

(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27日(27.09.2012)



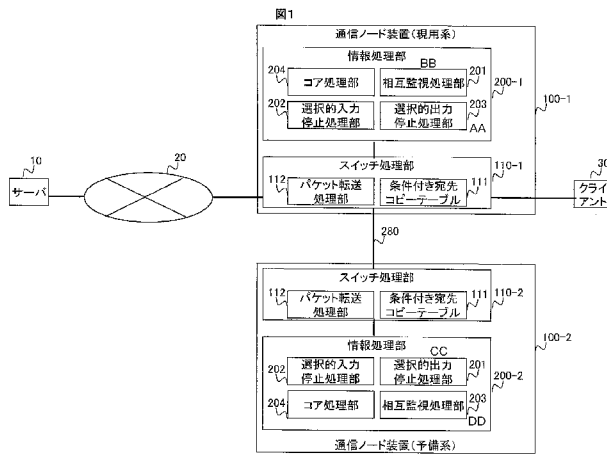
(10) 国際公開番号
WO 2012/127644 A1

- (51) 国際特許分類:
H04L 12/56 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2011/056928
- (22) 国際出願日: 2011年3月23日(23.03.2011)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): 株式会社日立製作所 (HITACHI, LTD.) [JP/JP]; 〒1008280 東京都千代田区丸の内一丁目6番6号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 奥野 通貴 (OKUNO Michitaka) [JP/JP]; 〒1858601 東京都国分寺市東恋ヶ窪一丁目280番地 株式会社日立製作所 中央研究所内 Tokyo (JP). 矢崎 武己 (YAZAKI Takeki) [JP/JP]; 〒1858601 東京都国分寺市東恋ヶ窪一丁目280番地 株式会社日立製作所 中央研究所内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: ポレール特許業務法人 (POLAIRE I.P.C.); 〒1040032 東京都中央区八丁堀二丁目7番1号 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, 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, RO, RS, RU, 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, 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 (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).

[続葉有]

(54) Title: COMMUNICATION NODE APPARATUS SYSTEM, APPARATUS, AND METHOD

(54) 発明の名称: 通信ノード装置システム、装置、及び方法



(57) Abstract: Even if any trouble occurs in an information processing unit of one of double circuits as which communication node apparatuses are caused to operate, an information processing unit of the other circuit is used to maintain and continue services without interruptions thereof. Provided is a system that causes both a communication node apparatus (100-1) of currently used circuit and a communication node apparatus (100-2) of standby circuit to be operative and used. Switching units (110) each comprise a respective transferring unit (112) that, when operating as currently used circuit, copies a packet flow, which is to be processed in a respective information processing unit (200), for transfer to two output destinations. The respective information processing unit (200) comprises: a respective mutual monitoring unit (201) that monitors mutual operating states between the currently used circuit and the standby circuit and that, when the currently used circuit does not respond, regards the absence of response as occurrence of some trouble and causes the standby circuit to operate as currently used circuit; and a respective halting unit that, when the information processing unit is caused to operate as standby circuit, halts the output of the packets that are to be information-processed.

(57) 要約:

[続葉有]

- 10... SERVER
- 100-1... COMMUNICATION NODE APPARATUS (CURRENTLY USED CIRCUIT)
- 100-2... COMMUNICATION NODE APPARATUS (STANDBY CIRCUIT)
- 200-1, 200-2... INFORMATION PROCESSING UNITS
- AA, CC... MUTUAL MONITORING UNIT
- 202... SELECTIVE INPUT HALTING UNIT
- BB, DD... SELECTIVE OUTPUT HALTING UNIT
- 204... CORE PROCESSING UNIT
- 110-1, 110-2... SWITCHING UNITS
- 111... CONDITIONED DESTINATION COPY TABLE
- 112... PACKET TRANSFERRING UNIT
- 30... CLIENT

WO 2012/127644 A1



添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

二重系として動作させる通信ノード装置間で、一方の系の情報処理部で障害が発生した際に、サービスを中断することなく他方の系の情報処理部で維持、継続する。現用系の通信ノード装置 100-1 と予備系の通信ノード装置 100-2 とともに動作状態にして利用するシステムであり、スイッチ処理部 110 は、現用系として動作する場合に、情報処理部 200 での情報処理対象となるパケットフローをコピーして二つの出力先へ転送する転送処理部 112 を備え、情報処理部 200 は、現用系と予備系との間で互いの動作状態を確認し、現用系が応答を返さない場合に障害が発生したとみなして、予備系を現用系として動作させる相互監視処理部 203 と、予備系の情報処理部として動作させる場合に、情報処理対象となるパケットの出力を停止する停止処理部とを備える。

明 細 書

発明の名称：通信ノード装置システム、装置、及び方法

技術分野

[0001] 本発明は、通信装置および通信システムに関し、特に、装置を冗長化して情報処理、通信処理を継続する技術に関する。

背景技術

[0002] 本技術分野に関する情報通信処理冗長化システムの背景技術として種々の技術が存在するが、例えば特許文献1には、その課題として、レイヤ2ネットワークの非冗長区間を短縮し、ネットワークの障害発生時に経路を現用系から予備系へ短時間で切り換えられるレイヤ2ネットワークの冗長化システムを提供、と記載されている。

[0003] また、その解決手段として、「加入者の宅内拠点A、Bは、各スイッチの多重化により冗長化されたレイヤ2ネットワークを介して相互に接続される。レイヤ2ネットワークは、現用系(m)と予備系(s)とにより2重化されたCSW 33、34と、ネットワークの境界部分に配置されたESW 32、35と、レイヤ2フレームを光信号に変換するネット側M/C 31、36とから構成されている。各宅内拠点A、Bには、2重化された加入者側M/C 10、20と、各加入者側M/Cの現用系および予備系のいずれか一方を加入者端末と選択的に接続するポート切替装置11、21とが配置される。」と記載されている。

[0004] また、特許文献2には、課題として機能拡張への対応可能性や各機能モジュールの独立性を担保しつつ、二重化構成間で通信サービスを維持するためのデータ同期を行うことを可能とする、と記載されている。

[0005] そして、その解決手段として、「当該通信制御装置600に実装されている機能モジュール502-1、502-2とは独立したモジュールとして実装され、現用系と待機系との間で同期対象とされたデータの通知処理を行う二重化同期制御部500(500-1、500-2)を備え、二重化同期制御部500は、現用系として動作している機能モジュール502-1から同

期対象データとともに、該データに付随するデータとして少なくとも通知先となるモジュールを識別するための通知先モジュール識別子を受け取り、受け取った通知先モジュール識別子を基に、待機系として動作している機能モジュール502-2に受け取ったデータを引き渡す。」と記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特開2006-352544号公報

特許文献2：特開2010-218304号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] 上述の先行技術にあっては、例えば特許文献2に見るように、二重系の系切替え時に、現用系から待機系に必要なデータ等を引き渡す必要があり、そのために所定の時間が必要になる。

[0008] 本発明の目的は、二重系として動作させる情報処理部を有する通信ノード装置の間で、一方の系の情報処理部で障害が発生した際に、通信処理、情報処理サービスを中断することなく、他方の系で維持、継続することが可能な通信ノード装置システム、装置、および方法を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0009] 上記の目的を達成するため、本発明においては、通信ノード装置システムであって、パケットの転送処理を行うスイッチ処理部と、アプリケーションを実行する情報処理部を備える現用系、予備系の通信ノード装置を共に動作状態にして利用し、スイッチ処理部は、現用系の情報処理部と、予備系の情報処理部へパケットをコピーして転送する構成の通信ノード装置システムを提供する。

[0010] また、上記の目的を達成するため、本発明においては、現用系、予備系を共に動作状態にして利用される通信ノード装置であって、パケットの転送処理を行うスイッチ処理部と、アプリケーションを実行する情報処理部とを備

え、スイッチ処理部は、現用系のスイッチ処理部として動作する場合に、情報処理部での情報処理対象となるパケットをコピーして二つの出力先へ転送する転送処理部を備え、情報処理部は、現用系と予備系との間で互いの動作状態を確認し、現用系の情報処理部が応答を返さない場合に障害が発生したとみなして、予備系の情報処理部を、現用系として動作させるための相互監視処理部と、予備系の情報処理部として動作する場合に、アプリケーションによる情報処理部からのパケット出力を停止する停止処理部とを備える構成の通信ノード装置を提供する。

- [0011] 更に、上記の目的を達成するため、本発明においては、パケットの転送処理を行うスイッチ処理部と、アプリケーションを実行する情報処理部とを備える現用系、予備系の通信ノード装置を共に動作状態にして利用する通信方法であって、スイッチ処理部は、現用系のスイッチ処理部として動作する場合に、情報処理部での情報処理対象となるパケットをコピーして二つの出力先へ転送し、情報処理部は、現用系の情報処理部と予備系の情報処理部との間で互いの動作状態を確認し、現用系の情報処理部が応答を返さない場合に障害が発生したとみなして、予備系の情報処理部を現用系として動作させ、予備系の情報処理部として動作する場合に、アプリケーションによる情報処理部からのパケット出力を停止する通信方法を提供する。

発明の効果

- [0012] 本発明によれば、二重系として動作させる情報処理部を有する通信ノード装置の間で、一方の系の情報処理部で障害が発生した際でも、通信処理、情報処理サービスを中断することなく、他方の系で維持、継続する手段を提供することが可能となる。

図面の簡単な説明

- [0013] [図1]第1の実施例に係る、現用系通信ノードと予備系通信ノードの基本配置の例を示す図である。

[図2]第1の実施例に係る、現用系通信ノードでの情報処理の例を示す図である。

- [図3] 第 1 の実施例に係る、情報処理部の一構成例を示す図である。
- [図4] 第 1 の実施例に係る、情報処理部をプロセッサとメモリで構成する場合の例を示す図である。
- [図5] 第 1 の実施例に係る、条件付き宛先コピーテーブルの一例を示す図である。
- [図6] 第 1 の実施例に係る、状態テーブルの一例を示す図である。
- [図7] 第 1 の実施例に係る、サーバと通信ノードの間の通信処理のフローチャートの一例を示す図である。
- [図8] 第 1 の実施例に係る、サーバ、通信ノード、クライアントの間の通信処理のフローチャートの一例を示す図である。
- [図9] 第 1 の実施例に係る、通信ノードとクライアントの間の通信処理のフローチャートの一例を示す図である。
- [図10] 第 1 の実施例に係る、障害検出から系切替えのフローチャートの一例を示す図である。
- [図11] 第 1 の実施例に係る、図 7 において現用系で障害が発生した場合のフローチャートの例を示す図である。
- [図12] 第 1 の実施例に係る、図 8 において現用系で障害が発生した場合のフローチャートの例を示す図である。
- [図13] 第 1 の実施例に係る、図 9 において現用系で障害が発生した場合のフローチャートの例を示す図である。
- [図14] 第 1 の実施例に係る、通信ノードの packets 受信処理のフローチャートの例を示す図である。
- [図15] 第 1 の実施例に係る、通信ノードの packets 送信処理のフローチャートの例を示す図である。
- [図16] 第 1 の実施例に係る、通信ノードの障害検出、系切替えのフローチャートの例を示す図である。
- [図17] 第 2 の実施例に係る、入力フィルタテーブル例を示す図である。
- [図18] 第 2 の実施例に係る、出力フィルタテーブル例を示す図である。

[図19]第3の実施例に係る、同一通信ノード内の現用系と予備系情報処理部配置の例を示す図である。

[図20]第4の実施例に係る、現用系通信ノードと予備系通信ノードのネットワーク越し配置の例を示す図である。

[図21]第1の実施例に係る、現用系通信ノードと予備系通信ノードを二本の回線で接続する変形例を示す図である。

発明を実施するための形態

[0014] 以下、本発明の実施形態の例を添付図面に基づき説明する。各図における同一符号は同一物あるいは相当物を示す。説明の都合上、符号に添え字を追加して区別することがある。また、本明細書において、通信ノード装置内の各機能ブロックを、「機能」、「手段」、「処理部」等と呼ぶ場合がある。例えば、「相互監視機能」、「相互監視手段」、「相互監視処理部」などである。

実施例 1

[0015] 第1の実施例では、二重化構成間で、一方の系で障害が発生しても、通信処理、情報処理サービスを他方の系で維持、継続する装置、システムの基本系に関して説明する。

[0016] 図1は、実施例1を示すシステム構成図であり、現用系の通信ノード装置100-1、現用系の通信ノード装置100-1に隣接し、その冗長化を実現する予備系の通信ノード装置100-2、サーバ10、広域網(Wide Area Network: WAN)20、クライアント30から構成される。

[0017] 通信ノード装置100は、パケット転送を行うためのスイッチ処理部110と、レイヤ4以上の情報処理を行う情報処理部200で構成する。スイッチ処理部110は、パケット転送処理部112のほか、本実施例の特徴的な機能である、後述の条件付き宛先コピーテーブル111を備える。また、情報処理部200は、情報処理を行うコア処理部204の他、本実施例に特徴的な、後述する相互監視処理部201、選択的入力停止処理部202、選択

的输出停止処理部 203 を備える。

- [0018] 図 2 に、本実施例における現用系通信ノード 100-1 の情報処理部 200 での情報処理の例を示す。本実施例では、拠点のクライアント 30 が、WAN 20 を介してデータセンタのサーバ 10 へアクセスし、サーバ 10 上でデータベース 420 を利用した情報処理サービス提供を受ける。クライアント 30 とサーバ 10 が、例えば、それぞれ、日本と米国西海岸に置かれている場合、通信遅延が 200ms と非常に大きく、該当する情報処理の通信性能が劣化し、結果として、情報処理サービス自体の応答速度が低下する問題が発生する。
- [0019] これを解消するために、クライアント 30 近傍で情報処理が可能な、情報処理機能を備えた通信ノード装置 100 で、処理 410 を実施する形態が考えられる。この際、データベース 420 自体は巨大であり、通信ノード装置 100 に全てを配置することは、一般的には困難であり、また、効率的ではない。そこで、該当する処理 410 で利用するデータのみ、通信ノード装置 100 の情報処理部 200 へ転送しながら、情報処理を行う形態を本実施例のシステムでは想定する。
- [0020] 前記の処理により、クライアント 30 からみた情報処理時間を短縮することが可能であるが、通信ノード装置 100 で情報処理を行っている情報処理部 200 が障害を起こした場合、該当する情報処理サービスの通信処理と情報処理が停止してしまう。そこで、本実施例のシステムでは、現用系通信ノード装置 100-1 とそれに隣接する予備系通信ノード装置 100-2 を利用し、現用系通信ノード装置 100-1 の情報処理部 200-1 で障害が発生しても、予備系通信ノード装置 100-2 の情報処理部 200-2 によって該当する情報処理サービスを継続するための手段を提供する。以下、その詳細について説明する。
- [0021] まずここで、通信ノード装置 100 のスイッチ処理部 110 に関して説明する。図 1 に示した様に、スイッチ処理部 110 は、通常のパケット転送装置が具備するパケット転送処理部 112、図示を省略したネットワークイン

タフェースや、ルーティングテーブル等の各種の転送用のテーブルを備え、この転送用テーブルを参照して、例えば、宛先IP (Internet Protocol) アドレスや宛先MAC (Media Access Control) アドレス等のパケットのヘッダ情報に基づき、パケット転送を行う。また、本実施例のシステムに特徴的な転送用のテーブルとして、図1に示す条件付き宛先コピーテーブル111を備えている。なお、本明細書においては、この条件付き宛先コピーテーブル111とパケット転送処理部112を、転送処理部と呼ぶ場合がある。

[0022] 図5にその詳細を示すように、条件付き宛先コピーテーブル111は、少なくとも、検索キー300のフィールドと出力ポート1320、出力ポート2321のフィールドを備える。例えば、検索キー300には送信元IPアドレス301、宛先IPアドレス302、プロトコル303、送信元ポート304、宛先ポート305で示される5タプルのような情報である。そのほか、VLAN ID (Virtual Local Area Network Identifier) や、任意のヘッダ情報を検索キーとしても良い。本検索キーに合致したパケットのフローは、本来の宛先IPアドレスや宛先MACアドレスに依らず、出力ポート1320、出力ポート2321で示される、本通信ノード装置の出力先へ、強制的にパケットをコピーして転送する。

[0023] ここで、条件付き宛先コピーテーブル111によるパケットコピーは、ある出力ポートにパケット内容をコピーしている点で、通常のスイッチ装置などが備えるポートミラーリングの機能に類似しているが、本実施例のパケットコピーは、反対方向からのパケット入力も許す点で異なる。これは、一般的に、ポートミラーリングが、コピーパケットを流すポートの先にネットワークアナライザ等の測定器を接続してトラフィック計測を行うことを目的としているためである。本実施例では、例えば、現用系のスイッチ処理部110-1によって、回線280経由で予備系のスイッチ110-2へパケットコピー送信する場合、予備系のスイッチ110-2は、現用系のスイッチ1

10-1へ、同じ回線280を利用してパケット転送してよい。

[0024] 尚、ポートミラーリングの機能を利用しつつ、本実施例の構成と同様の効果を得る実装も可能である。この場合、図21に示すように、回線280と回線281を設ける。そして、現用系スイッチ110-1は、情報処理部200-1への転送を本来の転送とし、ポートミラーリングの機能を利用して回線280経由で、予備系スイッチ110-2へコピーパケットを転送する。そして、予備系スイッチ110-2から現用系スイッチ110-1への転送には、回線281を利用すればよい。

[0025] 図21の変形例では、回線280、回線281の二本を設けたが、更に回線本数を増やしても良い。例えば、クライアント側のネットワークに対して送受信するパケットを予備系のスイッチ110-2へ渡す回線、同じくスイッチ110-2からスイッチ110-1へ戻る回線、サーバ側のネットワークに対して送受信するパケットを予備系のスイッチ110-2へ渡す回線、同じくスイッチ110-2からスイッチ110-1へ戻る回線、の4回線を設けても良い。他にも、サーバ、クライアントとパケットのやり取りをする一般データ用の回線と、後述の状態通知パケット（ハートビート）専用のパケットのやり取りをする制御用の回線を分けても良い。

