

(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
2011 年 1 月 20 日(20.01.2011)

(10) 国際公開番号
WO 2011/007437 A1

- (51) 国際特許分類:
H04L 12/28 (2006.01) H04L 12/44 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2009/062906
- (22) 国際出願日: 2009 年 7 月 16 日(16.07.2009)
- (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): 富士通株式会社(FUJITSU LIMITED) [JP/JP]; 〒2118588 神奈川県川崎市中原区上小田中 4 丁目 1 番 1 号 Kanagawa (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 安西 直純 (ANZAI, Naozumi) [JP/JP]; 〒2118588 神奈川県川崎市中原区上小田中 4 丁目 1 番 1 号 富士通株式会社内 Kanagawa (JP).
- (74) 代理人: 服部 毅巖(HATTORI, Kiyoshi); 〒1920082 東京都八王子市東町 9 番 8 号 八王子東町センタービル 服部特許事務所 Tokyo (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA,

BB, BG, BH, 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, 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, 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, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

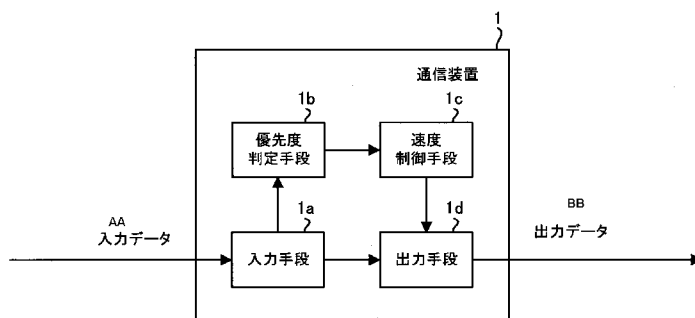
添付公開書類:

- 国際調査報告(条約第 21 条(3))

(54) Title: COMMUNICATION DEVICE, INFORMATION PROCESSING DEVICE, AND COMMUNICATION CONTROL METHOD

(54) 発明の名称: 通信装置、情報処理装置および通信制御方法

[図1]



AA INPUT DATA
BB OUTPUT DATA
1 COMMUNICATION DEVICE
1b PRIORITY DETERMINING MEANS
1c SPEED CONTROL MEANS
1a INPUT MEANS
1d OUTPUT MEANS

(57) Abstract: It is possible to save power by modifying the communication speed in accordance with data. Data is inputted to an input means (1a). A priority determining means (1b) determines the priority of the data inputted by the input means. If the data priority determined by the priority determining means (1b) is higher than a predetermined value, a speed control means (1c) sets the communication speed of data outputted from an output means (1d) to a higher speed. Otherwise, the speed control means (1c) sets the communication speed of the data outputted from the output means (1d) to a slower speed. The output means (1d) outputs the data at the set communication speed.

(57) 要約: データに応じて通信速度を変更することによって省電力化を図る。入力手段(1a)は、データが入力される。優先度判定手段(1b)は、入力手段(1a)によって入力されたデータの優先度を判定す

る。速度制御手段(1c)は、優先度判定手段(1b)によって判定されたデータの優先度が所定値より高い場合には、出力手段(1d)から出力されるデータの通信速度を速く設定する。一方、速度制御手段(1c)は、優先度判定手段(1b)によって判定されたデータの優先度が所定値より低い場合には、出力手段(1d)から出力されるデータの通信速度を遅く設定する。出力手段(1d)は、設定された通信速度でデータを出力する。

明 細 書

発明の名称： 通信装置、情報処理装置および通信制御方法

技術分野

[0001] 本件は通信装置、情報処理装置および通信制御方法に関する。

背景技術

[0002] 近年、地球環境問題やエネルギー問題に対する意識の高まりにより、エナジースター（Energy Star）等のように、一般的に様々な装置に対して省エネルギー化が求められている。これは、通信装置についても例外ではなく、電力の低減が求められている。

[0003] なお、例えば、有線LAN（Local Area Network）のような通信方式は、一般的にリンク（link）の通信速度が1回決定されると、ネットワーク上のパケット量に通信速度が保持され続ける。そして、この通信速度は、ユーザが自らリンクスピードの変更を行わない限り、そのまま保持され続ける。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2006-304241号公報

特許文献2：特開2006-270470号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] ここで、例えば、有線LANにおいて通信速度が速い1000BASE-Tと通信速度が遅い100BASE-TXとの間において、LANチップの消費電力が2倍以上の差が生じる場合もある。このため、このような通信方式で常時の通信を行っている場合、ネットワークにおいて品質を保証する通信（さらに、データ通信自体）が常に行われているとは限らないにもかかわらず、消費電力の大きい高速の通信が可能な状態を維持することは、無駄な電力消費であり、省エネルギーの観点から好ましくないという問題点がある。

[0006] 本発明はこのような点に鑑みてなされたものであり、データの通信の優先度に応じて通信速度を変更することによって、電力消費量が多い高速通信を合理的に削減して省電力化を図る通信装置、情報処理装置および通信制御方法を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0007] 開示の通信装置は、データが入力される入力手段と、前記入力手段によって入力された前記データの優先度を判定する優先度判定手段と、設定された通信速度で前記データを出力する出力手段と、前記優先度判定手段によって判定された前記データの前記優先度が所定値より高い場合には、前記出力手段から出力される前記データの前記通信速度を速く設定し、一方、前記優先度判定手段によって判定された前記データの前記優先度が前記所定値より低い場合には、前記出力手段から出力される前記データの前記通信速度を遅く設定する速度制御手段とを有する。

発明の効果

[0008] 開示の通信装置、情報処理装置および通信制御方法によれば、データの通信の優先度に基づいて通信速度を変更することによって、優先度の低いデータの通信速度を抑制することで省電力化を図ることが可能になる。

[0009] 本発明の上記および他の目的、特徴および利点は本発明の例として好ましい実施の形態を表す添付の図面と関連した以下の説明により明らかになるであろう。

図面の簡単な説明

[0010] [図1] 第1の実施の形態の通信装置を示す図である。

[図2] 第2の実施の形態の通信システムの全体構成を示す図である。

[図3] 第2の実施の形態のスイッチのハードウェア構成を示す図である。

[図4] 第2の実施の形態のフレームのデータ構造例を示す図である。

[図5] 第2の実施の形態のスイッチの構成を示すブロック図である。

[図6] 第2の実施の形態のスイッチの概要を示す図である。

[図7] 第2の実施の形態の入力ポートの構成を示すブロック図である。

[図8] 第2の実施の形態の出力ポートの構成を示すブロック図である。

[図9] 速度制御処理の手順を示すフローチャートである。

[図10] 速度制御処理の手順を示すフローチャートである。

[図11] 第2の実施の形態の優先度判定処理の手順を示すフローチャートである。

[図12] 第3の実施の形態のスイッチの構成を示すブロック図である。

[図13] 第3の実施の形態のパケットのデータ構造例を示す図である。

[図14] 第3の実施の形態の優先度判定処理の手順を示すフローチャートである。

[図15] 第4の実施の形態の情報処理装置の構成を示すブロック図である。

[図16] 第4の実施の形態の情報処理装置のハードウェア構成を示す図である。

[図17] 第4の実施の形態のドライバ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

[0011] 以下、本発明の実施の形態について、図面を参照して説明する。

[第1の実施の形態]

図1は、第1の実施の形態の通信装置を示す図である。図1に示す通信装置1は、データの優先度に応じて通信速度を変更する通信装置である。通信装置1は、入力手段1a、優先度判定手段1b、速度制御手段1c、出力手段1dを有する。

[0012] 入力手段1aは、他の通信装置や情報処理装置等の通信機能を有する装置と通信路によって接続可能である。入力手段1aは、これらの装置から送信された入力データが入力される。

[0013] 優先度判定手段1bは、入力手段1aによって入力されたデータの優先度を判定する。データの優先度は、例えば、データのヘッダが有する情報に含まれている制御信号が示す、QoS (Quality of Service) の設定を示すLANフレーム (Local Area Network frame) のVLAN (Virtual LAN) タグやIP (Internet Protocol address) パケット (packet) のTOS (Type of

f Service) フィールドに含まれるプライオリティ、同じくLANフレームやIPパケットに含まれる宛先アドレス、IPパケットに含まれる宛先ポート番号等の、そのデータが高速で送信する必要があるか否かを示す情報に基づいて判定することができる。

[0014] ここで、QoSは、ある特定の通信のための帯域を予約し、一定の通信速度を保証する技術であり、音声や動画のリアルタイム配信やテレビ電話など、通信の遅延や停止を防ぎたいサービスで用いられる。QoSの標準規格には、IEEE 802.1pや、IEEE 802.11e等がある。

[0015] 速度制御手段1cは、優先度判定手段1bによって判定されたデータの優先度が所定値より高い場合には、出力手段1dから出力されるデータの通信速度を速く設定する。一方、速度制御手段1cは、優先度判定手段1bによって判定されたデータの優先度が所定値より低い場合には、出力手段1dから出力されるデータの通信速度を遅く設定する。これにより、判定された優先度に応じた通信速度でデータを送受信することができる。

[0016] 出力手段1dは、設定された通信速度で出力データを出力する。出力手段1dから出力されたデータは、通信路を通じて他の通信装置等に転送される。

これにより、データの通信の優先度に基づいて通信速度を変更することによって、優先度の低いデータの通信速度を抑制することで、電力消費量が多い高速通信を合理的に削減して省電力化を図ることが可能になる。

[0017] [第2の実施の形態]

第2の実施の形態では通信装置をレイヤ(layer)2スイッチとして、特にMACアドレス(Media Access Control address)に基づいてデータリンク層のパケットを中継するレイヤ2スイッチを例示して説明するが、これに制限されず、例えば第3の実施の形態で後述するように、IPアドレスに基づいてネットワーク層のパケットを中継するIPルーターやレイヤ3スイッチにも適用することができる。また、OSI(Open Systems Interconnection)参照モデルにおけるレイヤ2のデータの単位を、パケットと呼ぶこともあ

るが、第2の実施の形態では、説明の便宜上、すべてフレームに統一して表現する。

[0018] 図2は、第2の実施の形態の通信システムの全体構成を示す図である。本実施の形態の通信システムは、情報処理装置間でデータの送受信を行えるように、複数のレイヤ2スイッチがデータリンク層のフレームを中継するものである。

[0019] 図2に示す通信システムは、スイッチ100、100a、100b、100c、100dと情報処理装置40、61、62、63、64、65、66とで構成される。スイッチ100、100a、100b、100c、100dは、レイヤ2スイッチである。スイッチ100a、100b、100c、100dは、スイッチ100と同様に構成されており、同等の機能を有する。

[0020] スイッチ100は、情報処理装置40、スイッチ100a、100bと接続されている。スイッチ100bは、スイッチ100c、100dと接続されている。情報処理装置61、62は、スイッチ100aと接続されている。情報処理装置63、64は、スイッチ100cと接続されている。情報処理装置65、66は、スイッチ100dと接続されている。情報処理装置40は、スイッチ100と接続されている。2つのスイッチ間またはスイッチと情報処理装置の間は、例えばLAN等の1つ以上の物理リンク（ネットワークケーブル）で接続されている。

[0021] スイッチ100、100a、100b、100c、100dは、フレームに含まれるアドレスに従って、送信元の情報処理装置から宛先の情報処理装置まで、フレームを中継する。例えば、情報処理装置40が情報処理装置63へフレームを送信する場合、スイッチ100、スイッチ100b、スイッチ100cの順にフレームが中継される。

[0022] 図3は、第2の実施の形態のスイッチのハードウェア構成を示す図である。図3は、スイッチ100の内部構成を示したものであるが、スイッチ100a、100b、100c、100dも同様の構成で実現できる。スイッチ

100は、CPU (Central Processing Unit) 101、インタフェースカード102a, 102b, 102c, 102d、スイッチカード103、テーブル記憶メモリ104、ポート監視部105、バス106を有している。

[0023] CPU 101は、スイッチ100全体を制御している。CPU 101は、プログラムによる処理を実行する。CPU 101は、図示しないメモリに保持されたデータを用いて、同じくメモリに保持されたプログラムを実行する。CPU 101は、図示しない通信インタフェースを介して、管理者が使用する情報処理装置40から送信されるコマンドを受信すると共に、コマンドに対する実行結果を情報処理装置40に応答する。

[0024] テーブル記憶メモリ104は、複数のテーブルを記憶している。テーブル記憶メモリ104に記憶されるテーブルには、論理リンクの構成を管理するテーブル、論理リンク内でのフレームの転送先を決定するためのテーブル、フレームの転送先を示す情報を記憶するテーブルが含まれる。

[0025] バス106により、CPU 101、インタフェースカード102a, 102b, 102c, 102d、スイッチカード103、テーブル記憶メモリ104、ポート監視部105が互いに接続されている。

[0026] インタフェースカード102a, 102b, 102c, 102dは、それぞれ複数個（例えば、8個）の通信ポートを有している。それぞれの通信ポートには、1つの物理リンクを接続できる。インタフェースカード102a, 102b, 102c, 102dは、それぞれの通信ポートを監視してフレームを取得する。なお、インタフェースカード102a, 102b, 102c, 102dは、複数の通信ポートに同時にフレームが到来した場合に備えて、フレームを一時的に保持するバッファを内部に有している。そして、インタフェースカード102a, 102b, 102c, 102dは、取得したフレームをスイッチカード103に送る。

[0027] スwitchカード103は、図示しない学習テーブルを有している。Switchカード103は、学習テーブルに、過去に受信したフレームの送信元アドレスと、そのフレームが到来した通信ポートまたは論理リンクの識別情報と

を対応付けて記憶している。この学習テーブルは、スイッチカード103によって随時更新される。

[0028] そして、スイッチカード103は、インタフェースカード102a, 102b, 102c, 102dのいずれかからフレームを受け取ると、学習テーブルを参照して、そのフレームの転送先を決定する。ここで、決定した転送先が論理リンクである場合、スイッチカード103は、テーブル記憶メモリ104に記憶されたテーブルを参照して、転送に使用する具体的なインタフェースカード102a, 102b, 102c, 102dおよび通信ポートを決定する。その後、スイッチカード103は、フレームを、決定したインタフェースカード102a, 102b, 102c, 102dに送る。

[0029] フレームを受け取ったインタフェースカード102a, 102b, 102c, 102dは、受け取ったフレームを、決定された通信ポートから送信先へ出力する。

ポート監視部105は、インタフェースカード102a, 102b, 102c, 102dの通信ポートを監視する。そして、ポート監視部105は、インタフェースカード102a, 102b, 102c, 102dの通信ポートに接続された物理リンクの故障や復旧を検出すると、CPU101にその旨を通知する。

[0030] 図4は、第2の実施の形態のフレームのデータ構造例を示す図である。本実施の形態では、図4に示すフレームが、図2において前述したスイッチ100の図3において前述したインタフェースカード102a, 102b, 102c, 102dの通信ポートを介して、スイッチ100a, 100b等との間で送受信される。

