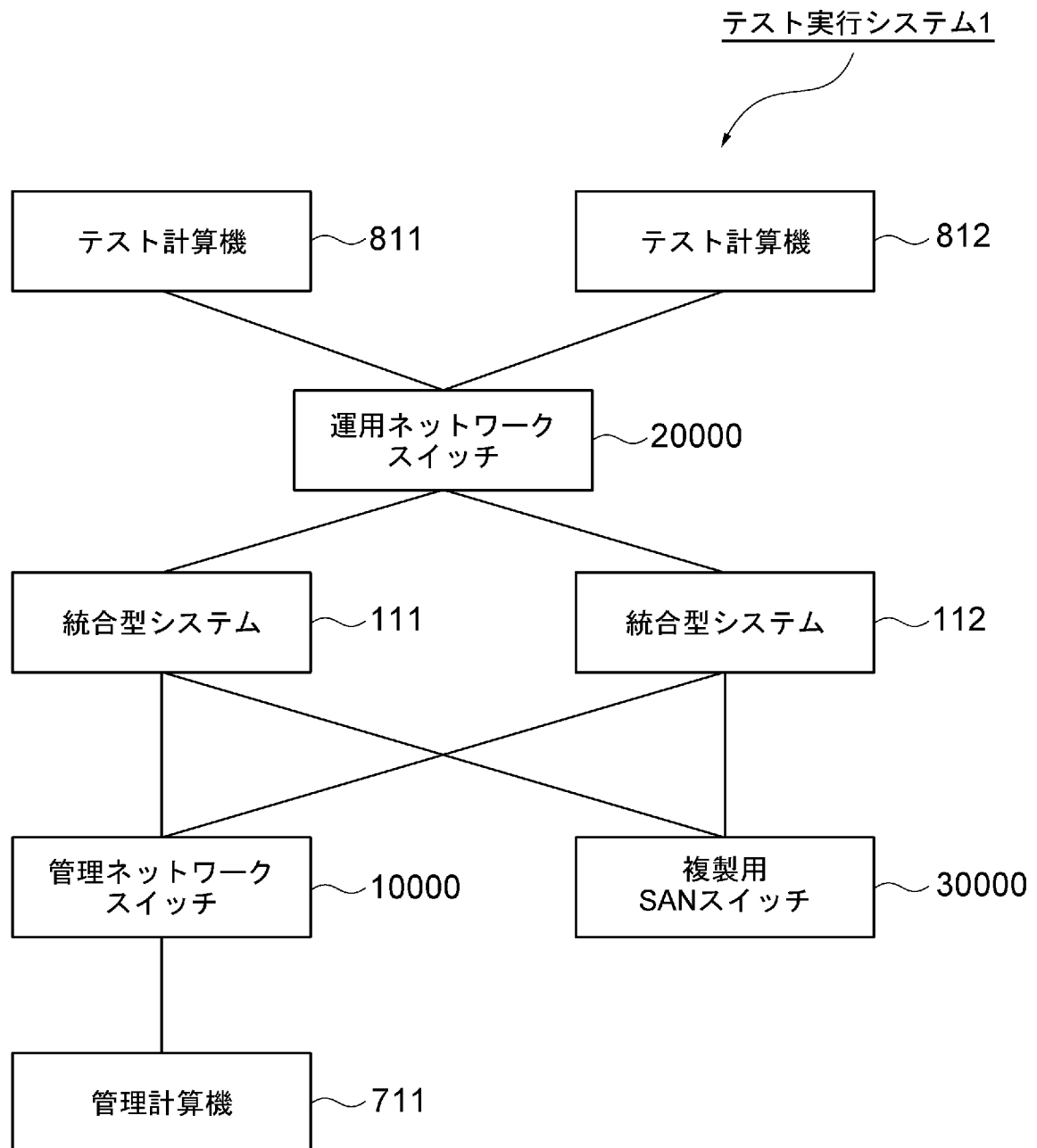
前記複製先の論理ボリュームのうち、複製対象とする論理ボリュームを選択するためのボリューム選択部を備え、

前記テスト環境複製部が、前記ボリューム選択部により選択された論理ボリュームだけを前記複製先に複製するとともに、前記複製先に複製した論理ボリュームに対応する前記複製元のストレージ装置、サーバ装置及びネットワーク装置の構成を前記複製先に複製することを決定するステップ 7 を備える

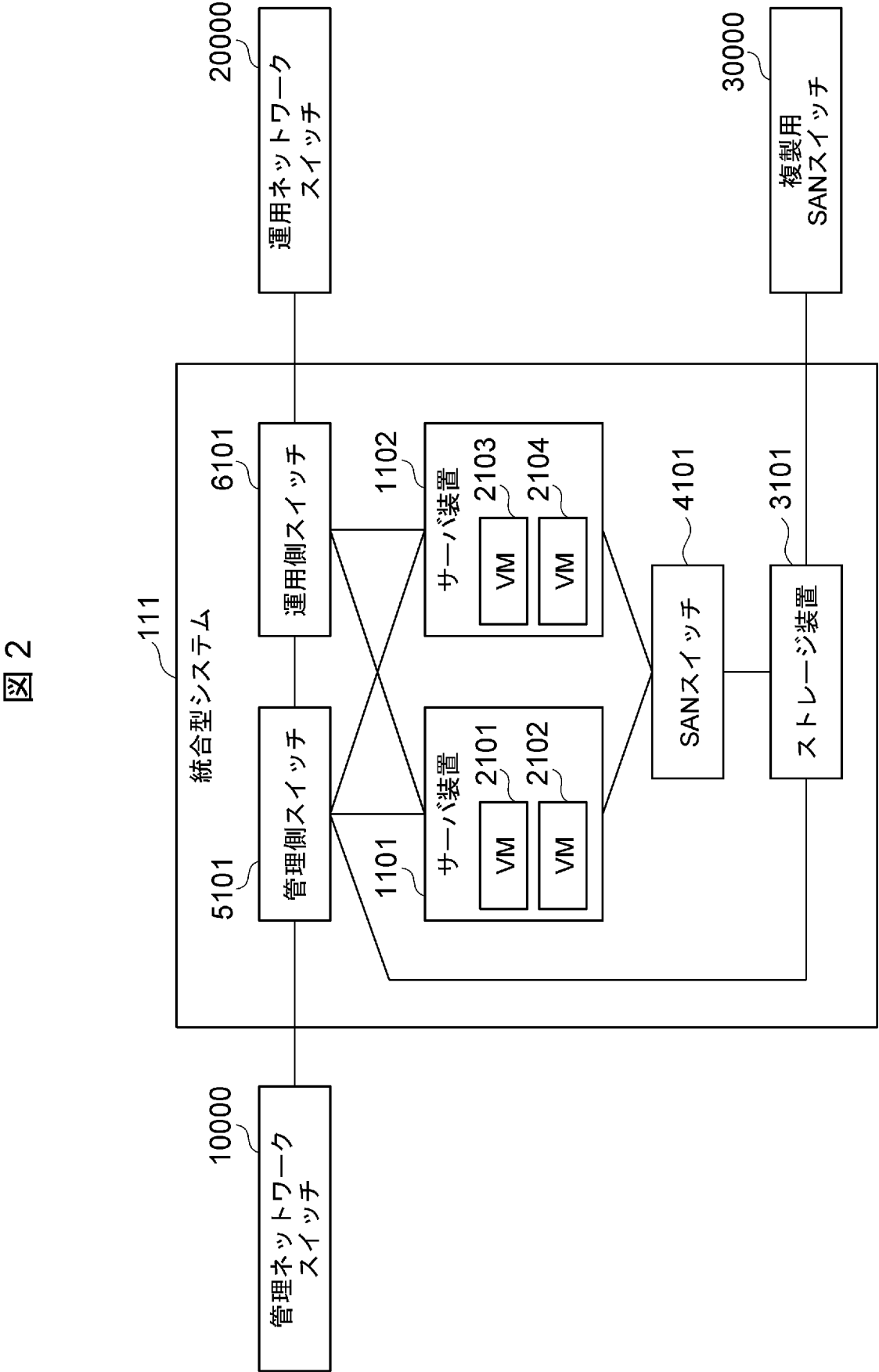
ことを特徴とする請求項 9 に記載のテスト環境構築方法。

[図1]

