

(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)

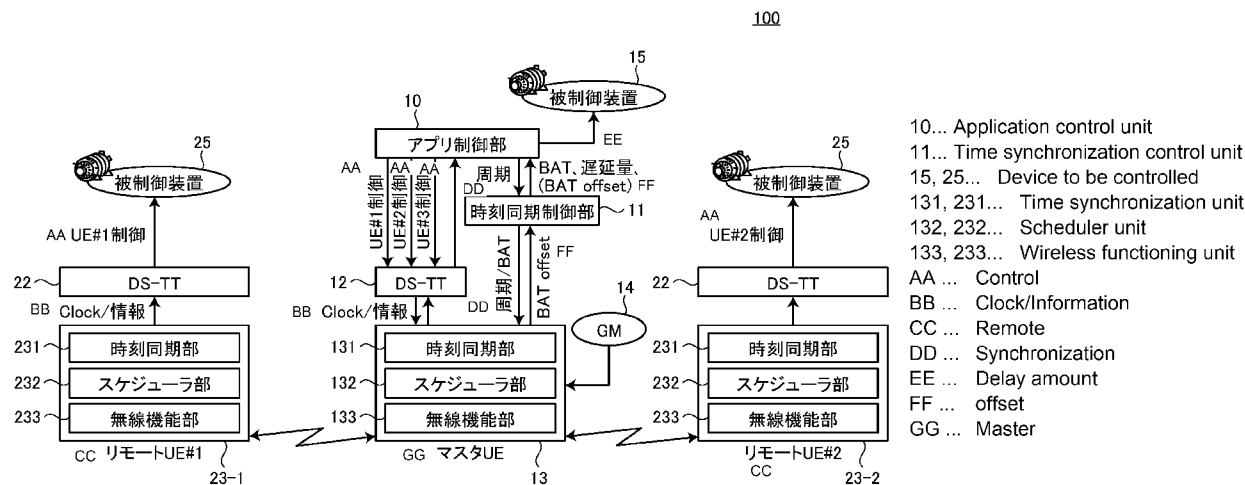


(10) 国際公開番号
WO 2024/252669 A1

- (51) 国際特許分類:
H04W 56/00 (2009.01) *H04W 76/14* (2018.01)
H04W 4/70 (2018.01) *H04W 92/18* (2009.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2023/021548
- (22) 国際出願日: 2023年6月9日(09.06.2023)
- (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: 三菱電機株式会社(MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) [JP/JP]; 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 平 明 ▲ 徳 ▼ (TAIRA, Akinori); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 高村 順(TAKAMURA, Jun); 〒1000013 東京都千代田区霞が関3丁目8番1号 虎ノ門ダイビルイースト 弁理士法人酒井国際特許事務所 Tokyo (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, 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, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY,

(54) **Title:** MOBILE STATION, TIME SYNCHRONIZATION CONTROL DEVICE, COOPERATIVE OPERATION CONTROL DEVICE, COMMUNICATION SYSTEM, SYNCHRONIZATION CONTROL METHOD, CONTROL CIRCUIT, AND STORAGE MEDIUM

(54) 発明の名称: 移動局、時刻同期制御装置、連携動作制御装置、通信システム、同期制御方法、制御回路および記憶媒体



(57) **Abstract:** This mobile station (13) comprises: a scheduler unit (132) which, in a network that includes a plurality of mobile stations capable of terminal-to-terminal communication and achieves time-synchronized communication, operates as a master mobile station transmitting, via terminal-to-terminal communication, control information generated by a cooperative operation control device that controls a to-be-controlled device in consideration of a transmission delay time in an information transmission path between the to-be-controlled device and the mobile station, and determines and changes a radio resource used in the terminal-to-terminal communication with a remote mobile station that is the mobile station to which the to-be-controlled device that is the recipient of the control information is connected; and a time synchronization unit (131) that checks whether the temporal location of the radio resource has changed when the scheduler unit changes

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 radio resource, and notifies the time synchronization control unit (11), which calculates the transmission delay time, of the amount of change in the temporal location when the temporal location has changed.

(57) 要約: 移動局 (13) は、端末間通信が可能な複数の移動局を含み、時刻同期型通信を実現するネットワークにおいて、被制御装置との間の情報伝送路における伝送遅延時間を考慮して被制御装置を制御する連携動作制御装置で生成された制御情報を端末間通信により送信するマスタ移動局として動作し、制御情報の送信先の被制御装置が接続される移動局であるリモート移動局との端末間通信で使用する無線リソースの決定および変更を行うスケジューラ部 (132) と、スケジューラ部が無線リソースを変更したときに無線リソースの時間的位置が変更されたか否かを確認し、時間的位置が変更された場合には時間的位置の変更量を、伝送遅延時間を算出する時刻同期制御部 (11) に通知する時刻同期部 (131) と、を備える。

明 細 書

発明の名称：

移動局、時刻同期制御装置、連携動作制御装置、通信システム、同期制御方法、制御回路および記憶媒体

技術分野

[0001] 本開示は、時刻同期型通信を行う通信システムを構成する移動局、時刻同期制御装置、連携動作制御装置、通信システム、同期制御方法、制御回路および記憶媒体に関する。

背景技術

[0002] 近年、複数の産業機器をネットワークで接続し、連携動作させるシステムが開発されている。このようなシステムで使用されるアプリケーションは多岐に渡る。例えば、工場の生産ラインにおいて、複数のロボットアームが、ネットワークで接続され、特定の制御装置からの指令に基づいて時刻同期して連携したモノづくりを行うシステムが実用化されている。このようなネットワークも多くの選択肢があり、フィールドバス、産業用イーサネット（登録商標）といった名称で複数の規格が提供されている。複数の機器がネットワークで連携されることによって、緊急時の対応、センサ情報の共有なども可能となり、安全で効率的なシステムの構築が可能となっている。フィールドバス、産業用イーサネットなどについては、機器間で厳密な時刻同期が必要となるため、信号伝送における遅延を極力短くするような設計がなされるとともに、時刻同期を行う T S N (Time Sensitive Networking) と呼ばれる規格が広く用いられている。

[0003] 一方で、少量多品種生産への対応、また、生産ラインのみならず無人搬送車である A G V (Automatic Guided Vehicle) などの移動体もネットワークに組み込むための対応として、無線通信技術を活用した時刻同期型通信、いわゆる T S C (Time Sensitive Communication) の開発が始まっている。1つの例として、移動体通信システムの標準化を行っている 3 G P P (登

録商標) (Third Generation Partnership Project) で検討が進められている5GS (Fifth Generation System) が挙げられる。

[0004] 例えば、特許文献1には、コア装置、無線アクセス装置である基地局、端末装置である移動局、TSNトランスレータなどから構成されるTSC用ネットワークの技術が開示されている。特許文献1の図2では、コア装置の外側のTSN working domain上にあるネットワーク構成機器であるEnd Stationと、端末装置に接続されたEnd Stationとが5GSを介して接続され、両機器間で時刻同期型通信を行う構成が示されている。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：国際公開第2021/059538号

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 同期動作するEnd Station間を5GSおよび他の有線ネットワークなどで接続する場合、時刻同期サービスを提供する5GSは、End Stationから見ると仮想的なTSNブリッジとして動作している。5GSが担う仮想的なTSNブリッジは、TSNトランスレータなどがデータ信号を滞留可能なバッファを備えることで、遅延時間が一定となるよう期待される。

[0007] 一般論として、5GSに属する基地局内のスケジューラ機能部は、仮想的なTSNを構成するノード間の伝搬遅延ができるだけ一定になるように、情報伝送に必要な無線リソースを割り当てる。

[0008] 移動体通信システムの機能の1つとして、基地局を介さずに端末装置同士が直接通信を行う機能（以下では、端末間通信と称する場合がある）が3GPPで規格化されており、この機能を上記の同期動作に適用することが考えられる。すなわち、同期動作する複数のEnd Stationに対して同

期動作実現のための情報を伝送する経路に、端末装置同士が直接通信する区間が含まれるケースが考えられる。しかしながら、端末間通信で使用する無線リソースの割り当ては、通常、端末装置間で行われ、基地局内のスケジューラ機能部が関与することはしない。このため、仮想的なTSNを構成するノード間の伝搬遅延ができるだけ一定になるような制御を基地局内のスケジューラ機能部が行うことは難しい。

[0009] 本開示は、上記に鑑みてなされたものであって、端末装置同士が直接通信を行う区間が含まれるネットワークを介して接続される複数の機器の同期制御を実現することが可能な移動局を得ることを目的とする。

