

(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10月10日(10.10.2024)



(10) 国際公開番号

WO 2024/209656 A1

(51) 国際特許分類:
H04W 52/02 (2009.01) H04W 68/00 (2009.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2023/014310

(22) 国際出願日: 2023年4月6日(06.04.2023)

(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:株式会社 N T T ドコモ(NTT DOCOMO, INC.) [JP/JP]; 〒1006150 東京都千代田区永田町 2 丁目 1 1 番 1 号 Tokyo (JP).

(72) 発明者:武田 大樹(TAKEDA, Daiki); 〒1006150 東京都千代田区永田町 2 丁目 1 1 番 1 号 山王パークタワー 株式会社 N T T ドコモ 知的財産部内 Tokyo (JP). 中村 拓真(NAKAMURA,

Takuma); 〒1006150 東京都千代田区永田町 2 丁目 1 1 番 1 号 山王パークタワー 株式会社 N T T ドコモ 知的財産部内 Tokyo (JP).

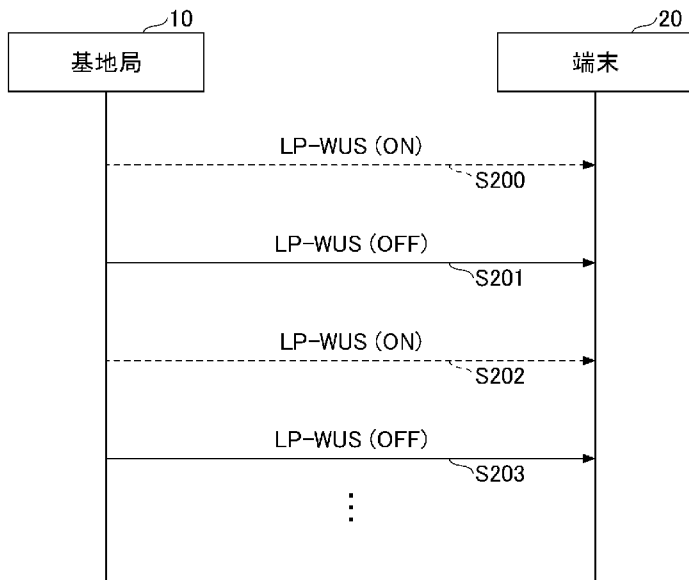
(74) 代理人:伊東 忠重, 外(ITO, Tadashige et al.); 〒1000005 東京都千代田区丸の内二丁目 1 番 1 号 丸の内 M Y P L A Z A (明治安田生命ビル) 1 6 階 Tokyo (JP).

(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, 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: TERMINAL, BASE STATION, AND COMMUNICATION METHOD

(54) 発明の名称: 端末、基地局、及び通信方法

[図16]



10... BASE STATION
20... TERMINAL

(57) Abstract: This terminal includes: a reception unit that, in a resource of a predetermined period, receives, from a base station, an ultra-low power wake-up signal including a not-to-wake-up instruction that is transmitted as necessary; and a control unit that assumes that there is a wake-up instruction when the ultra-low power wake-up signal is not received in the resource.

(57) 要約: 端末は、必要に応じて送信されるウェイクアップしない指示を含む超低電力ウェイクアップ信号を予め定められた周期のリソースにおいて基地局から受信する受信部と、前記リソースにおいて、前記超低電力ウェイクアップ信号を受信しない場合に、ウェイクアップの指示があることを想定する制御部と、を有する。

[続葉有]

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))

明 細 書

発明の名称： 端末、基地局、及び通信方法

技術分野

[0001] 本発明は、無線通信システムにおける端末、基地局、及び通信方法に関する。

背景技術

[0002] 3 G P P（登録商標）（3rd Generation Partnership Project）では、システム容量の更なる大容量化、データ伝送速度の更なる高速化、無線区間における更なる低遅延化等を実現するために、5 GあるいはN R（New Radio）と呼ばれる無線通信方式（以下、当該無線通信方式を「N R」という。）の検討が進んでいる。5 Gでは、1 0 G b p s以上のスループットを実現しつつ無線区間の遅延を1 m s以下にするという要求条件を満たすために、様々な無線技術及びネットワークアーキテクチャの検討が行われている（例えば、非特許文献1 及び非特許文献2）。

先行技術文献

非特許文献

[0003] 非特許文献1：3 G P P T S 3 8 . 3 0 0 V 1 7 . 3 . 0（2 0 2 2－1 2）

非特許文献2：3 G P P T S 3 8 . 4 0 1 V 1 7 . 3 . 0（2 0 2 2－1 2）

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 3 G P P R e l－1 8では、従来のW U S（Wake Up Signal）の消費電力をより低減することを目的として、超低消費電力なL P（Low Power）－W U S／W U R（Wake UP Receiver）と呼ばれる方式が検討されている。

[0005] しかしながら、L P－W U Sの送信方法、及び受信において誤りが生じた場合の動作について規定がされていない。L P－W U Sの受信において誤り

が生じた場合、L P－W U Sを再送する送信方法が考えられるが、再送のためのリソースを新たに確保する処理などが必要である。

[0006] 本発明は上記の点に鑑みてなされたものであり、無線通信システムにおいて、L P－W U Sの送信方法及び再送方法を規定することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0007] 開示の技術によれば、必要に応じて送信されるウェイクアップしない指示を含む超低電力ウェイクアップ信号を予め定められた周期のリソースにおいて基地局から受信する受信部と、前記リソースにおいて、前記超低電力ウェイクアップ信号を受信しない場合に、ウェイクアップの指示があることを想定する制御部と、を有する端末が提供される。

発明の効果

[0008] 開示の技術によれば、無線通信システムにおいて、L P－W U Sの送信方法及び再送方法を規定することができる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]本発明の実施の形態における無線通信システムを説明するための図である。

