

(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
2012年9月13日(13.09.2012)



(10) 国際公開番号
WO 2012/120761 A1

- (51) 国際特許分類:
G06F 13/14 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/000299
- (22) 国際出願日: 2012年1月19日(19.01.2012)
- (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 2011-051098 2011年3月9日(09.03.2011) JP
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): 日本電気株式会社(NEC Corporation) [JP/JP]; 〒1088001 東京都港区芝五丁目7番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 鈴木 順(SUZUKI, Jun) [JP/JP]; 〒1088001 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内 Tokyo (JP). 飛鷹 洋一(HIDAKA, Youichi) [JP/JP]; 〒1088001 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内 Tokyo (JP). 樋口 淳一(HIGUCHI, Junichi) [JP/JP]; 〒1088001 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内 Tokyo (JP). 吉川 隆士(YOSHIKAWA, Takashi) [JP/JP]; 〒1088001 東京都港区芝五

丁目7番1号 日本電気株式会社内 Tokyo (JP). 馬場 輝幸(BABA, Teruyuki) [JP/JP]; 〒1088001 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内 Tokyo (JP). 加美 伸治(KAMI, Nobuharu) [JP/JP]; 〒1088001 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 馬場 資博, 外(BABA, Motohiro et al.); 〒3500046 埼玉県川越市菅原町25番地1 石井ビル2階 Saitama (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, 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, 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.

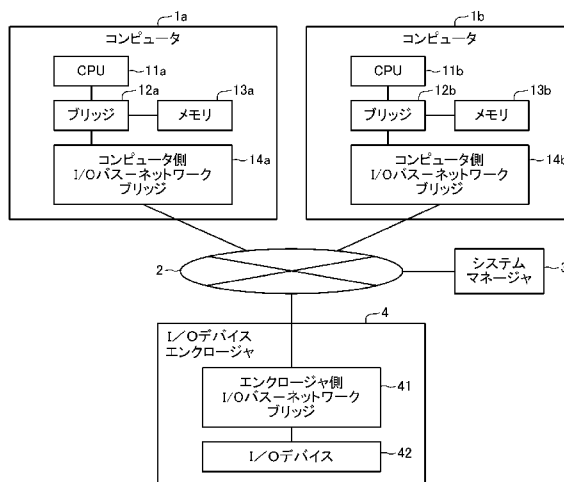
(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨー

[続葉有]

(54) Title: NETWORK SYSTEM

(54) 発明の名称: ネットワークシステム

【図1】



- 1a, 1b Computer
3 System manager
4 I/O device enclosure
11a, 11b CPU
12a, 12b Bridge
13a, 13b Memory
14a, 14b Computer-side I/O bus network bridge
41 Enclosure-side I/O bus network bridge
42 I/O device

(57) Abstract: The network system according to the present invention is provided with: computers and devices connected to one another by a network so as to be able to transmit and receive data, and (by means of a network) a system management device that controls the state of a system comprising computers and devices; the computers and devices are respectively provided with bridges that encapsulate transmission/reception data transmitted and received therebetween and transmit and receive said encapsulated data therebetween over a network; each bridge is provided with a control data transmission means that generates control data that controls system status on the basis of auxiliary control data used for controlling system status issued from a computer or device, and transmits the control data to the system management device via the network; and the system management device is provided with a system control means that controls the status of the system according to the control data received.

(57) 要約: 本発明のネットワークシステムは、相互にデータの送受信が可能となるネットワークを介して接続されたコンピュータとデバイスとを備えると共に、コンピュータとデバイスとにより構成されたシステムの状態を制御するシステム管理装置をネットワークを介して備え、コンピュータとデバイスとは、相互に送受信する送受信データをカプセル化してネットワークを介して相互に送受信するブリッジをそれぞれ備え、各ブリッジは、コンピュータあるいはデバイスから発行され

るシステムの状態を制御するために用いられる制御補助データに基づいてシステムの状態を制御する制御データを生成してネットワークを介してシステム管理装置に送信する制御データ送信手段を備え、システム管理装置は、受信した制御データに従ってシステムの状態を制御するシステム制御手段を備えた。



ロツパ (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, 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： ネットワークシステム

技術分野

[0001] 本発明は、ネットワークシステムにかかり、特に、相互にデータの送受信が可能なコンピュータとデバイスとがネットワークを介して接続されたネットワークシステムに関する。

背景技術

[0002] I/Oバスのネットワーク拡張システムとして、特許文献1に開示のものがある。このI/Oバスのネットワーク拡張システムは、図9に示すように、ネットワーク2を介して接続された、コンピュータ8a、8bと、システムマネージャ30と、I/Oデバイスエンクロージャ9と、を備えて構成されている。

[0003] 上記コンピュータ8aは、プログラムを動作させるCPU81aと、プログラムとデータを保持するメモリ83aと、I/Oパケットをネットワークパケットにカプセル化してネットワーク2に対して送受信するコンピュータ側I/Oバスーネットワークブリッジ84aと、CPU81aとメモリ83aとコンピュータ側I/Oバスーネットワークブリッジ84aとを相互に接続するブリッジ82aと、を備えている。そして、上記ブリッジ82aとコンピュータ側I/Oバスーネットワークブリッジ84aとは、I/Oバスで接続されている。

[0004] また、上記コンピュータ8bの構成も、上述したコンピュータ8aの構成と同じであり、上述した各構成81a～84aと同様の各構成81b～84bを備えている。従って、各構成81b～84bの詳細な説明は省略する。

[0005] 上記ネットワーク2は、I/Oパケットがカプセル化されたネットワークパケットを、目的のノードに伝送する。例えば、ネットワーク2は、コンピュータ8aからI/Oデバイス92に、あるいは、I/Oデバイス92からコンピュータ8aに、ネットワークパケットを送信する。

[0006] 上記 I/O デバイス エンクロージャ 9 は、I/O パケットをネットワーク パケットにカプセル化してネットワーク 2 に対して送受信するエンクロージャ側 I/O バス—ネットワークブリッジ 9 1 と、I/O デバイス 9 2 と、を備えている。そして、エンクロージャ側 I/O バス—ネットワークブリッジ 9 1 と I/O デバイス 9 2 とは、I/O バスで接続されている。なお、上記 I/O デバイス 9 2 の一例としては、PCI Express (PCIe) に準拠するネットワーク インタフェースや、ストレージコントローラとハードディスクの組がある。

[0007] 上記システム マネージャ 3 0 は、I/O デバイス 9 2 のコンピュータ 8 a とコンピュータ 8 b 間の割り当てを制御する。具体的に、システム マネージャ 3 0 は、エンクロージャ側 I/O バス—ネットワークブリッジ 9 1 に制御パケットを発行することで、I/O デバイス 9 2 が割り当てられているコンピュータを切り替える。例として、I/O デバイス 9 2 の割り当てをコンピュータ 8 a からコンピュータ 8 b に変更する場合を考える。この場合、エンクロージャ側 I/O バス—ネットワークブリッジ 9 1 に制御パケットを発行することで、エンクロージャ側 I/O バス—ネットワークブリッジ 9 1 は、コンピュータ 8 a のコンピュータ側 I/O バス—ネットワークブリッジ 8 4 a との接続を切断し、新たにコンピュータ 8 b のコンピュータ側 I/O バス—ネットワークブリッジ 8 4 b と接続する。

[0008] 上述したように構成された I/O バスのネットワーク拡張システムは、次のように動作する。なお、以下では、I/O デバイス 9 2 がコンピュータ 8 a に割り当てられている場合について説明する。

[0009] はじめに、コンピュータ 8 a から I/O デバイス 9 2 へ I/O パケットを送信する場合について説明する。このような通信は、CPU 8 1 a で動作するプログラムが、I/O デバイス 9 2 へアクセスした場合や、I/O デバイス 9 2 が DMA (Direct Memory Access) によりメモリ 8 3 a からデータを読み込む場合に発生する。このとき、ブリッジ 8 2 a が I/O デバイス 9 2 宛ての I/O パケットを発行する。

[0010] すると、コンピュータ側 I/O バス—ネットワークブリッジ 84 a は、受信した I/O パケットをネットワークパケットにカプセル化し、このネットワークパケットをエンクロージャ側 I/O バス—ネットワークブリッジ 91 のネットワークアドレスを宛先としてネットワーク 2 に送信する。ネットワーク 2 は、I/O パケットがカプセル化されたネットワークパケットをエンクロージャ側 I/O バス—ネットワークブリッジ 91 に送信する。すると、エンクロージャ側 I/O バス—ネットワークブリッジ 91 は、I/O パケットがカプセル化されたネットワークパケットを受信し、I/O パケットをデカプセル化し、I/O デバイス 92 に I/O パケットを送信する。

[0011] また、I/O デバイス 92 からコンピュータ 8 a へ I/O パケットを送信する場合の動作も、コンピュータ 8 a から I/O デバイス 92 へ I/O パケットを送信する場合の動作と同様に、I/O パケットのネットワークパケットへのカプセル化を行う。そして、ブリッジ 82 a で受信された I/O パケットは、CPU 81 a に伝達されるか、DMA によるメモリ 83 a へのアクセスとなる。

[0012] なお、上述したように、I/O デバイス 92 がコンピュータ 8 a に割り当てられている間は、コンピュータ 8 b から I/O デバイス 92 へのアクセスは発生しないこととなる。

先行技術文献

特許文献

[0013] 特許文献1：特開 2007-219873 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0014] ところが、上述した構成を有するネットワーク拡張システムでは、以下のような問題が生じる。まず、第1の問題点としては、コンピュータ 8 a, 8 b から I/O デバイス 92 を制御できない、ということである。これは、コンピュータ 8 a, 8 b からネットワーク 2 に送信するネットワークパケット

は、I/Oパケットがカプセル化されたネットワークパケットであるため、I/Oパケットで定義されている以外のI/Oデバイスの制御ができないためである。同様に、第2の問題点としては、I/Oデバイスからコンピュータを制御できない、ということである。これは、I/Oデバイス92からコンピュータ8a、8bに送信するネットワークパケットは、I/Oパケットがカプセル化されたネットワークパケットであるためである。

[0015] 一方で、コンピュータからI/Oデバイスを制御する場合、あるいは、I/Oデバイスエンクロージャからコンピュータを制御する場合には、別システムのマネジメントネットワークでコンピュータとシステムマネージャ、あるいは、I/Oデバイスエンクロージャとシステムマネージャ、を接続する必要がある。すると、システム構成の複雑化やコスト増加の問題が生じることとなる。

[0016] このため、本発明の目的は、上述した課題である、ネットワークを介して接続されたコンピュータとI/Oデバイスとの間における他方に対する制御ができないこと、を解決することにある。

課題を解決するための手段

[0017] 上記目的を達成すべく、本発明の一形態であるネットワークシステムは、相互にデータの送受信が可能なようネットワークを介して接続されたコンピュータとデバイスとを備えると共に、前記コンピュータと前記デバイスとにより構成されたシステムの状態を制御するシステム管理装置をネットワークを介して備え、

前記コンピュータと前記デバイスとは、相互に送受信する送受信データをカプセル化してネットワークを介して相互に送受信するブリッジをそれぞれ備えると共に、

前記各ブリッジは、前記コンピュータあるいは前記デバイスから発行される前記システムの状態を制御するために用いられる制御補助データに基づいて前記システムの状態を制御する制御データを生成してネットワークを介して前記システム管理装置に送信する制御データ送信手段を備え、

前記システム管理装置は、受信した前記制御データに従って前記システムの状態を制御するシステム制御手段を備えた、
という構成を取る。

- [0018] また、本発明の他の形態であるコンピュータは、
ネットワークを介して接続されたデバイスと相互にデータの送受信が可能なコンピュータであって、
前記デバイスと相互に送受信する送受信データをカプセル化してネットワークを介して相互に送受信するブリッジを備え、
前記ブリッジは、自コンピュータが発行した制御補助データに基づいて、前記デバイスとネットワークを介して接続されることにより構成されたシステムの状態を制御する制御データを生成して、当該制御データを前記システムの状態を制御するシステム管理装置にネットワークを介して送信する制御データ送信手段を備えた、
という構成を取る。

- [0019] また、本発明の他の形態であるプログラムは、
ネットワークを介して接続されたデバイスと相互にデータの送受信が可能なコンピュータに、
前記デバイスと相互に送受信する送受信データをカプセル化してネットワークを介して相互に送受信するブリッジを実現させると共に、
前記ブリッジは、自コンピュータが発行した制御補助データに基づいて、前記デバイスとネットワークを介して接続されることにより構成されたシステムの状態を制御する制御データを生成して、当該制御データを前記システムの状態を制御するシステム管理装置にネットワークを介して送信する制御データ送信手段を備えた、
ことを実現させるためのプログラムである。

