

(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
2020年8月13日(13.08.2020)



(10) 国際公開番号

WO 2020/162165 A1

(51) 国際特許分類:
H04L 12/70 (2013.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2020/002013

(22) 国際出願日: 2020年1月22日(22.01.2020)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願 2019-018633 2019年2月5日(05.02.2019) JP

(71) 出願人: 日本電信電話株式会社 (NIPPON TELEGRAPH AND TELEPHONE CORPORATION) [JP/JP]; 〒1008116 東京都千代田区大手町一丁目5番1号 Tokyo (JP).

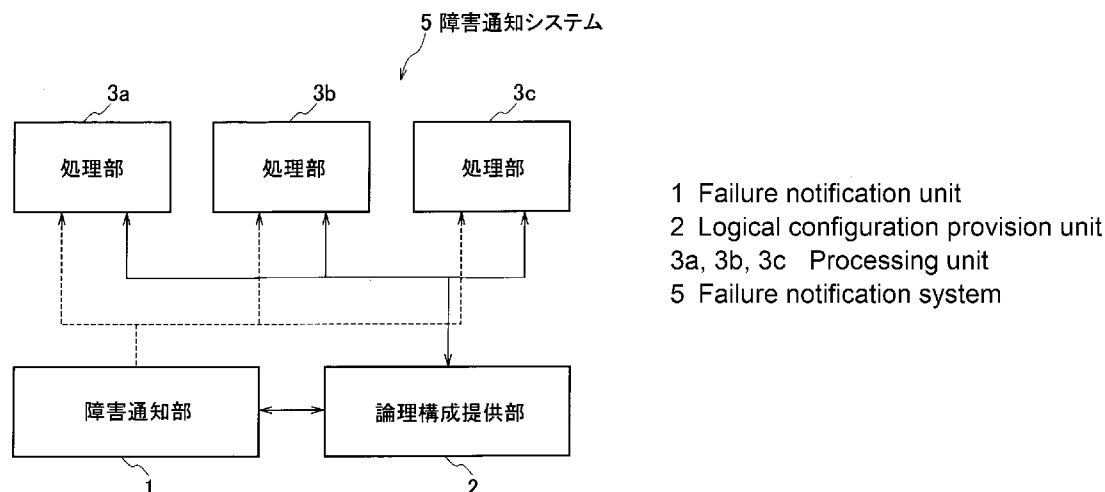
(72) 発明者: 三原 孝太郎 (MIHARA Kotaro); 〒1808585 東京都武蔵野市緑町3丁目9-1 1 N T T 知的財産センタ内 Tokyo (JP). 左野 利史 (SANO Toshifumi); 〒1808585 東京都武蔵野市緑町3丁目9-1 1 N T T 知的財産センタ内 Tokyo (JP). 木村 伸宏 (KIMURA Nobuhiro); 〒1808585 東京都武蔵野市緑町3丁目9-1 1 N T T 知的財産センタ内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 三好 秀和, 外 (MIYOSHI Hidekazu et al.); 〒1050001 東京都港区虎ノ門1丁目2番8号 虎ノ門琴平タワー 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, DJ, DK, DM, DO,

(54) Title: FAILURE NOTIFICATION SYSTEM, FAILURE NOTIFICATION METHOD, FAILURE NOTIFICATION DEVICE, AND FAILURE NOTIFICATION PROGRAM

(54) 発明の名称: 障害通知システム、障害通知方法、障害通知装置および障害通知プログラム



(57) Abstract: In the present invention, a processing unit uses a logical configuration obtained by virtualizing a plurality of hardware pieces appropriately, and the processing unit ascertains a failure of the logical configuration. A failure notification system 5 comprises: a logical configuration provision unit 2 that provides a logical configuration obtained by virtualizing a plurality of hardware pieces; a processing unit 3 that uses the logical configuration provided from the logical configuration provision unit 2; and a failure notification unit 1 that notifies the processing unit 3 of a failure of the

DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, 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, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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, ST, 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 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

- 国際調査報告 (条約第21条(3))

logical configuration provision unit 2. A notification unit 23 comprises: a storage device 10 that stores hardware configuration data 11 in which a hardware identifier is associated with an identifier of a logical configuration corresponding to the hardware; a logical configuration identification unit 22 that, upon detection of a hardware failure, identifies from the hardware configuration data a logical configuration corresponding to the hardware for which a failure was detected; and a notification unit 23 that notifies the processing unit 3 that a failure has occurred in the logical configuration identified by the logical configuration identification unit 22.

(57) 要約: 複数のハードウェアを仮想化した論理構成を利用する処理部において、論理構成の障害を適切に把握する。障害通知システム5は、複数のハードウェアを仮想化した論理構成を提供する論理構成提供部2と、論理構成提供部2から提供された論理構成を利用する処理部3と、論理構成提供部2の障害を処理部3に通知する障害通知部1と、を備える。通知部23は、ハードウェアの識別子と、ハードウェアに対応する論理構成の識別子を対応づけるハードウェア構成データ11を記憶する記憶装置10と、ハードウェアの障害が検知されると、ハードウェア構成データから、障害が検知されたハードウェアに対応する論理構成を特定する論理構成特定部22と、処理部3に、論理構成特定部22が特定した論理構成に障害が発生したことを通知する通知部23を備える。

明 細 書

発明の名称：

障害通知システム、障害通知方法、障害通知装置および障害通知プログラム

技術分野

[0001] 本発明は、複数のハードウェアを仮想化した論理構成を提供する論理構成提供部と、論理構成提供部から提供された論理構成を利用する処理部と、論理構成提供部の障害を処理部に通知する障害通知部と、を備える障害通知システム、障害通知システムに用いられる障害通知方法、障害通知装置および障害通知プログラムに関する。

背景技術

[0002] 近年の情報通信システムの発達に伴い、NFV(Network Functions Virtualization)が普及している。NFVは、ネットワーク機器の機能を汎用サーバの仮想化基盤上でソフトウェア（仮想マシン）として実装する方式である。またNFVと仮想マシンを用いたシステムも普及している。NFVにおいてハードウェアは抽象化され、NFVを用いる仮想マシンに対して、NFVのハードウェアは隠蔽される。

