

(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
2021年9月16日(16.09.2021)



(10) 国際公開番号

WO 2021/181480 A1

(51) 国際特許分類:
H04L 12/70 (2013.01) H04L 12/865 (2013.01)
H04L 12/815 (2013.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2020/010096

(22) 国際出願日: 2020年3月9日(09.03.2020)

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

(72) 発明者: 野村 紘子 (NOMURA, Hiroko); 〒1808585 東京都武蔵野市緑町3丁目9-1

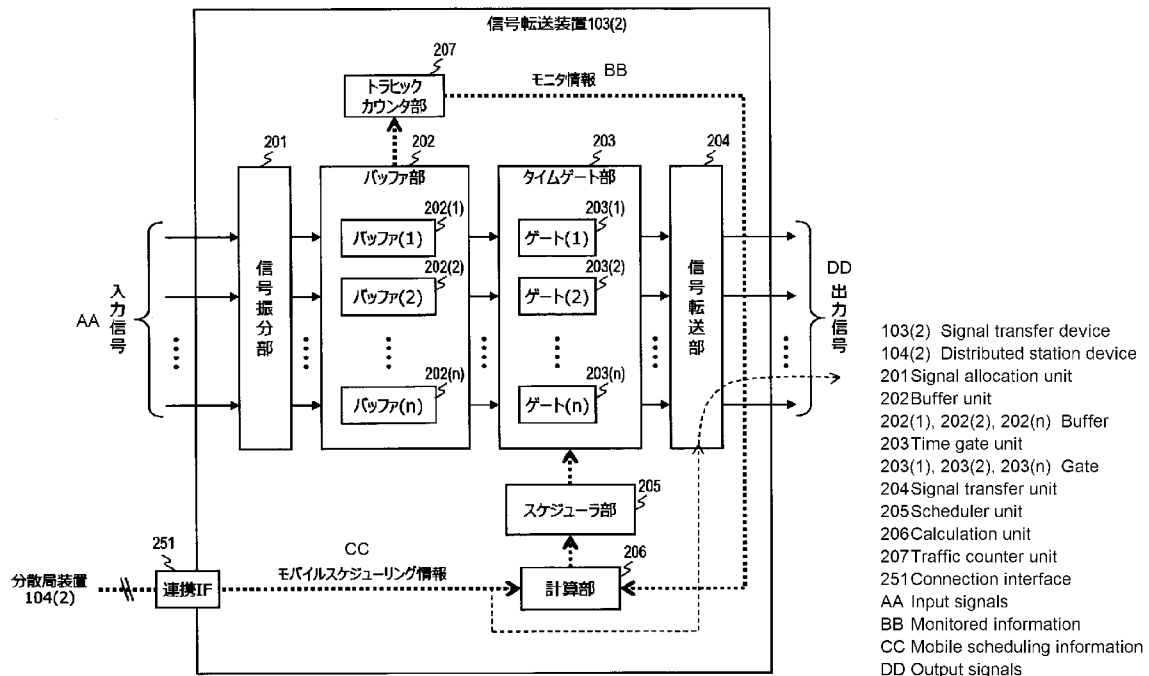
1 NTT知的財産センタ内 Tokyo (JP). 柴田直剛(SHIBATA, Naotaka); 〒1808585 東京都武蔵野市緑町3丁目9-1 NTT知的財産センタ内 Tokyo (JP). 高橋 慶太(TAKAHASHI, Keita); 〒1808585 東京都武蔵野市緑町3丁目9-1 NTT知的財産センタ内 Tokyo (JP). 秦野 智也(HATANNO, Tomoya); 〒1808585 東京都武蔵野市緑町3丁目9-1 NTT知的財産センタ内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 特許業務法人高田・高橋国際特許事務所 (TAKADA, TAKAHASHI & PARTNERS); 〒1040045 東京都中央区築地1丁目1番2号 コンワビル7階 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,

(54) Title: SIGNAL TRANSFER SYSTEM, SIGNAL TRANSFER DEVICE, SIGNAL TRANSFER METHOD AND SIGNAL TRANSFER PROGRAM

(54) 発明の名称: 信号転送システム、信号転送装置、信号転送方法および信号転送プログラム



(57) Abstract: A signal transfer system having: a plurality of signal transfer devices which are cascade-connected to configure a network between a distributed station device and a central station device; and a signal transfer management device, wherein out of the plurality of signal transfer devices, a first signal transfer device which is connected directly to the distributed station device acquires the data amount of a high-priority signal that is the next to be output from the distributed station device, measures the traffic amount of the high-priority signal to be received from the distributed station device,

BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

- 一 国際調査報告 (条約第21条(3))

calculates, on the basis of the data amount and the traffic amount, the opening/closing timing of a gate for transferring a low-priority signal, and performs opening/closing of the gate. This enables effective use of a network band.

(57) 要約: 分散局装置と中央局装置との間のネットワークを構成する多段接続された複数の信号転送装置と、信号転送管理装置とを有する信号転送システムにおいて、複数の信号転送装置のうち、分散局装置に直接接続される第1の信号転送装置は、分散局装置から次に出力される高優先の信号のデータ量を取得するとともに、分散局装置から受信する高優先の信号のトラヒック量を計測して、データ量とトラヒック量とに基づいて、低優先の信号を転送するゲートの開閉タイミングを計算して、当該ゲートの開閉を行う。これにより、ネットワーク帯域の有効利用が可能になる。

明 細 書

発明の名称：

信号転送システム、信号転送装置、信号転送方法および信号転送プログラム

技術分野

[0001] 本発明は、T A S (Time Aware Shaper) 機能を利用する信号転送技術に関する。

背景技術

[0002] セルラーシステムを構成するネットワークには、モバイルフロントホール (M F H : Mobile Fronthaul) やモバイルバックホール (M B H : Mobile Backhaul) 等がある。M B Hは、基地局に相当する分散局装置と、分散局装置を制御する集約局間のネットワークである。一方、M F Hは、基地局の構成を無線制御装置と無線装置に分離して配置する構成とした場合の無線制御装置—無線装置の区間に対応する。この区間は従来、ポイント・ツー・ポイント接続が用いられてきたが、レイヤ2スイッチを多段に接続した構成でネットワーク化することも検討されており (非特許文献1 参照)、ポイント・ツー・ポイント接続と比べて効率的な収容が実現される。これらネットワークでは、厳しい遅延要件を満たす必要があり、高優先の信号の遅延を小さくするために、信号転送装置へのT A S機能搭載が提案されている。

[0003] 以降の本発明に関して、M B Hを例に挙げて説明を進めるが、分散局装置を無線装置、中央局装置を無線制御装置と読み替えれば、M F Hにも適用することができる。

先行技術文献

非特許文献

[0004] 非特許文献1：“Time-Sensitive Networking for Fronthaul”, IEEE Std P802.1CM, May 7, 2018