- [0020] また、本発明の他の形態であるネットワークシステム制御方法は、
ネットワークを介して接続されたデバイスと相互にデータの送受信が可能なコンピュータに装備されたブリッジが、

前記デバイスと相互に送受信する送受信データをカプセル化してネットワークを介して相互に送受信すると共に、

自コンピュータが発行した制御補助データに基づいて、前記デバイスとネットワークを介して接続されることにより構成されたシステムの状態を制御する制御データを生成して、当該制御データを前記システムの状態を制御するシステム管理装置にネットワークを介して送信する、
という構成を取る。

[0021] また、本発明の他の形態であるデバイスは、

ネットワークを介して接続されたコンピュータと相互にデータの送受信が可能なデバイスであって、

前記コンピュータと相互に送受信する送受信データをカプセル化してネットワークを介して相互に送受信するブリッジを備え、

前記ブリッジは、自デバイスが発行した制御補助データに基づいて、前記コンピュータとネットワークを介して接続されることにより構成されたシステムの状態を制御する制御データを生成して、当該制御データを前記システムの状態を制御するシステム管理装置にネットワークを介して送信する制御データ送信手段を備えた、
という構成を取る。

[0022] また、本発明の他の形態であるプログラムは、

ネットワークを介して接続されたコンピュータと相互にデータの送受信が可能なデバイスに、

前記コンピュータと相互に送受信する送受信データをカプセル化してネットワークを介して相互に送受信するブリッジを実現させると共に、

前記ブリッジは、自デバイスが発行した制御補助データに基づいて、前記コンピュータとネットワークを介して接続されることにより構成されたシステムの状態を制御する制御データを生成して、当該制御データを前記システムの状態を制御するシステム管理装置にネットワークを介して送信する制御データ送信手段を備えた、

ことを実現させるためのプログラムである。

- [0023] また、本発明の他の形態であるネットワークシステム制御方法は、
ネットワークを介して接続されたコンピュータと相互にデータの送受信が可能
なデバイスに装備されたブリッジが、
前記コンピュータと相互に送受信する送受信データをカプセル化してネットワーク
を介して相互に送受信すると共に、
自デバイスが発行した制御補助データに基づいて、前記コンピュータとネット
ワークを介して接続されることにより構成されたシステムの状態を制御する
制御データを生成して、当該制御データを前記システムの状態を制御する
システム管理装置にネットワークを介して送信する、
という構成を取る。

- [0024] また、本発明の他の形態であるネットワークシステム制御方法は、
相互にデータの送受信が可能なようネットワークを介して接続されたコン
ピュータとデバイスとを備えると共に、前記コンピュータと前記デバイスと
により構成されたシステムの状態を制御するシステム管理装置をネットワ
ークを介して備えたネットワークシステムにおけるネットワークシステム制御
方法であって、

前記コンピュータと前記デバイスとにそれぞれ装備された各ブリッジが、
相互に送受信する送受信データをカプセル化してネットワークを介して相互
に送受信すると共に、前記コンピュータあるいは前記デバイスから発行され
る前記システムの状態を制御するために用いられる制御補助データに基づい
て前記システムの状態を制御する制御データを生成してネットワークを介し
て前記システム管理装置に送信し、

前記システム管理装置が、受信した前記制御データに従って前記システム
の状態を制御する、
という構成を取る。

発明の効果

- [0025] 本発明は、以上のように構成されることにより、システム構成の複雑化や

コスト増加を抑制しつつ、ネットワークを介して接続されたコンピュータと I/O デバイスとの間における他方に対する制御を実現することができる。

図面の簡単な説明

[0026] [図1]本発明の実施形態 1 におけるネットワークシステムの構成を示すブロック図である。

[図2]図 1 に開示したコンピュータ側 I/O バスーネットワークブリッジの構成を示す機能ブロック図である。

[図3]図 1 に開示したエンクロージャ側 I/O バスーネットワークブリッジの構成を示す機能ブロック図である。

[図4]図 1 に開示したネットワークシステムの動作を示すフローチャートである。

[図5]図 1 に開示したネットワークシステムの動作を示すフローチャートである。

[図6]本発明の実施形態 2 におけるネットワークシステムの構成を示すブロック図である。

[図7]図 6 に開示したコンピュータ側 I/O バスーネットワークブリッジの構成を示す機能ブロック図である。

[図8]本発明の実施形態 3 におけるネットワークシステムの構成を示すブロック図である。

[図9]本発明に関連する他のネットワークシステムの構成を示すブロック図である。

発明を実施するための形態

[0027] 本発明の第 1 の実施形態を、図 1 乃至図 5 を参照して説明する。図 1 乃至図 3 は、本発明におけるネットワーク拡張システムの構成を説明するための図であり、図 4 乃至図 5 は、その動作を説明するための図である。

[0028] [構成]

図 1 に示すように、本発明の実施形態 1 におけるネットワーク拡張システム（ネットワークシステム）は、ネットワーク 2 を介して接続された 2 台の

コンピュータ 1 a, 1 b と、システムマネージャ 3 と、I/O デバイスエンクロージャ 4 と、を備えて構成されている。

[0029] 上記コンピュータ 1 a は、プログラムを動作させる CPU 11 a と、プログラムとデータを保持するメモリ 13 a と、I/O パケットをネットワークパケットにカプセル化してネットワーク 2 に対して送受信するコンピュータ側 I/O バス—ネットワークブリッジ 14 a と、CPU 11 a とメモリ 13 a とコンピュータ側 I/O バス—ネットワークブリッジ 14 a とを相互に接続するブリッジ 12 a と、を備えている。そして、上記ブリッジ 12 a とコンピュータ側 I/O バス—ネットワークブリッジ 14 a とは、I/O バスで接続されている。

[0030] また、上記コンピュータ 1 b の構成も、上述したコンピュータ 1 a の構成と同じであり、上述した各構成 11 a ~ 14 a と同様の各構成 11 b ~ 14 b を備えている。従って、各構成 11 b ~ 14 b の詳細な説明は省略する。なお、本実施形態では、コンピュータ 1 a, 1 b が 2 台装備されている場合を説明するが、本発明におけるネットワーク拡張システムでは、コンピュータの数は限定されず、3 台以上のコンピュータが装備されていてもよい。

[0031] 上記 I/O デバイスエンクロージャ 4 (デバイス) は、I/O パケットをネットワークパケットにカプセル化してネットワーク 2 に対して送受信するエンクロージャ側 I/O バス—ネットワークブリッジ 41 と、I/O デバイス 42 と、を備えている。そして、エンクロージャ側 I/O バス—ネットワークブリッジ 41 と I/O デバイス 42 とは、I/O バスで接続されている。従って、I/O バスで接続された I/O デバイス 42 とエンクロージャ側 I/O バス—ネットワークブリッジ 41 とによる I/O デバイスエンクロージャ 4 は、一体的なデバイスを構成している。

[0032] なお、上記 I/O デバイス 42 の一例としては、PCI Express (PCIe) に準拠するネットワークインタフェースや、ストレージコントローラとハードディスクの組がある。これに伴い、後述するようにコンピュータ 1 a, 1 b と I/O デバイス 42 との間で送受信される I/O パケットは、PCI Express に

準拠するI/Oパケットである。

[0033] ここで、本実施形態では、まず、上述したI/Oデバイス42が、コンピュータ1aに割り当てられているものとし、以下に、コンピュータ1aが備えるコンピュータ側I/Oバスーネットワークブリッジ14aと、I/Oデバイスエンクロージャ4が備えるエンクロージャ側I/Oバスーネットワークブリッジ41と、の構成を詳細に説明する。なお、コンピュータ1bの構成は、コンピュータ1aと同様であるため、コンピュータ1bが有するコンピュータ側I/Oバスーネットワークブリッジ14bは、コンピュータ1aが有するものと同様の構成である。

[0034] 図2に示すように、上記コンピュータ側I/Oバスーネットワークブリッジ14a（ブリッジ）は、I/Oパケット転送部141aと、I/Oデバイス制御処理部142aと、カプセル・デカプセル部143aと、ネットワークパケット転送部144aと、を備える。そして、コンピュータ1aからI/Oデバイス42へI/Oパケットを送信する場合には、ブリッジ12aが発行したI/OパケットをI/Oパケット転送部141a（データ判別手段）が受け取り、当該I/Oパケット転送部141aが受け取ったI/OパケットをI/Oデバイス42への転送パケット（送受信データ）であると判断すると、このI/Oパケットをカプセル・デカプセル部143aに転送する。

[0035] なお、ブリッジ12aが発行するI/Oパケットには、I/Oデバイス42に送信する転送パケット（送受信データ）と、後述するI/Oデバイス42つまりシステムの状態を制御するか否かを決定するために発行されたI/Oデバイス制御パケット（制御補助データ）と、がある。このため、I/Oパケット転送部141aは、受信したI/Oパケットが転送パケットである場合には、カプセル・デカプセル部143aに渡す。一方、I/Oパケット転送部141aは、受信したI/OパケットがI/Oデバイス制御パケットである場合には、後述するI/Oデバイス制御処理部142aが有するI/Oパケット識別部1421aに渡す。

[0036] ここで、I/Oパケット転送部141aは、例えば以下の方法により、受信したI/Oパケットを転送パケットあるいはI/Oデバイス制御パケットであると判断する。まず、コンピュータ側I/Oバスネットワークブリッジ14aがコンピュータ1aのメモリ空間にマップされており、コンピュータ側I/Oバスネットワークブリッジ14aの特定のメモリ宛てのパケットをI/Oデバイス制御パケットと判断し、その他は転送パケットと判断する。又は、予め定められたI/Oパケットの特定領域の値に応じて、I/Oデバイス制御パケットか転送パケットかを判断する。但し、I/Oパケットを識別する方法は、上述した方法に限定されない。

[0037] また、上記カプセル・デカプセル部143a（カプセル・デカプセル手段）は、I/Oパケット転送部141aから転送されたI/Oパケット（転送パケット）を、ネットワークパケットにカプセル化し、ネットワークパケット転送部144aに渡す。すると、ネットワークパケット転送部144aは、ネットワークパケットを、エンクロージャ側I/Oバスネットワークブリッジ41のネットワークアドレスを宛先としてネットワーク2に送信する。

[0038] ここで、上記ネットワーク2は、I/Oパケットがカプセル化されたネットワークパケットを目的のノードに伝送する。例えば、上述したようにコンピュータ1aからのネットワークパケットをI/Oデバイスエンクロージャ4のエンクロージャ側I/Oバスネットワークブリッジ41に送信する。あるいは、ネットワーク2は、逆に、I/Oデバイスエンクロージャ4のエンクロージャ側I/Oバスネットワークブリッジ41からのネットワークパケットを、コンピュータ1aのコンピュータ側I/Oバスネットワークブリッジ14aに送信する。

[0039] なお、上述したネットワークパケット転送部144a、カプセル・デカプセル部143a、I/Oパケット転送部141aは、それぞれI/Oデバイス42からネットワーク2を介して送信されたI/Oパケット（転送パケット）がカプセル化されたネットワークパケットに対して、上述とは逆の処理

を行う。つまり、ネットワークパケット転送部 144a がネットワーク 2 からネットワークパケットを受信すると、カプセル・デカプセル部 143a にてネットワークパケットのカプセル化を解除するデカプセル化を行う。そして、I/Oパケット転送部 141a は、デカプセル化された I/Oパケット（転送パケット）をブリッジ 12a を介して CPU 11a やメモリ 13a に渡す。

[0040] また、コンピュータ側 I/Oバスーネットワークブリッジ 14a が有する I/Oデバイス制御処理部 142a は、図 2 に示すように、受信した I/Oパケットを識別する I/Oパケット識別部 1421a と、受信した I/Oパケットに応じた I/O制御処理を行う I/Oデバイス制御演算部 1422a と、コンピュータ 1a で動作するプログラムから受信した I/Oパケットの応答パケットを作成して送信する I/Oパケット応答処理部 1423a と、受信した I/Oパケットの演算結果に応じた I/O制御処理を行う制御通知パケット生成部 1424a と、を備えている。

[0041] 上記 I/Oパケット識別部 1421a（制御内容識別部）は、上述したように CPU 11a にてシステムの状態を制御するか否かを決定するために発行された I/Oデバイス制御パケット（制御補助データ）であると判断された I/Oパケット（I/Oデバイス制御パケット）を受信する。そして、I/Oパケット識別部は、受信した I/Oパケットで指示された I/Oデバイスの制御の種類を識別し、I/Oデバイス制御演算部 1422a に通知する。

