

(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
2024年12月12日(12.12.2024)



(10) 国際公開番号

WO 2024/252563 A1

(51) 国際特許分類:
H04W 56/00 (2009.01) H04W 92/12 (2009.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2023/021175

(22) 国際出願日: 2023年6月7日(07.06.2023)

(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: 氏川 裕隆 (UJIKAWA Hirotaka); 〒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). 島田 達

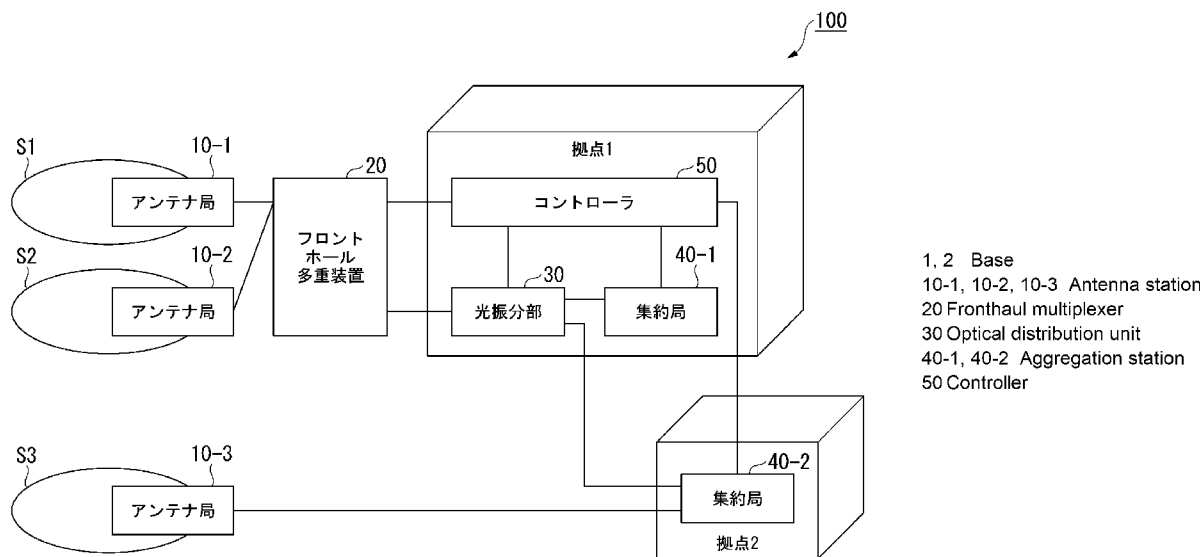
也(SHIMADA Tatsuya); 〒1808585 東京都武蔵野市緑町3丁目9-1 NTT知的財産センタ内 Tokyo (JP). 酒井 慈仁(SAKAI Yoshihito); 〒1808585 東京都武蔵野市緑町3丁目9-1 NTT知的財産センタ内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 弁理士法人志賀国際特許事務所 (SHIGA INTERNATIONAL PATENT OFFICE); 〒1006620 東京都千代田区丸の内一丁目9番2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, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG,

(54) Title: CONTROL DEVICE, FRONTHAUL MULTIPLEXER, CONNECTION SWITCHING METHOD, AND MULTIPLEXING METHOD

(54) 発明の名称: 制御装置、フロントホール多重装置、接続切替方法及び多重方法



(57) Abstract: This control device is provided with a switching signal transmission unit that: transmits, to an optical distribution unit, a switching signal including an instruction to perform switching of an accommodation destination of a fronthaul multiplexer from a first communication station to a second communication station, the fronthaul multiplexer outputting, to a distribution destination via the optical distribution unit, a multiple signal obtained by multiplexing signals outputted from a plurality of terminal accommodation stations communicating with a terminal by adjusting the timings of the signals; and transmits, to the fronthaul multiplexer, a control signal including information relating to a delay time to be imparted to the multiple signal by the fronthaul multiplexer such that the delay time does not change before and after

KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU,
LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, 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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, 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, ME, 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))

the switching between the communication stations.

(57) 要約：端末と通信を行う複数の端末収容局から出力された各信号のタイミングを調整することで各信号を多重した多重信号を光振分部を介して振り分け先に出力するフロントホール多重装置の収容先を第1の通信局から第2の通信局に切り替えさせる指示を含む切替信号を光振分部に対して送出し、通信局の切替前後で遅延時間が変化しないようにフロントホール多重装置で前記多重信号に付与する遅延時間の情報を含む制御信号をフロントホール多重装置に送出する切替信号送出部、を備える制御装置。

明 細 書

発明の名称：

制御装置、フロントホール多重装置、接続切替方法及び多重方法

技術分野

[0001] 本発明は、制御装置、フロントホール多重装置、接続切替方法及び多重方法に関する。

背景技術

[0002] 図8は、従来の通信システムSの一例を示す図である。通信システムSは、複数のアンテナ局1-1, 1-2と、フロントホール多重装置2と、集約局3とを備える。アンテナ局1-1, 1-2は、移動通信システムにおけるR U (Radio Unit) である。集約局3は、移動通信システムにおけるC U/D U (Central Unit/ Distributed Unit) である。図8に示すように、無線区間の周波数リソースとベースバンド処理を行う集約局3を有効活用するために、異なる地点に設置されたアンテナ局1-1, 1-2との間に、フロントホール多重装置 (F H M : FrontHaul, Multiplexer) 2と呼ばれる装置が配置される。

[0003] フロントホール多重装置2は、集約局3から見て、フロントホール多重装置2に接続された複数台のアンテナ局1-1, 1-2を1台のアンテナ局に見えるように振る舞う。具体的には、フロントホール多重装置2は、複数のアンテナ局1-1, 1-2から受信した上り信号に対して、同一時刻に相当する信号に対する信号処理を行い、信号を併合する。フロントホール多重装置2と各アンテナ局1-1, 1-2との間の距離に応じて、フロントホール多重装置2で各上り信号を受信する時刻が異なる。そのため、フロントホール多重装置2は、受信した上り信号に対して距離差に応じた遅延を付与した後に信号の併合を行った上で信号処理を行う。ここで遅延を付与とは、信号に対して遅延を挿入して遅延させることを意味する。

[0004] 図9は、フロントホール多重装置2が行う処理の概要を説明するための図

である。図9に示すように、フロントホール多重装置2と各アンテナ局1-1, 1-2との間の距離に応じて、アンテナ局1-1から送信された上り信号がアンテナ局1-2から送信された上り信号よりも先にフロントホール多重装置2に届いたとする。この場合、フロントホール多重装置2は、アンテナ局1-1から送信された上り信号に対して遅延を付与することで、各アンテナ局1-1, 1-2から送信された上り信号の受信時刻を合わせる。その後、フロントホール多重装置2は、各アンテナ局1-1, 1-2から送信された上り信号を多重することによって多重信号を生成する。

[0005] このようにフロントホール多重装置2を用いることによって、必要な集約局3のポート数及び、フロントホール多重装置2から集約局3の間に必要なファイバ本数を削減することができる。フロントホール多重装置2は上り方向では、アンテナで受信した信号（受信電力を量子化したもの）を加算（もしくは選択）して、1つのアンテナからの受信信号に見せかける。そのため、加算時にサンプリング時刻がずれないようにする調整する必要がある。なお、5G向けのフロントホール多重装置2も開発されている。

[0006] 図10は、従来の通信システムS_aの一例を示す図である。通信システムS_aは、複数のアンテナ局1-1, 1-2と、フロントホール多重装置2と、複数の集約局3-1, 3-2と、光振分部4と、コントローラ5を備える。図10では、集約局3-1の利用状況に応じてフロントホール多重装置2の接続を集約局3-2に変更する場合（例えば集約局3-1におけるトラフィック量が著しく少ない場合に、アンテナ局1-1, 1-2の収容を集約局3-2に統合する場合）の処理について説明する。この場合、監視制御用のコントローラ5が、集約局3-1におけるトラフィック量が一定量以下に低下したことを契機に、光振分部4の接続を切り替えて、フロントホール多重装置2から集約局3-2に接続先を変更することもできる。

先行技術文献

非特許文献

[0007] 非特許文献1：“3. 5GHz帯TD-LTE導入に向けた基地局装置の開発

”, NTT DOCOMOテクニカル・ジャーナルVol.24 No.2

非特許文献2: “5 Gネットワーク”, NTT DOCOMOテクニカル・ジャーナルVol.28 No.2

非特許文献3: “Mobile Fronthaul over APN PoC Reference Version 1.0”, August 29, 2022, IOWN GLOBAL FORUMTM

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0008] しかしながら、光振分部4を切り替えて、アンテナ局1-1, 1-2を収容するフロントホール多重装置2を、集約局3-1から集約局3-2に変更しようとした場合には、フロントホール多重装置2から集約局3-1の距離と、フロントホール多重装置2から集約局3-2への距離が異なり、遅延差が生じてしまう。これにより、集約局3とアンテナ局1との間でリンク切断が発生し、再度集約局3とアンテナ局1との間で遅延測定を含むリンク確立のための手順が行われることになる。その結果、その間の期間は通信断となってしまうという問題があった。

[0009] 上記事情に鑑み、本発明は、フロントホール多重装置の接続先が異なる装置に変更になった場合であっても、通信断の時間を短縮することができる技術の提供を目的としている。