課題を解決するための手段

[0010] 上述した課題を解決し、目的を達成するために、本開示は、端末間通信が可能な複数の移動局を含み、時刻同期型通信を実現するネットワークにおいて、被制御装置との間の情報伝送路における伝送遅延時間を考慮して被制御装置を制御する連携動作制御装置で生成された制御情報を端末間通信により送信するマスタ移動局として動作する移動局であって、制御情報の送信先の被制御装置が接続される移動局であるリモート移動局との端末間通信で使用する無線リソースの決定および変更を行うスケジューラ部と、スケジューラ部が無線リソースを変更したときに無線リソースの時間的位置が変更されたか否かを確認し、時間的位置が変更された場合には時間的位置の変更量を、伝送遅延時間を算出する時刻同期制御部に通知する時刻同期部と、を備えることを特徴とする。

発明の効果

[0011] 本開示にかかる移動局は、端末装置同士が直接通信を行う区間が含まれるネットワークを介して接続される複数の機器の同期制御を実現できる、という効果を奏する。

図面の簡単な説明

[0012] [図1]時刻同期型通信の packets 制御に用いられる情報を示す図

[図2]実施の形態1にかかる通信システムのユースケースの一例を示す図

[図3]実施の形態1で想定するネットワークの構成例を示す図

[図4]実施の形態1にかかる通信システムの構成例を示す図

[図5]5 G Sで移動局が端末間通信を行う際に用いるフレームフォーマットの一例を示す図

[図6]実施の形態1にかかる通信システムにおける制御情報の伝送動作の一例を示す図

[図7]実施の形態1にかかる通信システムの第1の動作例を示す図

[図8]実施の形態1にかかる通信システムの第2の動作例を示す図

[図9]実施の形態1にかかる通信システムの動作の一例を示すフローチャート

[図10]実施の形態1にかかる通信システムを構成する移動局を実現する処理回路をプロセッサおよびメモリで実現する場合の処理回路の例を示す図

[図11]実施の形態1にかかる通信システムを構成する移動局を実現する処理回路を専用のハードウェアで構成する場合の処理回路の例を示す図

[図12]実施の形態2にかかる通信システムの構成例を示す図

[図13]実施の形態2にかかる通信システムにおけるセンサ情報の伝送動作の一例を示す図

発明を実施するための形態

[0013] 以下に、本開示の実施の形態にかかる移動局、時刻同期制御装置、連携動作制御装置、通信システム、同期制御方法、制御回路および記憶媒体を図面に基づいて詳細に説明する。

[0014] 実施の形態1.

まず、比較例として、端末装置同士が直接通信を行う区間を含まないネットワークを介して同期制御を実現する方法について説明する。

[0015] 上述したように、時刻同期サービスを提供する5 G Sにおいて、基地局内のスケジューラ機能部は、ノード間の伝搬遅延ができるだけ一定になるように無線リソースを割り当てる。しかしながら、End Stationが属するTSN working domain上のグランドマスタークロックと5 G Sが独自に有するクロック源との周波数オフセット、5 G Sがサービ

スを同時に提供している他ユーザのトラフィック状況などの影響で、End Stationからの情報パケットの到着タイミングと、無線リソースの割り当てタイミングが合わなくなるなど、伝搬遅延が合わなくなる問題がある。この問題を解決するために、タイミング誤差を調整するしくみも導入されており、例えば、3GPP TS 23.501 V17.2.0 (2021-09)のTable 5.27.2-1では、TSCの packets を制御するための情報として、図1に示すTSCAI (Time Sensitive Communication Assistance Information) が規定されている。時刻同期サービスを実現する比較例のシステムでは、End Stationが送信する情報パケットの周期および5GSへの到着タイミングをTSCAIで指定することにより、伝送遅延時間の短縮化を実現している。TSCAIの一部の情報は、コア機能の一部であるAMF (Access and Mobility Management Function) から(R)ANおよびUE (User Equipment) に渡され、無線伝送のスケジューリングに用いられる。TSCAIを(R)ANのスケジューリングに利用する例は、前述の特許文献1の段落0058にも開示されている。なお、UEは、端末装置または移動局とも称される。

[0016] TSCAIを利用した前述の遅延時間の短縮化手法は5GSのコア機能部の存在が前提となるため、端末装置同士が直接通信を行う区間が含まれるシステムに対して適用することはできない。よって、5GSのコア機能部を必要としない手法の実現が望まれる。

[0017] つづいて、本実施の形態にかかる通信システムについて説明する。図2は、実施の形態1にかかる通信システムのユースケースの一例を示す図である。図2では、1つの荷物150を複数の駆動装置で運搬する協調型運搬装置の例を示している。このユースケースでは、4台のUE配下にある各End Stationが、駆動装置を構成するモーターに接続され、移動速度や方向を制御している。この場合、荷物150をうまく運ぶためには、速度や方向を4台の駆動装置で厳密に一致させる必要があり、より低遅延の通信が求められる。言い換えれば、従来は有線で直結され、固定遅延時間で制御さ

れるサーボ制御のようなアプリケーションにおいて、配線を無線回線に置き換えることとなる。本実施の形態では、配線と置き換える無線回線を端末間通信で実現する。

[0018] 図3は、実施の形態1で想定するネットワークの構成例を示す図である。本実施の形態で想定するネットワークは、複数のUEと、端末間通信が行われる区間であるUE間の直接通信経路とで構成される。このネットワークを局所的なUE間無線TSC網と称する。例えば、上記の図2に示したユースケースでは、UEのうち一つがマスタ移動局（Master UE）となり、自局、および他のリモート移動局（Remote UE）配下にある制御対象機器（被制御装置と称する場合もある）301～303，311～313，321～323に対して制御情報を送信し、TSC網全体で所望の動作を実現する。なお、3GPPにおいて端末間通信のリンクはSideLink（SL）と呼ばれる。図3では、「SL」と記載した両方向矢印が端末間通信のリンクを示す。

[0019] 図4は、実施の形態1にかかる通信システム100の構成例を示す図である。なお、図4では、移動局を「UE」と記載している。これ以降の説明で用いる図面も同様である。

[0020] 本実施の形態にかかる通信システム100は、1台のマスタ移動局13と、複数台のリモート移動局23（図4においてはリモート移動局23-1，23-2を図示）とを含む。マスタ移動局13および複数台のリモート移動局23で構成されるネットワークは、時刻同期型通信を実現する。マスタ移動局13およびリモート移動局23は、端末間通信機能を有し、基地局を介さずに他の移動局と直接通信することが可能である。通信システム100では、マスタ移動局13が、リモート移動局23-1および23-2のそれぞれと直接通信を行う。

[0021] マスタ移動局13には、マスタ移動局13とリモート移動局23-1および23-2とで形成されるネットワークである時刻同期ネットワークによって実現すべきアプリケーションを統括するアプリ制御部10がDS-TT（D

evice Side Tsn Translator) 12を介して接続される。DS-TTは上記文献「3GPP TS23.501 V17.2.0 (2021-09)」で規定されており、時刻同期機能実現のための処理を行う。また、アプリ制御部10には、無線回線を介さずに制御可能な被制御装置15が接続される。

[0022] マスタ移動局13は、移動局としてのTSC機能を制御する時刻同期部131と、端末間通信で使用する無線リソースを決定するスケジューラ部132と、無線信号の送受信処理を行う無線機能部133とを備える。また、この時刻同期ネットワークの基準クロックを提供するグランドマスタクロック(GM)14がマスタ移動局13に接続されている。なお、基準クロックは必ずしも独立した機能ブロックである必要は無く、GPS受信機で再生される時刻情報や、移動局が内蔵する発振器から生成される時刻情報を用いてもよい。

[0023] また、マスタ移動局13とアプリ制御部10との間に、マスタ移動局13および複数のリモート移動局23を含むシステム全体のTSC機能を制御する時刻同期制御部11が設けられている。

[0024] リモート移動局23-1および23-2もマスタ移動局13と同一の構成であるが、図4では対応する構成要素に異なる符号を付している。リモート移動局23-1および23-2は、マスタ移動局13の時刻同期部131と同様の機能を有する時刻同期部231と、マスタ移動局13のスケジューラ部132と同様の機能を有するスケジューラ部232と、マスタ移動局13の無線機能部133と同様の機能を有する無線機能部233と、を備える。リモート移動局23は、上記のDS-TT12と同様の処理を行うDS-TT22を介して、被制御装置25と接続される。なお、3GPPにおいてSL上の無線インタフェースはPC5と呼称される。

[0025] アプリ制御部10および時刻同期制御部11は、例えば、被制御装置15および25の動作を制御する制御装置に設けられる。

[0026] なお、図4では、マスタ移動局13に被制御装置が接続されていない例を

示したが、図3に示す例と同様に、マスタ移動局13に被制御装置が接続された構成としてもよい。

[0027] つづいて、実施の形態1にかかる通信システム100の動作について説明する。アプリ制御部10は、所望のアプリケーションを動作させるための制御情報を生成する。例として、図2に示した協調型運搬装置を取り上げる。この例では、アプリ制御部10は、配下にある被制御装置15および複数のリモート移動局23それぞれの配下にある被制御装置25に対して、速度、方向、トルクといった制御情報を生成する。この制御情報は多様な表現が可能であり、例えば特定時刻の個々のモーターの角度情報を通知するといったことも可能であり、制御情報の中身を限定するものではない。本実施の形態においては、アプリ制御部10が制御情報を出力してからこの制御情報が被制御装置15および25に到着するまでに要する時間である、制御情報の遅延時間を固定することが目的である。このため、アプリ制御部10は、制御情報の遅延時間を考慮し、制御情報を生成して出力する。この制御情報をアプリ制御部10から、リモート移動局23配下の被制御装置25に伝送するために、特定の通信セッションが設定され、無線リソースが割り当てられて、制御情報が伝送される。