[0003] また一般的に、ハードウェアが、ACT/SBYの系切り替え機能を有している場合がある。ハードウェア上で動作するミドルウェアは、ハードウェアの障害を検知し、現在運用中の系が動作継続困難な場合、他の系に切り替える障害制御ロジックを有する。

[0004] 障害の検知方法として、PINGコマンドに対する応答の有無でハードウェアの生死を確認する方法（例えば、非特許文献1参照）、ディスクに対して読み書きすることでディスクの正常性を監視する方法などがある。

先行技術文献

非特許文献

[0005] 非特許文献1：ManageEngine、”死活監視（ping監視）・可用性監視”、[onli

ne]、[平成31年1月25日検索]、インターネット〈URL：<https://www.managengine.jp/products/OpManager/availability-monitoring.html>〉

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0006] しかしながら、NFVを用いる仮想マシンに対して、NFVのハードウェアは隠蔽されるので、仮想マシンが、ハードウェアの障害を直接的に把握することが困難である。
- [0007] 仮想マシンは、論理構成を把握するもののNFVのハードウェア構成を把握できないので、ハードウェアそれぞれの障害を確認することができない。
- [0008] このように、複数のハードウェアを仮想化した論理構成を利用する処理部において、論理構成の障害を適切に把握することができない。
- [0009] 従って本発明の目的は、複数のハードウェアを仮想化した論理構成を利用する処理部において、論理構成の障害を適切に把握することができる障害通知システム、障害通知方法、障害通知装置および障害通知プログラムを提供することである。

課題を解決するための手段

- [0010] 上記課題を解決するために、本発明の第1の特徴は、複数のハードウェアを仮想化した論理構成を提供する論理構成提供部と、論理構成提供部から提供された論理構成を利用する処理部と、論理構成提供部の障害を処理部に通知する障害通知部と、を備える障害通知システムに関する。本発明の第1の特徴に係る障害通知システムにおいて障害通知部は、ハードウェアの識別子と、ハードウェアに対応する論理構成の識別子を対応づけるハードウェア構成データを記憶する記憶装置と、ハードウェアの障害が検知されると、ハードウェア構成データから、障害が検知されたハードウェアに対応する論理構成を特定する論理構成特定部と、処理部に、論理構成特定部が特定した論理構成に障害が発生したことを通知する通知部を備える。
- [0011] 記憶装置は、さらに、論理構成の接続状態を示す論理構成トポロジデータと、論理構成の識別子と、論理構成の冗長タイプを対応づける冗長タイプデ

ータを記憶し、論理構成特定部はさらに、論理構成トポロジデータと冗長タイプデータを参照して、障害が検知されたハードウェアの影響を受ける論理構成とその影響内容を特定し、通知部は、さらに、特定された影響内容を通知しても良い。

[0012] 記憶装置は、さらに、論理構成の識別子と、論理構成を利用する処理部の識別子を対応づける処理部データを記憶し、通知部は、論理構成特定部によって特定された論理構成を利用する処理部に、論理構成に障害が発生したことを通知しても良い。

[0013] 本発明の第2の特徴は、複数のハードウェアを仮想化した論理構成を提供する論理構成提供部と、論理構成提供部から提供された論理構成を利用する処理部と、論理構成提供部の障害を処理部に通知する障害通知部と、を備える障害通知システムに用いられる障害通知方法に関する。本発明の第2の特徴に係る障害通知方法は、コンピュータが、ハードウェアの識別子と、ハードウェアに対応する論理構成の識別子を対応づけるハードウェア構成データを、記憶装置に記憶するステップと、コンピュータが、ハードウェアの障害が検知されると、ハードウェア構成データから、障害が検知されたハードウェアに対応する論理構成を特定するステップと、コンピュータが、処理部に、特定するステップで特定した論理構成に障害が発生したことを通知するステップを備える。

[0014] 本発明の第3の特徴は、複数のハードウェアを仮想化した論理構成を提供する論理構成提供部と、論理構成提供部から提供された論理構成を利用する処理部と、論理構成提供部の障害を処理部に通知する障害通知部と、を備える障害通知システムにおいて、障害通知部として機能する障害通知装置に関する。本発明の第3の特徴に係る障害通知装置は、ハードウェアの識別子と、ハードウェアに対応する論理構成の識別子を対応づけるハードウェア構成データを記憶する記憶装置と、ハードウェアの障害が検知されると、ハードウェア構成データから、障害が検知されたハードウェアに対応する論理構成を特定する論理構成特定部と、処理部に、論理構成特定部が特定した論理構

成に障害が発生したことを通知する通知部を備える。

[0015] 本発明の第4の特徴は、コンピュータを、本発明の第3の特徴に記載の障害通知装置として機能させるための障害通知プログラムに関する。

発明の効果

[0016] 本発明によれば、数のハードウェアを仮想化した論理構成を利用する処理部において、論理構成の障害を適切に把握することができる障害通知システム、障害通知方法、障害通知装置および障害通知プログラムを提供することができる。

図面の簡単な説明

[0017] [図1]本発明の実施の形態に係る障害通知システムのシステム構成を説明する図である。

[図2]本発明の実施の形態に係る論理構成提供部と処理部との関係を説明する図である。

[図3]本発明の実施の形態に係る障害通知部のハードウェア構成と機能ブロックを説明する図である。

[図4]ハードウェア構成データのデータ構成の一例を説明する図である。

[図5]論理構成提供部の論理構成とハードウェア構成を説明する図である。

[図6]冗長タイプデータのデータ構成の一例を説明する図である。

[図7]処理部データのデータ構成の一例を説明する図である。

[図8]本発明の実施の形態に係る障害通知システムの処理を説明するシーケンス図である。

発明を実施するための形態

[0018] 次に、図面を参照して、本発明の実施の形態を説明する。以下の図面の記載において、同一または類似の部分には同一または類似の符号を付している。

[0019] (障害検知システム)

図1を参照して、本発明の実施の形態に係る障害通知部1が用いられる障害通知システム5を説明する。障害通知システム5は、複数のハードウェア

が仮想化されたシステムである。障害通知システム 5 は、障害通知部 1、論理構成提供部 2、第 1 の処理部 3 a、第 2 の処理部 3 b および第 3 の処理部 3 c を備える。第 1 の処理部 3 a、第 2 の処理部 3 b および第 3 の処理部 3 c を特に区別しない場合、単に処理部 3 と記載する場合がある。

