

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2006年3月23日 (23.03.2006)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2006/030623 A1

(51) 国際特許分類:

H04L 12/56 (2006.01)

(21) 国際出願番号:

PCT/JP2005/015644

(22) 国際出願日:

2005年8月29日 (29.08.2005)

(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2004-269817 2004年9月16日 (16.09.2004) 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]; 〒1080014 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): 今井 哲郎 (IMAI, Tetsuo) [JP/JP]; 〒1080014 東京都港区芝五丁目7番

1号 日本電気株式会社内 Tokyo (JP). 荒木 壮一郎 (ARAKI, Soichiro) [JP/JP]; 〒1080014 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内 Tokyo (JP). 菅原 智義 (SUGAWARA, Tomoyoshi) [JP/JP]; 〒1080014 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内 Tokyo (JP). 藤田 範人 (FUJITA, Norito) [JP/JP]; 〒1080014 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内 Tokyo (JP).

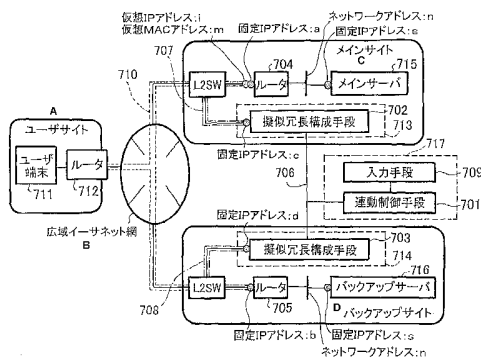
(74) 代理人: 山下 穰平 (YAMASHITA, Johei); 〒1050001 東京都港区虎ノ門五丁目13番1号虎ノ門4 O M Tビル 山下国際特許事務所 Tokyo (JP).

(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, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU,

[続葉有]

(54) Title: METHOD FOR SWITCHING NETWORK CONNECTING DEVICE USING REDUNDANT PROTOCOL AND PSEUDO-REDUNDANT CONFIGURING MEANS, AND NETWORK SYSTEM

(54) 発明の名称: 冗長化プロトコルと擬似冗長構成手段を用いたネットワーク接続機器の切換方法とネットワークシステム



A.. USER SITE
711.. USER TERMINAL
712.. ROUTER
B.. WIDE AREA ETHERNET
C.. MAIN SITE
704.. ROUTER
715.. MAIN SERVER
702.. PSEUDO-REDUNDANT CONFIGURING MEANS
i: VIRTUAL IP ADDRESS
m: VIRTUAL MAC ADDRESS
a: FIXED IP ADDRESS
n: NETWORK ADDRESS
s: FIXED IP ADDRESS
c: FIXED IP ADDRESS
709.. INPUT MEANS
701.. INTERLOCKING CONTROL MEANS
D.. BACKUP SITE
703.. PSEUDO-REDUNDANT CONFIGURING MEANS
705.. ROUTER
716.. BACKUP SERVER
d: FIXED IP ADDRESS
b: FIXED IP ADDRESS
s: FIXED IP ADDRESS
n: NETWORK ADDRESS

(57) Abstract: A network system comprises routers (704 and 705) connected through a network, pseudo-redundant configuring means (702 and 703) connected with the individual routers for communications with a redundant protocol, and interlocking control means (701) connected with the pseudo-redundant configuring means (702 and 703). When a server (716) is a backup server and keeps a standby state, the pseudo-redundant configuring means (703) issues a signal for keeping the standby state, to the router (705). When the server is switched between the standby state and an active state, the interlocking control means (701) sends an instruction for switching the standby state and the active state, to the pseudo-redundant configuring means (702 and 703).

(57) 要約: ネットワークで接続されたルータ704、705と、各ルータに対して接続され、冗長化プロトコルによる通信を行う擬似冗長構成手段702、703と、擬似冗長構成手段702、703に接続された連動制御手段701とを有し、サーバ716がバックアップサーバであって待機状態を維持するときに、擬似冗長構成手段703は、ルータ705に対して待機状態を維持するための信号を発行し、サーバの待機状態と稼働状態とを切り換えるときに、連動制御手段701は、擬似冗長構成手段702、703に対して、待機状態と稼働状態との切換指示を送る。



SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT,
TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML,
MR, NE, SN, TD, TG).

(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, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR),

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

明 細 書

冗長化プロトコルと擬似冗長構成手段を用いたネットワーク接続機器の切 換方法とネットワークシステム

技術分野

- [0001] 本発明は、IP (Internet Protocol) アドレスなどの接続先識別子宛にパケットなどの信号を送ることで通信を行う通信システムにおいて、ネットワークに接続された複数の機器の間で接続先識別子を付け替えることによって、それまで機器に接続していたユーザにとって、接続先を示す接続先識別子を変更することなく、実際の接続先機器を変更する接続先切換技術に属する。

背景技術

- [0002] ネットワーク機器は通常、IPアドレスなどの接続先識別子宛てにパケットなどの信号を送ることで通信を行っている。あるネットワークに接続された複数の機器の間で、一つの接続先識別子を付け替えることで、ある機器への信号が別の機器へ送られることになり、信号の送り手が接続先識別子を変更することなく、送り先の機器を変更することができる。このための技術を、以下、接続先切換技術と呼ぶ。
- [0003] また、従来、ルータなどのネットワーク機器の故障が発生した際にも、処理を継続するための技術として、RFC2338として勧告されているVirtual Router Redundancy Protocol(以下、VRRP)や、HSRP(Hot Standby Router Protocol)、ESRP(Extreme Standby Router Protocol)などの冗長化プロトコルを用いた冗長化技術がある。
- [0004] これは、同等の機能を持つ複数の機器をあらかじめ用意し、一つを稼動状態、その他の機器を待機状態とし、稼動状態にある機器が故障などの理由により運用できなくなったとき、待機状態にある機器がそれを検知し、自身の状態を待機状態から稼動状態へ自動的に切り換えることによって、運用の継続性を維持する、という技術である。
- [0005] 通常、VRRPなどの冗長化プロトコルでは、稼動状態となっている機器から、ハートビートと呼ばれる信号が待機状態となっている機器へ定期的に(VRRPのデフォルトの設定では1秒ごとに)送られ、稼動状態となっている機器が正常動作を行っていることを

伝達する。待機状態となっている機器では、稼動状態となっている機器からのハートビートを待ち続け、ある程度ハートビートが連続して届かなかったときには、それまで稼動状態となっていた機器が正常動作をできなくなったと判断し、それまで待機状態であった自身の状態を稼動状態へと変更する。

[0006] ここで、待機状態の機器と稼動状態の機器とが入れ替わる際、同時に冗長構成をとった機器の間で共有している接続先識別子宛ての信号を受理する権限も機器間で入れ替わる。このことで、ユーザが常に同じ仮想接続先識別子に接続している状態を維持しながら、処理を行う機器の入れ替わりを実現している。

[0007] ここで、本発明に関連する技術について説明する。特許文献1には、WAN (Wide Area Network) の障害をネットワーク監視装置で監視し、障害が発生した時点でプライオリティ0のVRRPパケットを発行して、マスタを切り換える手法が開示されている。この手法は、外部からの指令により意図的なマスタ切り換えを行っているが、ルータ自身の障害によっても自動的な切り替えが行われてしまい、また、VRRPに障害発生時の機能を新たに追加するという形となっているためルータ自身に改造が必要となる。

[0008] 特許文献2には、遠隔ミラーなどの手法を用いて通常の回線でのハートビートとは別の経路でハートビートを発行可能とすることでハートビートの冗長化を実現することが記載されている。特許文献3には、複数のルータ間通信のための冗長化代替ポートを備え、ルータに接続される回線の断線時に冗長化代替ポートを介した経路で広告パケットを転送することが記載されている。特許文献4には警報が出ていない時間にはスタンバイモードに移行してしまうシステムに対して、疑似警報器が警報信号を発行し続けることで、実際の警報が停止して後でも通常モードを維持させるようにすることが記載されている。

[0009] 特許文献1:特開2003-258843号公報

特許文献2:特開2002-312189号公報

特許文献3:特開2003-051835号公報

特許文献4:特開平10-214391号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0010] ネットワークに接続された複数の機器の間で、ユーザが実際の接続先機器を変更する接続先切換技術においては、管理者の意図したタイミングで、ある接続先識別子宛ての信号を受理する権限を、ネットワークに接続された複数の機器間で動的に切り換える接続先切換技術を、機器に特別な改造を加えることなく実現することが望ましい。

[0011] また、冗長化プロトコルを用いて接続先切換を実現した際に起こる、意図しない自動的な切換の発生は、極力回避することが望ましい。

課題を解決するための手段

[0012] 本発明では、接続先切換技術を実現するために、冗長化プロトコルを用いる。冗長化プロトコルは、稼動状態の機器と待機状態の機器とを入れ替える際に、共有していた接続先識別子宛ての信号を受理する権限を移し変えるため、接続先識別子の変更を実現することができる。また、標準化団体により標準として定められているために、あるいは良く知られているために多くの機器に既に実装済みであり、機器に新たな改造を加えることを必要としない。

[0013] また、本発明では、機器間が直接冗長化プロトコルによって通信を行うことで冗長構成をとるのではなく、機器の間に冗長化機器として振る舞う擬似冗長構成手段を配置し、切換対象機器と冗長構成をとる。その上で、管理者による意図的な切換時には、各機器における待機状態と稼動状態の切換を連動させて発生させることによって、仮想的に切換対象機器間で冗長構成をとっているように振る舞い、また、通常の冗長化プロトコルの機能で自動的な切換が生じるような状況が発生した場合には、待機状態と稼動状態の切換を連動させないことにより、意図しない自動的な接続先の切換の発生を回避する。

[0014] すなわち、本発明は、ネットワークで接続された複数の切換対象機器と、各切換対象機器に対して少なくとも1つ接続され、各切換対象機器との間でそれぞれ冗長化プロトコルによる通信を行う複数の擬似冗長構成手段と、前記複数の擬似冗長構成手段に接続された連動制御手段とを有するネットワークシステムのネットワーク接続機器の切換方法であって、

前記複数の切換対象機器のうちの少なくとも一つの切換対象機器が待機状態にあ

ってその状態を維持するときに、該少なくとも一つの切換対象機器に接続された疑似冗長構成手段は、待機状態にある該少なくとも一つの切換対象機器に対して待機状態を維持するための信号を発行し、

前記複数の切換対象機器の待機状態と稼働状態とを切り換えるときに、前記連動制御手段は、待機状態にある切換対象機器に接続された疑似冗長構成手段と、稼働状態にある切換対象機器に接続された疑似冗長構成手段とに対して、待機状態と稼働状態との切換指示を送り、

前記切換指示を受けた、前記待機状態にある切換対象機器に接続された疑似冗長構成手段は前記待機状態にある切換対象機器に対して稼働状態への切換情報を送り、前記切換指示を受けた、前記稼働状態にある切換対象機器に接続された疑似冗長構成手段は稼働状態にある切換対象機器に対して待機状態への切換情報を送ることを特徴とするネットワーク接続機器の切換方法である。

[0015] また本発明は、ネットワークで接続された複数の切換対象機器と、各切換対象機器に対して少なくとも1つ接続され、各切換対象機器との間でそれぞれ冗長化プロトコルによる通信を行う複数の疑似冗長構成手段と、前記複数の疑似冗長構成手段に接続された連動制御手段とを有し、

前記疑似冗長構成手段は、接続された切換対象機器が待機状態にあつて、その状態を維持するときに、該切換対象機器に対して、待機状態を維持するための信号を発行し、

前記連動制御手段は、切換対象機器の待機状態と稼働状態とを切り換えるときに、待機状態にある切換対象機器に接続された疑似冗長構成手段と、稼働状態にある切換対象機器に接続された疑似冗長構成手段とに対して、待機状態と稼働状態との切換指示を送り、

前記切換指示を受けた、待機状態にある切換対象機器に接続された疑似冗長構成手段は待機状態にある切換対象機器に対して稼働状態への切換情報を送り、前記切換指示を受けた、稼働状態にある切換対象機器に接続された疑似冗長構成手段は稼働状態にある切換対象機器に対して待機状態への切換情報を送ることを特徴とするネットワークシステムである。

[0016] また本発明は、ネットワークで接続された複数の切換対象機器と、各切換対象機器に対して少なくとも1つ接続され、各切換対象機器との間でそれぞれ冗長化プロトコルによる通信を行い、接続される切換対象機器が待機状態にあつてその状態を維持するときに、該切換対象機器に対して待機状態を維持するための信号を発行する複数の疑似冗長構成手段と、を備えたネットワークシステムに用いられ、前記複数の疑似冗長構成手段に接続される連動制御装置であつて、切換対象機器の待機状態と稼働状態との切換制御信号を受けたときに、待機状態にある切換対象機器に接続された疑似冗長構成手段と稼働状態にある切換対象機器に接続された疑似冗長構成手段とに対して、待機状態と稼働状態との切換指示を送る連動制御装置である。

[0017] また本発明は、ネットワークで接続された複数の切換対象機器と、各切換対象機器に対して少なくとも1つ接続され、各切換対象機器との間でそれぞれ冗長化プロトコルによる通信を行い、接続される切換対象機器が待機状態にあつてその状態を維持するときに、該切換対象機器に対して待機状態を維持するための信号を発行する複数の疑似冗長構成手段と、を備えたネットワークシステムに用いられ、前記複数の疑似冗長構成手段に接続される連動制御用コンピュータに、前記切換対象機器の待機状態と稼働状態との切換制御信号を受けたときに、前記コンピュータの記憶部に記憶されている前記複数の切換対象機器と前記複数の疑似冗長構成手段に関する情報に基づいて、待機状態にある切換対象機器に接続された疑似冗長構成手段と、稼働状態にある切換対象機器に接続された疑似冗長構成手段とに、待機状態と稼働状態との切換指示を送る処理を実行させるためのプログラムである。