[0028] 図5は、5Gで移動局が端末間通信を行う際に用いるフレームフォーマットの一例を示す図である。SLには、移動局と基地局との通信において移動局から基地局への送信用として確保されているUL (UpLink) リソースの一部が割り当てられる。SLに割り当て可能なリソースは、SL Resource Poolと呼ばれる時間および周波数範囲で指定される領域である。この領域は、時間的に見て相当に離散的に配置される可能性がある。

[0029] 図6は、実施の形態1にかかる通信システム100における制御情報の伝送動作の一例を示す図である。図6は、制御周期5msでアプリ制御部10からリモート移動局23配下の被制御装置25へ制御情報を伝送する例を示す。上段の縦長の長方形は無線通信用のリソースを示す。「U」はULリソースを示し、「D」はDL (DownLink) リソースを示す。また、「●」は端

末間通信に割り当てられたリソースであることを示す。

[0030] 図6に示したような周期的制御を行うアプリケーション向けには、セミパーシステントスケジューリング (Semi-Persistent Scheduling) と呼ばれるリソース割り当てが行われる。マスタ移動局13のスケジューラ部132は、図6に示すように5ms周期で継続的に無線リソースを確保する。具体的には、アプリ制御部10から時刻同期制御部11に対し、5ms周期での情報伝送要求が出され、時刻同期制御部11はマスタ移動局13の時刻同期部131に対して、リモート移動局23との端末間通信向けに、5ms周期でのリソース確保が指示される。時刻同期部131は他セッションで使用する通信リソースとの競合なども考慮し、スケジューラ部132に適切なリソース確保を指示する。図6において、マスタDS-TTは図4に示したDS-TT12に対応し、リモートDS-TTは図4に示したDS-TT22に対応する。

[0031] 図6に示す例の制御情報の伝送動作の場合、アプリ制御部10は、時刻 T_s に制御情報を生成し、マスタDS-TT (DS-TT12)、マスタUE (マスタ移動局13)、リモートUE (リモート移動局23) およびリモートDS-TT (DS-TT22) を介して、被制御装置25へ制御情報を伝送する。なお、時刻 T_s は5GS無線フレームの先頭タイミングからの相対時刻、ないしは5GS無線フレームに対応するいずれかのタイミングからの相対時刻を想定するが、世界標準時のような5GS外の絶対時刻であっても構わない。5GS内の伝送遅延時間を T_{d_1} とすれば、アプリ制御部は時刻 T_s において、時刻 $T_s + T_{d_1}$ 時点の被制御装置25の制御情報を生成して伝送する。図6に示す例では、次の情報伝送タイミングは $T_s + 5ms$ になる。5GS内の伝送遅延時間 T_{d_1} はセッション毎に異なるため、アプリ制御部10はセッション毎に異なるタイミングで制御情報を生成して伝送する。1台のリモート移動局23の配下に被制御装置25が複数存在する場合、マスタ移動局13とこのリモート移動局23との間で複数のセッションが張られる可能性もある。その際は同じリモート移動局23配下ではあっても、被

制御装置 25 毎に異なるタイミングで制御情報の生成および伝送が行われる。

[0032] ここで、5GS の規格によれば、特定のセッションのための端末間通信向けに SL リソースを確保する位置は周期的に変更することが義務付けられている。これは「リソース再選択」と呼ばれる動作である。リソース再選択の際、同一タイミングの Slot で、異なる周波数位置に無線リソースが確保できる場合は問題ないが、異なる Slot に無線リソースが確保される場合もある。図 7 は、実施の形態 1 にかかる通信システム 100 の第 1 の動作例を示す図である。図 7 は、端末間通信においてリソース再選択を行う場合の制御情報の伝送動作を示す。図 7 は、リソース再選択においてそれまでとは異なるタイミングの Slot が確保される場合の動作例、具体的には、確保される無線リソースの位置が 2 Slot 後ろにずれた場合の動作例を示している。この例の場合、制御情報伝送のために確保される無線リソースのタイミングがアプリ制御の送信タイミングに対して相対的に 1 ms 遅れることとなる。DS-TT22 のバッファリングである程度遅延時間の変動が吸収されるが、低遅延化のためにバッファ量を小さくしている場合、5GS 内の伝送遅延時間が T_{d1} から T_{d2} に変更される。これは制御情報の齟齬を招くこととなる。

[0033] このような問題の発生を防止するための処理が本実施の形態にかかる通信システム 100 で行われる。具体的には、通信システム 100 では、リソース再選択による無線リソースの時間的位置の変更を時刻同期部 131 が検知し、その差異すなわち変更量を、例えば BAT (Burst Arrival Time) offset として時刻同期制御部 11 に通知する。時刻同期制御部 11 は時刻同期部 131 から通知された BAT offset であるオフセット情報に基づいて新たな 5GS 内の伝送遅延時間 T_{d2} を計算し、アプリ制御部 10 に対して、現在の BAT (= T_s)、5GS 内の伝送遅延時間および BAT offset の全部、もしくは一部の情報を通知する。なお、伝送遅延時間 T_{d2} の計算は時刻同期部 131 が行ってもよい。この場合、BAT o

$f f s e t$ と共に新たな伝送遅延時間 $T d_2$ が時刻同期部 131 から時刻同期制御部 11 に通知される。

[0034] アプリ制御部 10 は、新たな 5 G S 内の伝送遅延時間 $T d_2$ を計算した時刻同期制御部 11 から情報の通知を受けると、以下に示す 2 種類の対処方法のいずれかを実施する。

[0035] 1 つ目の対処方法は、想定する 5 G S 内の伝送遅延時間の変更である。図 7 に示す例ではこの対処方法を実施している。具体的には、時刻同期制御部 11 から $B A T$ および $f f s e t$ や伝送遅延時間 $T d_2$ が通知されると、アプリ制御部 10 はリモート移動局 23 配下の被制御装置 25 との通信における伝送遅延時間を $T d_2$ に変更する。すなわち、アプリ制御部 10 は、被制御装置 25 に対する制御情報を生成する際に使用する被制御装置 25 までの伝送遅延時間を変更する。これ以降、アプリ制御部 10 は、時刻 $T s + T d_2$ の制御情報を生成し、システムの制御を継続する。

[0036] 2 つ目の対処方法は、アプリ制御部 10 から $D S - T T 12$ に制御情報が送信されるタイミングである $T s$ を変更することである。当然ながら、アプリ制御部 10 から被制御装置 25 までの伝送遅延時間は短い方が望ましい。この 2 つ目の対処方法について、図 8 を用いて説明する。

[0037] 図 8 は、実施の形態 1 にかかる通信システム 100 の第 2 の動作例を示す図である。図 8 は、図 7 と同様に、端末間通信においてリソース再選択を行う場合の制御情報の伝送動作を示す。図 8 は、図 7 と同様に、リソース再選択において確保される無線リソースの位置がそれまでよりも $2 S l o t$ 後ろにずれた場合の例を示している。

[0038] リソース再選択により無線回線での送信タイミングが $1 m s$ 遅れると、アプリ制御部 10 は、 $B A T (= T s)$ を $1 m s$ 遅らせて伝送遅延時間の最小化を図る。新たな 5 G S 内の伝送遅延時間を $T d_3$ とすれば、アプリ制御部 10 は $T s + T d_3$ 時点での制御情報を生成し、送信する。一般的に $T d_1$ と $T d_3$ は近い時間長になると考えられるが、必ずしも同一になるとは限らない。

[0039] なお、アプリ制御部 10 および時刻同期制御部 11 を含め、システムを構

成する各機能部は全てGM14に同期したクロック情報を受け取り、時刻同期されている。これは、必ずしも同一クロックで駆動されていることに限るものではなく、ローカルクロックとGMクロックの周波数差を管理して、補正をかけることで時刻同期を実現する構成でも構わない。クロック情報はPTP (Precision Time Protocol)、ASTI (Access Stratum Timing Distribution System) などを用いて配信される。

[0040] 図9は、実施の形態1にかかる通信システム100の動作の一例を示すフローチャートである。図9のフローチャートは、端末間通信においてリソース再選択を実行した場合の動作を示す。