課題を解決するための手段

[0010] 本発明の一態様は、端末と通信を行う複数の端末収容局から出力された各信号のタイミングを調整することで各信号を多重した多重信号を光振分部を介して振り分け先に出力するフロントホール多重装置の収容先を第1の通信局から第2の通信局に切り替えさせる指示を含む切替信号を前記光振分部に対して送出し、通信局の切替前後で遅延時間が変化しないように前記フロントホール多重装置で前記多重信号に付与する遅延時間の情報を含む制御信号を前記フロントホール多重装置に送出する切替信号送出部、を備える制御装置である。

[0011] 本発明の一態様は、端末と通信を行う複数の端末収容局と、前記複数の端

末収容局から出力された各信号のタイミングを調整することで各信号を多重した多重信号を出力するフロントホール多重装置と、前記フロントホール多重装置から出力された前記多重信号を振り分け先に出力する光振分部とを備える通信システムにおける前記フロントホール多重装置であって、前記複数の端末収容局それぞれから出力された各信号の送出タイミングを調整する下位側遅延挿入部と、前記下位側遅延挿入部によって調整された各信号を多重して前記多重信号を生成する信号併合部と、前記光振分部の切り替えに関する情報と、前記多重信号に付与する遅延時間の情報とを含む制御信号を外部から受信し、前記制御信号の受信に応じて前記制御信号に含まれる前記多重信号に付与する遅延時間の情報で示される遅延値を前記多重信号に付与すべき遅延値に切り替える切替信号処理部と、前記切替信号処理部によって切り替えられた遅延値を前記多重信号に対して付与する上位側遅延挿入部と、を備えるフロントホール多重装置である。

[0012] 本発明の一態様は、端末と通信を行う複数の端末収容局から出力された各信号のタイミングを調整することで各信号を多重した多重信号を光振分部を介して振り分け先に出力するフロントホール多重装置の収容先を第1の通信局から第2の通信局に切り替えさせる指示を含む切替信号を前記光振分部に対して送出し、通信局の切替前後で遅延時間が変化しないように前記フロントホール多重装置で前記多重信号に付与する遅延時間の情報を含む制御信号を前記フロントホール多重装置に送出する、接続切替方法である。

[0013] 本発明の一態様は、端末と通信を行う複数の端末収容局と、前記複数の端末収容局から出力された各信号のタイミングを調整することで各信号を多重した多重信号を出力するフロントホール多重装置と、前記フロントホール多重装置から出力された前記多重信号を振り分け先に出力する光振分部とを備える通信システムにおける前記フロントホール多重装置が行う多重方法であって、前記複数の端末収容局それぞれから出力された各信号の送出タイミングを調整し、調整された各信号を多重して前記多重信号を生成し、前記光振分部の切り替えに関する情報と、前記多重信号に付与する遅延時間の情報と

を含む制御信号を外部から受信し、前記制御信号の受信に応じて、前記制御信号に含まれる前記多重信号に付与する遅延時間の情報で示される遅延値を前記多重信号に付与すべき遅延値に切り替え、切り替えられた遅延値を前記多重信号に対して付与する、多重方法である。

発明の効果

[0014] 本発明により、フロントホール多重装置の接続先が異なる装置に変更になった場合であっても、通信断の時間を短縮することが可能となる。

図面の簡単な説明

- [0015] [図1]実施形態における通信システムの構成例を示す図である。
[図2]実施形態におけるコントローラの構成例を示す図である。
[図3]実施形態におけるフロントホール多重装置の構成例を示す図である。
[図4]実施形態における付与する遅延時間の算出方法を説明するための図である。
[図5]実施形態における付与する遅延時間の設定タイミングを説明するための図である。
[図6]実施形態における通信システムが行う事前処理の流れを示すシーケンス図である。
[図7]実施形態における通信システムが行う切替処理の流れを示すシーケンス図である。
[図8]従来の通信システムの一例を示す図である。
[図9]フロントホール多重装置が行う処理の概要を説明するための図である。
[図10]従来の通信システムの一例を示す図である。

発明を実施するための形態

[0016] 以下、本発明の一実施形態を、図面を参照しながら説明する。

図1は、実施形態における通信システム100の構成例を示す図である。通信システム100は、1以上のアンテナ局10と、フロントホール多重装置20と、光振分部30と、1以上の集約局40と、コントローラ50とを備える。図1では、通信システム100が、3台のアンテナ局10-1～1

0-3を備え、2台の集約局40-1~40-2を備える場合を示しているが、アンテナ局10及び集約局40の台数は特に限定されない。

[0017] 以下の説明において、アンテナ局10-1~10-3について特に区別しない場合にはアンテナ局10と記載し、集約局40-1~40-2について特に区別しない場合には集約局40と記載する。以下では、アンテナ局10から集約局40に向かう方向を上り方向として説明する。

[0018] アンテナ局10-1, 10-2とフロントホール多重装置20との間、フロントホール多重装置20と光振分部30との間、光振分部30と集約局40-1, 40-2との間、アンテナ局10-3と集約局40-2との間は光伝送路で接続される。光伝送路は、例えば光ファイバであり、光信号を伝送する。コントローラ50とフロントホール多重装置20との間、コントローラ50と光振分部30との間、コントローラ50と集約局40-1, 40-2との間は電気信号を伝送する電気線で接続される。

[0019] 図1において、アンテナ局10-1, 10-2はフロントホール多重装置20に收容され、アンテナ局10-3は集約局40-2に收容される。フロントホール多重装置20は、光振分部30を介して集約局40-1又は集約局40-2のいずれかに收容される。光振分部30、集約局40-1及びコントローラ50は拠点1内に設置され、集約局40-2は拠点2内に設置される。拠点1と拠点2は、地理的に離れた場所に設置される。

[0020] アンテナ局10は、通信可能範囲を表すセルS1, S2, S3内に位置する端末との間で通信を行う。アンテナ局10-1は、例えばセルS1内に位置する端末との間で通信を行う。

同様に、アンテナ局10-2, 10-3は、例えばセルS2, S3内に位置する端末との間で通信を行う。アンテナ局10は、端末から送信された上り信号を受信する。アンテナ局10は、移動通信システムにおけるRUである。アンテナ局10は、端末收容局の一態様である。

[0021] フロントホール多重装置20は、集約局40から見て、接続している複数台のアンテナ局10を1台のアンテナ局10に見えるように振る舞う。フロ

ントホール多重装置 20 は、各アンテナ局 10 から送信された上り信号を受信する。フロントホール多重装置 20 は、受信した各上り信号に対して、同一時刻に相当する信号に対する信号処理を行うことによって各上り信号を併合する。これにより、フロントホール多重装置 20 は、多重信号を生成する。

[0022] さらにフロントホール多重装置 20 は、接続先となる集約局 40 が切り替わる場合、接続中の集約局 40 との遅延が変化しないように、接続先となる集約局 40 へ接続が切り替わった際に多重信号に付与する遅延時間の情報をコントローラ 50 から取得する。フロントホール多重装置 20 は、接続先となる集約局 40 が切り替わるタイミングで、取得した遅延時間の情報で示される遅延値を多重信号に付与する。これにより、フロントホール多重装置 20 は、多重信号の送信タイミングを調整する。

[0023] 光振分部 30 は、1 以上の第 1 ポートと、複数の第 2 ポートとを有し、あるポートから入力された光信号を他のポートから出力する光振分装置である。光振分部 30 の第 1 ポートにはフロントホール多重装置 20 が接続され、光振分部 30 の第 2 ポートには集約局 40-1, 40-2 が接続される。光振分部 30 は、コントローラ 50 の制御に従って、フロントホール多重装置 20 が接続されている第 1 ポートと、フロントホール多重装置 20 の収容先となる集約局 40 が接続されている第 2 ポートとを接続する。これにより、光振分部 30 は、フロントホール多重装置 20 から送信された多重信号を集約局 40-1 又は 40-2 に転送する。光振分部 30 は、光スイッチであってもよいし、マルチキャストスイッチであってもよいし、他のスイッチであってもよい。

[0024] 集約局 40 は、光振分部 30 から転送された多重信号を処理、又は、上位に転送する。さらに集約局 40 は、コントローラ 50 からの指示に応じて、スリープ状態に移行する。スリープ状態とは、一部の機能を停止させることで省電力化を図る機能である。集約局 40 は、移動通信システムにおける DU である。集約局 40-1 は、第 1 の通信局の一態様であり、集約局 40-

2は、第2の通信局の一態様である。集約局40は、通信局の一態様である。

[0025] コントローラ50は、通信システム100全体を制御する。コントローラ50は、集約局40のスリープ制御に用いる判断情報を複数の集約局40それぞれから取得する。判断情報は、例えばトラフィック量、接続端末数、トラフィックの流通量、割当量、CQI (Channel Quality Indicator) 等の無線品質情報、疎通する5QIなどの優先度情報や契約サービスの情報等である。以下では、判断材料がトラフィック量であるものとして説明する。

[0026] コントローラ50は、判断情報に基づいて、フロントホール多重装置20を収容している集約局40（以下「スリープ対象集約局」という。）をスリープ状態に移行できると判断した場合、光振分部30に対して切り替えを指示する。さらにコントローラ50は、フロントホール多重装置20に対して遅延時間の情報を通知する。コントローラ50は、光振分部30の切り替え前又は切り替え後において、スリープ対象の集約局40に対してスリープを指示する。

[0027] 図2は、実施形態におけるコントローラ50の構成例を示す図である。コントローラ50は、取得部51と、スリープ制御部52と、スリープ検知部53と、切替信号送出部54を備える。