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] T A Sでは、高優先の信号に対してタイムスロットを予約し、予約されたタイムスロットでゲートを開いて信号を転送するとともに、他の優先度の信号のゲートを閉じることにより高優先の信号が優先的に転送される。しかし、従来のT A Sでは、高優先の信号のトラヒック量に依らず予約するゲート長が一定のため、高優先の信号のトラヒック量が少ない場合でも他の優先度の信号の転送が行われず、ネットワークの帯域利用効率が低下するという課題がある。

[0006] 本発明は、分散局装置から受信するモバイルスケジューリング情報に含まれる高優先の信号のデータ量と、実際に分散局装置から受信する高優先の信号のトラヒック量とに基づいて、低優先の信号のゲートを開くことにより、帯域利用効率を改善することができる信号転送システム、信号転送装置、信号転送方法および信号転送プログラム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] 本発明は、無線基地局装置に対応する分散局装置と、前記無線基地局装置を集中制御する中央局装置と、前記分散局装置と前記中央局装置との間のネットワークを構成する多段接続された複数の信号転送装置と、複数の前記信号転送装置を制御する信号転送管理装置とを有する信号転送システムにおいて、複数の前記信号転送装置のうち、前記分散局装置に直接接続される第1の信号転送装置は、前記分散局装置から次に出力される高優先の信号のデータ量を取得するとともに、前記分散局装置から受信する前記高優先の信号のトラヒック量を計測して、前記データ量と前記トラヒック量とに基づいて、低優先の信号を転送するゲートの開閉タイミングを計算して、前記計算の結果に基づいて、前記低優先の信号を転送するゲートを開閉することを特徴とする。

[0008] また、本発明は、無線基地局装置に対応する分散局装置と、前記無線基地局装置を集中制御する中央局装置と、前記分散局装置と前記中央局装置との間のネットワークを構成する信号転送装置において、前記分散局装置に直接

接続される場合、前記分散局装置から次に出力される高優先の信号のデータ量を取得する連携インターフェースと、前記分散局装置から受信する前記高優先の信号のトラヒック量を計測するカウンタ部と、前記データ量と前記トラヒック量とに基づいて、低優先の信号を転送するゲートの開閉タイミングを計算する計算部と、前記計算部の計算結果に基づいて、前記低優先の信号を転送するゲートを開閉するスケジューラ部とを有することを特徴とする。

[0009] また、本発明は、無線基地局装置に対応する分散局装置と、前記無線基地局装置を集中制御する中央局装置と、前記分散局装置と前記中央局装置との間のネットワークを構成する多段接続された複数の信号転送装置と、複数の前記信号転送装置を制御する信号転送管理装置とを有する信号転送システムにおける信号転送方法であって、複数の前記信号転送装置のうち、前記分散局装置に直接接続される第1の信号転送装置は、前記分散局装置から次に出力される高優先の信号のデータ量を取得する処理と、前記分散局装置から受信する前記高優先の信号のトラヒック量を計測する処理と、前記データ量と前記トラヒック量とに基づいて、低優先の信号を転送するゲートの開閉タイミングを計算する処理と、前記計算の結果に基づいて、前記低優先の信号を転送するゲートを開閉する処理とを行うことを特徴とする。

[0010] また、本発明に係る信号転送プログラムは、前記信号転送方法で行う処理をコンピュータに実行させることを特徴とする。

発明の効果

[0011] 本発明に係る信号転送システム、信号転送装置、信号転送方法および信号転送プログラムは、分散局装置から受信するモバイルスケジューリング情報に含まれる高優先の信号のデータ量と、実際に分散局装置から受信する高優先の信号のトラヒック量とに基づいて、必要な期間のみ低優先の信号のゲートを開くことにより、帯域利用効率を改善することができる。

[0012] また、本発明では、トラヒック量で制御をするため、トラヒックがバースト的であろうと、間欠的であろうと、あらゆるトラヒックパターンに対して適用が可能である。

図面の簡単な説明

[0013] [図1]本実施形態に係る信号転送システムの構成例を示す図である。

[図2]分散局装置に直接接続されている信号転送装置の構成例を示す図である。

[図3]分散局装置に直接接続されていない信号転送装置の構成例を示す図である。

[図4]比較例の信号転送装置の構成例を示す図である。

発明を実施するための形態

[0014] 以下、図面を参照して本発明に係る信号転送システム、信号転送装置、信号転送方法および信号転送プログラムの実施形態について説明する。なお、以降の実施形態で説明する信号転送装置は、L 2 SW (Layer 2 Switch) などのネットワーク機器に対応し、信号転送管理装置は、信号転送装置の動作を管理および制御する。

[0015] 図1は、本実施形態に係る信号転送システム100の構成例を示す。図1において、信号転送システム100は、信号転送管理装置101、中央局装置102、信号転送装置103(1)、信号転送装置103(2)、信号転送装置103(3)、信号転送装置103(4)、分散局装置104(1)、分散局装置104(2)および分散局装置104(3)を有する。ここで、以降の説明において、信号転送装置103(1)から信号転送装置103(4)に共通の説明を行う場合は、符号末尾の(番号)を省略して、信号転送装置103と記載する。分散局装置104(1)から分散局装置104(3)についても同様に記載する。

[0016] 図1に示す信号転送システム100は、複数の分散局装置104と中央局装置102とに分離して配置される無線基地局装置において、多段接続される複数の信号転送装置103により、分散局装置104と中央局装置102との間のネットワークを構成する。

[0017] 図1において、分散局装置104(1)、分散局装置104(2)および分散局装置104(3)は、それぞれ無線端末(例えば、携帯端末、IoT

端末等）と無線通信し、通信信号の高優先フレームは、信号転送装置１０３（１）から信号転送装置１０３（４）で構成されるネットワークを介して、中央局装置１０２に集約される。

[0018] 中央局装置１０２は、複数の分散局装置１０４からの上り方向の信号をネットワークを介して集約するとともに、各分散局装置１０４への下り方向の信号をネットワークを介して分配する。

[0019] 信号転送装置１０３は、分散局装置１０４と中央局装置１０２との間で信号を転送する装置であり、ネットワークを構成する。なお、図１のネットワークは、スター型のネットワークを示しているが、リング型、メッシュ型等のネットワークであっても本実施形態は同様に適用可能である。

[0020] ここで、以降の説明において、多段接続される複数の信号転送装置１０３に対して、分散局装置１０４に近い側を下位側、中央局装置１０２に近い側を上位側と称する。また、信号の流れる方向に対して、信号を送信する側を前段、信号を受信する側を次段と称する。例えば図１の場合、分散局装置１０４から中央局装置１０２への上り方向に対して、信号転送装置１０３（１）、信号転送装置１０３（２）および信号転送装置１０３（３）は、下位側の信号転送装置１０３であり、信号転送装置１０３（４）に対して前段の信号転送装置１０３である。同様に、信号転送装置１０３（４）は上位側の信号転送装置１０３であり、信号転送装置１０３（１）、信号転送装置１０３（２）および信号転送装置１０３（３）に対して次段の信号転送装置１０３である。