発明の効果

[0018] 接続先機器の切換を、機器の改造を行わずに、行うことができる。

[0019] その理由は、接続先切換技術として、既に多くの機器に実装済みである冗長化プロトコルを用いているためである。

[0020] また、連動制御手段と各擬似冗長構成手段とを接続する通信路に障害が発生しても、接続先機器が自動的に切り換わってしまうことがなくなる。

[0021] その理由は、各切換対象機器はそれぞれが対応する各擬似冗長構成手段と冗長構成をとっており、連動制御手段と各擬似冗長構成手段とを接続する通信路に障害が発生しても、各擬似冗長構成手段は通常時と同じ動作をし続けるからである。

図面の簡単な説明

[0022] [図1]本発明によるネットワーク接続機器の切換方法の動作を説明するための図である。

[図2]切換前のネットワークシステムの構成を示す図である。

[図3]切換後のネットワークシステムの構成を示す図である。

[図4]本発明によ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5]従来のネットワーク接続機器の切換方法を示す説明図である。

[図6]本発明によるユーザ端末を含むネットワークシステムの構成を示す図である。

[図7]本発明によるネットワークシステム及びネットワーク接続機器の切換方法の第1実施例を示す図である。

[図8]ユーザがアプリケーションを利用するための接続図である。

[図9]本発明による接続先切換制御のための接続図である。

[図10]本発明によるネットワークシステムの通常時の動作を示す図である。

[図11]接続先切換時の動作について説明する図である。

[図12]接続先切換時の動作について説明する図である。

[図13]接続先切換時の動作について説明する図である。

[図14]本発明によるネットワークシステムの第2実施例を示す図である。

[図15]本発明の第3の実施例のネットワークシステムを示すブロック図である。

[図16]連動制御手段の機能を示すブロック図である。

[図17]パーソナルコンピュータの概略的な構成を示す図である。

[図18]連動制御手段の動作を示すフローチャートである。

符号の説明

[0023] 401 連動制御手段

- 402 疑似冗長構成手段
- 403 疑似冗長構成手段
- 404 切換対象機器
- 405 切換対象機器
- 406 専用ネットワーク
- 407 ネットワーク
- 408 ネットワーク
- 701 連動制御手段
- 702 疑似冗長構成手段
- 703 疑似冗長構成手段
- 704 ルータ
- 705 ルータ
- 706 制御用ネットワーク
- 707 ハートビート用VLAN
- 708 ハートビート用VLAN
- 709 入力手段
- 710 ユーザ用VLAN
- 711 ユーザ端末
- 712 ルータ
- 713 接続先切換装置
- 714 接続先切換装置
- 715 メインサーバ
- 716 バックアップサーバ
- 717 連動制御装置

発明を実施するための最良の形態

[0024] 以下、図2および図3を参照して、本発明を実現するための構成の概要を示す。図2は切換前のネットワークシステムの構成を示し、図3は切換後のネットワークシステムの構成を示す。機器304と、機器303とは冗長構成を取っており、冗長化プロトコル

によってどちらか片方が稼動状態(以下、マスタ)、もう一方が待機状態(以下、バックアップ)となっている。ここでは、機器304がマスタ、機器303がバックアップであるとする。

[0025] 接続先切手段302, 308は、機器304と機器303に制御用のネットワーク305, 306を通じて接続されている。接続先切手段302, 308は疑似冗長構成手段をそれぞれ備えている。制御用のネットワーク305, 306は、機器304および機器303、そして機器304、機器303と通信を行うユーザの端末307とが接続されるネットワーク301とは、物理的あるいは論理的に別のネットワークとなっている。

[0026] 本発明では、機器304と機器303が直接冗長化プロトコルによる通信を行うのではなく、その間に位置する接続先切手段302, 308が冗長化機器として振る舞い、機器304と接続先切手段302、機器303と接続先切手段308とが冗長構成を取る。そして機器304と接続先切手段302との冗長構成におけるマスタの切替と、機器303と接続先切手段308との冗長構成におけるマスタの切替を連動制御手段309により連動させることによって、擬似的に機器304と機器303とのマスタの切替を行う。マスタとバックアップの切替は、仮想接続先識別子Vへの信号を受理する権限を切り換えることであり、このことで、機器に接続して通信をしているユーザにとっては、常に同じ接続先識別子と通信をしながら、実際の接続先の変更を実施することができる。

[0027] また、このような接続形態にすることによって、一方の冗長構成で意図しないマスタの切替が発生した場合には、それをもう一方の冗長構成に反映させないことにより、意図しない接続先の切替の回避を実現する。

[0028] 以下、意図しない自動的な接続先の切替の発生の動作について説明する。

冗長化プロトコルを用いた冗長化では、稼動状態となっている機器と、待機状態となっている機器との入れ換えの契機は、2つに分類することができる。すなわち、1). 稼動状態の機器が故障によりダウンし、自動的に待機状態の機器が稼動状態となる場合、2). 稼動状態の機器が管理者などの指示により意図的に待機状態へと移行し、待機状態の機器に稼動状態となる権限を委譲する場合、である。そのため、冗長化プロトコルを接続先切替技術として用いた場合には、なんらかの原因で待機状態の

機器が稼動状態の機器のダウンを検知して、自動的に切り換わってしまうことがある。

- [0029] 例えば、図5に示すように、2台のルータで冗長構成を取り、冗長化プロトコルを用いた場合を考える。マスタールータ504のハートビートをバックアップルータ505に伝達するためのネットワーク503を専用に作ると、通常パケット転送用ネットワーク501とマスタールータ504には何の異常がなくユーザ端末502とマスタールータ504との間の通信にも異常がない場合でも、専用ネットワーク503に不具合が生じてハートビートが到達しなくなっただけで、バックアップルータ505はマスタールータ504に異常が発生したと判断し、自身の状態をマスタに切り換える。すなわち、共有していた仮想接続先識別子宛てのパケットを受理し始める。その結果、通常パケット転送用ネットワークにおいては、同じ接続先識別子が複数存在することになり、パケットの転送に混乱が生じる。
- [0030] 特に、2台の機器の物理的距離が遠距離であった場合のハートビートを転送するためのネットワークに障害が発生する確率は、近距離の場合のそれと比較して格段に高いため、この問題は深刻となる。障害に対する耐性を高めるために、ネットワークを冗長化することなども考えられるが、2台の機器間の距離が遠距離の場合、冗長化するネットワークの物理的規模も大きくなるため、多くの場合多大な金銭的コストがかかる。
- [0031] したがって、接続先切換技術として用いる場合には、自動的な切換をできるだけ排除し、意図的な切換に特化する必要がある。したがって、標準である冗長化プロトコルを用いながらも、自動的な接続先切換を極力おこさないような仕組みが求められ、本発明では、上記のように、一方の冗長構成で意図しないマスタの切換が発生した場合には、それをもう一方の冗長構成に反映させないことにより、意図しない接続先の切換の回避を実現している。
- [0032] 本発明を実施するための最良の形態を、図4及び図6を参照して説明する。図4は本発明によるネットワークシステムの構成を示すブロック図、図6はユーザ端末を含むネットワークシステムを示す図である。ここでは、擬似冗長構成手段は直接切換対象機器と連動制御手段と接続されるものとして説明する。
- [0033] 切換対象機器404と切換対象機器405は、ユーザに対して何らかのサービスを提供するための機器である。切換対象機器404と切換対象機器405はそれぞれ、ネットワ

ーク501経由でユーザ端末502に接続されており、ユーザ端末502は、接続先識別子Vを持つ機器と通信を行っている。切換対象機器404と切換対象機器405は、それぞれ冗長化プロトコルを実装しており、お互いに冗長構成を取っている。すなわち、自身の状態がマスタの時には、接続先識別子V宛ての信号を受信し、また、ハートビートを発行し続ける。バックアップのときには、マスタからのハートビートを待ち続け、一定時間ハートビートを受信できなかった場合には、自身の状態をマスタとする。

[0034] 本実施形態では、切換対象機器404は擬似冗長構成手段402と、切換対象機器405は擬似冗長構成手段403と、それぞれユーザなどとのネットワーク501とは論理的あるいは物理的に別個のネットワーク407、408で接続されており、ハートビートなどの冗長化プロトコルによる信号はこのネットワーク407、408上で伝達される。すなわち、切換対象機器404と切換対象機器405は、お互いが直接的に冗長化プロトコルを通信しあうことはなく、それぞれの擬似冗長構成手段402、403とのみ冗長化プロトコルの通信を行う。

[0035] 連動制御手段401は、擬似冗長構成手段404と擬似冗長構成手段403と、専用ネットワーク406で接続され、それぞれに対して接続先切換要求を送信する。連動制御手段には管理者が入力手段を用いて或いはシステム障害を検知した検知装置(入力手段となる)により切換制御信号が入力され、それに基づき接続先切換要求を送信する。

[0036] 次に、本実施形態における動作について、説明する。ここでは、切換対象機器404がマスタ、切換対象機器405がバックアップである場合について説明するが、逆も同様の手順で動作する。

[0037] まず通常時には、切換対象機器404がマスタであり、冗長化プロトコルのハートビートを一定時間間隔(この時間間隔は冗長構成時にあらかじめ設定され、切換対象機器404、擬似冗長構成手段402は共にそれを知っているものとする)でネットワーク407を通じてバックアップの機器に対して送信する。この際具体的には、切換対象機器404は、バックアップの機器が擬似冗長構成手段402であると認識しており、擬似冗長構成手段402の固有接続先識別子Cに対してハートビートを送信する。

[0038] 擬似冗長構成手段402では、切換対象機器404からハートビートを受け取っても、

何もせず、それを破棄する。

- [0039] 一方で、擬似冗長構成手段403では、一定時間間隔(この時間間隔は冗長構成時にあらかじめ設定され、切換対象機器405、擬似冗長構成手段403は共にそれを知っているものとする)でハートビートをバックアップである切換対象機器405に対して、固有接続先識別子B宛てに発行する。
- [0040] バックアップとなっている切換対象機器405では、マスタ(すなわち擬似冗長構成手段403)からのハートビートの到達を待っている。擬似冗長構成手段403からハートビートを受け取ると、マスタからハートビートが送られたものと認識し、タイムアウトのためのタイマを0に戻す。
- [0041] このようにして、通常時では切換対象機器404はマスタ、切換対象機器405はバックアップが維持される。
- [0042] 次に接続先切換時の動作について、図1を用いて説明する。管理者は、不図示の入力手段を用いて連動制御手段401を操作し、接続先切換の実行の契機を与える。連動制御手段401は、ネットワーク406を経由して、擬似冗長構成手段(A)402および擬似冗長構成手段(B)403に対して、接続先切換動作開始を指示する(ステップS101、S104)。
- [0043] 擬似冗長構成手段402では、接続先切換動作開始指示を受けると、ネットワーク407経由で冗長化プロトコルを用いて、切換対象機器(A)404に対してバックアップへの移行を促すための情報を送る(ステップS102)。この情報は、冗長化プロトコルに依存する。例えばVRRPでは冗長構成を取る各機器に優先度が設定されており、切換対象機器404よりも優先度の高い機器からのハートビート(VRRPパケット)を受信すると、マスタであった機器は自身の状態をバックアップに切り換える。この動作を利用して、擬似冗長構成手段402が切換対象機器404よりも優先度の高い機器として振る舞い、優先度の高いVRRPパケットを発行する、などの方法を取る。
- [0044] 切換対象機器404では、バックアップへの移行を促すための情報を受けると、自身の状態をマスタからバックアップへ移行する(ステップS103)。
- [0045] 擬似冗長構成手段403では、接続先切換動作開始指示を受けると、ネットワーク408経由で冗長化プロトコルを用いて、切換対象機器(B)405に対してマスタへの移行

を促すための情報を送る(ステップS105)。この情報は、冗長化プロトコルに依存する。例えばVRRPでは、優先度0のVRRPパケットを受信することで自身の状態をバックアップからマスタに切り換えることから、擬似冗長構成手段403は切換対象機器405に対して優先度=0のVRRPパケットを送信する。

[0046] 切換対象機器405では、マスタへの移行を促すための情報を受けると、自身の状態をバックアップからマスタへと移行する(ステップS106)。

[0047] なお、切換対象機器404に関する処理であるステップS101、S102、S103(図1における「処理A」)と、切換対象機器405に関する処理であるステップS104、S105、S106(図1における「処理B」)に関しては、どちらが先に実行されても、あるいは並行して実行されても、かまわない。

[0048] 以上のように動作することで、切換対象機器404と切換対象機器405は直接的にハートビートをやり取りすることはないが、意図的に切換を指示されたときには、冗長構成をとっているときと同様の動きをする。

[0049] 次に、ハートビートを送受信するためのネットワーク、またマスタ自身において障害などが発生した場合に、どのように動作するかについて説明する。

[0050] はじめに、マスタとなっている機器に障害が発生した場合について説明する。以下の説明においても、切換対象機器404がマスタ、切換対象機器405がバックアップである状況を考える。この場合には、切換対象機器404に障害が発生した場合である。

[0051] この場合、切換対象機器404から擬似冗長構成手段402に対して一定時間間隔で送信されていたハートビートが停止するが、擬似冗長構成手段402は特に何もしない。また、切換対象機器405は擬似冗長構成手段403からハートビートを受信し続けるため、通常時と同じ行動を続け、意図しない切換の発生を回避することができる。

[0052] ネットワークの障害箇所は、本形態ではネットワーク406における障害と、ネットワーク407における障害と、ネットワーク408における障害とが考えられる。

[0053] まず、ネットワーク406に障害が発生した場合を考える。この場合には、連動制御手段401、擬似冗長構成手段402、擬似冗長構成手段403との間の通信が途絶えるので、マスタとバックアップの切換の契機がかからなくなるが、擬似冗長構成手段40