[0028] 取得部51は、判断情報を複数の集約局40それぞれから取得する。取得部51は、例えば予め定められたタイミング、又は、周期的に判断情報を複数の集約局40それぞれから取得する。取得部51は、取得した各集約局40の判断情報をスリープ制御部52に出力する。

[0029] スリープ制御部52は、取得部51によって取得された各集約局40の判断情報に基づいて集約局40のスリープ可否を判断する。スリープ制御部52は、例えばスリープ対象集約局のスリープ可否を判断する。

[0030] （判断情報がトラフィック量の場合のスリープ可否判断）

判断情報がトラフィック量である場合、スリープ制御部52は、スリープ対象集約局のトラフィック量が閾値未満になった期間が所定の期間以上継続

した場合であって、他の集約局40がフロントホール多重装置20を収容できる場合に、スリープ対象集約局をスリープ可能と判断する。

[0031] 一方、スリープ制御部52は、スリープ対象集約局のトラフィック量が閾値以上の場合、又は、スリープ対象集約局のトラフィック量が閾値未満であっても他の集約局40がフロントホール多重装置20を収容できない場合に、スリープ対象集約局をスリープ不可能と判断する。

[0032] (判断情報が接続端末数の場合のスリープ可否判断)

判断情報が接続端末数である場合、スリープ制御部52は、スリープ対象集約局の接続端末数(例えば、アンテナ局10の数)が予め定められた基準を下回った場合であって、他の集約局40がスリープ対象集約局の接続端末を収容できる場合に、スリープ対象集約局をスリープ可能と判断する。

[0033] 一方、スリープ制御部52は、スリープ対象集約局の接続端末数が予め定められた基準以上の場合に、スリープ対象集約局をスリープ不可能と判断する。又は、スリープ制御部52は、スリープ対象集約局の接続端末数が予め定められた基準を下回った場合であっても他の集約局40がスリープ対象集約局の接続端末を収容できない場合に、スリープ対象集約局をスリープ不可能と判断してもよい。

[0034] スリープ制御部52は、スリープ可能と判断した場合、スリープ対象集約局をスリープさせることをスリープ検知部53に通知する。さらに、スリープ制御部52は、スリープ可能と判断した場合、スリープ対象集約局に対してスリープ指示を送信する。スリープ指示は、スリープ状態への移行を実行させるための指示である。

[0035] スリープ検知部53は、スリープ制御部52からの通知に応じて、スリープ対象集約局のスリープ状態への移行を検知する。

[0036] 切替信号送出部54は、スリープ検知部53によりスリープ対象集約局のスリープ状態への移行が検知された場合、フロントホール多重装置20の収容先を切り替えさせる指示を含む切替信号を光振分部30に対して送出する。切替信号には、例えば切替先となる集約局40の識別情報と、切り替える

タイミングを示す情報とが含まれる。さらに、切替信号送出部 54 は、遅延時間の情報を含む制御信号をフロントホール多重装置 20 に送出する。切替信号送出部 54 は、スリープ検知部 53 によりスリープ対象集約局のスリープ状態への移行が検知された場合、光振分部 30 の切り替えタイミングを示す情報を含む制御信号をフロントホール多重装置 20 に送出する。

[0037] 切替信号送出部 54 は、フロントホール多重装置 20 が接続中の集約局 40（例えば、集約局 40-1）との遅延が変化しないように、他の集約局 40（例えば、集約局 40-2）へ接続が切り替わった際に付与する遅延時間の情報を取得している。切替信号送出部 54 は、例えばフロントホール多重装置 20 と集約局 40-1 との間の転送に要する第 1 遅延時間と、フロントホール多重装置 20 と集約局 40-2 との間の転送に要する第 2 遅延時間との差を、付与する遅延時間として取得しておく。なお、集約局 40 が 3 台以上備えられている場合には、切替信号送出部 54 は同様の処理を行う。

[0038] 図 3 は、実施形態におけるフロントホール多重装置 20 の構成例を示す図である。フロントホール多重装置 20 は、下位側遅延挿入部 21 と、信号併合部 22 と、切替信号処理部 23 と、上位側遅延挿入部 24 とを備える。

[0039] 下位側遅延挿入部 21 は、複数のアンテナ局 10 それぞれから出力された各上り信号を受信する。下位側遅延挿入部 21 は、受信した各上り信号を用いて、同一時刻に受信されたようにするために一部の上り信号に遅延を付与する。下位側遅延挿入部 21 は、例えば上り信号に対して距離差に応じた遅延を付与する。

[0040] 信号併合部 22 は、下位側遅延挿入部 21 によって遅延が付与された上り信号を含む各上り信号を多重して多重信号を生成する。

[0041] 切替信号処理部 23 は、コントローラ 50 から送信された制御信号を受信する。切替信号処理部 23 は、受信した制御信号に含まれる遅延時間の情報と、光振分部 30 の切り替えタイミングを示す情報とを取得する。切替信号処理部 23 は、光振分部 30 の切り替えタイミングに基づいて、上位側遅延挿入部 24 で付与する遅延値の切り替えを行う。例えば、切替信号処理部 2

3は、光振分部30の切り替えタイミングに遅延時間の情報で示される遅延値を上位側遅延挿入部24で付与するように、遅延値の切り替えを行う。光振分部30の切り替えと同時に上位側遅延挿入部24において付与する遅延値を変更することで、集約局40の切り替わりに伴う集約局40とアンテナ局10との間の遅延時間変化によるリンク切断や通信断を防ぐことができる。

[0042] 上位側遅延挿入部24は、切替信号処理部23によって切り替えられた遅延値を、信号併合部22から出力された多重信号に対して付与する。なお、上位側遅延挿入部24は、切替信号処理部23によって遅延値の切り替えが行われていない場合にはt項に遅延を付与しなくてよい。

[0043] 図4は、実施形態における付与する遅延時間の算出方法を説明するための図である。上位側（フロントホール多重装置20と集約局40-1, 40-2との間）で図4に示すように伝搬遅延が発生する場合、切替信号送出部54はフロントホール多重装置20と集約局40-1との間の転送に要する第1遅延時間と、フロントホール多重装置20と集約局40-2との間の転送に要する第2遅延時間との差分を算出することによって、伝搬遅延時間差（図4における上位側遅延差A）を取得する。

[0044] そして、フロントホール多重装置20において、多重信号に伝搬遅延時間差を付与して切り替え後の集約局40-2に多重信号を送信する。時刻同期により、集約局40-1と同じタイミングでベースバンド信号処理が行われる集約局40-2に切り替えられても、切り替え後にちょうど上りベースバンド処理のタイミングに間に合うように送信されるため、リンク断を伴う再度の伝搬遅延が不要となる。

[0045] さらに、図5に示すように、集約時に遠い距離の（挿入遅延が短い）集約局40から、近い距離の（挿入遅延が長い）集約局40への切替を想定すると、追加となる挿入遅延差と、光振分部30の切り替えタイミングを合わせることで、切り替えに伴うロスも回避（ $A > B$ の場合）させることができる。なお、 $A \leq B$ の場合には、ロスを減少させることができる。対集約局40遅延を

0としてもよいが、コントローラ50からの切替指示の伝搬時間以上にする
と、遅延差と切替時間Bを重複させられる。

[0046] 図6は、実施形態における通信システム100が行う事前処理の流れを示すシーケンス図である。ここで事前処理とは、遅延時間の情報を取得する処理である。

コントローラ50の切替信号送出部54は、フロントホール多重装置20と各集約局40との間の遅延時間を測定する（ステップS101）。例えば、切替信号送出部54は、フロントホール多重装置20と集約局40-1との間の第1遅延時間と、フロントホール多重装置20と集約局40-2との間の第2遅延時間を測定する。

[0047] 切替信号送出部54は、測定したフロントホール多重装置20と各集約局40との間の遅延時間を用いて、フロントホール多重装置20が接続中の集約局40との遅延が変化しないように、他の集約局40へ接続が切り替わった際に付与する遅延時間を取得する（ステップS102）。具体的には、切替信号送出部54は、フロントホール多重装置20が接続中の集約局40の遅延時間（例えば、第1遅延時間）と、他の集約局40の遅延時間（例えば、第2遅延時間）との差分値を付与する遅延時間として取得する。

[0048] 切替信号送出部54は、取得した付与する遅延時間の情報を含む制御信号をフロントホール多重装置20に通知する（ステップS103）。フロントホール多重装置20の切替信号処理部23は、コントローラ50から送信された制御信号を取得する。切替信号処理部23は、取得した制御信号に含まれる付与する遅延時間の情報を取得する（ステップS104）。切替信号処理部23は、取得した付与する遅延時間の情報を集約局40の識別情報に対応付けて保持する（ステップS105）。

[0049] 図7は、実施形態における通信システム100が行う切替処理の流れを示すシーケンス図である。図7では、集約局40-1及び40-2について特に区別しない場合には集約局群として記載する。図7の処理開始時には、フロントホール多重装置20が、光振分部30を介して集約局40-1に接続

されているものとする。

[0050] コントローラ50の取得部51は、各集約局40のトラフィック量の情報を取得する（ステップS201）。取得部51は、取得した各集約局40のトラフィック量の情報をスリープ制御部52に出力する。スリープ制御部52は、取得部51から出力された各集約局40のトラフィック量の情報に基づいてスリープの可否を判断する（ステップS202）。例えば、スリープ制御部52は、集約局40-1をスリープ可能と判断したとする。この場合、スリープ制御部52は、集約局40-1に対してスリープの指示を送信する（ステップS203）。これにより、集約局40-1をスリープ状態に移行させることができる。