[0021] 図１の例では、分散局装置１０４（１）、分散局装置１０４（２）および分散局装置１０４（３）にそれぞれ接続される下位側の信号転送装置１０３（１）、信号転送装置１０３（２）および信号転送装置１０３（３）と、信号転送装置１０３（１）から信号転送装置１０３（３）の信号を集約して中央局装置１０２に接続する上位側の信号転送装置１０３（４）とを有する。また、信号転送装置１０３（１）、信号転送装置１０３（２）および信号転送装置１０３（３）は、分散局装置１０４（１）、分散局装置１０４（２）

および分散局装置１０４（３）にそれぞれ専用の連携インターフェース（連携ＩＦ２５１）により接続され、分散局装置１０４からＰＵＣＣＨ信号によるモバイルスケジューリング情報を取得する。ここで、モバイルスケジューリング情報には、分散局装置１０４から今後送信されるフレームの送信タイミングやデータ量などに関する情報が含まれている。なお、分散局装置１０４に連携ＩＦ２５１で直接接続される信号転送装置１０３（１）、信号転送装置１０３（２）および信号転送装置１０３（３）は、第１の信号転送装置に対応し、分散局装置１０４に連携ＩＦ２５１で直接接続されない信号転送装置１０３（４）は、第２の信号転送装置に対応する。

[0022] 本実施形態に係る信号転送装置１０３は、分散局装置１０４から連携ＩＦ２５１を介して入力するモバイルスケジューリング情報に含まれる高優先フレームのデータ量と、実際に分散局装置１０４から入力する高優先フレームのトラヒック量とに基づいて、低優先フレームのゲートを開閉するタイミング（開閉タイミング）を計算し、低優先フレームのゲートを開く機能を有する。ここで、ゲートは、開いた状態で信号を通過させ、閉じた状態で信号を遮断する。

[0023] 図１において、信号転送管理装置１０１は、信号転送装置１０３が構成するネットワークにおいて、分散局装置１０４と中央局装置１０２との間の信号を通す経路を決定して、各信号転送装置１０３に指示したり、各信号転送装置１０３のスケジューラ部２０５への指示を行う。

[0024] ここで、分散局装置１０４と中央局装置１０２との間で通信される信号は低遅延が求められるため、信号転送装置１０３はＴＡＳ機能を搭載している。なお、以降の説明において、分散局装置１０４と中央局装置１０２との間で通信する信号を具体的に示す場合はフレームと称するが、基本的に信号とフレームは同じものを示す。

[0025] ＴＡＳは、従来技術で述べたように、優先度の高いトラヒックのフレーム（高優先フレーム）に対してタイムスロットを予約し、予約されたタイムスロットでゲートを開いて高優先フレームを転送するとともに、他の優先度の

フレームのゲートを閉じることにより高優先フレームが優先的に転送される。しかし、従来のTASでは、高優先フレームのトラヒック量に依らず予約するゲート長が一定のため、高優先フレームのトラヒック量が少ない場合でもゲートを占有してしまい、他の優先度のフレームの転送が行われないので、ネットワーク帯域の利用効率が低下するという問題があった。

[0026] そこで、本実施形態に係る信号転送システム100では、分散局装置104から出力されるモバイルスケジューリング情報により高優先フレームのデータ量を取得して、データ量に応じて高優先フレームの終わり（高優先フレーム送信区間の完了）を判定し、ゲートを他の優先度のフレームに開放する機能を有する。これにより、本実施形態に係る信号転送システム100は、高優先フレームのトラヒック量が少ない場合でもゲートを占有することなく他の優先度のトラヒックの転送が可能となり、ネットワーク帯域の利用効率の低下を防ぐことができる。

[0027] このように、本実施形態に係る信号転送システム100は、連携IF251を介して分散局装置104から入力するモバイルスケジューリング情報に基づいて、低優先フレームのゲート開閉のタイミングを制御することにより、ネットワーク帯域の有効利用を図ることができる。

[0028] 図2は、分散局装置104（2）に直接接続されている信号転送装置103（2）の構成例を示す。なお、図2では、信号転送装置103（2）について説明するが、分散局装置104に直接接続される信号転送装置103（1）および信号転送装置103（3）についても同様である。

[0029] 図2において、信号転送装置103（2）は、信号振分部201、バッファ部202、タイムゲート部203、信号転送部204、スケジューラ部205、計算部206、トラヒックカウンタ部207および連携IF251を有する。

[0030] 信号振分部201は、入力信号を優先度別のバッファに振り分ける機能を有する。例えば、信号振分部201は、上り方向の場合は分散局装置104または他の信号転送装置103、下り方向の場合は中央局装置102または

他の信号転送装置 103 から受信するフレームをフレームヘッダに格納された優先度に基づいて振り分け、バッファ部 202 に出力する。

[0031] バッファ部 202 は、信号振分部 201 により振り分けられた高優先のフレームまたは低優先のフレームを優先度別に一時的に保持するバッファメモリである。なお、バッファ部 202 は、予め設定された優先度別の複数のバッファ（例えば高優先のバッファ、低優先のバッファなど）を有する。図 2 の例では、バッファ部 202 は、バッファ 202（1）、バッファ 202（2）、・・・、バッファ 202（n）の n 個（n は正の整数）のバッファを有する。

[0032] タイムゲート部 203 は、バッファ部 202 の複数のバッファ毎に対応する複数のゲートを備え、スケジューラ部 205 の指令に応じてゲートの開閉を行う。図 2 の例では、タイムゲート部 203 は、ゲート 203（1）、ゲート 203（2）、・・・、ゲート 203（n）の n 個のゲートを有する。タイムゲート部 203 は、例えばスケジューラ部 205 の指令に応じて、優先度別のフレームが保持された各バッファからフレームを出力するゲートの開閉を制御する。

[0033] 信号転送部 204 は、後述する信号転送管理装置 101 の指令に基づいて、タイムゲート部 203 のゲート毎に出力されるフレームを指定された出力先に転送する機能を有する。

[0034] スケジューラ部 205 は、予め設定されたスケジューリング情報に基づいて、タイムゲート部 203 の各ゲートの開閉を行うことによりバッファ部 202 の各バッファに保持されている信号を送信するか否かを制御する。ここで、スケジューリング情報は、バッファ部 202 の優先度別の各バッファに保持されたフレームに対して、タイムゲート部 203 の各ゲートのゲート開始時間、ゲート開放時間、ゲート開放周期などに関する情報である。本実施形態では、計算部 206 の計算結果に基づいて、スケジューラ部 205 のスケジューリング情報が調整され、スケジューラ部 205 は、低優先フレームのゲートを開閉することができる。なお、スケジューラ部 205 は、スケジ

ューリング情報の調整が行われない場合、優先度別に予め決められたゲート開始時間、ゲート開放時間、ゲート開放周期で周期的にゲートを開閉している。スケジューリング情報の調整が行われない場合は、優先度別に予め決められたゲート開始時間、ゲート開放時間、ゲート開放周期で周期的にゲートを開閉している。ここで、本実施形態では、分散局装置 104 (2) から連携 IF 251 を介して入力する情報をモバイルスケジューリング情報、スケジューラ部 205 が使用する情報をスケジューリング情報と称する。