[0026] 上述した条件付き宛先コピーテーブル111の出力ポート1320として現用系の情報処理部200-1、出力ポート2321として予備系の通信ノード装置100-2を指定することで、該当するパケットフローを現用系の情報処理部200-1と、予備系の通信ノード装置100-2の両方へ転送することが可能である。予備系の通信ノード装置100-2では、そのスイッチ処理部110-2のパケット転送処理部112によって、パケットフローが情報処理部200-2へ転送される。結果として、該当するパケットフローは、現用系の情報処理部200-1と、予備系の情報処理部200-2の双方で受信、処理される。

[0027] 尚、出力ポート1320、出力ポート2321のうち、一方のみを利用してよい。この場合、パケットは指定の1ポートのみへ転送される。以上

、通信ノード装置 100 のスイッチ処理部 110 の構成に関して説明した。

[0028] 次に、図 3 を用いて、本実施例の通信ノード装置 100 の情報処理部 200 の構成を説明する。情報処理部 200 は、先に図 1 を用いて説明した様に、現用系と予備系の間で状態通知と障害検出、系切替え処理を行うための相互監視処理部 201、入力パケットフローを選択的に取り込むための制御をおこなう選択的入力停止処理部 202、出力パケットフローを選択的に停止する制御をおこなう選択的出力停止処理部 203 を備える。なお、本明細書においては、この選択的入力停止処理部 202 と、選択的出力停止処理部 203 を、停止処理部と呼ぶ場合がある。図 1 で情報処理を行うコア処理部 204 として説明したものは、図 3 の各種の機能ブロック中の上記三つの構成要素以外の部分に該当する。

[0029] 入力振分部 205 は、入力パケットを A 側入力フィルタ部 210、B 側入力フィルタ部 220、パススルー処理部 250、相互監視処理部 201、いずれかへ振り分ける処理を行う。実施例 1 では、後述のアプリケーション処理部 240 で処理するパケットで、サーバ 10 側からクライアント 30 側へ向かって流れるパケットを A 側入力フィルタ部 210、クライアント 30 側からサーバ 10 側へ向かって流れるパケットを B 側入力フィルタ部へ、それぞれ振り分ける。また、自系外の相互監視処理部 201 からのパケットを自系の相互監視処理部 201 へ振り分ける。それ以外のパケットをパススルー処理部 250 へ振り分ける。

[0030] 出力マージ部 206 は、A 側出力フィルタ部 216、B 側出力フィルタ部 226、相互監視処理部 201、パススルー処理部 250 からのパケットを情報処理部の外部へ送信する処理を行う。

[0031] 選択的入力停止処理部 202 は、A 側入力フィルタ部 210、B 側入力フィルタ部 220 を用いて、特定のパケットフローの取り込みをフィルタする、すなわち、停止（排除）する処理を行う。尚、実施例 1 では、現用系の情報処理部 200-1 も予備系の情報処理部 200-2 も、A 側入力フィルタ部 210、B 側入力フィルタ部 220 に入力される全てのパケットフローを

フィルタせずに取り込む。一部をフィルタする例に関しては、実施例 2 にて説明する。

[0032] 選択的出力停止処理部 203 は、予備系の情報処理部 200-2 として動作している場合、サーバ 10、クライアント 30 に対するパケットの出力を、A 側出力フィルタ部 216、B 側出力フィルタ部 226 を利用してフィルタする、すなわち、停止する処理を行う。同様に、パススルー処理部 250 に対しても、パケットの出力を停止する処理を行う。また、現用系の情報処理部 200-1 が障害を起こして、予備系の情報処理部 200-2 が現用系として動作する場合には、前記のフィルタを解除する。すなわち、それまで、停止するとしていたパケットの出力を許可する。

[0033] パススルー処理部 250 は、入力振分部 205 から入力されたパケットに対し、何も処理せずに、そのまま出力マージ部 206 へ向けて転送する。尚、スイッチ処理部 110 で、情報処理部 200 のアプリケーション処理部 240 で処理を必要としないパケットフローを情報処理部 200 に対して転送しない設定としている場合、基本的にはパススルー処理部 250 へはパケットは転送されない。

[0034] A 側整列処理部 211、A 側再送処理部 213、A 側送信処理部 215、は A 側の応答確認型通信プロトコル処理部の構成要素である。なお、ここで応答確認型通信プロトコルとは、例えば、TCP (Transmission Control Protocol) のようにデータの送達確認を行う通信プロトコルを意味し、応答確認型通信プロトコル処理部は当該プロトコルを実行する機能部を意味する。

[0035] A 側入力フィルタ部 210 からの入力パケットがデータパケットであれば、A 側整列処理部 211 で受け取り、前記データパケットを A 側受信バッファ 212 へ書き込む。A 側整列処理部 211 は、シーケンス番号などを基準にして前記データパケットが順番通りに到着しているかどうか確認し、順番抜けがあれば、該当パケットの再送要求を行うための応答パケットを、A 側送信処理部 215 から送信する。また、順番通りであれば正常到着を通知す

る応答パケットを、A側送信処理部215から送信する。尚、A側送信処理部215は、前記のようにA側整列処理部211に対応する処理の他、アプリケーション処理部240がA側送信バッファ214へ書き込んだデータをデータパケットとして送信する処理を行う。

[0036] A側入力フィルタ部210からの入力パケットが応答パケットであれば、A側再送処理部213で受け取る。A側再送処理部213は、正常到着を示す応答パケットを受信すれば、A側送信バッファ214から該当データを削除する。再送要求を示す応答パケットを受信すれば、A側送信バッファ214から該当データを再送する。

[0037] B側入力フィルタ部220、B側出力フィルタ部226、B側整列処理部221、B側再送処理部223、B側送信処理部225、B側受信バッファ222、B側送信バッファ224、に関してもパケットの流れる方向が異なるだけで、A側と同様の処理を行う。B側整列処理部221、B側再送処理部223、B側送信処理部225も纏めて、応答確認型通信プロトコル処理部と称し、応答確認型通信プロトコルを実行するための機能部として利用する。

[0038] アプリケーション処理部240は、A側受信バッファ212、及び、B側受信バッファ222を介してアプリケーションで利用するデータを受信し、プログラムされた通信処理や情報処理を行い、結果を入力とは反対側のA側送信バッファ214、及び、B側送信バッファ224へ書き込む。

[0039] 状態テーブル230は、図6にその一例を示すように検索キー231、A側応答確認型プロトコル状態250、B側応答確認型プロトコル状態260、アプリケーションデータ利用状態270等を備える。

[0040] A側応答確認型プロトコル状態250は、例えば、コネクションの状態（確立中、接続中、終了中など）を示すプロトコル状態251、受信バッファの整列済みポインタ252、受信バッファの未整列ポインタ253、受信バッファの（アプリケーション処理部側への）送出済みポインタ254、送信バッファの（外部への）送出済みポインタ255、送信バッファの応答（A

C K) 待ちポインタ 256、シーケンス番号 257 等で構成する。

[0041] シーケンス番号 257 は、現在のパケットフローのシーケンス番号を確認する目的だけでなく、A 側から B 側、または、その逆側への通信処理で、送信側の現用系と予備系の送信処理部からのパケットのシーケンス番号を同じ値に揃える目的にも利用できる。これは、現用系の情報処理部 200-1 で障害が発生して、予備系の情報処理部 200-2 からの出力を有効にした場合に、現用系の情報処理部 200-1 が基準として利用していたパケットフローのシーケンス番号と同じシーケンス番号を予備系の情報処理部 200-2 が利用できるようにするために必要な処理となる。

[0042] シーケンス番号 257 を利用して、反対側の応答確認型プロトコルは、受け渡されたシーケンス番号そのものを利用しても良いし、シーケンス番号に一定の値を加減算した新たなシーケンス番号を用いても良い。一定の値を加減算する場合は、現用系の情報処理部 200-1 と予備系の情報処理部 200-2 は、同じ一定の値を用いる。

[0043] B 側応答確認型プロトコル状態 260 も A 側応答確認型プロトコル状態 250 と同様である。また、アプリケーションデータ利用状態 270 は、アプリケーションに依存するが、例えば、アプリケーションの状態 271 (稼働中、サスペンド中、データ待ち状態等)、応答確認型プロトコルからの入力データ方向 272、入力データの先頭ポインタ 273、入力データのサイズ情報を獲得するためのポインタ 274、応答確認型プロトコルへの出力データ方向 275、出力データの先頭ポインタ 276、出力データのサイズ情報を獲得するためのポインタ 277 等によって構成する。

[0044] 尚、本実施例における情報処理部 200 は、専用のハードウェアで構成しても良いが、図 4 に示すように、処理部として機能する汎用的なプロセッサやネットワークプロセッサ等を活用したプロセッシング部 122、記憶部であるメモリ 123、その他のデバイスを接続する拡張インタフェース 124、スイッチ処理部 110 本体と接続するためのインタフェース 121 で構成してもよい。

[0045] この場合、プロセッシング部122では、相互監視処理部201、選択的入力停止処理部202、選択的出力停止部203、入力振分部205、出力マージ部206、A側入力フィルタ部210、A側出力フィルタ部216、A側整列処理部211、A側再送処理部213、A側送信処理部215、B側入力フィルタ部220、B側出力フィルタ部226、B側整列処理部221、B側再送処理部223、B側送信処理部225、パススルー処理部250、アプリケーション処理部240を模擬するプログラムを実行する。また、メモリ123上には、状態テーブル230、A側受信バッファ212、A側送信バッファ214、B側受信バッファ222、B側送信バッファ224、を格納し、プロセッシング部122から利用する。以上、通信ノード装置100の情報処理部200の構成に関して説明した。

[0046] 次に、図14を用いて、本実施例における通信ノード装置100の packets 受信処理に関して説明する。本実施例では、現用系の情報処理部200-1、予備系の情報処理部200-2、いずれも動作状態にあることを前提としている。すなわち、予備系はコールドスタンバイではなく、ホットスタンバイ状態にあり、現用系の情報処理部200-1で障害発生時に即座に処理を継続できる点を特徴とする。パケットを受信した通信ノード装置100は、スイッチ処理部110にて、同パケットが情報処理対象か否かの検査を行う(S601→S602)。同パケットが情報処理対象でなければ、通常のパケット転送処理を行う(S611)。

[0047] 同パケットが情報処理対象である場合、現用系の通信ノード装置100-1であれば、同パケットの宛先IPアドレスや宛先MACアドレスに依らず、同パケットを現用系の情報処理部200-1と予備系の通信ノード装置100-2に向けて、コピー送信する(S603→S604)。一方で、予備系の通信ノード装置100-2であれば、同パケットを情報処理部200-2へ送信する(S603→S605)

情報処理部200は、情報処理の対象となるパケットを受信すると、入力振分部205、出力フィルタ部210(220)を介して、応答確認型通信

プロトコルにパケット取り込む。同パケットを受信バッファ 212 (222) へ書き込み、該当パケットがデータパケットであれば整列処理部 211 (221) にて、整列処理を行い (S606)、応答処理として、データパケットのヘッダに含まれるシーケンス番号などを基準にして、順番通りにデータパケットが届いていれば正常到着を示す応答パケットを返信する。順番通りでなければ再送要求を通知する応答パケットを返信する (S607)。また、該当パケットが再送要求を示す応答パケットであれば、送信バッファ 214 (224) から該当データのパケットを再送する。そうでなければ、応答処理として、送信バッファ 214 (224) から該当データを削除する (S606)。

[0048] いずれにしても、応答処理 S607 によって、応答パケットやデータパケットの送信が行われるが、このとき、予備系であれば、前記の応答パケットやデータパケットの出力を出力フィルタ部 216 (226) によってフィルタし、外部に出力しない (S608→S609)。現用系である場合のみ、通常通り、外部に出力する。

[0049] また、データパケットを受信している場合、受信バッファ 212 (222) を介して、アプリケーション処理部 240 へデータを転送する (S610)。

次に、図 15 を用いて、本実施例における通信ノードのパケット送信処理に関して説明する。アプリケーション処理部 240 から送信バッファ 214 (224) を介してデータを受け取った応答確認型通信プロトコルの送信処理部 215 (225) は、該当データをデータパケットして送信処理を行う (S620→S621)。

[0050] このとき、予備系であれば、前記のデータパケットの出力を出力フィルタ部 216 (226) によってフィルタし、外部に出力しない (S622→S623)。現用系である場合のみ、通常通りに外部に出力する。このデータパケットを受け取ったスイッチ処理部 110 は、パケット転送処理部 112 により、ルーティングテーブルなどに記載された宛先に従って、パケットを

転送する（S 6 2 4）。

- [0051] 次に、図 1 6 を用いて、本実施例における通信ノードの障害検出、系切替処理について説明する。現用系の通信ノード装置 1 0 0 - 1 の情報処理部 2 0 0 - 1 は、自身が現用系として動作状態にある場合、相互監視処理部 2 0 1 を利用して、予備系の通信ノード装置 1 0 0 - 2 の情報処理部 2 0 0 - 2 に対して、状態通知パケットを送信する（ハートビート）（S 6 3 0 → S 6 3 1）。以後、相互監視処理部 2 0 1 に対して設定した指定期間が経過するたびに、予備系の通信ノード装置 1 0 0 - 2 の情報処理部 2 0 0 - 2 に対して、状態通知パケット（ハートビート）を送信し続ける（S 6 3 2 → S 6 3 1 の繰り返し）。
- [0052] 予備系の通信ノード装置 1 0 0 - 2 の情報処理部 2 0 0 - 2 は、自身が予備系として動作状態にある場合、相互監視処理部 2 0 1 を利用して、現用系の通信ノード装置 1 0 0 - 1 からの状態通知パケット（ハートビート）の有無を観測する。相互監視処理部 2 0 1 に対して設定した指定期間内に、前記の状態通知パケットを受信できた場合は、その有無の観測を続ける（S 6 4 1）。
- [0053] 前記の状態通知パケットを受信できなかった場合は、状態確認通知を現用系の通信ノード装置 1 0 0 - 1 の相互監視処理部 2 0 1 に向かって送信する（S 6 4 1 → S 6 4 2）。現用系の通信ノード装置 1 0 0 - 1 の相互監視処理部 2 0 1 から対応する返信があれば、現用系の通信ノード装置 1 0 0 - 1 の情報処理部 2 0 0 - 1 が動作しているため、ふたたび S 6 4 1 の状態に戻り、予備系としての動作を続ける（S 6 4 3 → S 6 4 1）。
- [0054] 現用系の通信ノード装置 1 0 0 - 1 の相互監視処理部 2 0 1 から対応する返信がなければ、現用系の通信ノード装置 1 0 0 - 1 の情報処理部 2 0 0 - 1 が停止していると判断し、予備系の情報処理部 2 0 0 - 2 の選択的出力停止処理部 2 0 1 が出力フィルタ部 2 1 6（2 2 6）のフィルタによるパケット出力停止を解除し（S 6 4 3 → S 6 4 4）、現用系としての動作を開始する（S 6 4 5）。

- [0055] 以上の処理により、本実施例では、現用系の情報処理部 200-1 で障害が発生した際に、現用系のスイッチ処理部 110-1、予備系のスイッチ処理部 110-2 いずれも処理内容の変更なしに、予備系の情報処理部 200-2 が、該当する情報処理、通信処理を継続できる点が特徴である。例えば、引継時に情報処理部 200 の IP アドレスの書き換えなどの処理は不要である。
- [0056] 次に、図 7、図 8、図 9 を用いて、障害が発生していないときの現用系の通信ノード装置 100-1、予備系の通信ノード装置 100-2 の連携動作について説明する。
- [0057] まず、図 7 を用いて、本実施例におけるサーバと通信ノードの間の通信処理に関して説明する。サーバ 10 は、クライアント 30 との接続確立後、クライアント 30 宛にデータパケットを送信する (S500)。途中の経路上にある現用系の通信ノード装置 100-1 は、情報処理対象となる通信のデータパケットであれば、データパケットに記載の宛先 IP アドレスや宛先 MAC アドレスに依らず、スイッチ処理部 110-1 の条件付き宛先コピーテーブル 111 を利用して、データパケットを自身の情報処理部 200-1 と予備系の通信ノード装置 100-2 向けに、コピーして転送する (S501)。
- [0058] 前記データパケットを受信した現用系の情報処理部 200-1、および、予備系の情報処理部 200-2 は、同データパケットに対し、先に説明した整列処理を行う (S502)。シーケンス番号等を基準にして、順番通りにデータパケットが到着していないことを判定すると、再送要求の応答パケット送信処理を行う (S503)。このとき、予備系の情報処理部 200-2 では、選択的出力停止処理部 203 と出力フィルタ部 216 (226) で提供する処理により、前記の応答パケットの出力を停止し、外部に出力しない (S504) ため、現用系からの応答パケットだけがサーバ 10 に向けて送信される。
- [0059] 図 8 を用いて、前記の整列処理で、シーケンス番号等を基準にして、順番

通りにデータパケットが到着していると判断した場合に関する、サーバ100、通信ノード装置100、クライアント30の間の通信処理を説明する。図8は、前記の整列処理S502までの動作は図7と同じである。

[0060] パケットのヘッダに含まれるシーケンス番号等を基準にして、順番通りにデータパケットが到着していると判断した場合、現用系の情報処理部200-1、および、予備系の情報処理部200-2は、正しくデータパケットを受信できた旨の応答パケットの送信処理を行う（S503）。このとき、予備系の情報処理部200-2では、選択的出力停止処理部203と出力フィルタ部216（226）で提供する処理により、前記の応答パケットの出力を停止し、外部に出力しない（S504）。その後、現用系の情報処理部200-1、および、予備系の情報処理部200-2は、いずれも、受信バッファ212（222）経由で、該当データをアプリケーション処理部240へ渡し、アプリ処理を実施する（S505）。