[0031] 図4に示すフレームは、プリアンプル (preamble)、宛先MACアドレス、送信元MACアドレス、T P I D (Tag Protocol Identifier: タグ・プロトコル (protocol) 識別子)、V L A N タグ、タイプ、ペイロードおよびF C S (Frame Check Sequence) を有する。また、V L A N タグは、プライオリティ (priority)、C F I (Canonical Format Indicator)、V L A N

I Dを有する。

- [0032] ここで、プリアンブル、宛先MACアドレス、送信元MACアドレス、T P I D、V L A Nタグ、タイプを、制御情報を有するヘッダ部とする。また、ペイロードを、ペイロード部とし、F C Sを、F C S部とする。
- [0033] プリアンブルは、フレームの送信の開始を知らせるとともに、同期をとるタイミングを与えるためのビット列を有する8バイトの領域である。宛先M A Cアドレスは、送信先の情報処理装置が有する通信インタフェースを一意に識別するアドレスを示す6バイトの領域である。送信元M A Cアドレスは、送信元の情報処理装置が有する通信インタフェースを一意に識別するアドレスを示す6バイトの領域である。T P I Dは、当該フレームの種類（例えば、V L A Nのフレームであるか通常のフレームであるか）を示す2バイトの領域である。
- [0034] V L A Nタグは、1つのネットワークを複数の論理的なネットワークに分割して運用する場合に、個々の論理的なネットワークに割り当てられる一意に定められた値を示す2バイトの領域である。
- [0035] V L A Nタグが有するプライオリティは、I E E E 8 0 2 . 1 pの優先順位を示す3ビットの領域である。プライオリティは、トラフィックの優先順位設定に使用されるフレームの優先順位レベルを8段階で示す。C F Iは、M A Cアドレスの表記形式（C S M A / C D（Carrier Sense Multiple Access/Collision Detection）形式か、またはF D D I（Fiber-Distributed Data Interface）形式か）を指定する1ビットの領域である。V L A N I Dは、フレームが所属するV L A Nを示す12ビットの領域である。
- [0036] タイプは、使用するプロトコルを指定する2バイトの領域である。ペイロードは、送受信するデータ本体を有する可変長の領域であり、例えば、I Pフレームを所定のデータ長に分割したものである。F C Sは、受信したフレームの誤りを検出するために用いられる値を示す4バイトの領域である。
- [0037] なお、フレームのデータ構造は、ネットワークの運用形態等に応じて、種々の変形例が考えられる。例えば、図4に示したものの以外の情報が付加され

る場合もある。一方、図4に示した情報の一部が省略される場合もある。

[0038] 図5は、第2の実施の形態のスイッチの構成を示すブロック図である。なお、図5ではスイッチ100の機能を示しているが、図2において前述した他のスイッチ100a, 100b, 100c, 100dもスイッチ100と同様の構成によって実現され、同様の機能を有する。

[0039] 本実施の形態のスイッチ100は、QoS等の、送受信されるデータに含まれている制御情報に基づいて、データが分割されたフレームによって示されるデータのフローの優先度に応じて、フレームが送信される通信速度を変更する。スイッチ100は、入力部111、優先度判定部112、速度制御部113、出力部114を有する。

[0040] 本実施の形態のスイッチ100は、レイヤ2スイッチであり、データを複数のフレームに分割して送受信する。データが分割されたフレームは、データの転送に使用する制御情報をヘッダ部に有する。ヘッダ部が有する制御情報には、図4において前述したように、データの通信における優先順位を示す優先情報、フレームの宛先MACアドレスを示す宛先アドレス情報が含まれている。また、フレームに含まれる宛先アドレスは、MACアドレスである。

[0041] 入力部111は、他の通信装置や情報処理装置等の通信機能を有する他のスイッチや情報処理装置等と、例えばLAN等の物理リンクによって接続可能である。入力部111は、これらの装置から送信されたデータが入力フレームとしてフレーム形式で入力される。

[0042] 優先度判定部112は、入力部111によってフレーム形式で入力されたデータのフローの優先度を判定する。優先度判定部112は、データのフローの優先度を、フレームのヘッダが有する情報に含まれている制御信号が示す、TOSフィールドに含まれるプライオリティ、宛先MACアドレス等の、そのデータが高速で送信する必要があるか否かを示す情報に基づいて判定する。

[0043] このとき、優先度判定部112は、入力部111から入力されたデータの

フレームのヘッダ部の制御情報が有するプライオリティ（図4において前述）の値が所定の閾値（所定値）よりも高い場合には、データのフローの優先度を高く判定する。一方、優先度判定部112は、入力部111から入力されたデータのフレームのヘッダ部の制御情報が有するプライオリティの値が所定値よりも低い場合には、データのフローの優先度を低く判定する。

[0044] また、優先度判定部112は、入力部111から入力されたデータのフレームのヘッダ部の制御情報が有する宛先MACアドレスが、送信先のMACアドレス等の、所定のアドレスを示す場合には、プライオリティの値に関わらずデータのフローの優先度を高く判定する。一方、優先度判定部112は、入力部111から入力されたデータのフレームのヘッダ部の制御情報が有する宛先MACアドレスが所定のアドレスでない場合には、データのフローの優先度を低く判定する。これにより、所定の装置と通信する場合には、優先度を高くして、高速な通信を確保することができる。

[0045] なお、優先度判定部112は、優先度の判定結果を、例えば、「低」、「中」、「高」等の3段階または3段階以上で示してもよい。

速度制御部113は、優先度判定部112によって判定されたデータのフローの優先度が所定値より高い場合には、出力部114から出力されるデータの通信速度を速く設定する。一方、速度制御部113は、優先度判定部112によって判定されたデータのフローの優先度が所定値より低い場合には、出力部114から出力されるデータの通信速度を遅く設定する。これにより、判定された優先度に応じた通信速度でデータを送受信することができる。

[0046] 具体的には、速度制御部113は、優先度判定部112によって判定されたデータのフローの優先度が所定値より高い場合には、出力部114から出力されるデータの通信速度を速く（例えば、1000BASE-TX）設定する。一方、速度制御部113は、優先度判定部112によって判定されたデータのフローの優先度が所定値より低い場合には、出力部114から出力されるデータの通信速度を遅く（例えば、100BASE-TX）設定する。

。

[0047] 出力部 114 は、設定された通信速度でデータを出力フレームとしてフレーム形式で出力する。出力部 114 から出力されたデータは、例えば LAN 等の物理リンクを通じて他のスイッチや情報処理装置に転送される。このとき、出力部 114 は、一旦、図 6 において後述する出力ポート 141, 142, 143, ... 等とデータの送信先との間で確立しているリンクを切断し、優先度判定部 112 による優先度の判定結果に応じた通信速度で再びリンクを確立することによって、データの通信速度を速度制御部 113 によって設定された通信速度に変更する。

[0048] なお、本実施の形態では、スイッチ 100 に入力されるフレームのヘッダ部の情報に基づいて優先度が判定されるが、これに限らず、スイッチ 100 から出力されるフレームのヘッダ部の情報に基づいて優先度を判定してもよい。

[0049] 図 6 は、第 2 の実施の形態のスイッチの概要を示す図である。図 2 において前述したスイッチ 100 は、図 6 に示すように、入力ポート 121 から入力された入力フレームが、スイッチ部 131 で出力ポート 141, 142, 143, ... のいずれかに振り分けられて出力パケットとして出力される。

[0050] 入力ポート 121 は、フレームが入力されるポートである。スイッチ部 131 は、フレームのヘッダに示された宛先に応じてフレームを出力ポート 141, 142, 143, ... に振り分けて転送する。出力ポート 141, 142, 143, ... は、入力ポート 121 から入力されたフレームが出力されるポートである。これにより、スイッチ 100 に入力されたフレームが宛先に向かって中継される。

[0051] 図 7 は、第 2 の実施の形態の入力ポートの構成を示すブロック図である。図 6 において前述したように、入力ポート 121 は、スイッチ部 131 に接続されており、スイッチ 100 に入力されたフローをスイッチ部 131 に転送する。入力ポート 121 は、フロー検出部 121a、帯域監視部 121b

、マーカ一部 121c、優先度指定部 121d を有する。

[0052] フロー検出部 121a は、本実施の形態のスイッチ 100 に入力されたフレームの一連の流れであるフローが入力されると、入力されたフローをフレームのヘッダ部の制御情報に基づいて検出する。

[0053] 帯域監視部 121b は、入力ポート 121 に入力されたフローの帯域を監視する。

マーカ一部 121c は、検出したフローの優先度を書き換える。これにより、データのフローの優先度の設定を変更することができる。本実施の形態のスイッチ 100 では、プライオリティ（図 4 において前述）を書き換える。なお、これに限らず、スイッチ 100 がレイヤ 3 スwitch 等であって、パケットが入力される場合には、入力されるフローのパケットが有する TOS フィールドに含まれるプライオリティを書き換えてもよい。なお、パケットのプライオリティを示すために、DSCP（DiffServ Code Point）を用いてもよい。

[0054] 優先度指定部 121d は、フローの出力優先度およびキューに記憶される際のキューイング（queuing）の優先度を決定する。

図 8 は、第 2 の実施の形態の出力ポートの構成を示すブロック図である。図 6 において前述したように、出力ポート 141, 142, 143, ... は、スイッチ部 131 に接続されており、スイッチ部 131 によって振り分けられたフローをスイッチ 100 と接続された他の通信装置や情報処理装置に出力する。出力ポート 141 は、フロー検出部 141a、帯域監視部 141b、マーカ一部 141c、優先度指定部 141d、優先度検出部 141e、リンク確認部 141f、リンク制御部 141g、PHY 部 141h、廃棄制御部 141k、シェーパ部 141m、出力キュー部 141p を有する。

[0055] フロー検出部 141a は、スイッチ部 131 から転送されたフローをフレームのヘッダ部の制御情報に基づいて検出する。

帯域監視部 141b は、出力ポート 141 から出力されるフローの帯域を監視する。

[0056] マーカ一部 1 4 1 c は、検出したフローの優先度を書き換える。

優先度指定部 1 4 1 d は、フローの出力優先度およびキューに記憶される
ときのキューイング (queuing) 優先度を決定する。

[0057] 優先度検出部 1 4 1 e は、優先度指定部 1 4 1 d で決定されたフレームが
示す優先度を検出してリンク確認部 1 4 1 f およびリンク制御部 1 4 1 g の
制御を行う。

リンク確認部 1 4 1 f は、出力ポート 1 4 1 に接続された他の情報処理装
置やスイッチ等との間のリンクの状態確認と前回のリンク状態データの維持
を行う。

[0058] リンク制御部 1 4 1 g は、データが送信されるリンクの通信速度を変更す
る。このとき、リンク制御部 1 4 1 g は、データの送信先との間で確立して
いるリンクの接続を一旦切断し、その後、データの送信先との間で新たな通
信速度のリンクを確立させることで、リンクの通信速度を変更する。

[0059] P H Y 部 1 4 1 h は、O S I 参照モデルの第 1 層に位置し、ネットワーク
の物理的な接続部分である。

廃棄制御部 1 4 1 k は、フレームをキューイングするか廃棄するかを制御
する。

[0060] シェーパ部 1 4 1 m は、フレームの出力順序や出力帯域を制御する。

出力キュー部 1 4 1 p は、出力待ちのデータを一時的に保存する。保存さ
れた出力待ちのデータは、一定の規則に基づいて読み出され、読み出された
データはその後出力する。

[0061] 図 9 および図 1 0 は、速度制御処理の手順を示すフローチャートである。
図 9 および図 1 0 に示す速度制御処理は、スイッチ 1 0 0 (図 2 において前
述) が、データのフローの優先度に応じてリンクの速度を制御する処理であ
る。本実施の形態の速度制御処理は、スイッチ 1 0 0 の通信の開始に応じて
実行される。

[0062] なお、本実施の形態では、スイッチ 1 0 0 のリンクの通信速度は、「遅 (
例えば、1 0 0 B A S E - T X) 」および「速 (例えば、1 0 0 0 B A S E

ーTX)」の2種類とする。

[0063] [ステップS 1 1] 優先度判定部 1 1 2 (図 5 において前述) は、優先度判定処理 (図 1 2 において後述) を実行する。

[ステップS 1 2] 優先度判定部 1 1 2 は、ステップS 1 1 の優先度判定処理による優先度の判定結果が「高」であるか否かを判定する。判定結果が「高」であれば、処理はステップS 1 3 に進められる。一方、判定結果が「高」でなければ、処理はステップS 2 1 (図 1 0) に進められる。

[0064] [ステップS 1 3] 速度制御部 1 1 3 (図 5 において前述) は、リンクの速度を確認する。

[ステップS 1 4] 速度制御部 1 1 3 は、ステップS 1 3 で確認したリンクの速度が「速」であるか否かを判定する。リンクの速度が「速」であれば、処理はステップS 1 1 に進められる。一方、リンクの速度が「速」でなければ、処理はステップS 1 5 に進められる。

[0065] [ステップS 1 5] 速度制御部 1 1 3 は、リンクの速度を「速」に設定する。その後、処理はステップS 1 1 に進められる。

[ステップS 2 1] 速度制御部 1 1 3 は、リンクの速度を確認する。

[0066] [ステップS 2 2] 速度制御部 1 1 3 は、ステップS 2 1 で確認したリンクの速度が「遅」であるか否かを判定する。リンクの速度が「遅」であれば、処理はステップS 1 1 (図 9) に進められる。一方、リンクの速度が「遅」でなければ、処理はステップS 2 3 に進められる。

[0067] [ステップS 2 3] 速度制御部 1 1 3 は、リンクの速度を「遅」に設定する。その後、処理はステップS 1 1 に進められる。

なお、本実施の形態では、スイッチ 1 0 0 のリンクの通信速度は、上記 2 種類以外の速度の規格を用いてもよく、さらに 3 種類以上の速度の段階を設けてもよい。

[0068] また、本実施の形態では、データのフローの優先度をすべてのフレームについて判定するが、これに限らず、フレームを所定のルールで抽出したフレームのみについて判定してもよい。また、フローの先頭のフレームを用いてデ

一タのフローの優先度を判定してもよい。

[0069] 図 1 1 は、第 2 の実施の形態の優先度判定処理の手順を示すフローチャートである。図 1 1 に示す優先度判定処理は、スイッチ 1 0 0 に入力されたフローのフレームに基づいて、データのフローの優先度を判定する処理である。本実施の形態の優先度判定処理は、速度制御処理（図 9 および図 1 0 において前述）のステップ S 1 1 で呼び出されて実行される。

[0070] [ステップ S 3 1] 優先度判定部 1 1 2（図 5 において前述）は、スイッチ 1 0 0 に入力されたフローのフレームが有するプライオリティを取得する。

[ステップ S 3 2] 優先度判定部 1 1 2 は、ステップ S 3 1 で取得したプライオリティの値が所定値（例えば、6）以上か否かを判定する。プライオリティの値が所定値以上であれば、処理はステップ S 3 4 に進められる。一方、プライオリティの値が所定値未満であれば、処理はステップ S 3 3 に進められる。