[0020] 障害通知部 1 は、論理構成提供部 2 の各ハードウェアにアクセスして、論理構成提供部 2 の各ハードウェアの障害を処理部 3 に通知する。

[0021] 論理構成提供部 2 は、複数のハードウェアを仮想化した論理構成を提供する。論理構成提供部 2 は、処理装置、記憶装置、通信制御装置、通信リンク等の複数のハードウェアから論理構成を提供する。

[0022] 処理部 3 は、アプリケーションプログラムを実行する実行部であって、論理構成提供部 2 から提供された論理構成を利用する。

[0023] 図 2 を参照して、論理構成提供部 2 と処理部 3 との関係を説明する。論理構成提供部 2 は、論理構成部 2 a とハードウェア構成部 2 b を備える。論理構成部 2 a は、論理構成提供部 2 が提供する論理構成で、CPU リソース、メモリ リソース、ディスク リソースおよびネットワーク リソース等である。ハードウェア構成部 2 b は、論理構成部 2 a の各リソースの実態となる物理的なハードウェアであって、ディスク、CPU メモリ、NIC 等を備える物理ハード、ストレージ（記憶装置）、通信制御装置、ネットワークケーブル等である。

[0024] 論理構成提供部 2 は、処理部 3 が指定したリソースに、ハードウェアを割り当てて、処理部 3 の処理に利用する。また論理構成提供部 2 は、処理部 3 が指定したリソースに割り当てたハードウェアを増減することで、処理部 3 の処理を変更することなく、処理部 3 の処理に必要なリソースを適切に割り当てることができる。また処理部 3 にはハードウェア構成が隠蔽されるので、ハードウェアが障害等により置換されても、処理部 3 はハードウェアの置換に関わらず円滑に処理をすることができる。

[0025] （障害通知装置）

図 3 を参照して、本発明の実施の形態に係る障害通知部（障害通知装置）

1 を説明する。障害通知部 1 は、論理構成提供部 2 の各ハードウェアに接続可能である。

[0026] 障害通知部 1 は、記憶装置 10、処理装置 20、通信制御装置 30 を備える。障害通知部 1 は、一般的な一つのコンピュータであっても良いし、複数のハードウェアにより形成される仮想的なコンピュータであっても良い。このようなコンピュータが障害通知プログラムを実行することにより、図 3 に示す機能が実現される。

[0027] 記憶装置 10 は、ROM (Read Only Memory)、RAM (Random access memory)、ハードディスク等であって、処理装置 20 が処理を実行するための入力データ、出力データおよび中間データなどの各種データを記憶する。処理装置 20 は、CPU (Central Processing Unit) であって、記憶装置 10 に記憶されたデータを読み書きしたり、通信制御装置 30 とデータを入出力したりして、障害通知部 1 における処理を実行する。通信制御装置 30 は、障害通知部 1 が、他の装置等と通信可能に接続するためのインタフェースである。

[0028] 記憶装置 10 は、障害通知プログラムを記憶するとともに、ハードウェア構成データ 11、論理構成トポロジデータ 12、冗長タイプデータ 13、および処理部データ 14 を記憶する。

[0029] ハードウェア構成データ 11 は、図 4 に示すように、論理構成提供部 2 が備えるハードウェアの識別子と、ハードウェアに対応する論理構成の識別子を対応づける。論理構成提供部 2 の論理構成部 2a の各論理構成と、ハードウェア構成部 2b の各ハードウェアとの対応づけが変更されたり、論理構成またはハードウェア構成が増減されたりした際に、ハードウェア構成データ 11 は更新される。

[0030] 論理構成トポロジデータ 12 は、図 5 (a) に示すように、論理構成提供部 2 の論理構成の接続状態を示す。図 5 (a) は、論理構成のうち、論理構成をグラフとして示しているが、異なる形態で示しても良い。

[0031] 冗長タイプデータ 13 は、論理構成の識別子と、論理構成の冗長タイプを

対応づける。冗長タイプは、冗長の有無と、冗長がある場合その冗長の種別である。

[0032] 例えば、論理構成が装置間のリンクの場合、冗長タイプは、ACT/SBY構成、リンクアグリゲーション型などである。ACT/SBY構成は、障害が発生しても、系が切り替えられることを示し、障害発生前後で同様のリソースを提供できることを示す。リンクアグリゲーション型は、複数のハードウェアで一つのリソースを統合して提供することを示し、障害発生前後で、提供可能なリソースの量、質等に変化が生じることを示す。例えば、リンクアグリゲーション型として、複数のポートを束ねて一つのリンクを提供する方式がある。この方式において、一つのポートに障害が発生しても、リンクは通信可能であるが、そのリンクで提供可能な通信帯域が減少する。

[0033] 図5（b）は、図5（a）に示す論理構成のトポロジに対応するハードウェア構成のトポロジの例である。図5（b）に示すハードウェア構成において、L2スイッチSWP1とL2スイッチSWP4との間に、L2スイッチSWP2およびL2スイッチSWP3が並列に設けられ、冗長に構成されている。従って、図5（a）に示す論理構成において、L2スイッチSWR1およびL2スイッチSWR2間のリンクLR1と、L2スイッチSWR2およびL2スイッチSWR3間のリンクLR2について、冗長タイプデータ13は、それぞれ、冗長ありと設定する。

[0034] 図5（a）のリンクLR1は、図5（b）におけるL2スイッチSWP1およびL2スイッチSWP2間のリンクLP1と、L2スイッチSWP1およびL2スイッチSWP3間のリンクLP2の論理構成である。同様に、図5（a）のリンクLR2は、図5（b）におけるL2スイッチSWP2およびL2スイッチSWP4間のリンクLP3と、L2スイッチSWP3およびL2スイッチSWP4間のリンクLP4の論理構成である。図5（b）に示すハードウェア構成では、系を切り替えられることから、冗長タイプデータ13は、リンクLR1とリンクLR2のそれぞれについて、冗長タイプがACT/SBY構成と設定する。

[0035] 処理部データ 14 は、論理構成の識別子と、その論理構成を利用する処理部 3 の識別子を対応づける。処理部データ 14 は、処理部 3 の仕様の変更等に応じて更新される。