図 1

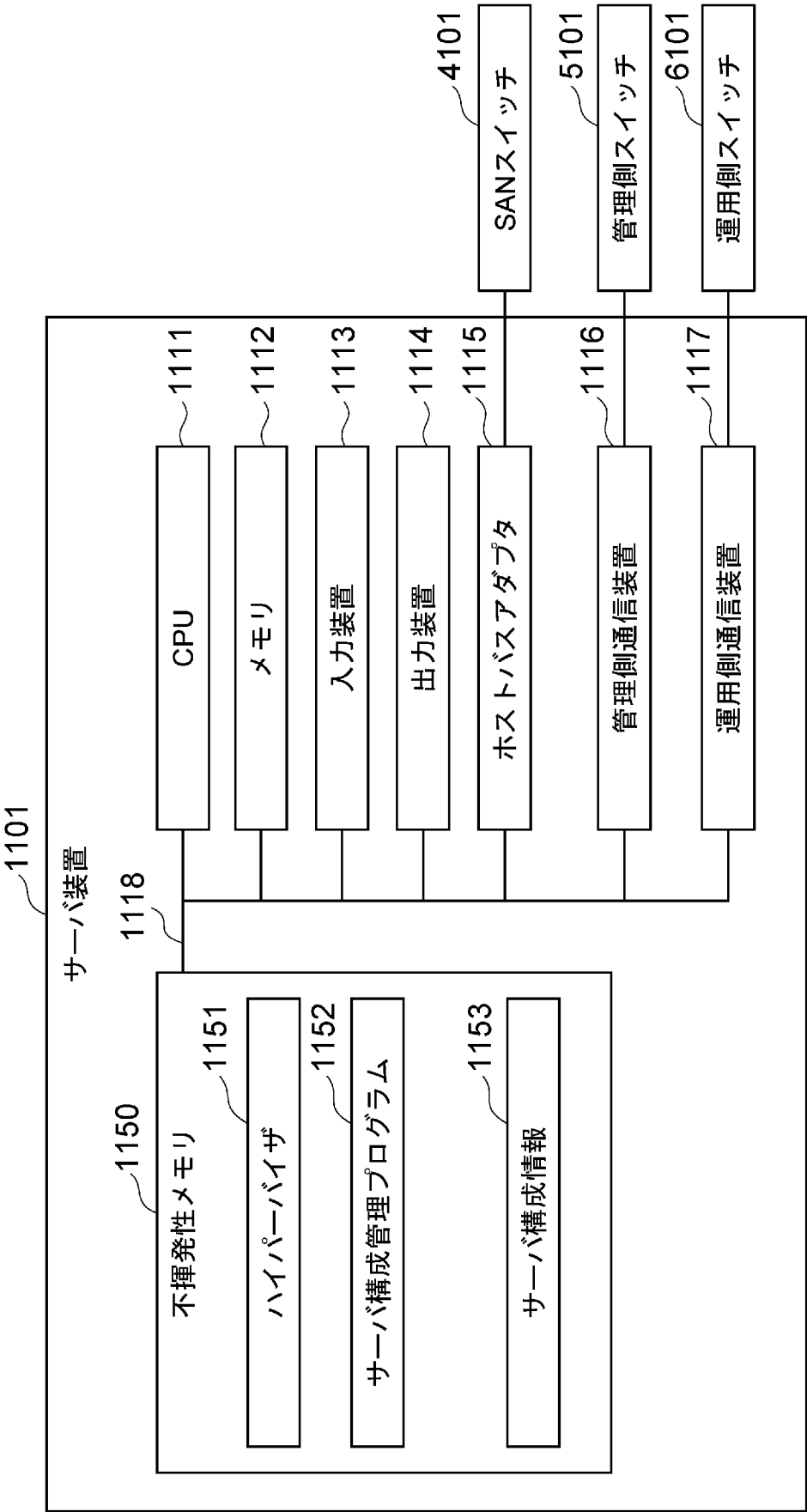


[図2]



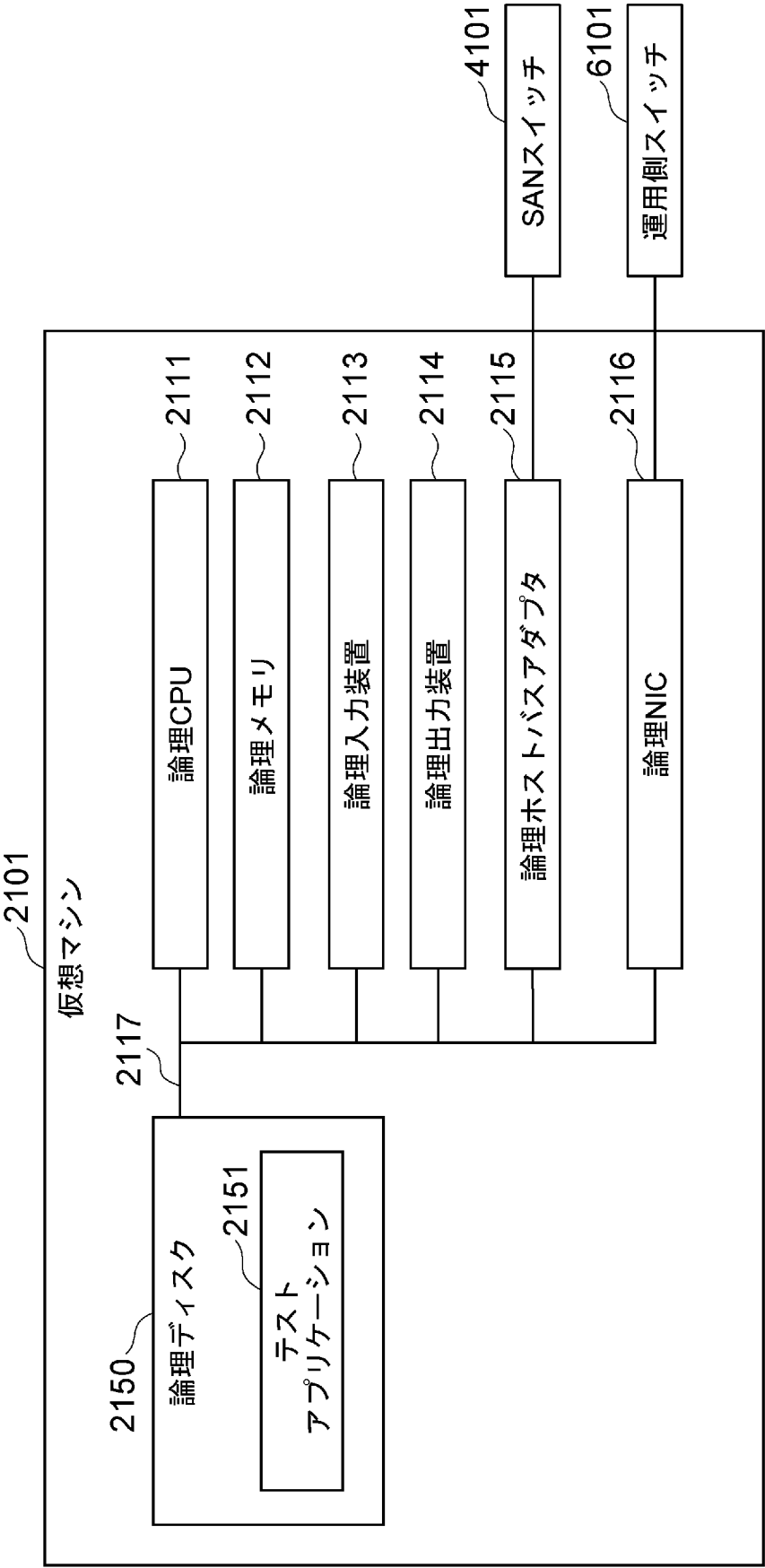
[図3]