[0061] アプリ処理後のデータは、受信とは反対方向の送信バッファ224（214）を経由して、データパケットとして送信処理を行う（S506）。このとき、予備系の情報処理部200-2では、選択的出力停止処理部203と出力フィルタ部226（216）が提供する処理により、前記のデータパケットの出力を停止し、外部に出力しない（S507）ため、現用系からのデータパケットだけがクライアント30に向けて送信される。

[0062] 次に、図9を用いて、図8でクライアント30に向けて送信されたデータパケットに対する応答のための通信処理に関して説明する。データパケットを受信したクライアント30は、現用系の通信ノード装置100-1に向けて応答パケットを送信する（S530）。前記応答パケットを受信した現用系の通信ノード装置100-1は、応答パケットに記載の宛先IPアドレスや宛先MACアドレスに依らず、スイッチ処理部110-1を利用して、応答パケットを自身の情報処理部200-1と予備系の通信ノード装置100-2向けに、コピーして転送する（S531）。

[0063] 前記応答パケットが、再送要求であれば、現用系の情報処理部200-1

も予備系の情報処理部200-2、いずれも、該当するデータパケットの再送処理を行い、データパケットを、再度、クライアント30に向けて送信しようとする(S532→S533)。この時、予備系の情報処理部200-2では、選択的出力停止処理部203と出力フィルタ部226(216)で提供する処理により、前記のデータパケットの出力を停止し、外部に出力しない(S534)ため、現用系からのデータパケットだけがクライアント30に向けて送信される。

[0064] 前記応答パケットが、正しくデータパケットを受信できた旨の応答パケットであれば、現用系の情報処理部200-1も予備系の情報処理部200-2、いずれも、再送処理S532は行わず、送信バッファ224(214)から、該当するデータパケットの削除を行う。以上、障害が発生していないときの現用系の通信ノード装置100-1、予備系の通信ノード装置100-2の連携動作に関して説明した。

[0065] 次に、図10を用いて、現用系の通信ノード装置100-1の情報処理部200-1と、予備系の通信ノード装置100-2の情報処理部200-2との間の障害検出から系切替のための連携動作を説明する。

[0066] 現用系の通信ノード装置100-1の情報処理部200-1は、動作状態にあるとき、予備系の通信ノード装置100-2の情報処理部200-2に対して、自身が動作状態にあることを示す状態通知パケットを送信する動作を続ける(ハートビート)(S550→S551→S552)。

[0067] 現用系の通信ノード装置100-1の情報処理部200-1に障害500が発生すると、予備系の通信ノード装置100-2の情報処理部200-2は、図16を使って説明したように、相互監視処理部201に対して設定した指定期間内に、前記の状態通知パケットを受信できないため、障害として検出する(S560)。

[0068] そして、これが真に障害であるか否かを確認するために、予備系の通信ノード装置100-2の情報処理部200-2は、状態確認通知パケットを、現用系の通信ノード装置100-1の情報処理部200-1に向けて送信す

る（S561）。そして、一定期間内に前記状態確認通知パケットの応答が無ければ（S562）、予備系の通信ノード装置100-2の情報処理部200-2は、現用系の通信ノード装置100-1の情報処理部200-1が停止していると判断し、予備系の情報処理部200-2の選択的出力停止処理部201が出力フィルタ部216（226）のフィルタによるパケット出力停止を解除し（S563）、現用系としての動作を開始する。

[0069] 次に、図11、図12、図13を用いて、現用系の通信ノード装置100-1の情報処理部200-1で障害が発生したときの現用系の通信ノード装置100-1、予備系の通信ノード装置100-2の連携動作を説明する。

[0070] まず、図11を用いて、図7において現用系で障害が発生した場合の通信処理に関して説明する。図10で説明したように、現用系の通信ノード装置で障害500が発生すると、予備系の通信ノード装置100-2の情報処理部200-2は、障害検出S560、状態確認通知S561、応答なしの確認S562、出力フィルタ解除S563を行い、現用系としての動作を開始する。

[0071] このとき、S500で、サーバ10から送信されてきたデータパケットは、現用系の通信ノード装置100-1のスイッチ処理部110-1でコピーされたのち（S501）、現用系の情報処理部200-1と、予備系の情報処理部200-2へ転送される。しかし、現用系の情報処理部200-1は、障害でダウンしているため、予備系の情報処理部200-2のみが、整列処理S502、再送要求を含む応答パケットの出力処理S503を行う。ここで、予備系の情報処理部200-2の出力フィルタが解除されているため、ここからの応答パケットがサーバ10へ転送される。

[0072] これは、障害発生前にサーバ10と現用系の情報処理部200-1で行われていた通信セッションと同じものであり、サーバ10と予備系の通信ノード装置100-2との間の通信に代わっても、同一の通信セッション、及び、情報処理が継続されている。

[0073] 尚、系切替時に一時的に同じパケットが現用系の情報処理部200-1と

予備系の情報処理部 200-2 から送信されることがあるが、これは、受信側のサーバ 10 で、後続の packets が廃棄されるため問題ない。また、現用系としての動作を開始した予備系の情報処理部 200-2 からの通信が、出力フィルタ解除が間に合わず消えてしまうこともありうるが、期待する順番の応答が無かったものとして、再び S500、S501 の処理が繰り返されるため問題ない。

[0074] 次に、図 12 を用いて、図 8 において現用系で障害が発生した場合の通信処理に関して説明する。図 10 で説明したように、現用系の通信ノード装置で障害 500 が発生すると、予備系の通信ノード装置 100-2 の情報処理部 200-2 は、障害検出 S560、状態確認通知 S561、応答なしの確認 S562、出力フィルタ解除 S563 を行い、現用系としての動作を開始する。

[0075] 図 11 の説明同様、このとき、S500 で、サーバ 10 から送信されてきたデータパケットは、現用系の通信ノード装置 100-1 のスイッチ処理部 110-1 でコピーされたのち (S501)、現用系の情報処理部 200-1 と、予備系の情報処理部 200-2 へ転送される。しかし、現用系の情報処理部 200-1 は、障害でダウンしているため、現用系としての動作を開始している予備系の情報処理部 200-2 のみが、整列処理 S502 と、正しくデータパケットを受信できた旨の応答パケットの送信処理を行う (S503)。ここで、予備系の情報処理部 200-2 の出力フィルタが解除されているため、予備系の情報処理部 200-2 からの応答パケットがサーバ 10 へ転送される。

[0076] その後、現用系として動作を開始している予備系の情報処理部 200-2 は、受信バッファ 212 (222) 経由で、該当データをアプリケーション処理部 240 へ渡し、アプリ処理を実施する (S505)。

[0077] アプリ処理後のデータは、受信とは反対方向の送信バッファ 224 (214) を経由して、データパケットとして送信処理を行う (S506)。このとき、現用系として動作を開始している予備系の情報処理部 200-2 は、

出力フィルタを解除されているため、先ほどまでの現用系の情報処理部 200-1 に代わって、クライアント 30 へデータパケットの送信を行うことができる。

[0078] 前記のパケット転送、すなわち、通信セッションは、障害発生前にサーバ 10、クライアント 30 と現用系の情報処理部 200-1 で行われていた通信セッションと同じものであり、現用系として動作を開始している予備系の通信ノード装置 100-2 とサーバ 10、クライアント 30 の間の通信に代わっても、同一の通信セッション、及び、情報処理が継続されている。

[0079] 次に、図 13 を用いて、図 9 において現用系で障害が発生した場合の通信処理に関して説明する。図 10 で説明したように、現用系の通信ノード装置で障害 500 が発生すると、予備系の通信ノード装置 100-2 の情報処理部 200-2 は、障害検出 S560、状態確認通知 S561、応答なしの確認 S562、出力フィルタ解除 S563 を行い、現用系としての動作を開始する。

[0080] データパケットを受信したクライアント 30 は、現用系の通信ノード装置 100-1 に向けて応答パケットを送信する (S530)。前記応答パケットを受信した現用系の通信ノード装置 100-1 は、応答パケットに記載の宛先 IP アドレスや宛先 MAC アドレスに依らず、スイッチ処理部 110-1 を利用して、応答パケットを現用系の情報処理部 200-1 と予備系の通信ノード装置 100-2 向けに、コピーして転送する (S531)。

[0081] ここで、現用系の情報処理部 200-1 は障害でダウンしているため、現用系としての動作を開始している予備系の情報処理部 200-2 のみが、前記コピーして転送されたパケットに対する処理を行うことができる。

[0082] 前記応答パケットが、再送要求であれば、現用系として動作を開始している予備系の情報処理部 200-2 は、該当するデータパケットの再送処理を行い、データパケットを、再度、クライアント 30 に向けて送信する (S532 → S533)。このとき、現用系として動作を開始している予備系の情報処理部 200-2 は、出力フィルタを解除されているため、先ほどまでの

現用系の情報処理部 200-1 に代わって、クライアント 30 ヘデータパケットの送信を行うことができる。

[0083] 前記応答パケットが、正しくデータパケットを受信できた旨の応答パケットであれば、現用系として動作を開始している予備系の情報処理部 200-2 は、再送処理 S532 は行わず、送信バッファ 224 (214) から、該当するデータパケットの削除を行う。

[0084] これは、障害発生前にクライアント 30 と現用系の情報処理部 200-1 で行われていた通信セッションと同じものであり、現用系として動作を開始している予備系の通信ノード装置 100-2 とクライアント 30 の間の通信に代わっても、同一の通信セッション、及び、情報処理が継続されている。

[0085] 尚、系切替時に一時的に同じパケットが現用系の情報処理部 200-1 と予備系の情報処理部 200-2 から送信されることもあるが、これは、受信側のクライアント 30 で、後続のパケットが廃棄されるだけであるため問題ない。また、現用系としての動作を開始した予備系の情報処理部 200-2 からの通信が、出力フィルタ解除が間に合わず消えてしまうこともありうるが、期待するデータパケット送信が無かったものとして、再び S530 以降の処理が繰り返されるため問題ない。

[0086] 以上、現用系の通信ノード装置 100-1 の情報処理部 200-1 で障害が発生したときの現用系の通信ノード装置 100-1、予備系の通信ノード装置 100-2 の連携動作に関して説明した。本実施例によれば、障害後の系切替が発生しても、障害前と同様の通信処理、情報処理を継続することができる。

[0087] また、現用系の情報処理部 200-1 で障害が発生した後は、予備系の情報処理部 200-2 のみによる、非冗長状態 (片系) での運用となるため、すみやかに該当する情報処理部 200-1 を正常なものへ交換することが望ましい。一旦、この交換が完了すれば、交換した情報処理部 200-1 は、予備系としての動作を開始してよい。

[0088] この交換実施後に開始された通信処理、情報処理に関しては、現用系とし

て動作している予備系の情報処理部 200-2 が障害を起こした場合、これまでの説明と同様の手順で、予備系として動作している現用系の情報処理部 200-1 を、再度、現用系として系切替することで、処理の継続を実現できる。

実施例 2

- [0089] 実施例 2 では、システムとしての処理効率向上と重要処理の保護を両立するための方法の一例について説明する。
- [0090] 実施例 1 で説明した方法によれば、現用系の情報処理部 200-1 と予備系の情報処理部 200-2 では、同じ情報処理、通信処理を行うため、二台の情報処理部 200 を 1 台のシステムとしてとらえた場合、システムの利用効率は 50% になる。
- [0091] そこで、実施例 2 では、扱う通信処理・情報処理に優先度の概念を設け、優先度を高く設定した重要な処理に関しては、現用系と予備系の双方で動作させ、一方が障害を起こしても処理を継続できるようにしつつ、優先度を低く設定したベストエフォートの処理に関しては、片方の系のみで実施する。本実施例の操作によって、重要処理の保護と、システムとして 50% を超える処理効率の実現を両立させる。
- [0092] 本実施例においては、このようなシステムを実現するために、図 1、図 3 に示した、選択的入力停止処理部 202 を用いて、A 側入力フィルタ部 210、B 側入力フィルタ部 220、同じく図 1、図 3 に示した、選択的出力停止処理部 203 を用いて、A 側出力フィルタ部 216、B 側出力フィルタ部 226 に対し、以下に説明する設定を行う。本実施例においては、図 3 に示した入力フィルタ部 210、220 は、図 17 に示す入力フィルタテーブル 400 を備える。
- [0093] 図 17 に示すように、入力フィルタテーブル 400 は、検索キー 401、優先度 402 のフィールドを備える。前記システムへの初期設定として、5 タプル情報の組合せ等により検索キー 401 を設定し、該当する処理の packets フロー群を高優先 packets フロー H と低優先 packets フロー L に分類す

る。更に、低優先フローLと定義したパケットフローに対しては、現用系の情報処理部200-1のみで扱うパケットフローを便宜上、パケットフローLAとして分類する。同じく、予備系の情報処理部200-2のみで扱うパケットフローを便宜上、パケットフローLSとして分類する。これらの分類結果は優先度402に設定する。

[0094] そして、情報処理部200の入力側に対する処理として、現用系の情報処理部200-1の入力フィルタ部210(220)では、パケットフローLSをフィルタするように設定して、整列処理部211(221)や再送処理部213(223)へのパケットフローLSの取り込みを排除する。それ以外の高優先パケットフローHとパケットフローLAは取り込む。

[0095] 同様に、予備系の情報処理部200-2の入力フィルタ部210(220)では、パケットフローLAをフィルタするように設定して、整列処理部211(221)や再送処理部213(223)へのパケットフローLAの取り込みを排除する。それ以外の高優先パケットフローHとパケットフローLSは取り込む。

[0096] 次に、図18を用いて、実施例2の情報処理部200の出力側に対する処理として、予備系の情報処理部200-2の出力フィルタ部216(226)に関して説明する。出力フィルタ部216(226)は、図18に示す出力フィルタテーブル410を備える。出力フィルタテーブル410は、入力フィルタテーブル400同様に、検索キー411、優先度412のフィールドを備える。出力フィルタテーブル410に設定する検索キー411、優先度412の値は、入力フィルタテーブル400の検索キー401、優先度402それぞれの値と同一である。

[0097] 出力フィルタ部216(226)では、この出力フィルタテーブル410を利用し、入力されている高優先パケットフローHと低優先パケットフローLSのうち、高優先パケットフローHの出力はフィルタして停止する。一方で、低優先パケットフローLSの出力はフィルタしない。

[0098] また、現用系の情報処理部200-1で障害が発生し、予備系の情報処理

部 200-2 を現用系として動作させる際には、その出力フィルタ部 216 (226) で、それまで出力を停止していた高優先パケットフロー H に対する出力フィルタを解除する。本操作により、高優先パケットフロー H、及び、低優先パケットフロー L S の両方が、現用系として動作を開始した予備系の情報処理部 200-2 から出力されるようになる。それ以外の動作、処理に関しては、実施例 1 と同様である。

[0099] ここで、本実施例における情報処理部 200 のシステムとして利用効率について説明する。まず、前記のパケットフロー LA とパケットフロー LB の割合が同じと仮定する。この時、現用系、予備系、それぞれの情報処理部 200 が扱う高優先パケットフロー H : 低優先パケットフロー L の割合を 1 : 9 とした場合、システムとしては、重複部分は高優先パケットフロー H 部分のみなので、 $10\%/2 + 90\% = 95\%$ の処理効率を実現できる。

[0100] 同様に、現用系、予備系、それぞれの情報処理部 200 が扱う高優先パケットフロー H : 低優先パケットフロー L の割合を、2 : 8 とした場合は $20\%/2 + 80\% = 90\%$ 、3 : 7 とした場合は $30\%/2 + 70\% = 85\%$ 、4 : 6 とした場合は $40\%/2 + 60\% = 80\%$ 、5 : 5 とした場合は $50\%/2 + 50\% = 75\%$ 、といったように変化する。尚、10 : 0 の場合、すなわち、全てを高優先パケットフロー H として扱う場合は、 $100\%/2 + 0\% = 50\%$ となり、実施例 1 と同様の利用効率となる。

[0101] 以上に説明した設定、処理により、優先度を高く設定した重要な処理に関しては、現用系と予備系の双方で動作させ、一方が障害を起こしても処理を継続できるようにしつつ、優先度を低く設定したベストエフォートの処理に関しては、片方の系のみで実施することで、システムとして 50% を超える処理効率と重要処理の保護を両立させることができるようになる。

実施例 3

[0102] 実施例 3 では、図 19 に示すように、同一の通信ノード装置 100 内に、現用系の情報処理部 200-1 と予備系の情報処理部 200-2 を備える構成について説明する。本構成の実施例 1 との違いは、図 1 の予備系の通信ノ

ード装置 100-2 に相当する部分、及び、そのスイッチ処理部 110-2 が存在しないことである。

- [0103] 前記の条件付き宛先コピーテーブル 111 の出力ポート 1 (320) として現用系の情報処理部 200-1、出力ポート 2 (321) として予備系の情報処理部 200-2 を指定することで、該当するパケットフローを現用系の情報処理部 200-1 と予備系の情報処理部 200-2 の双方へ、該当パケットフローをコピー転送し、処理することができるようになる。
- [0104] 現用系の情報処理部 200-1 と予備系の情報処理部 200-2 の動作に関しては、実施例 1 での説明と全く同様である。本構成は、物理的に単一の通信ノード装置 100 の内部での情報処理を冗長化できる点が特徴である。
- [0105] 本実施例の変形例として、実施例 1 と実施例 3 を組み合わせることもできる。すなわち、現用系の通信ノード装置 100-1 に図 17 同様、二枚の情報処理部 200 を備え、図 1 同様、情報処理部 200-2 を備える予備系の通信ノード装置 100-2 も配する構成である。
- [0106] 前記の構成では、現用系の通信ノード装置 100-1 のスイッチ処理部 110-1 の条件付き宛先コピーテーブル 111 に対して次のような設定を行う。すなわち、あるパケットフロー群 A に対しては、出力ポート 1 (320) として現用系の情報処理部 200-1 を、出力ポート 2 (321) として予備系の通信ノード装置 100-2 を指定する。また、別のパケットフロー群 B に対しては、出力ポート 1 (320) として現用系の情報処理部 200-1 を、出力ポート 2 (321) として予備系の情報処理部 200-2 を指定する。
- [0107] この指定により、該当するパケットフロー群 A は、現用系の情報処理部 200-1 と予備系の通信ノード装置 100-2 の情報処理部 200-2 (図 1 相当) の双方へ、該当パケットフローをコピー転送し、処理することができるようになる。同じく、該当するパケットフロー群 B は、現用系の通信ノード装置 100-1 内の現用系の情報処理部 200-1 と予備系の情報処理部 200-2 (図 19 相当) の双方へ、該当パケットフローをコピー転送し