[図2]本発明の実施の形態における無線通信システムを説明するための図である。

[図3]本発明の実施の形態におけるL P－W U S及びL P－W U Rによる通信を説明するための図である。

[図4]本発明の実施の形態におけるL P－W U S及びL P－W U Rによる通信を説明するための図である。

[図5]本発明の実施の形態におけるL P－W U Sの送信方法を説明するための図である。

[図6]本発明の実施の形態におけるL P－W U Sの送信方法を説明するための図である。

[図7]本発明の実施の形態におけるL P－W U Sのフォーマットを説明するための図である。

[図8]本発明の実施例1におけるLP-WUSの送信方法に関するシーケンス図の一例である。

[図9]本発明の実施例1-1aにおけるLP-WUSの送信方法に関するシーケンス図の一例である。

[図10]本発明の実施例1-1bにおけるLP-WUSの送信方法に関するシーケンス図の一例である。

[図11]本発明の実施例1-1cにおけるLP-WUSの送信方法に関するシーケンス図の一例である。

[図12]本発明の実施例1-2におけるLP-WUSの送信方法に関するシーケンス図の一例である。

[図13]本発明の実施例1-3におけるLP-WUSの送信方法に関するシーケンス図の一例である。

[図14]本発明の実施例1-4におけるLP-WUSの送信方法に関するシーケンス図の一例である。

[図15]本発明の実施例2におけるLP-WUSの送信方法に関するシーケンス図の一例である。

[図16]本発明の実施例3におけるLP-WUSの送信方法に関するシーケンス図の一例である。

[図17]本発明の実施の形態における基地局10の機能構成の一例を示す図である。

[図18]本発明の実施の形態における端末20の機能構成の一例を示す図である。

[図19]本発明の実施の形態における基地局10又は端末20のハードウェア構成の一例を示す図である。

[図20]本発明の実施の形態における車両2001の構成の一例を示す図である。

発明を実施するための形態

[0010] 以下、図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。なお、以下で説明

する実施の形態は一例であり、本発明が適用される実施の形態は、以下の実施の形態に限られない。

- [0011] 本発明の実施の形態の無線通信システムの動作にあたっては、適宜、既存技術が使用される。ただし、当該既存技術は、例えば既存のLTEであるが、既存のLTEに限られない。また、本明細書で使用する用語「LTE」は、特に断らない限り、LTE-Advanced、及び、LTE-Advanced以降の方式（例：NR）を含む広い意味を有するものとする。
- [0012] また、以下で説明する本発明の実施の形態では、既存のLTEで使用されているSS (Synchronization signal)、PSS (Primary SS)、SSS (Secondary SS)、PBCH (Physical broadcast channel)、PRACH (Physical random access channel)、PDCCH (Physical Downlink Control Channel)、PDSCH (Physical Downlink Shared Channel)、PUCCH (Physical Uplink Control Channel)、PUSCH (Physical Uplink Shared Channel) 等の用語を使用する。これは記載の便宜上のためであり、これらと同様の信号、機能等が他の名称で呼ばれてもよい。NRにおける上述の用語は、LTEと特に区別なくSS、PSS、SSS、PBCH、PRACH等と呼称する。
- [0013] また、本発明の実施の形態において、複信 (Duplex) 方式は、TDD (Time Division Duplex) 方式でもよいし、FDD (Frequency Division Duplex) 方式でもよいし、又はそれ以外（例えば、Flexible Duplex等）の方式でもよい。
- [0014] また、本発明の実施の形態において、無線パラメータ等が「設定される (Configure)」とは、所定の値が予め設定 (Pre-configure) されることであってもよいし、基地局10又は端末20から通知される無線パラメータが設定されることであってもよい。また、基地局10又は端末20は、3GPPの規格／仕様において規定された固定値を予め設定してもよいし、複数の利用可能な値が規定されている場合、基地局10が設定する値を端末20に通知してもよいし、端末20が利用可能な値を基地局10に通知してもよい。

[0015] 図1は、本発明の実施の形態における無線通信システムの構成例を示す図である。本発明の実施の形態における無線通信システムは、図1に示されるように、基地局10及び端末20を含む。図1には、基地局10及び端末20が1つずつ示されているが、これは例であり、それぞれ複数であってもよい。

[0016] 基地局10は、1つ以上のセルを提供し、端末20と無線通信を行う通信装置である。無線信号の物理リソースは、時間領域及び周波数領域で定義され、時間領域はOFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplexing) シンボル数で定義されてもよいし、周波数領域はサブキャリア数又はリソースブロック数で定義されてもよい。基地局10は、同期信号及びシステム情報を端末20に送信する。同期信号は、例えば、PSS及びSSSである。システム情報は、例えば、PBCHにて送信され、報知情報ともいう。同期信号及びシステム情報は、SSB (SS/PBCH block) と呼ばれてもよい。図1に示されるように、基地局10は、DL (Downlink) で制御信号又はデータを端末20に送信し、UL (Uplink) で制御信号又はデータを端末20から受信する。基地局10及び端末20はいずれも、ビームフォーミングを行って信号の送受信を行うことが可能である。また、基地局10及び端末20はいずれも、MIMO (Multiple Input Multiple Output) による通信をDL又はULに適用することが可能である。また、基地局10及び端末20はいずれも、CA (Carrier Aggregation) によるセカンダリセル (SCell: Secondary Cell) 及びプライマリセル (PCell: Primary Cell) を介して通信を行ってもよい。さらに、端末20は、DC (Dual Connectivity) による基地局10のプライマリセル及び他の基地局10のプライマリセカンダリセルグループセル (PSCell: Primary SCG Cell) を介して通信を行ってもよい。

[0017] 端末20は、スマートフォン、携帯電話機、タブレット、ウェアラブル端末、M2M (Machine-to-Machine) 用通信モジュール等の無線通信機能を備えた通信装置である。図1に示されるように、端末20は、DLで制御信号又はデータを基地局10から受信し、ULで制御信号又はデータを基地局10

0に送信することで、無線通信システムにより提供される各種通信サービスを利用する。また、端末20は、基地局10から送信される各種の参照信号を受信し、当該参照信号の受信結果に基づいて伝搬路品質の測定を実行する。

[0018] 図2は、本発明の実施の形態における無線通信システムを説明するための図である。図2は、DC (Dual connectivity) が実行される場合における無線通信システムの構成例を示す。図2に示されるとおり、MN (Master Node) となる基地局10Aと、SN (Secondary Node) となる基地局10Bが備えられる。基地局10Aと基地局10Bはそれぞれコアネットワークに接続される。端末20は基地局10Aと基地局10Bの両方と通信を行うことができる。

[0019] MNである基地局10Aにより提供されるセルグループをMCG (Master Cell Group) と呼び、SNである基地局10Bにより提供されるセルグループをSCG (Secondary Cell Group) と呼ぶ。また、DCにおいて、MCGは1つのPCellと1以上のSCellから構成され、SCGは1つのPSCell (Primary SCG Cell) と1以上のSCellから構成される。

[0020] 本実施の形態における処理動作は、図1に示すシステム構成で実行されてもよいし、図2に示すシステム構成で実行されてもよいし、これら以外のシステム構成で実行されてもよい。なお、以下の説明において、「／」は、特に断らない限り、また、文脈から異なる意味であることが明らかである場合を除いて、「又は」を意味する。

[0021] 図3は、本発明の実施の形態におけるLP-WUS及びLP-WURによる通信を説明するための図である。3GPP (登録商標) のRel-18において、「Low-Power Wake Up Signal and Receiver」と呼ばれる消費電力低減の技術が議論中である。Low-Power Wake Up SignalはLP-WUSまたは単にWUSと呼ばれ、Low-Power Wake Up ReceiverはLP-WUR、またはWUR、またはLRと呼ばれる。図3(a)に示すように、通常の通信で用いるMain Radio (MR)の代替として、MRより低消費電力で動作する簡易回路であるLRが動作することで

、Ultra-Deep Sleepと呼ばれる状態が導入される。図3（b）に示すように、LRは、少なくともLP-WUS信号をLRが受信したことをトリガに、MRの電源ONがトリガされるような機能を持つことが議論されている。またはMRの起動後、RRC IDLE向けの動作としてPRACHの送信など、RACH 手続きを続けてもよいし、または、RRC CONNECTED向けの動作として、PDCCHのモニタリング動作などを続けてもよい。