[0051] なお、光振分部30による切り替えが行われる前に集約局40-1をスリープ状態に移行させると、集約局40-1に接続されている装置（例えば、フロントホール多重装置20）から送信された信号が失われてしまう可能性がある。そこで、スリープ制御部52は、光振分部30による切り替えが行われた後に集約局40-1に対してスリープの指示を送信してもよい。

[0052] さらに、スリープ制御部52は、集約局40-1をスリープさせることをスリープ検知部53に通知する。スリープ検知部53は、スリープ制御部52からの通知により、現在フロントホール多重装置20が接続されている集約局40-1のスリープを検知する。スリープ検知部53は、集約局40-1のスリープの検知に伴い、集約局40-1に接続されていたフロントホール多重装置20の収容先となる集約局40を決定する（ステップS204）。ここで、スリープ検知部53は、集約局40-1に接続されていたフロントホール多重装置20の収容先を、集約局40-2に決定したとする。

[0053] なお、フロントホール多重装置20の収容先を決定する方法は、特に限定されない。例えば、フロントホール多重装置20以外の装置（例えば、フロントホール多重装置20に接続されていないアンテナ局10等）を既に収容していて、フロントホール多重装置20を収容しても処理可能な集約局40をフロントホール多重装置20の収容先として決定してもよい。これにより

、１台の集約局４０に複数の装置を集約することができる。

[0054] スリープ検知部５３は、決定した収容先の情報を切替信号送出部５４に通知する。切替信号送出部５４は、スリープ検知部５３からの通知に応じて、光振分部３０の切り替えタイミングを示す情報を含む制御信号をフロントホール多重装置２０に送出する（ステップＳ２０５）。さらに、切替信号送出部５４は、光振分部３０に対して切替信号を送出する（ステップＳ２０６）。

。

[0055] 光振分部３０は、コントローラ５０から送信された切替信号を受信する。光振分部３０は、切替信号に含まれるタイミングで切り替えを行う（ステップＳ２０７）。例えば、光振分部３０は、切替信号に含まれるタイミングで、フロントホール多重装置２０が接続されている第１ポートと、集約局４０ー２が接続されている第２ポートとを接続するように切り替えを行う。

[0056] フロントホール多重装置２０の切替信号処理部２３は、コントローラ５０から送信された制御信号を受信する。切替信号処理部２３は、制御信号に含まれる光振分部３０の切り替えタイミングとなると、遅延時間の情報で示される遅延値を上位側遅延挿入部２４に設定する（ステップＳ２０８）。これにより、上位側遅延挿入部２４で遅延時間の情報で示される遅延値を付与するように遅延値が切り替わる。

[0057] フロントホール多重装置２０の下位側遅延挿入部２１は、複数のアンテナ局１０それぞれから出力された各上り信号を受信する（ステップＳ２０９）。下位側遅延挿入部２１は、受信した各上り信号の一部の信号に遅延を挿入する（ステップＳ２１０）。なお、遅延の挿入は従来と同様である。下位側遅延挿入部２１は、遅延を付与した上り信号を含む各上り信号を信号併合部２２に出力する。

[0058] 信号併合部２２は、下位側遅延挿入部２１によって遅延が付与された上り信号を含む各上り信号を多重して多重信号を生成する（ステップＳ２１１）。信号併合部２２は、生成した多重信号を上位側遅延挿入部２４に出力する。上位側遅延挿入部２４は、信号併合部２２から出力された多重信号に、切

替信号処理部 23 によって設定された遅延値を付与する（ステップ S 212）。その後、上位側遅延挿入部 24 は、遅延値に応じた遅延時間経過後に多重信号を光振分部 30 に出力する（ステップ S 213）。これにより、光振分部 30 に入力された多重信号は、新たな収容先である集約局 40-2 に転送される。

[0059] 以上のように構成された通信システム 100 によれば、コントローラ 50 が、切替信号を光振分部 30 に対して送出し、集約局 40 の切替前後で遅延時間が変化しないようにフロントホール多重装置 20 で多重信号に付与する遅延時間の情報を含む制御信号をフロントホール多重装置 20 に送出する切替信号送出部 54 を備える。そして、フロントホール多重装置 20 は、制御信号に含まれる多重信号に付与する遅延時間の情報を予めコントローラ 50 から取得し、光振分部 30 の切り替えのタイミングで多重信号に付与すべき遅延値を切り替える切替信号処理部 23 と、切替信号処理部 23 によって切り替えられた遅延値を多重信号に対して付与する上位側遅延挿入部 24 とを備える。これにより、フロントホール多重装置 20 の接続先が異なる集約局 40 に変更になった場合であっても、リンク切断が発生しない、あるいは断時間を短縮することが可能になる。

[0060] 通信システム 100 では、許容可能な断時間が限られていることから集約局 40 のスリープのような省電力手段を適用できなかった場合に対して、省電力化手段の適用が可能になる。

[0061] フロントホール多重装置 20 において付与する遅延時間の情報をコントローラ 50 から発出することで、既存のフロントホール多重装置 20 を活用して経済的に本機能を実現することが期待できる。

[0062] （変形例 1）

コントローラ 50 は、スリープしている集約局 40 のスリープを解除するように構成されてもよい。ここで、集約局 40-1 がスリープ状態であるとする。スリープ制御部 52 は、例えばスリープ状態ではない集約局 40-2 から取得された判断情報に基づいて集約局 40-1 のスリープ解除の可否を

判断する。スリープ制御部52は、スリープ状態ではない集約局40-2のトラフィック量が所定の閾値（例えば、集約局40-2で処理可能なトラフィック量の50パーセント）以上になった場合に、集約局40-1のスリープ解除が必要であると判断する。

[0063] 一方、スリープ制御部52は、スリープ状態ではない集約局40-2のトラフィック量が所定の閾値（例えば、集約局40-2で処理可能なトラフィック量の50パーセント）未満である場合に、集約局40-1のスリープ解除が必要ないと判断する。なお、ここでは判断情報がトラフィック量の場合を例に説明したが、判断情報としてその他の情報を用いる場合にはそのほかの判定基準に基づく判断がなされる。

[0064] スリープ制御部52は、スリープ解除が必要であると判断した場合、スリープ状態の集約局40-1をスリープ解除させることをスリープ検知部53に通知する。さらに、スリープ制御部52は、スリープ解除が必要であると判断した場合、スリープ状態の集約局40-1に対してスリープ解除指示を送信する。スリープ解除指示は、スリープ状態からの復帰を実行させるための指示である。集約局40-1は、コントローラ50から送信されたスリープ解除指示の受信に応じてスリープ状態から復帰する。

[0065] スリープ検知部53は、スリープ制御部52からのスリープ解除させることを示す通知に応じて、スリープ状態の集約局40-1のスリープ解除を検知する。切替信号送出部54は、スリープ検知部53によりスリープ状態の集約局40-1のスリープ解除が検知された場合、フロントホール多重装置20の収容先を切り替えさせる指示を含む切替信号を光振分部30に対して送出する。この際、切替信号送出部54は、フロントホール多重装置20の収容先を、スリープ状態から復帰する集約局40-1に切り替えさせる指示を含む切替信号を光振分部30に対して送出する。

[0066] さらに、切替信号送出部54は、スリープ検知部53によりスリープ状態の集約局40-1のスリープ解除が検知された場合、光振分部30の切り替えタイミングを示す情報を含む制御信号をフロントホール多重装置20に送

出する。フロントホール多重装置 20 の切替信号処理部 23 は、コントローラ 50 から送信された制御信号を受信する。切替信号処理部 23 は、受信した制御信号に基づいて、上位側遅延挿入部 24 に設定する遅延値を切り替え前の遅延値に設定する。例えば、切替信号処理部 23 は、光振分部 30 の切り替えタイミングに、遅延時間の情報で示される遅延値を上位側遅延挿入部 24 で付与するように、遅延値の切り替えを行う。これにより、切り替え前の状態に切り戻しが可能になる。

[0067] (変形例 2)

通信システム 100 は、集約局 40 との間で無線により通信を行う無線コントローラを備えるように構成されてもよい。このように構成される場合、無線コントローラは、コントローラ 50 が備える取得部 51 及びスリープ制御部 52 とを備え、コントローラ 50 は取得部 51 及びスリープ制御部 52 とを備えない。無線コントローラのスリープ制御部 52 は、スリープ可能と判断した場合、スリープ対象集約局をスリープさせることをコントローラ 50 に通知する。コントローラ 50 のスリープ検知部 53 は、無線コントローラからの通知に応じて、スリープ対象集約局のスリープ状態への移行を検知する。その後は、上述した実施形態と同様の処理を行う。

[0068] 少なくともフロントホール多重装置 20、コントローラ 50 の各機能部のうちの一部又は全部は、CPU (Central Processing Unit) 等のプロセッサが、不揮発性の記録媒体 (非一時的記録媒体) を有する記憶装置と記憶部に記憶されたプログラムを実行することにより、ソフトウェアとして実現される。プログラムは、コンピュータ読み取り可能な非一時的記録媒体に記録されてもよい。コンピュータ読み取り可能な非一時的記録媒体とは、例えばフレキシブルディスク、光磁気ディスク、ROM (Read Only Memory)、CD-ROM (Compact Disc Read Only Memory) 等の可搬媒体、コンピュータシステムに内蔵されるハードディスク等の記憶装置などの非一時的記録媒体である。