[0041] 通信システム100において、まず、マスタ移動局13のスケジューラ部132がリソース再選択を実行する（ステップS11）。次に、時刻同期部131がスロット位置の変更があったか否か、すなわち、リソース再選択の実行に伴い無線リソースの時間的位置が変更されたか否かを確認する（ステップS12）。スロット位置の変更がない場合（ステップS12：No）、動作を終了する。スロット位置の変更がある場合（ステップS12：Yes）、アプリ制御部10が制御情報の送信タイミングを調整する（ステップS13）。このステップS13では、上述した、5GS内で想定する伝送遅延時間Tdを変更する方法（図7に示す方法）またはBATを変更する方法（図8に示す方法）を使用して送信タイミングを調整する。

[0042] このように、本実施の形態にかかる通信システム100において、マスタ移動局13は、端末間通信のリソース再選択を実施した場合、スロット位置の変更があったか否かを確認し、変更があった場合には、5GS内で想定される伝送遅延時間の変更またはBATの変更を実施する。これにより、端末間通信が適用される区間が含まれる構成のネットワークにおいて端末間通信のリソース再選択でスロット位置が変化した場合でも、複数の被制御装置の同期制御を実現できる。

[0043] なお、アプリ制御部10および時刻同期制御部11は、時刻同期型通信を用いて複数の被制御装置の制御を行う1つの装置に設けられてもよいし、異

なる装置に設けられてもよい。例えば、アプリ制御部 10 が連携動作制御装置に設けられ、時刻同期制御部 11 が時刻同期制御装置に設けられてもよい。また、マスタ移動局 13 の時刻同期部 131 が時刻同期制御部 11 の機能を有する構成、すなわち、時刻同期部 131 が時刻同期制御部 11 としての動作も行う構成としてもよい。

[0044] つづいて、通信システム 100 の各装置のハードウェア構成について説明する。マスタ移動局 13 の無線機能部 133、リモート移動局 23-1 および 23-2 の無線機能部 233 は、例えばトランシーバで実現される。マスタ移動局 13 の時刻同期部 131 およびスケジューラ部 132 と、リモート移動局 23-1 および 23-2 の時刻同期部 231 およびスケジューラ部 232 とは、処理回路により実現される。処理回路は、メモリに格納されるプログラムを実行するプロセッサおよびメモリであってもよいし、専用のハードウェアであってもよい。処理回路は制御回路とも呼ばれる。

[0045] 図 10 は、実施の形態 1 にかかる通信システム 100 を構成する移動局（マスタ移動局 13、リモート移動局 23-1, 23-2）を実現する処理回路をプロセッサ 91 およびメモリ 92 で実現する場合の処理回路 90 の例を示す図である。図 10 に示す処理回路 90 は、プロセッサ 91 およびメモリ 92 を備える。処理回路 90 の各機能は、ソフトウェア、ファームウェア、またはソフトウェアとファームウェアとの組み合わせにより実現される。ソフトウェアまたはファームウェアはプログラムとして記述され、メモリ 92 に格納される。処理回路 90 では、メモリ 92 に記憶されたプログラムをプロセッサ 91 が読み出して実行することにより、各機能を実現する。すなわち、処理回路 90 は、通信システム 100 を構成する移動局の処理が結果的に実行されることになるプログラムを格納するためのメモリ 92 を備える。このプログラムは、処理回路 90 により実現される各機能を移動局に実行させるためのプログラムであるともいえる。このプログラムは、プログラムが記憶された記憶媒体により提供されてもよいし、通信媒体など他の手段により提供されてもよい。

[0046] プロセッサ 91 は、例えば、CPU (Central Processing Unit)、処理装置、演算装置、マイクロプロセッサ、マイクロコンピュータ、またはDSP (Digital Signal Processor) などである。また、メモリ 92 は、例えば、RAM (Random Access Memory)、ROM (Read Only Memory)、フラッシュメモリ、EPROM (Erasable Programmable ROM)、EEPROM (登録商標) (Electrically EPROM) などの、不揮発性または揮発性の半導体メモリである。

[0047] 図 11 は、実施の形態 1 にかかる通信システム 100 を構成する移動局を実現する処理回路を専用のハードウェアで構成する場合の処理回路 93 の例を示す図である。図 11 に示す処理回路 93 は、例えば、単一回路、複合回路、プログラム化したプロセッサ、並列プログラム化したプロセッサ、ASIC (Application Specific Integrated Circuit)、FPGA (Field Programmable Gate Array)、またはこれらを組み合わせたものが該当する。処理回路については、一部を専用のハードウェアで実現し、一部をソフトウェアまたはファームウェアで実現するようにしてもよい。このように、処理回路は、専用のハードウェア、ソフトウェア、ファームウェア、またはこれらの組み合わせによって、上述の各機能を実現することができる。

[0048] 実施の形態 2.

図 2 に示すような制御系アプリケーションでは、一般的に制御情報を一方的に送るだけでなく、被制御装置の状態をセンサで取得し、制御装置にフィードバックさせる必要がある。そこで、本実施の形態では、被制御装置からのフィードバックを実現する通信システムを開示する。

[0049] 図 12 は、実施の形態 2 にかかる通信システム 100a の構成例を示す図である。図 12 では、図 4 に示した実施の形態 1 にかかる通信システム 100 と共通の構成要素に通信システム 100 と同じ符号を付している。通信システム 100 と同じ符号が付された構成要素については説明を省略する。

[0050] 通信システム 100a は、マスタ移動局 13 と、複数のリモート移動局 23a (図 12 においてはリモート移動局 23a-1, 23a-2 を図示) と

を含む。リモート移動局 23 a は、時刻同期部 231 a、スケジューラ部 232 および無線機能部 233 を備える。また、通信システム 100 a は、アプリ制御部 10 a および時刻同期制御部 11 a を含む。

[0051] 被制御装置 25 のそれぞれにはセンサ 26 が取り付けられている。センサ 26 が出力するセンサ情報は、DS-TT 22, リモート移動局 23 a、マスタ移動局 13 および DS-TT 12 を介してアプリ制御部 10 a に伝送される。

[0052] つづいて、実施の形態 2 にかかる通信システム 100 a の動作について説明する。通信システム 100 a においてマスタ移動局 13 からリモート移動局 23 a へ制御情報を伝送する動作は実施の形態 1 にかかる通信システム 100 と同様であるため、説明を省略する。

[0053] センサ 26 は被制御装置 25 の状態を測定してアプリ制御部 10 a へ通知する役割を担う。ここで、センサ 26 が高機能なセンサであれば、測定時刻のタイムスタンプを測定情報に付加してセンサ情報を作成し、このセンサ情報を伝送する。この場合、センサ情報に含まれるタイムスタンプに基づきアプリ制御部 10 a が処理タイミングなどの調整を行うことが可能となる。一方、従来のセンサは情報の伝送経路が全て有線で接続され、固定遅延時間を前提に処理されるものも多い。また、伝送フォーマットの関係から、新たにタイムスタンプを付加できないケースも想定される。このため、本実施の形態では、タイムスタンプを不要とする通信システム 100 a、すなわち、タイムスタンプを利用することなくセンサ 26 からアプリ制御部 10 a へ伝送される情報を被制御装置 25 の同期制御に用いることができるようにする通信システム 100 a について説明する。

[0054] 図 13 は、実施の形態 2 にかかる通信システム 100 a におけるセンサ情報の伝送動作の一例を示す図である。図 13 は、センサ 26 からアプリ制御部 10 a へ情報伝送を行う場合のタイミングの一例を示す。センサ 26 では 5 m s 毎に情報が発生するものとしている。

[0055] 図 13 に示す例では、無線フレームの何らかの基準タイミングから相対時

刻 T_s でセンサ情報が発生し、 $DS-TT22$ 、リモート移動局 $23a$ 、マスタ移動局 13 、 $DS-TT12$ を経て、アプリ制御部 $10a$ に情報が伝送される。アプリ制御部 $10a$ へのセンサ情報の到着時刻は、センサ情報の上記相対時刻 T_s に $5GS$ 内の想定する伝送遅延時間が加算された時刻となる。このとき、 $5GS$ 内の伝送遅延時間が T_{d4} であるとすれば、アプリ制御部 $10a$ は時刻同期制御部 $11a$ から提供される伝送遅延時間 T_{d4} の情報により、受信したセンサ情報が T_s 時点のものであると認識できる。リソース再選択においてリモート移動局 $23a$ が確保する無線リソースが $Slot$ ($=1ms$) 後ろにずれた場合、時刻同期部 $231a$ で $Slot$ 位置のずれが検知され、その差異が例えば $BAT\ offset$ として時刻同期制御部 $11a$ に通知される。時刻同期制御部 $11a$ は、この情報から新たな $5GS$ 内の伝送遅延時間 T_{d5} を計算し、アプリ制御部 $10a$ に対して現在の BAT ($=T_s$)、 $5GS$ 内の伝送遅延時間および $BAT\ offset$ の全部、もしくは一部の情報を通知する。なお、伝送遅延時間 T_{d5} の計算は時刻同期部 $231a$ が行ってもよい。この場合、 $BAT\ offset$ と共に新たな伝送遅延時間 T_{d5} が時刻同期制御部 $11a$ に通知される。