図 3



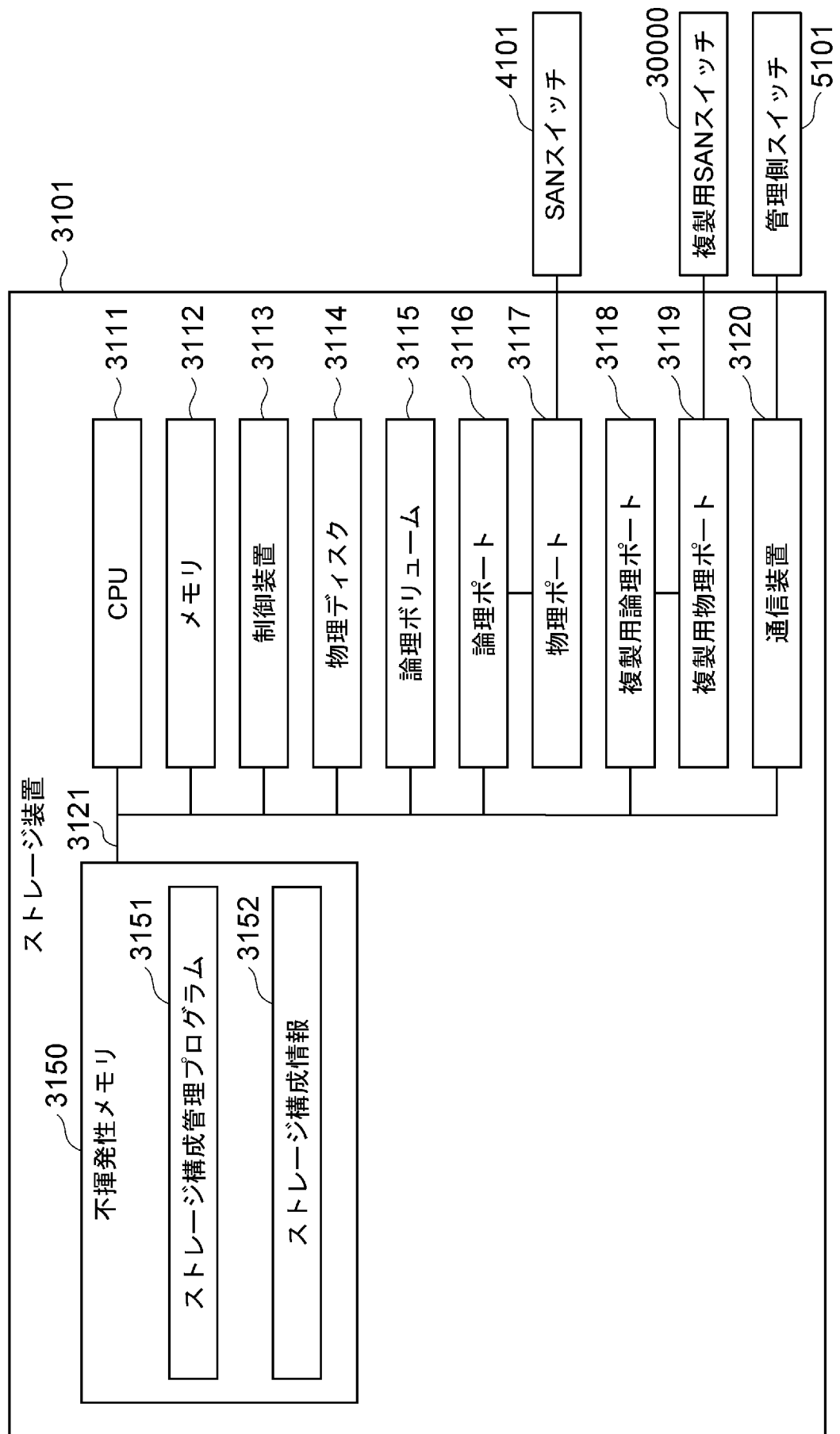
[図4]

図 4



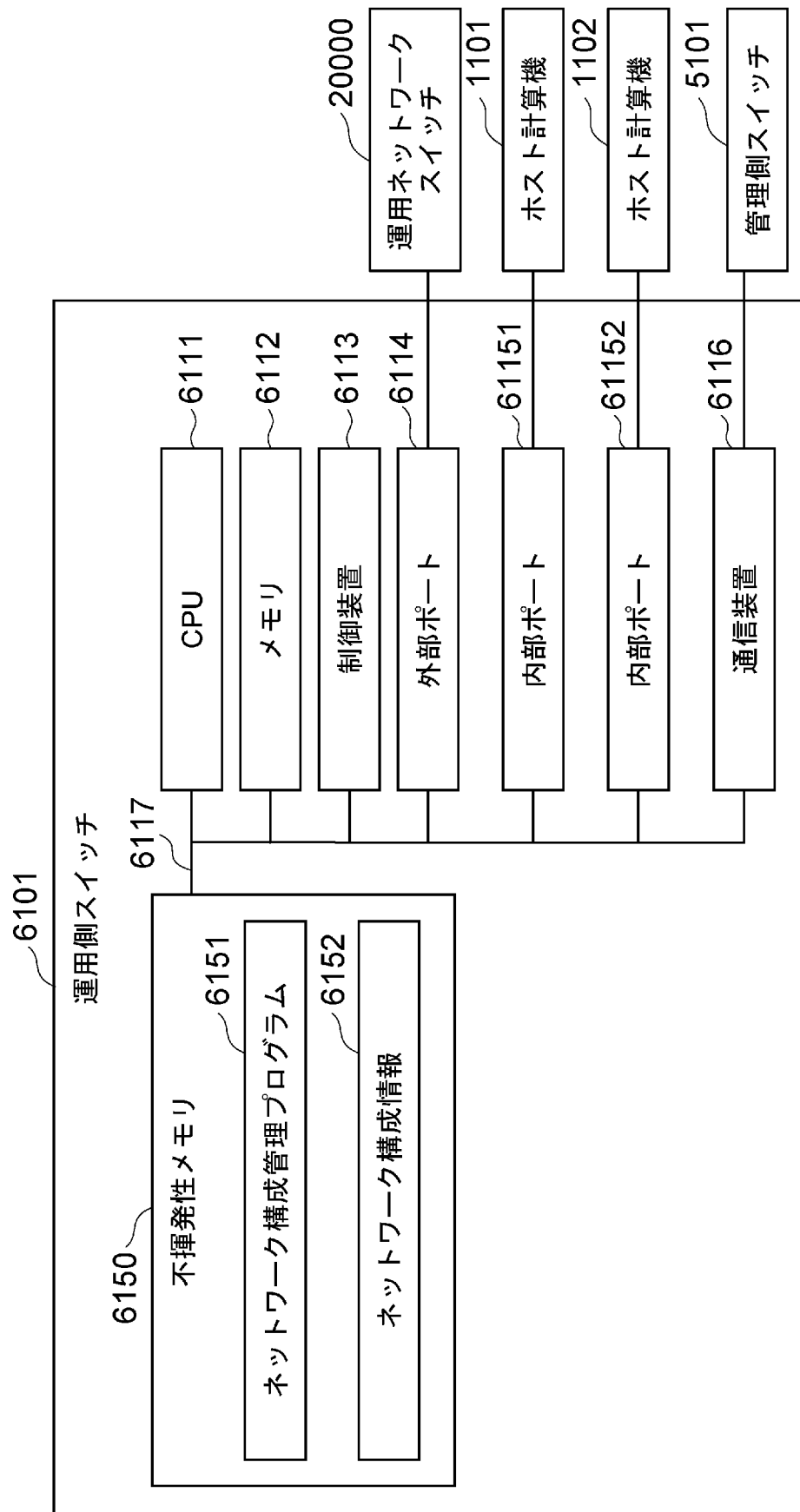
[図5]