[0036] 処理装置 20 は、検知部 21、論理構成特定部 22 および通知部 23 を備える。

検知部 21 は、論理構成提供部 2 のハードウェア構成部 2b の各ハードウェアについて、障害の有無を検知する。検知部 21 は、各ハードウェアに対して障害を問い合わせるコマンドを送信し、その返信内容から障害を検知しても良いし、ハードウェアからの通知によって、障害の有無を検知しても良い。また従来と同様に、ハードウェアに対してPINGコマンドを送信し、その返信の有無によって、ハードウェアの障害の有無を検知しても良い。

[0037] 論理構成特定部 22 は、検知部 21 によってハードウェアの障害が検知されると、ハードウェア構成データから、障害が検知されたハードウェアに対応する論理構成を特定する。論理構成特定部 22 は、障害が検知されたハードウェアについて、処理部 3 が把握可能な論理構成を特定する。

[0038] 論理構成特定部 22 はさらに、論理構成トポロジデータ 12 と冗長タイプデータ 13 を参照して、障害が検知されたハードウェアの影響を受ける論理構成とその影響内容を特定する。論理構成特定部 22 は、障害が検知されたハードウェアに対応する論理構成における冗長の有無によって処理を振り分ける。

[0039] 障害が生じた論理構成が冗長に形成されていない場合、処理部 3 は、障害が生じた論理構成のみならず、その論理構成に接続する各論理構成も利用できない。論理構成特定部 22 は、処理部 3 に通知する論理構成として、障害が検知されたハードウェアに対応する論理構成のほか、その論理構成に接続する論理構成を、処理部 3 への通知対象として特定する。

[0040] 障害が生じた論理構成が冗長に形成されている場合、その冗長の種別によって影響内容が異なるので、論理構成特定部 22 は、冗長の種別に応じて、影響内容を特定する。

[0041] 例えば、冗長の種別がリンクアグリゲーション型の場合、処理は継続できるものの帯域が減少する影響が生じることから、論理構成特定部 2 2 は、処理部 3 に通知する内容として、障害が検知されたハードウェアに対応する論理構成のほか、帯域が減少する影響が生じるという影響内容を特定する。また冗長の種別がリンクアグリゲーション型の場合も、冗長がない場合と同様に論理構成提供部 2 における影響が生じるので、論理構成特定部 2 2 は、処理部 3 に通知する論理構成として、さらに、障害が検知されたハードウェアに対応する論理構成に接続する論理構成を、処理部 3 への通知対象として特定しても良い。

[0042] 一方、図 5 に示すように冗長タイプが ACT/SBY 構成である場合、ハードウェア構成に障害が生じて系も切り替えて対応可能で、論理構成提供部 2 は、障害前と変わらず論理構成を提供することができる。従って論理構成特定部 2 2 は、検知部 2 1 が障害を検知したとしても、処理部 3 に通知すべき障害はないと判断しても良い。また他の例として論理構成特定部 2 2 は、ハードウェアに障害が発生したが系を切り替えて運用している旨を、処理部 3 に通知すべきと判断しても良い。

[0043] 通知部 2 3 は、処理部 3 に、論理構成特定部 2 2 が特定した論理構成に障害が発生したことを通知する。通知部 2 3 はさらに、冗長の種別がリンクアグリゲーション型の場合など、処理は継続できるものの帯域が減少するなどの影響が生じる場合、論理構成特定部 2 2 が特定した影響内容を通知する。これらの通知により処理部 3 は、ハードウェアの障害を回避して、処理を変更するなどの対応を取ることができる。

[0044] また通知部 2 3 は、論理構成特定部 2 2 によって特定された論理構成を利用する処理部 3 に、その論理構成に障害が発生したことを通知しても良い。これにより通知部 2 3 は、障害に関連する処理部 3 に限定して障害の発生を通知するので、障害通知システム 5 における処理負荷を軽減することができる。

[0045] 図 8 を参照して、障害通知システム 5 における障害通知方法を説明する。

- [0046] 通常運用時、ステップS 1 ないしステップS 4 の処理が継続的に行われる。ステップS 1 において論理構成提供部 2 は、処理部 3 に論理構成を提示し、ステップS 2 において処理部 3 は、論理構成提供部 2 が提示した論理構成を指定して、論理構成提供部 2 に処理を依頼する。論理構成提供部 2 は、処理部 3 によって指定された論理構成に対応するハードウェアを用いて、処理部 3 からの依頼に応じて処理を行い、その処理結果を処理部 3 に返す。またステップS 3 において障害通知部 1 は、論理構成提供部 2 の各ハードウェアについて、障害を問い合わせ、ステップS 4 において各ハードウェアの障害状況を取得する。
- [0047] なおステップS 1 ないしステップS 4 の処理の順序は、図 8 に示すものに問わない。例えば、ステップS 1 およびステップS 2 の処理と、ステップS 3 およびステップS 4 の処理とが同時に行われても良い。また図 8 に示す例において、障害通知部 1 が論理構成提供部 2 に障害を問い合わせる場合を説明しているが、論理構成提供部 2 が、ハードウェアの障害を、障害通知部 1 に自発的に通知しても良い。
- [0048] ステップS 5 において、ステップS 4 で取得した障害状況が障害を示すと判定する場合、障害通知部 1 はステップS 6 に進む。障害通知部 1 は、ステップS 6 において、障害が発生したハードウェアに対応する論理構成を特定し、ステップS 7 において、障害の影響を受ける論理構成とその影響内容を特定する。
- [0049] ステップS 8 において障害通知部 1 は、ステップS 6 およびステップS 7 で特定した論理構成を利用する処理部 3 を特定する。ステップS 9 において障害通知部 1 は、ステップS 9 で特定した処理部 3 に対して、ステップS 6 およびステップS 7 で特定した論理構成とその影響内容を通知する。
- [0050] このような本発明の実施の形態に係る障害通知部 1 は、論理構成提供部 2 の個々のハードウェアに障害を直接問い合わせ、各ハードウェアの障害状況を取得し、処理部 3 に通知する。また障害通知部 1 は、論理構成提供部 2 のハードウェアに生じた障害を、ハードウェアに対応する論理構成に置き換