[0035] 計算部 206 は、トラヒックカウンタ部 207 が出力するバッファ部 202 を通過する優先度別のトラヒック量と、連携 IF 251 を介して分散局装置 104 (2) から入力するモバイルスケジューリング情報とに基づいて、高優先フレームの終わり（高優先フレーム送信区間の完了）を判定し、低優先フレームのゲートの開閉タイミングを計算する。ここで、モバイルスケジューリング情報には、分散局装置 104 (2) から今後流れてくる 1 ms 置きの高優先フレームのデータ量の情報が含まれている。計算部 206 は、モバイルスケジューリング情報に含まれるデータ量と、トラヒックカウンタ部 207 で計測する高優先フレームのトラヒック量とを比較して、トラヒックカウンタ部 207 で計測する高優先フレームのトラヒック量の方がモバイルスケジューリング情報に含まれる高優先フレームのデータ量よりも大きくなった場合（つまり、高優先フレームの送信が終了した場合）に、スケジューラ部 205 に対して高優先フレームのゲートを閉じて他の優先度のフレームにゲートを開放する命令を出す。なお、多少の誤差に対応するため、計算部 206 は、トラヒックカウンタ部 207 で計測するトラヒック量の方が大きくなった直後ではなく、トラヒックカウンタ部 207 で計測するトラヒック量の方が大きくなってから予め決められた一定時間経過後に上記の命令を出すようにしてもよい。

[0036] トラヒックカウンタ部 207 は、バッファ部 202 のトラヒック量を優先度別にカウントする。そして、トラヒックカウンタ部 207 は、トラヒック量をモニタ情報として信号転送管理装置 101 に送信するとともに、計算部

206に出力する。ここで、トラヒックカウンタ部207は、モバイルスケジューリング情報に基づいて分散局装置104(2)から送信される高優先フレームの周期に合わせて、周期の先頭でカウンタをゼロクリアし、トラヒック量をモニタする。

[0037] 連携IF251は、分散局装置104(2)との間の専用のインターフェースで、信号転送装置103(2)は、連携IF251を介して分散局装置104(2)からモバイルスケジューリング情報を入力する。本実施形態では、分散局装置104(2)から入力するモバイルスケジューリング情報は、廃棄部208を介して計算部206に出力される。なお、連携IF251は、分散局装置104(2)から入力するモバイルスケジューリング情報を計算部206に出力せずに、そのままスルーして信号転送部204から次段以降の信号転送装置103に出力してもよい。この場合、計算部206およびトラヒックカウンタ部207は、上述の動作を行わず、スケジューラ部205は、予め設定されたスケジューリング情報に基づいてタイムゲート部203を制御する。

[0038] このように、分散局装置104(2)に直接接続されている信号転送装置103(2)は、分散局装置104(2)から連携IF251を介して入力するモバイルスケジューリング情報に含まれる高優先フレームのデータ量と、実際に分散局装置104(2)から入力する高優先フレームのトラヒック量とに基づいて、低優先フレームのゲートを開くことにより、帯域利用効率を改善することができる。

[0039] 図3は、分散局装置104に直接接続されていない信号転送装置103(4)の構成例を示す。図3において、信号転送装置103(4)の基本的な構成は、図2で説明した信号転送装置103と同じである。なお、図3では、信号転送装置103(4)の例を示したが、多段接続された信号転送装置103のうち、分散局装置104に直接接続されていない次段以降の信号転送装置103がある場合も同様である。

[0040] 信号転送装置103(4)において、信号振分部201は、前段の信号転

送装置 103（例えば信号転送装置 103（2））から入力するモバイルスケジューリング情報を計算部 206 に出力する。具体的には、信号転送装置 103（4）は、図 2 で説明した信号転送装置 103（2）が転送するモバイルスケジューリング情報を入力して計算部 206 に出力する。ここで、信号転送装置 103（4）は、モバイルスケジューリング情報を計算部 206 に入力するとともに、信号転送装置 103（4）に次段の信号転送装置 103 がある場合（図 1 の例において、信号転送装置 103（4）と中央局装置 102 との間に他の信号転送装置 103 がある場合）は、信号転送部 204 から次段の信号転送装置 103 に転送するようにしてもよい。なお、図 3 の例では、信号転送装置 103（4）の連携 I F 251 は、いずれの分散局装置 104 にも接続されていない。

[0041] 図 3 において、トラヒックカウンタ部 207 は、図 2 で説明したように、バッファ部 202 内のトラヒック状況をモニタし、バッファ部 202 に入力されるトラヒック量を優先度別にカウントする。

[0042] 計算部 206 は、トラヒックカウンタ部 207 が出力するバッファ部 202 を通過する優先度別のトラヒック量と、信号振分部 201 を介して信号転送装置 103（2）から入力するモバイルスケジューリング情報とに基づいて、高優先フレームの終わりを判定する。具体的には、計算部 206 は、前段の信号転送装置 103（2）から転送されるモバイルスケジューリング情報に含まれるデータ量と、トラヒックカウンタ部 207 で計測する高優先フレームのトラヒック量とを比較して、トラヒックカウンタ部 207 で計測する高優先フレームのトラヒック量の方がモバイルスケジューリング情報に含まれる高優先フレームのデータ量よりも大きくなった場合（つまり、高優先フレームの送信が終了した場合）に、スケジューラ部 205 に対して高優先フレームのゲートを閉じて他の優先度のフレームにゲートを開放する命令を出す。なお、図 2 で説明したように、多少の誤差に対応するため、計算部 206 は、トラヒックカウンタ部 207 で計測するトラヒック量の方が大きくなった直後ではなく、トラヒックカウンタ部 207 で計測するトラヒック量

の方が大きくなってから予め決められた一定時間経過後に上記の命令を出すようにしてもよい。

[0043] このように、分散局装置 104 に直接接続されていない信号転送装置 103 (4) は、前段の信号転送装置 103 (2) から転送されるモバイルスケジューリング情報に含まれる高優先フレームのデータ量と、実際に信号転送装置 103 (2) から入力する高優先フレームのトラフィック量とに基づいて、低優先フレームのゲートを開くことにより、帯域利用効率を改善することができる。

[0044] なお、図 2 および図 3 では、信号転送装置 103 (2) から信号転送装置 103 (4) にモバイルスケジューリング情報を転送する例を説明したが、信号転送装置 103 (4) と中央局装置 102 との間に他の信号転送装置 103 が存在する場合は、信号転送装置 103 (4) から次段の信号転送装置 103 にモバイルスケジューリング情報を転送し、次段の信号転送装置 103 で同様の処理が実行される。