2と切換対象機器404、擬似冗長構成手段403と切換対象機器405との間の通信は確保されるため、ハートビートのやり取りに支障は生じない。したがって、図5を用いて説明したような、ハートビートを専用線などを用いて送受信していた場合に起こっていたような、意図しない接続先の切換の発生を回避することができる。

[0054] 次に、ネットワーク407に障害が発生した場合を考える。この場合には、擬似冗長構成手段402とマスタとなっている切換対象機器404との通信が途絶え、擬似冗長構成手段402が切換対象機器404からのハートビートを受け取ることができなくなるが、擬似冗長構成手段402は特に何もしない。また、通常冗長化プロトコルでは、マスタ状態の機器以外の稼動状況は意識しないので、ネットワーク407の障害により、切換対象機器404がハートビートの送り先のダウンを検知したとしても、特に何もしない。また、ネットワーク408は正常であり、切換対象機器405はハートビートを受信し続けるため、通常時と同じ行動を取り続け、意図しない切換の発生を回避することができる。

[0055] 最後に、ネットワーク408に障害が発生した場合を考える。この場合には、擬似冗長構成手段403とバックアップとなっている切換対象機器405との通信が途絶え、そのために一定時間後切換対象機器405はマスタの障害と判断し、自身の状態をマスタに変更する。したがって、意図しない切換が発生する。

[0056] 以上のように、意図しない切換の問題が生じるのは、バックアップ側のネットワーク408に障害が発生した場合のみである。そのため、信頼性向上のための冗長化を施すのは、メインとバックアップが随時入れ替わることを考慮して、メイン側のネットワーク407と、バックアップ側のネットワーク408のみでよい。また、2つの機器間が遠距離であった場合には、ネットワークの物理的規模として、ネットワーク406を大きく、ネットワーク407とネットワーク408に関しては小さくすることで、冗長化のためのコストを小さくすることができる。

実施例 1

[0057] 次に、本発明の実施例を図7を用いて説明する。

[0058] メインサイトとバックアップサイトに、それぞれメインサーバ715とバックアップサーバ716があり、各サーバ上でアプリケーションを稼動させることが可能である。メインサイト

とバックアップサイトは遠隔地にある。ユーザ端末711は、メインサーバ715あるいはバックアップサーバ716と、各サイトのエッジルータ704、705を経由してTCPコネクションを確立することで、アプリケーションを利用することができる。

[0059] ルータ704およびルータ705には、それぞれ標準冗長化プロトコルであるVRRPが実装されている。それぞれのpriority値は100、ハートビート送信間隔はどちらも1秒であるとする。メインサーバ715とルータ704は切替対象機器を構成し、またバックアップサーバ716とルータ705も切替対象機器を構成する。

[0060] 図8に、ユーザがアプリケーションを利用するための接続図を示す。

[0061] 図9に、本発明による接続先切替制御のための接続図を示す。

[0062] 本実施例では、入力手段709と連動制御手段701を連動制御装置717として実装し、また、擬似冗長構成手段702を接続先切替装置713に、擬似冗長構成手段703を接続先切替装置714に、それぞれ実装する。連動制御装置717は例えばパーソナルコンピュータで構成でき、入力手段は管理者が押すキーボード、ボタン、コンピュータのディスプレイ上GUIのボタン等の入力機器等がある。

接続先切替装置は擬似冗長構成手段のみで構成される場合や、後述する実施例2に示すように擬似冗長構成手段以外のL2SW等の部品とともに構成される場合がある。擬似冗長構成手段がハードウェアとして構成される場合には、単独の装置、または後述する実施例2に示すように、装置に組み込まれる回路やボードなどの部品で構成することができる。擬似冗長構成手段をソフトウェアで構成する場合には、既に図1-4及び図6を用いて説明した擬似冗長構成手段の機能を記述したプログラム(又はプログラムプロダクト)をROM等のメモリに記憶し、このプログラムをCPUと情報処理に必要なデータを保存する書き換え可能なメモリとを用いて実行することで実現することができる。

[0063] 本実施例では、接続先切替装置713は、メインサーバ715が設置されている拠点であるメインサイト内に配置され、レイヤ2スイッチ(L2SW)および連動制御手段701とそれぞれ別の通信路で接続されている。L2SWは、やはりメインサイト内に設置され、図のようにルータ704と広域イーサネット(登録商標)網等の広域ネットワーク網との中間に位置している。

- [0064] また同様に、本実施例では、接続先切換装置714は、バックアップサーバ716が設置されている拠点であるバックアップサイト内に配置され、L2SWおよび連動制御手段701とそれぞれ別の通信路で接続されている。L2SWは、やはりメインサイト内に設置され、図のようにルータ704と広域イーサネット(登録商標)網等の広域ネットワーク網との中間に位置している。
- [0065] 以下、通常時、接続先切換時、ネットワーク障害時の動作について、説明する。ここでは、メインサイトのルータ704がマスタ、バックアップサイトのルータ705がバックアップとして説明をするが、逆の場合も同様である。
- [0066] まず、通常時の動作について、図10を参照しながら、説明する。
- 通常時には、メインサーバ715が稼動状態であり、アプリケーションが稼動している。バックアップサーバ716は、待機状態であり、稼動状態にするためにはある程度の時間が必要である。ユーザはメインサーバ715の固定IPアドレスsとTCPコネクションを確立して通信を行い、アプリケーションを利用している。
- [0067] ルータ704がマスタであるので、一定時間間隔(ここでは1秒間隔とする)でVRRPのハートビート(VRRPではpriorityの値が255をとるVRRPパケット)を、ハートビート用VLAN Aを通じて、接続先切換装置713に送信する。接続先切換装置713の擬似冗長構成手段702では、ハートビートを受信し、そのまま破棄する。なお、図10のネットワークでは、ポートベースのVLANを用いてハートビート用VLAN 707およびハートビート用VLAN 708とユーザ用VLAN710を構成しており、そのために接続先切換装置713からのVRRPパケットは、ユーザサイトのルータ712、バックアップサイトのルータ705へも送信される可能性があるが、VRRPパケットには冗長構成をする機器の固定IPアドレスの組が記述されており(ここでは固定IPアドレスaと固定IPアドレスcが記載されている)、VRRPの仕様としてこのIPアドレスの組が自身の認識している組とは異なる場合、そのパケットは破棄されることになっているため、特に問題とはならない。
- [0068] 一方で、接続先切換装置714の擬似冗長構成手段703では、一定時間間隔(ここでは1秒間隔とするが、擬似冗長構成手段702とルータ704との間での冗長構成におけるハートビート間隔と同じである必要はない)で、ハートビート用VLAN708を通じて、VRRPのハートビート(VRRPではpriorityの値が255をとるVRRPパケット)をバックアッ

プとなっているルータ705に送信する。

- [0069] ルータ705では、接続先切換装置714からのハートビートを待ち続ける。ルータ705はカウントアップタイマーを持っており、ある時間(ハートビート間隔から一意に決定される時間)ハートビートが到達なくなると、自身の状態をマスタとする。通常は、その時間以内に擬似冗長構成手段703からハートビートを受信し、タイマを0に戻す。
- [0070] 次に、接続先切換時の動作について説明する(図11～図13)。
- [0071] 管理者は、ユーザの接続先サーバをメインサイトのメインサーバ715からバックアップサイトのバックアップサーバ716に切り換えたいときに、連動制御装置717の入力手段709を用いて、接続先切換の実行を連動制御手段701に指示する。連動制御手段701は、入力手段709からの指示を受けると、制御用ネットワーク706を経由して擬似冗長構成手段702および擬似冗長構成手段703に対して、接続先切換動作開始を指示する(図11及び図12の矢印)。
- [0072] 擬似冗長構成手段702では、接続先切換動作開始指示を受けると、ハートビート用VLAN 707を経由して、ルータ704に対してpriority値が254のVRRPパケットを送信する(このVRRPパケットは広域イーサネット側にも送信される可能性があるが、既に説明した通り、問題は起こらない)(図11の矢印)。
- [0073] ルータ704では、擬似冗長構成手段702からpriority=254のVRRPパケットを受信すると、自身のpriority(=100)よりも大きなpriority値を持つルータが現れたと認識し、自身の状態をバックアップへ変更する。
- [0074] 一方、擬似冗長構成手段703では、接続先切換動作開始指示を受けると、ハートビート用VLAN 708を経由して、ルータ705に対してpriority値が0のVRRPパケットを送信する(図12の矢印)。priority値が0であるVRRPパケットをマスタが送信することは、マスタがマスタ権限を放棄することを意味する。
- [0075] priority=0のVRRPパケットを受け取ったルータ705では、自身の状態をマスタとなり、仮想IPアドレス、仮想MACアドレス宛てのパケットを受理する権限を持つようになる。
- [0076] なお、本実施例の構成では、パケットのあて先を高速に切り換えることができる。すなわち、ルータ705はマスタになると、冗長構成をとっている他のルータのMACアドレスを問い合わせるためのARPリクエストをイーサネット(登録商標)のブロードキャストで

送信する(図13の矢印)。この際、source addressは仮想MACアドレス:mで送信する。このブロードキャストフレームは、ハートビート用ネットワークがポートベースVLANであるために、広域イーサネット(登録商標)網等の広域ネットワーク網側にも送信され、ユーザ用VLANを構成するL2SWにも送信される。このブロードキャストフレームを受け取ったL2SWは、仮想MACアドレス:mを持っているのがどちらのポートの先にいるのかを認識し、仮想MACアドレス:mに関するMACアドレステーブルの内容を書き換える。このことにより、仮想MACアドレスの持ち主がルータ704からルータ705へ移動したことが広域イーサネット(登録商標)網等の広域ネットワーク網にすばやく伝わり、ユーザマシン、またユーザサイトのルータR0にとっては、仮想IPアドレス:iと仮想MACアドレス:m宛のパケットについて、そのあて先を能動的に変更することなく、実際の行き先を高速に切り換えることができる。

[0077] ルータ705がマスタになると、メインサーバ715が所属するネットワークのネットワークアドレスと同じネットワークアドレスを持つネットワークがルータ705に接続され、そこにIPアドレスsを持つバックアップサーバ716が所属しているために、ユーザからIPアドレスs宛てに送られたパケットは、ルータ705を経由してバックアップサーバ716に到達するようになる。そのため、ルータ704がマスタ、ルータ705がバックアップであった状態にはメインサーバ715に到達していたIPアドレスs宛てのパケットは、ルータ704がバックアップ、ルータ705がマスタとなると、バックアップサーバ716に送られるようになる。したがって、ユーザにとっては、常に同じIPアドレスに接続しつつ、実際の接続先を、同一サブネットではない、メインサーバ715からバックアップサーバ716へと切り換えることができる。

[0078] 次に、ネットワークにおいて障害が発生した際の挙動について記述する。障害の発生箇所は5つに分類できる。第1の障害箇所は広域イーサネット(登録商標)網等の広域ネットワーク網におけるユーザ用VLAN710、第2の障害箇所は接続先切換装置713とルータ704とを結ぶハートビート用VLAN707、第3の障害箇所は接続先切換装置714とルータ705とを結ぶハートビート用VLAN 708、第4の障害箇所は連動制御手段701と接続先切換装置713と接続先切換装置714とを結ぶ制御用ネットワーク706、第5の障害箇所はマスタであるルータ704の機器障害である。

- [0079] 以下、第1の障害箇所(ユーザ用VLAN710)において障害が発生した場合の挙動について説明する。
- [0080] 広域イーサネット(登録商標)網等の広域ネットワーク網におけるユーザ用VLAN710に障害が発生して通信不能となった場合、この場合ユーザがアプリケーションを利用することはできなくなるが、ルータ704と接続先切換装置713、ルータ705と接続先切換装置714との間の通信には支障はないため、ルータ704とルータ705との間でマスタが切り換わってしまうことはない。一方、もしユーザ用VLANと同じネットワークで、ルータ704とルータ705とが直接ハートビートを通信していた場合には、ここのネットワークに障害が発生すると、マスタ側のハートビートがバックアップ側に到達しなくなるため、自動的にマスタが切り換わってしまうことになる。
- [0081] そのほかの第2から第5障害箇所については、既に実施の形態において説明した通りである。すなわち、第2の障害箇所(ハートビート用VLAN707)又は第5の障害箇所(ルータ704)で障害が発生すると、接続先切換装置713とルータ704との通信が途絶え、接続先切換装置713の擬似冗長構成手段702がルータ704からのハートビートを受け取ることができなくなるが、擬似冗長構成手段402は特に何もせず、ハートビート用VLAN 708は正常であり、ルータ705はハートビートを受信し続けるため、ルータ704とルータ705との間でマスタが切り換わってしまうことはない。
- [0082] 第4の障害箇所(制御用ネットワーク706)で障害が生じても、ハートビート用VLAN 407, 708が正常なので、ルータ704とルータ705との間でマスタが切り換わってしまうことはない。
- [0083] 一方、第3の障害箇所(ハートビート用VLAN 708)で障害が生じた場合は、ルータ705が接続先切換装置714の擬似冗長構成手段703からハートビートを受け取ることができなくなり、ルータ705はマスタに切り換わる。
- [0084] 以上のように、従来方式と同様の問題が生じるのは、バックアップ側のハートビート用VLAN 708に障害が発生した場合のみである。そのため、信頼性向上のための冗長化を施すのは、メインとバックアップが随時入れ替わることを考慮して、メイン側のハートビート用VLAN707と、バックアップ側のハートビート用VLAN 708のみでよい。