、処理することができるようになる。

[0108] 現用系の情報処理部 200-1 で障害が発生した場合、予備系の通信ノード装置 100-2 の情報処理部 200-2 (図 1 相当)、現用系の通信ノード装置 100-1 内の予備系の情報処理部 200-2 (図 19 相当) の双方で該当する情報処理、通信処理が継続実行できる。

[0109] なお、本実施例においては、同一の通信ノード装置 100 内に、現用系の情報処理部 200-1 と、予備系の情報処理部 200-2 とを備える形態を説明したが、更にまた、通信ノード装置 100 内に現用系の情報処理部 200-1 と、予備系の情報処理部 200-2 の機能を包含する情報処理部を備える形態をとることができる。

実施例 4

[0110] 実施例 4 では、図 20 に示すように、WAN 20 を介して現用系の通信ノード装置 100-1 と予備系の通信ノード装置 100-2 を備える構成について説明する。

[0111] 実施例 4 の構成をとる場合、現用系のスイッチ処理部 110-1 は、装置外部のネットワークから受信したパケットが情報処理対象か否かの検査を行う。同パケットが情報処理対象である場合、条件付き宛先コピーテーブル 111 を利用して、パケットをコピーし、一方のパケットは実施例 1 と同様に現用系の情報処理部 200-1 宛に送信する。

[0112] 他方のパケットは再度、現用系のスイッチ処理部 110-1 のパケット転送処理部 112 宛に送信し、ここで、該当パケットを送信元 IP アドレスが現用系の通信ノード装置 100-1、宛先 IP アドレスが予備系の通信ノード装置 100-2、プロトコル番号が前記の二装置間の通信を示すことを指定する番号となるようにカプセル化し、WAN 20 へ送信する。

[0113] 前記のカプセル化されたパケットは、予備系の通信ノード装置 100-2 に到達すると、スイッチ処理部 110-2 のパケット転送処理部 112 にて、カプセル化を解除し、予備系の情報処理部 200-2 へ転送する。現用系の情報処理部 200-1 と予備系の情報処理部 200-2 の中での処理は、

実施例 1 と同じである。

- [0114] 現用系の情報処理部 200-1 で障害が発生した場合、実施例 1 同様、予備系の情報処理部 200-2 からのパケット出力を有効にするが、この際、送信元 IP アドレスが予備系の通信ノード装置 100-2、宛先 IP アドレスが現用系の通信ノード装置 100-1、プロトコル番号が前記の二装置間の通信を示すことを指定する番号となるようにカプセル化し、WAN 20 へ送信する。
- [0115] 前記のカプセル化されたパケットは、現用系の通信ノード装置 100-1 に到達すると、スイッチ処理部 110-1 のパケット転送処理部 112 にて、カプセル化を解除し、パケットに記載の本来の宛先へ転送する。
- [0116] 以上に説明した処理により、WAN 20 を介して現用系の通信ノード装置 100-1 と予備系の通信ノード装置 100-2 を備える構成についても、現用系の情報処理部 200-1 で障害が発生した場合でも、予備系の情報処理部 200-2 で、処理を継続する手段を提供できる。
- [0117] なお、本発明は上記した実施例に限定されるものではなく、様々な変形例が含まれる。例えば、上記した実施例は本発明のより良い理解のために詳細に説明したのであり、必ずしも説明の全ての構成を備えるものに限定されるものではない。
- [0118] また、ある実施例の構成の一部を他の実施例の構成に置き換えることが可能であり、また、ある実施例の構成に他の実施例の構成を加えることが可能である。また、各実施例の構成の一部について、他の構成の追加・削除・置換をすることが可能である。
- [0119] 更に、各実施例における各構成、機能、処理部等は、上述した通り、それら的一部又は全部を、例えば集積回路で設計する等によりハードウェアで実現しても良いし、それら的一部又は全部を実現するプログラムを作成することにより、プロセッサ等で実行されるソフトウェアで実現しても良いことは言うまでもない。

符号の説明

- [0120] 1 0 サーバ
 - 2 0 W A N
 - 3 0 クライアント
 - 1 0 0 通信ノード装置
 - 1 1 0 スイッチ処理部
 - 2 0 0 情報処理部
 - 1 1 1 条件付き宛先コピーテーブル
 - 1 1 2 パケット転送処理部
 - 2 0 1 相互監視処理部
 - 2 0 2 選択的入力停止処理部
 - 2 0 3 選択的出力停止処理部
 - 2 3 0 状態テーブル
 - 2 4 0 アプリケーション処理部
 - 4 0 0 入力フィルタテーブル
 - 4 1 0 出力フィルタテーブル
 - 4 1 0 処理
 - 4 2 0 データ

請求の範囲

- [請求項1] 通信ノード装置システムであって、
パケットの転送処理を行うスイッチ処理部と、アプリケーションを実行する情報処理部を備える、現用系、予備系の通信ノード装置を共に動作状態にして利用し、
前記スイッチ処理部は、前記現用系の情報処理部と、前記予備系の情報処理部へ前記パケットをコピーして転送することを特徴とする通信ノード装置システム。
- [請求項2] 請求項1に記載の通信ノード装置システムであって、
前記スイッチ処理部は、
前記現用系のスイッチ処理部として動作する場合に、前記情報処理部での情報処理対象となるパケットをコピーして二つの出力先へ転送し、二つの前記出力先からのパケットを受信する転送処理部を備え、
前記情報処理部は、
前記現用系の情報処理部と前記予備系の情報処理部との間で互いの動作状態を確認し、前記現用系の情報処理部が応答を返さない場合に障害が発生したとみなして、前記予備系の情報処理部を現用系として動作させる相互監視処理部と、
前記予備系の情報処理部として動作する場合に、前記アプリケーションによる前記予備系の情報処理部からのパケット出力を停止する停止処理部とを備える
ことを特徴とする通信ノード装置システム。
- [請求項3] 請求項1に記載の通信ノード装置システムであって、
前記予備系の通信ノード装置は、前記現用系の通信ノード装置に隣接して配置される、または、
同一の通信ノード装置内に、前記現用系の情報処理部と前記予備系の情報処理部とを備える、または、
同一の通信ノード装置内に、前記現用系の情報処理部と前記予備系の

情報処理部とを備えた現用系の通信ノード装置と、前記現用系通信ノード装置に隣接して配置されることを特徴とする通信ノード装置システム。

[請求項4] 請求項2に記載の通信ノード装置システムであって、前記スイッチ処理部の前記転送処理部は、前記パケットのヘッダの情報を検索キーとして前記パケットを識別し、前記パケットのヘッダの宛先情報に依らず、指定した二つの出力先に前記パケットをコピーして転送する、ことを特徴とする通信ノード装置システム。

[請求項5] 請求項2に記載の通信ノード装置システムであって、前記スイッチ処理部は、少なくとも二つの外部ネットワークと接続する回線を備え、前記情報処理部は、前記アプリケーションを実行するアプリケーション処理部と、前記回線の一方と前記アプリケーション処理部との間に置かれる応答確認型通信プロトコル処理部と、前記回線の他方の一つと前記アプリケーション処理部の間に置かれる他の応答確認型通信プロトコル処理部とを備え、一方の前記応答確認型通信プロトコル処理部から他方の前記応答確認型通信プロトコル処理部へパケットを渡す際に、前記パケットが備えるシーケンス番号の値そのものか、前記シーケンス番号に前記現用系の情報処理部と前記予備系の情報処理部で同一となる一定値を加減算した値を引き継ぐことを特徴とする通信ノード装置システム。

[請求項6] 請求項2に記載の通信ノード装置システムであって、前記現用系の情報処理部の前記相互監視処理部により、前記予備系の情報処理部に向かって、状態通知を行い、前記予備系の情報処理部の前記相互監視処理部により、所定期間に前

記状態通知を受信できなかった場合に、前記現用系の情報処理部に対して生存確認を行い、

前記現用系の情報処理部から応答がない場合に、前記停止処理部による前記予備系の情報処理部からのパケット出力停止を解除することを特徴とする通信ノード装置システム。

[請求項7]

請求項2に記載の通信ノード装置システムであって、

情報処理対象の前記パケットの内、高優先と指定されたパケットは、前記現用系の情報処理部と前記予備系の情報処理部の双方で処理し、低優先と指定されたパケットは、パケット毎に指定した前記現用系の情報処理部、もしくは前記予備系の情報処理部のいずれか一方のみで処理する、

ことを特徴とする通信ノード装置システム。

[請求項8]

請求項7に記載の通信ノード装置システムであって、

前記予備系の情報処理部の前記停止処理部は、

情報処理対象の前記パケットのうち、

前記高優先と指定されたパケットの前記予備系の情報処理部からの出力を停止し、

前記低優先と指定されたパケットの前記予備系の情報処理部からの出力を停止しない、

ことを特徴とする通信ノード装置システム。

[請求項9]

請求項2に記載の通信ノード装置システムであって、

前記通信ノード装置は、同一の装置内、又は複数の装置に跨って、複数の前記現用系の情報処理部と複数の前記予備系の情報処理部とを備え、

前記スイッチ処理部の前記転送処理部は、情報処理対象となる前記パケットをコピーして任意の二つの出力先へ転送する際に、パケット毎に任意の前記現用系の情報処理部、任意の前記予備系の情報処理部を出力先として指定する、

ことを特徴とする通信ノード装置システム。

[請求項10]

請求項1に記載の通信ノード装置システムであって、
前記現用系の通信ノード装置と前記予備系の通信ノード装置を、ネットワークを介して配置し、
前記現用系のスイッチ処理部は、
情報処理対象の前記パケットをコピーして、一方のパケットを前記現用系の情報処理部へ転送し、
他方のパケットを前記予備系の通信ノード装置を宛先とし、前記現用系の通信ノード装置を送信元としてカプセル化して、前記予備系のスイッチ処理部へ転送し、
前記予備系のスイッチ処理部は、前記のカプセル化したパケットを元のパケットに復元して前記予備系の情報処理部へ転送することを特徴とする通信ノード装置システム。

[請求項11]

現用系、予備系を共に動作状態にして利用する通信ノード装置であって、
パケットの転送処理を行うスイッチ処理部と、アプリケーションを実行する情報処理部とを備え、
前記スイッチ処理部は、前記現用系のスイッチ処理部として動作する場合に、前記情報処理部での情報処理対象となるパケットをコピーして二つの出力先へ転送する転送処理部を備え、
前記情報処理部は、前記現用系と前記予備系との間で互いの動作状態を確認し、前記現用系の情報処理部が応答を返さない場合に障害が発生したとみなして、前記予備系の情報処理部を、現用系として動作させるための相互監視処理部と、前記予備系の情報処理部として動作する場合に、アプリケーションによる前記予備系の情報処理部からのパケット出力を停止する停止処理部とを備える
ことを特徴とする通信ノード装置。

[請求項12]

請求項11に記載の通信ノード装置であって、

前記スイッチ処理部の前記転送処理部は、前記パケットのヘッダ情報を検索キーとして前記パケットを識別し、前記パケットの宛先情報に依らず、指定した二つの出力先に前記パケットをコピーして転送する、
ことを特徴とする通信ノード装置。

[請求項13] 請求項11に記載の通信ノード装置であって、
前記スイッチ処理部は、
少なくとも二つの外部ネットワークと接続する回線を備え、
前記情報処理部は、
前記回線の一方と前記アプリケーションを実行するアプリケーション処理部の間に応答確認型通信プロトコル処理部を備え、
前記回線の他方の一つと前記アプリケーション処理部の間に他の応答確認型通信プロトコル処理部を備える
ことを特徴とする通信ノード装置。

[請求項14] 請求項13に記載の通信ノード装置であって、
前記応答確認型通信プロトコル処理部から、前記他方の応答確認型通信プロトコル処理部へパケットデータを渡す際に、前記パケットが備えるシーケンス番号の値そのものか、前記パケットが備えるシーケンス番号に、前記現用系の情報処理部と前記予備系の情報処理部で同一となる一定値を加減算した値を引き継ぐ
ことを特徴とする通信ノード装置。

[請求項15] 請求項11に記載の通信ノード装置であって、
前記現用系の情報処理部は、
前記相互監視処理部により、前記予備系の情報処理部に向かって、状態通知を行い、
前記予備系の情報処理部は、
前記相互監視処理部により、所定期間に前記状態通知を受信できなかった場合に、前記現用系の情報処理部に対して生存確認を行い、

前記現用系の情報処理部から応答がない場合に、
前記停止処理部による、前記予備系の情報処理部からのパケット出力
停止を解除する
ことを特徴とする通信ノード装置。

[請求項16] パケットの転送処理を行うスイッチ処理部と、アプリケーションを実
行する情報処理部を備える現用系、予備系の通信ノード装置を共に動
作状態にして利用する通信方法であって、
前記スイッチ処理部は、前記現用系のスイッチ処理部として動作する
場合に、前記情報処理部での情報処理対象となるパケットをコピーし
て二つの出力先へ転送し、
前記情報処理部は、前記現用系の情報処理部と前記予備系の情報処理
部との間で互いの動作状態を確認し、前記現用系の情報処理部が応答
を返さない場合に障害が発生したとみなして、前記予備系の情報処理
部を現用系として動作させ、前記予備系の情報処理部として動作する
場合に、アプリケーションによる前記予備系の情報処理部からのパケ
ット出力を停止する
ことを特徴とする通信方法。

[請求項17] 請求項16に記載の通信方法であって、
前記スイッチ処理部は、前記パケットのヘッダ情報を検索キーとして
前記パケットを識別し、前記パケットの宛先情報に依らず、指定した
二つの出力先に前記パケットをコピーして転送する、
ことを特徴とする通信方法。

[請求項18] 請求項16に記載の通信方法であって、
前記現用系の情報処理部は、前記予備系の情報処理部に向かって、状
態通知を行い、
前記予備系の情報処理部は、所定期間に前記状態通知を受信できな
かった場合に、前記現用系の情報処理部に対して生存確認を行い、
前記現用系の情報処理部から応答がない場合に、前記予備系の情報処

理部からのパケット出力停止を解除することを特徴とする通信方法。

[請求項19]

請求項16に記載の通信方法であって、

情報処理対象の前記パケットの内、高優先と指定されたパケットは、前記現用系の情報処理部と前記予備系の情報処理部の双方で処理し、低優先と指定されたパケットは、パケット毎に指定した前記現用系の情報処理部、もしくは前記予備系の情報処理部のいずれか一方のみで処理する、

ことを特徴とする通信方法。

[請求項20]