[0045] なお、上述の実施形態では MBH への適用を前提に説明したが、MFH にも適用できる。MFH の場合には、分散局装置 104 が無線装置、中央局装置 102 が無線制御装置となり、無線装置と無線制御装置は、一つの基地局の機能をそれぞれ分担して実行している。その分担の仕方で差が生じ、もしモバイルスケジューリング情報を出力すると考えられる MAC レイヤが無線装置側に存在する場合には、図 1 と同じ構成で実現できる。もしモバイルスケジューリング情報を出力すると考えられる MAC レイヤが無線制御装置側に存在する分担の場合は、中央局装置 102 と信号転送装置 103 (4) の間に前記モバイルスケジューリング情報を受領するための連携 IF が必要となる。この場合には、各分散局装置 104 (1) ~ 104 (3) の前記モバイルスケジューリング情報を受領できるため、信号転送装置 103 (4) は、信号転送装置 103 (1) に分散局装置 104 (1) のモバイルスケジューリング情報、信号転送装置 103 (2) に分散局装置 104 (2) のモバイルスケジューリング情報、信号転送装置 103 (3) に分散局装置 104

(3) のモバイルスケジューリング情報、をそれぞれ転送する。

[0046] なお、モバイルスケジューリング情報により、次の周期で高優先フレームが来ないと判明した場合には、信号転送管理装置 101 は、トラヒックカウンタ部 207 のモニタ情報を貰う必要はなく、またスケジューラ部 205 に対して、低優先フレームのゲートを閉じない命令を出すことができる。

[0047] [比較例]

図 4 は、比較例の信号転送装置 800 の構成例を示す。図 4 において、信号転送装置 800 は、信号振分部 801、バッファ部 802、タイムゲート部 803、信号転送部 804 およびスケジューラ部 805 を有する。なお、信号転送装置 800 は、TAS 機能を有し、優先度別にゲートを開閉する制御を行う。

[0048] 信号振分部 801 は、本実施形態に係る信号振分部 201 と同様に、入力信号を優先度別のバッファに振り分ける機能を有する。

[0049] バッファ部 802 は、本実施形態に係るバッファ部 202 と同様に、信号振分部 801 により振り分けられた高優先のフレームまたは低優先のフレームを優先度別に一時的に保持するバッファメモリである。図 4 の例では、バッファ部 802 は、バッファ 802 (1)、バッファ 802 (2)、・・・、バッファ 802 (n) の n 個のバッファを有する。

[0050] タイムゲート部 803 は、本実施形態に係るタイムゲート部 203 と同様に、バッファ部 802 の複数のバッファ毎に対応する複数のゲートを備え、スケジューラ部 805 の指令に応じてゲートの開閉を行う。図 4 の例では、タイムゲート部 803 は、ゲート 803 (1)、ゲート 803 (2)、・・・、ゲート 803 (n) の n 個のゲートを有する。

[0051] 信号転送部 804 は、タイムゲート部 803 からゲート毎に出力されるフレームを信号転送管理装置 101 から指定された出力先に転送する機能を有する。

[0052] スケジューラ部 805 は、予め決められたスケジューリング情報に基づいて、優先度別にゲート開始時間、ゲート開放時間、ゲート開放周期で周期的

にゲートを開閉し、高優先フレームを優先的に転送する。

[0053] このように、信号転送装置 800 は、TAS 機能により、高優先フレームに対してタイムスロットを予約し、予約されたタイムスロットでゲートを開いて高優先フレームを転送するとともに、他の優先度のフレームのゲートを閉じることにより高優先フレームを優先的に転送することができる。しかし、比較例の信号転送装置 800 は、高優先フレームのトラヒック量に依らず予約するゲート長（ゲート開放時間）が一定のため、高優先フレームのトラヒック量が少ない場合でもゲートを占有してしまい、他の優先度のフレームの転送が行われないので、ネットワーク帯域の利用効率が低下するという問題がある。

[0054] これに対して、本実施形態に係る信号転送装置 103 は、分散局装置 104 から連携 I/F 251 を介して入力するモバイルスケジューリング情報に含まれる高優先フレームのデータ量と、実際に分散局装置 104 から入力する高優先フレームのトラヒック量とに基づいて、低優先フレームのゲートを開くことにより、他の優先度のフレームの転送を行うことができるので、帯域利用効率を改善することができる。

[0055] 以上、実施形態で説明したように、本発明に係る信号転送システム、信号転送装置、信号転送方法および信号転送プログラムは、分散局装置から受信するモバイルスケジューリング情報に含まれる高優先の信号のデータ量と、実際に分散局装置から受信する高優先の信号のトラヒック量とに基づいて、低優先の信号のゲートを開くことにより、帯域利用効率を改善することができる。

[0056] ここで、本実施形態では、図 2 および図 3 に示した各ブロックを有する装置として説明したが、各ブロックが行う処理に対応する信号転送方法のプログラムを実行するコンピュータでも実現できる。なお、プログラムは、記録媒体に記録して提供されてもよいし、ネットワークを通して提供されてもよい。

符号の説明

[0057] 100・・・信号転送システム；101・・・信号転送管理装置；102・・・中央局装置；103, 800・・・信号転送装置；104・・・分散局装置；201, 801・・・信号振分部；202, 802・・・バッファ部；203, 803・・・タイムゲート部；204, 804・・・信号転送部；205, 805・・・スケジューラ部；206・・・計算部；207・・・トラヒックカウンタ部；251・・・連携ＩＦ

請求の範囲

[請求項1]

無線基地局装置に対応する分散局装置と、前記無線基地局装置を集中制御する中央局装置と、前記分散局装置と前記中央局装置との間のネットワークを構成する多段接続された複数の信号転送装置と、複数の前記信号転送装置を制御する信号転送管理装置とを有する信号転送システムにおいて、

複数の前記信号転送装置のうち、前記分散局装置に直接接続される第1の信号転送装置は、前記分散局装置から次に出力される高優先の信号のデータ量を取得するとともに、前記分散局装置から受信する前記高優先の信号のトラヒック量を計測して、前記データ量と前記トラヒック量とに基づいて、低優先の信号を転送するゲートの開閉タイミングを計算して、前記計算の結果に基づいて、前記低優先の信号を転送するゲートを開閉する

ことを特徴とする信号転送システム。

[請求項2]

請求項1に記載の信号転送システムにおいて、

複数の前記信号転送装置のうち、前記分散局装置に直接接続される前記第1の信号転送装置は、前記分散局装置から取得した前記データ量を前記分散局装置に直接接続されない第2の信号転送装置に転送し、

前記第2の信号転送装置は、前記第1の信号転送装置から入力する前記高優先の信号のトラヒック量を計測して、前記データ量と前記トラヒック量とに基づいて、前記低優先の信号を転送するゲートの開閉タイミングを計算して、前記計算の結果に基づいて、前記低優先の信号を転送するゲートを開閉する

ことを特徴とする信号転送システム。

[請求項3]

無線基地局装置に対応する分散局装置と、前記無線基地局装置を集中制御する中央局装置と、前記分散局装置と前記中央局装置との間のネットワークを構成する信号転送装置において、