[0056] アプリ制御部 $10a$ は時刻同期制御部 $11a$ から伝送遅延時間 T_{d5} を受け取り、センサ情報が生成された時刻 T_s を計算する。すなわち、 $DS-TT12$ からアプリ制御部 $10a$ へ時刻 T_r にセンサ情報が渡されたとすると、アプリ制御部 $10a$ はセンサ情報の生成時刻を $T_s = T_r - T_{d5}$ で推定できる。なお、時刻同期制御部 $11a$ から直接 T_s をアプリ制御部 $10a$ に渡しても構わない。

[0057] 一般的に、アプリ制御部 $10a$ が得るセンサ情報も、できる限り新しい情報であることが望まれる。すなわち、センサ情報の生成タイミングを変更し、 $BAT\ offset$ を最小化することが望まれる。このため、アプリ制御部 $10a$ もしくは時刻同期制御部 $11a$ は、センサ 26 に対し、 $BAT\ offset$ を最小化できる、センサ情報の新たな送信タイミング(BAT)を通知する。センサ 26 では、 BAT を基準にセンサ 26 からの送信タイ

ミングTsが算出、更新される。新たな送信タイミングTsによるDS-TT22からDS-TT12までの5GS内遅延時間が時刻同期制御部11aで計算され、アプリ制御部10aに通知される。この通知を受けたアプリ制御部10aは、被制御装置25に対する制御情報の生成処理で使用する5GS内遅延時間を、時刻同期制御部11から通知された5GS内遅延時間に変更する。

[0058] 以上説明したように、本実施の形態にかかる通信システム100aにおいて、アプリ制御部10aは、5GS内で想定される伝送遅延時間を時刻同期制御部11aから取得し、取得した伝送遅延時間に基づいて、リモート移動局23aに接続されたセンサ26から取得したセンサ情報が送信された時刻を算出する。リモート移動局23aは、端末間通信のリソース再選択を実施した場合、スロット位置の変更があったか否かを確認し、変更があった場合、時刻同期制御部11aが、5GS内で想定される伝送遅延時間を変更し、アプリ制御部10aは、変更後の伝送遅延時間を使用して、センサ情報が送信された時刻を算出する。また、時刻同期制御部11aが、センサ情報の新たな送信タイミングを決定し、新たな送信タイミングをセンサ26に通知する。センサ26は、センサ情報の送信タイミングを通知された送信タイミングに変更する。これにより、端末間通信が適用される区間が含まれる構成のネットワークにおいて端末間通信のリソース再選択でスロット位置が変化した場合でも、リモート移動局23a側からアプリ制御部10aに向けてセンサ情報が送信された時刻をアプリ制御部10aが把握することができ、複数の被制御装置の同期制御を実現できる。

[0059] 以上の実施の形態に示した構成は、一例を示すものであり、別の公知の技術と組み合わせることも可能であるし、実施の形態同士を組み合わせることも可能であるし、要旨を逸脱しない範囲で、構成の一部を省略、変更することも可能である。

符号の説明

[0060] 10, 10a アプリ制御部、11, 11a 時刻同期制御部、12, 2

2 DS-TT、13 マスタ移動局、14 グランドマスタークロック、
15, 25 被制御装置、23-1, 23-2, 23a-1, 23a-2
リモート移動局、26 センサ、100, 100a 通信システム、131
, 231, 231a 時刻同期部、132, 232 スケジューラ部、13
3, 233 無線機能部、150 荷物、301~303, 311~313
, 321~323 制御対象機器。

請求の範囲

[請求項1] 端末間通信が可能な複数の移動局を含み、時刻同期型通信を実現するネットワークにおいて、被制御装置との間の情報伝送路における伝送遅延時間を考慮して前記被制御装置を制御する連携動作制御装置で生成された制御情報を前記端末間通信により送信するマスタ移動局として動作する移動局であって、

前記制御情報の送信先の前記被制御装置が接続される移動局であるリモート移動局との前記端末間通信で使用する無線リソースの決定および変更を行うスケジューラ部と、

前記スケジューラ部が前記無線リソースを変更したときに前記無線リソースの時間的位置が変更されたか否かを確認し、前記時間的位置が変更された場合には前記時間的位置の変更量を、前記伝送遅延時間を算出する時刻同期制御部に通知する時刻同期部と、

を備えることを特徴とする移動局。

[請求項2] 端末間通信が可能な複数の移動局を含み、時刻同期型通信を実現するネットワークにおいて、被制御装置との間の情報伝送路における伝送遅延時間を考慮して前記被制御装置を制御する連携動作制御装置で生成された制御情報を前記端末間通信により送信するマスタ移動局として動作する移動局であって、

前記制御情報の送信先の前記被制御装置が接続される移動局であるリモート移動局との前記端末間通信で使用する無線リソースの決定および変更を行うスケジューラ部と、

前記スケジューラ部が前記無線リソースを変更したときに前記無線リソースの時間的位置が変更されたか否かを確認し、前記時間的位置が変更された場合には前記時間的位置の変更量に基づいて前記伝送遅延時間を算出して前記連携動作制御装置へ通知する時刻同期部と、

を備えることを特徴とする移動局。

[請求項3] 端末間通信が可能な複数の移動局を含み、時刻同期型通信を実現す

るネットワークにおいて、被制御装置が接続され、前記被制御装置との間の情報伝送路における伝送遅延時間を考慮して前記被制御装置を制御する連携動作制御装置で生成された制御情報を前記端末間通信により受信するリモート移動局として動作する移動局であって、

前記連携動作制御装置に対して情報を送信する際の前記端末間通信で使用する無線リソースの決定および変更を行うスケジューラ部と、

前記スケジューラ部が前記無線リソースを変更したときに前記無線リソースの時間的位置が変更されたか否かを確認し、前記時間的位置が変更された場合には前記時間的位置の変更量を、前記伝送遅延時間を算出する時刻同期制御部に通知する時刻同期部と、

を備えることを特徴とする移動局。

[請求項4] 請求項1に記載の移動局とともに通信システムを構成し、前記時刻同期制御部として動作する時刻同期制御装置であって、

前記時刻同期部から前記変更量の通知を受けた場合、前記変更量に基づいて前記伝送遅延時間を算出し、算出した伝送遅延時間と前記変更量とを前記連携動作制御装置に通知する、

ことを特徴とする時刻同期制御装置。

[請求項5] 請求項3に記載の移動局とともに通信システムを構成する前記連携動作制御装置であって、

前記変更量に基づいて算出された前記伝送遅延時間が前記時刻同期制御部から通知された場合、通知された前記伝送遅延時間を前記制御情報の生成処理で使用するように変更する、

ことを特徴とする連携動作制御装置。

[請求項6] 端末間通信が可能な複数の移動局を備え、時刻同期型通信を実現するネットワークを形成する通信システムであって、

被制御装置を制御するための制御情報を前記端末間通信により送信する前記移動局であるマスタ移動局と、

前記制御情報の送信先の前記被制御装置が接続される移動局である

複数のリモート移動局と、

前記制御情報を生成し、前記マスタ移動局および前記リモート移動局を介して前記被制御装置へ送信するアプリ制御部と、

前記アプリ制御部から前記被制御装置まで前記制御情報が伝送される際の伝送遅延時間を計算する時刻同期制御部と、

を含み、

前記マスタ移動局は、前記制御情報の送信先の前記被制御装置が接続されている前記リモート移動局との前記端末間通信で使用する無線リソースの決定および変更を行い、前記無線リソースの変更処理で前記無線リソースの時間的位置を変更した場合には前記時間的位置の変更量を前記時刻同期制御部に通知し、

前記時刻同期制御部は、前記時刻同期制御部から前記変更量が通知されると、通知された前記変更量に基づいて前記伝送遅延時間を再計算して前記アプリ制御部に通知し、

前記アプリ制御部は、前記制御情報を生成する際に使用する伝送遅延時間を前記時刻同期制御部から通知された伝送遅延時間に変更する、または、前記時刻同期制御部から通知された伝送遅延時間に基づいて、前記制御情報を送信するタイミングを変更する、

ことを特徴とする通信システム。

[請求項7] 前記ネットワークを、前記マスタ移動局を中心とするスター型トポロジのネットワークとする、

ことを特徴とする請求項6に記載の通信システム。

[請求項8] 端末間通信が可能な複数の移動局を含み、時刻同期型通信を実現するネットワークにおいて、被制御装置との間の情報伝送路における伝送遅延時間を考慮して前記被制御装置を制御する連携動作制御装置で生成された制御情報を前記端末間通信により送信するマスタ移動局として動作する移動局が実行する同期制御方法であって、