[0022] 図4は、本発明の実施の形態におけるLP-WUS及びLP-WURによる通信を説明するための図である。3GPPにおいて、LRが持つべき機能の詳細が議論中であり、RRC IDLEやRRC CONNECTED等のどのような状態に向けて機能拡張をしていくのか、LP-WUSをモニタし、MRをWake-upさせる以外の機能は必要か、Ultra-Deep sleep状態においてMRが持つどの機能をLRに代替させるのか（例えば、RRC IDLE状態中のRRM）等が議論されている。検討されている有力な機能の候補として、図4に示すように、P0をモニタリングすべきかどうかを示す情報を含むLP-WUSを送信すること、LRがLP-WUSを受信し、MRを起動し、その後のP0のモニタリング処理を続けることが検討されている。

[0023] しかしながら、3GPPにおいて、LP-WUSの送信方法、及び受信において誤りが生じた場合の動作について規定がされていない。受信において誤りが生じた場合、LP-WUSを再送する送信方法が考えられるが、再送のためのリソースを新たに確保する必要がある。

[0024] （第1の実施形態）

第1の実施形態について説明する。図5は、本発明の実施の形態におけるLP-WUSの送信方法を説明するための図である。図5では、基地局10は、LP-WUSが送信可能なリソースの範囲に関する情報を含む設定情報を設定し、設定情報に基づいて、設定したリソース範囲内において必要なタイミングでLP-WUSを端末20に送信する。端末20は、基地局10から受信したLP-WUSが送信可能なリソースの範囲に関する情報を含む設定情報に基づいて、LP-WUSを受信するためのリソースなどを設定し、基地局10から送信されたLP-WUSを受信する。図5において送信されるLP-WUSは、例えば、MRをWake-up（

ウェイクアップ) させる (電源ONにする) ことを指示する信号である。

[0025] また、LP-WUSは、指示する対象の端末20を示す端末識別子(UE_ID)、又は指示する対象の端末20のグループを示す端末グループ識別子(UE_group_ID)に関する情報が含まれていてよく、LP-WUSは、複数のUE_ID又は複数のUE_group_IDを指定してもよい。更に、時間多重化 (Time Division Multiplexing, TDM)、周波数多重化 (Frequency Division Multiplexing, FDM)、及び符号分割多重化 (Code Division Multiplexing, CDM)などにより、単一のLP-WUSを多重化したLP-WUSを生成して送信してもよい。これらのLP-WUSの指示対象、及び多重化に関する特徴は、以降に示す実施例の全てに適用されてもよい。

[0026] 図6は、本発明の実施の形態におけるLP-WUSの送信方法を説明するための図である。図6では、基地局10は、LP-WUSが送信可能な機会 (LP-WUS occasions) に関する情報を含む設定情報を設定し、設定情報に基づいて、設定したリソース範囲内において必要なタイミングでLP-WUSを端末20に送信する。例えば、LP-WUS occasionsは、一定の時間的な周期をもつ。端末20は、基地局10から受信したLP-WUSが送信可能な機会 (LP-WUS occasions) に関する情報を含む設定情報に基づいて、LP-WUSを受信するためのリソースなどを設定し、基地局10から送信されたLP-WUSを受信する。図6では、MRをWake-upさせる (電源ONにする) ことを指示するLP-WUS (ON)の他に、MRをWake-upさせない (電源ONにしない) ことを指示するLP-WUS (OFF)を送信してもよい。LP-WUS (OFF)は、電源OFFを継続(continue)する指示であってもよい。ここで、基地局10は、図6(a)に示すように、LP-WUSが送信可能な全ての機会において、LP-WUS (LP-WUS(ON)又はLP-WUS(OFF))を送信してもよい。或いは、別の送信方法として、基地局10は、図6(b)に示すように、LP-WUSが送信可能な機会における必要な場合のみ、LP-WUSを送信してもよい。図6(b)では、基地局10は、実線の四角形で示すLP-WUS(ON)は送信するが、点線の四角形で示すLP-WUS(OFF)は送信していない。

[0027] 図7は、本発明の実施の形態におけるLP-WUSのフォーマットを説明するための図である。図7には、プリアンブルとペイロードを含む5種類のL

P-WUSのフォーマットが示されている。本実施形態において、1つの種類のフォーマットが用いられてもよいし、複数の種類のフォーマットが用いられてもよい。プリアンプルは、端末20がLP-WUSを検出するための信号である。ペイロードは、例えば、前述のMRをWake-upさせる（電源ONにする）ことを指示する情報、MRをWake-upさせない（電源ONにしない）ことを指示する情報、指示する対象の端末20を示す端末識別子(UE_ID)、及び指示する対象の端末20のグループを示す端末グループ識別子(UE_group_ID)に関する情報などを含む。以下、各フォーマットについて説明する。

[0028] 第1のフォーマットでは、プリアンプルとペイロードが要求時に送信される。要求時とは、基地局10がMRのwake-upを要求するときであってもよいし、その他の契機で不定期にLP-WUSが送信される場合であってもよい。以降においても同様である。

[0029] 第2のフォーマットでは、プリアンプルは周期的に送信され、ペイロードは要求時に送信される。

[0030] 第3のフォーマットでは、周期的に送信されるプリアンプルに続いて、要求時にもう一つのプリアンプルとペイロードが送信される。

[0031] 第4のフォーマットでは、周期的に送信されるプリアンプル、要求時に送信されるペイロードのそれぞれが、個別の信号として送信される。個別の信号であるプリアンプルをLP-SS (Low Power - Synchronization Signal)とよんでもよい。

[0032] 第5のフォーマットでは、プリアンプルとペイロードが周期的に送信される。

[0033] <LP-WUSの送信方法>

(実施例1)

実施例1について説明する。実施例1では、図6(a)に示したように、基地局10は、一定の時間的な周期をもつLP-WUS occasions における全ての機会において、MRをWake-upする指示又はWake-upさせない指示をするLP-WUS (LP-WUS(ON)又はLP-WUS(OFF))を端末20に送信する。また、端末20は、基

地局 10 に対して、LP-WUSの受信が成功(ACK、成功応答)又は不成功(NACK、失敗応答)のいずれかを通知してもよい。図 8 は、本発明の実施例 1 における LP-WUS の送信方法に関するシーケンス図の一例である。本シーケンスは、受信側で誤りが発生しない場合である。以下、各ステップの処理について説明する。

[0034] ステップ S 30 : 基地局 10 は、MRをWake-upする指示をするLP-WUS(ON)を端末 20 に送信する。

[0035] ステップ S 31 : 端末 20 は、ステップ S 30 で基地局 10 が送信したLP-WUS(ON)を受信して、LP-WUS(ON)の受信が成功したことを通知するACKを基地局 10 に送信する。

[0036] ステップ S 32 : 基地局 10 は、MRをWake-upさせない指示をするLP-WUS(OFF)を端末 20 に送信する。

[0037] ステップ S 33 : 端末 20 は、ステップ S 32 で基地局 10 が送信したLP-WUS(OFF)を受信して、LP-WUS(OFF)の受信が成功したことを通知するACKを基地局 10 に送信する。

[0038] (実施例 1-1a)