- [0085] この実施例では、第2と第3の障害箇所は、それぞれメインサイト内、バックアップサイト内であり、冗長化などの障害に対する耐性を高めるための技術が比較的低コストで実現できる。
- [0086] また本実施例では、入力手段は管理者の意図に基づく入力機器として説明したが、入力手段をルータやメインサーバの障害を検出する検知装置として構成し、連動制御手段をその検知装置により障害が検出され検出信号を受信したときに疑似冗長構成手段に接続先切換動作開始指示を送る装置として構成することができる。例えば、入力手段をルータの障害を検出する検知装置として構成した場合、連動制御手段は検知装置により検出されるルータの障害の場合にのみ接続先切換動作開始を指示し、メインサーバと接続されるユーザ用VLAN、メイン側のハートビート用VLANの障害、又は制御用ネットワークの障害では接続先切換動作開始が指示されないので、意図しない自動的な切換の発生を回避することが可能となる。
- [0087] 入力手段は連動制御手段と一体化されていてもよいし(例えば、パーソナルコンピュータ(PC)のGUI(グラフィカルユーザインタフェース)上のボタンとして入力手段を構成し、PC上のプログラムとして連動制御手段を構成することができる。)、別に配置されていてもよい。例えば、入力手段がルータの障害を検出して連動制御手段へ検出信号を送る検知装置の場合には入力手段はマスタとバックアップとの切換を考慮してメインサイトとバックアップサイトに設けられる場合がある。
- [0088] 図16は連動制御手段の機能を示すブロック図、図18はその動作を示すフローチャートである。記憶部1002には接続される疑似冗長構成手段1200、1300の疑似冗長構成手段番号、その疑似冗長構成手段1200、1300に接続されるメインサーバ715、バックアップサーバ716の番号(切換対象機器番号)、メインサーバ715、バックアップサーバ716がそれぞれ稼働状態、待機状態にあることが状態表示として記憶されている。かかる情報は各疑似冗長構成手段から疑似冗長構成手段制御部1004に対して送られ、連動制御部1001により記憶部1002に記憶される。そして、状態の移行(例えば待機状態から稼働状態への移行)があるときは状態表示が更新される。入力手段制御部1003は入力手段1100から切換対象機器の切換要求(切換制御信号)を受けた場合に(ステップS201、S202)、切換要求を連動制御部1001に出

力する。連動制御部1001は記憶部1002にアクセスして、疑似冗長構成手段を介して接続される切換対象機器の状態が稼働状態にあり、他の切換対象機器が待機状態にあるかどうかを確認し(ステップS203)、連動制御部1001は疑似冗長構成手段制御部1004を介して、稼働状態にある切換対象機器に接続された疑似冗長構成手段1200と、待機状態にある切換対象機器に接続された疑似冗長構成手段1300とに対して切換指示を送る(ステップS204)。このような動作は後述するようにプログラムに記述して実行することができる。

[0089] 本実施例では、メインサーバ715に接続される疑似冗長構成手段702と、バックアップサーバ716に接続される疑似冗長構成手段703に対して、一つの連動制御手段701を設けた例を説明したが、3以上の疑似冗長構成手段に対して1つの連動制御手段で連動制御を行うことも可能である。例えば、複数のメインサーバと複数のバックアップサーバとに対して、それぞれ連動制御手段が設けられる場合、連動制御手段に接続される全ての疑似冗長構成手段の番号と、各疑似冗長構成手段に接続されるサーバの番号とそのサーバの状態(メインサーバかバックアップサーバか)と、を記憶部1002に記憶しておけば、切換要求のあったサーバの状態を確認するとともに、稼働状態に移行させるサーバを待機状態にある複数のサーバから選択し、切換要求のあったサーバに接続される疑似冗長構成手段と、稼働状態に移行させる選択されたサーバに接続される疑似冗長構成手段とを特定して、これらの疑似冗長構成手段に切換指示を送ることができ、連動制御動作を実現できる。なお、連動制御手段により制御される疑似冗長構成手段が2つであり、かかる2つの疑似冗長構成手段に接続されるサーバの一方がメインサーバで、他方がバックアップサーバであることが確実であれば、記憶部1002は設けなくてもよく、連動制御部1001は入力手段から切換要求が在った場合、疑似冗長構成手段1200、1300に切換指示を送る制御を行うのみでよい。

[0090] 本実施例では連動制御手段の制御部1001、1003、1004はパーソナルコンピュータ(PC)上のプログラム(又はプログラムプロダクト)として実装され、図18に示すような動作を実行する。例えば図17に示すように、当該プログラムをハードディスク等のディスク装置3004に記憶させ、DRAM等のメモリ3003に切換対象機器番号、状態表

示、疑似冗長構成手段番号等の情報を記憶させ、CPU3006によりプログラムが実行される。キーボード3001は入力手段となる。CRTや液晶表示装置からなるディスプレイ(図ではCRTとして表示されている)3002は情報処理状況やサーバの切換結果等を表示するものである。3005はデータベース等のバスを示す。なお、連動制御手段の機能はソフトウェアで実現しても、ハードウェア構成で実現してもよい。

- [0091] 本実施例において、ユーザが広域イーサネット(登録商標)網等の広域ネットワーク網経由で接続するサーバの切換を、接続先のIPアドレスの変更なしに行うことを目的として、遠隔地にある2つのルータ間で接続先を変更するために冗長化プロトコルとしてVRRPを用いた場合には、結果としてユーザからのパケットの行き先が切換先にすばやく切り換わる。その理由は、VRRPではある機器がマスタになった直後に他の冗長機器のMACアドレスを尋ねるためのARPリクエストをブロードキャストするが、そのARPリクエストが広域イーサネット(登録商標)網等の広域ネットワーク網にまでブロードキャストされることによって、マスタの機器の接続先識別子である仮想IPアドレスと仮想MACアドレスの組の位置の変更が広域イーサ網側に高速に反映されるためである。

実施例 2

- [0092] 次に、本発明の第2の実施例について、図14を用いて説明する。図14の構成は、図7における疑似冗長構成手段702とメインサイトのL2SWを、接続先切換装置1401として、また同様に図7における疑似冗長構成手段703とバックアップサイトのL2SWを、接続先切換装置1402として、組み込んだ例である。機能に関しては実施例1と同様である。

実施例 3

- [0093] 上述した本発明の第1及び第2の実施例では、メインサイトとバックアップサイトの切換対象機器に対してそれぞれ1つの疑似冗長構成手段を設けた例を示したが、一つの切換対象機器に対して複数の疑似冗長構成手段が接続される場合もある。
- [0094] 図15は本発明の第3の実施例のネットワークシステムを示すブロック図であり、二つのメインサーバのバックアップを一つのバックサーバで行う場合を示している。この場合、バックアップサーバ716に対して疑似冗長構成手段703と疑似冗長構成手段80

3が設けられている。

[0095] 図15において、第1のメインサイト及び連動制御手段717は図1に示した構成部材と同じである。第2のメインサイトにはメインサーバ815、ルータ804、レイヤ2スイッチ(L2SW)、疑似冗長構成手段802を含む接続先切換装置813が設けられており、疑似冗長構成手段802には、入力手段809、連動制御手段801からなる連動制御装置が接続されている。バックアップサイトには疑似冗長構成手段803を含む接続先切換装置814が設けられ、レイヤ2スイッチ(L2SW)と接続されている。

請求の範囲

- [1] ネットワークで接続された複数の切換対象機器と、各切換対象機器に対して少なくとも1つ接続され、各切換対象機器との間でそれぞれ冗長化プロトコルによる通信を行う複数の疑似冗長構成手段と、前記複数の疑似冗長構成手段に接続された連動制御手段とを有するネットワークシステムのネットワーク接続機器の切換方法であって、
前記複数の切換対象機器のうちの少なくとも一つの切換対象機器が待機状態にあつてその状態を維持するときに、該少なくとも一つの切換対象機器に接続された疑似冗長構成手段は、待機状態にある該少なくとも一つの切換対象機器に対して待機状態を維持するための信号を発行し、
前記複数の切換対象機器の待機状態と稼働状態とを切り換えるときに、前記連動制御手段は、待機状態にある切換対象機器に接続された疑似冗長構成手段と、稼働状態にある切換対象機器に接続された疑似冗長構成手段とに対して、待機状態と稼働状態との切換指示を送り、
前記切換指示を受けた、前記待機状態にある切換対象機器に接続された疑似冗長構成手段は、前記待機状態にある切換対象機器に対して稼働状態への切換情報を送り、前記切換指示を受けた、前記稼働状態にある切換対象機器に接続された疑似冗長構成手段は、稼働状態にある切換対象機器に対して待機状態への切換情報を送ることを特徴とするネットワーク接続機器の切換方法。
- [2] 前記切換対象機器はルータを含み、該ルータと前記疑似冗長構成手段との間で冗長化プロトコルによる通信を行うことを特徴とする請求項1記載のネットワーク接続機器の切換方法。
- [3] ネットワークで接続された複数の切換対象機器と、各切換対象機器に対して少なくとも1つ接続され、各切換対象機器との間でそれぞれ冗長化プロトコルによる通信を行う複数の疑似冗長構成手段と、前記複数の疑似冗長構成手段に接続された連動制御手段とを有し、
前記疑似冗長構成手段は、接続された切換対象機器が待機状態にあつて、その状態を維持するときに、該切換対象機器に対して、待機状態を維持するための信号を発行し、

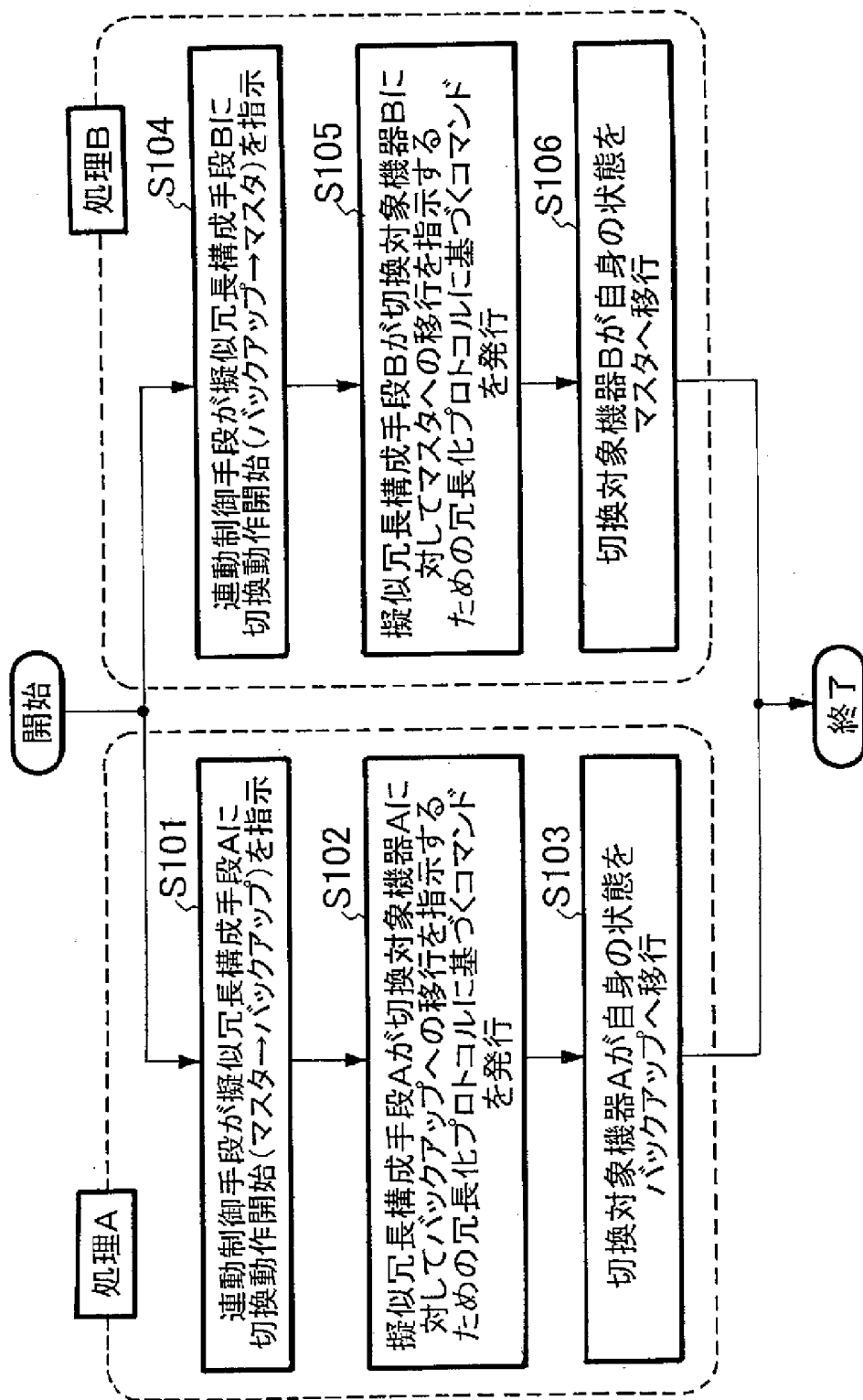
前記連動制御手段は、切換対象機器の待機状態と稼働状態とを切り換えるときに、待機状態にある切換対象機器に接続された疑似冗長構成手段と、稼働状態にある切換対象機器に接続された疑似冗長構成手段とに対して、待機状態と稼働状態との切換指示を送り、

前記切換指示を受けた、待機状態にある切換対象機器に接続された疑似冗長構成手段は、待機状態にある切換対象機器に対して稼働状態への切換情報を送り、前記切換指示を受けた、稼働状態にある切換対象機器に接続された疑似冗長構成手段は、稼働状態にある切換対象機器に対して待機状態への切換情報を送ることを特徴とするネットワークシステム。