前記分散局装置に直接接続される場合、前記分散局装置から次に出力される高優先の信号のデータ量を取得する連携インターフェースと、

前記分散局装置から受信する前記高優先の信号のトラフィック量を計測するカウンタ部と、

前記データ量と前記トラフィック量とに基づいて、低優先の信号を転送するゲートの開閉タイミングを計算する計算部と、

前記計算部の計算結果に基づいて、前記低優先の信号を転送するゲートを開閉するスケジューラ部と

を有することを特徴とする信号転送装置。

[請求項4] 請求項3に記載の信号転送装置において、

前記連携インターフェースは、前記分散局装置が直接接続される場合、前記分散局装置から次に出力される高優先の信号のデータ量を取得して次段以降の前記信号転送装置に転送し、

前記計算部は、前記分散局装置に直接接続されない場合、前段の前記信号転送装置から転送される前記データ量と前記トラフィック量とに基づいて、前記低優先の信号を転送するゲートの開閉タイミングを計算して、前記計算の結果に基づいて、前記低優先の信号を転送するゲートを開閉する

ことを特徴とする信号転送装置。

[請求項5] 無線基地局装置に対応する分散局装置と、前記無線基地局装置を集中制御する中央局装置と、前記分散局装置と前記中央局装置との間のネットワークを構成する多段接続された複数の信号転送装置と、複数の前記信号転送装置を制御する信号転送管理装置とを有する信号転送システムにおける信号転送方法であって、

複数の前記信号転送装置のうち、前記分散局装置に直接接続される第1の信号転送装置は、前記分散局装置から次に出力される高優先の信号のデータ量を取得する処理と、

前記分散局装置から受信する前記高優先の信号のトラヒック量を計測する処理と、

前記データ量と前記トラヒック量とに基づいて、低優先の信号を転送するゲートの開閉タイミングを計算する処理と、

前記計算の結果に基づいて、前記低優先の信号を転送するゲートを開閉する処理と

を行うことを特徴とする信号転送方法。

[請求項6]

請求項5に記載の信号転送方法において、

複数の前記信号転送装置のうち、前記分散局装置に直接接続される前記第1の信号転送装置は、前記分散局装置から取得した前記データ量を前記分散局装置に直接接続されない第2の信号転送装置に転送する処理を行い、