図 5



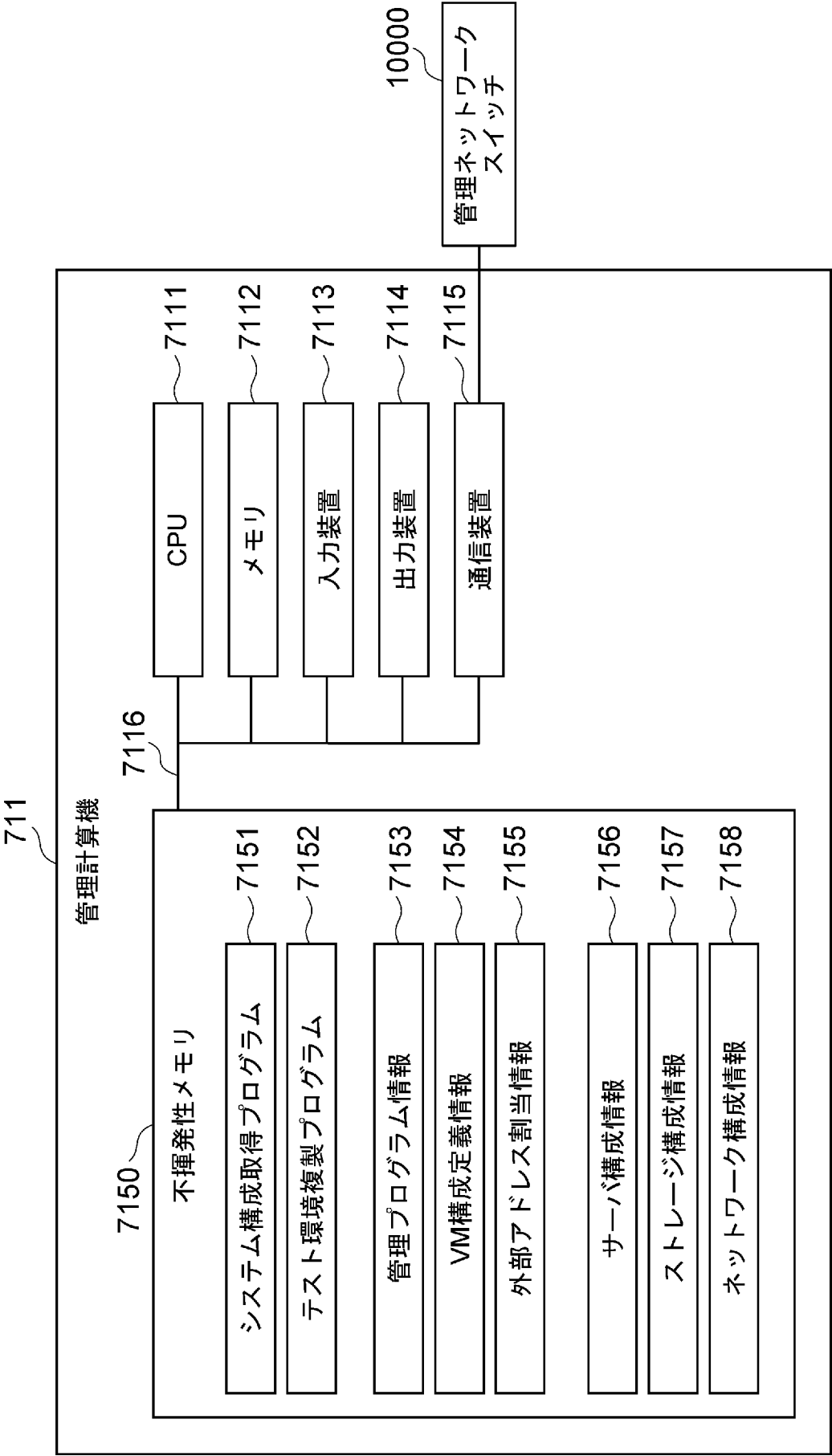
[図6]

図 6



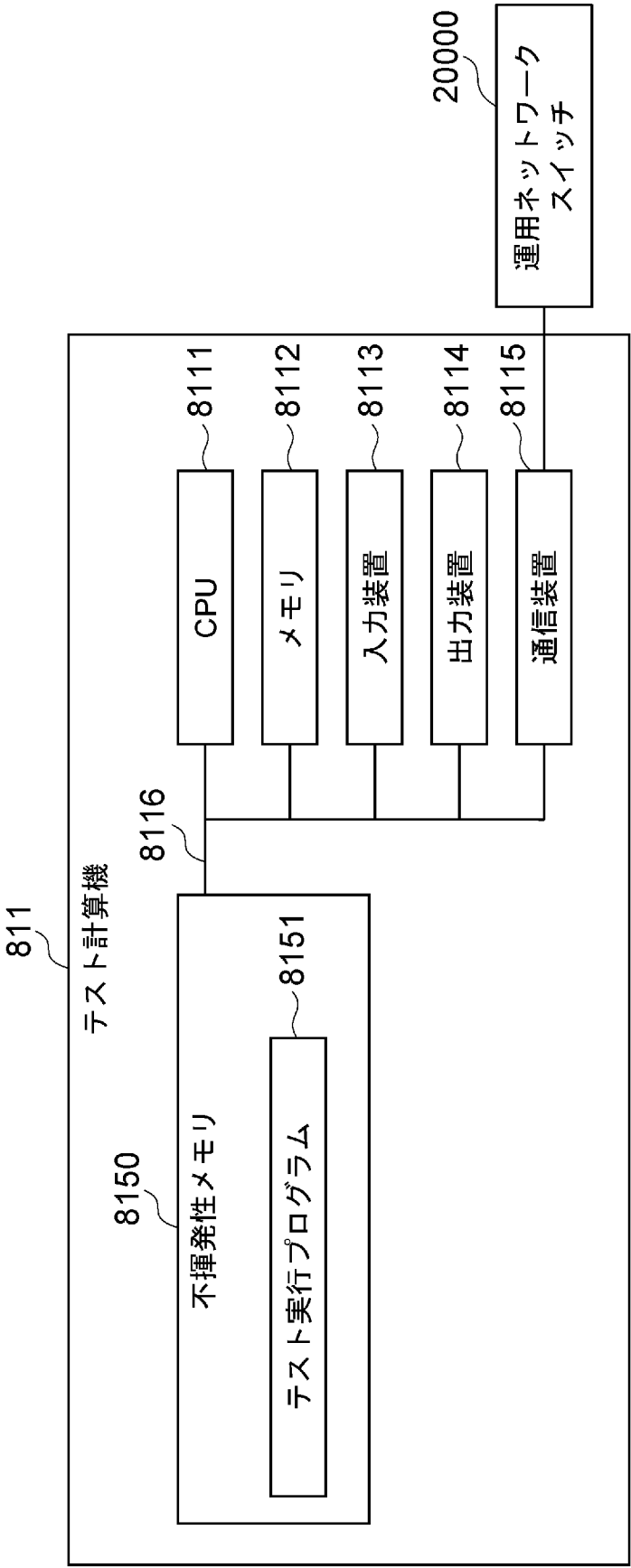
[図7]

図 7



[図8]

図 8



[図9]

図 9

ENV_ID	DEVICE_TYPE	DEVICE_ID	IP_ADDRESS
1	Server	1	192.168.10.1
1	Server	2	192.168.10.2
1	Storage	1	192.168.10.3
1	Switch	1	192.168.10.4
2	Server	1	192.168.10.5
2	Server	2	192.168.10.6
2	Storage	1	192.168.10.7
2	Switch	1	192.168.10.8
:			

[図10]

図 10

VM_ID	V_HBA_WWN	V_PORT_WWN	VOLUME_INQ
1	VHWWN1	VPWWN1	VOL1
2	VHWWN2	VPWWN2	VOL2
2	VHWWN3	VPWWN3	VOL3
:			

[図11]

図 11

71551 IP_ADDRESS	71552 ASSIGNED	71553 ENV_ID	71554 V_NIC_MAC	7155
10.101.11.1	Yes	1	VNMAC1	
10.101.11.2	Yes	1	VNMAC2	
10.101.11.3	No	-	-	
:	:	:	:	
10.101.11.16	No	-	-	
10.102.11.1	Yes	2	VNMAC1	
10.102.11.2	Yes	2	VNMAC2	
10.102.11.3	No	-	-	
:	:	:	:	
10.102.11.16	No	-	-	
:	:	:	:	

[図12]

図 12

7156a1 ENV_ID	7156a2 SERVER_ID	7156a3 P_HBA_ID	7156a4 P_HBA_WWN	7156a
1	1	1	PHWWN1	
1	1	2	PHWWN2	
1	2	1	PHWWN3	
1	2	2	PHWWN4	
2	1	1	PHWWN5	
2	1	2	PHWWN6	
2	2	1	PHWWN7	
2	2	2	PHWWN8	
:				