請求項19に記載の通信ノード装置システムであって、

前記予備系の情報処理部は、

情報処理対象の前記パケットのうち、

前記高優先と指定されたパケットの前記予備系の情報処理部からの出力を停止し、

前記低優先と指定されたパケットの前記予備系の情報処理部からの出力を停止しない、

ことを特徴とする通信方法。

図1

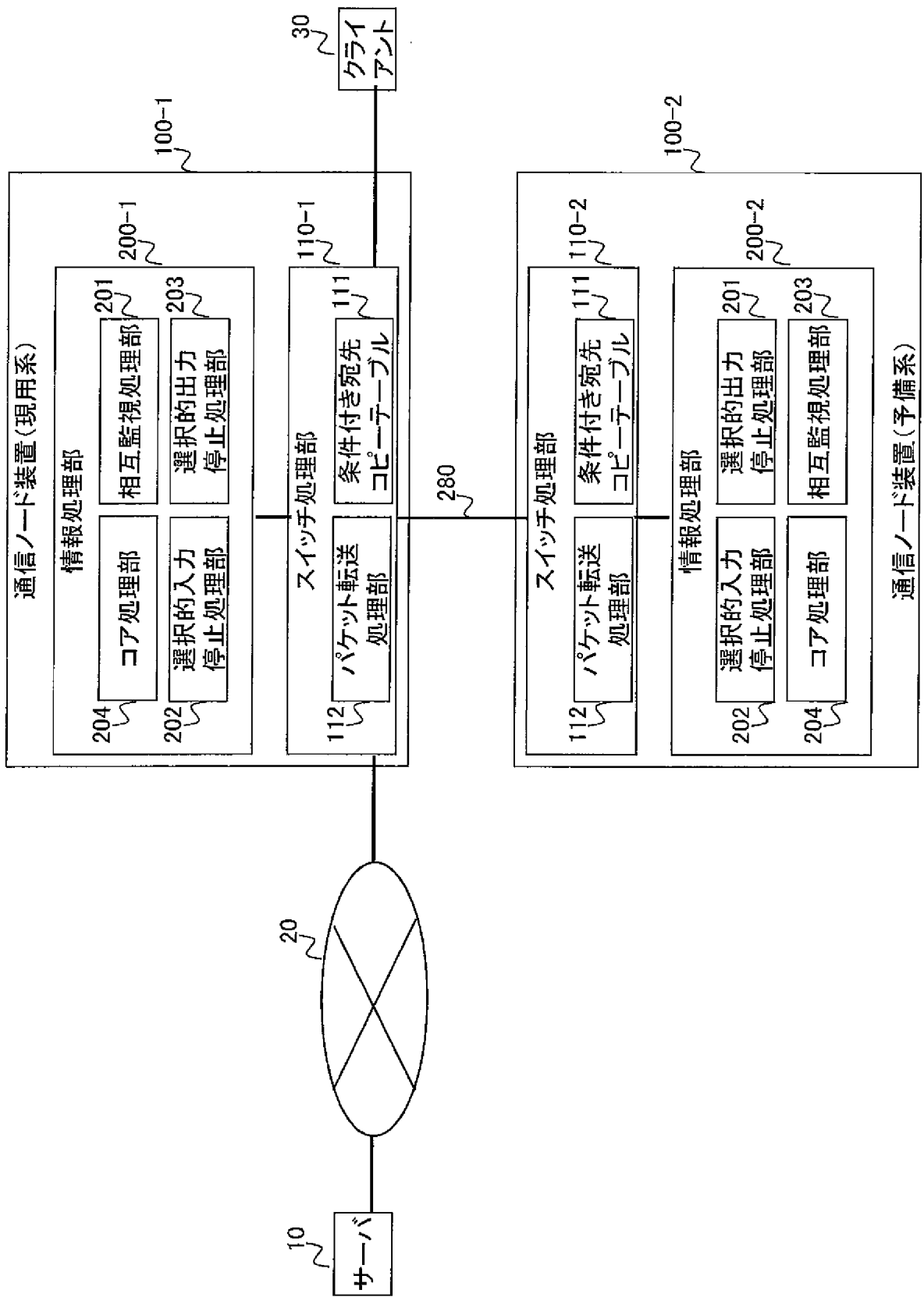


図2

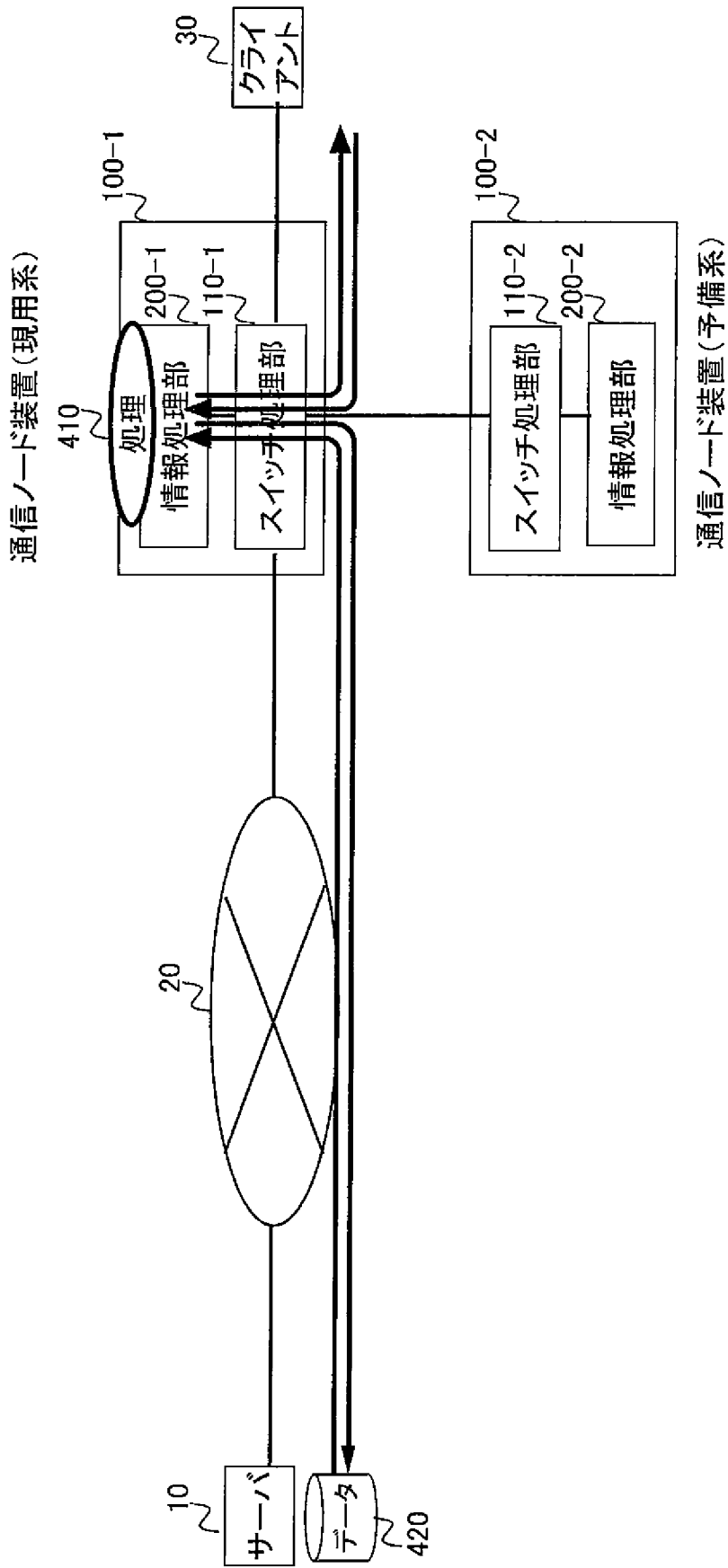


図3

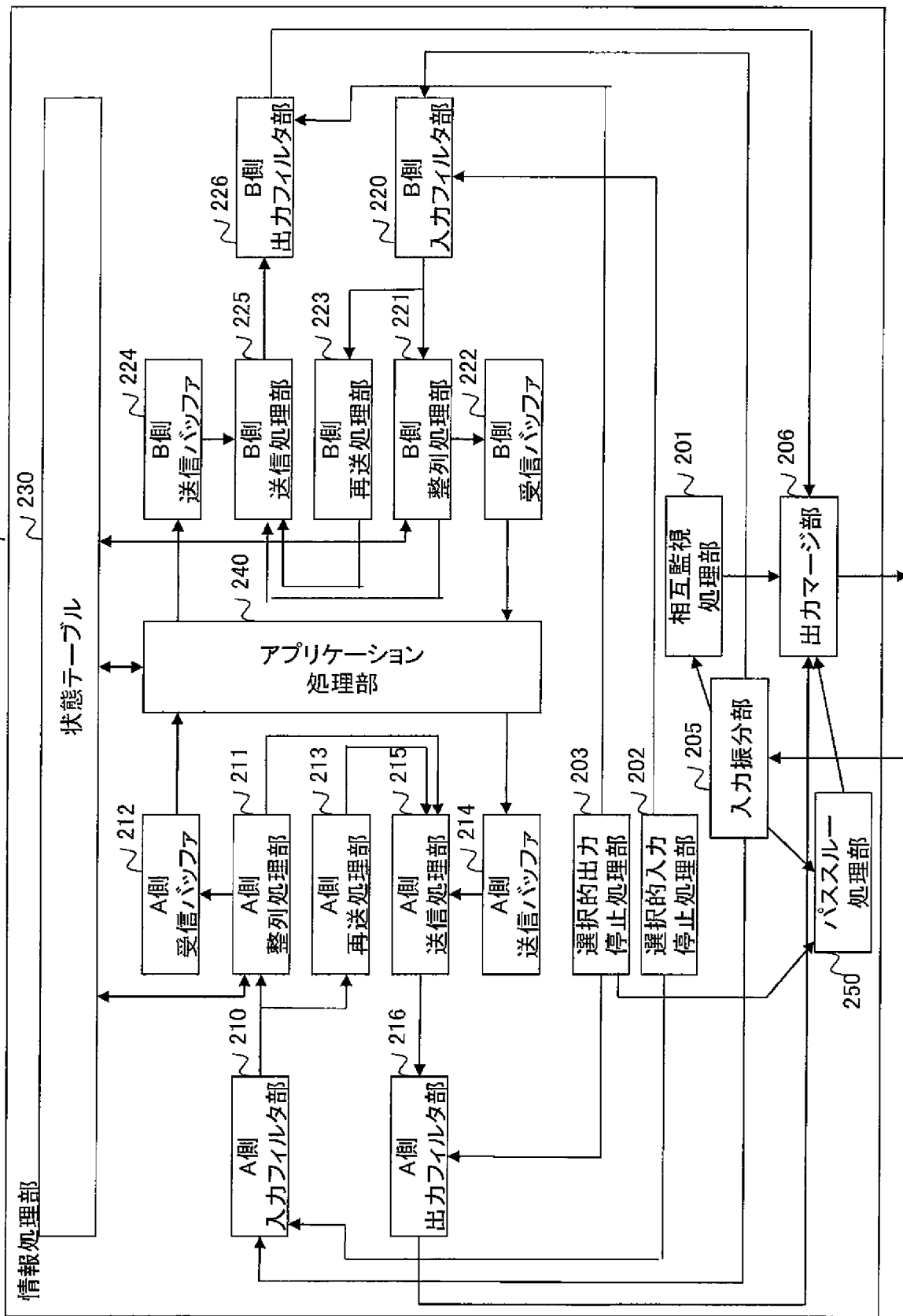


図4

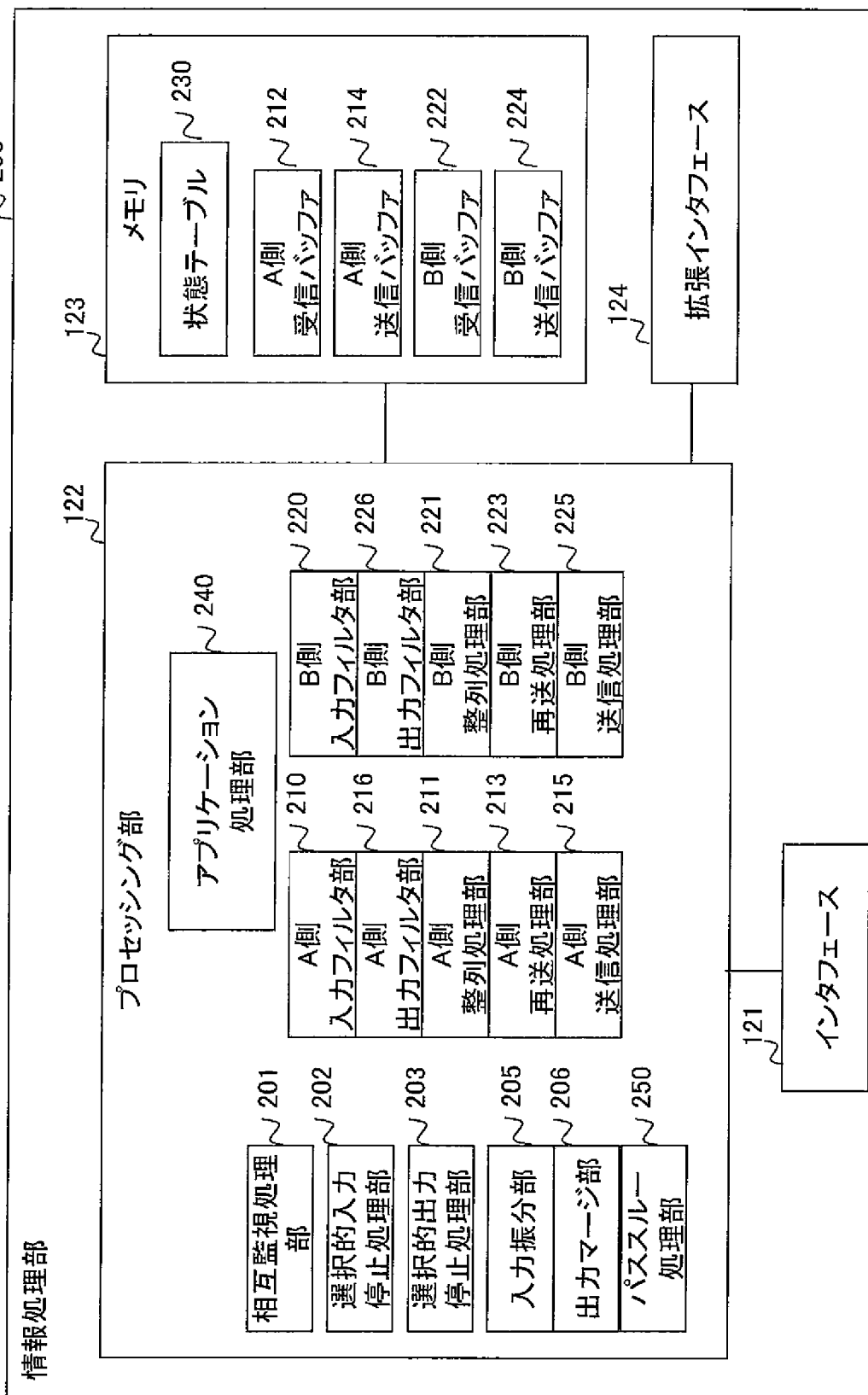


図5