前記第2の信号転送装置は、

前記第1の信号転送装置から入力する前記高優先の信号のトラヒック量を計測する処理と、

前記データ量と前記トラヒック量とに基づいて、前記低優先の信号を転送するゲートの開閉タイミングを計算する処理と、

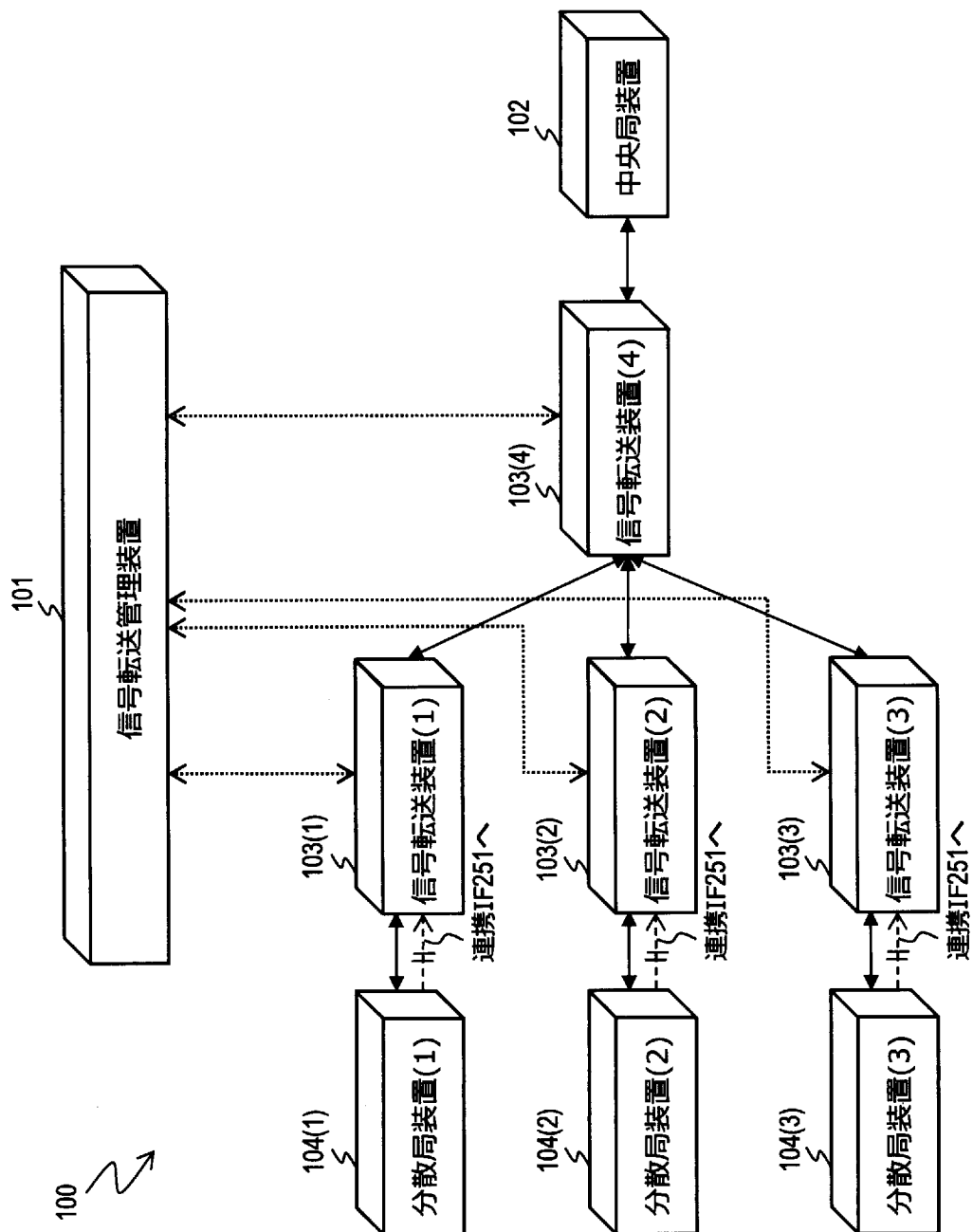
前記計算の結果に基づいて、前記低優先の信号を転送するゲートを開閉する処理と

を行うことを特徴とする信号転送方法。

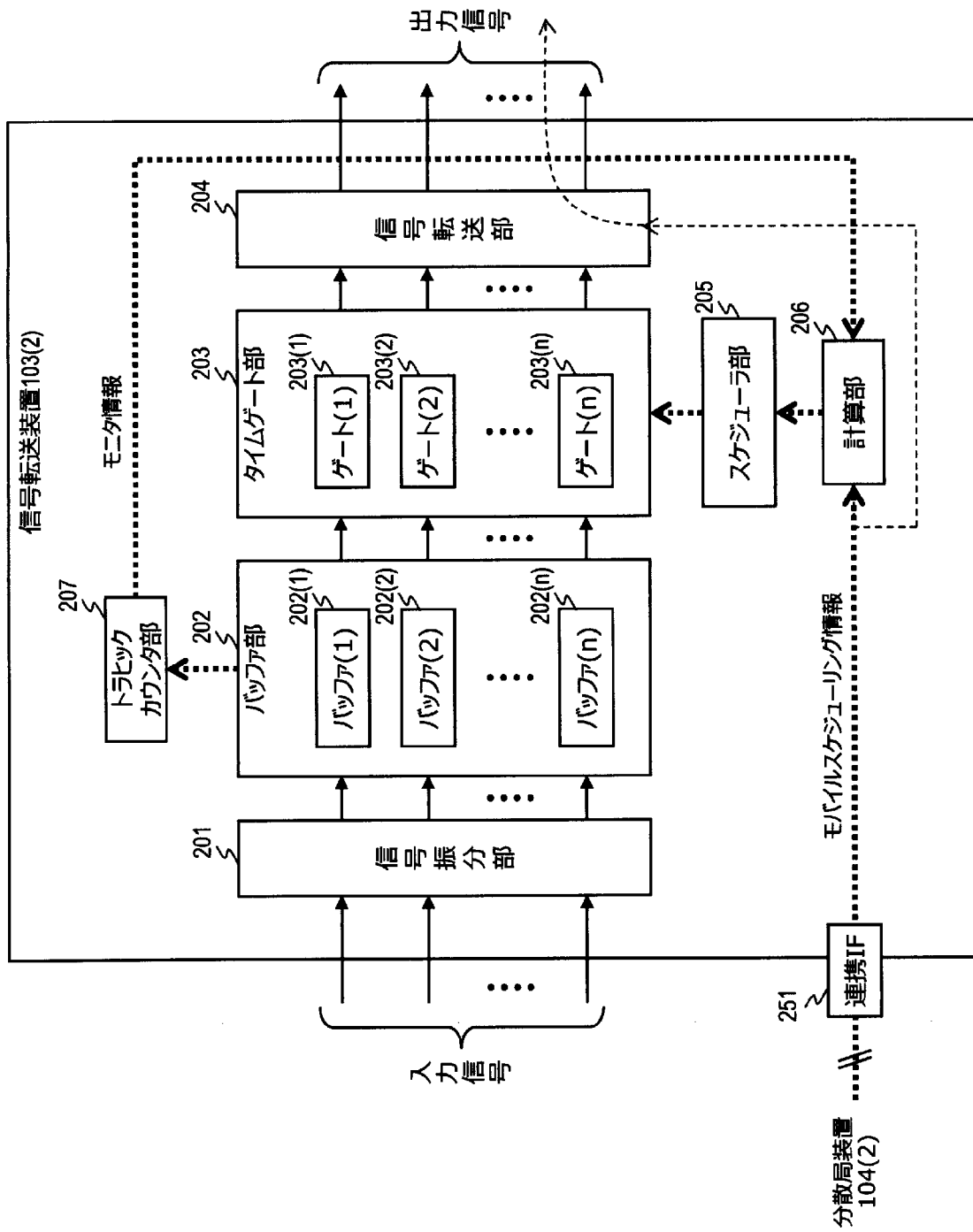
[請求項7]

請求項5または6に記載の信号転送方法で行う処理をコンピュータに実行させることを特徴とする信号転送プログラム。

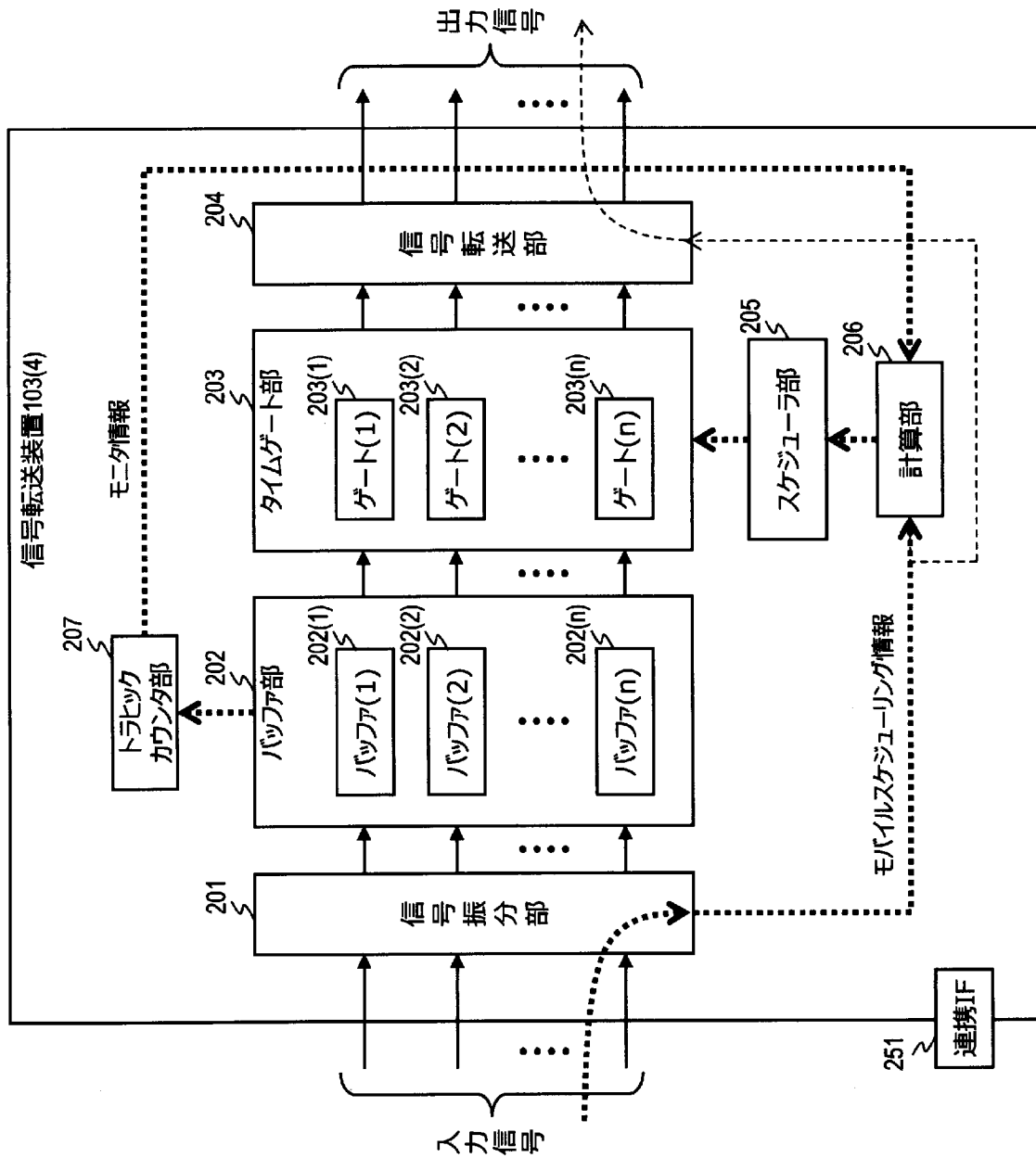
[図1]