[図13]

図 13

ENV_ID	SERVER_ID	P_HBA_ID	V_HBA_ID	V_HBA_WWN
1	1	1	1	VHWWN1
1	1	2	1	VHWWN2
1	2	1	1	VHWWN3
1	2	2	1	VHWWN4
2	1	1	1	VHWWN5
2	1	2	1	VHWWN6
2	2	1	1	VHWWN7
2	2	2	1	VHWWN8
:				

[図14]

図 14

ENV_ID	SERVER_ID	P_NIC_ID	P_NIC_MAC
1	1	1	PNMAC1
1	1	2	PNMAC2
1	2	1	PNMAC3
1	2	2	PNMAC4
2	1	1	PNMAC5
2	1	2	PNMAC6
2	2	1	PNMAC7
2	2	2	PNMAC8
:			

[図15]

図 15

ENV_ID	SERVER_ID	P_NIC_ID	V_NIC_ID	V_NIC_MAC	INTERNAL_ADDRESS
1	1	1	1	VNMAC1	192.168.11.1
1	1	2	1	VNMAC2	192.168.11.2
1	2	1	1	VNMAC3	192.168.11.3
1	2	2	1	VNMAC4	192.168.11.4
2	1	1	1	VNMAC5	192.168.11.5
2	1	2	1	VNMAC6	192.168.11.6
2	2	1	1	VNMAC7	192.168.11.7
2	2	2	1	VNMAC8	192.168.11.8
:					

[図16]

図 16

ENV_ID	STORAGE_ID	P_PORT_ID	P_PORT_WWN	SYSTEM_COPY
1	1	1	PPWWN1	No
1	1	2	PPWWN2	No
1	1	3	PPWWN3	Yes
2	1	1	PPWWN4	No
2	1	2	PPWWN5	No
2	1	3	PPWWN6	Yes
:				

[図17]

図 17

ENV_ID	STORAGE_ID	P_PORT_ID	V_PORT_ID	V_PORT_WWN
1	1	1	1	VPWWN1
1	1	2	1	VPWWN2
1	1	3	1	VPWWN3
2	1	1	1	VPWWN4
2	1	2	1	VPWWN5
2	1	3	1	VPWWN6
:				

[図18]

図 18

ENV_ID	STORAGE_ID	VOLUME_ID	VOLUME_INQ	SIZE
1	1	1	VOL1	100GB
1	1	2	VOL2	100GB
1	1	3	VOL3	500GB
2	1	1	VOL4	100GB
2	1	2	VOL5	100GB
2	1	3	VOL6	500GB
:				

[図19]

図 19

ENV_ID	STORAGE_ID	PATH_ID	VOLUME_INQ	V_PORT_WWN
1	1	1	VOL1	VPWWN1
1	1	2	VOL2	VPWWN2
1	1	3	VOL3	VPWWN3
2	1	1	VOL4	VPWWN4
2	1	2	VOL5	VPWWN5
2	1	3	VOL6	VPWWN6
:				

[図20]

図 20

ENV_ID	V_NIC_MAC	INTERNAL_ADDRESS	EXTERNAL_ADDRESS
1	VNMAC1	192.168.11.1	10.101.11.1
1	VNMAC2	192.168.11.2	10.101.11.2
2	VNMAC1	192.168.11.1	10.102.11.1
2	VNMAC2	192.168.11.2	10.102.11.2
:			

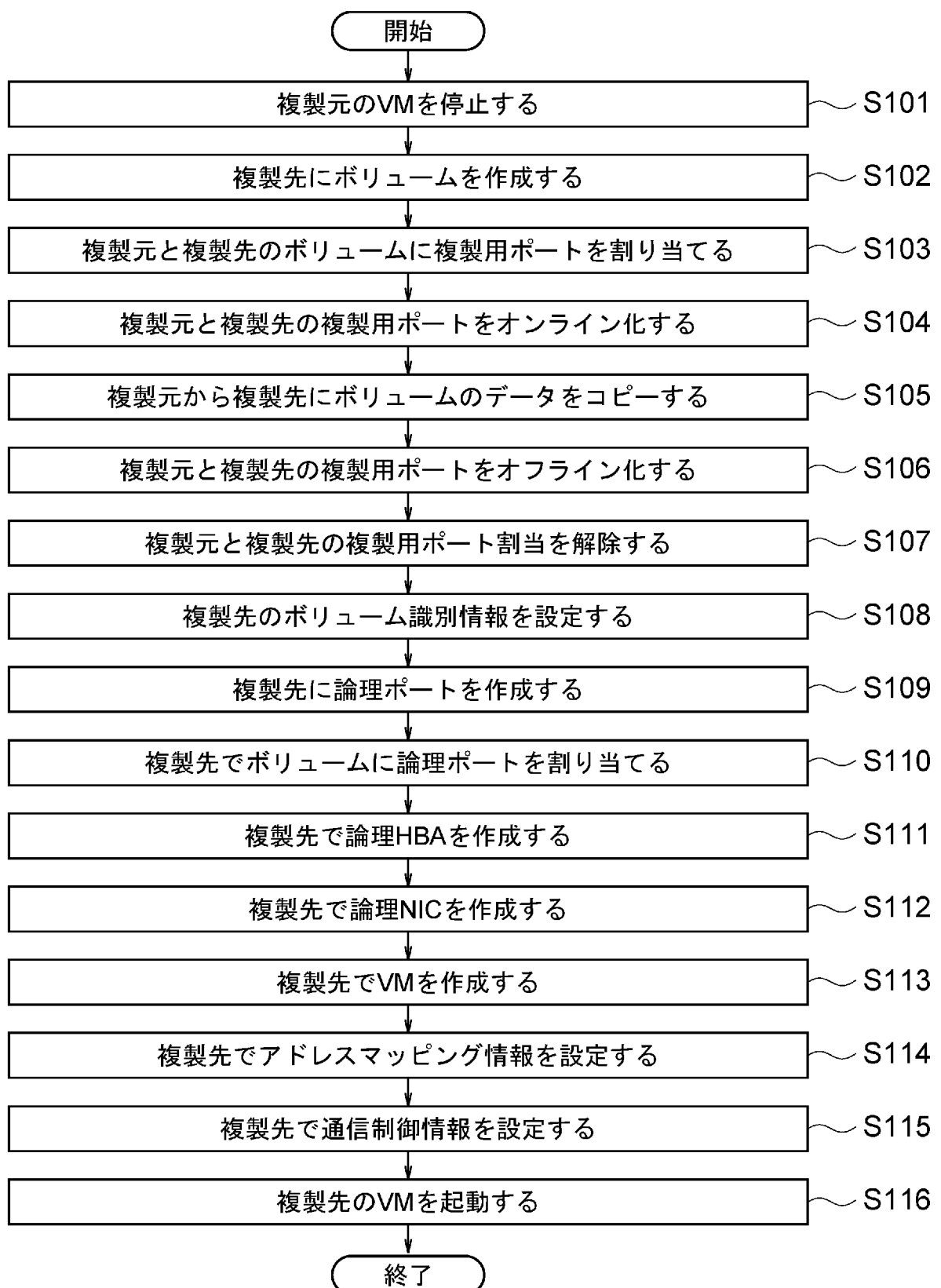
[図21]

図 21

7158b1 ENV_ID	7158b2 DIRECTION	7158b3 PROTOCOL	7158b4 PORT_NUMBER	7158b5 TARGET_ADDRESS	7158b6 ACCESS	7158b
1	ANY	ANY	ANY	ANY	DENY	
1	OUT_IN	http	80	10.101.11.1	ALLOW	
1	OUT_IN	http	80	10.101.11.2	ALLOW	
:						
2	ANY	ANY	ANY	ANY	DENY	
2	OUT_IN	http	80	10.102.11.1	ALLOW	
2	OUT_IN	http	80	10.102.11.2	ALLOW	
:						