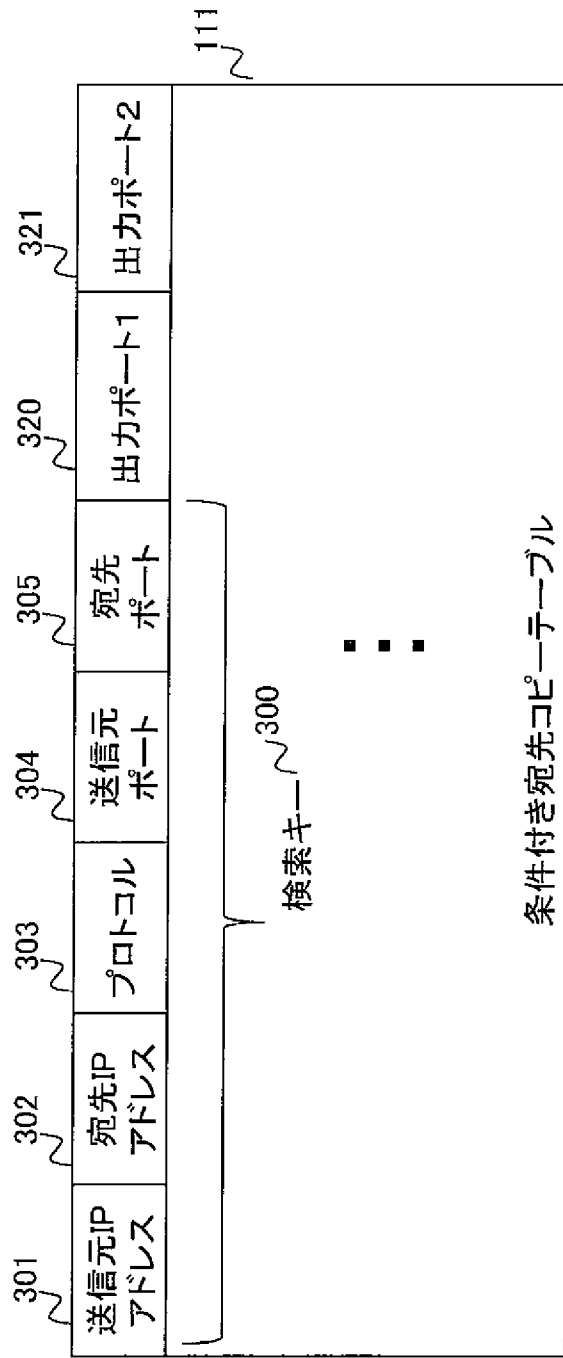


図6

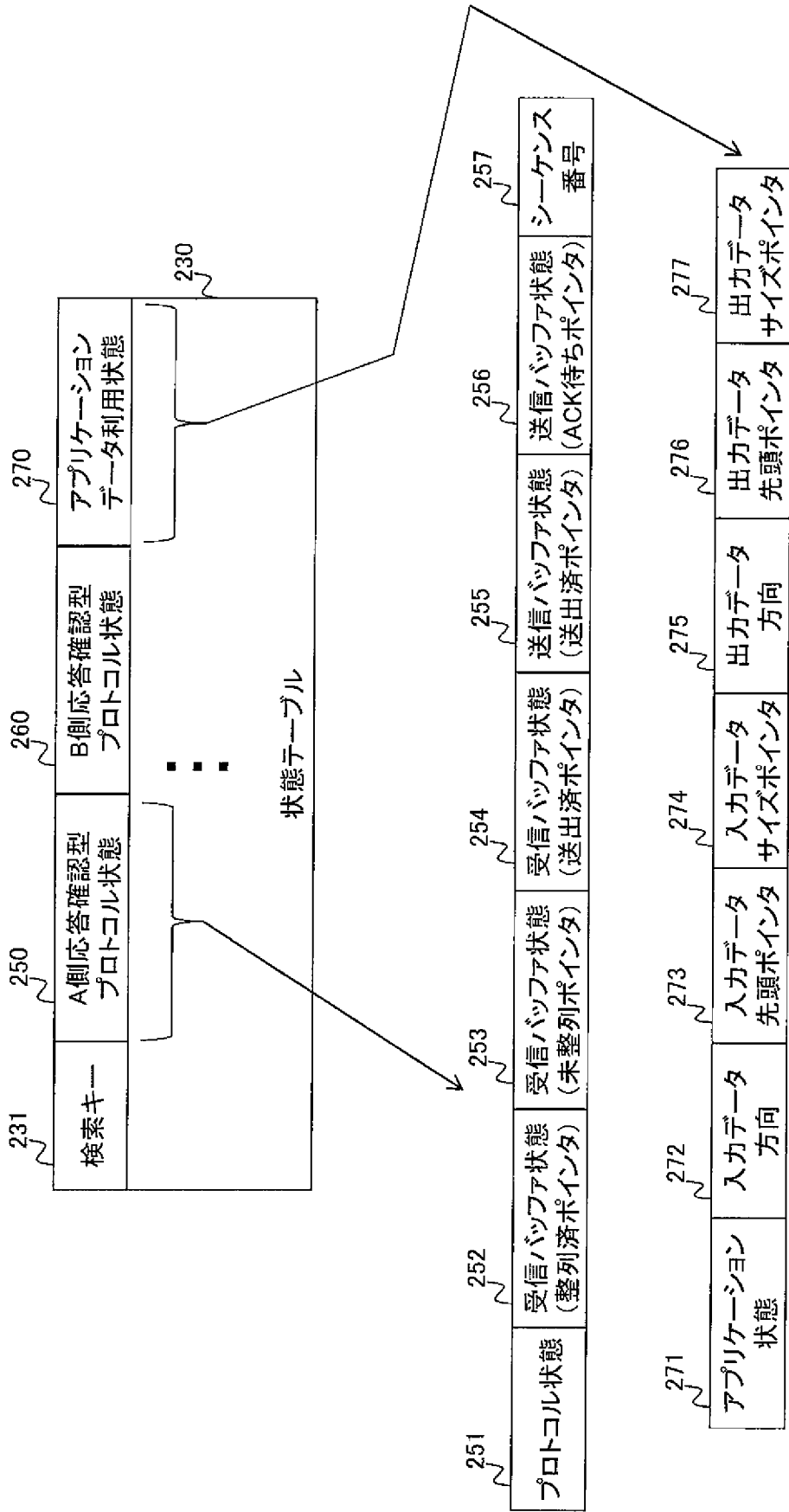


図7

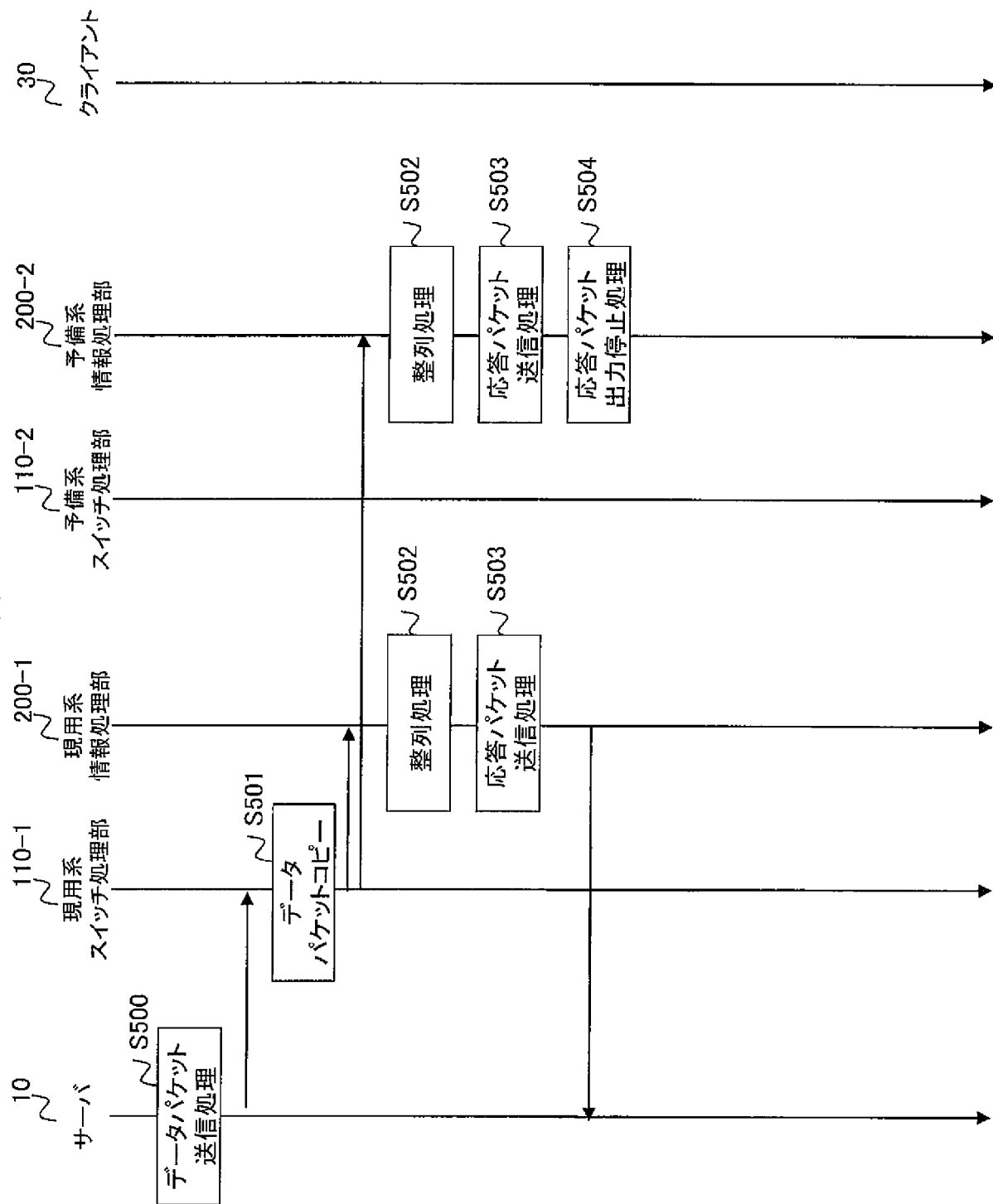


図8

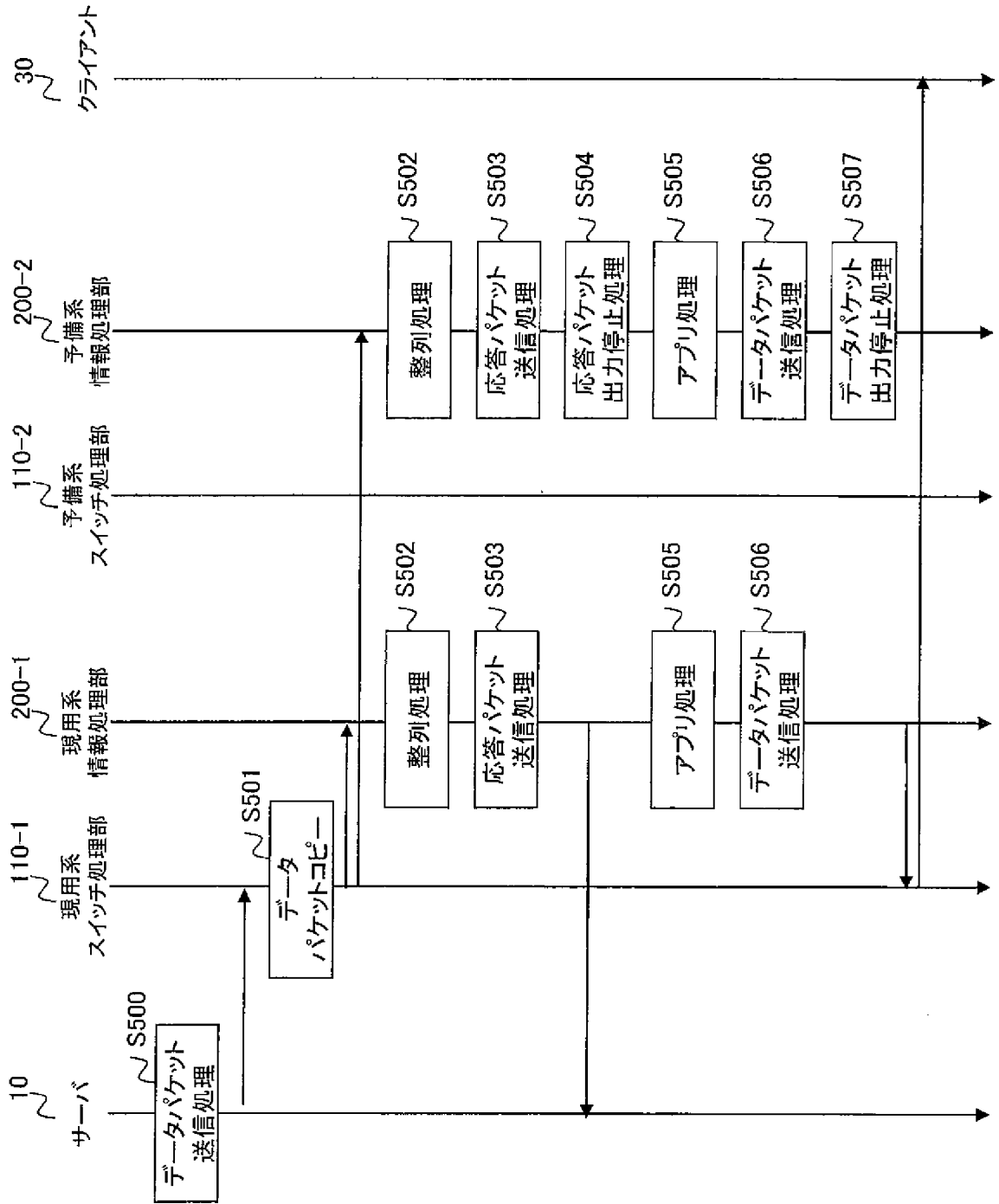
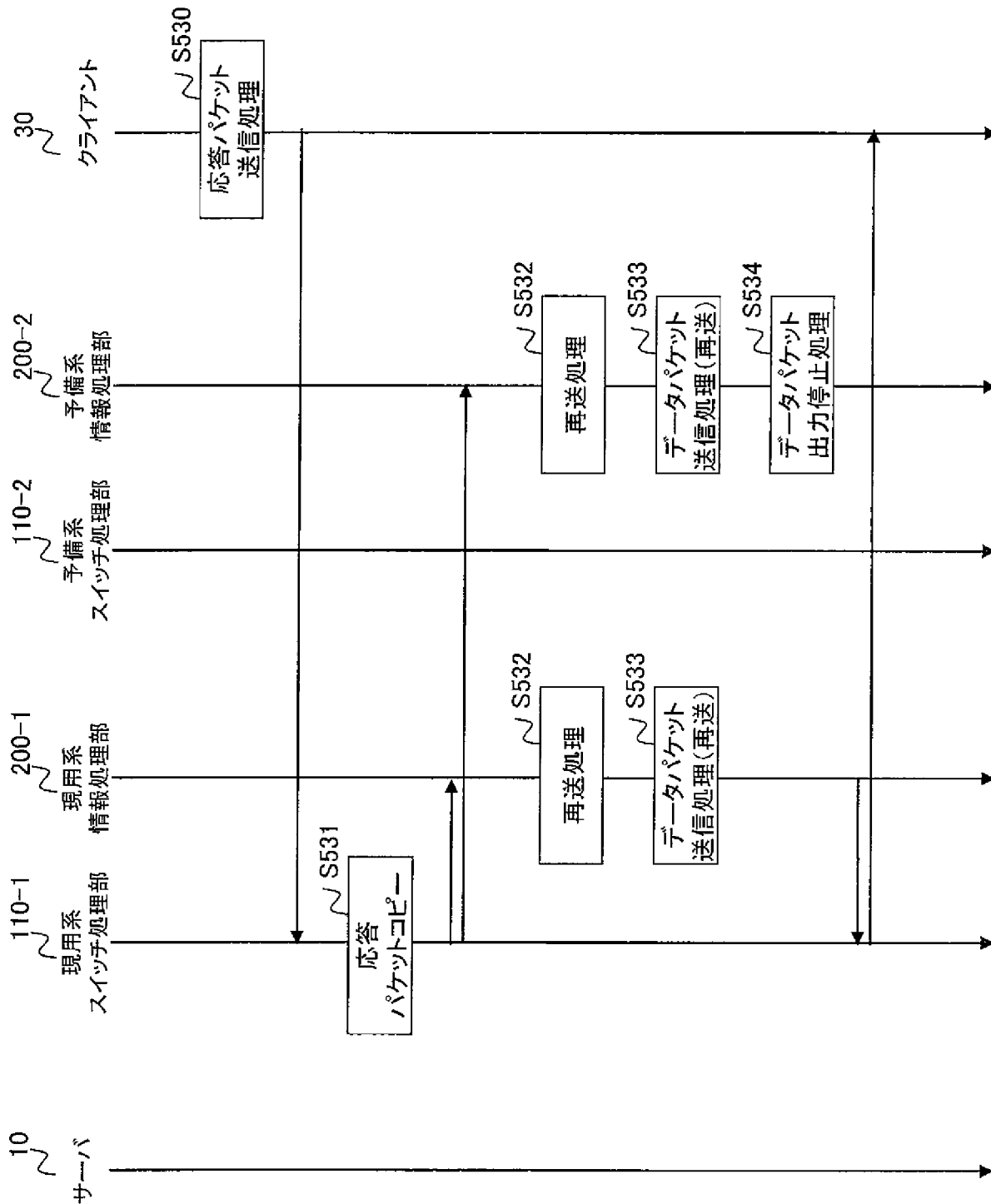
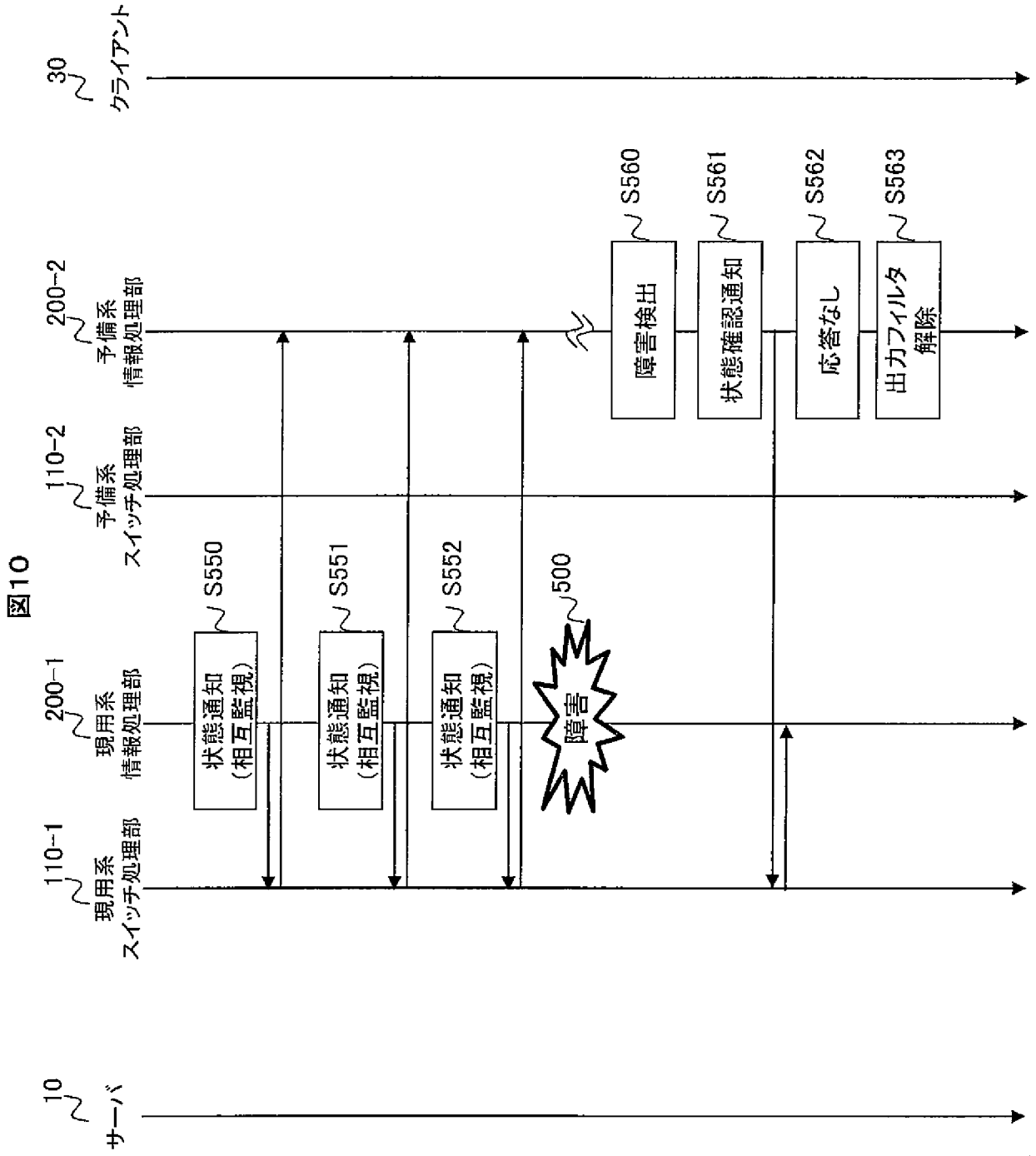
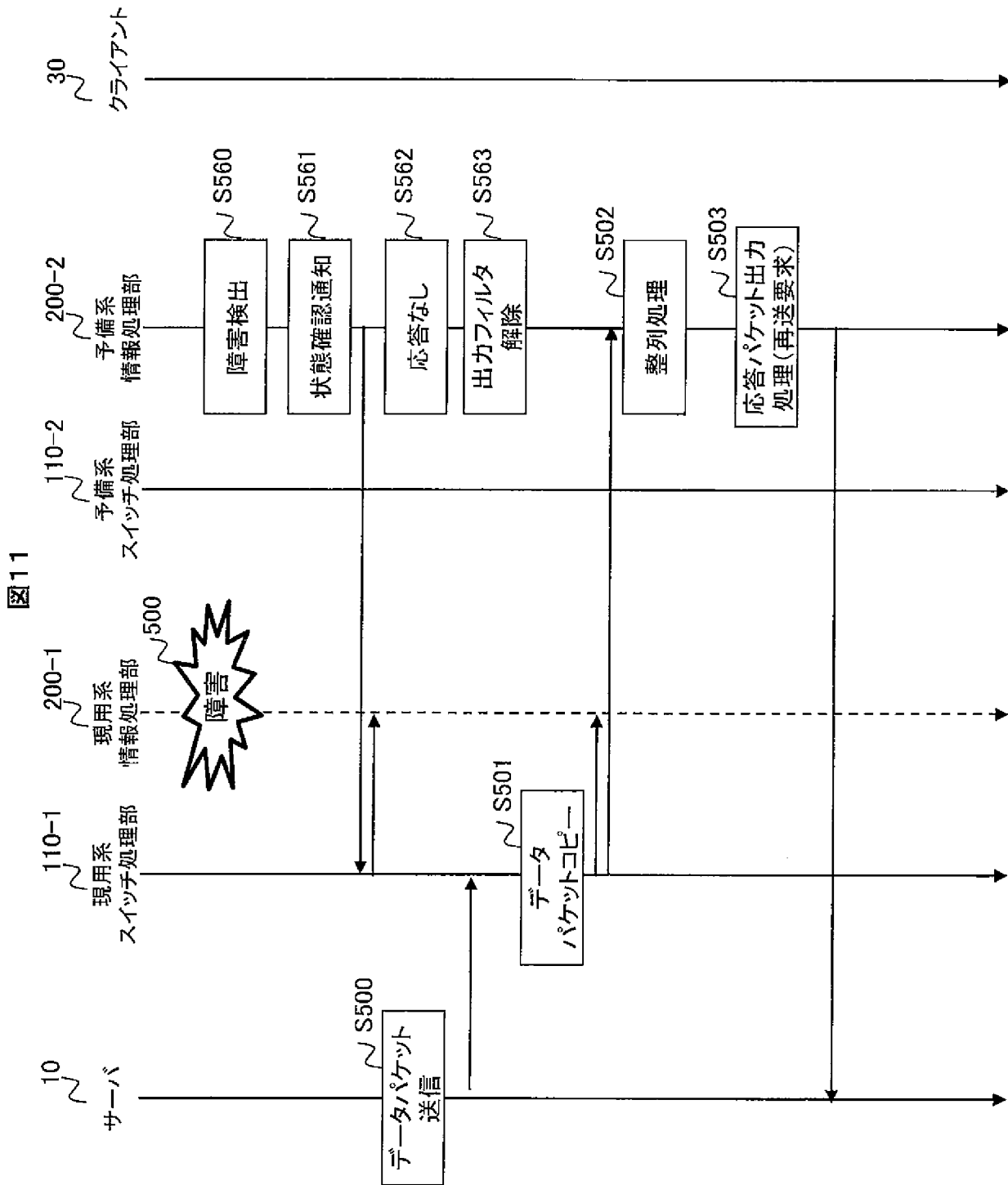
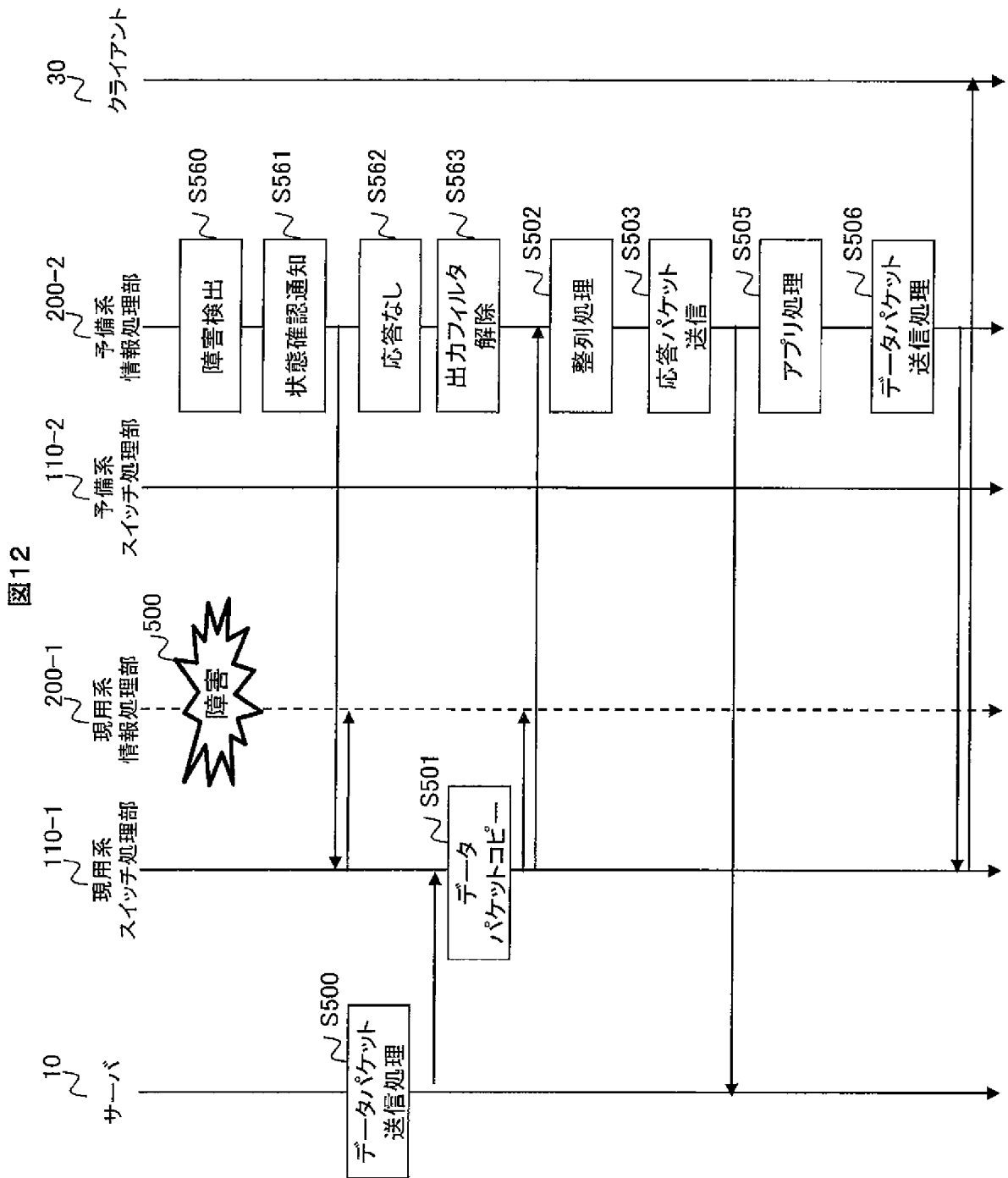