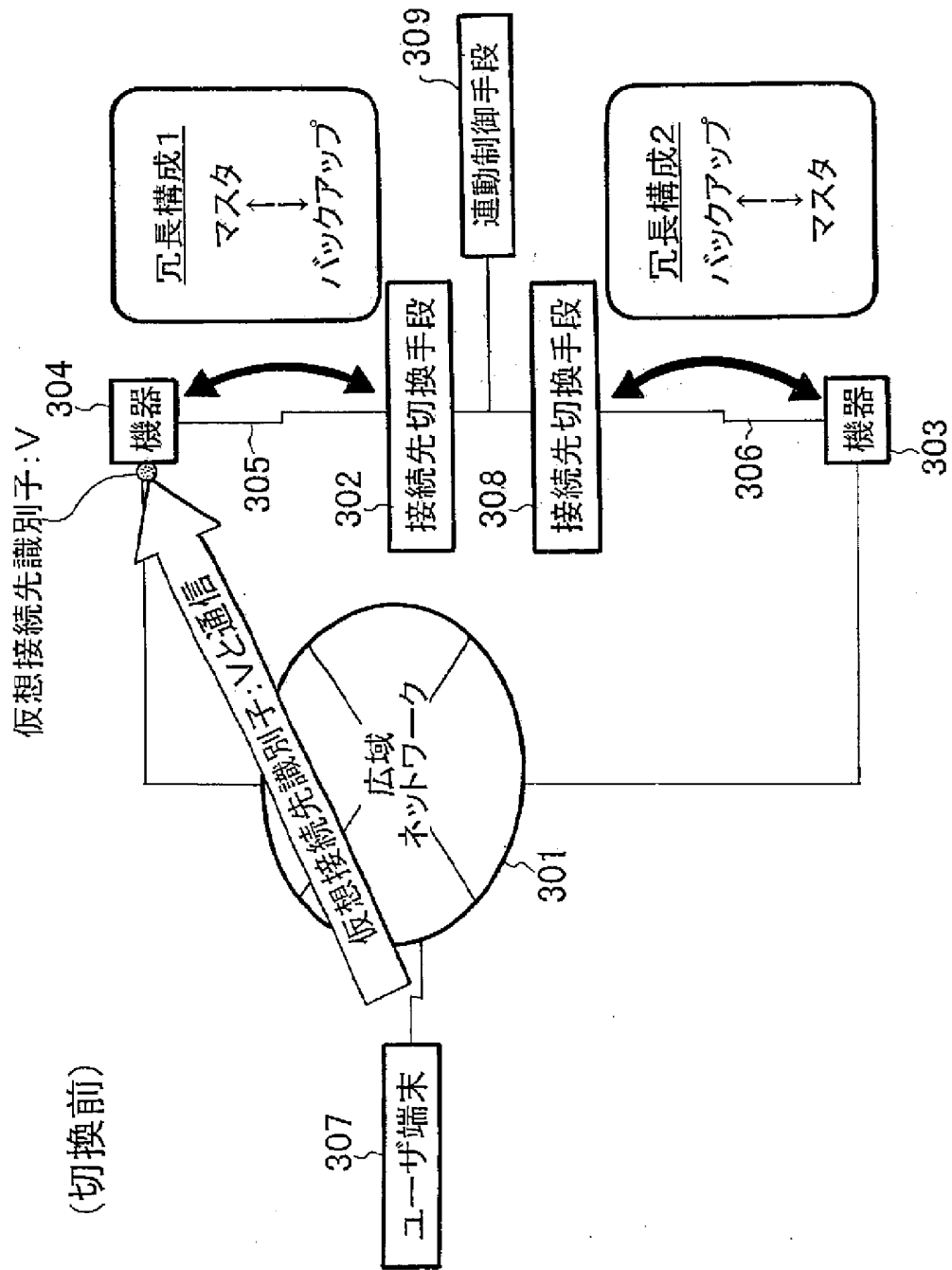
- [4] 請求項3に記載のネットワークシステムにおいて、前記切換対象機器はルータを含み、該ルータと前記疑似冗長構成手段との間で冗長化プロトコルによる通信を行うことを特徴とする請求項3記載のネットワークシステム。
- [5] ネットワークで接続された複数の切換対象機器と、各切換対象機器に対して少なくとも1つ接続され、各切換対象機器との間でそれぞれ冗長化プロトコルによる通信を行い、接続される切換対象機器が待機状態にあつてその状態を維持するときに、該切換対象機器に対して待機状態を維持するための信号を発行する複数の疑似冗長構成手段と、を備えたネットワークシステムに用いられ、前記複数の疑似冗長構成手段に接続される連動制御装置であつて、切換対象機器の待機状態と稼働状態との切換制御信号を受けたときに、待機状態にある切換対象機器に接続された疑似冗長構成手段と稼働状態にある切換対象機器に接続された疑似冗長構成手段とに対して、待機状態と稼働状態との切換指示を送る連動制御装置。
- [6] ネットワークで接続された複数の切換対象機器と、各切換対象機器に対して少なくとも1つ接続され、各切換対象機器との間でそれぞれ冗長化プロトコルによる通信を行い、接続される切換対象機器が待機状態にあつてその状態を維持するときに、該切換対象機器に対して待機状態を維持するための信号を発行する複数の疑似冗長構成手段と、

を備えたネットワークシステムに用いられ、前記複数の疑似冗長構成手段に接続される連動制御用コンピュータに、
前記切換対象機器の待機状態と稼働状態との切換制御信号を受けたときに、前記コンピュータの記憶部に記憶されている前記複数の切換対象機器と前記複数の疑似冗長構成手段に関する情報に基づいて、待機状態にある切換対象機器に接続された疑似冗長構成手段と、稼働状態にある切換対象機器に接続された疑似冗長構成手段とに、待機状態と稼働状態との切換指示を送る処理を実行させるためのプログラム。

[図1]

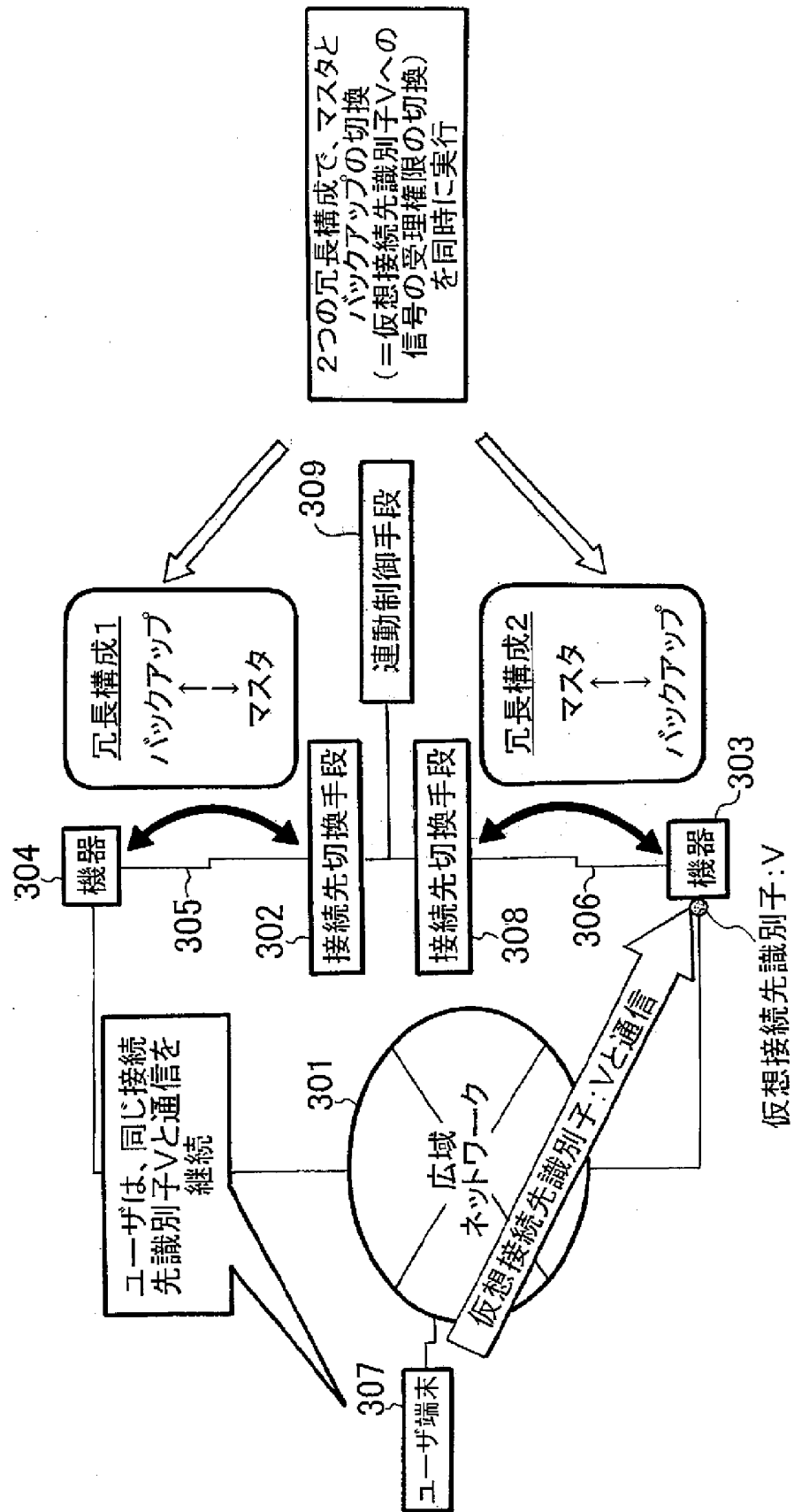


[図2]

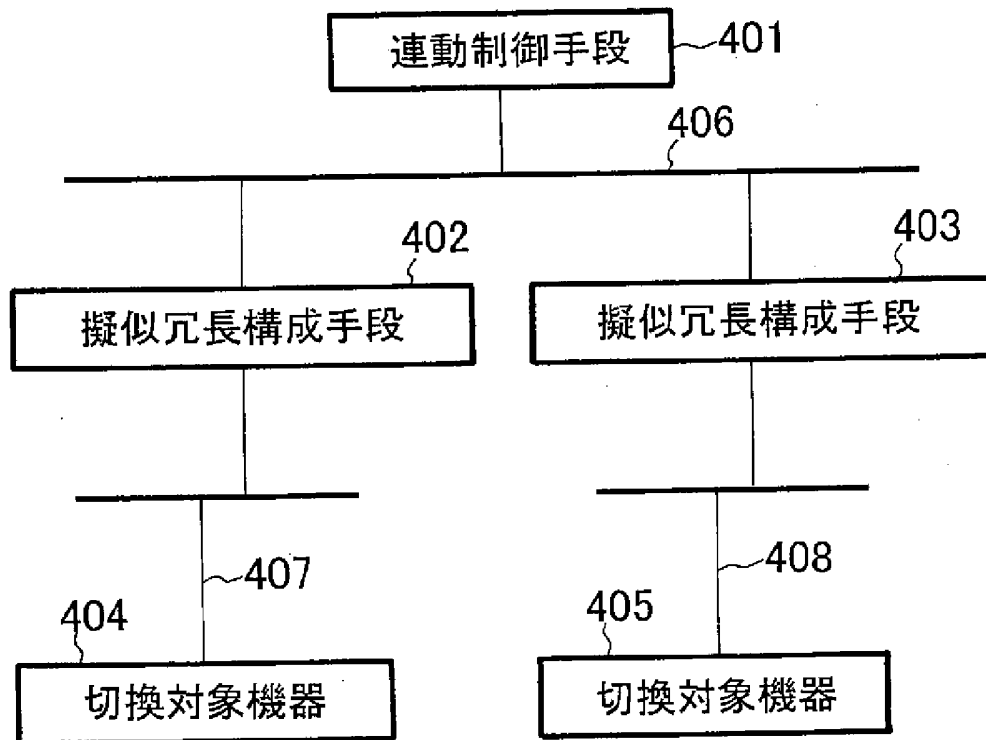


[図3]

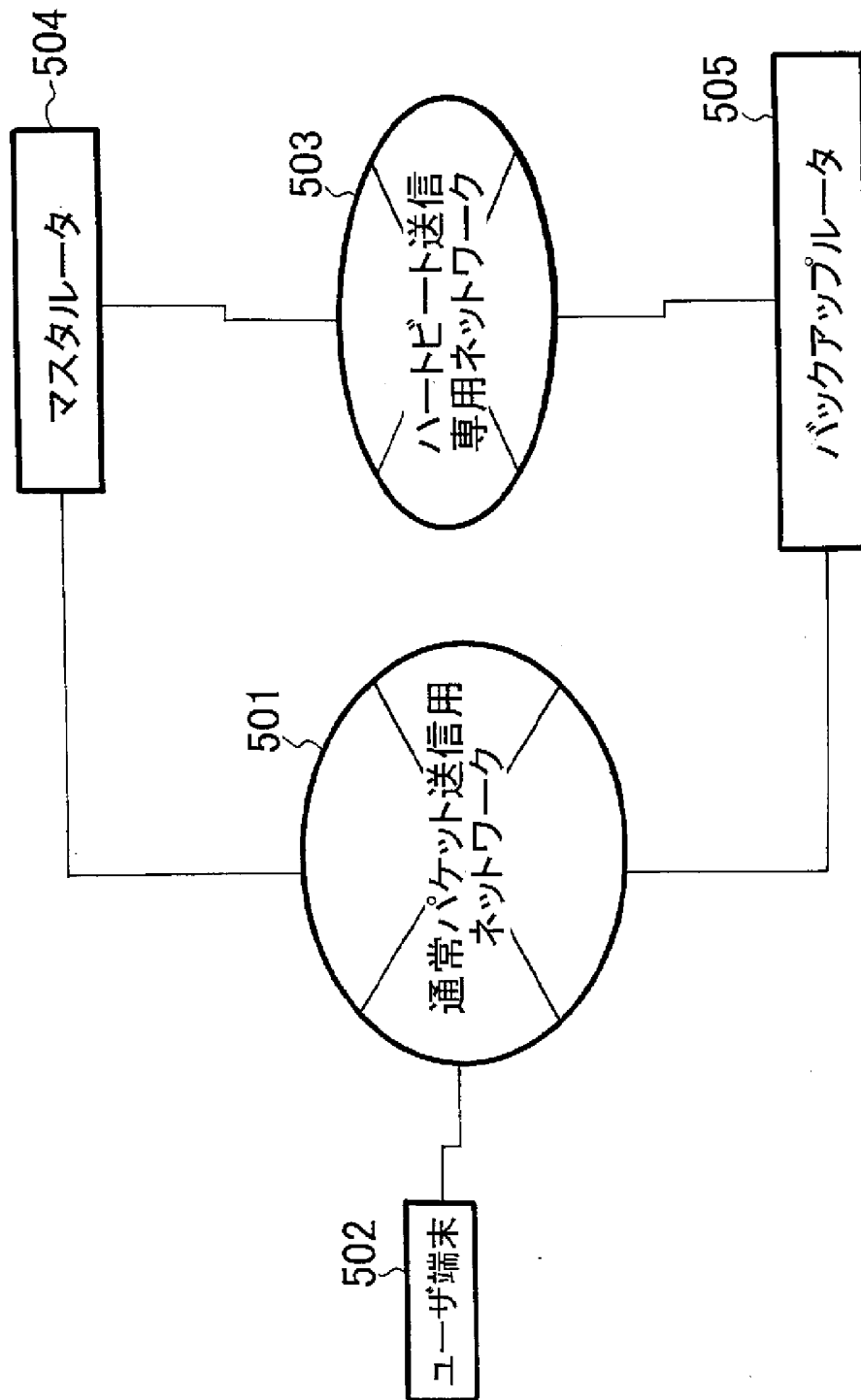
(切換後)