前記制御情報の送信先の前記被制御装置が接続される移動局である

リモート移動局との前記端末間通信で使用する無線リソースの決定および変更を行う第1ステップと、

前記第1ステップで前記無線リソースを変更したときに前記無線リソースの時間的位置が変更されたか否かを確認し、前記時間的位置が変更された場合には前記時間的位置の変更量を、前記伝送遅延時間を算出する時刻同期制御部に通知する第2ステップと、

を含むことを特徴とする同期制御方法。

[請求項9]

端末間通信が可能な複数の移動局を含み、時刻同期型通信を実現するネットワークにおいて、被制御装置との間の情報伝送路における伝送遅延時間を考慮して前記被制御装置を制御する連携動作制御装置で生成された制御情報を前記端末間通信により送信するマスタ移動局として動作する移動局を制御する制御回路であって、

前記制御情報の送信先の前記被制御装置が接続される移動局であるリモート移動局との前記端末間通信で使用する無線リソースの決定および変更を行う第1ステップと、

前記第1ステップで前記無線リソースを変更したときに前記無線リソースの時間的位置が変更されたか否かを確認し、前記時間的位置が変更された場合には前記時間的位置の変更量を、前記伝送遅延時間を算出する時刻同期制御部に通知する第2ステップと、

を前記移動局に実行させることを特徴とする制御回路。

[請求項10]

端末間通信が可能な複数の移動局を含み、時刻同期型通信を実現するネットワークにおいて、被制御装置との間の情報伝送路における伝送遅延時間を考慮して前記被制御装置を制御する連携動作制御装置で生成された制御情報を前記端末間通信により送信するマスタ移動局として動作する移動局を制御するプログラムを記憶する記憶媒体であって、

前記プログラムは、

前記制御情報の送信先の前記被制御装置が接続される移動局である

リモート移動局との前記端末間通信で使用する無線リソースの決定および変更を行う第1ステップと、

前記第1ステップで前記無線リソースを変更したときに前記無線リソースの時間的位置が変更されたか否かを確認し、前記時間的位置が変更された場合には前記時間的位置の変更量を、前記伝送遅延時間を算出する時刻同期制御部に通知する第2ステップと、

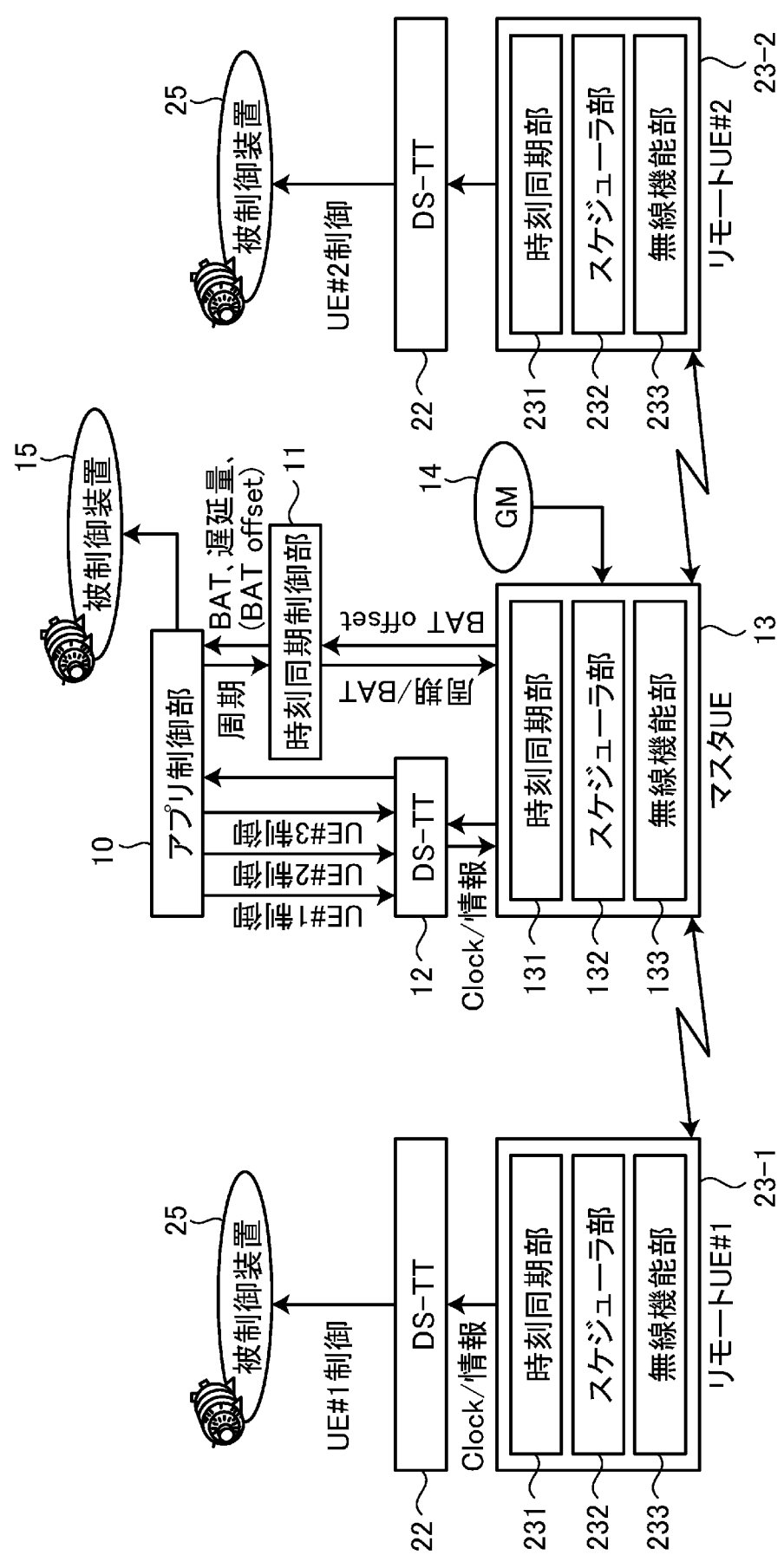
を前記移動局に実行させることを特徴とする記憶媒体。

[図1]

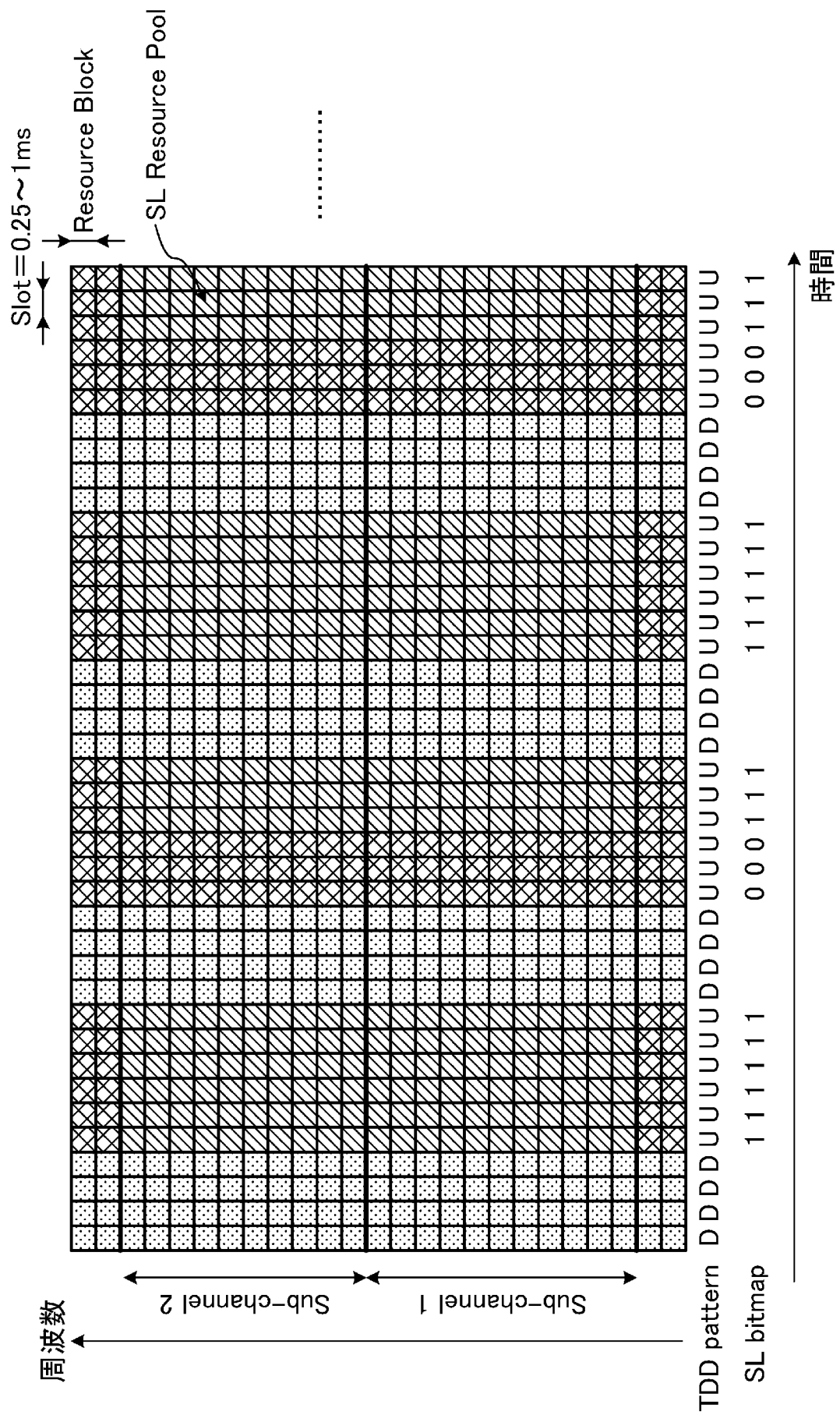
•Assistance Information	Description
•Flow Direction	The direction of the TSC flow (uplink or downlink).
•Periodicity	It refers to the time period between start of two bursts.
•Burst Arrival time (Optional)	The latest possible time when the first packet of the data burst arrives at either the ingress of the RAN (downlink flow direction) or egress interface of the UE (uplink flow direction).
•Survival Time (Optional)	Survival Time, as defined in TS 22.261 [2], is synonymous with the time period an application can survive without any burst.