[0069] 少なくともフロントホール多重装置 20 の各機能部のうちの一部又は全部

、あるいは、コントローラ 50 の各機能部のうちの一部又は全部は、例えば、LSI (Large Scale Integrated circuit)、ASIC (Application Specific Integrated Circuit)、PLD (Programmable Logic Device) 又はFPGA (Field Programmable Gate Array) 等を用いた電子回路 (electronic circuit又はcircuitry) を含むハードウェアを用いて実現されてもよい。

[0070] 以上、この発明の実施形態について図面を参照して詳述してきたが、具体的な構成はこの実施形態に限られるものではなく、この発明の要旨を逸脱しない範囲の設計等も含まれる。

産業上の利用可能性

[0071] 本発明は、フロントホール多重装置を備える通信システムに適用できる。

符号の説明

[0072] 10、10-1～10-3…アンテナ局、 20…フロントホール多重装置、 21…下位側遅延挿入部、 22…信号併合部、 23…切替信号処理部、 24…上位側遅延挿入部、 30…光振分部、 40、40-1～40-2…集約局、 50…コントローラ、 51…取得部、 52…スリープ制御部、 53…スリープ検知部、 54…切替信号送出部、 100…通信システム

請求の範囲

- [請求項1] 端末と通信を行う複数の端末収容局から出力された各信号のタイミングを調整することで各信号を多重した多重信号を光振分部を介して振り分け先に出力するフロントホール多重装置の収容先を第1の通信局から第2の通信局に切り替えさせる指示を含む切替信号を前記光振分部に対して送出し、通信局の切替前後で遅延時間が変化しないように前記フロントホール多重装置で前記多重信号に付与する遅延時間の情報を含む制御信号を前記フロントホール多重装置に送出する切替信号送出部、
- を備える制御装置。
- [請求項2] 前記切替信号送出部は、前記フロントホール多重装置と前記第1の通信局との間の転送に要する第1遅延時間と、前記フロントホール多重装置と前記第2の通信局との間の転送に要する第2遅延時間との差を、前記多重信号に付与する遅延時間として取得する、
- 請求項1に記載の制御装置。
- [請求項3] 前記切替信号送出部は、前記光振分部において切り替えが開始されるタイミングの情報を前記制御信号にさらに含める、
- 請求項1又は2に記載の制御装置。
- [請求項4] 通信局のスリープ状態への移行を検知するスリープ検知部をさらに備え、
- 前記切替信号送出部は、前記スリープ検知部において通信局のスリープ状態への移行が検知された場合に、前記切替信号を前記光振分部に対して送出し、前記制御信号を前記フロントホール多重装置に送出する、
- 請求項1又は2に記載の制御装置。
- [請求項5] 通信局のスリープ制御に用いる判断情報を複数の通信局それぞれから取得する取得部と、
- 前記取得部によって取得された前記判断情報に基づいて、通信局の

スリープ可否を判断するスリープ制御部と、

をさらに備え、

前記スリープ検知部は、通信局のスリープ状態への移行を前記スリープ制御部の判断結果に基づいて検知する、

請求項4に記載の制御装置。

[請求項6]

端末と通信を行う複数の端末収容局と、前記複数の端末収容局から出力された各信号のタイミングを調整することで各信号を多重した多重信号を出力するフロントホール多重装置と、前記フロントホール多重装置から出力された前記多重信号を振り分け先に出力する光振分部とを備える通信システムにおける前記フロントホール多重装置であって、

前記複数の端末収容局それぞれから出力された各信号の送出タイミングを調整する下位側遅延挿入部と、

前記下位側遅延挿入部によって調整された各信号を多重して前記多重信号を生成する信号併合部と、

前記光振分部の切り替えに関する情報と、前記多重信号に付与する遅延時間の情報とを含む制御信号を外部から受信し、前記制御信号の受信に応じて前記制御信号に含まれる前記多重信号に付与する遅延時間の情報で示される遅延値を前記多重信号に付与すべき遅延値に切り替える切替信号処理部と、

前記切替信号処理部によって切り替えられた遅延値を前記多重信号に対して付与する上位側遅延挿入部と、

を備えるフロントホール多重装置。

[請求項7]

端末と通信を行う複数の端末収容局から出力された各信号のタイミングを調整することで各信号を多重した多重信号を光振分部を介して振り分け先に出力するフロントホール多重装置の収容先を第1の通信局から第2の通信局に切り替えさせる指示を含む切替信号を前記光振分部に対して送出し、通信局の切替前後で遅延時間が変化しないよう

に前記フロントホール多重装置で前記多重信号に付与する遅延時間の情報を含む制御信号を前記フロントホール多重装置に送出する、
接続切替方法。

[請求項8]

端末と通信を行う複数の端末収容局と、前記複数の端末収容局から出力された各信号のタイミングを調整することで各信号を多重した多重信号を出力するフロントホール多重装置と、前記フロントホール多重装置から出力された前記多重信号を振り分け先に出力する光振分部とを備える通信システムにおける前記フロントホール多重装置が行う多重方法であって、

前記複数の端末収容局それぞれから出力された各信号の送出タイミングを調整し、

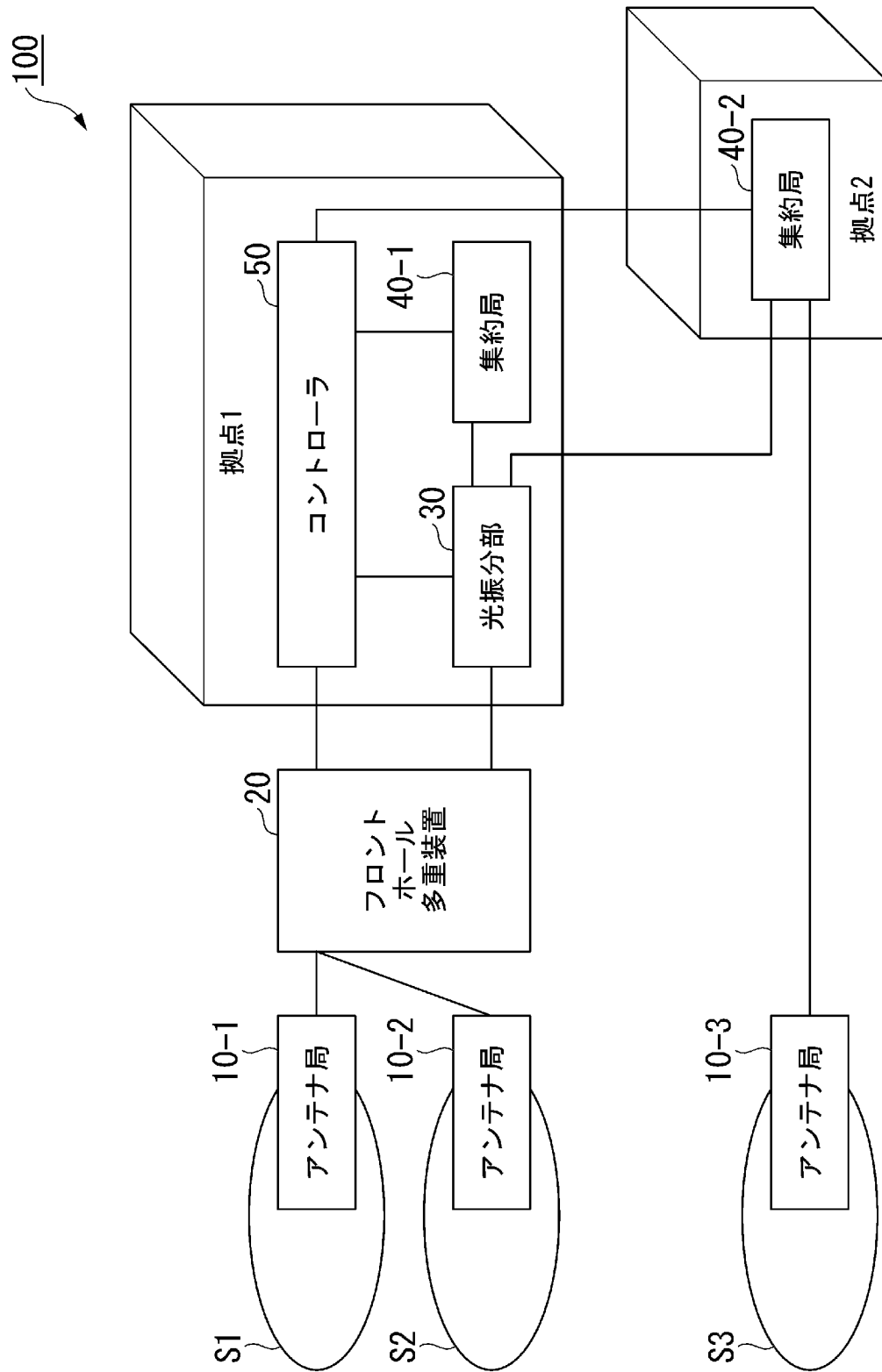
調整された各信号を多重して前記多重信号を生成し、

前記光振分部の切り替えに関する情報と、前記多重信号に付与する遅延時間の情報とを含む制御信号を外部から受信し、

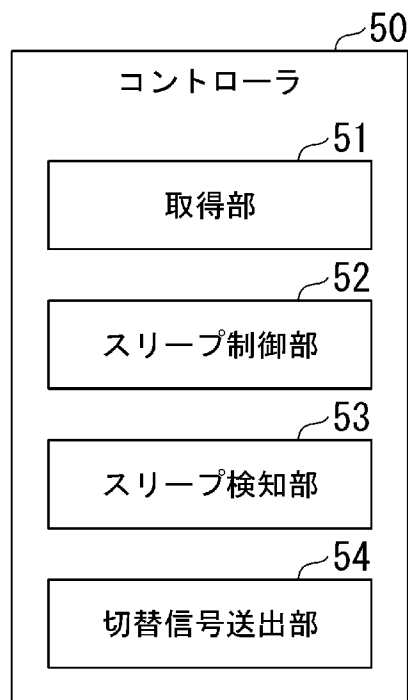
前記制御信号の受信に応じて、前記制御信号に含まれる前記多重信号に付与する遅延時間の情報で示される遅延値を前記多重信号に付与すべき遅延値に切り替え、