[0071] [ステップ S 3 3] 優先度判定部 1 1 2 は、フローのフレームのヘッダ部の制御情報が示す宛先 MAC アドレスが所定の MAC アドレスであるか否かを判定する。宛先 MAC アドレスが所定の MAC アドレスであれば、処理はステップ S 3 4 に進められる。一方、宛先 MAC アドレスが所定の MAC アドレスでなければ、処理はステップ S 3 5 に進められる。

[0072] [ステップ S 3 4] 優先度判定部 1 1 2 は、優先度の判定結果を「高」とする。その後、処理は復帰する。

[ステップ S 3 5] 優先度判定部 1 1 2 は、優先度の判定結果を「低」とする。その後、処理は復帰する。

[0073] 以上に示すように、第 2 の実施の形態によれば、フレームのヘッダ部の制御情報に含まれるプライオリティや宛先 MAC アドレスに基づいて判定された優先度に応じてリンクの速度が変更されるので、優先度の低いデータの通信速度を抑制することで、電力消費量が多い高速通信を合理的に削減して、スイッチ 1 0 0 の消費電力を低減することができる。

[0074] また、リンクの速度を変化させるときにおけるデータの遅延についての調整方法には、送受信バッファを設けてデータを蓄積し、変化後の速度でリンクが再び確立してからデータの送受信を再開する方法と、通信プロトコルによる送受信エラー時の再送信を用いる方法との２種類の方法を用いることができる。これらはいずれもスイッチやスイッチと通信を行う情報処理装置において一般的な機能であるため、新たに機能を追加することなく実現できる。これにより、経済的にスイッチ１００の省電力化を図ることができる。

[0075] [第３の実施の形態]

次に、第３の実施の形態について説明する。上記の第２の実施の形態との相違点を中心に説明し、同様の事項については同一の符号を用いるとともに説明を省略する。

[0076] 第３の実施の形態では、スイッチについてＩＰアドレスに基づいてネットワーク層のパケットを中継するレイヤ３スイッチを例示して説明する。また、第３の実施の形態では、説明の便宜上、ＯＳＩ参照モデルにおけるレイヤ３のデータの単位を、すべてパケットに統一して表現する。

[0077] なお、本実施の形態では、ＴＣＰ（Transmission Control Protocol）プロトコルに基づくＴＣＰパケットを転送する場合について説明するが、これに限らずＵＤＰ（User Datagram Protocol）プロトコルに基づくＵＤＰパケットやその他のプロトコルに基づくパケットについても同様に転送することができる。

[0078] 図１２は、第３の実施の形態のスイッチの構成を示すブロック図である。図１２に示す本実施の形態のスイッチ２００は、図２に示すシステムと同様のシステムにおいて他のスイッチや情報処理装置と接続して使用することができる。

[0079] 本実施の形態のスイッチ２００は、ＱｏＳ等の、送受信されるデータに含まれている制御情報に基づいて、データが分割されたパケットによって示されるデータのフローの優先度に応じて、パケットが送信される通信速度を変更する。スイッチ２００は、入力部２１１、優先度判定部２１２、速度制御

部 2 1 3、出力部 2 1 4 を有する。

[0080] 本実施の形態のスイッチ 2 0 0 は、レイヤ 3 スイッチであり、データを複数のパケットに分割して送受信する。データが分割されたパケットは、データの転送に使用する制御情報をヘッダ部に有する。ヘッダ部が有する制御情報には、図 4 において前述したように、データの通信における優先順位を示す優先情報、データの送信先のアドレスを示す宛先 I P アドレスが含まれている。

[0081] 入力部 2 1 1 は、通信機能を有する他のスイッチや情報処理装置と、例えば LAN 等の物理リンクによって接続可能である。入力部 2 1 1 は、これらの装置から送信されたデータが入力パケットとしてパケット形式で入力される。

[0082] 優先度判定部 2 1 2 は、入力部 2 1 1 によってパケット形式で入力されたデータのフローの優先度を判定する。優先度判定部 2 1 2 は、データのフローの優先度を、パケットのヘッダが有する情報に含まれている制御信号が示す、T o S フィールドに含まれるプライオリティ、宛先 I P アドレス、パケットの送信先のポート番号を示すポート番号情報等の、そのデータが高速で送信する必要があるか否かを示す情報に基づいて判定する。

[0083] このとき、優先度判定部 2 1 2 は、入力部 2 1 1 から入力されたデータのパケットのヘッダ部の制御情報が有するプライオリティが所定値よりも高い場合には、データのフローの優先度を高く判定する。一方、優先度判定部 2 1 2 は、入力部 2 1 1 から入力されたデータのパケットのヘッダ部の制御情報が有するプライオリティが所定値よりも低い場合には、データのフローの優先度を低く判定する。

[0084] また、優先度判定部 2 1 2 は、入力部 2 1 1 から入力されたデータのパケットのヘッダ部の制御情報が有する宛先 I P アドレスが所定のアドレスを示す場合には、プライオリティの値に関わらずデータのフローの優先度を高く判定する。一方、優先度判定部 2 1 2 は、入力部 2 1 1 から入力されたデータのパケットのヘッダ部の制御情報が有する宛先 I P アドレスが所定のアド

レスでない場合には、データのフローの優先度を低く判定する。

[0085] ここで、IPアドレスは、通信を行っている相手方の情報処理装置を示す。すなわち、本実施の形態では、通信相手の情報処理装置毎に応じた優先度を判定することができる。

また、優先度判定部212は、入力部211から入力されたデータのパケットのヘッダ部の制御情報が有する送信先のポート番号情報が所定のポート番号を示す場合には、プライオリティの値に関わらずデータのフローの優先度を高く判定する。一方、優先度判定部212は、入力部211から入力されたデータのパケットのヘッダ部の制御情報が有する送信先のポート番号情報が所定のポート番号でない場合には、データのフローの優先度を低く判定する。

[0086] ここで、TCPおよびUDPのポート番号は、通信を行っている相手方の情報処理装置で動作しており、送受信するデータを処理するアプリケーションやサービスを示す。すなわち、本実施の形態では、送受信したデータを処理するアプリケーションやサービスに応じて優先度を判定したりすることができる。

[0087] 例えば、FTP（File Transfer Protocol）によって送信されるデータの通信速度を重視する場合には、FTPのポート番号である“20”および“21”を、所定のポート番号として予め設定しておく。これにより、FTPのパケットの優先度の判定結果が高くなる。これにより、データが送信されるリンクの通信速度を維持することができる。反対に、FTPによって送信されるデータの通信速度を重視せず、省電力化を優先する場合には、ポート番号が“20”のパケットのプライオリティを低くすることで、リンクの通信速度が低くなり、省電力化を図ることができる。

[0088] このように、パケットのポート番号からデータを処理するアプリケーションを特定することにより、データの用途に応じて詳細かつ適切に優先度を設定することが可能になる。

また、上記送信先の情報処理装置とデータを処理するアプリケーションや

サービスとを組み合わせることでデータのフローの優先度を判定することができる。

[0089] なお、優先度判定部 212 は、優先度の判定結果を、例えば、「低」、「中」、「高」等の 3 段階または 3 段階以上で示してもよい。

速度制御部 213 は、優先度判定部 212 によって判定されたデータのフローの優先度が所定値より高い場合には、出力部 214 から出力されるデータの通信速度を速く設定する。一方、速度制御部 213 は、優先度判定部 212 によって判定されたデータのフローの優先度が所定値より低い場合には、出力部 214 から出力されるデータの通信速度を遅く設定する。これにより、判定された優先度に応じた通信速度でデータを送受信することができる。

[0090] 出力部 214 は、設定された通信速度でデータを出力パケットとしてパケット形式で出力する。出力部 214 から出力されたデータは、例えば LAN 等の物理リンクを通じて他のスイッチや情報処理装置に転送される。このとき、出力部 214 は、一旦、出力部 214 が有する複数の出力ポート（図示省略）とデータの送信先との間で確立しているリンクを切断し、優先度判定部 212 による優先度の判定結果に応じた通信速度で再びリンクを確立することによって、データの通信速度を速度制御部 213 によって設定された通信速度に変更する。

[0091] なお、本実施の形態では、スイッチ 200 に入力されるパケットのヘッダ部の情報に基づいて優先度が判定されるが、これに限らず、スイッチ 200 から出力されるパケットのヘッダ部の情報に基づいて優先度を判定してもよい。

[0092] また、本実施の形態のスイッチ 200 は、レイヤ 3 スイッチであるが、これに限らず、ルーター（router）またはこれらと同等の機能を有する装置であってもよい。

図 13 は、第 3 の実施の形態のパケットのデータ構造例を示す図である。本実施の形態では、図 13 に示すパケットが、図 2 において前述したスイッ

チ 100 の図 3 において前述した第 2 の実施の形態のインタフェースカード 102 a, 102 b, 102 c, 102 d の第 2 の実施の形態と同様の通信ポートを介して、他の図示しないスイッチ等との間で送受信される。

[0093] 図 13 に示すパケットは、共に制御情報を有する、IP ヘッダおよび TCP ヘッダを有する。

IP ヘッダは、バージョン番号、ヘッダ長、TOS フィールド、パケット長、識別子、フラグ、フラグメントオフセット、TTL (Time To Live)、プロトコル番号、ヘッダチェックサム、送信元 IP アドレス、宛先 IP アドレスを有する。また、TOS フィールドは、プライオリティ、その他を有する。

[0094] TCP ヘッダは、送信元ポート番号、宛先ポート番号、シーケンス番号、確認応答番号、データオフセット、予約領域、コードビット、ウィンドウサイズ、チェックサム、緊急ポインタを有する。

[0095] また、パケットは、これらの IP ヘッダおよび TCP ヘッダと共に、データフィールドを有する。また、図 13 における括弧内の数字は、各領域のビット数を示す。

バージョン番号は、IP プロトコルのバージョンを示す 4 ビットの領域である。例えば、IP v 4 のパケットでは、この領域の値は 4 となり、IP v 6 ではこの領域の値は 6 となる。本実施の形態では、IP v 4 のパケットを例に説明する。

[0096] ヘッダ長は、パケットのヘッダ部のサイズを表すための 4 ビットの領域である。

TOS フィールドは、パケットのデータのフローの優先度等を示す 8 ビットの領域である。TOS フィールドが有するプライオリティは、パケットのデータのフローの優先度を示す 3 ビットの領域である。その他は、他の目的に使用可能な 5 ビットの領域である。なお、DiffServ における DSCP に基づいて、プライオリティをその他の 5 ビットのうちの 3 ビットと合わせて 6 ビットに拡張して、プライオリティに識別情報を含ませることもで

きる。

[0097] パケット長は、パケット全体のサイズをバイト単位で示す 16 ビットの領域である。

識別子は、IPフラグメンテーションにおいて利用される、パケットを識別するための値を示す 16 ビットの領域である。

[0098] フラグは、IPフラグメンテーションにおいて利用される、パケットの分割・合成時の指示を示す 3 ビットの領域である。

フラグメントオフセットは、IPフラグメンテーションにおいて利用される、フラグメント化されたパケットのデータが、元のデータにおいてどこに位置していたかを示す 13 ビットの領域である。

[0099] TTLは、パケットの生存時間を示す 8 ビットの領域である。

プロトコル番号は、トランスポート層のネットワークプロトコルの種類を示す 8 ビットの領域である。

[0100] ヘッダチェックサムは、IPヘッダのチェックサムを示す 16 ビットの領域である。

送信元IPアドレスは、送信元のコンピュータのIPアドレスを示す 32 ビットの領域である。

[0101] 宛先IPアドレスは、送信先のコンピュータのIPアドレスを示す 32 ビットの領域である。

送信元ポート番号は、パケットの送信元のポート番号を示す 16 ビットの領域である。送信元ポート番号により、送信元のアプリケーションを識別することができる。

[0102] 宛先ポート番号は、パケットの送信先のポート番号を示す 16 ビットの領域である。宛先ポート番号により、送信先でパケットのデータを使用するアプリケーションを識別することができる。

[0103] シーケンス番号は、パケットにより分割されて送信されるデータの順序を示す 32 ビットの領域である。

確認応答番号は、応答パケットに示される領域であって、送信先がどこま

でデータを受信したかを示す 3 2 ビットの領域である。

[0104] データオフセットは、TCPヘッダのサイズを示す 4 ビットの領域である。

予約領域は、未使用の 6 ビットの領域である。

コードビットは、制御用の各種のフラグを示す 6 ビットの領域である。

[0105] ウインドウサイズは、受信可能なウインドウサイズを示す 1 6 ビットの領域である。

チェックサムは、TCPヘッダおよびデータフィールドのチェックサムを示す 1 6 ビットの領域である。

[0106] 緊急ポインタは、TCPパケットに緊急データが含まれることを示すURG (urgent) フラグがオンになっている場合に、緊急データの位置やサイズを示す 1 6 ビットの領域である。

[0107] データフィールドは、IPパケットにより送受信されるデータ本体を有する可変長の領域である。

なお、パケットのデータ構造は、ネットワークの運用形態等に応じて、種々の変形例が考えられる。例えば、図 1 3 に示したものの以外の情報が付加される場合もある。一方、図 1 3 に示した情報の一部が省略される場合もある。

[0108] 図 1 4 は、第 3 の実施の形態の優先度判定処理の手順を示すフローチャートである。図 1 4 に示す優先度判定処理は、スイッチ 2 0 0 に入力されたフローのパケットに基づいて、データのフローの優先度を判定する処理である。本実施の形態の優先度判定処理は、図 1 1 に示した第 2 の実施の形態の優先度判定処理と同様、本実施の形態でも実行される速度制御処理（図 9 および図 1 0 において前述）のステップ S 1 1 で呼び出されて実行される。

[0109] [ステップ S 4 1] 優先度判定部 2 1 2（図 1 2 において前述）は、スイッチ 2 0 0 に入力されたフローのパケットが有するプライオリティを取得する。

[ステップ S 4 2] 優先度判定部 2 1 2 は、ステップ S 4 1 で取得したプ

プライオリティの値が所定値（例えば、４）以上か否かを判定する。プライオリティの値が所定値以上であれば、処理はステップＳ４５に進められる。一方、プライオリティの値が所定値未満であれば、処理はステップＳ４３に進められる。

[0110] [ステップＳ４３] 優先度判定部２１２は、フローのパケットのＩＰヘッダ部の制御情報が示す宛先ＩＰアドレスが所定のＩＰアドレス（例えば、“１９２．１．１．１”）であるか否かを判定する。宛先ＩＰアドレスが所定のＩＰアドレスであれば、処理はステップＳ４４に進められる。一方、宛先ＩＰアドレスが所定のＩＰアドレスでなければ、処理はステップＳ４６に進められる。