[0042] 上記 I/Oデバイス制御演算部 1422a（制御判断部）は、上記受信した I/Oデバイス制御パケット（制御補助データ）を用いて、I/Oデバイス 42 の制御に必要となる動作を行うか否かを判断する演算を行う。そして、I/Oデバイス制御演算部 1422a は、受信した I/Oパケットに対する応答が必要となる場合には、I/Oパケット応答処理部 1423a に通知する。

[0043] 上記 I/Oパケット応答処理部 1423a（応答データ送信部）は、上述

したように I/O デバイス制御演算部 1422a から演算結果の通知を受けて、応答 I/O パケットを I/O パケット転送部 141a を介して CPU 11a で動作するプログラムに送信する。

[0044] また、上記 I/O デバイス制御演算部 1422a は、コンピュータ 1a から発せられた I/O デバイス制御パケット（制御補助データ）に基づいて、I/O デバイス 42 の制御に必要となる動作を行うか否かを判断する演算を行った結果、I/O デバイス 42 の制御が必要であると判断した場合には、その旨を制御通知パケット生成部 1424a に通知する。

[0045] 上記制御通知パケット生成部 1424a（制御データ生成部）は、システムの状態、つまり、I/O デバイス 42 の状態を制御する情報である制御通知パケットを生成して、当該制御通知パケットをシステムマネージャ 3 にネットワークパケット転送部 144a を介して送信する。

[0046] また、上記システムマネージャ 3（システム管理装置）は、コンピュータ側 I/O バス—ネットワークブリッジ 14a から制御通知パケットを受信し、I/O デバイス 42 の制御を行う。ここで、I/O デバイス 42 の制御は、システムマネージャ 3 からエンクロージャ側 I/O バス—ネットワークブリッジ 41 に制御通知パケットを送信することにより行う。

[0047] ここで、I/O デバイス 42 の制御とは、例えば、I/O デバイス 42 の割り当てをコンピュータ 1a から 1b に切り替える処理や、I/O デバイス 42 のリセット、I/O デバイス 42 の動作モードの変更、などがある。但し、I/O デバイス 42 の制御内容は、上述したものに限定されない。

[0048] 次に、図 3 を参照して、エンクロージャ側 I/O バス—ネットワークブリッジ 41 の構成を説明する。エンクロージャ側 I/O バス—ネットワークブリッジ 41 は、ネットワークパケットを転送するネットワークパケット転送部 411 と、コンピュータ 1a の制御を行うコンピュータ制御処理部 412 と、I/O パケットのネットワークパケットへのカプセル化およびデカプセル化処理を行うカプセル・デカプセル部 413 と、I/O パケットを転送する I/O パケット転送部 414 と、を備えている。

[0049] さらに、上記コンピュータ制御処理部412は、受信したI/Oパケットを識別するI/Oパケット識別部1421と、受信したI/Oパケットに応じてコンピュータ制御処理を行うか否かを判断するコンピュータ制御演算部4122と、I/Oデバイス42に受信したI/Oパケットの応答パケットを作成して送信するI/Oパケット応答処理部4123と、コンピュータ1aの制御を通知するネットワークパケットを作成して送信する制御通知パケット生成部4124とを含む。

[0050] そして、I/Oデバイス42からコンピュータ1aへI/Oパケットを送信する場合には、当該I/Oデバイス42が発行したI/OパケットをI/Oパケット転送部414（データ判別手段）が受け取り、当該I/Oパケット転送部414がコンピュータ1aへの転送デパケット（送受信データ）であると判断すると、このI/Oパケットをカプセル・デカプセル部413に転送する。

[0051] なお、I/Oデバイス42が発行するI/Oパケットには、上述同様に、コンピュータ1aに送信する転送パケット（送受信データ）と、コンピュータ1aの状態を制御するか否かを決定するために発行されたコンピュータ制御パケット（制御補助データ）と、がある。このため、I/Oパケット転送部414は、受信したI/Oパケットが転送パケットである場合には、カプセル・デカプセル部413に渡す。一方、I/Oパケット転送部414は、受信したI/Oパケットがコンピュータ制御パケットである場合には、I/Oパケット4124に渡す。なお、I/Oパケット転送部414にてI/Oパケットが転送パケットかコンピュータ制御パケットであるかを判断する判断する方法としては、上述と同様に行ったり、I/Oパケット内のデータに応じて行うなど、種々の方法で行う。

[0052] また、上記カプセル・デカプセル部413（カプセル・デカプセル手段）は、I/Oパケット転送部414から転送されたI/Oパケット（転送パケット）を、ネットワークパケットにカプセル化し、ネットワークパケット転送部411に渡す。すると、ネットワークパケット転送部411は、ネット

ワークパケットを、コンピュータ側 I/Oバス—ネットワークブリッジ 14 a のネットワークアドレスを宛先としてネットワーク 2 に送信する。

[0053] なお、上述したネットワークパケット転送部 4 1 1、カプセル・デカプセル部 4 1 3、I/Oパケット転送部 4 1 4 は、それぞれ上述とは逆の処理を行う。ネットワークパケット転送部 4 1 1 がネットワーク 2 からネットワークパケットを受信すると、カプセル・デカプセル部 4 1 3 にてネットワークパケットのカプセル化を解除するデカプセル化を行う。そして、I/Oパケット転送部 4 1 4 は、デカプセル化された I/Oパケット（転送パケット）を I/Oデバイス 4 2 に渡す。

[0054] また、上記 I/Oパケット識別部 4 1 2 1（制御内容識別部）は、上述したように I/Oパケット転送部 4 1 4 にてシステムの状態を制御するか否かを決定するために発行されたコンピュータ制御パケット（制御補助データ）であると判断された I/Oパケットを受信する。そして、I/Oパケット識別部 4 1 2 1 は、受信した I/Oパケットで指示された I/Oデバイスの制御の種類を識別し、コンピュータ制御演算部 4 1 2 2 に通知する。

[0055] 上記 I/Oデバイス制御演算部 4 1 2 2（制御判断部）は、上記受信したコンピュータ制御パケット（制御補助データ）を用いて、コンピュータ 1 a の制御に必要となる動作を行うか否かを判断する演算を行う。そして、コンピュータ制御演算部 4 1 2 2 は、受信した I/Oパケットに対する応答が必要となる場合には、I/Oパケット応答処理部 4 1 2 3 に通知する。

[0056] 上記 I/Oパケット応答処理部 4 1 2 3（応答データ送信部）は、上述したようにコンピュータ制御演算部 4 1 2 2 から演算結果の通知を受けて、応答 I/Oパケットを I/Oパケット転送部 4 1 4 を介して送信する。

[0057] また、上記コンピュータ制御演算部 4 1 2 2 は、I/Oデバイス 4 2 から発せられたコンピュータ制御パケット（制御補助データ）に基づいて、コンピュータ 1 a の制御に必要となる動作が必要か否かの判断の演算を行った結果、コンピュータ 1 a の制御が必要であると判断した場合には、その旨を制御通知パケット生成部 4 1 2 1 に通知する。

[0058] 上記制御通知パケット生成部4121（制御データ生成部）は、システムの状態、つまり、コンピュータ1aの状態を制御する情報である制御通知パケットを生成して、システムマネージャ3にネットワークパケット転送部411を介して送信する。

[0059] そして、上記システムマネージャ3（システム管理装置）は、エンクロージャ側I/Oバスーネットワークブリッジ41から制御通知パケットを受信し、コンピュータ1aの制御を行う。ここで、コンピュータ1aの制御は、例えば、コンピュータ1aの電源停止と再起動とを含むが、これらに限定されるものではない。

[0060] [動作]

次に、図1、2と図4のフローチャートを参照して、コンピュータ1aからI/Oデバイス42を制御する動作を説明する。なお、コンピュータ1aとI/Oデバイス42との間で送受信されるI/Oパケットである転送パケットは、上述したようにカプセル化されて送受信されるが、かかる動作の説明は省略する。

[0061] まず、コンピュータ1aのブリッジ12aは、CPU11a上で動作するプログラムの制御により、I/Oデバイス42を制御するI/Oパケットを発行する（ステップS1）。すると、I/Oパケット転送部141aは、受信したI/OパケットをI/Oデバイス制御パケットであると判断すると、I/Oパケット識別部1421aに転送する（ステップS2）。なお、I/Oパケット転送部141aは、例えば、コンピュータ側I/Oバスーネットワークブリッジ14aの特定のメモリ宛てのパケットをI/Oデバイス制御パケットとして判断したり、I/Oパケットの特定領域の値によってI/Oデバイス制御パケットと判断する。

[0062] 次に、I/Oパケット識別部1421aは、受信したI/Oパケットで指示されたI/Oデバイス42の制御の種類を識別し（ステップS3）、I/Oデバイス制御演算部1422aに通知する。I/Oデバイス制御演算部1422aは、I/Oデバイス42の制御に必要な動作を行うか否かを判断す

る演算を行う（ステップS 4）。その演算の結果、受信した I/O パケットに対する応答が必要となる場合には（ステップS 5でY e s）、I/O パケット応答処理部 1 4 2 3 a に通知する。I/O パケット応答処理部 1 4 2 3 a は、本通知により、応答 I/O パケットを I/O パケット転送部 1 4 1 a を介してC P U 1 1 a で動作するプログラムに対して送信する（ステップS 6）。

[0063] また、I/O デバイス制御演算部 1 4 2 2 a は、上述したステップS 4の演算の結果、I/O デバイス 4 2 の制御のためにシステムマネージャ 3 に制御通知パケットを送信する必要がある場合には（ステップS 7でY e s）、制御通知パケット生成部 1 4 2 4 a にその旨を通知する。すると、制御通知パケット生成部 1 4 2 4 a は、システムマネージャ 3 に制御通知パケットをネットワークパケット転送部 1 4 4 a を介して送信する（ステップS 8）。

[0064] すると、システムマネージャ 3 は、制御通知パケットを受信し、I/O デバイス 4 2 の制御を行う（ステップS 9）。ここで、I/O デバイス 4 2 の制御は、システムマネージャ 3 からエンクロージャ側 I/O バス—ネットワークブリッジ 4 1 に制御パケットを送信することにより行う。

[0065] 次に、図 1, 3 と図 5 のフローチャートを参照して、I/O デバイス 4 2 からコンピュータ 1 a を制御する動作を説明する。なお、I/O デバイス 4 2 とコンピュータ 1 a との間で送受信される I/O パケットである転送パケットは、上述したようにカプセル化されて送受信されるが、かかる動作の説明は省略する。

[0066] まず、I/O デバイス 4 2 は、キーボードなどの入力により、コンピュータ 1 a を制御する I/O パケットを発行する（ステップS 1 1）。すると、I/O パケット転送部 4 1 4 は、受信した I/O パケットをコンピュータ制御パケットであると判断し、I/O パケット識別部 4 1 2 4 に転送する（ステップS 1 2）。なお、I/O パケット転送部 4 1 2 4 は、例えば、エンクロージャ側 I/O バス—ネットワークブリッジ 4 1 がコンピュータ 1 a のメモリ空間にマップされており、そのメモリ宛てのパケットをコンピュータ制

御パケットと識別したり、予め定められた I/O パケットの特定領域の値に応じてコンピュータ制御パケットと識別する。

[0067] 次に、I/O パケット識別部 4 1 2 4 が、受信した I/O パケットで指示されたコンピュータ 1 a の制御の種類を識別し（ステップ S 1 3）、コンピュータ制御演算部 4 1 2 2 に通知する。コンピュータ制御演算部 4 1 2 2 は、コンピュータ 1 a の制御に必要な動作を判断する演算を行う（ステップ S 1 4）。その演算の結果、受信した I/O パケットに対する応答が必要となる場合には（ステップ S 1 5 で Yes）、I/O パケット応答処理部 4 1 2 3 に通知する。I/O パケット応答処理部 4 1 2 3 は、本通知により、応答 I/O パケットを I/O パケット転送部 4 1 4 を介して I/O デバイス 4 2 に送信する（ステップ S 1 6）。

[0068] また、コンピュータ制御演算部 4 1 2 2 は、上述したステップ S 1 4 の演算の結果、コンピュータ 1 a の制御のためにシステムマネージャ 3 に制御通知パケットの送信が必要となる場合には（ステップ S 1 7 で Yes）、制御通知パケット生成部 4 1 2 1 に通知する。すると、制御通知パケット生成部 4 1 2 1 は、システムマネージャ 3 に制御通知パケットをネットワークパケット転送部 4 1 1 を介して送信する（ステップ S 1 8）。

[0069] システムマネージャ 3 は、制御通知パケットを受信し、コンピュータ 1 a の制御を行う（ステップ S 1 9）。ここで、コンピュータ 1 a の制御は、システムマネージャ 3 からコンピュータ側 I/O バス—ネットワークブリッジ 1 4 a に制御パケットを送信するか、図示していない別系統でコンピュータ 1 a とシステムマネージャ 3 とを接続したマネジメントネットワークを介して行う。