切り替えられた遅延値を前記多重信号に対して付与する、
多重方法。

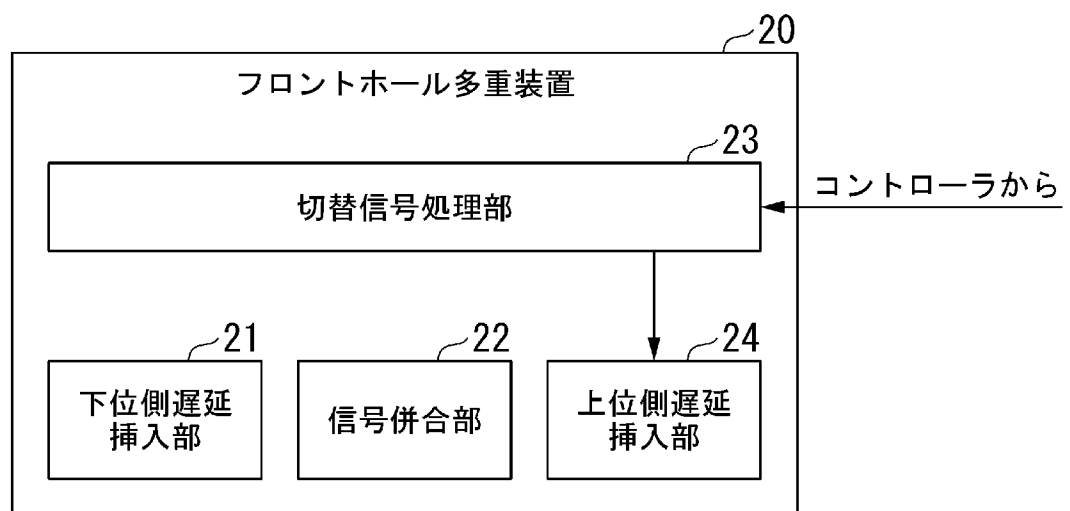
[図1]



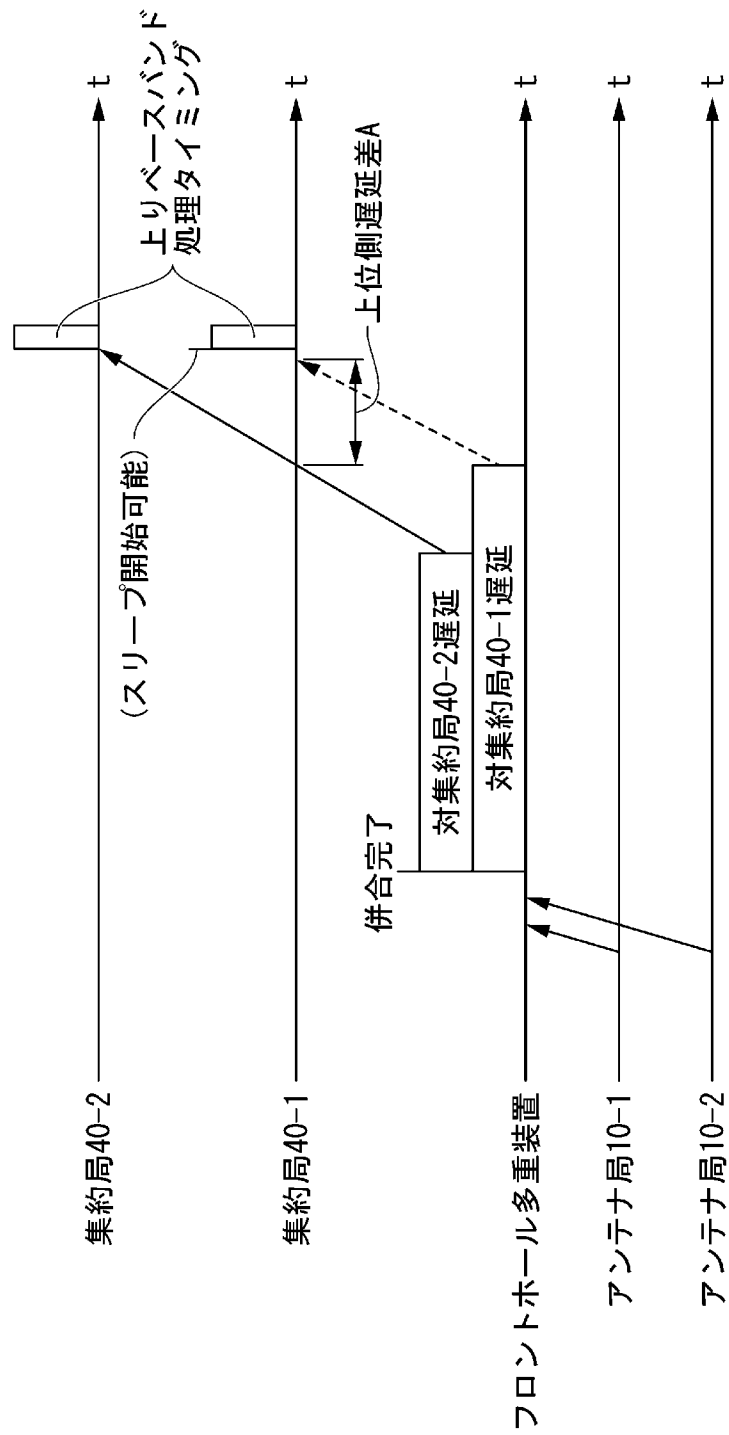
[図2]



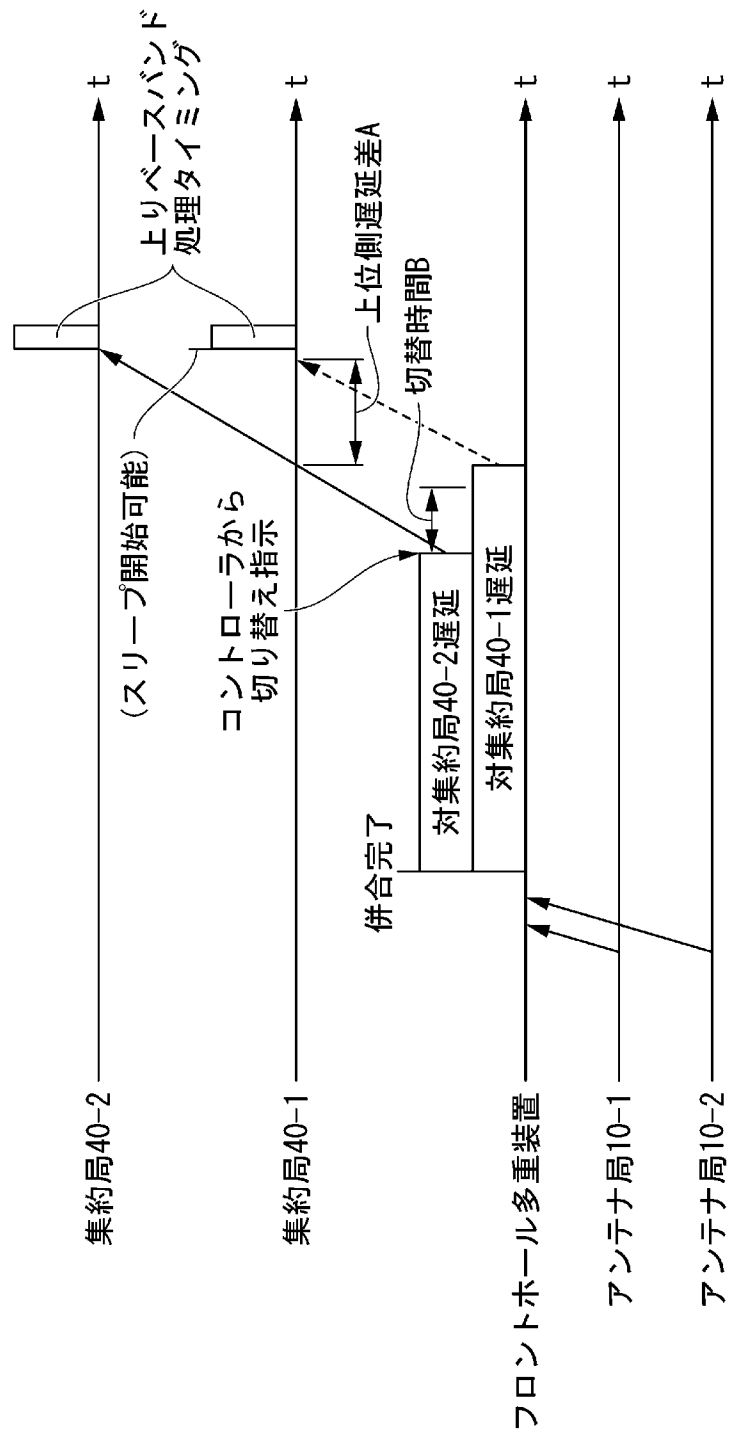
[図3]