図9









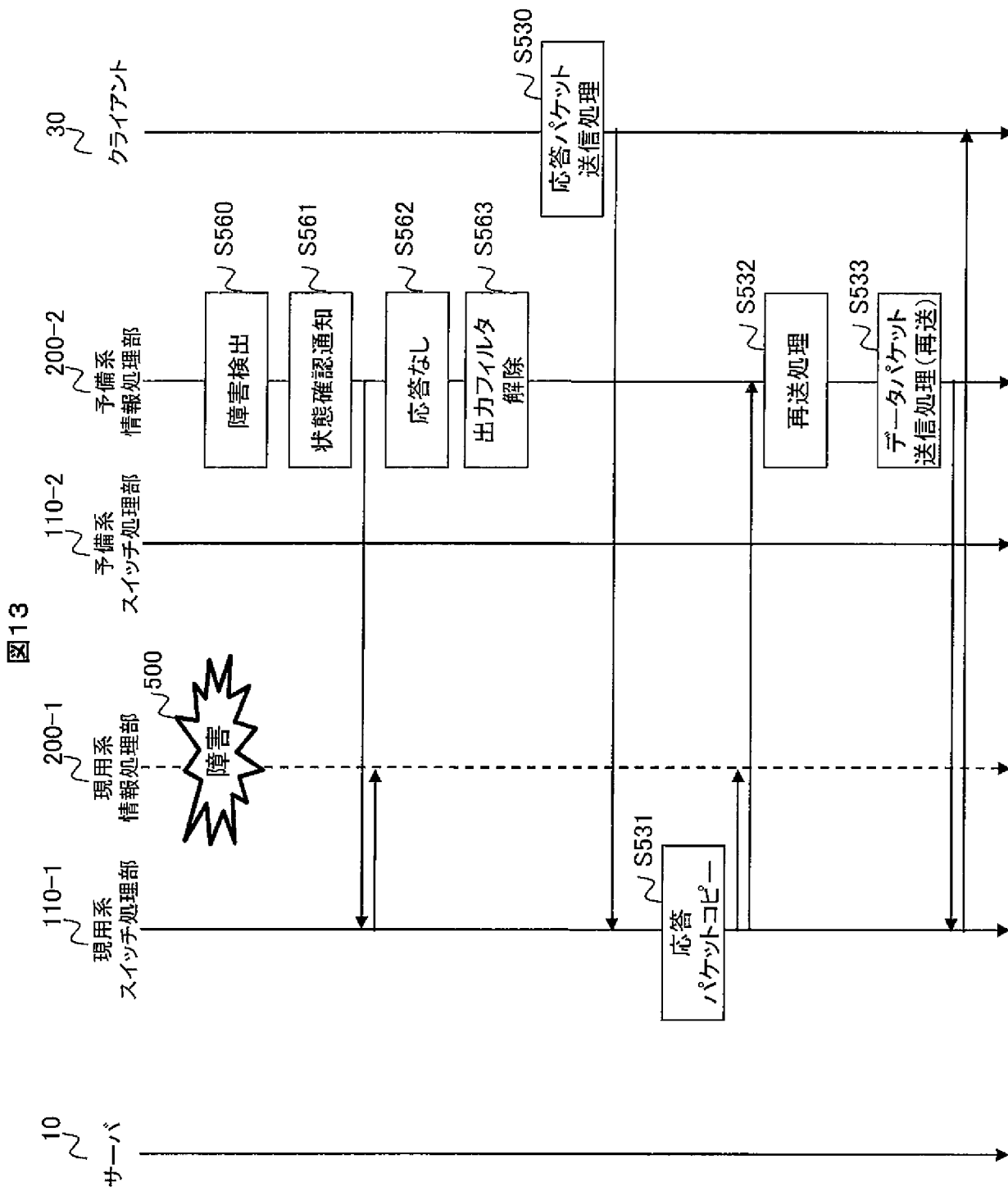


図14

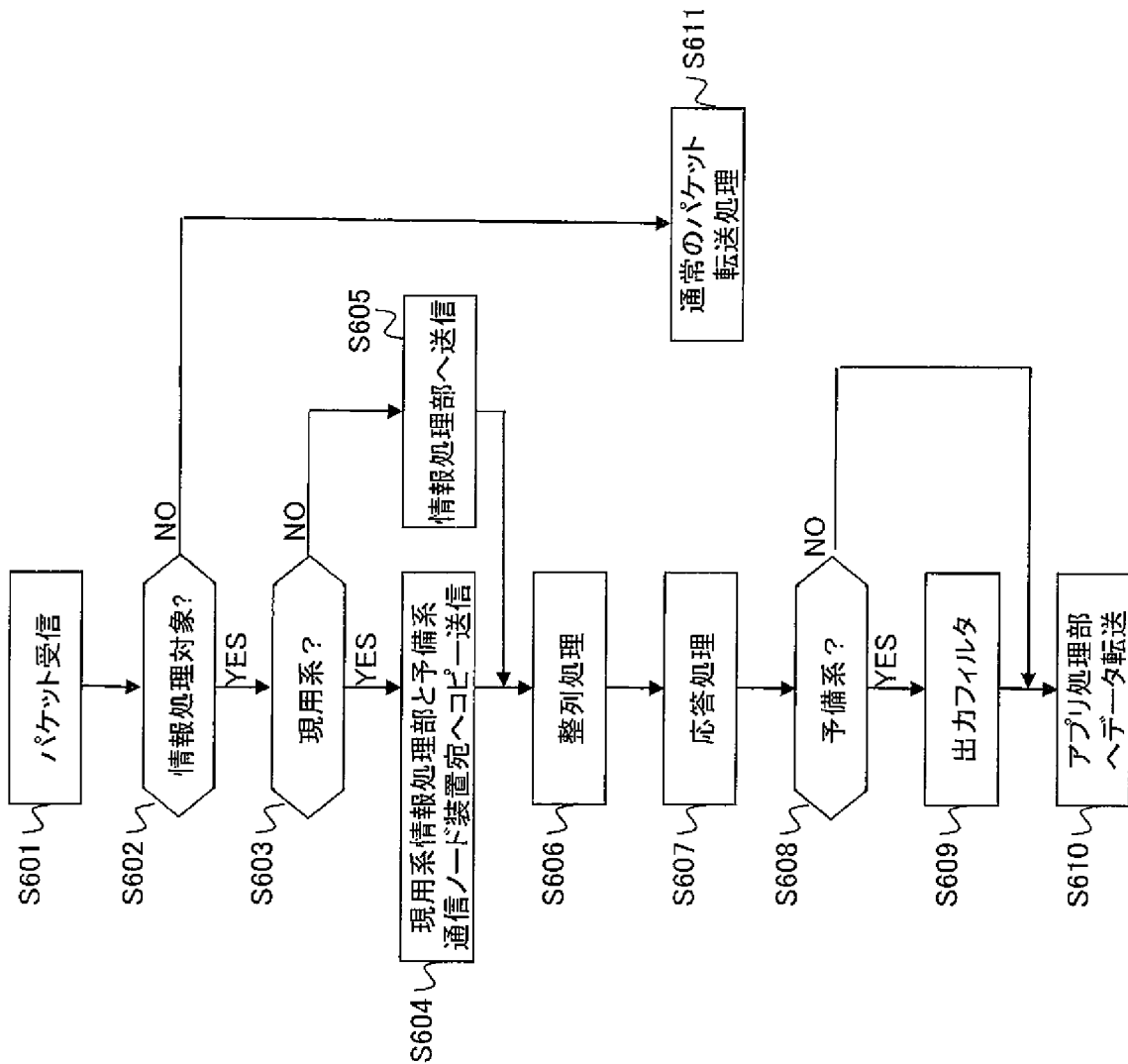


図15

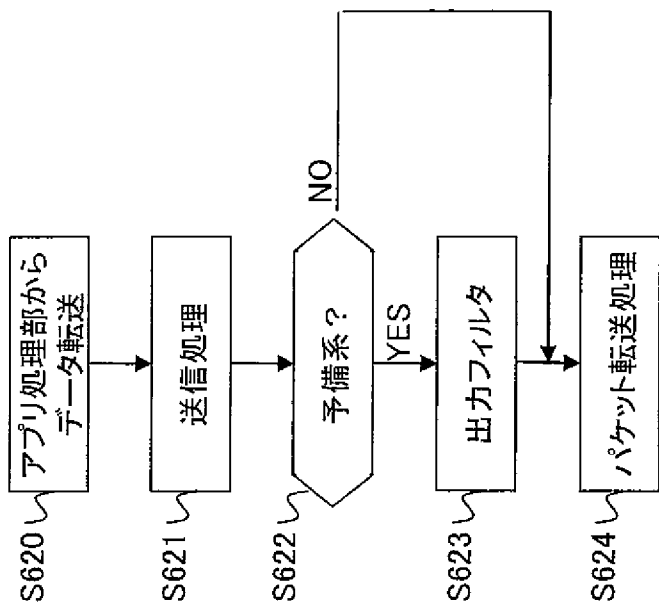


図16

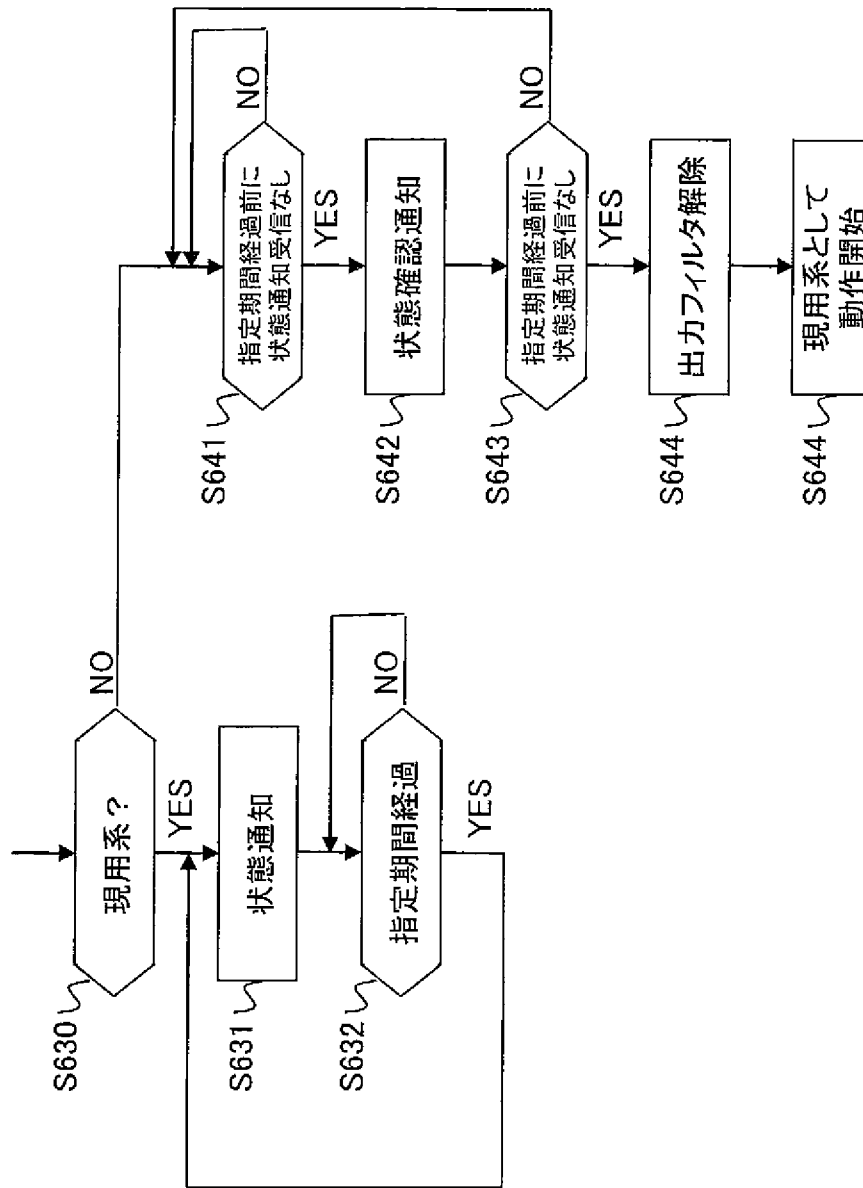


図17

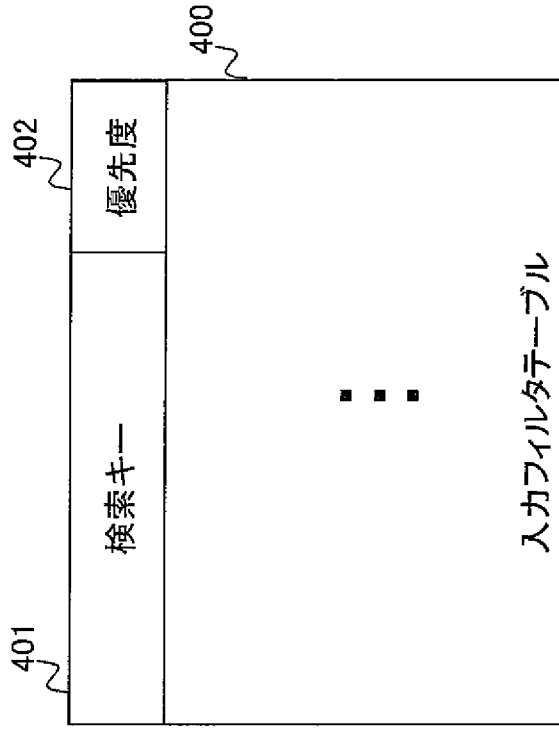


図18

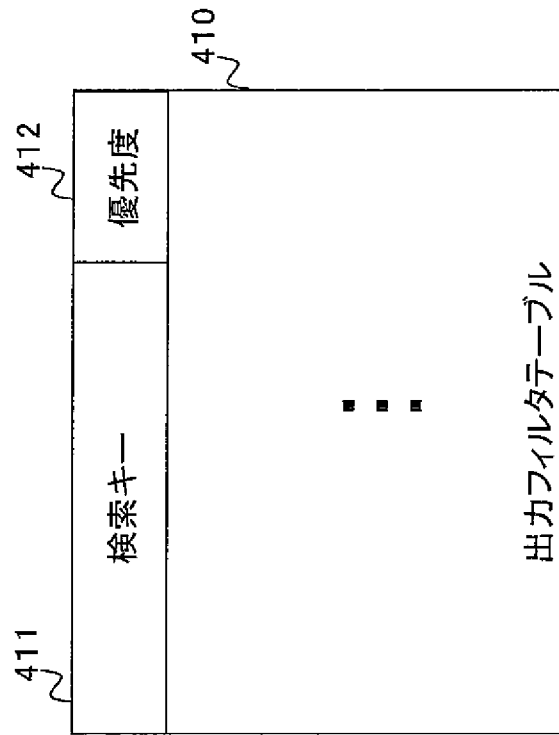


図19

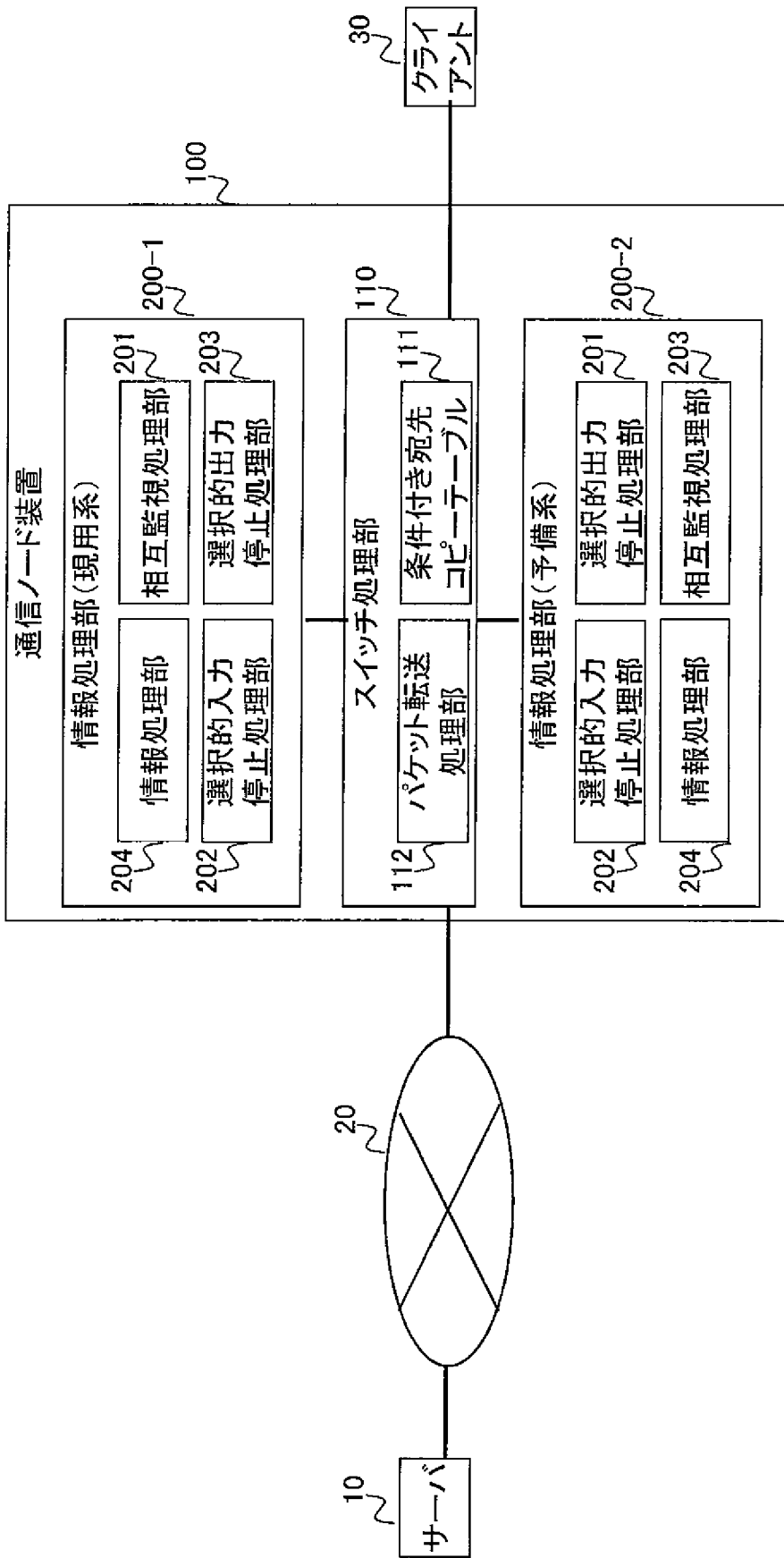
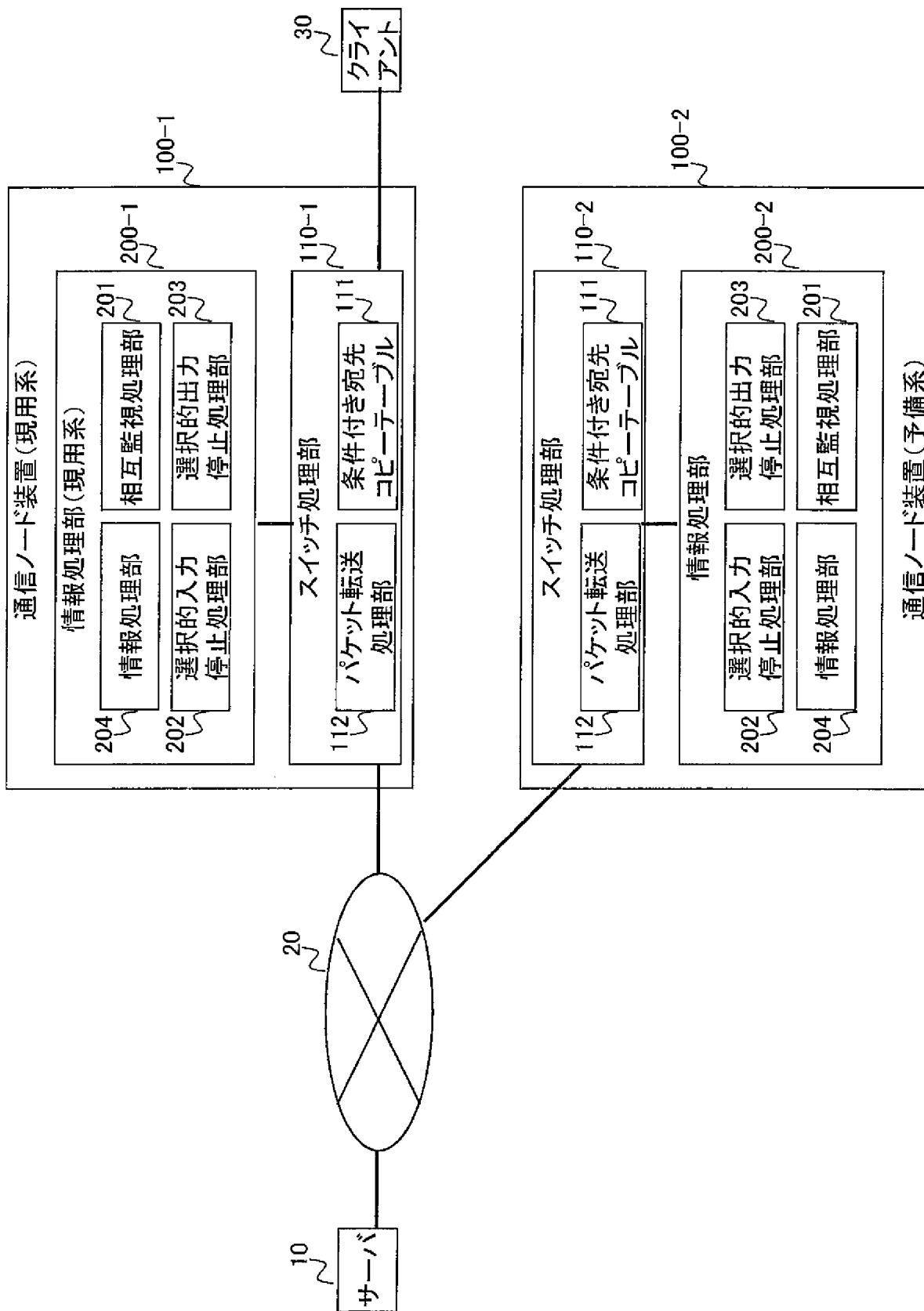
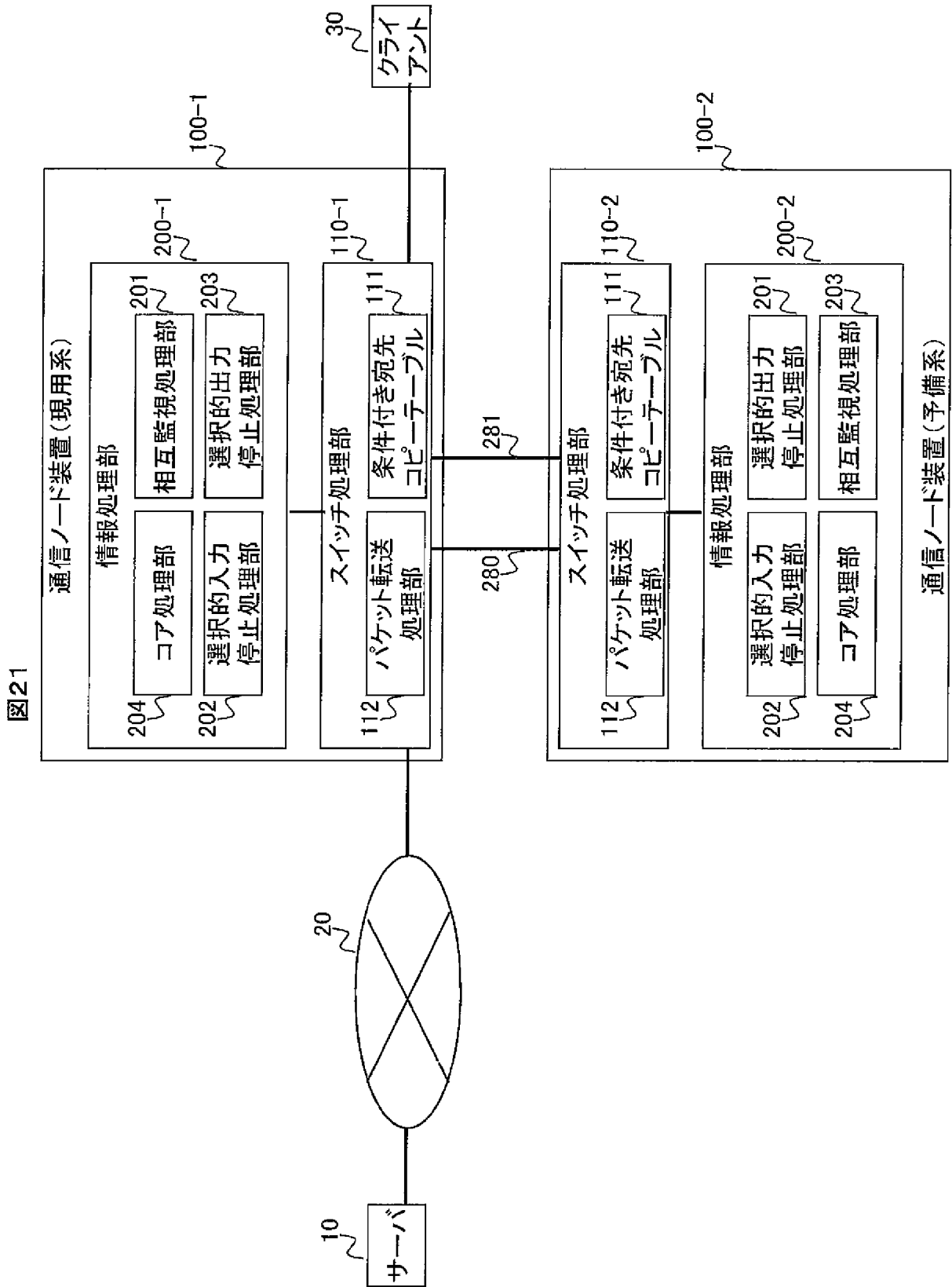


図20





INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/056928

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04L12/56(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)

H04L12/56

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	1996-2011
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2011	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2011

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.
Y A	Shuichi KARINO et al., "A Duplicate Redundancy and Packet Processing Method in Router Clusters", The Transactions of the Institute of Electronics, Information and Communication Engineers, vol.J88-B, no.10, 01 October 2005 (01.10.2005), pages 1956 to 1967, '3.1 Niju Packet Tenso Shori', '3.2 Shikatsu Kanshi to Kosho Kaifuku'	1-4, 6, 9-13, 15-18 5, 7, 8, 14, 19, 20
Y A	Hideki IWASAKI, "System no Jochoka de Ko-Shinrai Web Site o Kochiku suru", N+I NETWORK, vol.3, no.3, 01 March 2003 (01.03.2003), pages 106 to 111, fig. 2 (particularly, Mirror Server Hoshiki)	1-4, 6, 9-13, 15-18 5, 7, 8, 14, 19, 20

 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, 2011 (06.04.11)Date of mailing of the international search report
19 April, 2011 (19.04.11)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/056928

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	Tatsuo TAKAHASHI et al., "A Study of VPN Protocol over Mobile Communication Network and its Performance Evaluation", IPSJ SIG Notes, vol.2002, no.24, 2002-MBL-20-10, 08 March 2002 (08.03.2002), pages 67 to 74, fig. 4	1-4, 6, 9-13, 15-18 5, 7, 8, 14, 19, 20