[0070] ここで、上述した本実施形態では、I/O デバイス 4 2 が 1 個である構成の場合を示したが、本発明では、システムが保持する I/O デバイスの数は上述した数に限定されない。

[0071] また、本実施形態では、コンピュータ側 I/O バス—ネットワークブリッジ 1 4 a およびエンクロージャ側 I/O バス—ネットワークブリッジ 4 1 が

受信する I/O パケットが 1 つである場合を示したが、複数の I/O パケットの組を受信することも可能である。

[0072] さらに、ブリッジ 12a とコンピュータ側 I/O バス—ネットワークブリッジ 14a の間や、エンクロージャ側 I/O バス—ネットワークブリッジ 41 と I/O デバイス 42 との間を接続する I/O バスの例としては、PCIe がある。

[0073] 以上説明した本実施形態のシステムによると、予め制御パケットと定義した I/O パケットを I/O バス—ネットワークブリッジで受信し、カプセル化せずにシステムマネージャに対して、コンピュータや I/O デバイスの制御を通知するネットワークパケットとして送信している。そして、システムマネージャ 3 は、本パケット受信により、コンピュータや I/O デバイスを制御する。かかる構成により、I/O バスで定義されていないコンピュータの停止や再起動、I/O デバイスのコンピュータへの割り当ての変更などの機能を、I/O バスによる通信を用いて実現することができる。

[0074] <実施形態 2>

次に、本発明の第 2 の実施形態を、図 6 乃至図 7 を参照して説明する。なお、本実施形態は、上述した実施形態 1 の具体的な一例を示すものである。

[0075] 図 6 に示すように、本実施形態におけるネットワーク拡張システムは、上述した実施形態 1 と同様に、ネットワークを介して、2 台のコンピュータ 5a, 5b と、I/O デバイスエンクロージャ 6 と、システムマネージャ 3 と、が接続されて備えられている。そして、各コンピュータ 5a, 5b は、実施形態 1 におけるコンピュータと同様の構成 51a~54a、51b~54b を備えている。また、本実施形態におけるシステムマネージャ 3 も実施形態 1 で説明したものと同様の構成である。

[0076] また、本実施形態における I/O デバイスエンクロージャ 6 は、実施形態 1 と同様に、エンクロージャ側 I/O バス—ネットワークブリッジを備えると共に、I/O デバイス 42 として、ディスクコントローラ 62 と、当該ディスクコントローラ 62 により制御されるハードディスク 63 と、を備えて

いる。

[0077] また、図 7 に、コンピュータ 5 a が備えるコンピュータ側 I/O バスネットワークブリッジ 5 4 a に詳細な構成を示す。このコンピュータ側 I/O バスネットワークブリッジ 5 4 a は、実施形態 1 のものと同様に、I/O パケット転送部 5 4 1 a と、I/O デバイス制御処理部 5 4 2 a と、カプセル・デカプセル部 5 4 3 a と、ネットワークパケット転送部 5 4 4 a と、を備えている。そして、I/O デバイス制御処理部 5 4 2 a は、I/O パケット識別部 5 4 2 1 a と、ストレージデバイス制御演算部 5 4 2 2 a と、制御通知パケット生成部 5 4 2 4 a と、を備えている。なお、ストレージデバイス制御演算部 5 4 2 2 a は、実施形態 1 における I/O デバイス制御演算部 1 4 2 2 と同様の機能を有する。

[0078] 上述した構成のネットワークシステムは、次のように動作する。まず、ディスクコントローラ 6 2 とハードディスク 6 3 との組は、コンピュータ 5 a に割り当てられている。CPU 1 1 a の上で動作するプログラムは、コンピュータ 5 a に障害が発生した場合、予備系であるコンピュータ 5 b に引き継ぐためのデータをハードディスク 6 3 に書き込みながら動作する。

[0079] ここで、CPU 1 1 a で動作する I/O デバイス制御プログラムは、一定時間毎に死活監視 I/O パケット（制御補助データ）を、コンピュータ側 I/O バスネットワークブリッジ 5 4 a に送信する。すると、コンピュータ側 I/O バスネットワークブリッジ 5 4 a では、I/O パケット転送部 5 4 1 a が受信した I/O パケットを、I/O デバイス制御パケットであると判断して、I/O パケット識別部 5 4 2 1 a に転送する。I/O パケット識別部 5 4 2 1 a は、受信した I/O パケットが死活監視パケットであることを識別し、ストレージデバイス制御演算部 5 4 2 2 a に通知する。

[0080] ここで、ストレージデバイス制御演算部 5 4 2 2 a は、I/O デバイス切り替え制御のためのタイマを駆動しており、死活監視パケットの受信によりタイマをリセットする。そして、I/O デバイス制御プログラムから一定時間死活監視パケットを受信しない場合には、ストレージデバイス制御演算部

5 4 2 2 a が駆動するタイマがタイムアウトし、I/O デバイス割り当て切り替えの制御通知パケットを送信するよう制御通知パケット生成部 5 4 2 4 a に通知する。すると、制御通知パケット生成部 5 4 2 4 a は、本通知により、システムマネージャ 3 にディスクコントローラ 6 2 とハードディスク 6 3 との組の割り当てをコンピュータ 5 a からコンピュータ 5 b に変更するよう通知する。

[0081] システムマネージャ 3 は、エンクロージャ側 I/O バス—ネットワークブリッジ 4 1 に制御パケットを送信することで、I/O デバイスの割り当てを切り替える。本動作により、ソフトウェアで障害が発生したコンピュータ 5 a から予備系のコンピュータ 5 b に、ハードディスク 6 3 に格納されたデータが引き継がれる。

[0082] <実施形態 3>

次に、本発明の第 3 の実施形態を、図 8 を参照して説明する。なお、本実施形態は、上述した実施形態 1 の具体的な一例を示すものである。

[0083] 図 8 に示すように、本実施形態におけるシステムは、基本的には、上述した実施形態 1 と同様の構成である。但し、図 8 に示すように、実施形態 1 の I/O デバイス 4 2 の具体的な一例として、キーボード 7 2 を保持している。また、システムマネージャ 3 とコンピュータ 1 a がマネジメントネットワーク 8 で接続されている。なお、エンクロージャ側 I/O バス—ネットワークブリッジ 7 1 の詳細な構成は、図 3 に示した通りである。

[0084] 上述したような構成により、本実施形態におけるシステムは、次のように動作する。ここでは、予め定めたキーボード 7 2 の入力により、コンピュータ 1 a の停止または再起動を行う場合を考える。

[0085] まず、キーボード 7 2 に対してコンピュータ 1 a の停止または再起動として定めたキーが押されると、キーボード 7 2 はエンクロージャ側 I/O バス—ネットワークブリッジ 7 1 に I/O パケットを送信する。すると、I/O パケット転送部 4 1 4 は、受信した I/O パケットがコンピュータ制御パケットであると判断し、当該 I/O パケットを I/O パケット識別部 4 1 2 4

に転送する。I/Oパケット識別部4124は、受信したI/Oパケットがコンピュータ1aの停止と再起動のいずれを示すか識別し、コンピュータ制御演算部4122に通知する。

[0086] コンピュータ制御演算部4122は、制御通知パケット生成部4121に識別された制御に該当する制御通知パケットをシステムマネージャ3に送信するよう通知する。制御通知パケット生成部4121は、制御通知パケットを作成し、システムマネージャ3に送信する。

[0087] すると、システムマネージャ3は、制御通知パケットを受信し、マネジメントネットワーク8を用いて指示されたコンピュータ5aの停止または再起動を行う。ここで、上記では、コンピュータ5aの停止と再起動について説明したが、これ以外のコンピュータ5aの操作も可能である。また、システムマネージャ3によるコンピュータ5aの制御は、ネットワーク2を介して行ってもよい。

[0088] <付記>

上記実施形態の一部又は全部は、以下の付記のようにも記載されうる。以下、本発明におけるネットワークシステムの概略を説明する。但し、本発明は、以下の構成に限定されない。

[0089] (付記1)

相互にデータの送受信が可能なようネットワークを介して接続されたコンピュータとデバイスとを備えると共に、前記コンピュータと前記デバイスとにより構成されたシステムの状態を制御するシステム管理装置をネットワークを介して備え、

前記コンピュータと前記デバイスとは、相互に送受信する送受信データをカプセル化してネットワークを介して相互に送受信するブリッジをそれぞれ備えると共に、

前記各ブリッジは、前記コンピュータあるいは前記デバイスから発行される前記システムの状態を制御するために用いられる制御補助データに基づいて前記システムの状態を制御する制御データを生成してネットワークを介し

て前記システム管理装置に送信する制御データ送信手段を備え、

前記システム管理装置は、受信した前記制御データに従って前記システムの状態を制御するシステム制御手段を備えた、

ネットワークシステム。

[0090] (付記 2)

付記 1 に記載のネットワークシステムであって、

前記各ブリッジは、送信する前記送受信データをカプセル化すると共に受信した前記送受信データのカプセル化を解除するカプセル・デカプセル手段を備え、

前記各ブリッジが有する前記制御データ送信手段は、前記制御データを前記カプセル・デカプセル手段にてカプセル化せずに前記システム管理装置に送信する、

ネットワークシステム。

[0091] (付記 3)

付記 2 に記載のネットワークシステムであって、

前記各ブリッジは、前記コンピュータあるいは前記デバイスから発せられたデータが前記送受信データであるか前記制御補助データであるかを判別するデータ判別手段を備え、

前記データ判別手段は、前記送受信データを前記カプセル・デカプセル手段に渡し、前記制御補助データを前記制御データ送信手段に渡し、

ネットワークシステム。

[0092] (付記 4)

付記 3 に記載のネットワークシステムであって、

前記制御データ送信手段は、前記制御補助データに対応する前記システムの制御内容を識別する制御内容識別部と、前記制御補助データに基づいて前記制御内容識別部にて識別した制御内容の制御を行うか否かを判断する制御判断部と、前記制御判断部による判断に応じて前記制御データを生成して前記システム管理装置に送信する制御データ生成部と、を備えた、

ネットワークシステム。

[0093] (付記 5)

付記 4 に記載のネットワークシステムであって、

前記制御データ送信手段は、前記前記制御判断部による判断に応じて、前記制御補助データの発行元となる前記コンピュータあるいは前記デバイスに対して応答データを送信する応答データ送信部を備えた、ネットワークシステム。

[0094] (付記 6)

付記 1 乃至 5 のいずれかに記載のネットワークシステムであって、

前記制御データ送信手段は、前記コンピュータから発行された前記制御補助データに基づいて前記デバイスに対する前記コンピュータの割り当てを制御する前記制御データを生成する、ネットワークシステム。

[0095] (付記 7)

付記 4 に記載のネットワークシステムであって、

前記制御データ送信手段が有する前記制御判断部は、前記コンピュータから発行された前記制御補助データを予め設定された時間以上受信していないかどうかを判断し、

前記制御データ送信手段が有する前記制御データ生成部は、前記コンピュータから発行された前記制御補助データを予め設定された時間以上受信しない場合に、前記デバイスに対する割り当てを他のコンピュータに変更するよう前記システムの状態を制御する前記制御データを生成する、ネットワークシステム。

[0096] (付記 8)

付記 1 乃至 5 のいずれかに記載のネットワークシステムであって、

前記制御データ送信手段は、前記デバイスから発行された前記制御補助データに基づいて前記コンピュータの停止あるいは再起動を制御する前記制御データを生成する、

ネットワークシステム。

[0097] (付記 9)

付記 1 乃至 8 のいずれかに記載のネットワークシステムであって、

前記デバイスは、PCI Express対応機器であり、前記コンピュータあるいは前記デバイスから発せられたデータは、PCI Expressに準拠するI/Oパッケージである、

ネットワークシステム。

[0098] (付記 10)

ネットワークを介して接続されたデバイスと相互にデータの送受信が可能なコンピュータであって、

前記デバイスと相互に送受信する送受信データをカプセル化してネットワークを介して相互に送受信するブリッジを備え、

前記ブリッジは、自コンピュータが発行した制御補助データに基づいて、前記デバイスとネットワークを介して接続されることにより構成されたシステムの状態を制御する制御データを生成して、当該制御データを前記システムの状態を制御するシステム管理装置にネットワークを介して送信する制御データ送信手段を備えた、

コンピュータ。

[0099] (付記 11)

付記 10に記載のコンピュータであって、

前記ブリッジは、前記デバイスに対して送信する前記送受信データをカプセル化すると共に前記デバイスから受信した前記送受信データのカプセル化を解除するカプセル・デカプセル手段を備え、

前記ブリッジが有する前記制御データ送信手段は、前記制御データを前記カプセル・デカプセル手段にてカプセル化せずに前記システム管理装置に送信する、

コンピュータ。

[0100] (付記 12)