[0111] [ステップＳ４４] 優先度判定部２１２は、フローのパケットのＴＣＰヘッダ部の制御情報が示す宛先ポート番号が所定のポート番号（例えば、“２０”または“２１”）であるか否かを判定する。宛先ポート番号が所定のポート番号であれば、処理はステップＳ４５に進められる。一方、宛先ポート番号が所定のポート番号でなければ、処理はステップＳ４６に進められる。

[0112] [ステップＳ４５] 優先度判定部２１２は、優先度の判定結果を「高」とする。その後、処理は復帰する。

 [ステップＳ４６] 優先度判定部２１２は、優先度の判定結果を「低」とする。その後、処理は復帰する。

[0113] 以上に示すように、第３の実施の形態によれば、スイッチ２００がＩＰパケットの転送を行うレイヤ３スイッチ等の場合にも、ＩＰパケットが有するＴｏＳフィールドのプライオリティを用いることで、第２の実施の形態と同様の効果を奏することができる。

[0114] また、送信元ポート番号または宛先ポート番号に基づいて優先度が判定されるので、クライアント側の情報処理装置で使用されるアプリケーションに応じて優先度を決定することができる。これにより、リンクの速度を速くする必要のあるアプリケーションのデータを送受信するフローのパケットについては、優先度を高めて高速でデータが送受信されるようにすることができる。

る。

[0115] 〔第４の実施の形態〕

次に、第４の実施の形態について説明する。上記の第２の実施の形態との相違点を中心に説明し、同様の事項については同一の符号を用いるとともに説明を省略する。

[0116] 第４の実施の形態では、特にデータリンク層のパケットが示す優先度に基づいてリンクの速度を設定する情報処理装置を例示して説明するが、これに制限されず、例えばネットワーク層のパケットが示す優先度に基づいてリンクの速度を設定することもできる。また、ＯＳＩ参照モデルにおけるレイヤ２のデータの単位を、パケットと呼ぶこともあるが、第２の実施の形態と同様、第４の実施の形態では、説明の便宜上、すべてフレームに統一して表現する。

[0117] 図１５は、第４の実施の形態の情報処理装置の構成を示すブロック図である。図１５に示す本実施の形態の情報処理装置３００は、図２に示すシステムと同様のシステムにおいてスイッチと接続して使用することができる。

[0118] 本実施の形態の情報処理装置３００は、ＱｏＳ等の、送受信されるデータに含まれている制御情報に基づいて、データが分割されたフレームによって示されるデータのフローの優先度に応じて、フレームが送信される通信速度を変更する。情報処理装置３００は、入力部３１１、優先度判定部３１２、速度制御部３１３、出力部３１４を有する。

[0119] 本実施の形態の情報処理装置３００は、レイヤ２フレームで通信可能であり、データを複数のフレームに分割して送受信する。データが分割されたフレームは、データの転送に使用する制御情報をヘッダ部に有する。ヘッダ部が有する制御情報には、図４において前述したように、データの通信における優先順位を示す優先情報、フレームの宛先ＭＡＣアドレスを示す宛先アドレス情報が含まれている。また、フレームに含まれる宛先アドレスは、ＭＡＣアドレスである。

[0120] 入力部３１１は、通信機能を有する他のスイッチや情報処理装置と、例え

ばLAN等の物理リンクによって接続可能である。入力部311は、これらの装置から送信されたデータが入力フレームとしてフレーム形式で入力される。

[0121] 優先度判定部312は、入力部311によってフレーム形式で入力されたデータのフローの優先度を判定する。優先度判定部312は、データのフローの優先度を、フレームのヘッダが有する情報に含まれている制御信号が示す、TOSフィールドに含まれるプライオリティ、宛先MACアドレス等の、そのデータが高速で送信する必要があるか否かを示す情報に基づいて判定する。

[0122] このとき、優先度判定部312は、入力部311から入力されたデータのフレームのヘッダ部の制御情報が有するプライオリティ（図4において前述）の値が所定値よりも高い場合には、データのフローの優先度を高く判定する。一方、優先度判定部312は、入力部311から入力されたデータのフレームのヘッダ部の制御情報が有するプライオリティの値が所定値よりも低い場合には、データのフローの優先度を低く判定する。

[0123] また、優先度判定部312は、入力部311から入力されたデータのフレームのヘッダ部の制御情報が有する宛先MACアドレスが、送信先のMACアドレス等の、所定のアドレスを示す場合には、データのフローの優先度を高く判定する。一方、優先度判定部312は、入力部311から入力されたデータのフレームのヘッダ部の制御情報が有する宛先MACアドレスが所定のアドレスでない場合には、データのフローの優先度を低く判定する。これにより、所定の装置と通信する場合には、優先度を高くして、高速な通信を確保することができる。

[0124] なお、優先度判定部312は、優先度の判定結果を、例えば、「低」、「中」、「高」等の3段階または3段階以上で示してもよい。

速度制御部313は、優先度判定部312によって判定されたデータのフローの優先度が所定値より高い場合には、出力部314から出力されるデータの通信速度を速く設定する。一方、速度制御部313は、優先度判定部3

12によって判定されたデータのフローの優先度が所定値より低い場合には、出力部314から出力されるデータの通信速度を遅く設定する。これにより、判定された優先度に応じた通信速度でデータを送受信することができる。

[0125] 出力部314は、設定された通信速度でデータを出力フレームとしてフレーム形式で出力する。出力部314から出力されたデータは、例えばLAN等の物理リンクを通じて他のスイッチや情報処理装置に転送される。このとき、出力部314は、一旦、出力部314が有する複数の出力ポート（図示省略）とデータの送信先との間で確立しているリンクを切断し、優先度判定部312による優先度の判定結果に応じた通信速度で再びリンクを確立することによって、データの通信速度を速度制御部313によって設定された通信速度に変更する。

[0126] なお、本実施の形態では、情報処理装置300に入力されるフレームのヘッダ部の情報に基づいて優先度が判定されるが、これに限らず、情報処理装置300から出力されるフレームのヘッダ部の情報に基づいて優先度を判定してもよい。

[0127] また、情報処理装置300は、レイヤ2フレームに基づいてデータのフローの優先度を判定するが、これに限らず、レイヤ3パケットに基づいてデータのフローの優先度を判定してもよい。

[0128] 図16は、第4の実施の形態の情報処理装置のハードウェア構成を示す図である。図16に示す情報処理装置300は、CPU（Central Processing Unit）301によって装置全体が制御されている。CPU301には、バス307を介してRAM（Random Access Memory）302、ハードディスクドライブ（HDD:Hard Disk Drive）303、グラフィック処理装置304、入力インタフェース305および通信インタフェース306が接続されている。

[0129] RAM302には、CPU301に実行させるOS（Operating System）のプログラムやアプリケーションソフトのプログラム（アプリケーションプ

ログラム)の少なくとも一部が一時的に記憶される。また、RAM 302には、CPU 301による処理に必要な各種データが記憶される。HDD 303には、OSやアプリケーションプログラムが記憶される。

[0130] グラフィック処理装置 304には、モニタ 11が接続されている。グラフィック処理装置 304は、CPU 301からの命令に従って、画像をモニタ 11の画面に表示させる。入力インタフェース 305には、キーボード 12とマウス 13とが接続されている。入力インタフェース 305は、キーボード 12やマウス 13から送られてくる信号を、バス 307を介してCPU 301に送信する。

[0131] 通信インタフェース 306は、図示しないネットワークに接続可能である。通信インタフェース 306は、ネットワークを介して、他のスイッチ(例えば、前述したスイッチ 100等)やコンピュータとの間でデータの送受信を行うことができる。

[0132] 以上のようなハードウェア構成によって、本実施の形態の処理機能を実現することができる。

図 17 は、第 4 の実施の形態のドライバの構成を示すブロック図である。図 17 に示す情報処理装置 300 で機能するドライバ 351 は、情報処理装置 300 から送信される送信フレームを、宛先まで転送するスイッチ等に出力する。ドライバ 351 は、フロー検出部 351 a、優先度検出部 351 e、リンク確認部 351 f、リンク制御部 351 g、PHY 部 351 h を有する。

[0133] フロー検出部 351 a は、情報処理装置 300 から送信されるフローをフレームのヘッダ部の制御情報に基づいて検出する。

優先度検出部 351 e は、情報処理装置 300 から送信されるフレームのヘッダ部の制御情報からデータのフローの優先度を検出してリンク確認部 351 f およびリンク制御部 351 g の制御を行う。

[0134] リンク確認部 351 f は、情報処理装置 300 の図示しない出力ポートに接続された他のスイッチ等との間のリンクの状態確認と前回のリンク状態デ

ータの維持を行う。

リンク制御部 351g は、リンクの通信速度を変更する。

[0135] PHY部 351h は、OSI 参照モデルの第 1 層に位置し、ネットワークの物理的な接続部分である。

以上に示すように、第 4 の実施の形態によれば、通信におけるクライアント側である、ユーザが使用する情報処理装置 300 において、データのフローの優先度を設定して通信速度を設定することができる。すなわち、情報処理装置 300 が、ユーザやアプリケーションの判断に応じてデータのフローの優先度を設定することができる。これにより、スイッチ等が、例えば、フレームやパケットの種類に応じて形式的または機械的にデータのフローの優先度を判定する場合に比較して、柔軟かつ詳細に優先度を設定することもできる。

[0136] また、情報処理装置 300 が優先度に基づいてリンクの通信速度を設定する機能を持つことで、クライアント側である情報処理装置 300 とスイッチ等の通信装置との間の通信路において、情報処理装置 300 からデータが送信される時点から適切な通信速度でリンクを確立することができ、省電力の効果がより大きくなる。

[0137] なお、上記の処理機能は、コンピュータによって実現することができる。その場合、スイッチ 100、スイッチ 200、情報処理装置 300 が有すべき機能の処理内容を記述したプログラムが提供される。そのプログラムをコンピュータで実行することにより、上記処理機能がコンピュータ上で実現される。

[0138] 処理内容を記述したプログラムは、コンピュータで読み取り可能な記録媒体に記録しておくことができる。コンピュータで読み取り可能な記録媒体には、磁気記録装置、光ディスク、光磁気記録媒体、半導体メモリ等がある。磁気記録装置には、HDD、フレキシブルディスク（FD）、磁気テープ（MT）等がある。光ディスクには、DVD（Digital Versatile Disc）、DVD-RAM（Random Access Memory）、CD-ROM（Compact Disc - Re

ad Only Memory)、CD-R (Recordable) / RW (ReWritable) 等がある。
光磁気記録媒体には、MO (Magneto - Optical disk) 等がある。

[0139] 上記プログラムを流通させる場合には、例えば、そのプログラムが記録されたDVD、CD-ROM等の可搬型記録媒体が販売される。また、プログラムをサーバコンピュータに格納しておき、ネットワークを通じて、サーバコンピュータから他のコンピュータにそのプログラムを転送することもできる。

[0140] 上記プログラムを実行するコンピュータは、例えば、可搬型記録媒体に記録されたプログラムまたはサーバコンピュータから転送されたプログラムを、自己の記憶装置に格納する。そして、コンピュータは、自己の記憶装置からプログラムを読み取り、プログラムに従った処理を実行する。なお、コンピュータは、可搬型記録媒体から直接プログラムを読み取り、そのプログラムに従った処理を実行することもできる。また、コンピュータは、サーバコンピュータからプログラムが転送されるごとに、逐次、受け取ったプログラムに従った処理を実行することもできる。

[0141] 以上、開示の通信装置、情報処理装置および通信制御方法を、図示の実施の形態に基づいて説明したが、各部の構成は同様の機能を有する任意の構成のものに置換することができる。また、開示の技術に他の任意の構成物や工程が付加されてもよい。また、開示の技術は前述した実施の形態のうちの任意の2以上の構成を組み合わせたものであってもよい。

[0142] 上記については単に本発明の原理を示すものである。さらに、多数の変形、変更が当業者にとって可能であり、開示の技術は上記に示し、説明した正確な構成および応用例に限定されるものではなく、対応するすべての変形例および均等物は、添付の請求項およびその均等物による本発明の範囲とみなされる。

符号の説明

[0143] 1 通信装置
1 a 入力手段

1 b 優先度判定手段

1 c 速度制御手段

1 d 出力手段

請求の範囲

[請求項1]

データが入力される入力手段と、
前記入力手段によって入力された前記データの優先度を判定する優先度判定手段と、
設定された通信速度で前記データを出力する出力手段と、
前記優先度判定手段によって判定された前記データの前記優先度が所定値より高い場合には、前記出力手段から出力される前記データの前記通信速度を速く設定し、一方、前記優先度判定手段によって判定された前記データの前記優先度が前記所定値より低い場合には、前記出力手段から出力される前記データの前記通信速度を遅く設定する速度制御手段とを有することを特徴とする通信装置。

[請求項2]

前記データは、前記データの転送に使用する制御情報を有し、
前記制御情報は、前記データの通信における優先順位を示す優先情報を有し、
前記優先度判定手段は、前記入力手段から入力された前記データの前記制御情報が有する前記優先情報に基づいて前記データの前記優先度を判定することを特徴とする請求の範囲第1項記載の通信装置。

[請求項3]

前記データは、前記データの転送に使用する制御情報を有し、
前記制御情報は、前記データの送信先のアドレスを示す宛先アドレス情報を有し、
前記優先度判定手段は、前記入力手段から入力された前記データの前記制御情報が有する前記宛先アドレス情報が所定のアドレスを示す場合には、前記データの前記優先度を前記所定値より高く判定することを特徴とする請求の範囲第1項記載の通信装置。

[請求項4]

前記データは、前記データの転送に使用する制御情報を有し、
前記制御情報は、前記データの送信先のポート番号を示すポート番号情報を有し、
前記優先度判定手段は、前記入力手段から入力された前記データの

前記制御情報が有する前記ポート番号情報が所定の前記ポート番号を示す場合には、前記データの前記優先度を前記所定値より高く判定することを特徴とする請求の範囲第 1 項記載の通信装置。

[請求項5] 前記出力手段は、前記データの送信先との間で確立しているリンクを切断し、前記優先度判定手段による前記優先度の判定結果に応じた前記通信速度で再び前記リンクを確立することによって、前記通信速度を前記設定された前記通信速度に変更することを特徴とする請求の範囲第 1 項記載の通信装置。

[請求項6] 前記速度制御手段は、前記優先度判定手段によって判定された前記データの前記優先度が前記所定値より高い場合には、前記出力手段から出力される前記データの前記通信速度を第 1 の速度に設定し、一方、前記優先度判定手段によって判定された前記データの前記優先度が前記所定値より低い場合には、前記出力手段から出力される前記データの前記通信速度を前記第 1 の速度よりも遅い第 2 の速度に設定する前記速度制御手段とを有することを特徴とする請求の範囲第 1 項記載の通信装置。