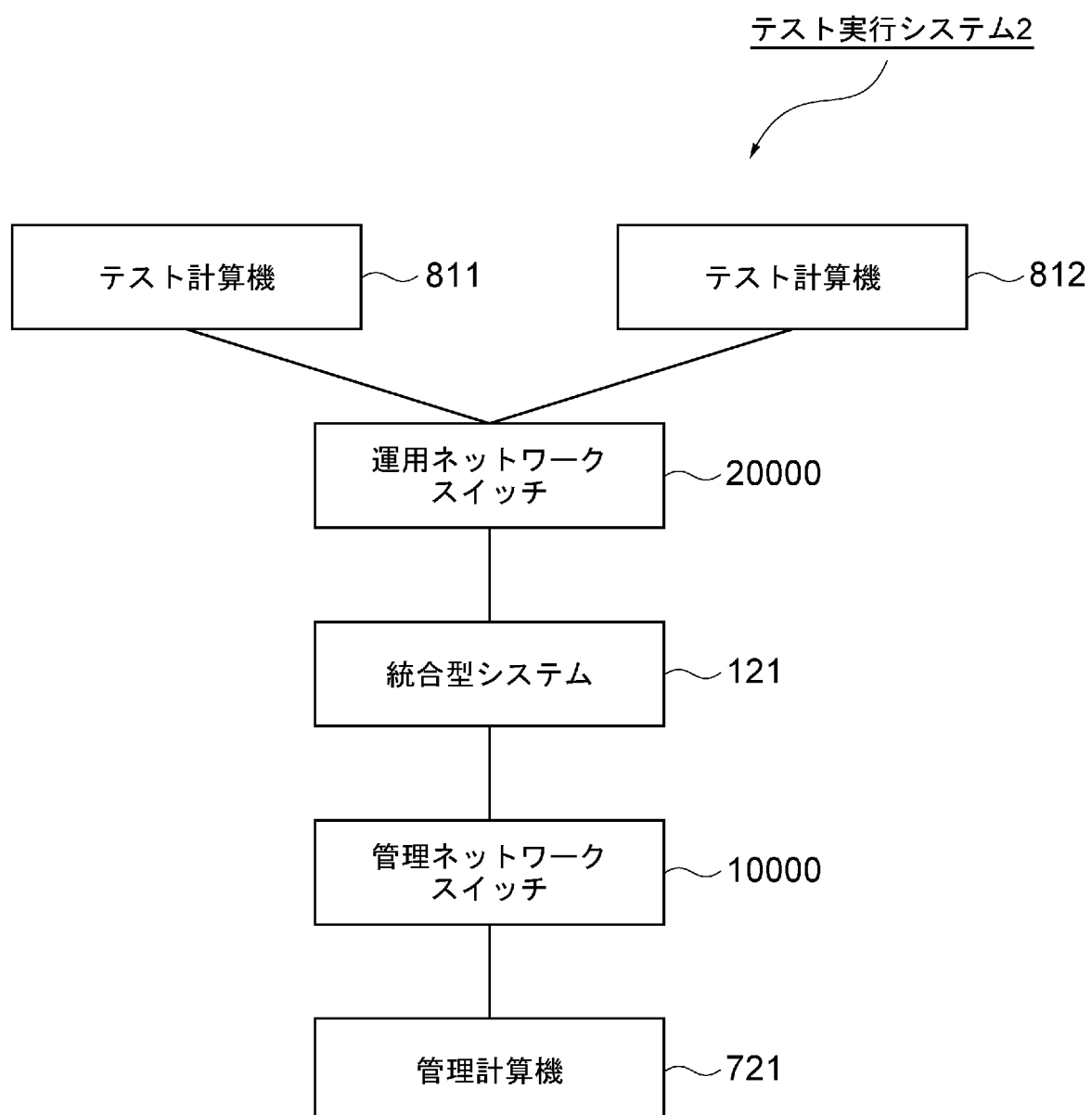
[図22]

図 22

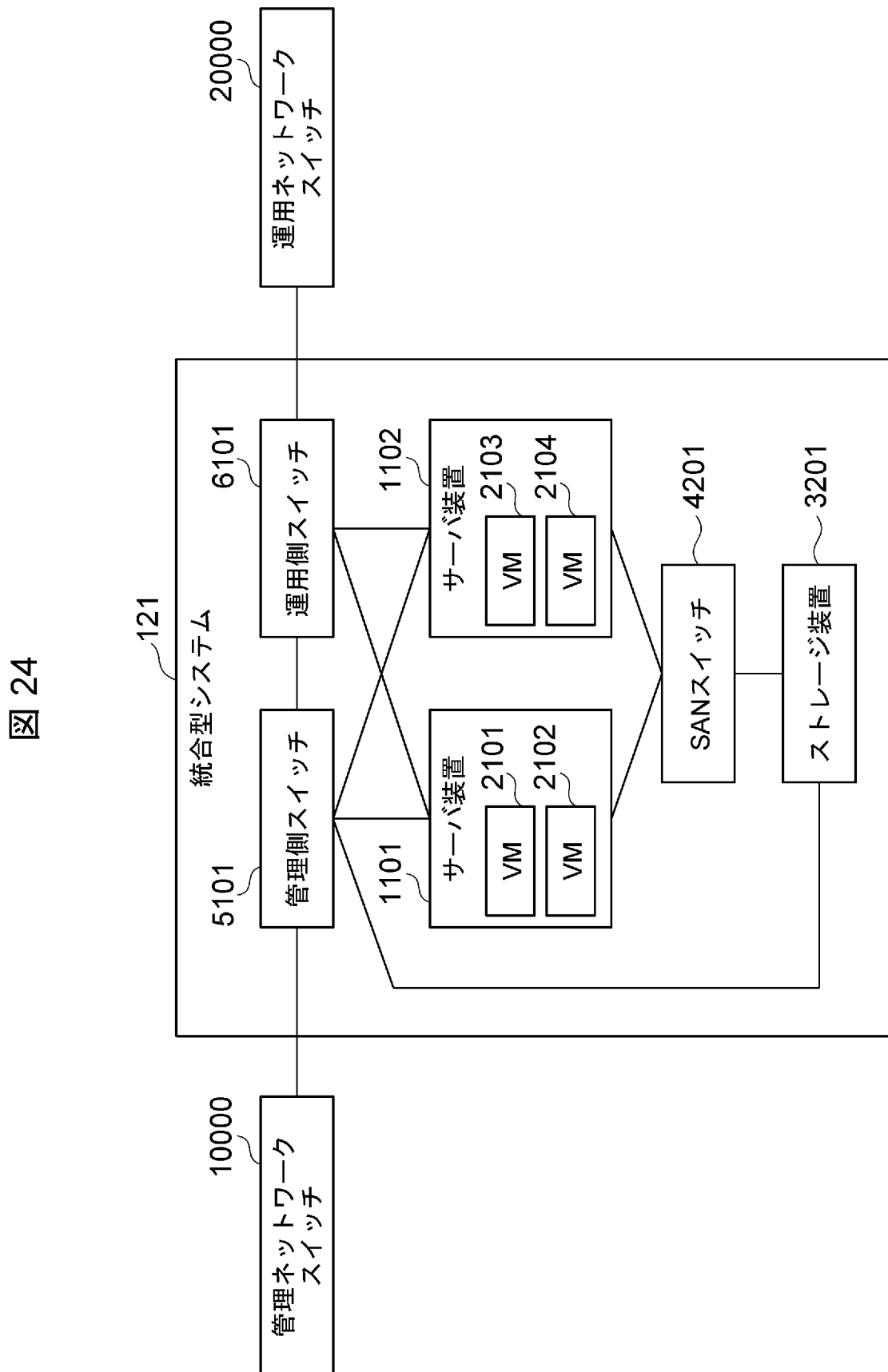


[図23]