ネットワークを介して接続されたデバイスと相互にデータの送受信が可能なコンピュータに、

前記デバイスと相互に送受信する送受信データをカプセル化してネットワークを介して相互に送受信するブリッジを実現させると共に、

前記ブリッジは、自コンピュータが発行した制御補助データに基づいて、前記デバイスとネットワークを介して接続されることにより構成されたシステムの状態を制御する制御データを生成して、当該制御データを前記システムの状態を制御するシステム管理装置にネットワークを介して送信する制御データ送信手段を備えた、

ことを実現させるためのプログラム。

[0101] (付記 1 3)

付記 1 1 に記載のプログラムであって、

前記ブリッジは、前記デバイスに対して送信する前記送受信データをカプセル化すると共に前記デバイスから受信した前記送受信データのカプセル化を解除するカプセル・デカプセル手段を備えたと共に、

前記ブリッジが有する前記制御データ送信手段は、前記制御データを前記カプセル・デカプセル手段にてカプセル化せずに前記システム管理装置に送信する、

ことを実現させるためのプログラム。

[0102] (付記 1 4)

ネットワークを介して接続されたデバイスと相互にデータの送受信が可能なコンピュータに装備されたブリッジが、

前記デバイスと相互に送受信する送受信データをカプセル化してネットワークを介して相互に送受信すると共に、

自コンピュータが発行した制御補助データに基づいて、前記デバイスとネットワークを介して接続されることにより構成されたシステムの状態を制御する制御データを生成して、当該制御データを前記システムの状態を制御するシステム管理装置にネットワークを介して送信する、

ネットワークシステム制御方法。

[0103] (付記 1 5)

付記 1 4 に記載のネットワークシステム制御方法であって、

前記ブリッジが、前記デバイスに対して送信する前記送受信データをカプセル化し、前記デバイスから受信した前記送受信データのカプセル化を解除すると共に、前記制御データをカプセル化せずに前記システム管理装置に送信する、

ネットワークシステム制御方法。

[0104] (付記 1 6)

ネットワークを介して接続されたコンピュータと相互にデータの送受信が可能なデバイスであって、

前記コンピュータと相互に送受信する送受信データをカプセル化してネットワークを介して相互に送受信するブリッジを備え、

前記ブリッジは、自デバイスが発行した制御補助データに基づいて、前記コンピュータとネットワークを介して接続されることにより構成されたシステムの状態を制御する制御データを生成して、当該制御データを前記システムの状態を制御するシステム管理装置にネットワークを介して送信する制御データ送信手段を備えた、
デバイス。

[0105] (付記 1 7)

付記 1 6 に記載のデバイスであって、

前記ブリッジは、前記コンピュータに対して送信する前記送受信データをカプセル化すると共に前記コンピュータから受信した前記送受信データのカプセル化を解除するカプセル・デカプセル手段を備え、

前記ブリッジが有する前記制御データ送信手段は、前記制御データを前記カプセル・デカプセル手段にてカプセル化せずに前記システム管理装置に送信する、
デバイス。

[0106] (付記 18)

ネットワークを介して接続されたコンピュータと相互にデータの送受信が可能なデバイスに、

前記コンピュータと相互に送受信する送受信データをカプセル化してネットワークを介して相互に送受信するブリッジを実現させると共に、

前記ブリッジは、自デバイスが発行した制御補助データに基づいて、前記コンピュータとネットワークを介して接続されることにより構成されたシステムの状態を制御する制御データを生成して、当該制御データを前記システムの状態を制御するシステム管理装置にネットワークを介して送信する制御データ送信手段を備えた、

ことを実現させるためのプログラム。

[0107] (付記 19)

付記 18 に記載のプログラムであって、

前記ブリッジは、前記コンピュータに対して送信する前記送受信データをカプセル化すると共に前記コンピュータから受信した前記送受信データのカプセル化を解除するカプセル・デカプセル手段を備え、

前記ブリッジが有する前記制御データ送信手段は、前記制御データを前記カプセル・デカプセル手段にてカプセル化せずに前記システム管理装置に送信する、

ことを実現させるためのプログラム。

[0108] (付記 20)

ネットワークを介して接続されたコンピュータと相互にデータの送受信が可能なデバイスに装備されたブリッジが、

前記コンピュータと相互に送受信する送受信データをカプセル化してネットワークを介して相互に送受信すると共に、

自デバイスが発行した制御補助データに基づいて、前記コンピュータとネットワークを介して接続されることにより構成されたシステムの状態を制御する制御データを生成して、当該制御データを前記システムの状態を制御す

るシステム管理装置にネットワークを介して送信する、
ネットワークシステム制御方法。

[0109] (付記 2 1)

付記 2 0 に記載のネットワークシステム制御方法であって、
前記ブリッジが、前記コンピュータに対して送信する前記送受信データをカプセル化し、前記コンピュータから受信した前記送受信データのカプセル化を解除すると共に、前記制御データをカプセル化せずに前記システム管理装置に送信する、
ネットワークシステム制御方法。

[0110] (付記 2 2)

相互にデータの送受信が可能なようネットワークを介して接続されたコンピュータとデバイスとを備えると共に、前記コンピュータと前記デバイスとにより構成されたシステムの状態を制御するシステム管理装置をネットワークを介して備えたネットワークシステムにおけるネットワークシステム制御方法であって、

前記コンピュータと前記デバイスとにそれぞれ装備された各ブリッジが、相互に送受信する送受信データをカプセル化してネットワークを介して相互に送受信すると共に、前記コンピュータあるいは前記デバイスから発行される前記システムの状態を制御するために用いられる制御補助データに基づいて前記システムの状態を制御する制御データを生成してネットワークを介して前記システム管理装置に送信し、

前記システム管理装置が、受信した前記制御データに従って前記システムの状態を制御する、
ネットワーク制御方法。

[0111] (付記 2 3)

付記 2 2 に記載のネットワーク制御方法であって、
前記各ブリッジが、送信する前記送受信データをカプセル化し、受信した前記送受信データのカプセル化を解除すると共に、前記制御データをカプセ

ル化せずに前記システム管理装置に送信する、
ネットワーク制御方法。

[0112] なお、上記各実施形態においてプログラムは、記憶装置に記憶されていたり、コンピュータが読み取り可能な記録媒体に記録されている。例えば、記録媒体は、フレキシブルディスク、光ディスク、光磁気ディスク、及び、半導体メモリ等の可搬性を有する媒体である。

[0113] 以上、上記各実施形態を参照して本願発明を説明したが、本願発明は、上述した実施形態に限定されるものではない。本願発明の構成や詳細には、本願発明の範囲内で当業者が理解しうる様々な変更をすることができる。

[0114] なお、本発明は、日本国にて2011年3月9日に特許出願された特願2011-51098の特許出願に基づく優先権主張の利益を享受するものであり、当該特許出願に記載された内容は、全て本明細書に含まれるものとする。

符号の説明

- [0115] 1 a, 1 b コンピュータ
1 1 a, 1 1 b CPU
1 2 a, 1 2 b ブリッジ
1 3 a, 1 3 b メモリ
1 4 a, 1 4 b コンピュータ側 I/O バス—ネットワークブリッジ
1 4 1 a I/O パケット転送部
1 4 2 a I/O デバイス制御処理部
1 4 2 1 a I/O パケット識別部
1 4 2 2 a I/O デバイス制御演算部
1 4 2 3 a I/O パケット応答処理部
1 4 2 4 a 制御通知パケット生成部
1 4 3 a カプセル・デカプセル部
1 4 4 a ネットワークパケット転送部
2 ネットワーク

- 3 システムマネージャ
- 4 I/Oデバイスエンクロージャ
 - 4 1 エンクロージャ側 I/Oバス—ネットワークブリッジ
 - 4 1 1 ネットワークパケット転送部
 - 4 1 2 コンピュータ制御処理部
 - 4 1 2 1 制御通知パケット生成部
 - 4 1 2 2 コンピュータ制御演算部
 - 4 1 2 3 I/Oパケット応答処理部
 - 4 1 2 4 I/Oパケット識別部
 - 4 1 3 カプセル・デカプセル部
 - 4 1 4 I/Oパケット転送部
 - 4 2 I/Oデバイス
- 5 a, 5 b コンピュータ
 - 5 1 a, 5 1 b CPU
 - 5 2 a, 5 2 b ブリッジ
 - 5 3 a, 5 3 b メモリ
 - 5 4 a, 5 4 b コンピュータ側 I/Oバス—ネットワークブリッジ
 - 5 4 1 a I/Oパケット転送部
 - 5 4 2 a I/Oデバイス制御処理部
 - 5 4 2 1 a I/Oパケット識別部
 - 5 4 2 2 a ストレージデバイス制御演算部
 - 5 4 2 4 a 制御通知パケット生成部
 - 5 4 3 a カプセル・デカプセル部
 - 5 4 4 a ネットワークパケット転送部
- 6 I/Oデバイスエンクロージャ
 - 6 1 エンクロージャ側 I/Oバス—ネットワークブリッジ
 - 6 2 ディスクコントローラ
 - 6 3 ハードディスク

7 I/Oデバイスエンクロージャ

7 1 エンクロージャ側 I/Oバス—ネットワークブリッジ

7 2 キーボード

8 a, 8 b コンピュータ

8 1 a, 8 1 b CPU

8 2 a, 8 2 b ブリッジ

8 3 a, 8 3 b メモリ

8 4 a, 8 4 b コンピュータ側 I/Oバス—ネットワークブリッジ

9 I/Oデバイスエンクロージャ

9 1 エンクロージャ側 I/Oバス—ネットワークブリッジ

9 2 I/Oデバイス

3 0 システムマネージャ

請求の範囲

[請求項1]

相互にデータの送受信が可能なようネットワークを介して接続されたコンピュータとデバイスとを備えると共に、前記コンピュータと前記デバイスとにより構成されたシステムの状態を制御するシステム管理装置をネットワークを介して備え、

前記コンピュータと前記デバイスとは、相互に送受信する送受信データをカプセル化してネットワークを介して相互に送受信するブリッジをそれぞれ備え、

前記各ブリッジは、前記コンピュータあるいは前記デバイスから発行される前記システムの状態を制御するために用いられる制御補助データに基づいて前記システムの状態を制御する制御データを生成してネットワークを介して前記システム管理装置に送信する制御データ送信手段を備え、

前記システム管理装置は、受信した前記制御データに従って前記システムの状態を制御するシステム制御手段を備えた、ネットワークシステム。

[請求項2]

請求項1に記載のネットワークシステムであって、

前記各ブリッジは、送信する前記送受信データをカプセル化すると共に受信した前記送受信データのカプセル化を解除するカプセル・デカプセル手段を備え、

前記各ブリッジが有する前記制御データ送信手段は、前記制御データを前記カプセル・デカプセル手段にてカプセル化せずに前記システム管理装置に送信する、ネットワークシステム。

[請求項3]

請求項2に記載のネットワークシステムであって、

前記各ブリッジは、前記コンピュータあるいは前記デバイスから発せられたデータが前記送受信データであるか前記制御補助データであるかを判別するデータ判別手段を備え、

前記データ判別手段は、前記送受信データを前記カプセル・デカプセル手段に渡し、前記制御補助データを前記制御データ送信手段に渡す、

ネットワークシステム。

[請求項4] 請求項3に記載のネットワークシステムであって、

前記制御データ送信手段は、前記制御補助データに対応する前記システムの制御内容を識別する制御内容識別部と、前記制御補助データに基づいて前記制御内容識別部にて識別した制御内容の制御を行うか否かを判断する制御判断部と、前記制御判断部による判断に応じて前記制御データを生成して前記システム管理装置に送信する制御データ生成部と、を備えた、

ネットワークシステム。

[請求項5] 請求項4に記載のネットワークシステムであって、

前記制御データ送信手段は、前記前記制御判断部による判断に応じて、前記制御補助データの発行元となる前記コンピュータあるいは前記デバイスに対して応答データを送信する応答データ送信部を備えた、

ネットワークシステム。

[請求項6] 請求項1乃至5のいずれかに記載のネットワークシステムであって、

前記制御データ送信手段は、前記コンピュータから発行された前記制御補助データに基づいて前記デバイスに対する前記コンピュータの割り当てを制御する前記制御データを生成する、

ネットワークシステム。

[請求項7] 請求項4に記載のネットワークシステムであって、

前記制御データ送信手段が有する前記制御判断部は、前記コンピュータから発行された前記制御補助データを予め設定された時間以上受信していないかどうかを判断し、

前記制御データ送信手段が有する前記制御データ生成部は、前記コンピュータから発行された前記制御補助データを予め設定された時間以上受信しない場合に、前記デバイスに対する割り当てを他のコンピュータに変更するよう前記システムの状態を制御する前記制御データを生成する、
ネットワークシステム。