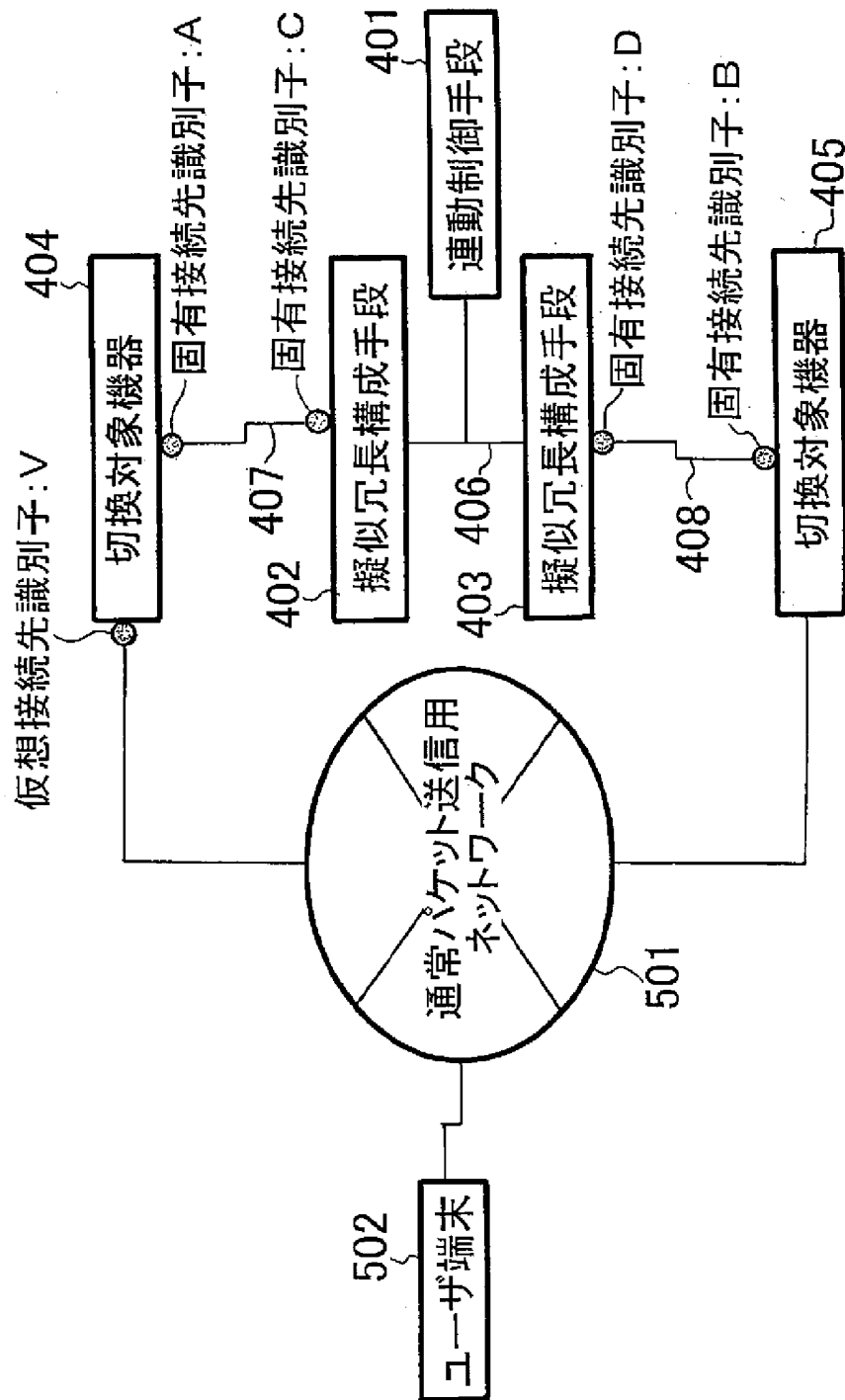
[図4]



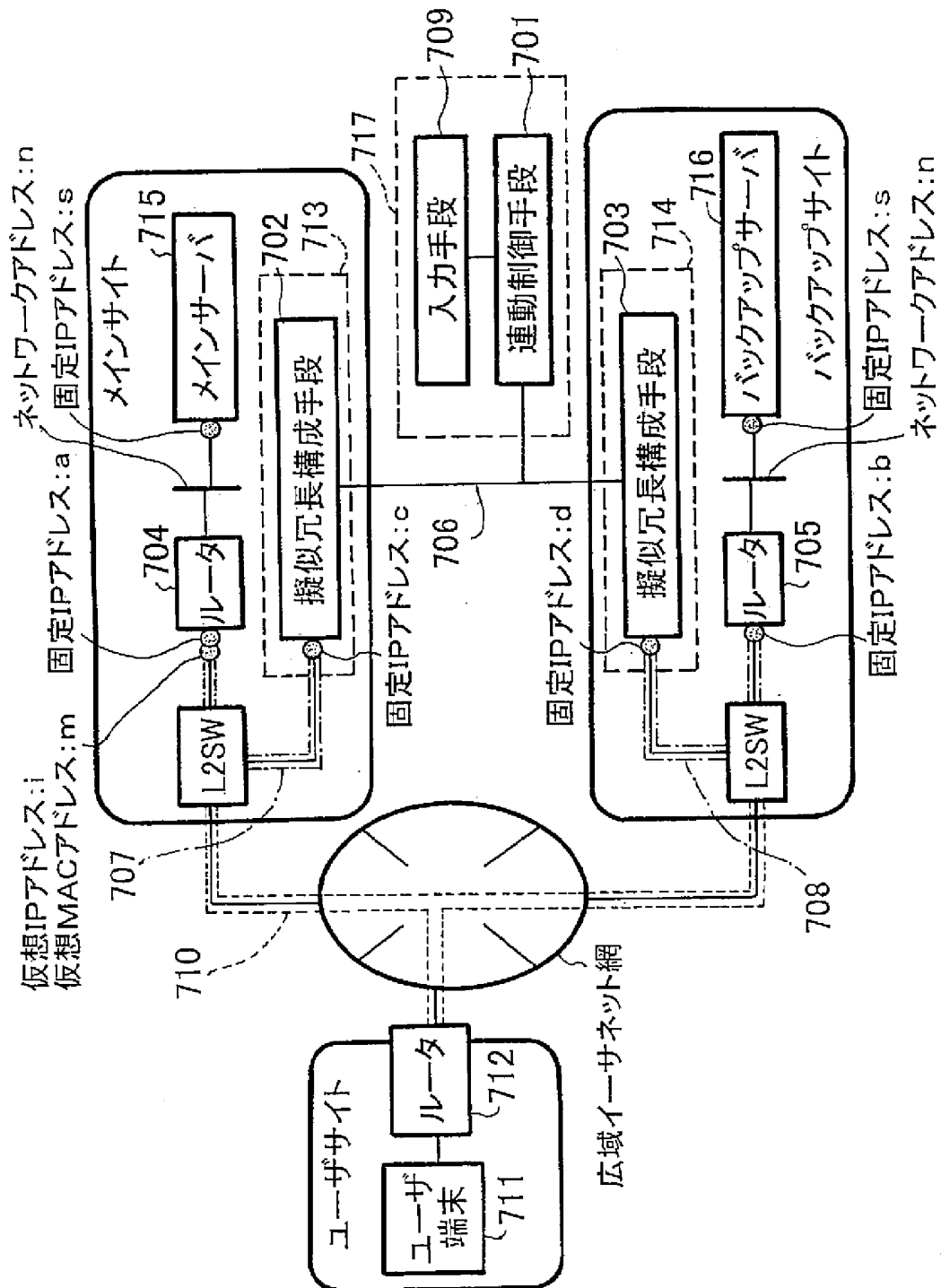
[図5]



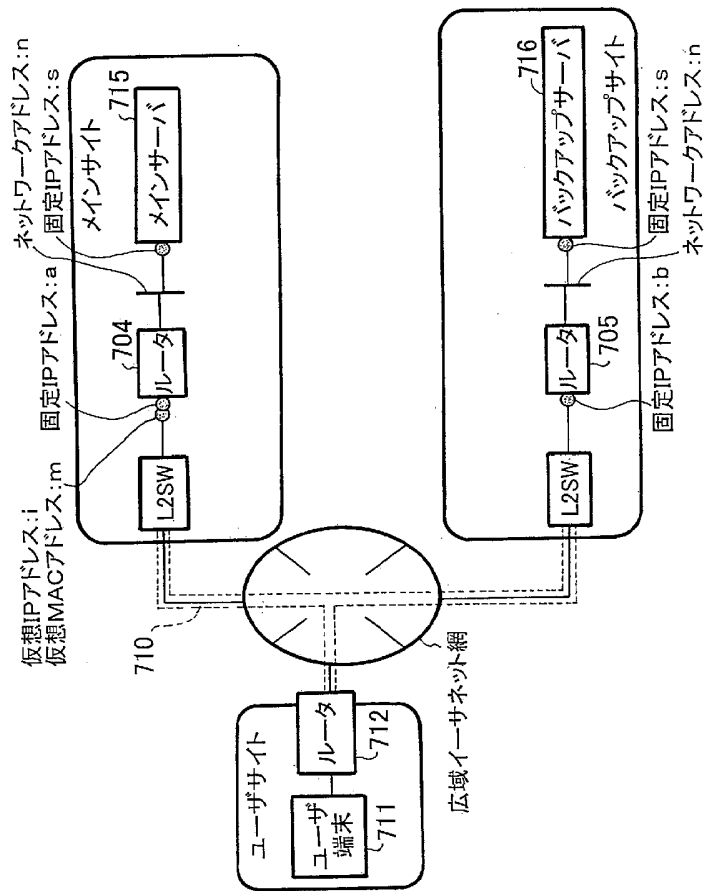
[図6]



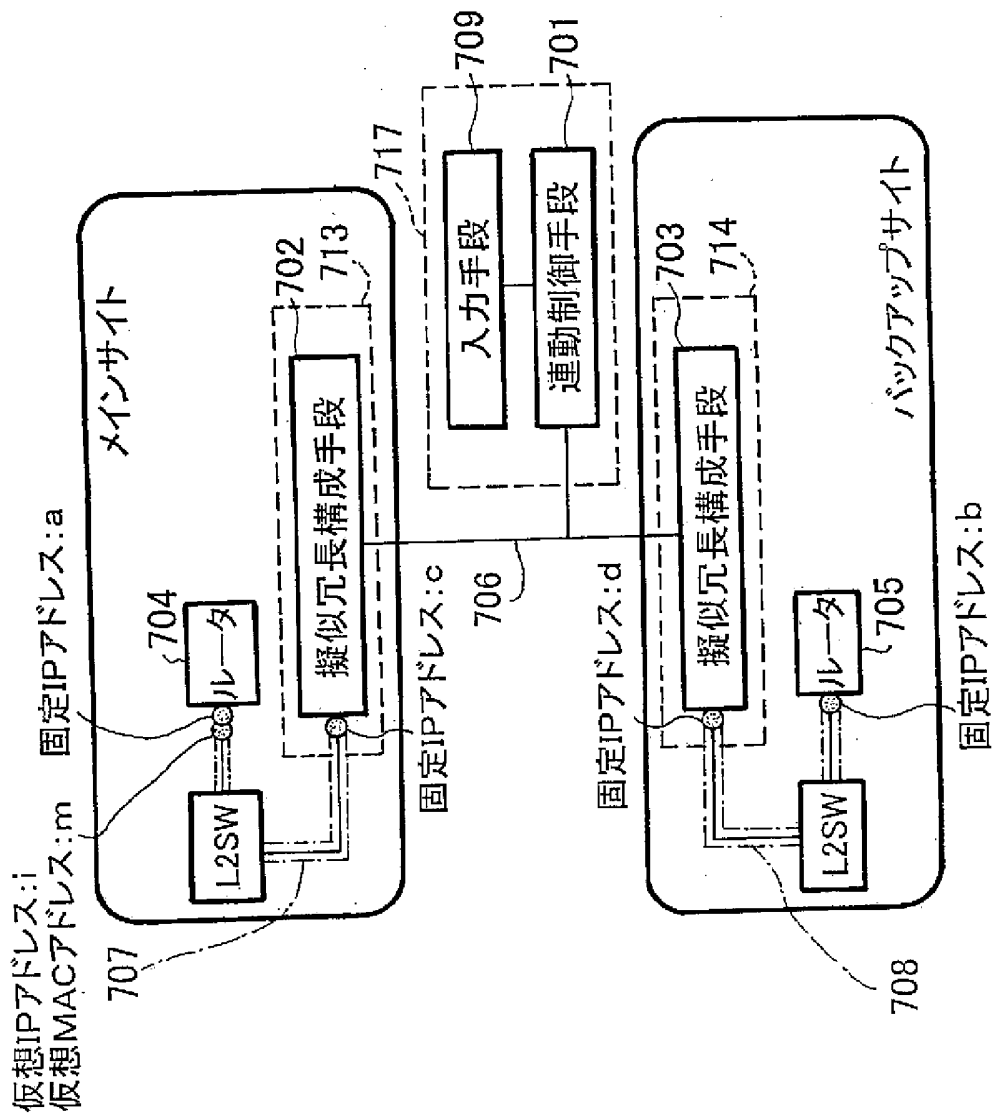
[図7]