[請求項7] 前記宛先アドレス情報は、前記データの前記送信先の M A C アドレスを示し、

前記データを、前記 M A C アドレスで示された前記宛先アドレス情報を制御情報に含むフレームで送受信することを特徴とする請求の範囲第 3 項記載の通信装置。

[請求項8] 前記宛先アドレス情報は、前記データの前記送信先の I P アドレスを示されており、

前記データを、前記 I P アドレスで示された前記宛先アドレス情報を制御情報に含むパケットで送受信することを特徴とする請求の範囲第 3 項記載の通信装置。

[請求項9] データの優先度を判定する優先度判定手段と、
設定された通信速度で前記データを出力する出力手段と、

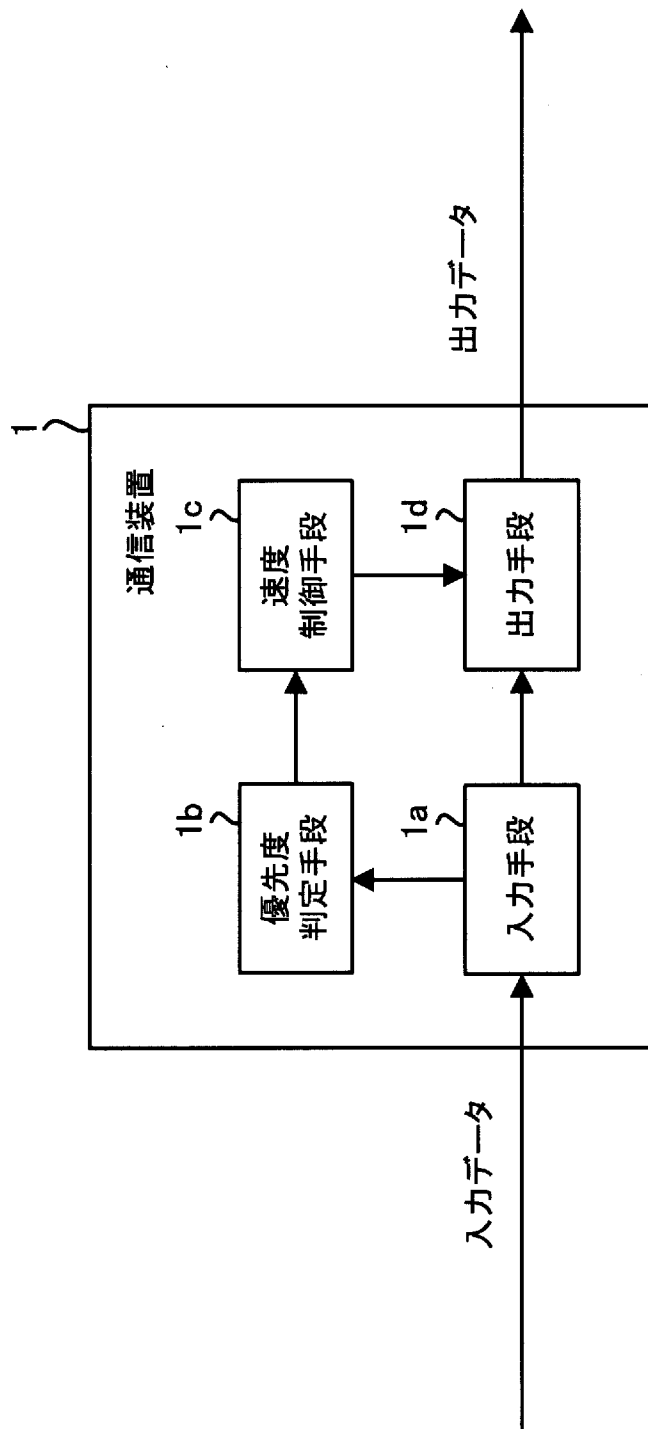
前記優先度判定手段によって判定された前記データの前記優先度が所定値より高い場合には、前記出力手段から出力される前記データの前記通信速度を速く設定し、一方、前記優先度判定手段によって判定された前記データの前記優先度が前記所定値より低い場合には、前記出力手段から出力される前記データの前記通信速度を遅く設定する速度制御手段とを有することを特徴とする情報処理装置。

[請求項10]

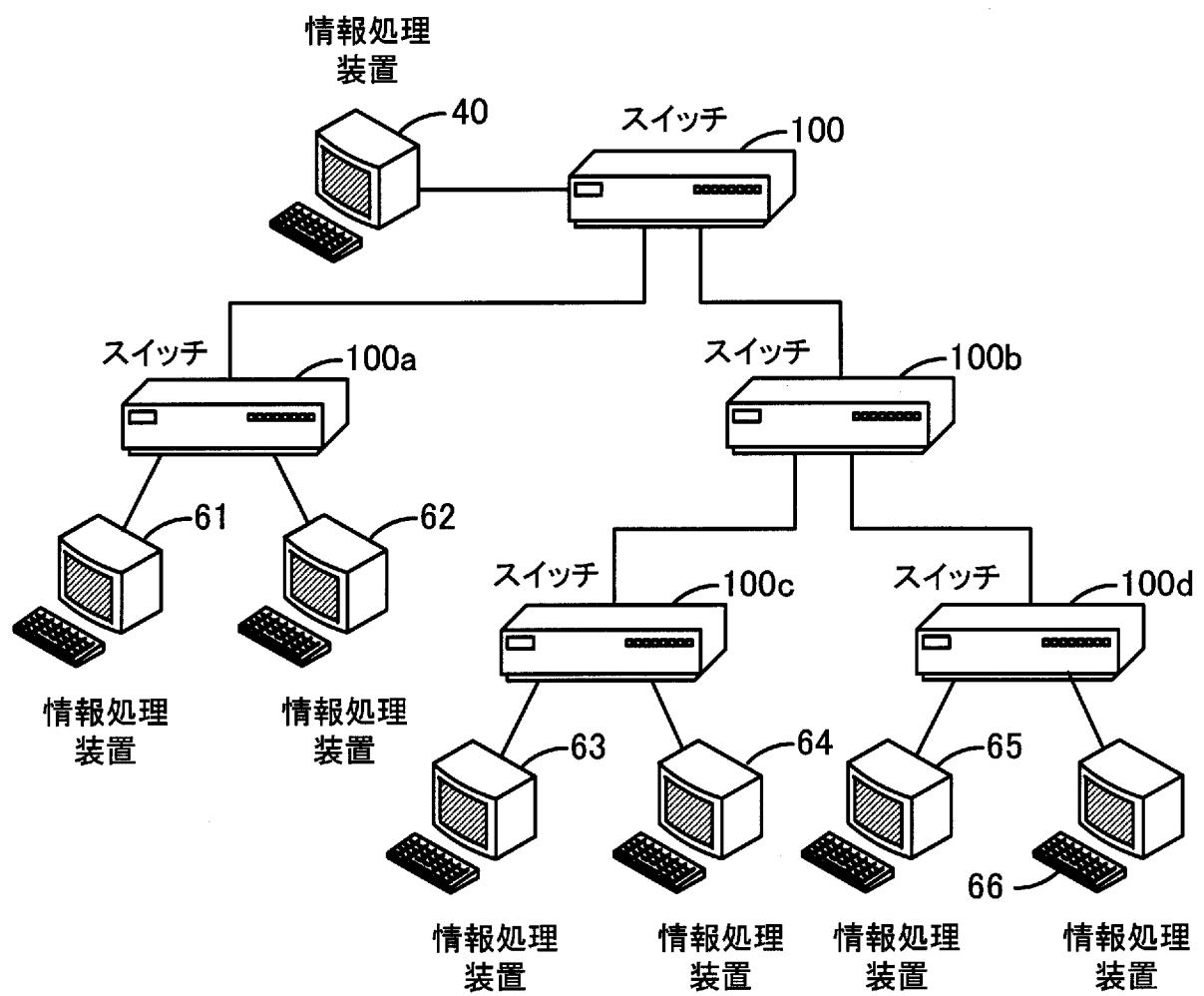
優先度判定手段が、入力手段から入力されたデータの優先度を判定し、

速度制御手段が、前記優先度判定手段によって判定された前記データの前記優先度が所定値より高い場合には、出力手段から出力される前記データの通信速度を速く設定し、一方、前記優先度判定手段によって判定された前記データの前記優先度が前記所定値より低い場合には、前記出力手段から出力される前記データの前記通信速度を遅く設定することを特徴とする通信制御方法。

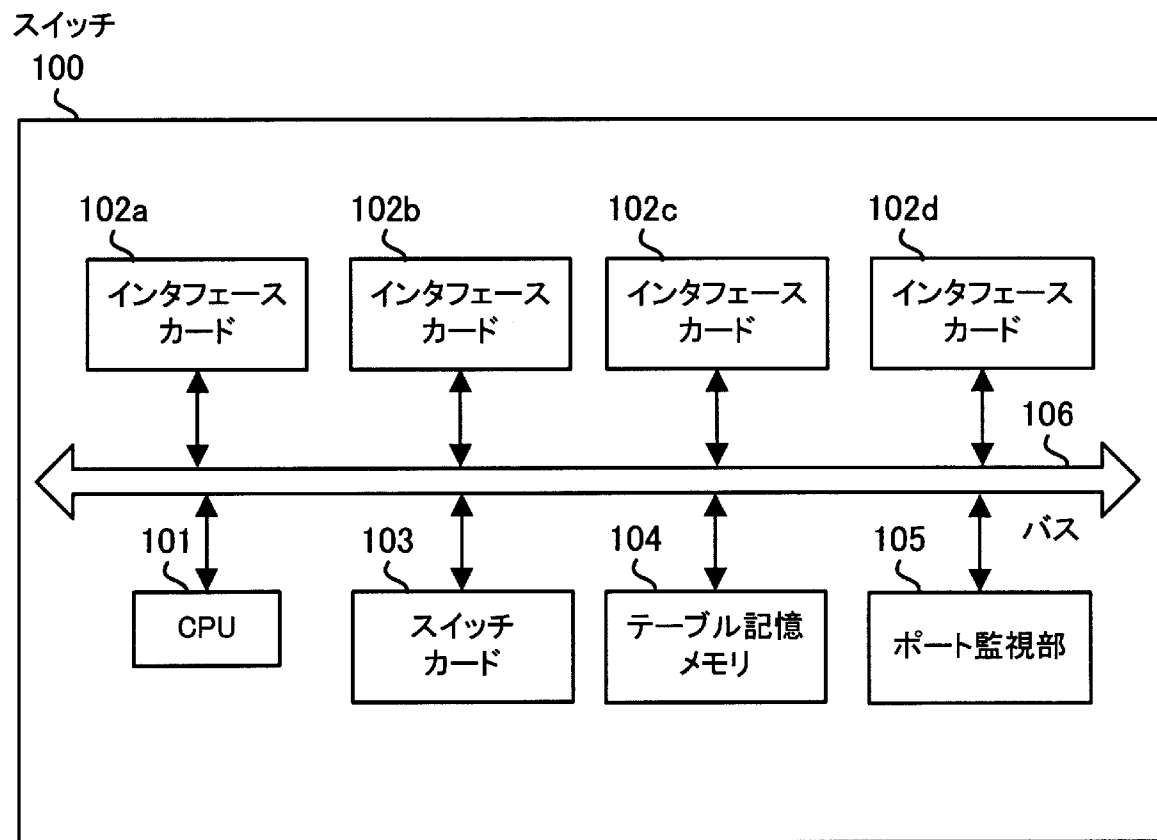
[図1]



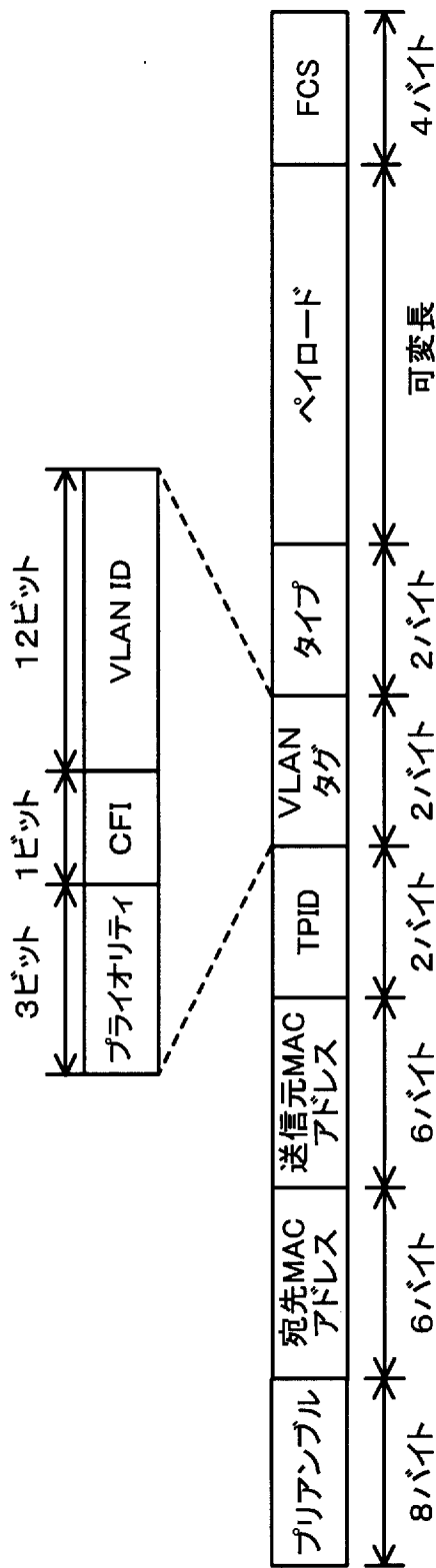
[図2]



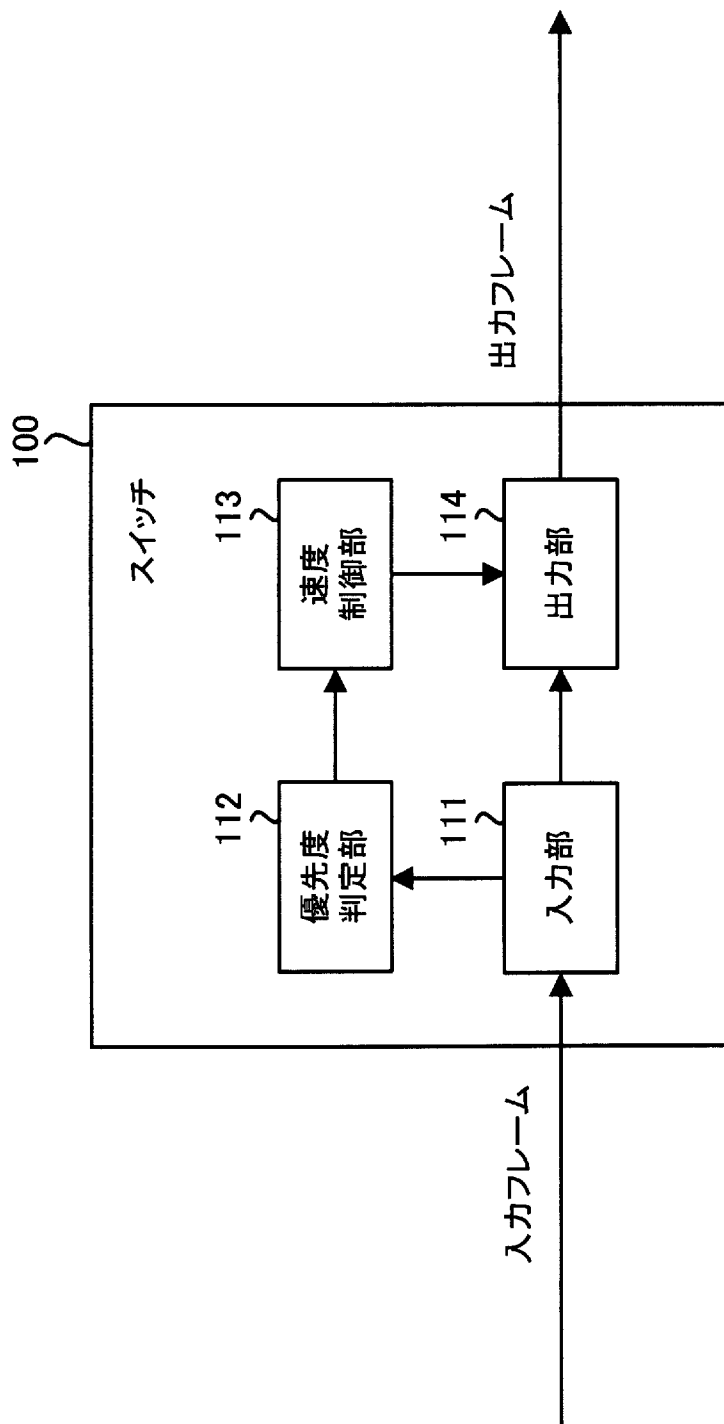
[図3]