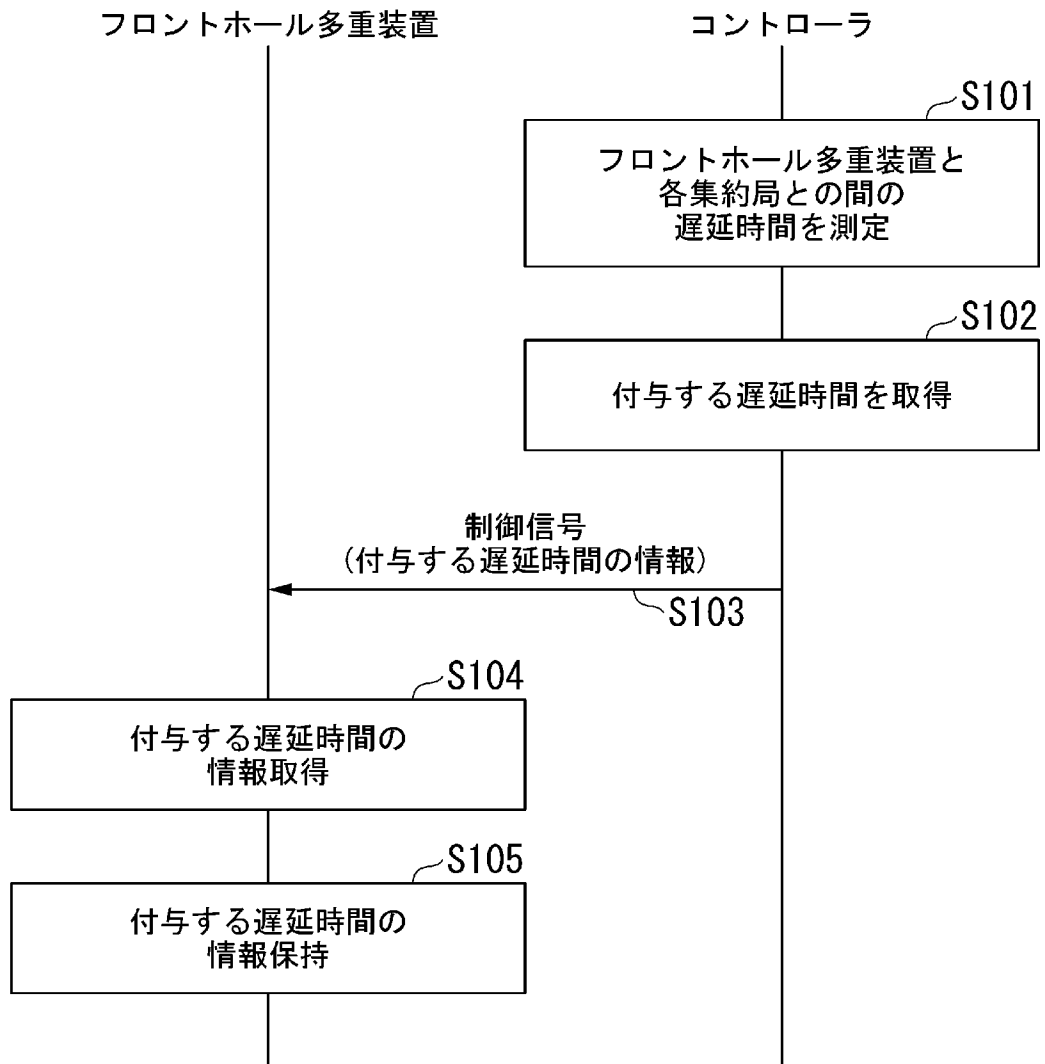
[図4]



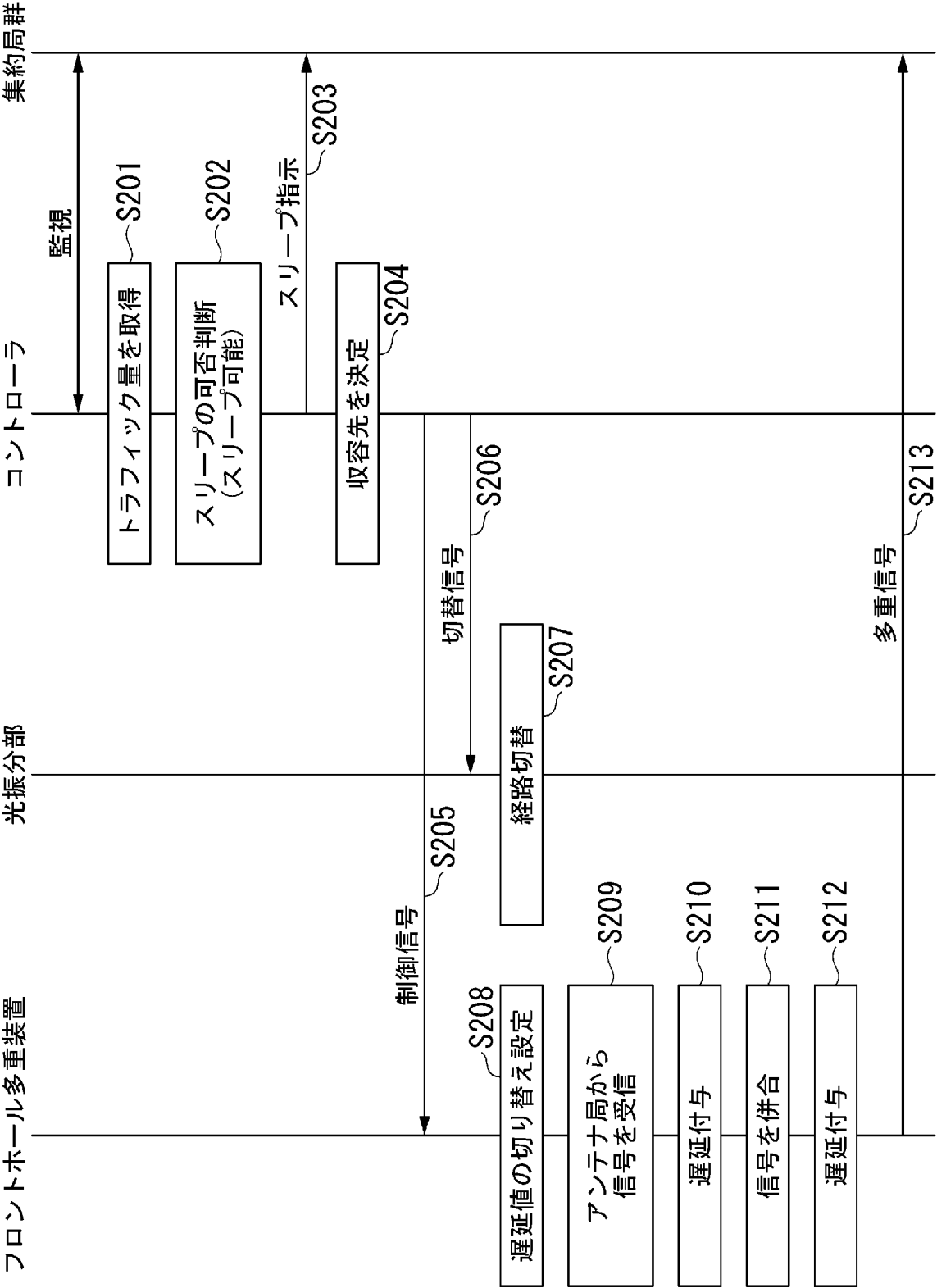
[図5]