実施例 1-1a について説明する。実施例 1-1a において、受信側で誤りが発生した場合のLP-WUSの再送方法の一例を示す。受信側で誤りが発生した場合とは、例えば、何等かの信号を受信したが、誤り検出処理によって誤りが検出されているため、正しく信号を受信できなかった場合である。受信側で誤りが発生した場合を、受信できなかった場合、又は、受信に失敗した場合などとよぶ場合もある。端末 20 は、予め定めた周期のタイミングにおいて、LP-WUSを受信できなかった場合に、基地局 10 にNACKを送信することで、LP-WUSの再送を指示する。基地局 10 は、予め定められた再送用のリソースを用いてLP-WUSを端末 20 に再送する。図 9 は、本発明の実施例 1-1a における LP-WUS の送信方法に関するシーケンス図の一例である。以下、各ステップの処理について説明する。

[0039] ステップ S 40 : 基地局 10 は、MRをWake-upする指示をするLP-WUS(ON)を

端末 20 に送信する。

[0040] ステップ S 4 1 : 端末 20 は、ステップ S 4 0 で基地局 10 が送信した LP-WUS を受信できず、LP-WUS の受信が失敗したことを通知する NACK を基地局 10 に送信する。

[0041] ステップ S 4 2 : 基地局 10 は、ステップ S 4 1 で端末 20 が送信した NACK に応じて、予め定められた再送用のリソースを用いてステップ S 4 0 で送信した LP-WUS(ON) を端末 20 に再送する。

[0042] ステップ S 4 3 : 基地局 10 は、MR を Wake-up させない指示をする LP-WUS(OFF) を端末 20 に送信する。

[0043] ステップ S 4 4 : 端末 20 は、ステップ S 4 3 で基地局 10 が送信した LP-WUS(OFF) を受信して、LP-WUS(OFF) の受信が成功したことを通知する ACK を基地局 10 に送信する。

[0044] (実施例 1-1b)

実施例 1-1b について説明する。実施例 1-1b において、受信側で誤りが発生した場合の LP-WUS の再送方法の一例を示す。端末 20 は、予め定めた周期のタイミングにおいて、LP-WUS を受信できなかった場合に、基地局 10 に NACK を送信することで、LP-WUS の再送を指示する。基地局 10 は、次に送信する LP-WUS において、前回受信が失敗した LP-WUS を多重化した LP-WUS を端末 20 に送信する。図 10 は、本発明の実施例 1-1b における LP-WUS の送信方法に関するシーケンス図の一例である。以下、各ステップの処理について説明する。

[0045] ステップ S 5 0 : 基地局 10 は、MR を Wake-up する指示をする LP-WUS(ON) を端末 20 に送信する。

[0046] ステップ S 5 1 : 端末 20 は、ステップ S 5 0 で基地局 10 が送信した LP-WUS を受信できず、LP-WUS の受信が失敗したことを通知する NACK を基地局 10 に送信する。

[0047] ステップ S 5 2 : 基地局 10 は、ステップ S 5 1 で端末 20 が送信した NACK に応じて、次に送信する LP-WUS において、ステップ S 5 1 で受信が失敗した

LP-WUSを多重化したLP-WUSを端末20に送信する。ここで、基地局10は、ステップS50で送信したLP-WUSとステップS52で送信する予定であったLP-WUSの少なくとも一方がLP-WUS(ON)であれば、多重化したLP-WUSをLP-WUS(ON)とし、そうでない場合は、LP-WUS(OFF)とする。あるいは、LP-WUSにおいて、複数の端末20に対する指示が含まれている場合、又は、少なくとも一つの端末グループ単位の指示が含まれている場合についても、ステップS50で送信したLP-WUSとステップS52で送信する予定であったLP-WUSの少なくとも一方がLP-WUS(ON)であれば、多重化したLP-WUSをLP-WUS(ON)とし、そうでない場合は、LP-WUS(OFF)とする様に、それぞれの指示の対象（端末又は端末グループ）ごとにONかOFFを決定する。

[0048] ステップS53：端末20は、ステップS52で基地局10が送信したLP-WUS(ON, 多重化)を受信して、LP-WUS(ON, 多重化)の受信が成功したことを通知するACKを基地局10に送信する。

[0049] （実施例1-1c）

実施例1-1cについて説明する。実施例1-1cにおいて、受信側で誤りが発生した場合のLP-WUSの再送方法の一例を示す。端末20は、予め定めた周期のタイミングにおいて、LP-WUSを受信できなかった場合に、基地局10にNACKを送信することで、LP-WUSの再送を指示する。基地局10は、再送するLP-WUSのリソースを指示する情報を含む再送指示を端末20に送信した後、指示したリソースを用いてLP-WUSを端末20に再送する。図11は、本発明の実施例1-1cにおけるLP-WUSの送信方法に関するシーケンス図の一例である。以下、各ステップの処理について説明する。

[0050] ステップS60：基地局10は、MRをWake-upする指示をするLP-WUS(ON)を端末20に送信する。

[0051] ステップS61：端末20は、ステップS60で基地局10が送信したLP-WUSを受信できず、LP-WUSの受信が失敗したことを通知するNACKを基地局10に送信する。

[0052] ステップS62：基地局10は、ステップS61で端末20が送信したNAC

Kに応じて、再送するLP-WUSのリソースを指示する情報を含む再送指示を端末20に送信する。

[0053] ステップS63：基地局10は、ステップS62で指示したリソースを用いてステップS60で送信したLP-WUSを端末20に再送する。

[0054] ステップS64：基地局10は、MRをWake-upさせない指示をするLP-WUS(OFF)を端末20に送信する。

[0055] ステップS65：端末20は、ステップS64で基地局10が送信したLP-WUS(OFF)を受信して、LP-WUS(OFF)の受信が成功したことを通知するACKを基地局10に送信する。

[0056] (実施例1-2)

実施例1-2について説明する。実施例1-2において、受信側で誤りが発生した場合のLP-WUSの再送方法の一例を示す。端末20は、予め定めた周期のタイミングにおいて、LP-WUSを受信できなかった場合に、基地局10にNACKを送信することで、LP-WUSの再送を指示する。基地局10は、受信したNACKに基づいて、LP-WUSの送信を停止する停止指示を端末20に送信する。LP-WUSの送信を停止する期間は、予め定められた期間であってもよいし、停止指示に停止する期間に関する情報が含まれていてもよい。あるいは、端末20がLP-WUSの送信の再開を要求する再開要求を基地局10に送信することにより、LP-WUSの送信を再開してもよい。図12は、本発明の実施例1-2におけるLP-WUSの送信方法に関するシーケンス図の一例である。以下、各ステップの処理について説明する。

[0057] ステップS70：基地局10は、MRをWake-upする指示をするLP-WUS(ON)を端末20に送信する。

[0058] ステップS71：端末20は、ステップS70で基地局10が送信したLP-WUSを受信できず、LP-WUSの受信が失敗したことを通知するNACKを基地局10に送信する。