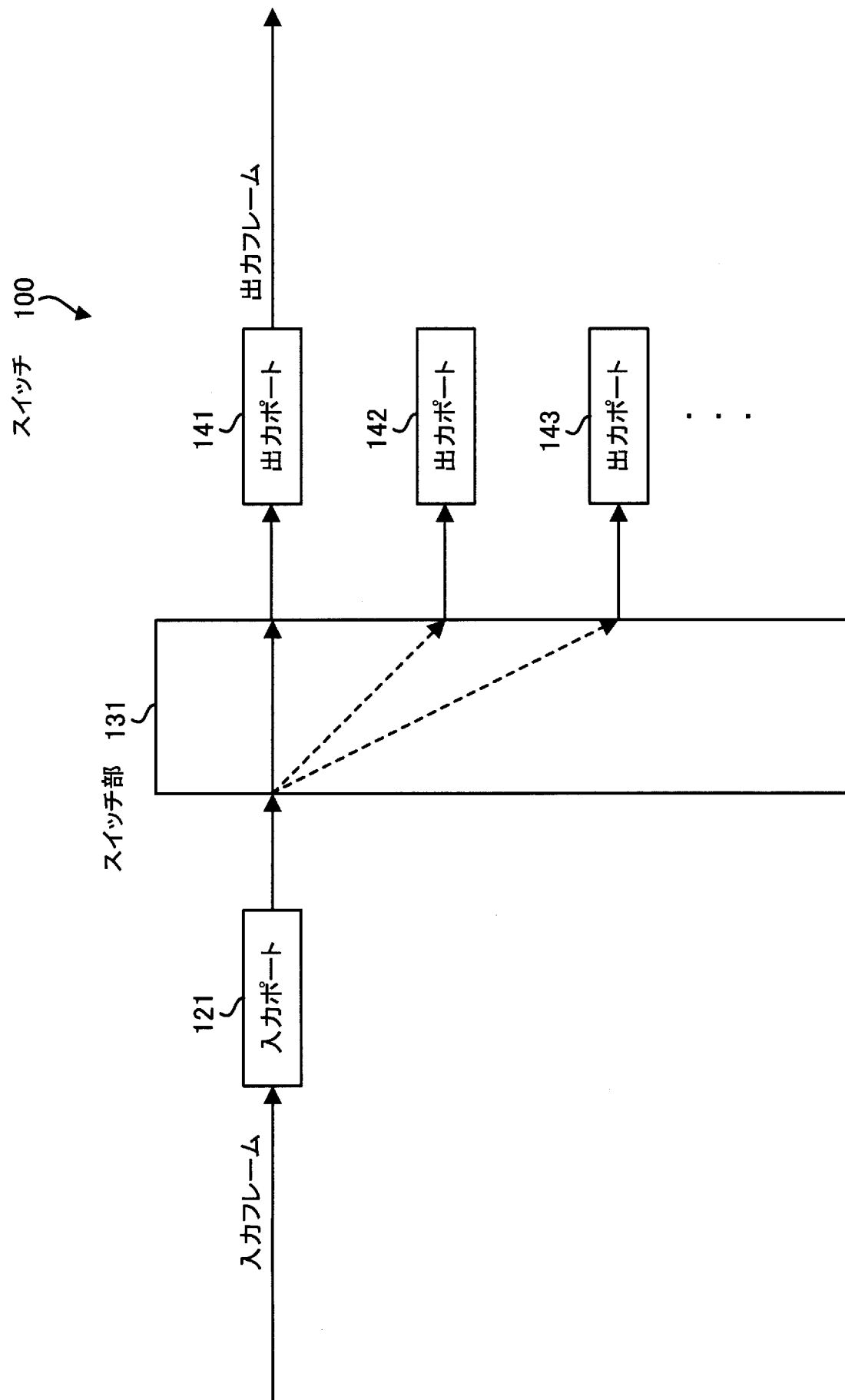
[図4]



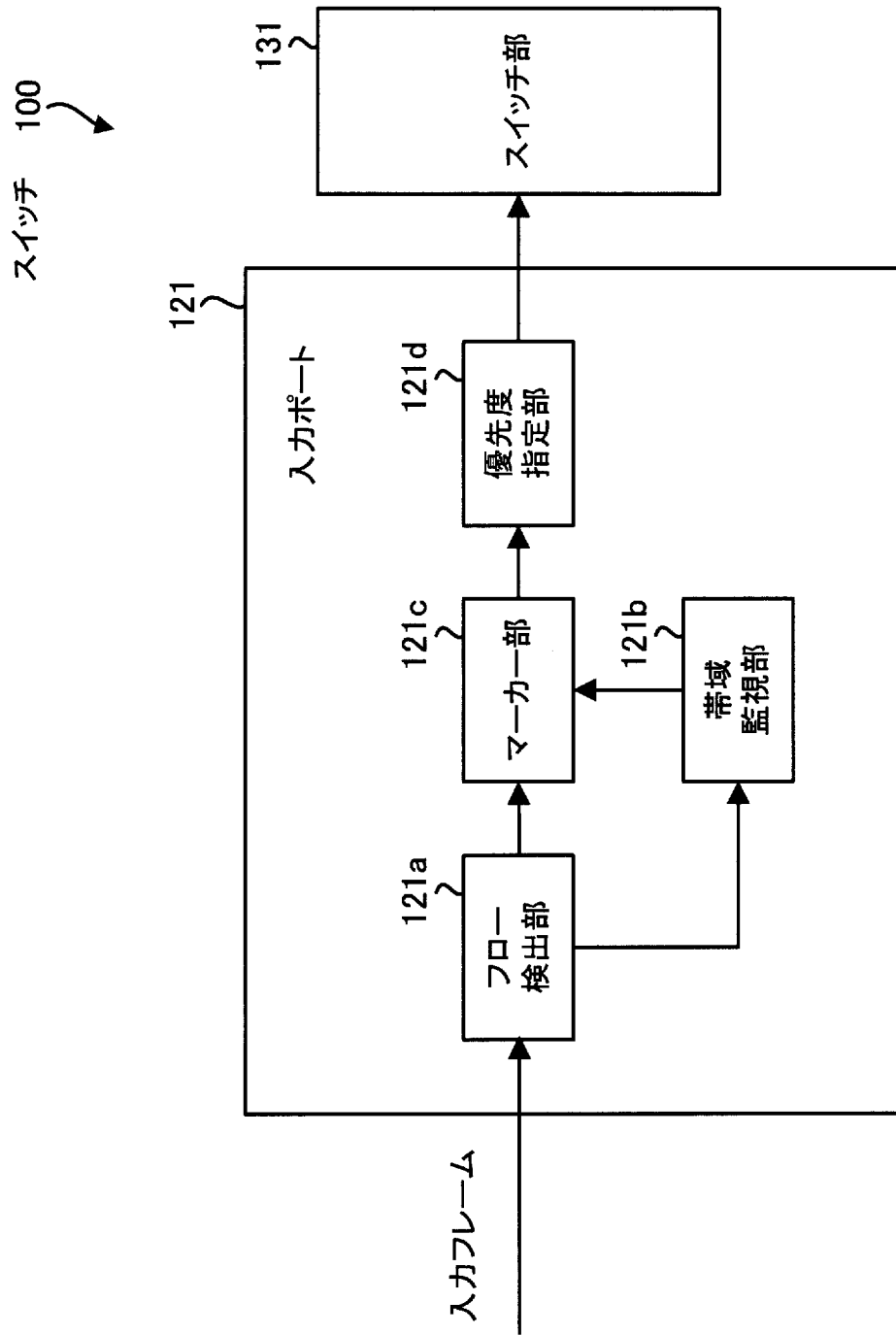
[図5]



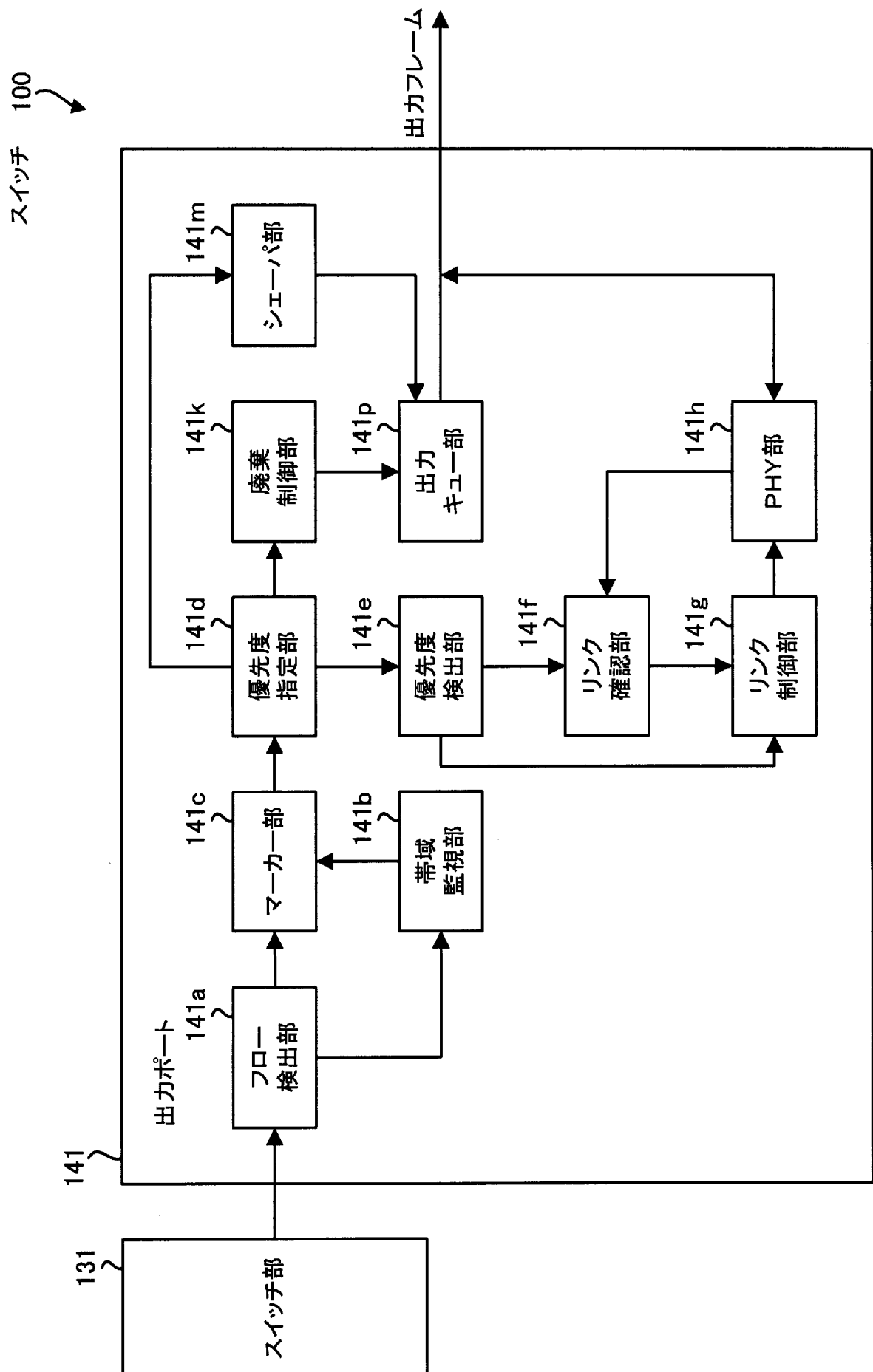
[図6]



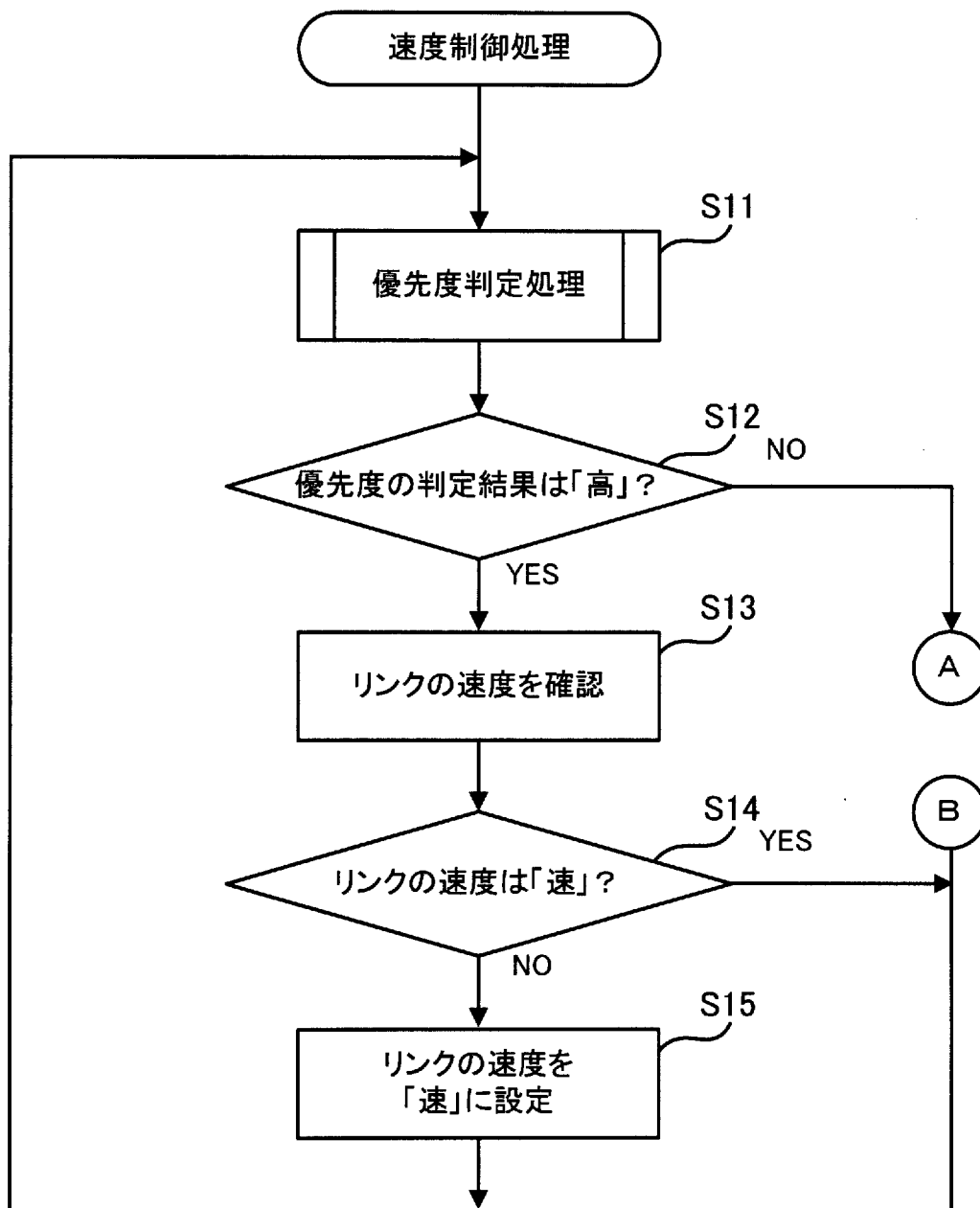
[図7]