[図4]

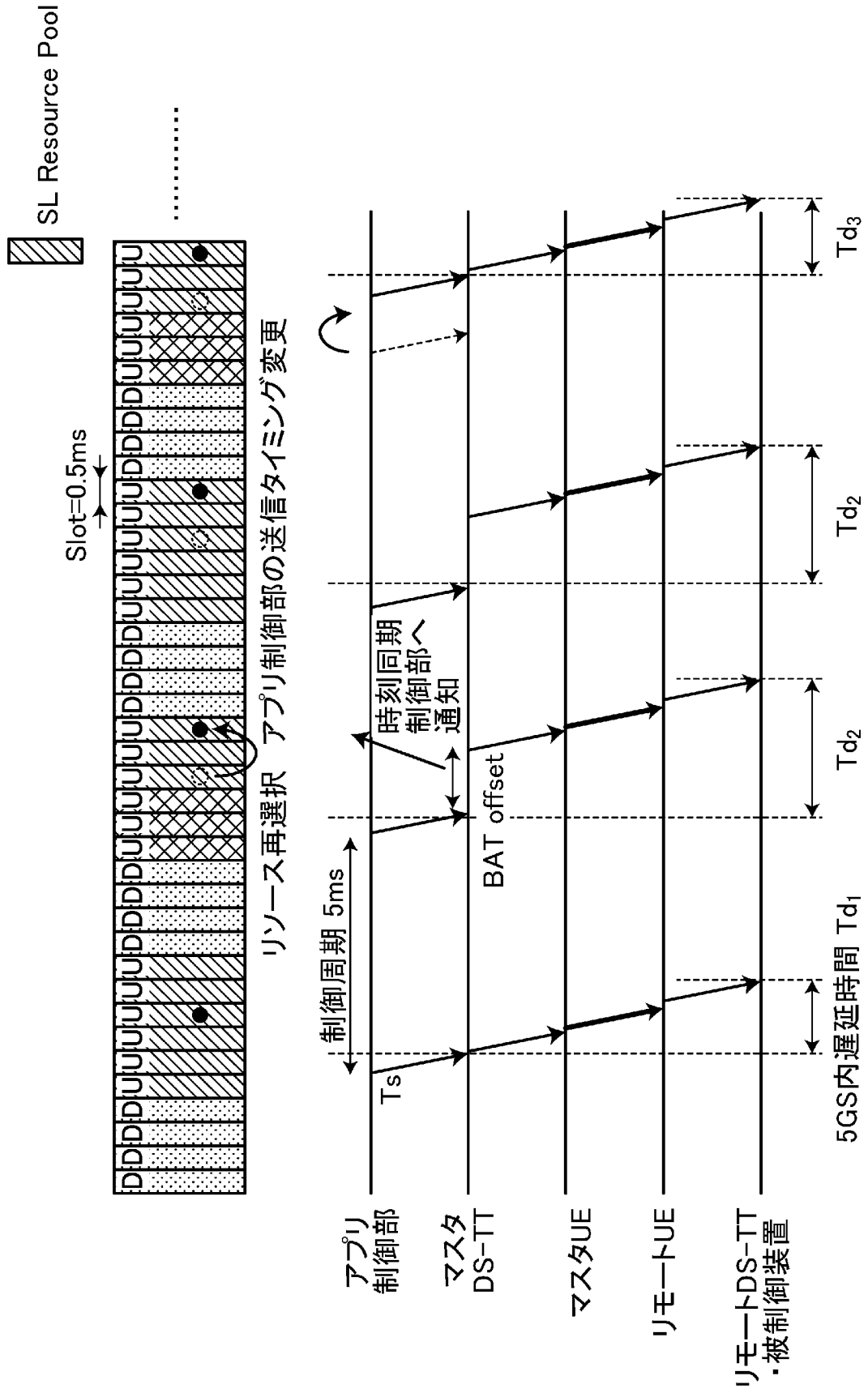
100



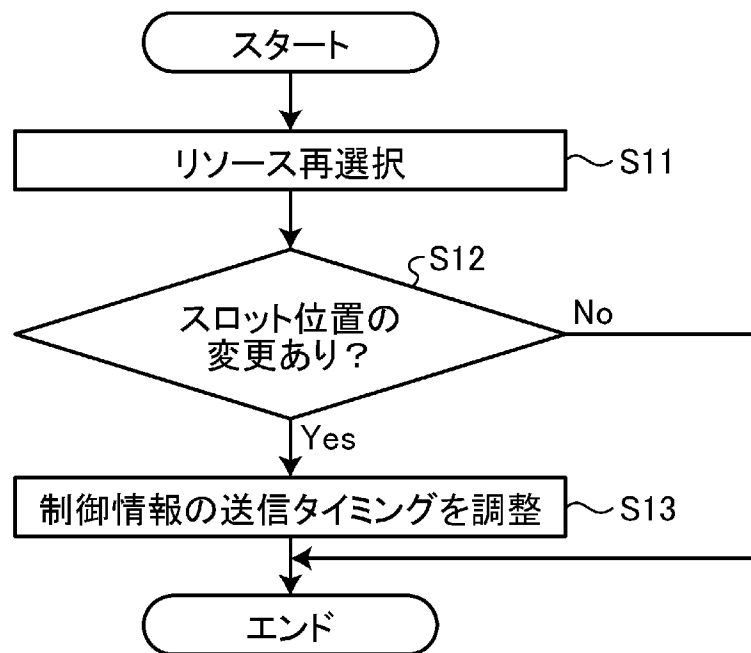
[図5]



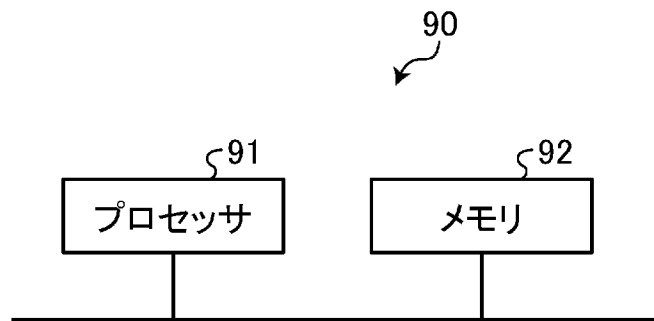
[図8]



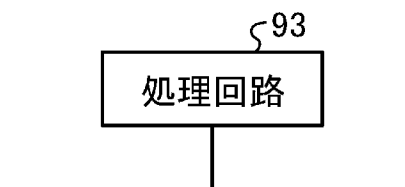
[図9]



[図10]