[0059] ステップS72：基地局10は、ステップS71で端末20が送信したNACKに応じて、LP-WUSの送信の停止を指示する停止指示を端末20に送信する。

[0060] ステップS 7 3 : 端末 2 0 は、LP-WUSの送信の再開を要求する再開要求を基地局 1 0 に送信する。ここで、端末 2 0 は、例えば、RSRP (Reference Signals Received Power、リファレンス信号受信電力)等の受信強度等にしきい値を設けて、当該しきい値を超えることを判断した場合に、LP-WUSの送信再開を基地局 1 0 に要求してもよい。

[0061] ステップS 7 4 : 基地局 1 0 は、端末 2 0 から受信した再開要求に応じて、LP-WUSの送信を再開させ、MRをWake-upさせない指示をするLP-WUS(OFF)を端末 2 0 に送信する。

[0062] 以上の処理により、端末 2 0 の受信状況が悪い場合に、LP-WUSの送信を停止することで、無線リソースを有効に利用することができる。

[0063] (実施例 1 - 3)

実施例 1 - 3 について説明する。実施例 1 - 3 において、基地局 1 0 は、LP-WUSに関する設定情報(configuration)を更新する指示を端末 2 0 に送信する。図 1 3 は、本発明の実施例 1 - 3 におけるLP-WUSの送信方法に関するシーケンス図の一例である。ステップS 8 0 において、基地局 1 0 は、LP-WUSに関する設定情報を更新する指示を端末 2 0 に送信する。ここで、設定情報は、例えば、LP-WUSの送信強度(送信電力)、送信周期、フォーマット、及びペイロードのサイズ等に関するパラメータを含み、基地局 1 0 は、これらのパラメータの値を更新した設定情報を端末 2 0 に送信する。また、基地局 1 0 は、端末 2 0 から受信するACK及びNACKに応じて受信状況を推定し、設定情報のパラメータの値を更新してもよい。例えば、基地局 1 0 は、ACKを多く受信するならば、受信状況が良いと推定して送信強度を上げる、NACKを多く受信するならば受信状況が悪いと推定して送信強度を下げるなどの調整を行う。

[0064] 以上の処理により、端末 2 0 の受信状況に応じて、LP-WUSに関する設定情報を更新することにより、無線リソースを有効に利用することができる。

[0065] (実施例 1 - 4)

実施例 1 - 4 について説明する。実施例 1 - 4 において、端末 2 0 は、LP-

WUSを受信したか否かを示すACK/NACKの指示を、既存の信号及びチャネル(PDCCH又はPUCCH等)に基づいて実行してもよいし、新規に導入した信号及びチャネルを用いて実行してもよい。ここで、端末20がこれらの信号の送信するために、端末20において、LP-WUSを受信するWUR(Wake UP Receiver)がMR(Main Radio)を起動してもよく、その結果、WURがOFFとなってよいし、WURによるLP-WUSのモニタリングが停止されてもよい。

[0066] または、ACK/NACKの代替として、既存のNRの信号及びチャネルの送受信の手続きにより、基地局10は、暗黙的(Implicit)に端末20がLP-WUSを受信したか否かを示すACK/NACKの指示を解釈してもよい。図14は、本発明の実施例1-4におけるLP-WUSの送信方法に関するシーケンス図の一例である。以下、各ステップの処理について説明する。

[0067] ステップS90：基地局10は、MRをWake-upする指示をするLP-WUS(ON)を端末20に送信する。

[0068] ステップS91：端末20は、ステップS90で基地局10が送信したLP-WUSを受信し、この受信の成功に基づいて、端末20においてWURがMRを起動して、基地局10との間で、既存のページング処理を開始する。

[0069] ステップS92：ステップS91において、ページング処理が実行された後、基地局10と端末20は、既存のRACH(Random Access Channel)の処理を開始する。

[0070] 以上の処理により、端末20は、基地局10から受信したLP-WUSの受信が成功したことを暗黙的に基地局10に通知することが可能である。

[0071] 或いは、ステップS91において、端末20が、ステップS90で基地局10が送信したLP-WUSを受信できなかった場合、端末20において、WURがMRを起動せず、基地局10との間で、既存のページング処理を開始しない。これにより、端末20は、基地局10から受信したLP-WUSの受信が失敗したことを暗黙的に基地局10に通知することが可能である。この場合、基地局10は、実施例1-2で説明したLP-WUSの停止指示、又は実施例1-3で説明したLP-WUSの設定情報の更新を実行してもよい。

[0072] (実施例2)

実施例2について説明する。実施例2では、基地局10は、図6(b)に示した一定の時間的な周期をもつLP-WUS occasions において、必要な場合に、MRをWake-upさせる(電源ONにする)ことを指示するLP-WUS(ON)を端末20に送信する。即ち、基地局10は、MRをWake-upさせない(電源OFFにする)ことを指示であるLP-WUS(OFF)は端末20に送信しない。また、基地局10は、LP-WUS送信の必要の有無に関わらず、端末20が通信可能であることを確認するために、Keep-Aliveなどの新規の信号、又は既存のLP-WUSを送信してもよい。図15は、本発明の実施例2におけるLP-WUSの送信方法に関するシーケンス図の一例である。以下、各ステップの処理について説明する。

[0073] ステップS100: 基地局10は、予め定められた周期でLP-WUSを送信するタイミングにおいて、MRをWake-upする指示をする場合、LP-WUS(ON)を端末20に送信する。

[0074] ステップS101: 基地局10は、予め定められた周期でLP-WUSを送信するタイミングにおいて、MRをWake-upする指示をしない場合は、LP-WUS(OFF)を端末20に送信しない。

[0075] ステップS102: ステップS100と同様に、基地局10は、予め定められた周期でLP-WUSを送信するタイミングにおいて、MRをWake-upする指示をする場合、LP-WUS(ON)を端末20に送信する。基地局10は、予め定められた周期でLP-WUSを送信するタイミングにおいて、ステップS100～ステップS102に示したLP-WUS送信処理を繰り返して実行する。

[0076] ステップS103: 基地局10は、端末20が通信可能であることを確認するためのKeep-Aliveを端末20に送信する。Keep-Aliveは、LP-WUSとは別に新規に規定された信号であってもよいし、例えば、LP-WUS(ON)又はLP-WUS(OFF)などの規定されたLP-WUSを用いてもよい。Keep-Aliveは、予め定められた周期で送信されてもよいし、予め定めた期間以上LP-WUSが送信されない場合に送信してもよい。また、端末20は、基地局10からLP-WUS又はKeep-Alive

eを受信した場合、実施例1で示したように、基地局10に対して、LP-WUSの受信が成功(ACK)又は不成功(NACK)のいずれかを通知してもよい。

[0077] (実施例3)

実施例3について説明する。実施例3では、基地局10は、図6(b)に示した一定の時間的な周期をもつLP-WUS occasions において、必要な場合に、MRをWake-upさせない(電源OFFにする)ことを指示するLP-WUS (OFF)を端末20に送信する。即ち、端末20は、予め定められた周期のリソースにおいて、LP-WUS (OFF)を受信しない場合、ウエイクアップの指示があることを想定する。また、基地局10は、MRをWake-upさせる(電源ONにする)ことを指示であるLP-WUS (ON)を端末20に送信しない。また、基地局10は、LP-WUS送信の必要の有無に関わらず、端末20が通信可能であることを確認するために、Keep-Aliveなどの新規の信号、又は既存のLP-WUSを送信してもよい。図16は、本発明の実施例3におけるLP-WUSの送信方法に関するシーケンス図の一例である。以下、各ステップの処理について説明する。