えて処理部３に通知する。これにより、複数のハードウェアを仮想化した論理構成を利用する処理部３は、論理構成の障害を適切に把握することができる。

[0051] 従来、処理部３がPINGコマンドを送信して、そのコマンドを受信したハードウェアの生死を確認できたとしても、処理部３はハードウェアの構成を把握していないので、各ハードウェアに対して網羅的に生死を確認することはできない。これに対し本発明の実施の形態に係る障害通知部１は、論理構成提供部２の個々のハードウェアに障害を直接問い合わせることで障害状況を取得できるので、各ハードウェアについてしょうがい状況を把握することができる。

[0052] また従来、PINGコマンドを送信してタイムアウトするか否かでハードウェアの生死を確認したが、タイムアウトまで待機しなければならない、間欠障害の事象が発生するまで待機しなければならないなど、障害が発生してからその検知まで時間を要する場合があった。これに対し本発明の実施の形態に係る障害通知システム５において、障害通知部１は、論理構成提供部２の個々のハードウェアに障害を直接問い合わせることで取得した障害内容を処理部３に通知することができるので、処理部３は、論理構成提供部２の障害を即座に把握することができる。また障害通知部１は、PINGコマンドに依らず、ハードウェアから障害状況を取得することができるので、機能が一部停止するなどのフェイルソフト的な障害も把握することができる。

[0053] また障害通知部１は、論理構成トポロジデータ１２および冗長タイプデータ１３を参照して、ハードウェアに生じた障害の影響を受ける論理構成と、その影響内容を特定し、処理部３に通知する。これにより処理部３は、論理構成提供部２における障害を考慮して、適切に対応することができる。

[0054] （その他の実施の形態）

上記のように、本発明の実施の形態によって記載したが、この開示の一部をなす論述および図面はこの発明を限定するものであると理解すべきではない。この開示から当業者には様々な代替実施の形態、実施例および運用技術

が明らかとなる。

[0055] 例えば、本発明の実施の形態に記載した障害通知部は、一般的な一つのコンピュータに実装されても良いし、複数のハードウェアにより仮想的に形成されるコンピュータに実装されても良い。

[0056] 本発明はここでは記載していない様々な実施の形態等を含むことは勿論である。従って、本発明の技術的範囲は上記の説明から妥当な請求の範囲に係る発明特定事項によってのみ定められるものである。

符号の説明

- [0057]
- 1 障害通知部
 - 2 論理構成提供部
 - 2 a 論理構成部
 - 3 処理部
 - 5 障害通知システム
 - 1 0 記憶装置
 - 1 1 ハードウェア構成データ
 - 1 2 論理構成トポロジデータ
 - 1 3 冗長タイプデータ
 - 1 4 処理部データ
 - 2 0 処理装置
 - 2 1 検知部
 - 2 2 論理構成特定部
 - 2 3 通知部

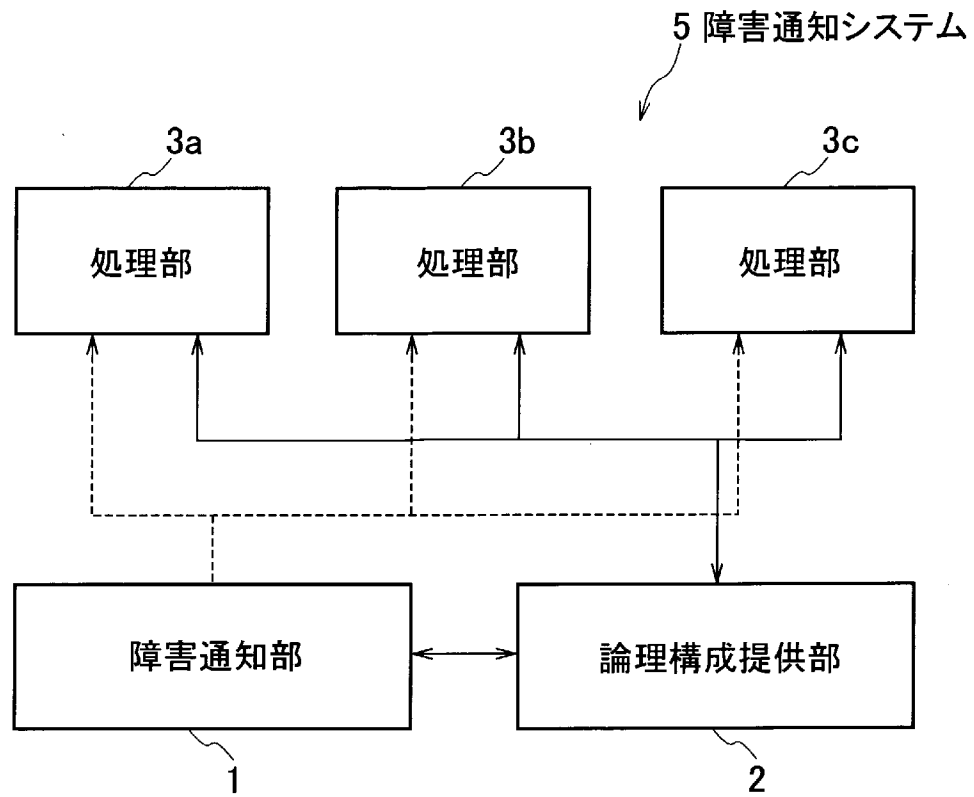
請求の範囲

- [請求項1] 複数のハードウェアを仮想化した論理構成を提供する論理構成提供部と、前記論理構成提供部から提供された論理構成を利用する処理部と、前記論理構成提供部の障害を前記処理部に通知する障害通知部と、を備える障害通知システムであって、
- 前記障害通知部は、
- 前記ハードウェアの識別子と、前記ハードウェアに対応する論理構成の識別子を対応づけるハードウェア構成データを記憶する記憶装置と、
- 前記ハードウェアの障害が検知されると、前記ハードウェア構成データから、障害が検知されたハードウェアに対応する論理構成を特定する論理構成特定部と、
- 前記処理部に、前記論理構成特定部が特定した前記論理構成に障害が発生したことを通知する通知部
- を備えることを特徴とする障害通知システム。
- [請求項2] 前記記憶装置は、さらに、前記論理構成の接続状態を示す論理構成トポロジデータと、前記論理構成の識別子と、前記論理構成の冗長タイプを対応づける冗長タイプデータを記憶し、
- 前記論理構成特定部はさらに、前記論理構成トポロジデータと前記冗長タイプデータを参照して、前記障害が検知されたハードウェアの影響を受ける論理構成とその影響内容を特定し、
- 前記通知部は、さらに、特定された影響内容を通知することを特徴とする請求項1に記載の障害通知システム。
- [請求項3] 前記記憶装置は、さらに、前記論理構成の識別子と、前記論理構成を利用する処理部の識別子を対応づける処理部データを記憶し、
- 前記通知部は、前記論理構成特定部によって特定された論理構成を利用する処理部に、前記論理構成に障害が発生したことを通知することを特徴とする請求項1または2に記載の障害通知システム。