[請求項8] 請求項1乃至5のいずれかに記載のネットワークシステムであって、

前記制御データ送信手段は、前記デバイスから発行された前記制御補助データに基づいて前記コンピュータの停止あるいは再起動を制御する前記制御データを生成する、
ネットワークシステム。

[請求項9] ネットワークを介して接続されたデバイスと相互にデータの送受信が可能なコンピュータであって、

前記デバイスと相互に送受信する送受信データをカプセル化してネットワークを介して相互に送受信するブリッジを備え、

前記ブリッジは、自コンピュータが発行した制御補助データに基づいて、前記デバイスとネットワークを介して接続されることにより構成されたシステムの状態を制御する制御データを生成して、当該制御データを前記システムの状態を制御するシステム管理装置にネットワークを介して送信する制御データ送信手段を備えた、
コンピュータ。

[請求項10] ネットワークを介して接続されたコンピュータと相互にデータの送受信が可能なデバイスであって、

前記コンピュータと相互に送受信する送受信データをカプセル化してネットワークを介して相互に送受信するブリッジを備え、

前記ブリッジは、自デバイスが発行した制御補助データに基づいて、前記コンピュータとネットワークを介して接続されることにより構

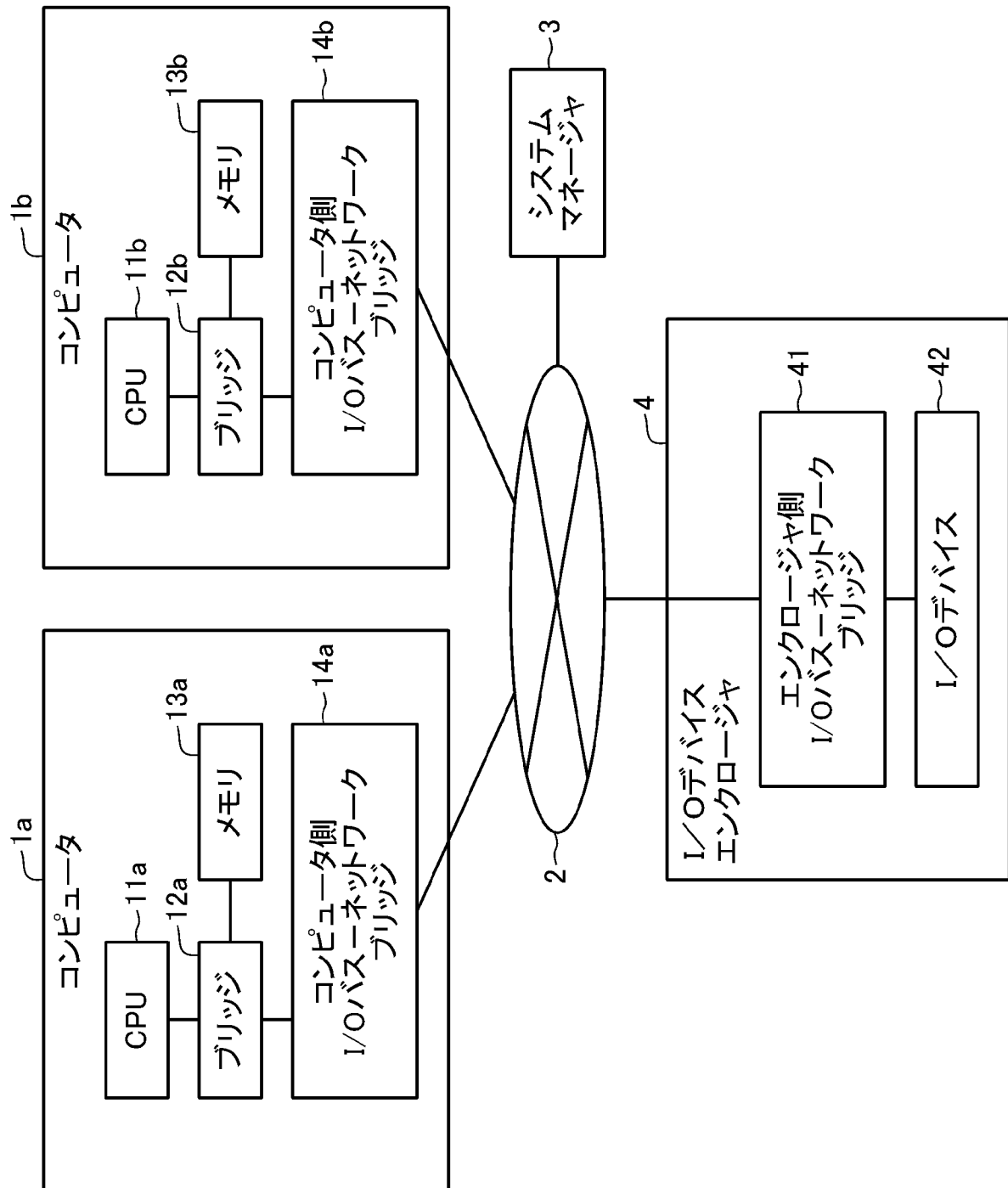
成されたシステムの状態を制御する制御データを生成して、当該制御データを前記システムの状態を制御するシステム管理装置にネットワークを介して送信する制御データ送信手段を備えた、デバイス。

[請求項11] 相互にデータの送受信が可能なようネットワークを介して接続されたコンピュータとデバイスとを備えると共に、前記コンピュータと前記デバイスとにより構成されたシステムの状態を制御するシステム管理装置をネットワークを介して備えたネットワークシステムにおけるネットワークシステム制御方法であって、

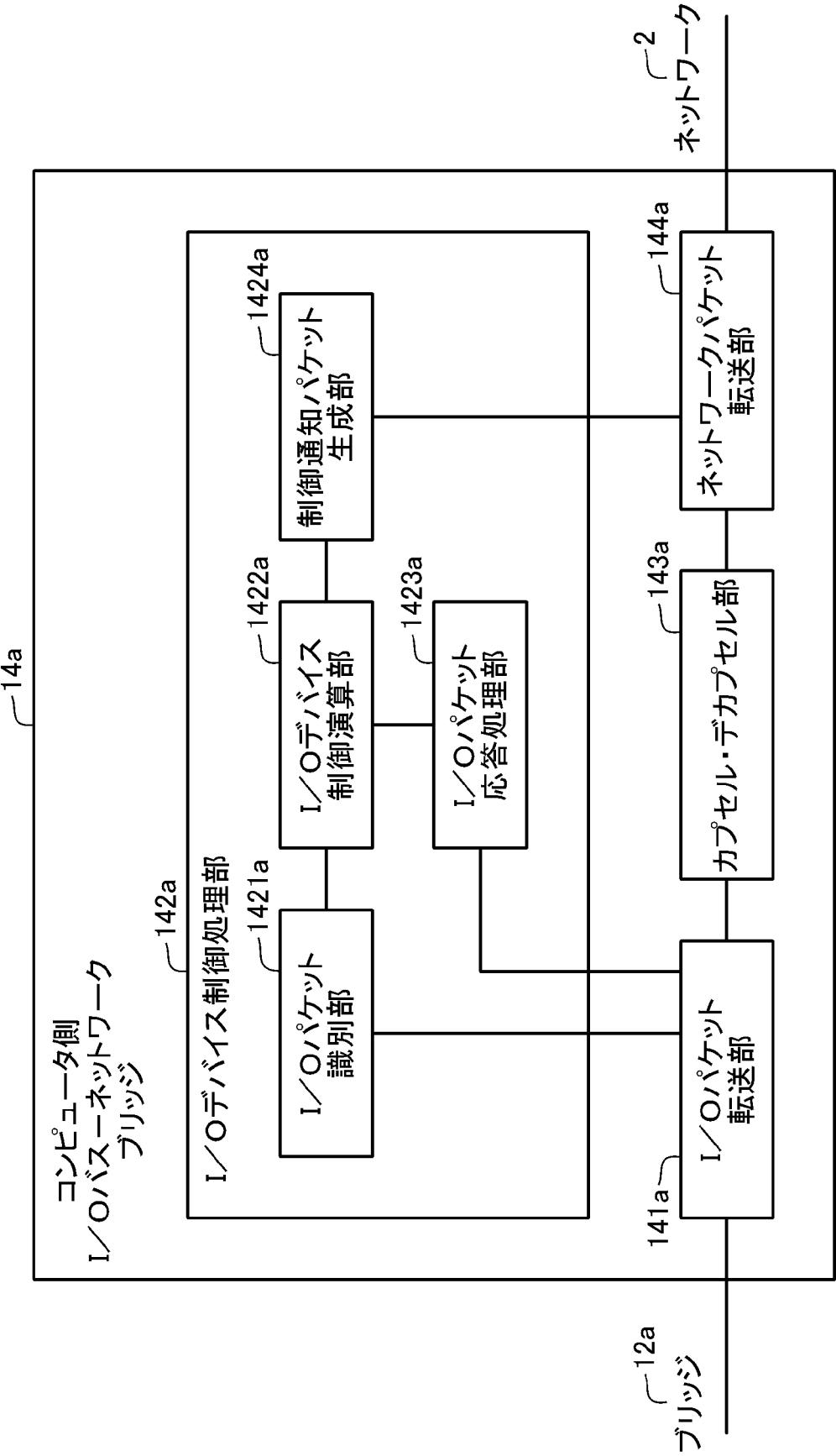
前記コンピュータと前記デバイスとにそれぞれ装備された各ブリッジが、相互に送受信する送受信データをカプセル化してネットワークを介して相互に送受信すると共に、前記コンピュータあるいは前記デバイスから発行される前記システムの状態を制御するために用いられる制御補助データに基づいて前記システムの状態を制御する制御データを生成してネットワークを介して前記システム管理装置に送信し、

前記システム管理装置が、受信した前記制御データに従って前記システムの状態を制御する、ネットワーク制御方法。

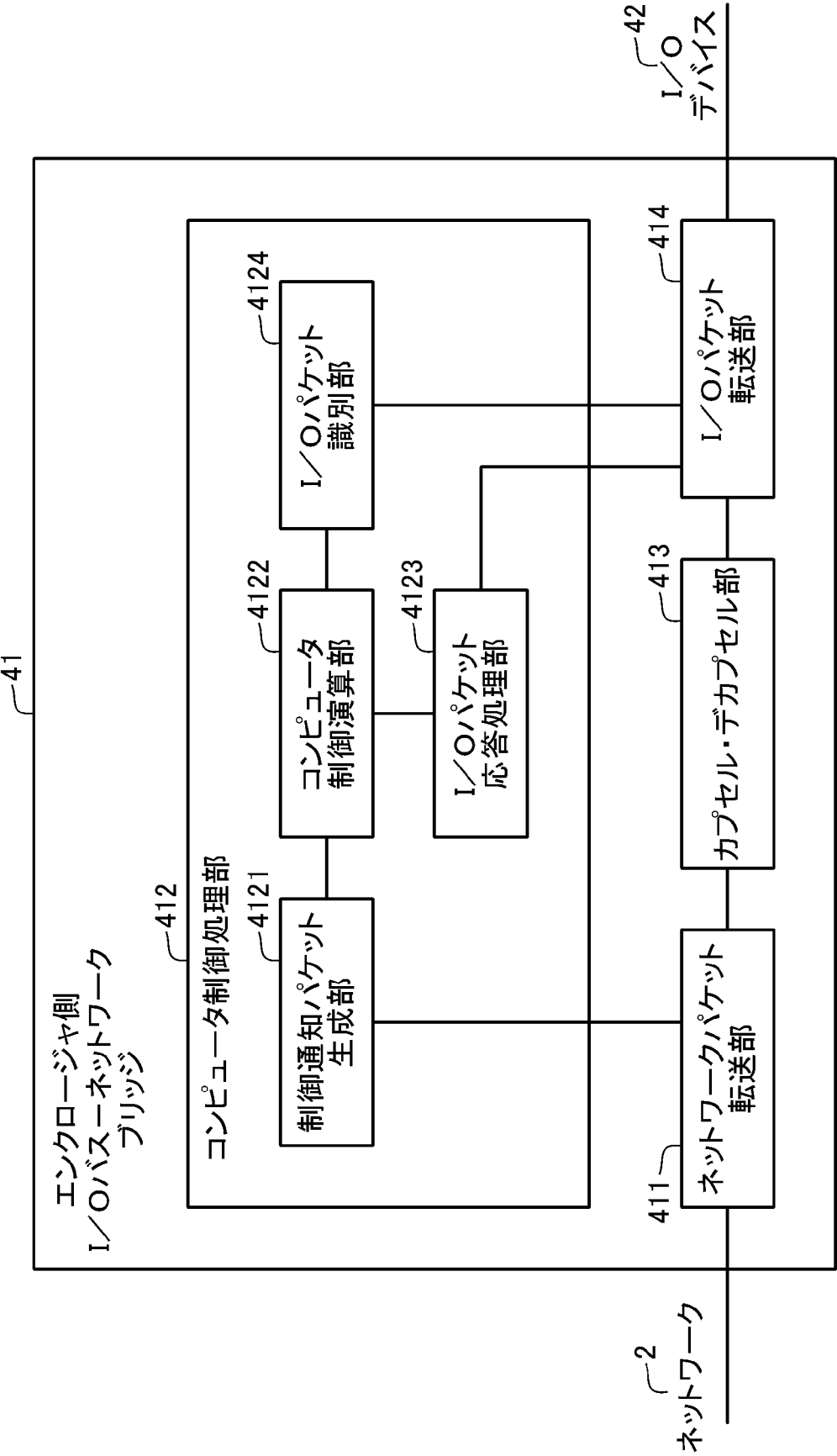
[図1]