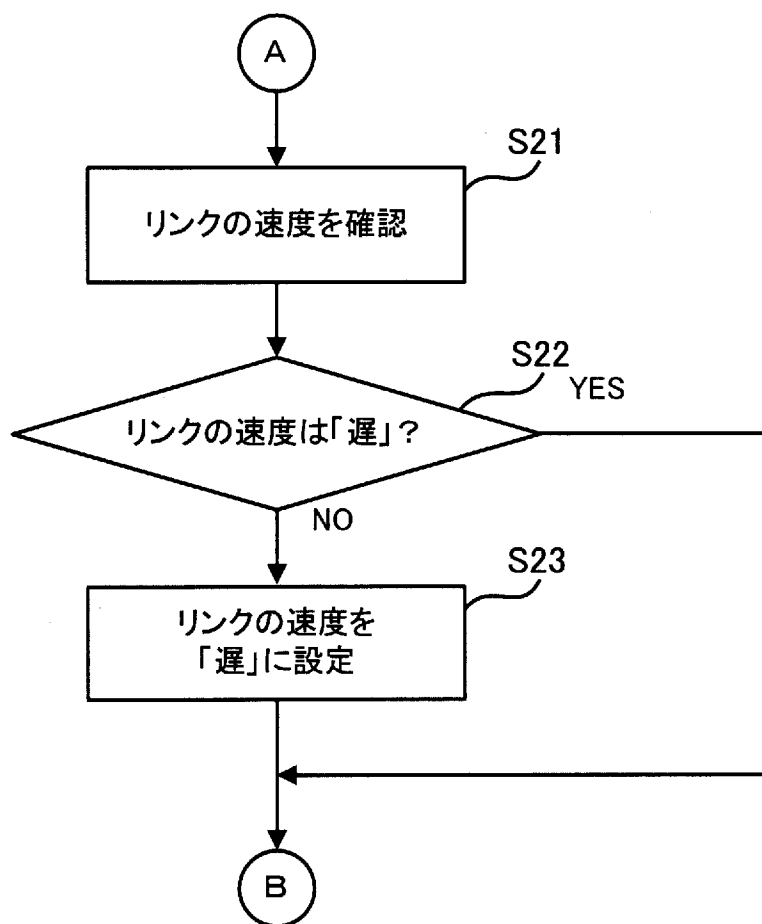
[図8]



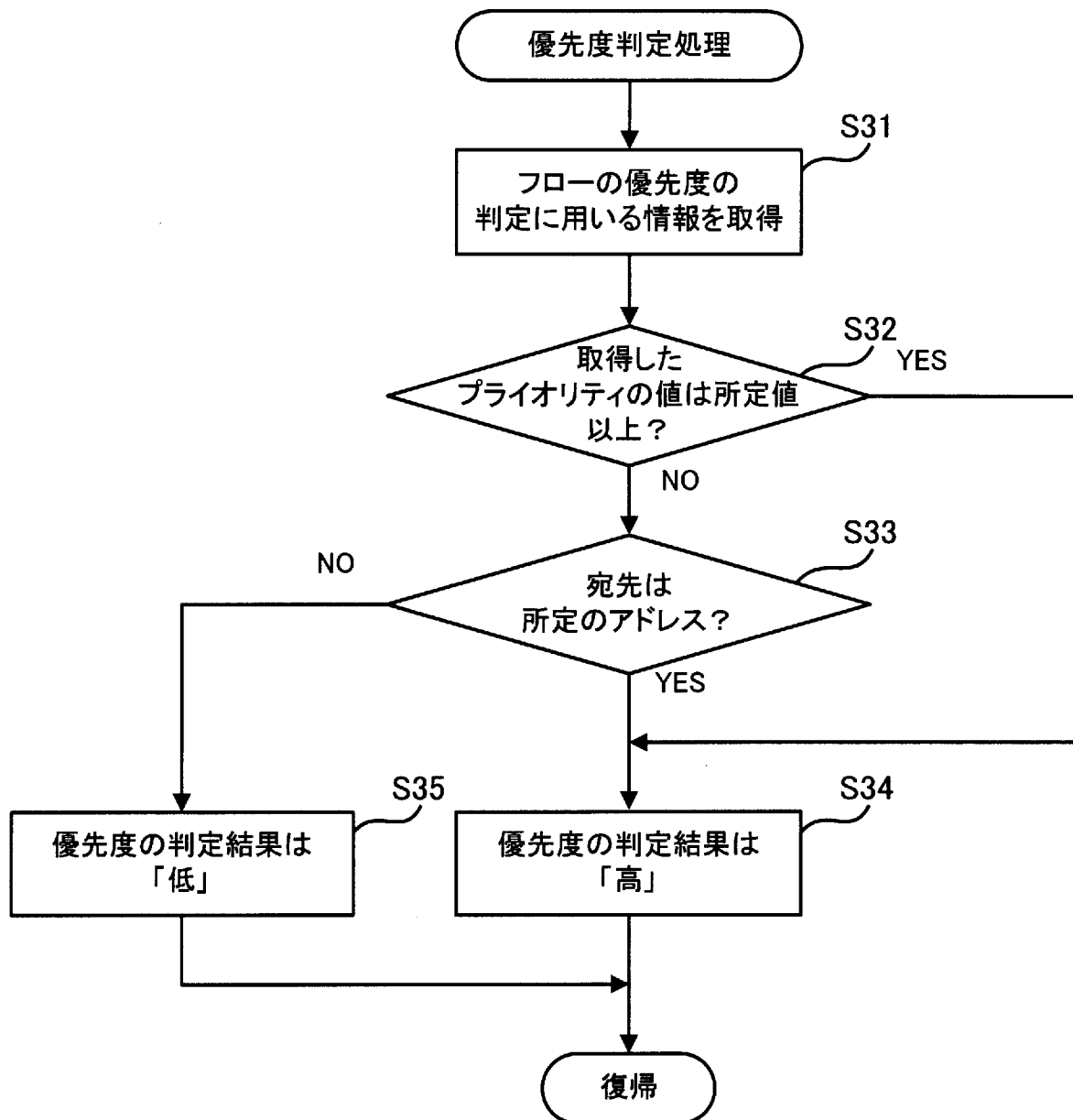
[図9]



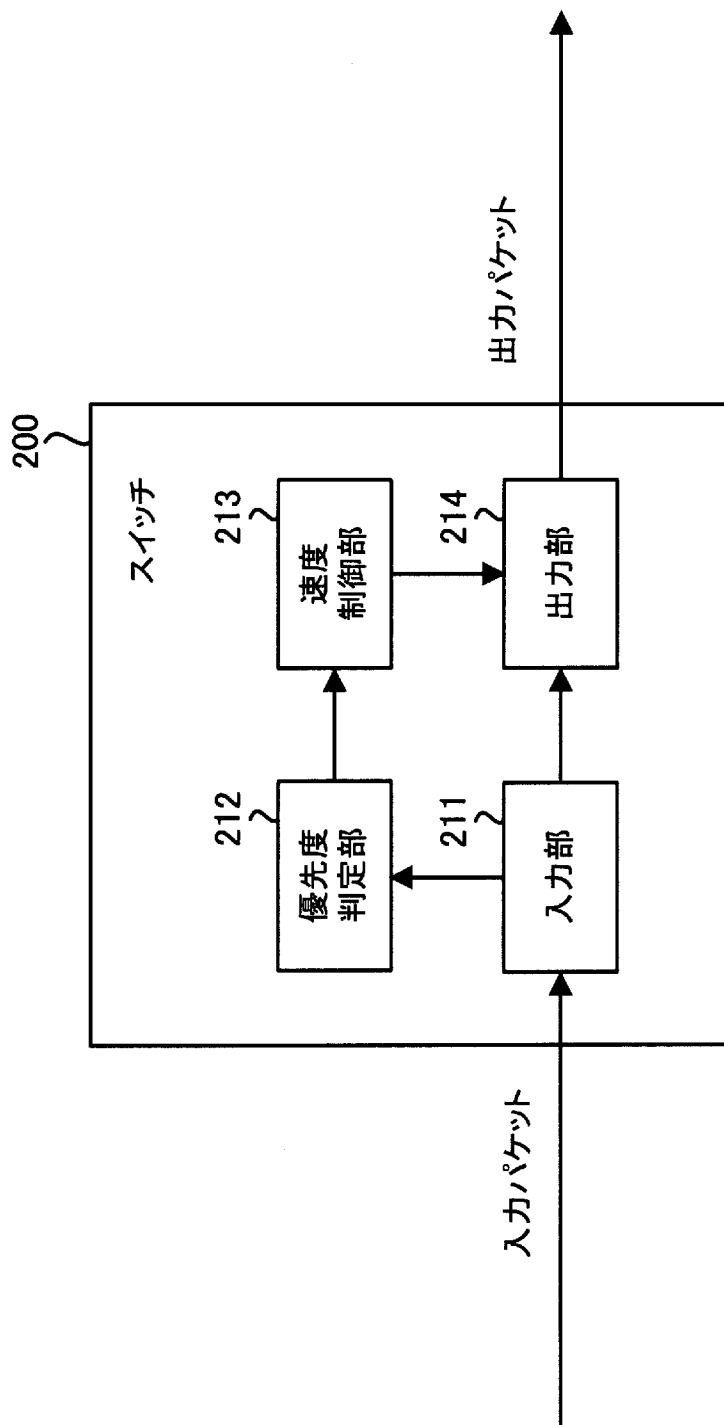
[図10]



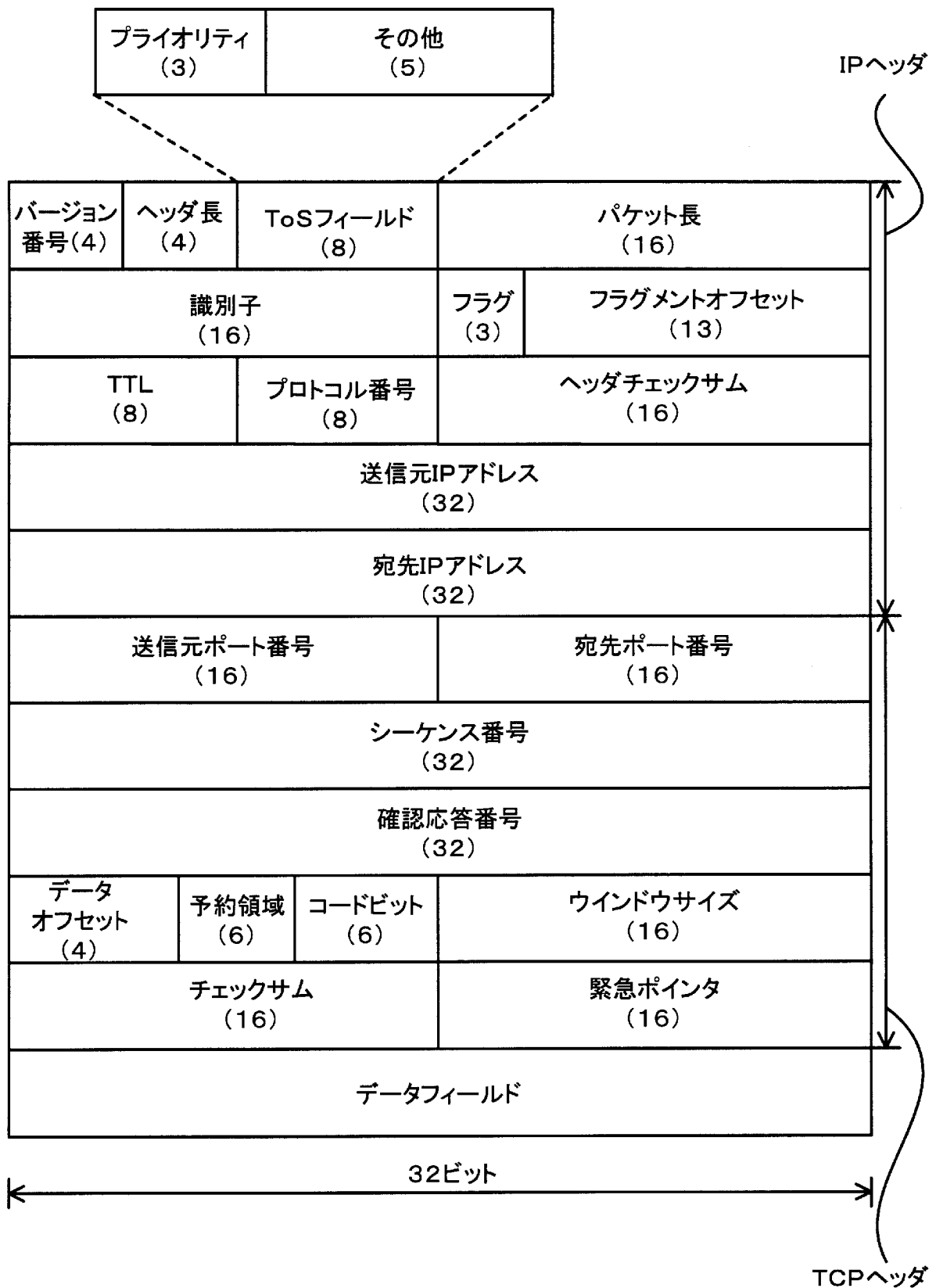
[図11]