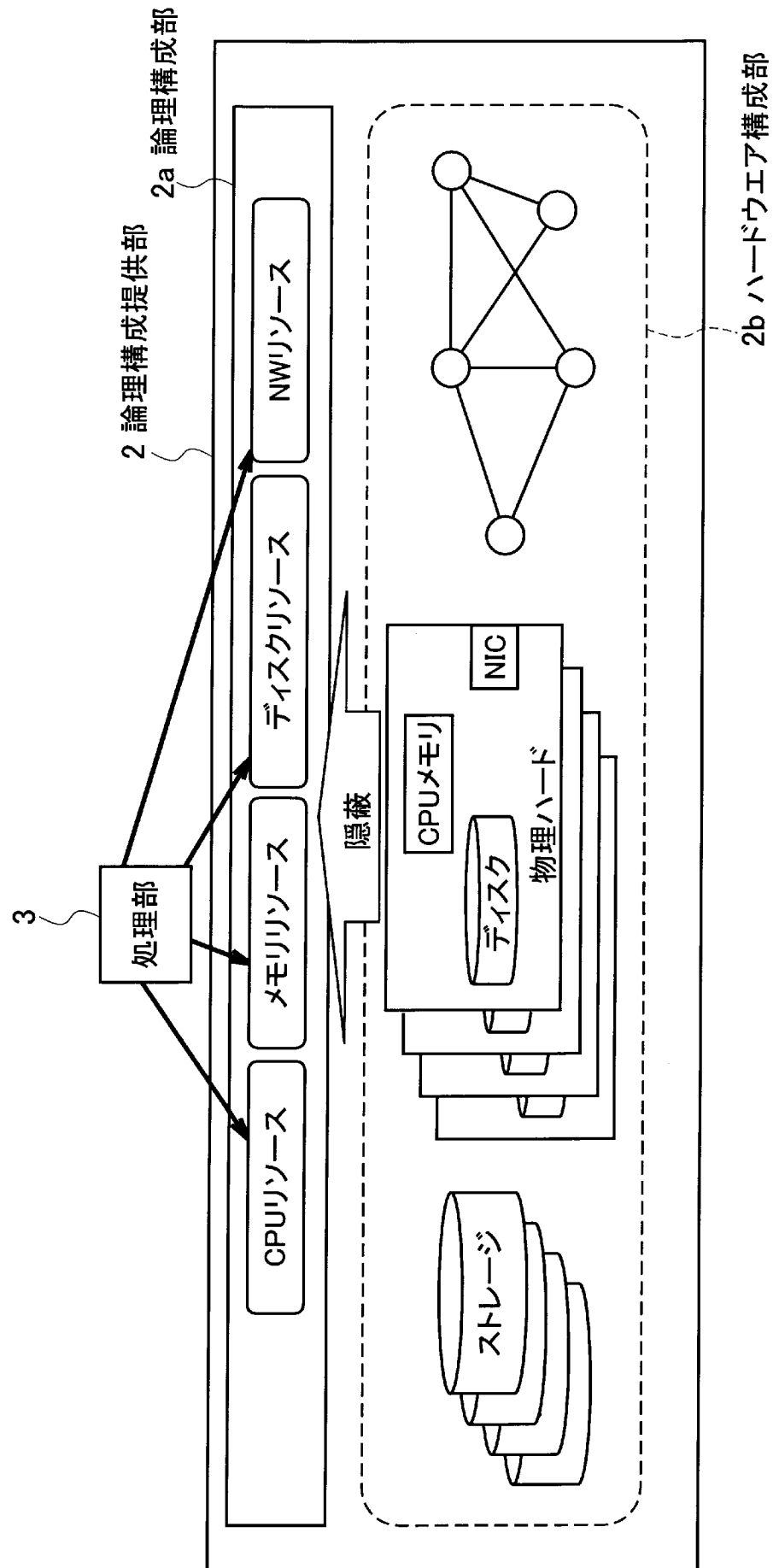
- [請求項4] 複数のハードウェアを仮想化した論理構成を提供する論理構成提供部と、前記論理構成提供部から提供された論理構成を利用する処理部と、前記論理構成提供部の障害を前記処理部に通知する障害通知部と、を備える障害通知システムに用いられる障害通知方法であって、
- コンピュータが、前記ハードウェアの識別子と、前記ハードウェアに対応する論理構成の識別子を対応づけるハードウェア構成データを、記憶装置に記憶するステップと、
- 前記コンピュータが、前記ハードウェアの障害が検知されると、前記ハードウェア構成データから、障害が検知されたハードウェアに対応する論理構成を特定するステップと、
- 前記コンピュータが、前記処理部に、前記特定するステップで特定した前記論理構成に障害が発生したことを通知するステップ
- を備えることを特徴とする障害通知方法。
- [請求項5] 複数のハードウェアを仮想化した論理構成を提供する論理構成提供部と、前記論理構成提供部から提供された論理構成を利用する処理部と、前記論理構成提供部の障害を前記処理部に通知する障害通知部と、を備える障害通知システムにおいて、前記障害通知部として機能する障害通知装置であって、
- 前記ハードウェアの識別子と、前記ハードウェアに対応する論理構成の識別子を対応づけるハードウェア構成データを記憶する記憶装置と、
- 前記ハードウェアの障害が検知されると、前記ハードウェア構成データから、障害が検知されたハードウェアに対応する論理構成を特定する論理構成特定部と、
- 前記処理部に、前記論理構成特定部が特定した前記論理構成に障害が発生したことを通知する通知部
- を備えることを特徴とする障害通知装置。
- [請求項6] コンピュータを、請求項5に記載の障害通知装置として機能させる