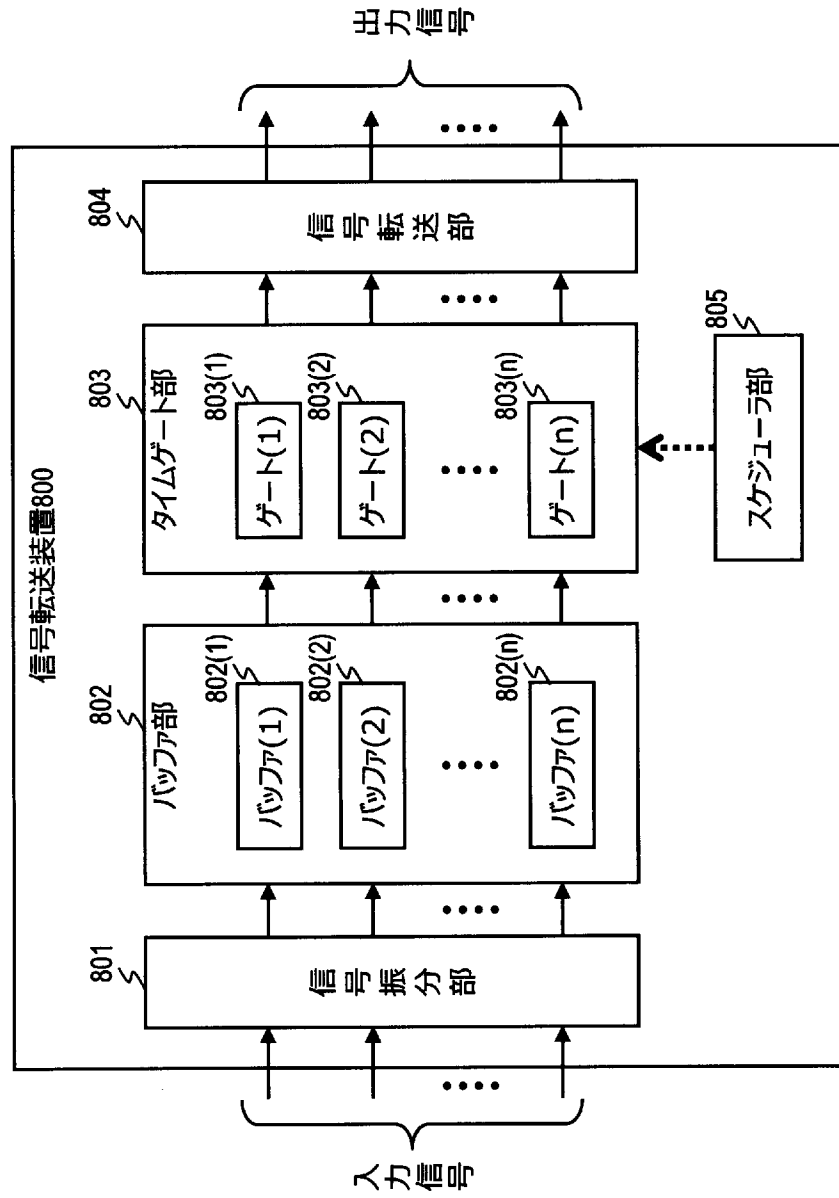
[図2]



[図3]



[図4]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/010096

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. H04L12/70 (2013.01) i, H04L12/815 (2013.01) i, H04L12/865 (2013.01) i
FI: H04L12/70 100Z, H04L12/815, H04L12/865

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int. Cl. H04L12/70, H04L12/815, H04L12/865

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

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996

Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2020

Registered utility model specifications of Japan 1996-2020

Published registered utility model applications of Japan 1994-2020

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2018-125597 A (FUJITSU LTD.) 09 August 2018, entire text, all drawings	1-7
A	JP 2018-133612 A (NIPPON TELEGRAPH AND TELEPHONE CORP.) 23 August 2018, entire text, all drawings	1-7
A	西村和人他. モバイルフロントホールにおける低遅延レイヤ 2 スイッチの試作. 電子情報通信学会技術研究報告. vol. 118, no. 7 [online], 12 April 2018, pp. 41-46, (NISHIMURA, Kazuto et al. Prototype of low-latency layer 2 switch for mobile front haul. IEICE Technical Report.)	1-7

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
25.06.2020

Date of mailing of the international search report
07.07.2020

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2020/010096

Patent Documents referred to in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 2018-125597 A	09.08.2018	US 2019/0215832 A1 entire text, all drawings WO 2018/139182 A1 entire text, all drawings	
JP 2018-133612 A	23.08.2018	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） H04L 12/70(2013.01)i; H04L 12/815(2013.01)i; H04L 12/865(2013.01)i FI: H04L12/70 100Z; H04L12/815; H04L12/865														
B. 調査を行った分野														
調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC）） H04L12/70; H04L12/815; H04L12/865														
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 <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922 - 1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971 - 2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996 - 2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994 - 2020年</td> </tr> </table>			日本国実用新案公報	1922 - 1996年	日本国公開実用新案公報	1971 - 2020年	日本国実用新案登録公報	1996 - 2020年	日本国登録実用新案公報	1994 - 2020年				
日本国実用新案公報	1922 - 1996年													
日本国公開実用新案公報	1971 - 2020年													
日本国実用新案登録公報	1996 - 2020年													
日本国登録実用新案公報	1994 - 2020年													
国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）														
C. 関連すると認められる文献														
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号												
A	JP 2018-125597 A（富士通株式会社）09.08.2018（2018 - 08 - 09） 全文，全図	1-7												
A	JP 2018-133612 A（日本電信電話株式会社）23.08.2018（2018 - 08 - 23） 全文，全図	1-7												
A	西村 和人 Kazuto NISHIMURA 他，モバイルフロントホールにおける低遅延レイヤ 2 スイッチの試作 Prototype of low-latency layer 2 switch for mobile front haul, 電子情報通信学会技術研究報告 Vol. 118 No. 7 [online] IEICE Technical Report, 2018.04.12, Vol. 118, No. 7, p. 41-46 p. 41-46	1-7												
☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。 ☒ パテントファミリーに関する別紙を参照。														
<table border="0"> <tr> <td>* 引用文献のカテゴリー</td> <td>“T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの</td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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）</td> <td>“&” 同一パテントファミリー文献</td> </tr> <tr> <td>“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</td> <td></td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td></td> </tr> </table>			* 引用文献のカテゴリー	“T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの	“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	“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	“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	“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	“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）	“&” 同一パテントファミリー文献	“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	
* 引用文献のカテゴリー	“T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの													
“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	“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													
“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	“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													
“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）	“&” 同一パテントファミリー文献													
“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														
国際調査を完了した日 25.06.2020	国際調査報告の発送日 07.07.2020													
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	権限のある職員（特許庁審査官） 森田 充功 5X 3655 電話番号 03-3581-1101 内線 3596													

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2020/010096

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2018-125597	A	09.08.2018	US 2019/0215832 A1 全文, 全図 WO 2018/139182 A1 全文, 全図	
JP	2018-133612	A	23.08.2018	(ファミリーなし)	