[0078] ステップS200: 基地局10は、予め定められた周期でLP-WUSを送信するタイミングにおいて、MRをWake-upする指示をする場合、LP-WUS(ON)を端末20に送信しない。

[0079] ステップS201: 基地局10は、予め定められた周期でLP-WUSを送信するタイミングにおいて、MRをWake-upする指示をしない場合は、LP-WUS(OFF)を端末20に送信する。

[0080] ステップS202: ステップS200と同様に、基地局10は、予め定められた周期でLP-WUSを送信するタイミングにおいて、MRをWake-upする指示をする場合、LP-WUS(ON)を端末20に送信しない。

[0081] ステップS203: ステップS201と同様に、基地局10は、予め定められた周期でLP-WUSを送信するタイミングにおいて、MRをWake-upする指示をしない場合は、LP-WUS(OFF)を端末20に送信する。

[0082] 基地局10は、予め定められた周期でLP-WUSを送信するタイミングにおいて、ステップS200～ステップS203に示したLP-WUS送信処理を繰り返

して実行する。また、端末20は、ステップS200及びステップS202のように、LP-WUSを受信しなかった場合、図14に示したようにPaging（ページング）及びRACH（ランダムアクセスチャネル）の処理を実行する。

[0083] （実施例3-1a）

実施例3-1aについて説明する。実施例3-1aでは、実施例3で示したMRをWake-upさせない（電源OFFにする）ことを指示するLP-WUS（OFF）に、Wake-upさせない端末を示す端末識別子(UE_ID)を含める。

[0084] （実施例3-1b）

実施例3-1bについて説明する。実施例3-1bでは、実施例3で示したMRをWake-upさせない（電源OFFにする）ことを指示するLP-WUS（OFF）に、Wake-upさせない複数の端末のグループを示す端末グループ識別子(UE_group_ID)を含め、端末グループごとに、Wake-upをしなくてよいか否かを示す情報を通知してもよい。

[0085] 基地局10は、端末グループにおける全ての端末がWake-upしなくてよいと判断される場合のみ通知を行う、即ち、LP-WUS(OFF)を端末20に送信するようにしてもよい。

[0086] 基地局10は、端末グループごとに個別のLP-WUSを通知してもよいし、全ての端末グループに対する通知を一つのLP-WUSで送信してもよい。例えば、8つの端末グループが存在する場合、8ビットのビットマップによって、それぞれの端末グループに通知するか否かを示す情報を一つのLP-WUSに含めてもよい。

[0087] （実施例3-2）

実施例3-2について説明する。実施例3-2では、実施例3で説明した様に、基地局10からLP-WUS（OFF）のみを受信する場合において、端末20は、LP-WUSを受信しておらずWake-upすべきなのか、又は受信エラーが発生してるのか判断がつかない場合、図14に示したようにPaging（ページング）及びRACH（ランダムアクセスチャネル）の処理を実行してもよい。

[0088] 端末20がページングされていない場合、端末20は、LP-WUSの受信エラ

ーが発生したと判断して、基地局 10 にNACKを送信してもよい。

[0089] 端末 20 がページングされていないことが発生した回数に基づいて、端末 20 は、LP-WUSの受信エラーが発生したと判断して、基地局 10 にNACKを送信してもよい。

[0090] 端末 20 がページングされていなかったことが予め定めた回数以上連続して発生した場合、端末 20 は、LP-WUSの受信エラーが発生したと判断して、基地局 10 にNACKを送信してもよい。これにより、実施例 2 におけるLP-WUS (ON)のみを送信する場合よりも、LP-WUSの再送を低減させることが可能である。

[0091] また、LP-WUSの受信エラーが発生した場合に、以下の処理が実行されてもよい。

[0092] 基地局 10 は、LP-WUSを送信する動作を停止してもよく、端末 20 は、LP-WUSの受信する動作を停止してもよい。

[0093] LP-WUSの受信エラーが発生した場合に、基地局 10 は、LP-WUSを送信する動作を停止する停止指示を端末 20 に送信してもよい。

[0094] 基地局 10 と端末 20 は、実施例 1－3 で説明したLP-WUSに関する設定情報(configuration)を更新してもよい。

[0095] 基地局 10 は、実施例 1－3 で説明したLP-WUSに関する設定情報(configuration)を更新して、更新した設定情報を端末 20 に送信してもよい。

[0096] 以上により説明した実施例 3 におけるLP-WUS (OFF)のみを送信する方法では、LP-WUSの受信エラーによって、端末 20 がモニタリングすべきページングを逃すことがない。この理由は、端末 20 は、LP-WUS(OFF)の受信において誤りを検出した場合に、ページング処理（ページングをモニタリングする処理）を実行するからである。なお、LP-WUS(OFF)を正常に受信した場合は、端末 20 にページングがされておらず、正常にLP-WUS(OFF)を受信しなかった場合は、端末 20 はWake-upの指示であることを判断して、ページング処理を実行する。

[0097] 上述の実施形態により、無線通信システムにおいて、LP-WUSの送信

方法及び再送方法を規定することができる。なお、LP-WUSの名称は、低電力ウエイクアップ信号などであってもよい。

[0098] (装置構成)

次に、これまでに説明した処理及び動作を実行する基地局10及び端末20の機能構成例を説明する。基地局10及び端末20は上述した実施例を実施する機能を含む。ただし、基地局10及び端末20はそれぞれ、実施例の中の一部の機能のみを備えることとしてもよい。

[0099] <基地局10>

図17は、本発明の実施の形態における基地局10の機能構成の一例を示す図である。図17に示されるように、基地局10は、送信部110と、受信部120と、設定部130と、制御部140とを有する。図17に示される機能構成は一例に過ぎない。本発明の実施の形態に係る動作を実行できるのであれば、機能区分及び機能部の名称はどのようなものでもよい。

[0100] 送信部110は、端末20側に送信する信号を生成し、当該信号を無線で送信する機能を含む。また、送信部110は、超低電力ウエイクアップ信号、及びに超低電力ウエイクアップ信号に関する設定情報、指示、及び通知などを端末20に送信する。また、送信部110は、モニタリング動作の切り替えに関する通知を端末に送信する。受信部120は、端末20から送信された各種の信号を受信し、受信した信号から、例えばより上位のレイヤの情報を取得する機能を含む。また、送信部110は、端末20へPSS、SSS、PBCH、DL/UL制御信号等を送信する機能を有する。また、受信部120は、ネットワークノード間メッセージを他のネットワークノードから受信する。

[0101] 設定部130は、予め設定される設定情報、及び、端末20に送信する各種の設定情報を格納する。設定情報の内容は、例えば、ページング通知情報と低電力ウエイクアップ信号に関する設定に係る情報等である。

[0102] 制御部140は、実施例において説明したように、超低電力ウエイクアップ信号のモニタリング動作の切り替えの決定、低電力ウエイクアップ信号の

設定、指示、及び通知に係る制御を行う。制御部 140 における信号送信に関する機能部を送信部 110 に含め、制御部 140 における信号受信に関する機能部を受信部 120 に含めてもよい。