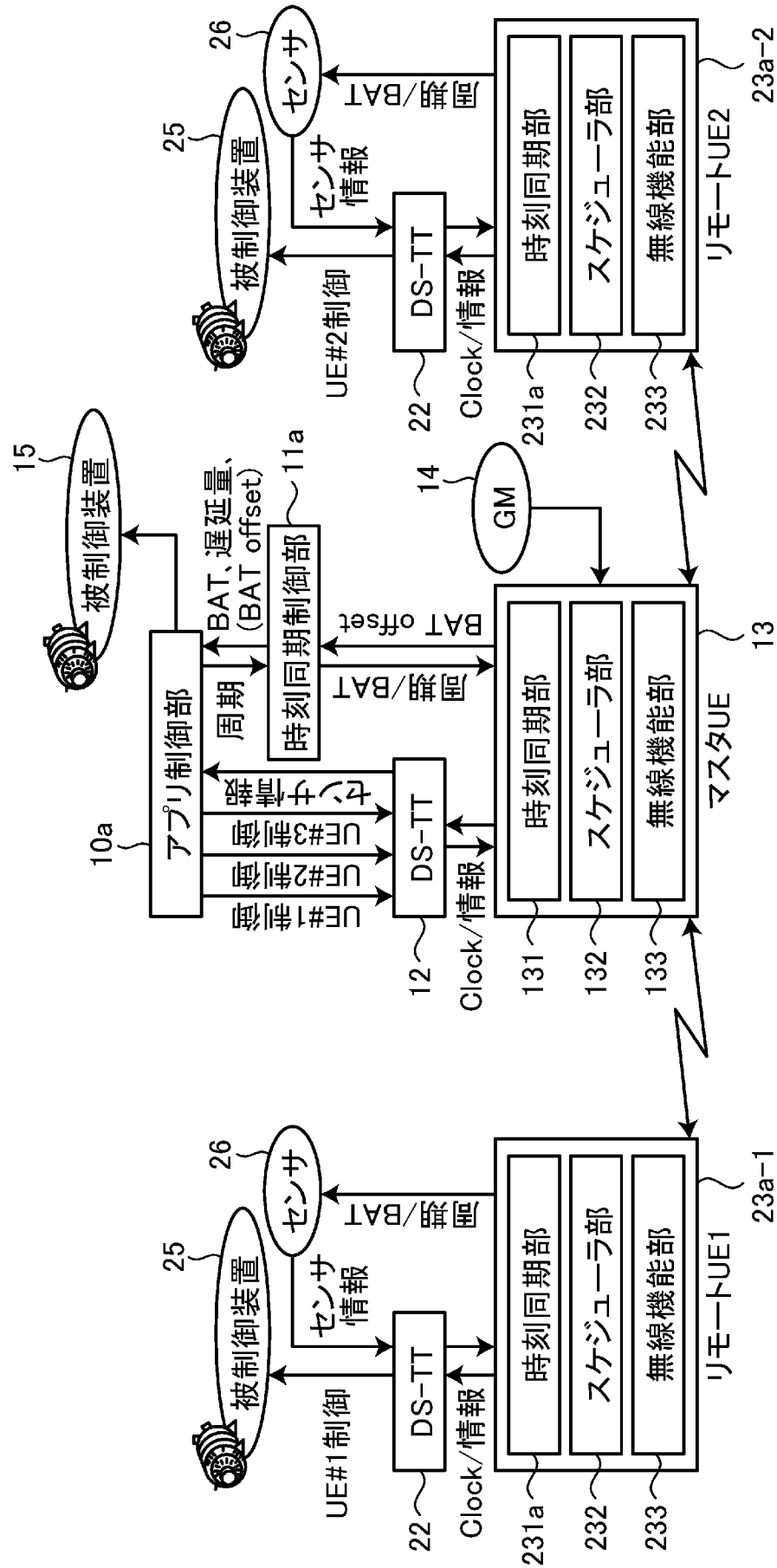


[図11]

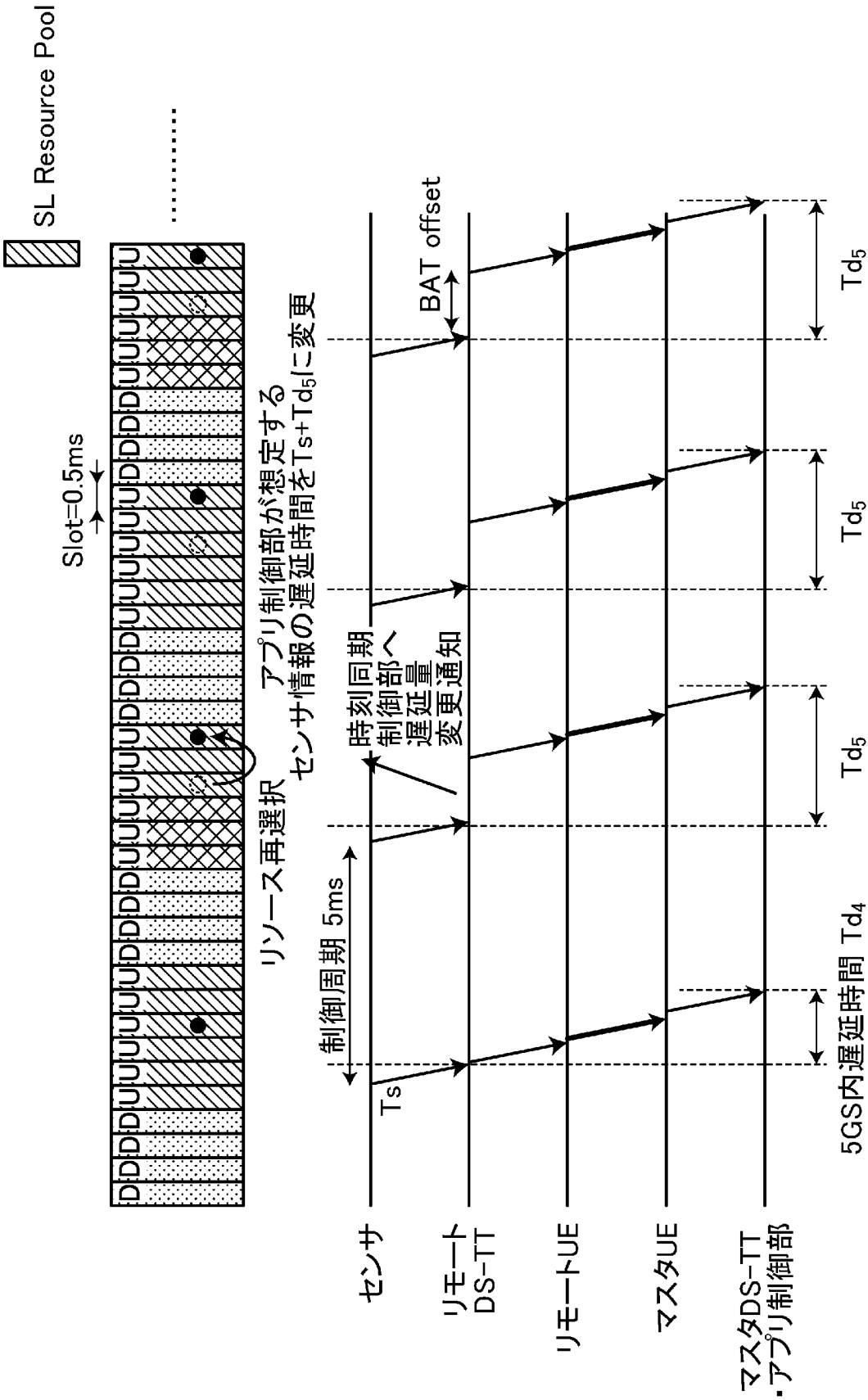


[図12]

100a



[図13]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2023/021548

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**H04W 56/00**(2009.01)i; **H04W 4/70**(2018.01)i; **H04W 76/14**(2018.01)i; **H04W 92/18**(2009.01)i

FI: H04W56/00 110; H04W4/70; H04W76/14; H04W92/18

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	WO 2021/091436 A1 (TELEFONAKTIEBOLAGET LM ERICSSON (PUBL)) 14 May 2021 (2021-05-14) fig. 1, paragraphs [0033]-[0036]	1-10
A	US 2017/0041083 A1 (CRESPRIT) 09 February 2017 (2017-02-09) fig. 1, paragraphs [0003]-[0008]	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

28 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.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2023/021548

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
WO	2021/091436	A1	14 May 2021	US 2022/0407786 A1 fig. 1, paragraphs [0033]- [0036]	
US	2017/0041083	A1	09 February 2017	EP 3136625 A1 fig. 1, paragraphs [0002]- [0007] WO 2015/163677 A1 KR 10-2015-0123573 A CN 106464387 A	

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 4/70(2018.01)i; H04W 76/14(2018.01)i; H04W 92/18(2009.01)i FI: H04W56/00 110; H04W4/70; H04W76/14; H04W92/18										
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	WO 2021/091436 A1 (TELEFONAKTIEBOLAGET LM ERICSSON (PUBL)) 14.05.2021 (2021 - 05 - 14) Figure 1, [0033]-[0036]	1-10								
A	US 2017/0041083 A1 (CRESPRIT) 09.02.2017 (2017 - 02 - 09) FIG.1, [0003]-[0008]	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。										
<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 28.06.2023	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									

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/JP2023/021548

引用文献			公表日	パテントファミリー文献			公表日
WO	2021/091436	A1	14.05.2021	US	2022/0407786	A1	
				Figure 1, [0033]-[0036]			
US	2017/0041083	A1	09.02.2017	EP	3136625	A1	
				FIG.1, [0002]-[0007]			
				WO	2015/163677	A1	
				KR	10-2015-0123573	A	
				CN	106464387	A	