ための障害通知プログラム。

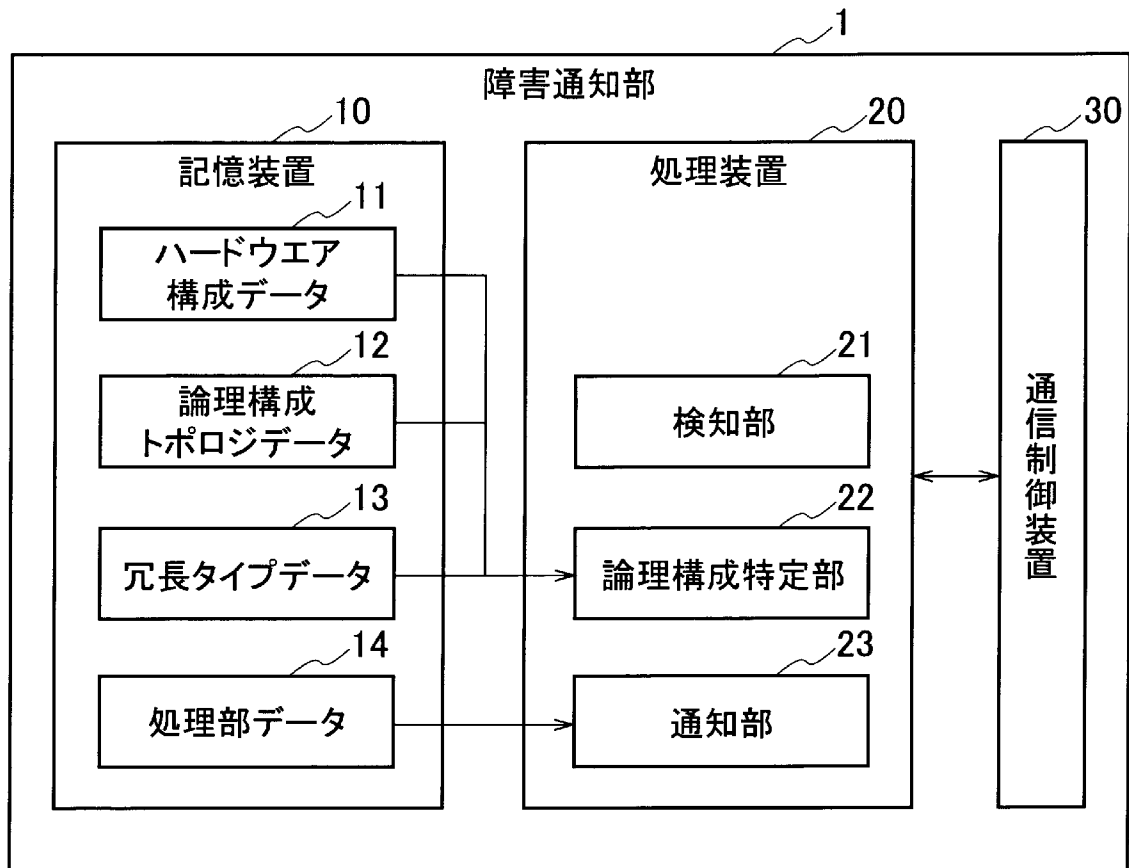
[図1]



[図2]



[図3]

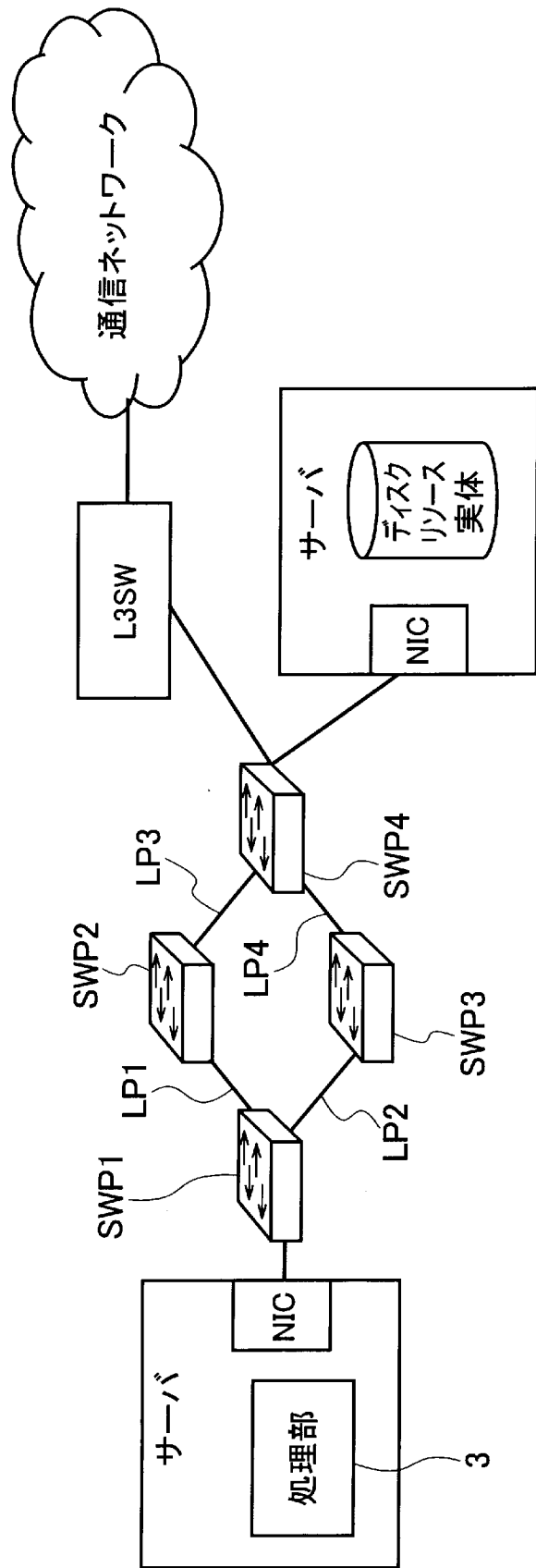


[図4]

11 ハードウェア構成データ

ハードウェアの識別子	論理構成の識別子
...	...
...	...
...	...