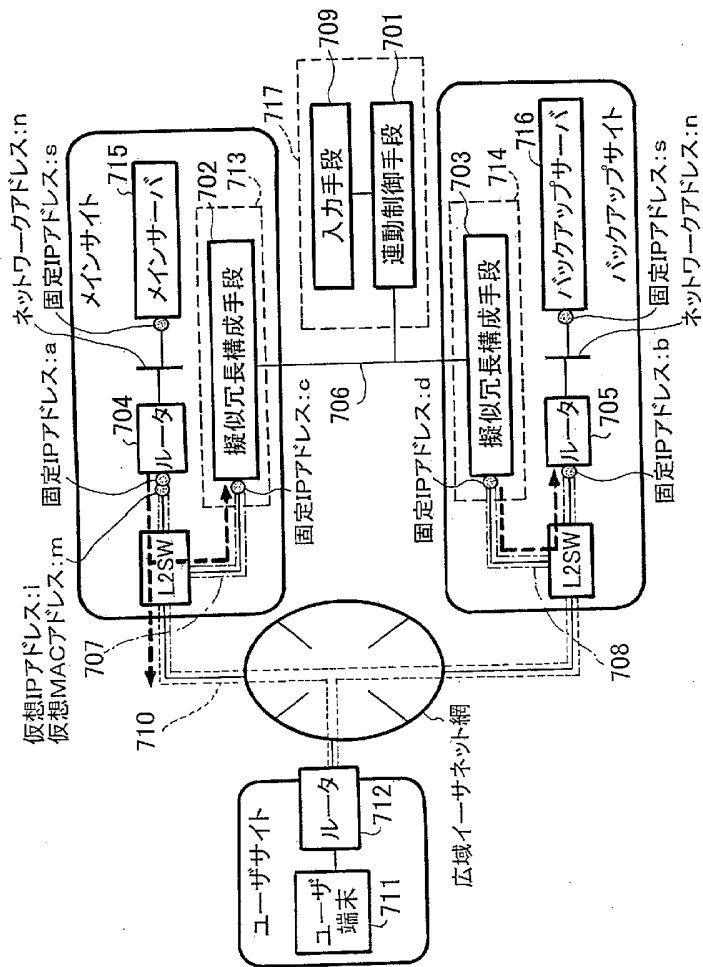
[図8]



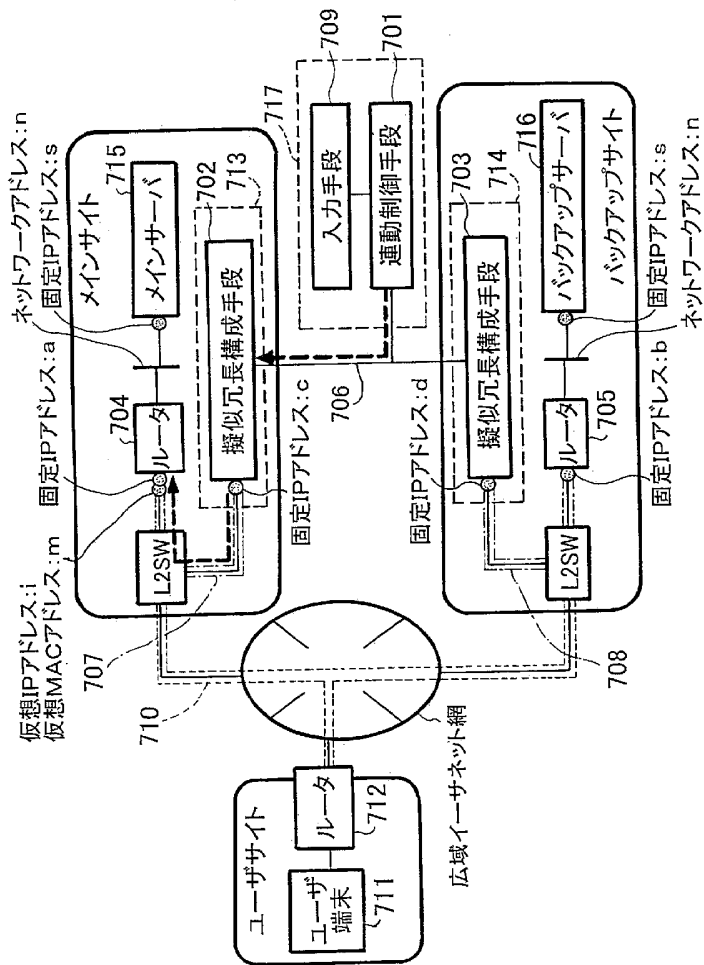
[図9]



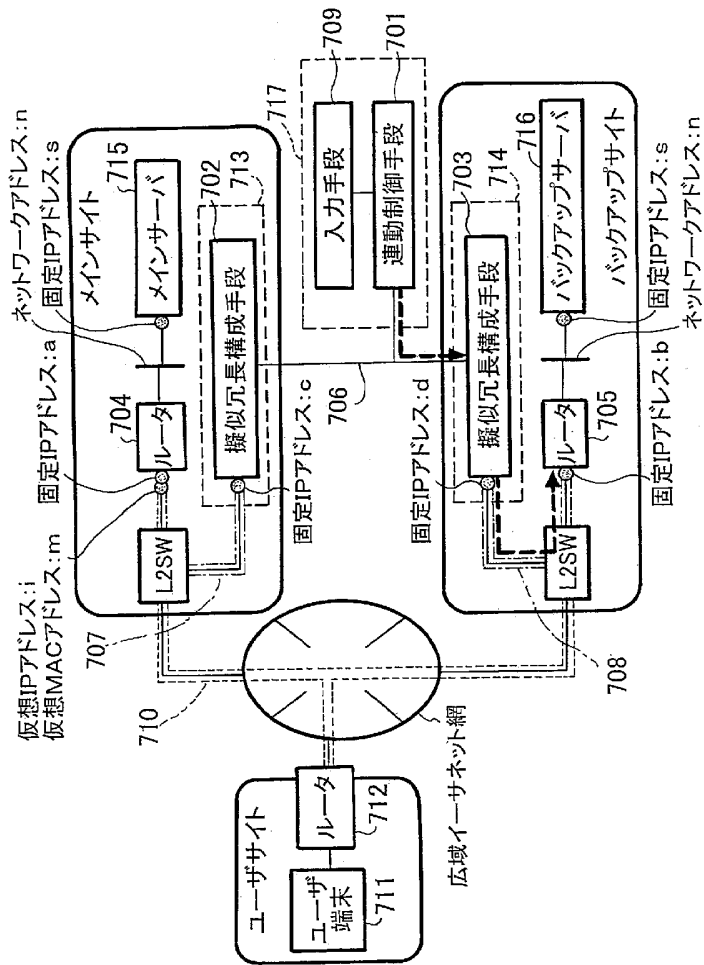
[図10]



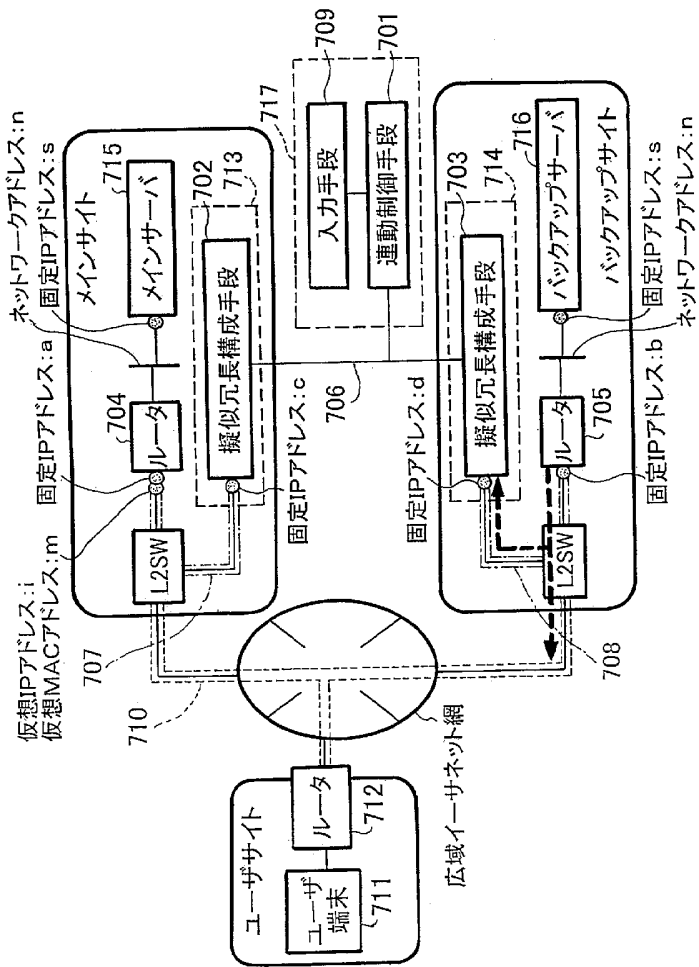
[図11]



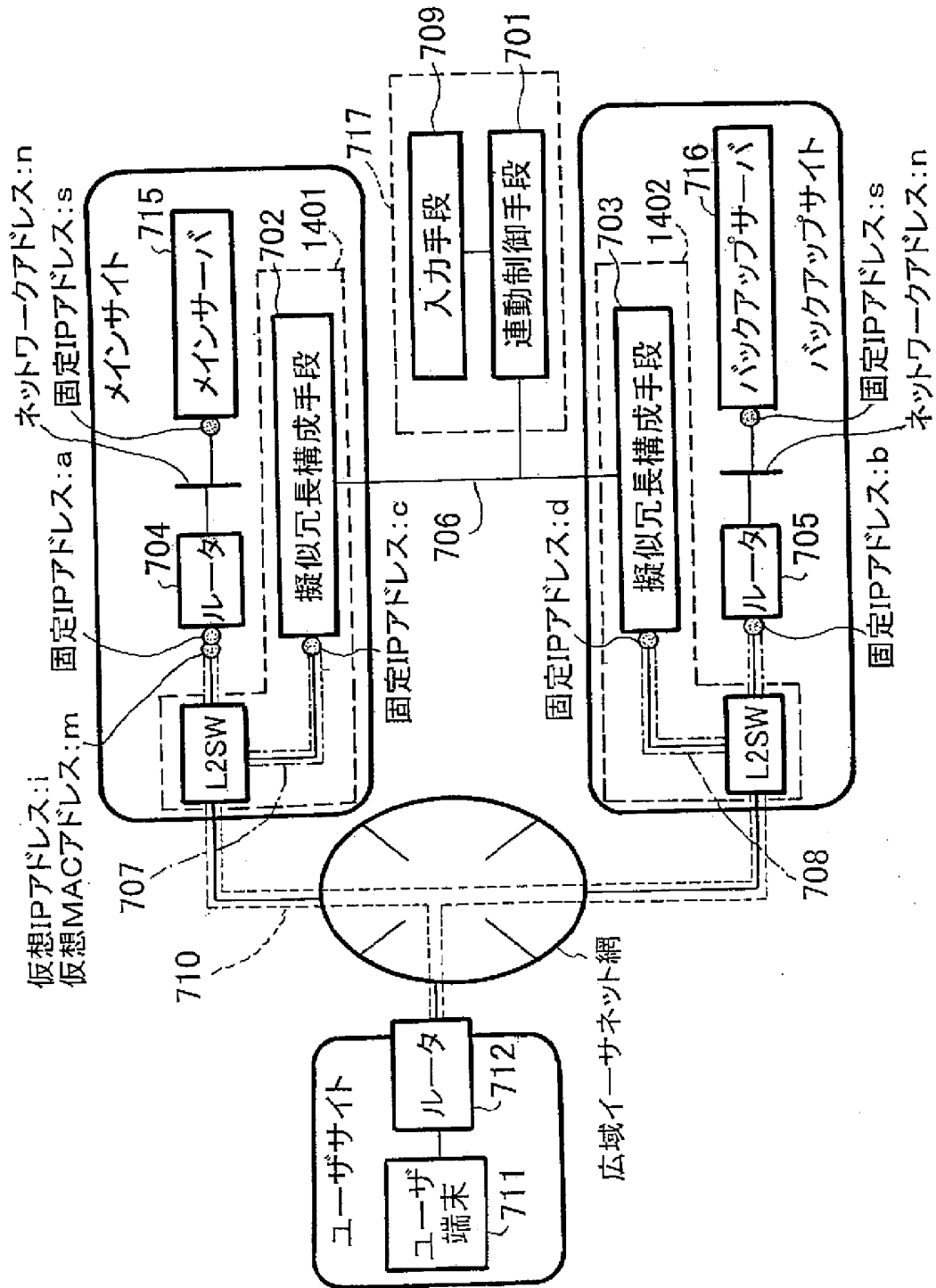
[図12]