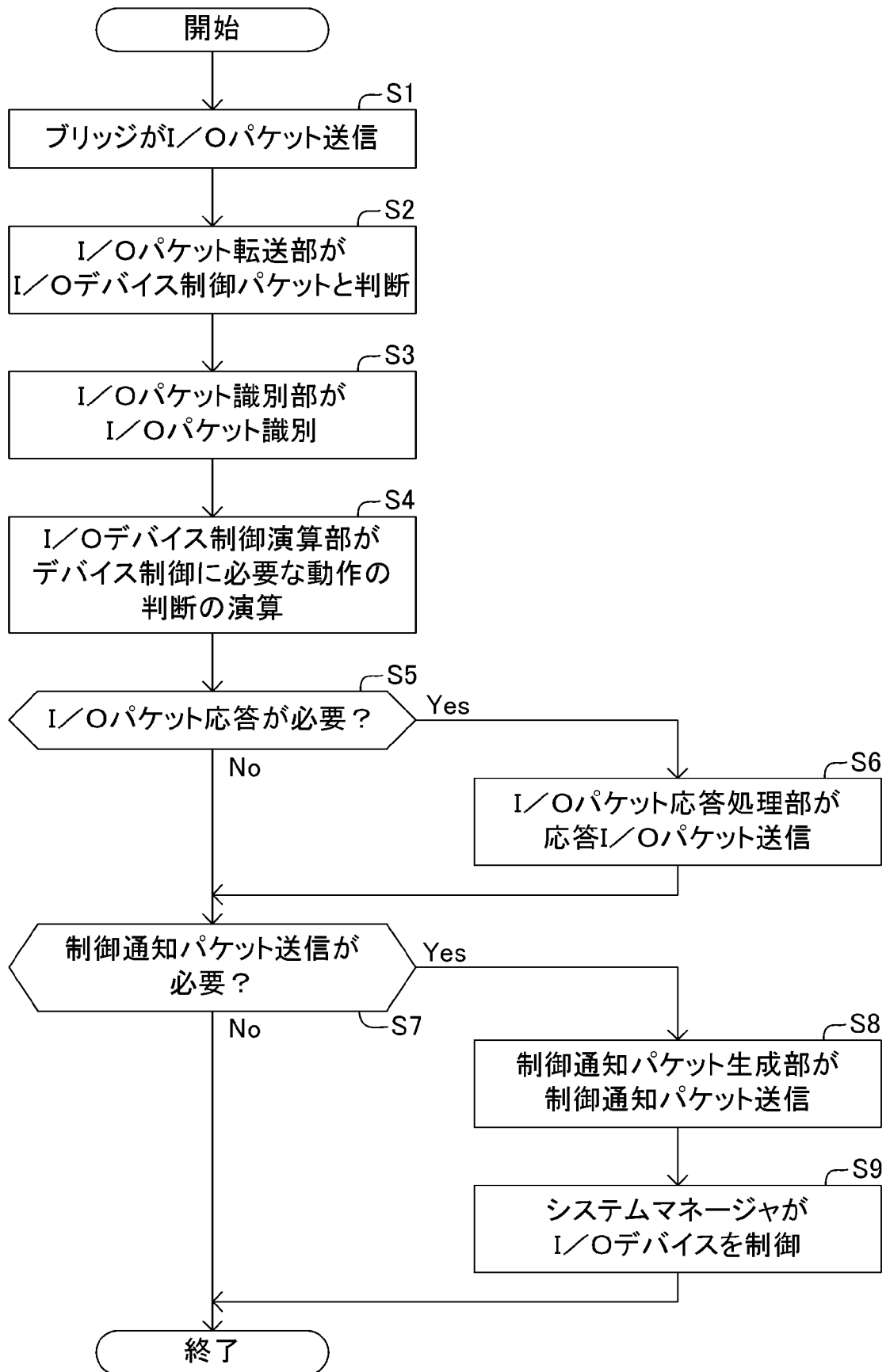
[図2]



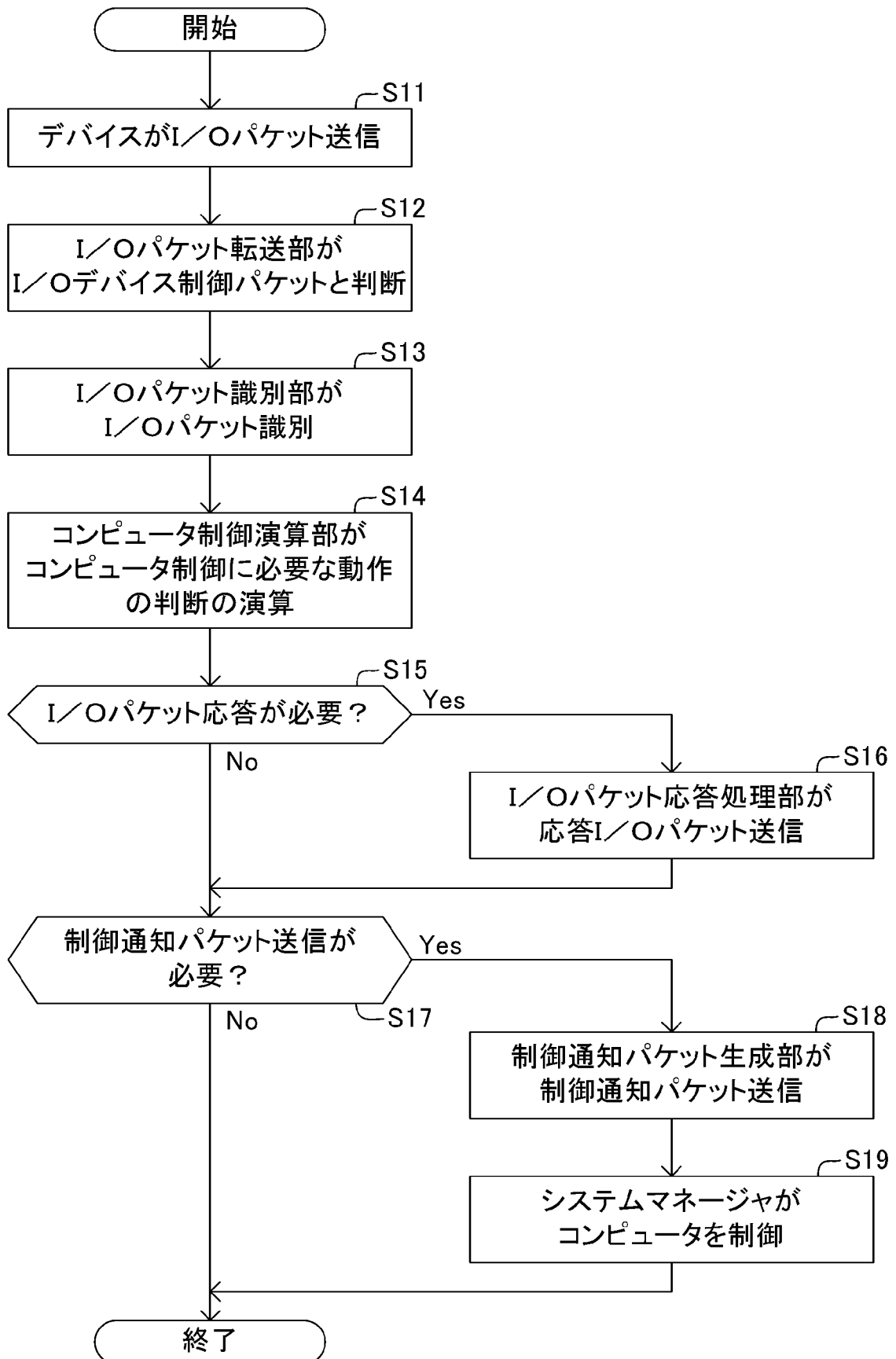
[図3]



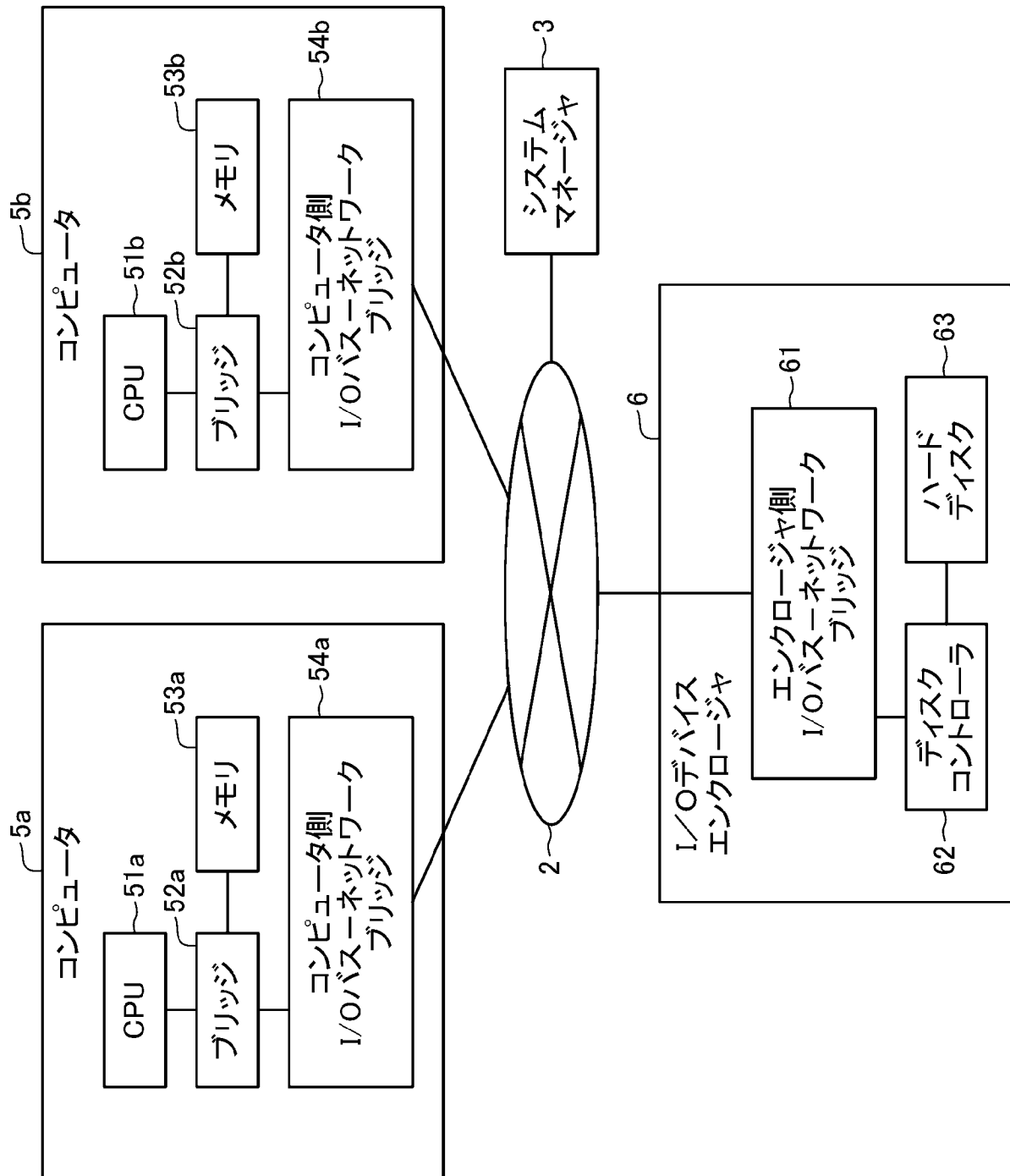
[図4]