図 23

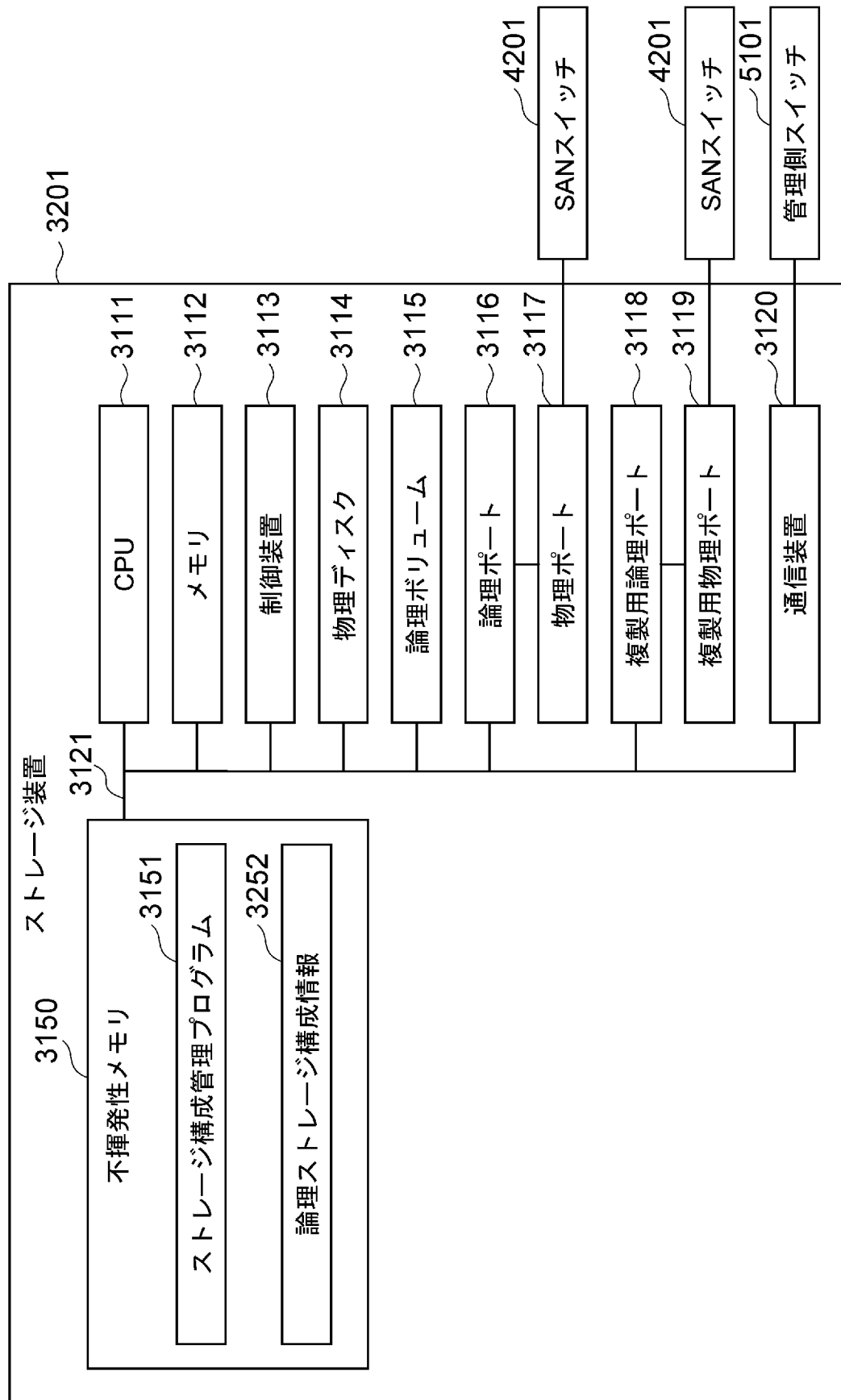


[図24]



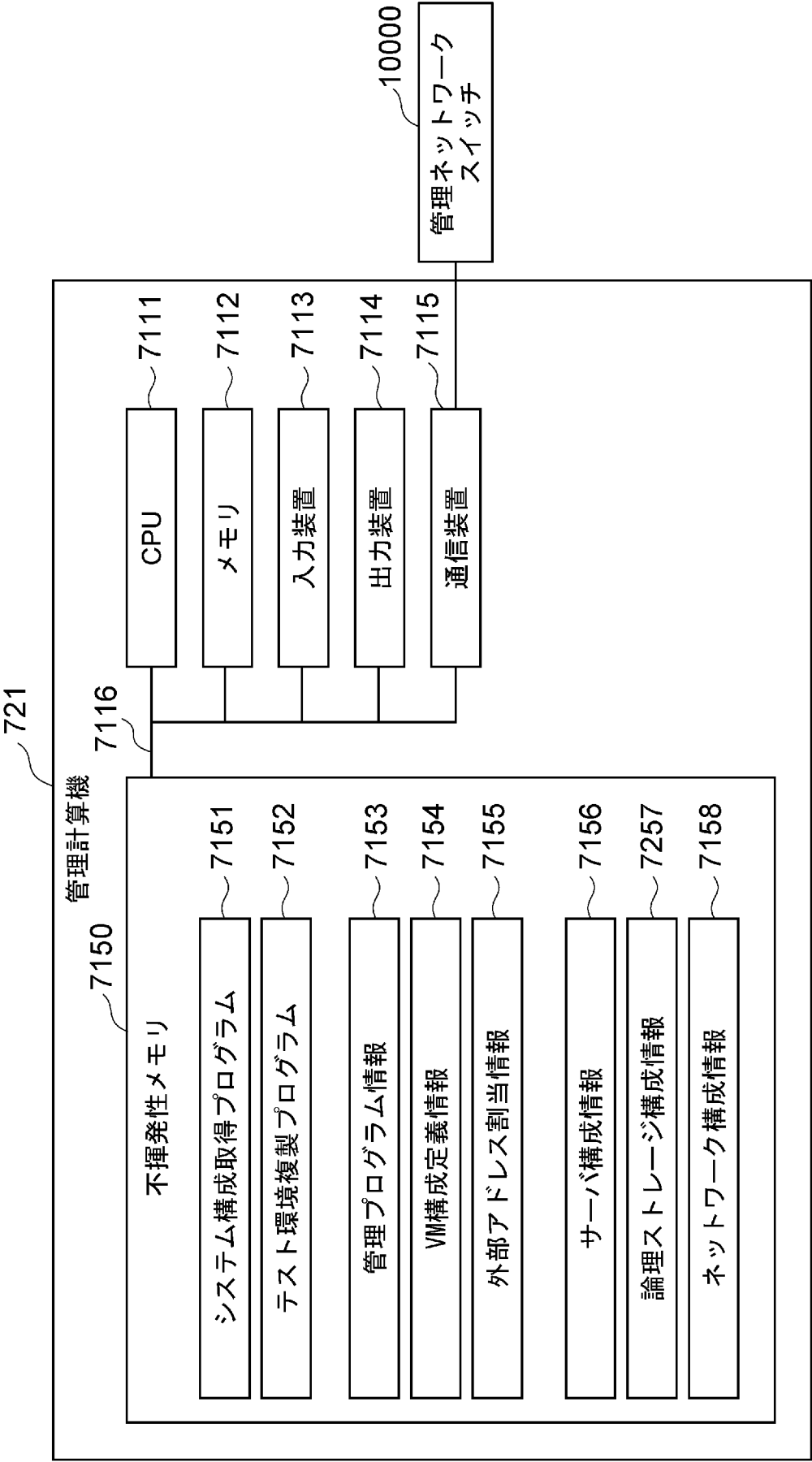
[図25]

図 25



[図26]

図 26



[図27]

図 27

ENV_ID	V_STORAGE_ID	P_PORT_ID	P_PORT_WWN
1	1	1	PPWWN1
1	1	2	PPWWN2
1	1	3	PPWWN3
1	2	1	PPWWN4
1	2	2	PPWWN5
1	2	3	PPWWN6
:			

[図28]

図 28

ENV_ID	V_STORAGE_ID	P_PORT_ID	V_PORT_ID	V_PORT_WWN
1	1	1	1	VPWWN1
1	1	2	1	VPWWN2
1	1	3	1	VPWWN3
1	2	1	1	VPWWN4
1	2	2	1	VPWWN5
1	2	3	1	VPWWN6
:				

[図29]