[0103] <端末 20>

図 18 は、本発明の実施の形態における端末 20 の機能構成の一例を示す図である。図 18 に示されるように、端末 20 は、送信部 210 と、受信部 220 と、設定部 230 と、制御部 240 とを有する。図 18 に示される機能構成は一例に過ぎない。本発明の実施の形態に係る動作を実行できるのであれば、機能区分及び機能部の名称はどのようなものでもよい。送信部 210 と、受信部 220 をまとめて通信部と称してもよい。

[0104] 送信部 210 は、送信データから送信信号を作成し、当該送信信号を無線で送信する。また、送信部 210 は、超低電力ウエイクアップ信号の送信に係る成功応答又は失敗応答を基地局 10 に送信する。受信部 220 は、各種の信号を無線受信し、受信した物理レイヤの信号からより上位のレイヤの信号を取得する。また、受信部 220 は、基地局 10 から送信される PSS、SSS、PBCH、DL/UL/SL 制御信号等を受信する機能を有する。また、受信部 220 は、ページング通知情報と低電力ウエイクアップ信号に関する設定情報、指示、及び通知などを基地局 10 から受信する。例えば、受信部 220 は、超低電力ウエイクアップ信号を基地局 10 から受信する。設定部 230 は、受信部 220 により基地局 10 から受信した各種の設定情報を格納する。また、設定部 230 は、予め設定される設定情報も格納する。設定情報の内容は、例えば、ページング通知情報と低電力ウエイクアップ信号に関する設定に係る情報等である。

[0105] 制御部 240 は、実施例において説明したように、超低電力ウエイクアップ信号に関する設定を行う。制御部 240 における信号送信に関する機能部を送信部 210 に含め、制御部 240 における信号受信に関する機能部を受信部 220 に含めてもよい。

[0106] (ハードウェア構成)

上記実施形態の説明に用いたブロック図（図１７及び図１８）は、機能単位のブロックを示している。これらの機能ブロック（構成部）は、ハードウェア及びソフトウェアの少なくとも一方の任意の組み合わせによって実現される。また、各機能ブロックの実現方法は特に限定されない。すなわち、各機能ブロックは、物理的又は論理的に結合した１つの装置を用いて実現されてもよいし、物理的又は論理的に分離した２つ以上の装置を直接的又は間接的に（例えば、有線、無線などを用いて）接続し、これら複数の装置を用いて実現されてもよい。機能ブロックは、上記１つの装置又は上記複数の装置にソフトウェアを組み合わせて実現されてもよい。

[0107] 機能には、判断、決定、判定、計算、算出、処理、導出、調査、探索、確認、受信、送信、出力、アクセス、解決、選択、選定、確立、比較、想定、期待、見做し、報知（broadcasting）、通知（notifying）、通信（communicating）、転送（forwarding）、構成（configuring）、再構成（reconfiguring）、割り当て（allocating、mapping）、割り振り（assigning）などがあるが、これらに限られない。たとえば、送信を機能させる機能ブロック（構成部）は、送信部（transmitting unit）又は送信機（transmitter）と呼称される。いずれも、上述したとおり、実現方法は特に限定されない。

[0108] 例えば、本開示の一実施の形態における基地局１０、端末２０等は、本開示の無線通信方法の処理を行うコンピュータとして機能してもよい。図１９は、本開示の一実施の形態に係る基地局１０及び端末２０のハードウェア構成の一例を示す図である。上述の基地局１０及び端末２０は、物理的には、プロセッサ１００１、記憶装置１００２、補助記憶装置１００３、通信装置１００４、入力装置１００５、出力装置１００６、バス１００７などを含むコンピュータ装置として構成されてもよい。

[0109] なお、以下の説明では、「装置」という文言は、回路、デバイス、ユニット等に読み替えることができる。基地局１０及び端末２０のハードウェア構成は、図に示した各装置を１つ又は複数含むように構成されてもよいし、一部の装置を含まずに構成されてもよい。

- [0110] 基地局10及び端末20における各機能は、プロセッサ1001、記憶装置1002等のハードウェア上に所定のソフトウェア（プログラム）を読み込ませることによって、プロセッサ1001が演算を行い、通信装置1004による通信を制御したり、記憶装置1002及び補助記憶装置1003におけるデータの読み出し及び書き込みの少なくとも一方を制御したりすることによって実現される。
- [0111] プロセッサ1001は、例えば、オペレーティングシステムを動作させてコンピュータ全体を制御する。プロセッサ1001は、周辺装置とのインタフェース、制御装置、演算装置、レジスタ等を含む中央処理装置（CPU：Central Processing Unit）で構成されてもよい。例えば、上述の制御部140、制御部240等は、プロセッサ1001によって実現されてもよい。
- [0112] また、プロセッサ1001は、プログラム（プログラムコード）、ソフトウェアモジュール又はデータ等を、補助記憶装置1003及び通信装置1004の少なくとも一方から記憶装置1002に読み出し、これらに従って各種の処理を実行する。プログラムとしては、上述の実施の形態において説明した動作の少なくとも一部をコンピュータに実行させるプログラムが用いられる。例えば、図17に示した基地局10の制御部140は、記憶装置1002に格納され、プロセッサ1001で動作する制御プログラムによって実現されてもよい。また、例えば、図18に示した端末20の制御部240は、記憶装置1002に格納され、プロセッサ1001で動作する制御プログラムによって実現されてもよい。上述の各種処理は、1つのプロセッサ1001によって実行される旨を説明してきたが、2以上のプロセッサ1001により同時又は逐次に実行されてもよい。プロセッサ1001は、1以上のチップによって実装されてもよい。なお、プログラムは、電気通信回線を介してネットワークから送信されてもよい。
- [0113] 記憶装置1002は、コンピュータ読み取り可能な記録媒体であり、例えば、ROM（Read Only Memory）、EPROM（Erasable Programmable ROM）、EEPROM（Electrically Erasable Programmable ROM）、RAM（R

andom Access Memory) 等の少なくとも1つによって構成されてもよい。記憶装置1002は、レジスタ、キャッシュ、メインメモリ（主記憶装置）等と呼ばれてもよい。記憶装置1002は、本開示の一実施の形態に係る通信方法を実施するために実行可能なプログラム（プログラムコード）、ソフトウェアモジュール等を保存することができる。

[0114] 補助記憶装置1003は、コンピュータ読み取り可能な記録媒体であり、例えば、CD-ROM（Compact Disc ROM）等の光ディスク、ハードディスクドライブ、フレキシブルディスク、光磁気ディスク（例えば、コンパクトディスク、デジタル多用途ディスク、Blu-ray（登録商標）ディスク）、スマートカード、フラッシュメモリ（例えば、カード、スティック、キードライブ）、フロッピー（登録商標）ディスク、磁気ストリップ等の少なくとも1つによって構成されてもよい。上述の記憶媒体は、例えば、記憶装置1002及び補助記憶装置1003の少なくとも一方を含むデータベース、サーバその他の適切な媒体であってもよい。