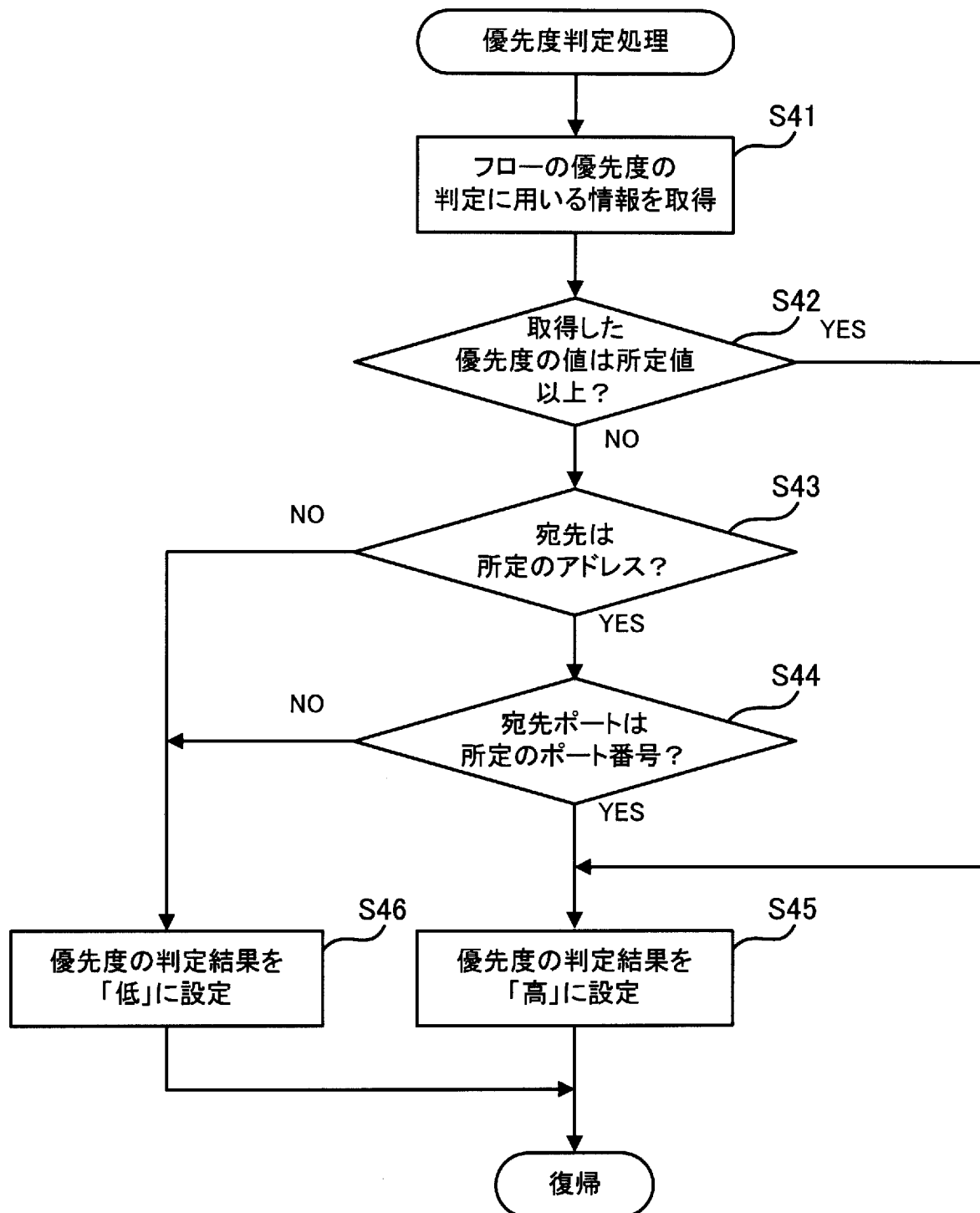
[図12]



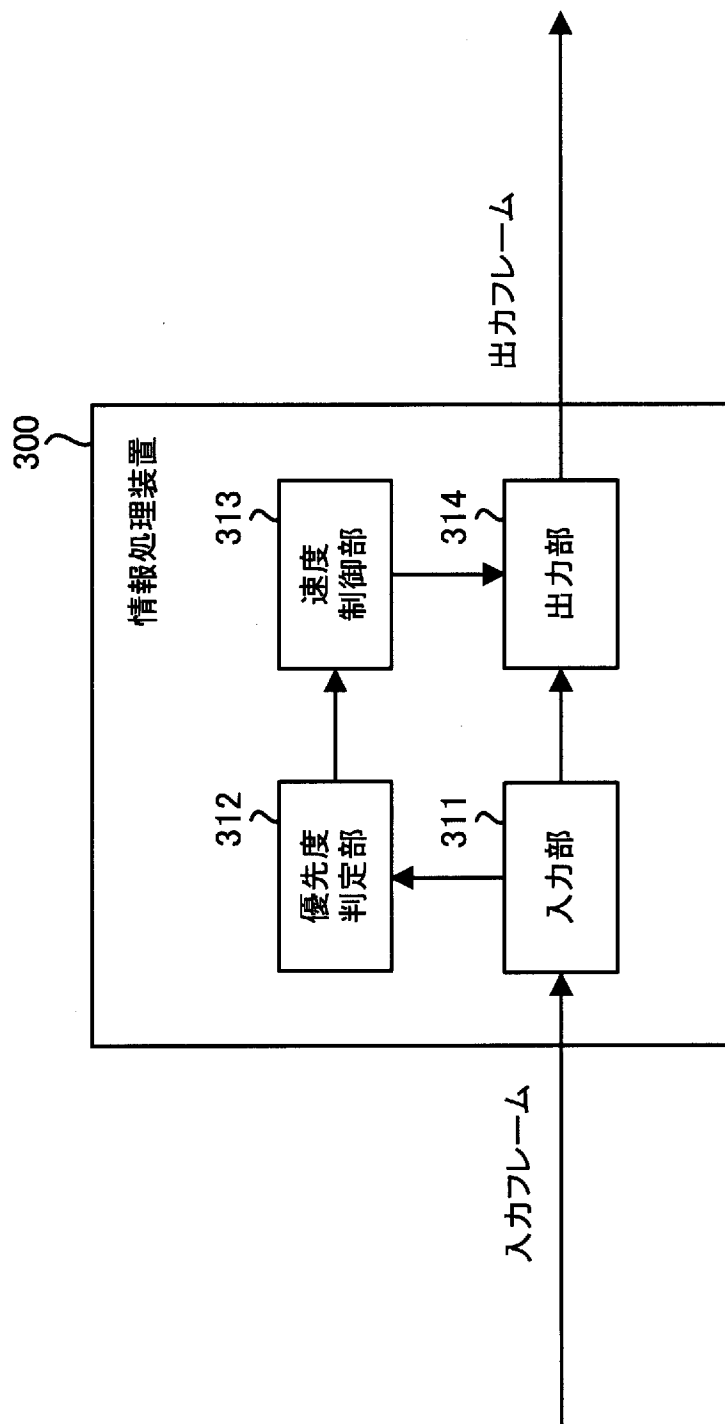
[図13]



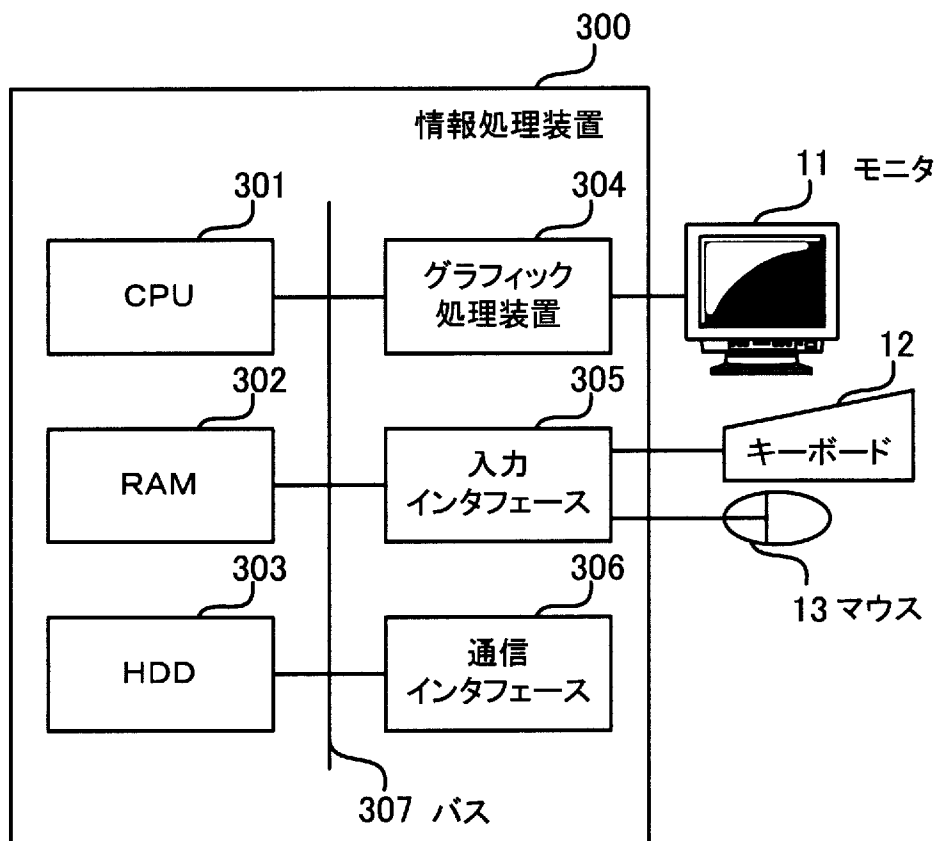
[図14]



[図15]

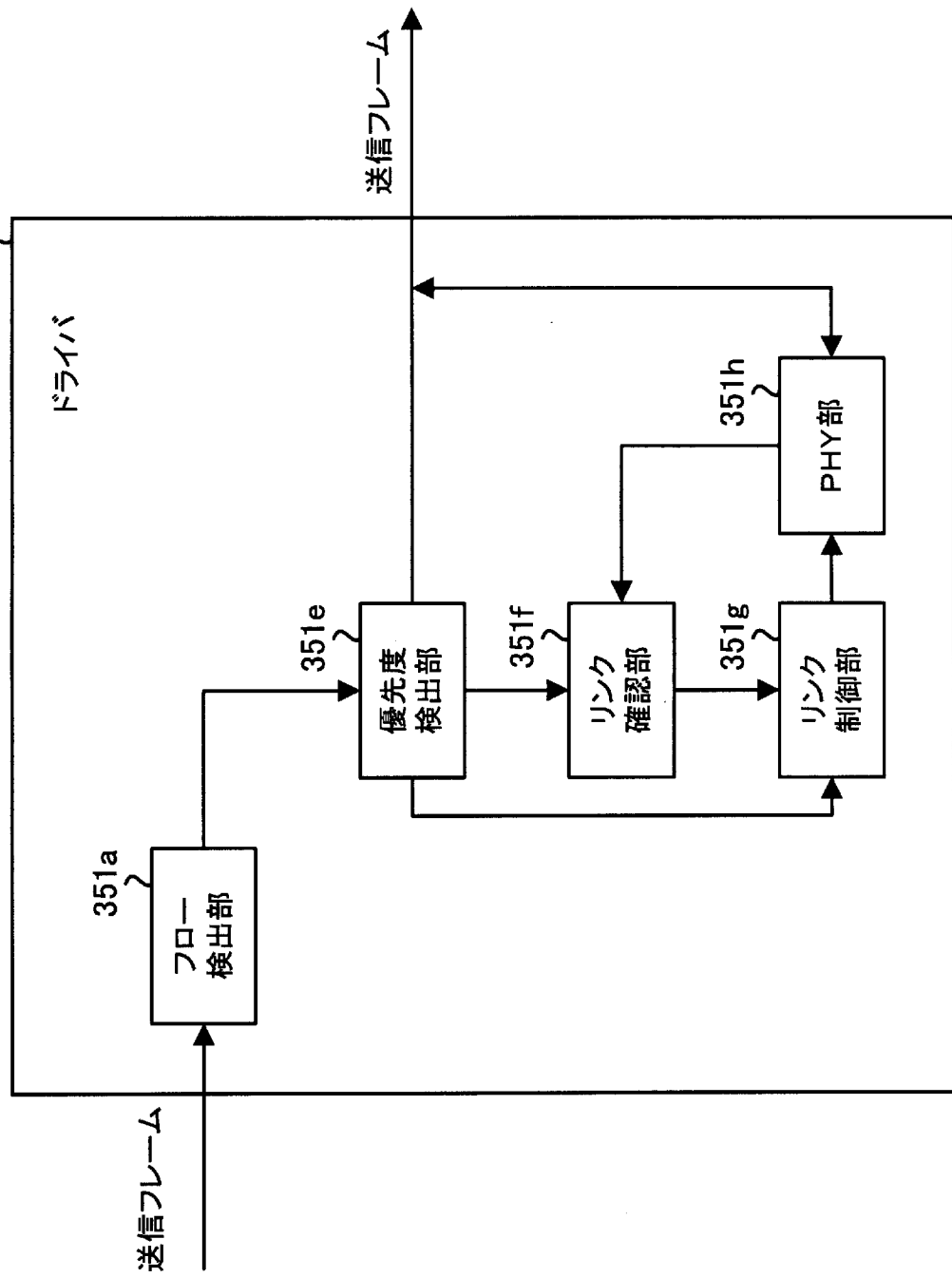


[図16]



[図17]

情報処理装置 300



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/062906

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04L12/28(2006.01) i, H04L12/44(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)

H04L12/28, H04L12/44

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	1996-2009
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2009	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2009

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	JP 2000-196671 A (Hitachi Cable, Ltd.), 14 July, 2000 (14.07.00), Par. Nos. [0010] to [0024] (Family: none)	1-10
Y	JP 2003-244220 A (Nippon Telegraph And Telephone Corp.), 29 August, 2003 (29.08.03), Par. Nos. [0042] to [0047] (Family: none)	1-10

☐ 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
10 September, 2009 (10.09.09)

Date of mailing of the international search report
29 September, 2009 (29.09.09)

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. H04L12/28(2006.01)i, H04L12/44(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. H04L12/28, H04L12/44

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 0 9 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 0 9 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 0 9 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	JP 2000-196671 A（日立電線株式会社）2000.07.14, 段落【0010】 - 【0024】（ファミリーなし）	1-10
Y	JP 2003-244220 A（日本電信電話株式会社）2003.08.29, 段落【0042】 - 【0047】（ファミリーなし）	1-10

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

1 0 . 0 9 . 2 0 0 9

国際調査報告の発送日

2 9 . 0 9 . 2 0 0 9

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

脇水 佳弘

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 5 9 6

5 X

3 4 6 4