Y	JP 8-214003 A (Digital Equipment Corp.), 20 August 1996 (20.08.1996), paragraph [0031] & AU 8542661 A & AU 8941416 A & AU 8941417 A & AU 633510 B & AU 633511 B & BR 8502706 A & CA 1257399 A & CA 1279933 C & CA 1301941 C & DE 3584853 G & EP 163577 A & FI 8502198 A & JP 5-63706 A & JP 61-56538 A & US 4823122 A & US 4975904 A & US 4975905 A & US 5058108 A & US 5621734 A & US 5734659 A	6, 15, 18

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. H04L12/56(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 (IPC))

Int.Cl. H04L12/56

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	1971-2011年
日本国実用新案登録公報	1996-2011年
日本国登録実用新案公報	1994-2011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
Y A	狩野 秀一 他、「ルータクラスタにおける二重パケット処理冗長方式」、電子情報通信学会論文誌、第 J88-B 巻、第 10 号、2005 年 10 月 1 日、pp. 1956-1967 「3.1 二重パケット転送処理」「3.2 死活監視と故障回復」	1-4, 6, 9-13, 15-18 5, 7, 8, 14, 19, 20
Y A	岩崎 英樹、「システムの冗長化で高信頼 Web サイトを構築する」、N+I NETWORK、第 3 巻、第 3 号、2003 年 3 月 1 日、pp. 106-111 第 2 図 (特にミラーサーバ方式)	1-4, 6, 9-13, 15-18 5, 7, 8, 14, 19, 20

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

06.04.2011

国際調査報告の発送日

19.04.2011

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)

玉木 宏治

5 X

3 0 4 7

電話番号 03-3581-1101 内線 3596

C (続き) . 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
Y A	高橋 竜男 他、「移動網を介した VPN に関する検討と性能評価」、 情報処理学会研究報告、第 2002 巻、第 24 号、2002-MBL-20-10、2002 年 3 月 8 日、pp. 67-74 第 4 図	1-4, 6, 9-13, 15-18 5, 7, 8, 14, 19, 20
Y	JP 8-214003 A(デジタル イクイプメント コーポレイション) 1996. 08. 20 第 0031 段落 &AU 8542661 A &AU 8941416 A &AU 8941417 A &AU 633510 B &AU 633511 B &BR 8502706 A &CA 1257399 A &CA 1279933 C &CA 1301941 C &DE 3584853 G &EP 163577 A &FI 8502198 A &JP 5-63706 A &JP 61-56538 A &US 4823122 A &US 4975904 A &US 4975905 A &US 5058108 A &US 5621734 A &US 5734659 A	6, 15, 18