(a)



[図6]

12 冗長タイプデータ

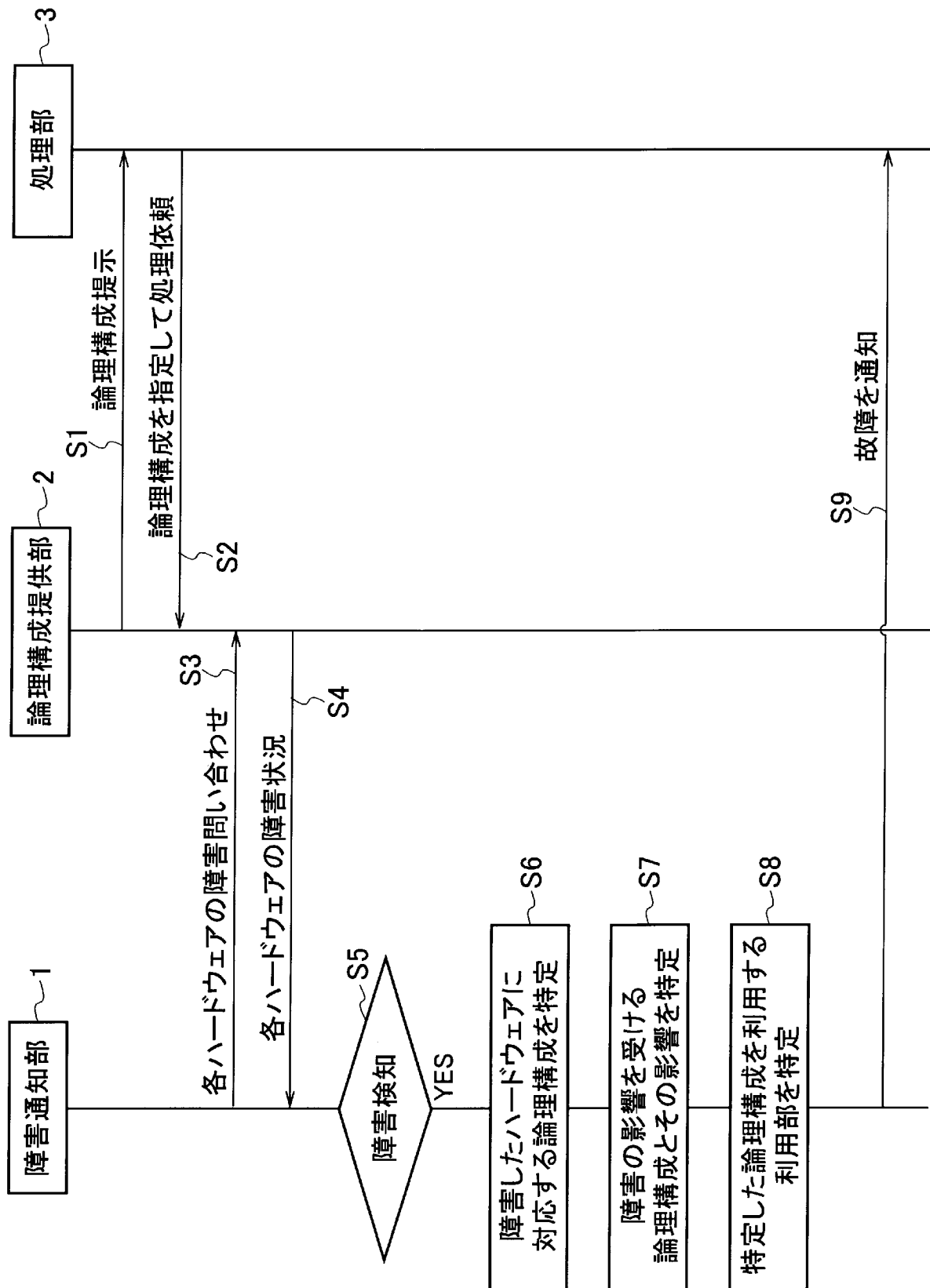
論理構成の識別子	冗長タイプ
...	...
...	...
...	...

[図7]

13 処理部データ

論理構成の識別子	処理部の識別子
...	...
...	...
...	...

[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/002013

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. H04L12/70 (2013.01) i
FI: H04L12/70100Z, H04L12/70D

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)

Int.Cl. H04L12/70

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

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2020
Registered utility model specifications of Japan	1996-2020
Published registered utility model applications of Japan	1994-2020

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.
X	WO 2017/170310 A1 (NEC CORPORATION) 05.10.2017	1, 3-6
Y	(2017-10-05), paragraphs [0018]-[0060], fig. 2, 5	2
Y	JP 2017-135653 A (FUJITSU LIMITED) 03.08.2017	2
	(2017-08-03), paragraphs [0050]-[0055], [0093], [0094]	

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

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search 28.02.2020	Date of mailing of the international search report 07.04.2020
Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2020/002013

WO 2017/170310 A1 05.10.2017 EP 3438822 A1
paragraphs [0018]-[0060],
fig. 2, 5

JP 2017-135653 A 03.08.2017 US 2017/0220454 A1
paragraphs [0060]-[0064],
[0103], [0104]

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） H04L 12/70(2013.01)i FI: H04L12/70 100Z; H04L12/70 D		
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（IPC）） H04L12/70		
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 1922 - 1996年 日本国公開実用新案公報 1971 - 2020年 日本国実用新案登録公報 1996 - 2020年 日本国登録実用新案公報 1994 - 2020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
X	WO 2017/170310 A1（日本電気株式会社）05.10.2017（2017 - 10 - 05） 段落[0018]～[0060], 第2, 5図	1, 3-6
Y	段落[0018]～[0060], 第2, 5図	2
Y	JP 2017-135653 A（富士通株式会社）03.08.2017（2017 - 08 - 03） 段落[0050]～[0055], [0093]～[0094]	2
☐ 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、一般的な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抵触するものではなく、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 28.02.2020		国際調査報告の発送日 07.04.2020
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		権限のある職員（特許庁審査官） 大石 博見 5X 4185 電話番号 03-3581-1101 内線 3596

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2020/002013

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
WO	2017/170310	A1	05.10.2017	EP 3438822 A1 段落[0018]～[0060], 第2, 5 図	
JP	2017-135653	A	03.08.2017	US 2017/0220454 A1 段落[0060]～[0064], [0103] ～[0104]	