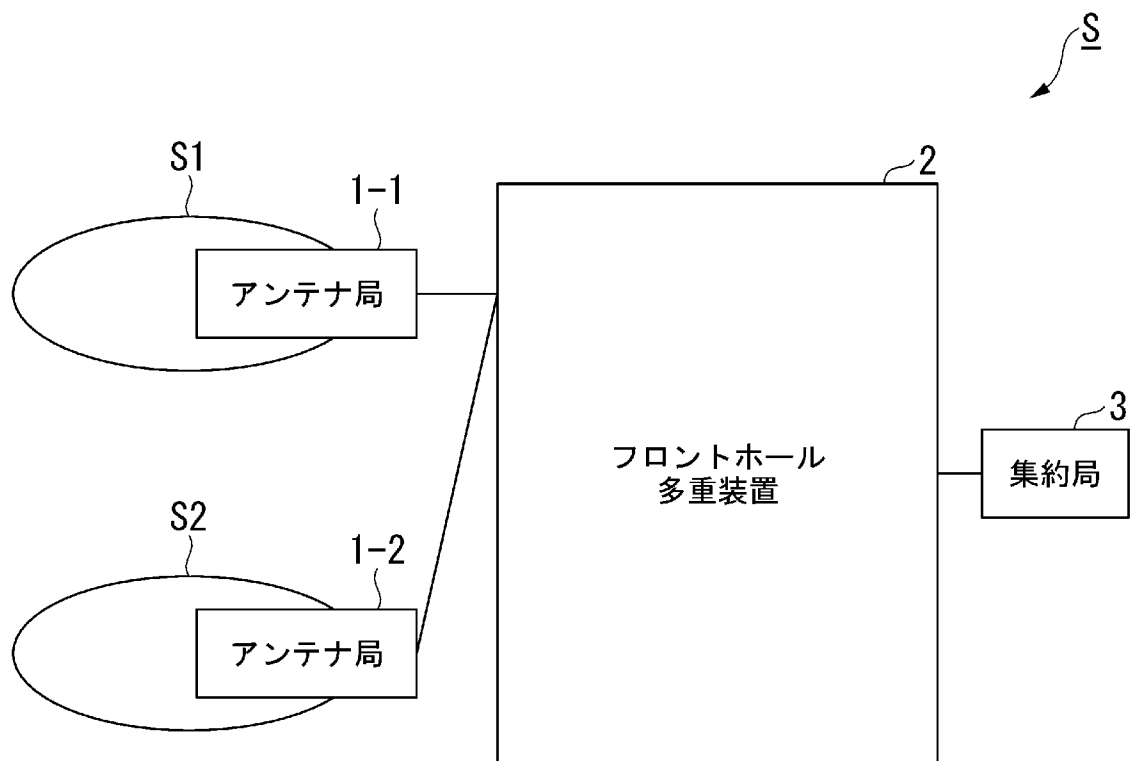
[図6]



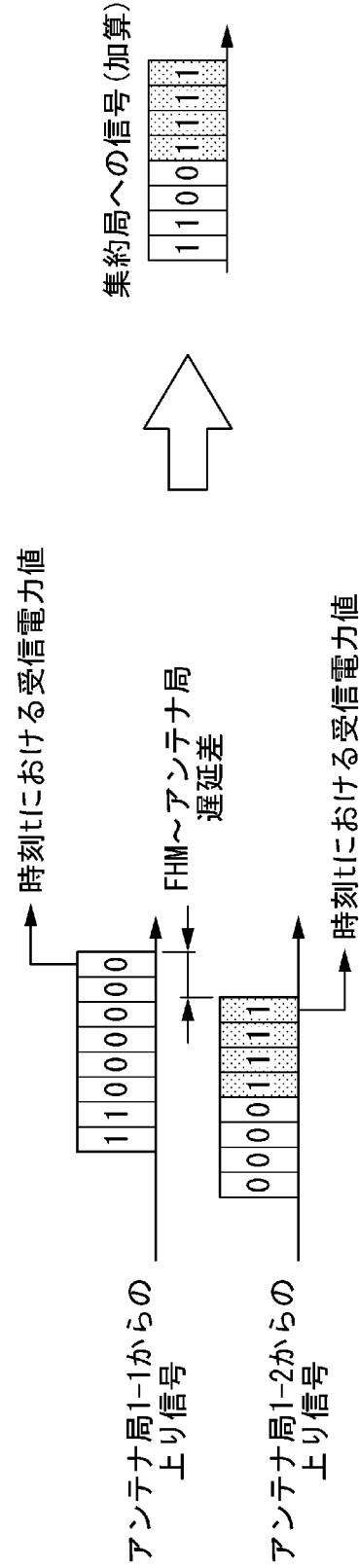
[図7]



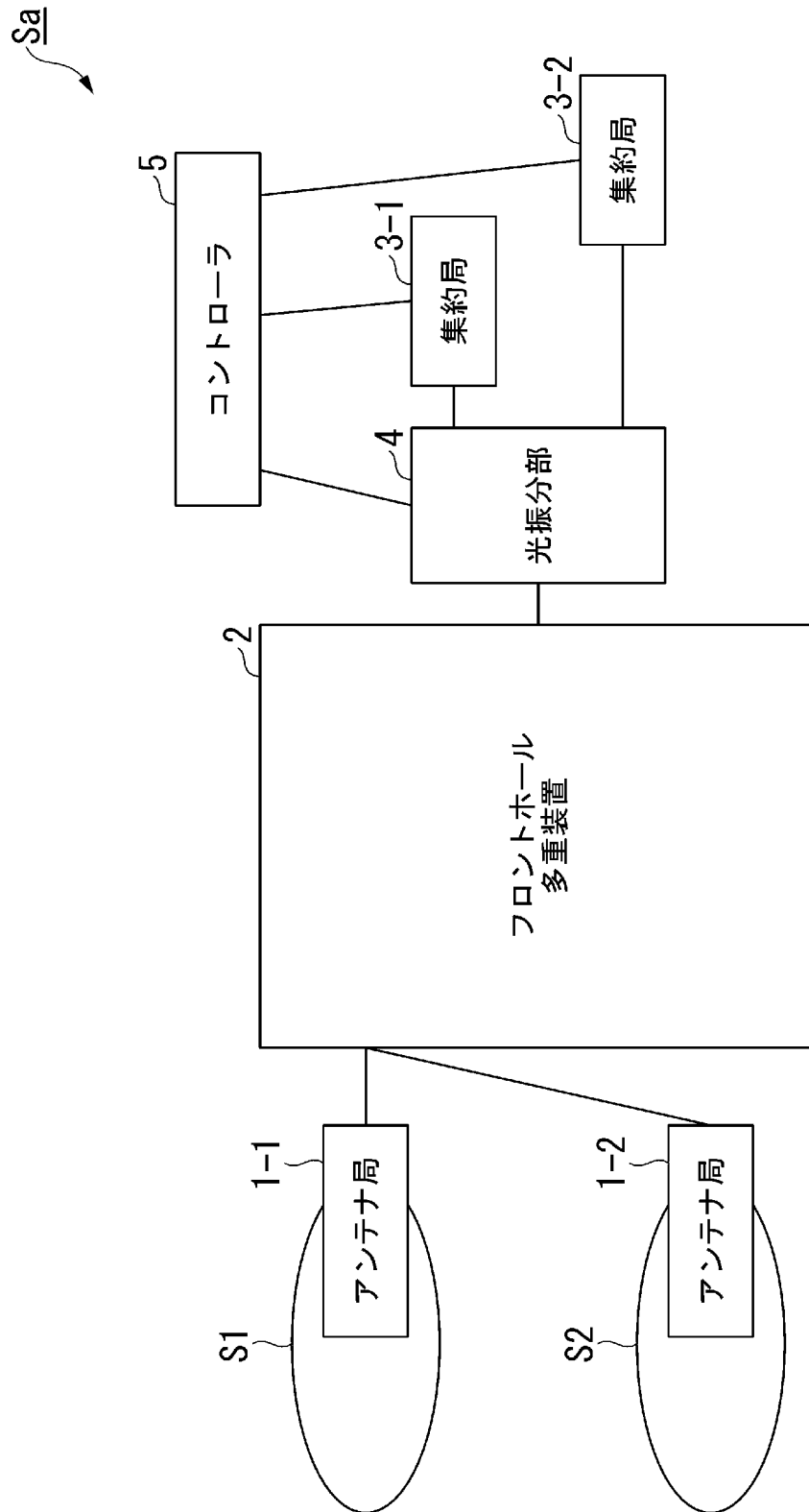
[図8]



[図9]



[図10]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2023/021175

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**H04W 56/00**(2009.01)i; **H04W 92/12**(2009.01)i

FI: H04W56/00 110; H04W92/12

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)

H04W4/00-H04W99/00, H04B7/24-H04B7/26

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 1971-2023

Registered utility model specifications of Japan 1996-2023

Published registered utility model applications of Japan 1994-2023

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

3GPP TSG RAN WG1-4, SA WG1-4, CT WG1,4

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2019-29842 A (NTT DOCOMO, INC.) 21 February 2019 (2019-02-21) paragraphs [0016]-[0026], fig. 1 (Family: none)	1-8
A	CN 112996074 A (CHINA UNICOM) 18 June 2021 (2021-06-18) paragraphs [0093]-[0102], fig. 3B (Family: none)	1-8



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

29 June 2023

Date of mailing of the international search report

11 July 2023

Name and mailing address of the ISA/JP

Japan Patent Office (ISA/JP)

3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915

Japan

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） H04W 56/00(2009.01)i; H04W 92/12(2009.01)i FI: H04W56/00 110; H04W92/12										
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）） H04W4/00-H04W99/00, H04B7/24-H04B7/26										
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>1971-2023年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2023年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2023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	1971-2023年	日本国実用新案登録公報	1996-2023年	日本国登録実用新案公報	1994-2023年
日本国実用新案公報	1922-1996年									
日本国公開実用新案公報	1971-2023年									
日本国実用新案登録公報	1996-2023年									
日本国登録実用新案公報	1994-2023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） 3GPP TSG RAN WG1-4, SA WG1-4, CT WG1,4										
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 2019-29842 A（株式会社NTTドコモ）21.02.2019（2019-02-21） [0016]-[0026], 図1 （ファミリーなし）	1-8								
A	CN 112996074 A（中国連合ネットワーク通信集团有限公司）18.06.2021（2021-06-18） [0093]-[0102], 図3B （ファミリーなし）	1-8								
☐ 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 “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 </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 “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 </td> </tr> </table>			* 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 “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						
* 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 “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 29.06.2023	国際調査報告の発送日 11.07.2023									
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） 望月 章俊 5J 4101 電話番号 03-3581-1101 内線 3534									