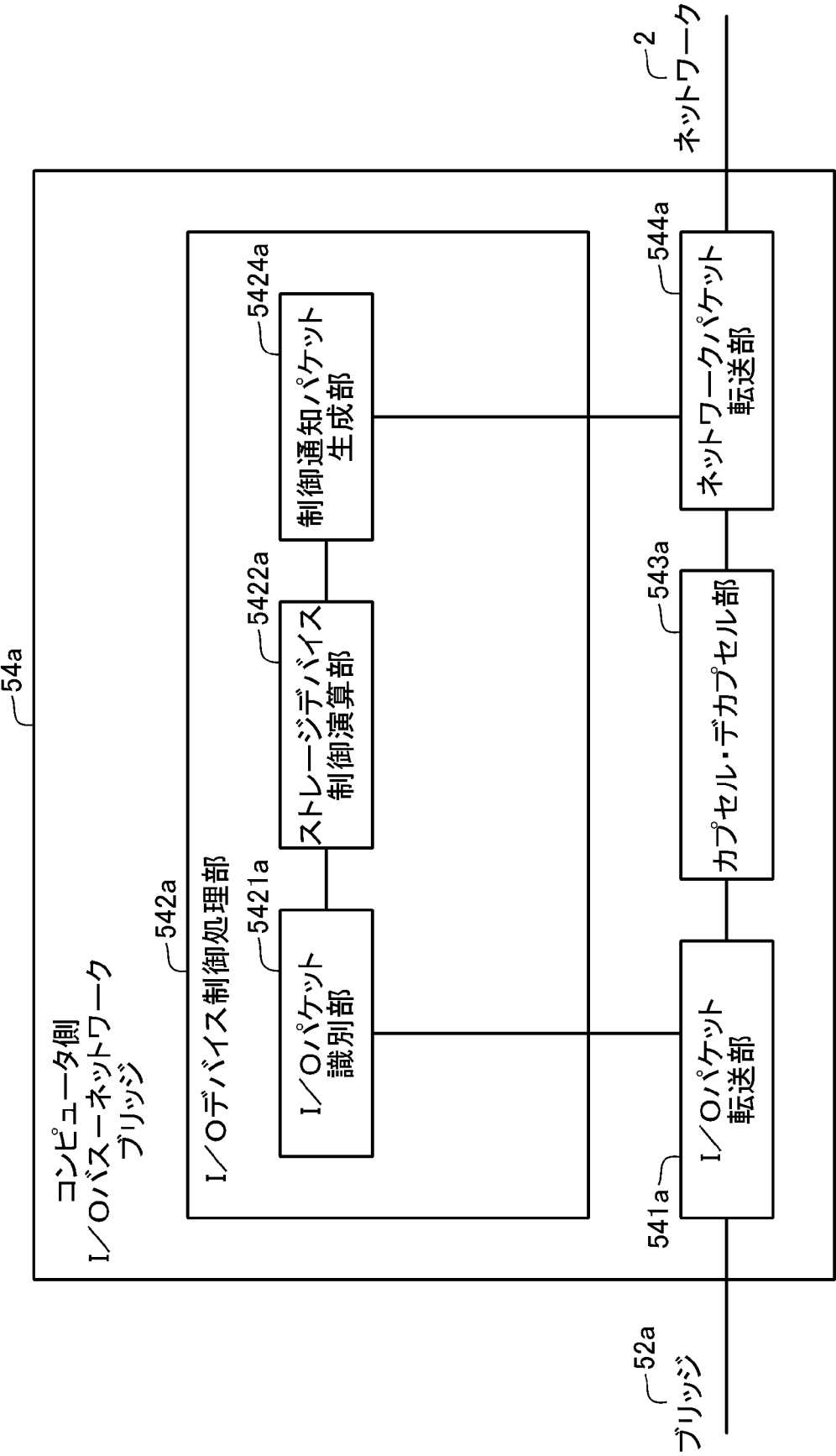
[図5]



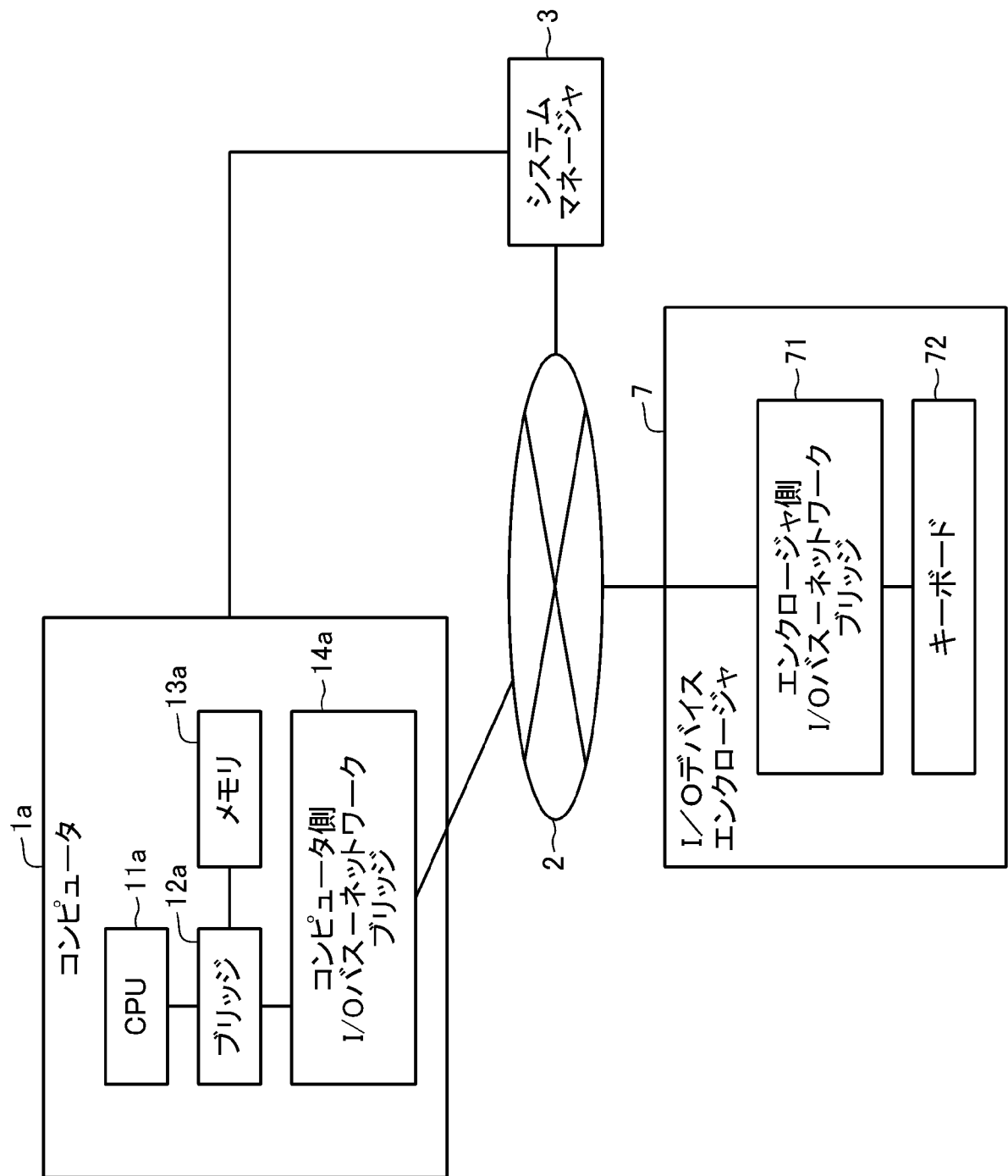
[図6]



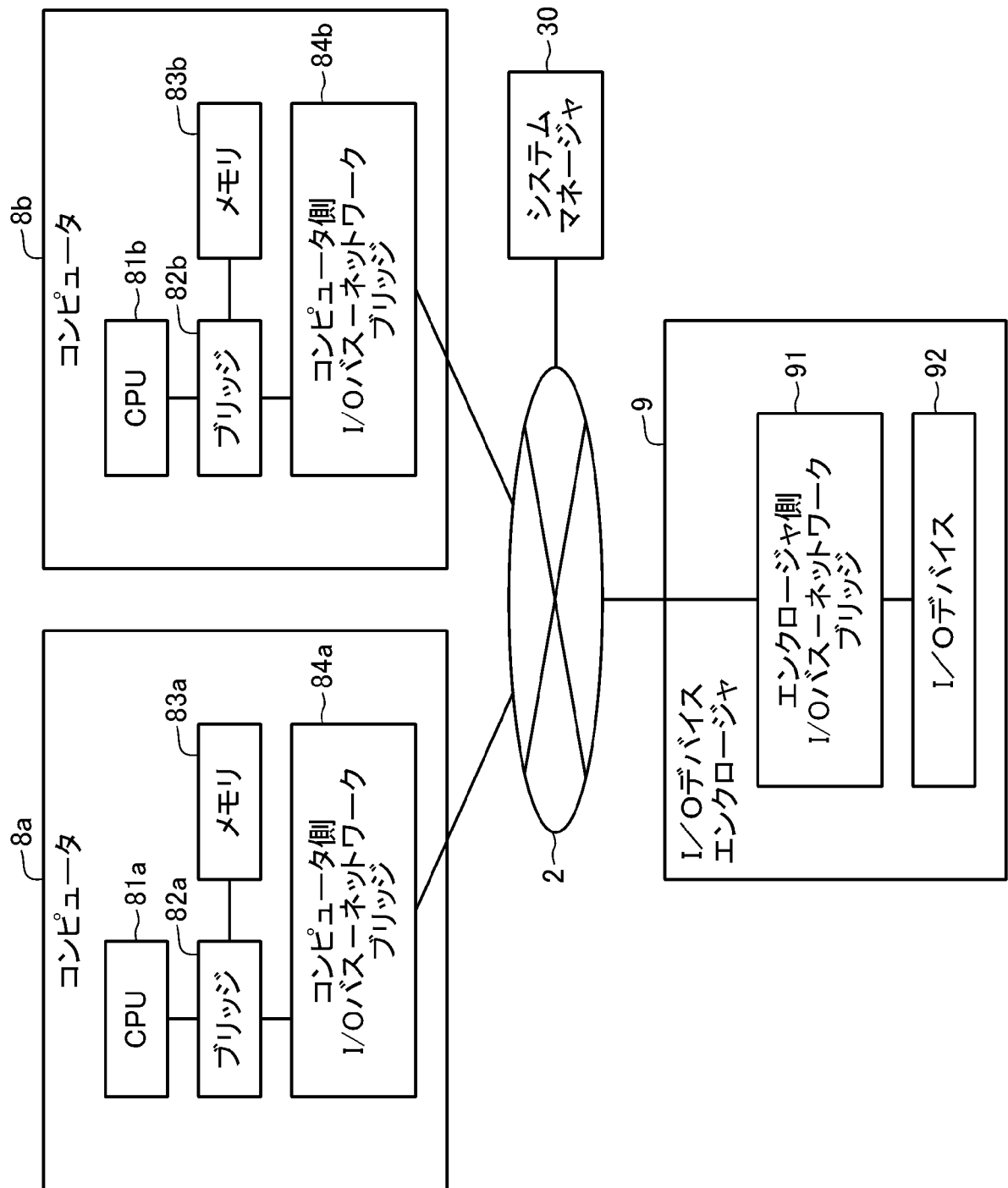
[図7]



[図8]



[図9]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/000299

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06F13/14 (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)

G06F13/14

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	1996-2012
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2012	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2012

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 Y	JP 2003-296154 A (Hitachi, Ltd.), 17 October 2003 (17.10.2003), paragraphs [0007] to [0011], [0017] to [0019]; fig. 1 (Family: none)	1-5, 8-11 6, 7
Y	JP 2005-234917 A (Hitachi, Ltd.), 02 September 2005 (02.09.2005), paragraphs [0019] to [0020], [0023] to [0025] & US 2005/0193227 A1	6, 7

☐ 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
06 April, 2012 (06.04.12)

Date of mailing of the international search report
17 April, 2012 (17.04.12)

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. G06F13/14(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. G06F13/14

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	1971-2012年
日本国実用新案登録公報	1996-2012年
日本国登録実用新案公報	1994-2012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	JP 2003-296154 A (株式会社日立製作所) 2003.10.17, 段落【0007】-【0011】、【0017】-【0019】、図1	1-5, 8-11
Y	(ファミリーなし)	6, 7
Y	JP 2005-234917 A (株式会社日立製作所) 2005.09.02, 段落【0019】-【0020】、【0023】-【0025】 & US 2005/0193227 A1	6, 7

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

06.04.2012

国際調査報告の発送日

17.04.2012

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A/J P)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

横山 佳弘

電話番号 03-3581-1101 内線 3568

5 T

3565