図 29

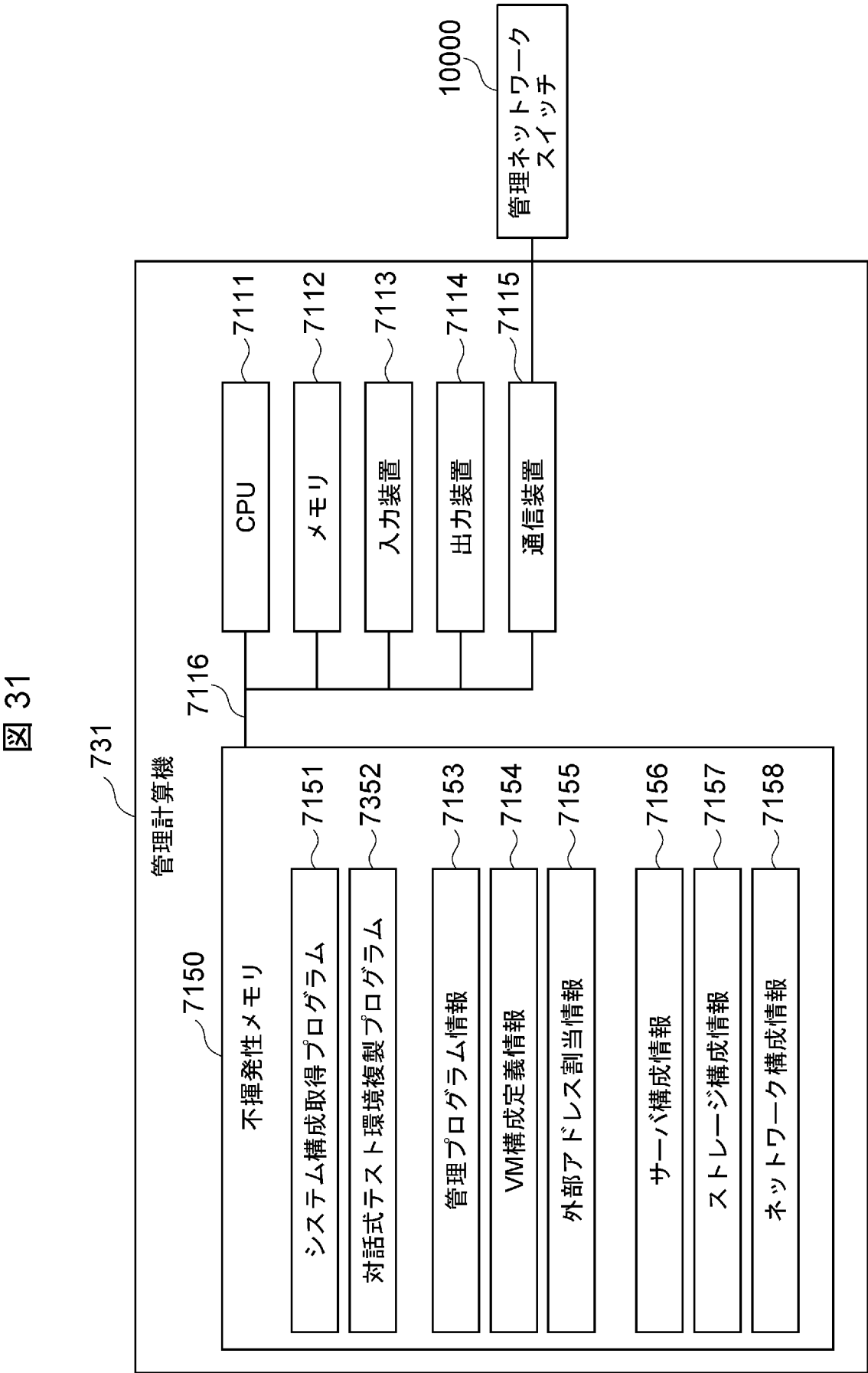
ENV_ID	V_STORAGE_ID	VOLUME_ID	VOLUME_INQ	SIZE
1	1	1	VOL1	100GB
1	1	2	VOL2	100GB
1	1	3	VOL3	500GB
1	2	1	VOL4	100GB
1	2	2	VOL5	100GB
1	2	3	VOL6	500GB
:				

[図30]

図 30

ENV_ID	V_STORAGE_ID	PATH_ID	VOLUME_INQ	V_PORT_WWN
1	1	1	VOL1	VPWWN1
1	1	2	VOL2	VPWWN2
1	1	3	VOL3	VPWWN3
1	2	1	VOL4	VPWWN4
1	2	2	VOL5	VPWWN5
1	2	3	VOL6	VPWWN6
:				

[図31]



[図32]

図 32

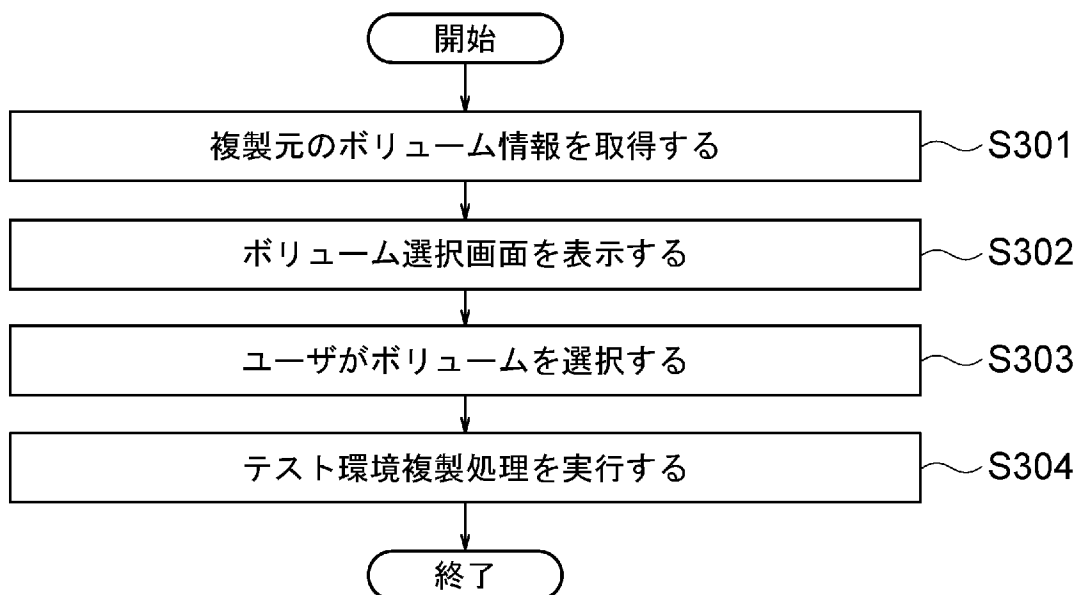
7311

Selection	STORAGE ID	VOLUME ID	SIZE
☒	1	1	100GB
☒	1	2	100GB
☐	1	3	500GB
☒	1	4	100GB
☐	1	5	100GB
☐	1	6	500GB
:	:		

731A1 731A2 731A3 OK 731A4 731A5

[図33]

図 33



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/059542

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06F11/16(2006.01) i, G06F11/28(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)

G06F11/16, G06F11/28

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	1996-2013
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2013	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2013

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.
A	JP 2007-183747 A (Hitachi, Ltd.), 19 July 2007 (19.07.2007), entire text; all drawings (Family: none)	1-15
A	JP 2011-175391 A (Hitachi, Ltd.), 08 September 2011 (08.09.2011), entire text; all drawings (Family: none)	1-15
A	JP 2012-64012 A (Hitachi, Ltd.), 29 March 2012 (29.03.2012), entire text; all drawings & US 2012/0072687 A1 & WO 2012/035669 A1	1-15

☐ 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 April, 2013 (22.04.13)

Date of mailing of the international search report
07 May, 2013 (07.05.13)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. G06F11/16(2006.01)i, G06F11/28(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. G06F11/16, G06F11/28

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 3 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 3 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 3 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
A	JP 2007-183747 A (株式会社日立製作所) 2007.07.19, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-15
A	JP 2011-175391 A (株式会社日立製作所) 2011.09.08, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-15
A	JP 2012-64012 A (株式会社日立製作所) 2012.03.29, 全文, 全図 & US 2012/0072687 A1 & WO 2012/035669 A1	1-15

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 . 0 4 . 2 0 1 3

国際調査報告の発送日

0 7 . 0 5 . 2 0 1 3

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 1 0 0 - 8 9 1 5

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)

鈴木 修治

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 5 4 5

5 B

3 5 6 0