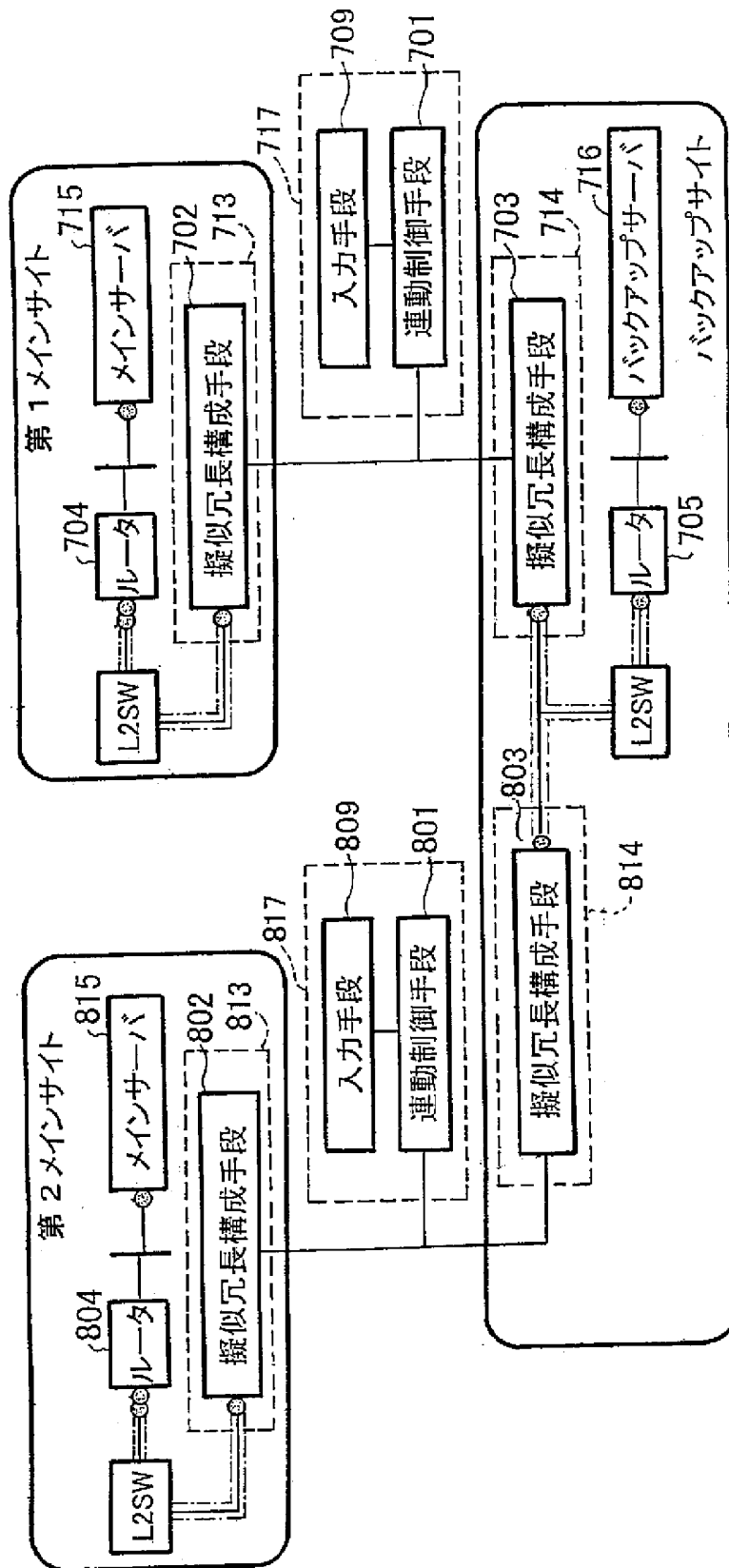
[図13]



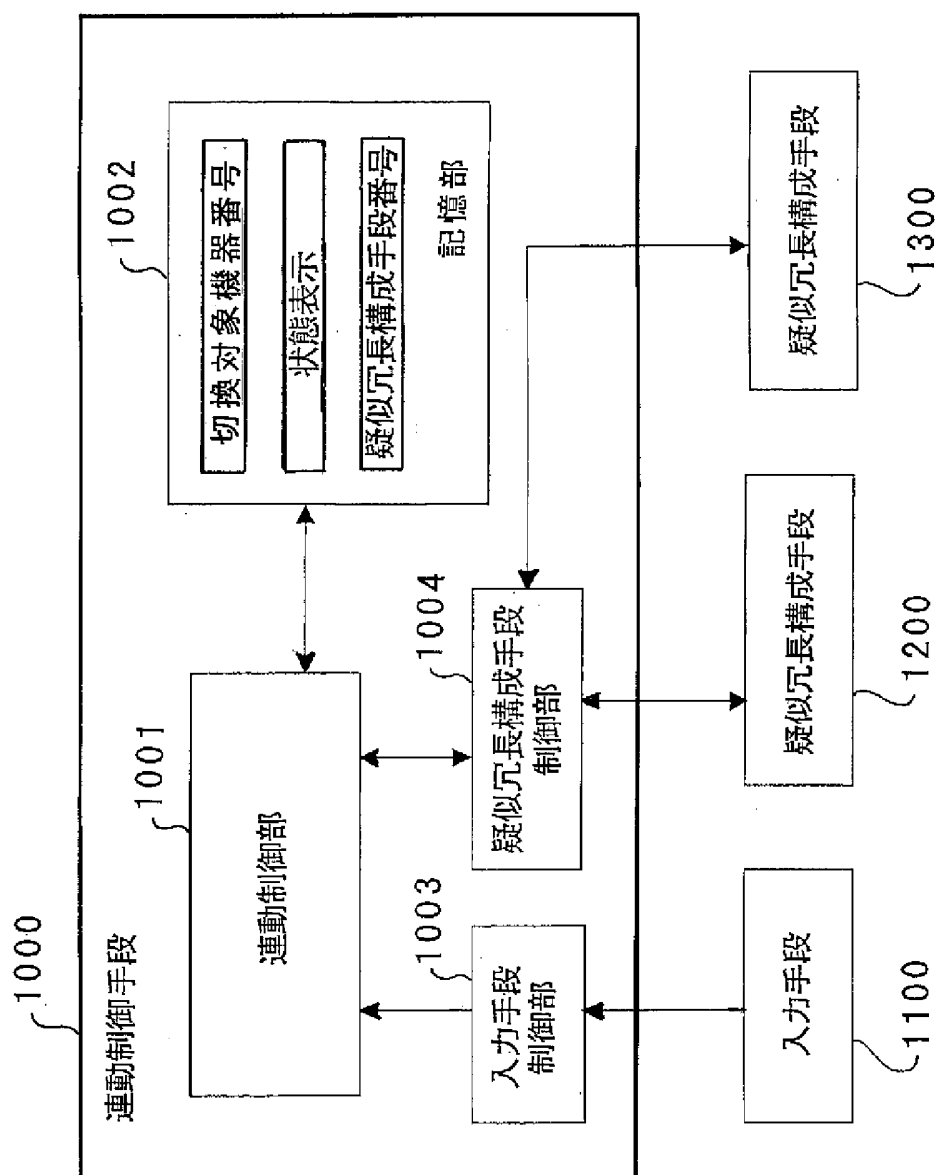
[図14]



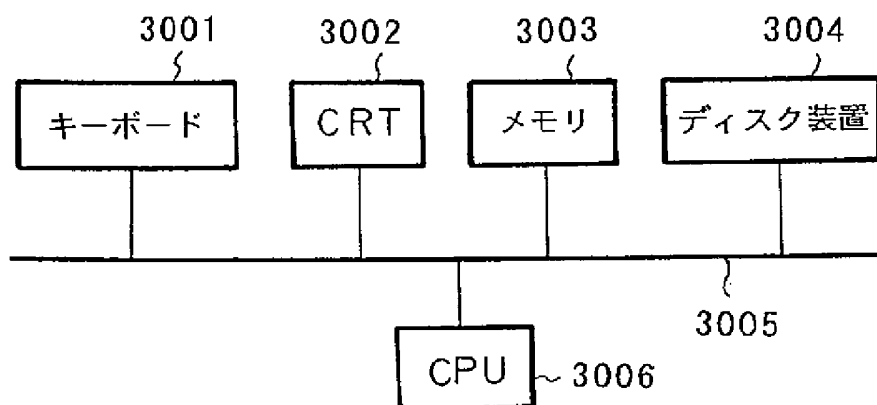
[図15]



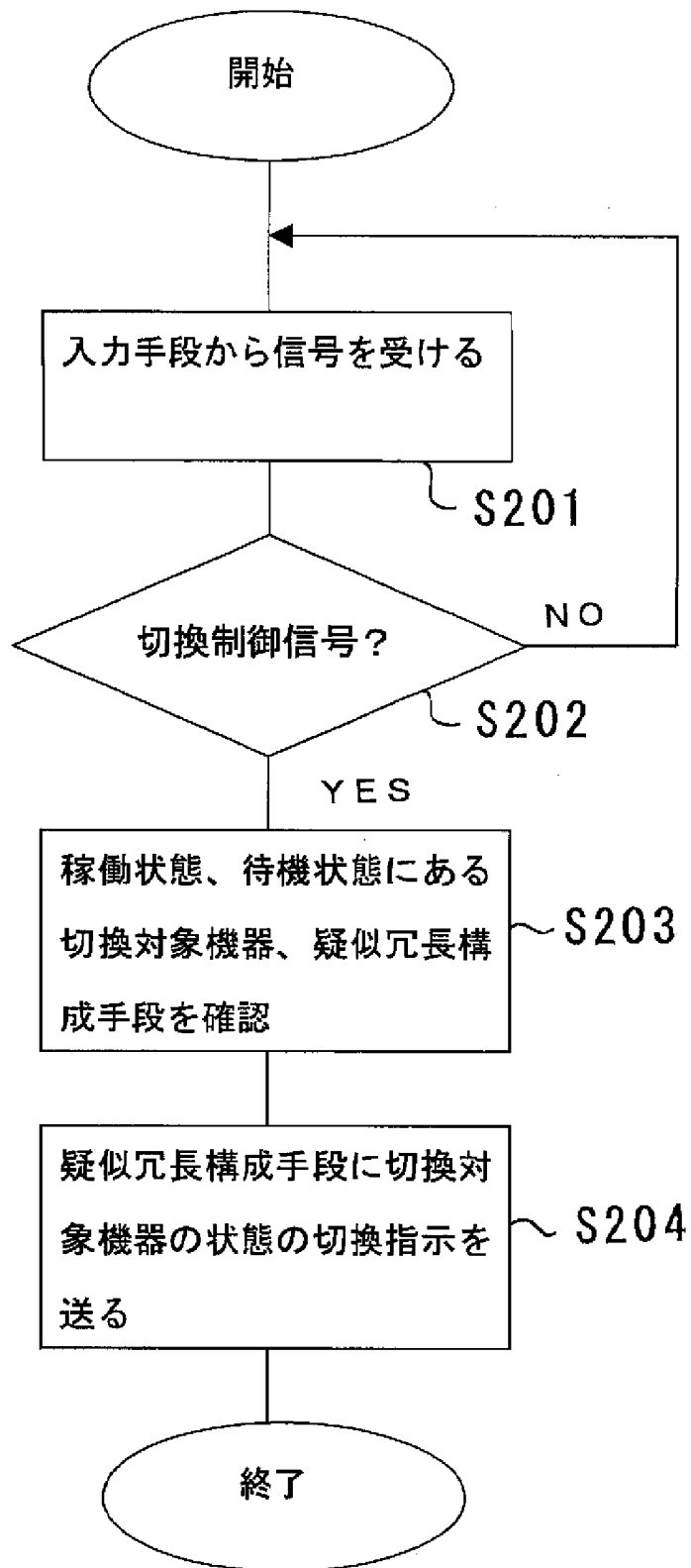
[図16]



[図17]



[図18]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/015644

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04L12/56 (2006.01)

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)

H04L12/56 (2006.01)

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	1996-2005
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2005	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2005

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 10-65725 A (Hitachi, Ltd.), 06 March, 1998 (06.03.98), Par. No. [0014]; Fig. 2 (Family: none)	1-6
A	JP 2004-80217 A (The Furukawa Electric Co., Ltd.), 11 March, 2004 (11.03.04), Full text; all drawings (Family: none)	1-6
A	JP 2004-146989 A (Fujikura Ltd.), 20 May, 2004 (20.05.04), Full text; all drawings (Family: none)	1-6

☐ 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

24 October, 2005 (24.10.05)

Date of mailing of the international search report

08 November, 2005 (08.11.05)

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 (IPC))

Int.Cl.⁷ **H04L12/56** (2006.01)

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))

Int.Cl.⁷ **H04L12/56** (2006.01)

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	1971-2005年
日本国実用新案登録公報	1996-2005年
日本国登録実用新案公報	1994-2005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 請求の範囲の番号
A	J P 10-65725 A (株式会社日立製作所) 1998.03.06, 14段落, 第2図 (ファミリーなし)	1-6
A	J P 2004-80217 A (古河電気工業株式会社) 2004.03.11, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-6
A	J P 2004-146989 A (株式会社フジクラ) 2004.05.20, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-6

☐ 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

24.10.2005

国際調査報告の発送日

08.11.2005

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/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)

中元 淳二

電話番号 03-3581-1101 内線 3596

5 X

3140