[0115] 通信装置1004は、有線ネットワーク及び無線ネットワークの少なくとも一方を介してコンピュータ間の通信を行うためのハードウェア（送受信デバイス）であり、例えばネットワークデバイス、ネットワークコントローラ、ネットワークカード、通信モジュールなどともいう。通信装置1004は、例えば周波数分割複信（FDD：Frequency Division Duplex）及び時分割複信（TDD：Time Division Duplex）の少なくとも一方を実現するために、高周波スイッチ、デュプレクサ、フィルタ、周波数シンセサイザなどを含んで構成されてもよい。例えば、送受信アンテナ、アンプ部、送受信部、伝送路インタフェース等は、通信装置1004によって実現されてもよい。送受信部は、送信部と受信部とで、物理的に、または論理的に分離された実装がなされてもよい。

[0116] 入力装置1005は、外部からの入力を受け付ける入力デバイス（例えば、キーボード、マウス、マイクロフォン、スイッチ、ボタン、センサ等）である。出力装置1006は、外部への出力を実施する出力デバイス（例えば

、ディスプレイ、スピーカ、LEDランプ等）である。なお、入力装置１００５及び出力装置１００６は、一体となった構成（例えば、タッチパネル）であってもよい。

[0117] また、プロセッサ１００１及び記憶装置１００２等の各装置は、情報を通信するためのバス１００７によって接続される。バス１００７は、単一のバスを用いて構成されてもよいし、装置間ごとに異なるバスを用いて構成されてもよい。

[0118] また、基地局１０及び端末２０は、マイクロプロセッサ、デジタル信号プロセッサ（DSP: Digital Signal Processor）、ASIC（Application Specific Integrated Circuit）、PLD（Programmable Logic Device）、FPGA（Field Programmable Gate Array）等のハードウェアを含んで構成されてもよく、当該ハードウェアにより、各機能ブロックの一部又は全てが実現されてもよい。例えば、プロセッサ１００１は、これらのハードウェアの少なくとも１つを用いて実装されてもよい。

[0119] 図２０に車両２００１の構成例を示す。図２０に示すように、車両２００１は駆動部２００２、操舵部２００３、アクセルペダル２００４、ブレーキペダル２００５、シフトレバー２００６、前輪２００７、後輪２００８、車軸２００９、電子制御部２０１０、各種センサ２０２１～２０２９、情報サービス部２０１２と通信モジュール２０１３を備える。本開示において説明した各態様／実施形態は、車両２００１に搭載される通信装置に適用されてもよく、例えば、通信モジュール２０１３に適用されてもよい。

[0120] 駆動部２００２は例えば、エンジン、モータ、エンジンとモータのハイブリッドで構成される。操舵部２００３は、少なくともステアリングホイール（ハンドルとも呼ぶ）を含み、ユーザによって操作されるステアリングホイールの操作に基づいて前輪及び後輪の少なくとも一方を操舵するように構成される。

[0121] 電子制御部２０１０は、マイクロプロセッサ２０３１、メモリ（ROM、RAM）２０３２、通信ポート（ＩＯポート）２０３３で構成される。電子制御部

２０１０には、車両２００１に備えられた各種センサ２０２１～２０２９からの信号が入力される。電子制御部２０１０は、ＥＣＵ（Electronic Control Unit）と呼んでも良い。

[0122] 各種センサ２０２１～２０２９からの信号としては、モータの電流をセンシングする電流センサ２０２１からの電流信号、回転数センサ２０２２によって取得された前輪又は後輪の回転数信号、空気圧センサ２０２３によって取得された前輪又は後輪の空気圧信号、車速センサ２０２４によって取得された車速信号、加速度センサ２０２５によって取得された加速度信号、アクセルペダルセンサ２０２９によって取得されたアクセルペダルの踏み込み量信号、ブレーキペダルセンサ２０２６によって取得されたブレーキペダルの踏み込み量信号、シフトレバーセンサ２０２７によって取得されたシフトレバーの操作信号、物体検知センサ２０２８によって取得された障害物、車両、歩行者等を検出するための検出信号等がある。

[0123] 情報サービス部２０１２は、カーナビゲーションシステム、オーディオシステム、スピーカ、テレビ、ラジオといった、運転情報、交通情報、エンターテインメント情報等の各種情報を提供（出力）するための各種機器と、これらの機器を制御する１つ以上のＥＣＵとから構成される。情報サービス部２０１２は、外部装置から通信モジュール２０１３等を介して取得した情報を利用して、車両２００１の乗員に各種マルチメディア情報及びマルチメディアサービスを提供する。情報サービス部２０１２は、外部からの入力を受け付ける入力デバイス（例えば、キーボード、マウス、マイクロフォン、スイッチ、ボタン、センサ、タッチパネルなど）を含んでもよいし、外部への出力を実施する出力デバイス（例えば、ディスプレイ、スピーカ、ＬＥＤランプ、タッチパネルなど）を含んでもよい。

[0124] 運転支援システム部２０３０は、ミリ波レーダ、ＬｉＤＡＲ（Light Detection and Ranging）、カメラ、測位ロケータ（例えば、ＧＮＳＳ等）、地図情報（例えば、高精細（ＨＤ）マップ、自動運転車（ＡＶ）マップ等）、ジャイロシステム（例えば、ＩＭＵ（Inertial Measurement Unit）、ＩＮＳ（

Inertial Navigation System) 等)、A I (Artificial Intelligence) チップ、A I プロセッサといった、事故を未然に防止したりドライバの運転負荷を軽減したりするための機能を提供するための各種機器と、これらの機器を制御する1つ以上のE C Uとから構成される。また、運転支援システム部2030は、通信モジュール2013を介して各種情報を送受信し、運転支援機能又は自動運転機能を実現する。

[0125] 通信モジュール2013は通信ポートを介して、マイクロプロセッサ2031及び車両2001の構成要素と通信することができる。例えば、通信モジュール2013は通信ポート2033を介して、車両2001に備えられた駆動部2002、操舵部2003、アクセルペダル2004、ブレーキペダル2005、シフトレバー2006、前輪2007、後輪2008、車軸2009、電子制御部2010内のマイクロプロセッサ2031及びメモリ(R O M、R A M) 2032、センサ2021~29との間でデータを送受信する。

[0126] 通信モジュール2013は、電子制御部2010のマイクロプロセッサ2031によって制御可能であり、外部装置と通信を行うことが可能な通信デバイスである。例えば、外部装置との間で無線通信を介して各種情報の送受信を行う。通信モジュール2013は、電子制御部2010の内部と外部のどちらにあってもよい。外部装置は、例えば、基地局、移動局等であってもよい。

[0127] 通信モジュール2013は、電子制御部2010に入力された上述の各種センサ2021-2028からの信号、当該信号に基づいて得られる情報、及び情報サービス部2012を介して得られる外部(ユーザ)からの入力に基づく情報、の少なくとも1つを、無線通信を介して外部装置へ送信してもよい。電子制御部2010、各種センサ2021-2028、情報サービス部2012などは、入力を受け付ける入力部と呼ばれてもよい。例えば、通信モジュール2013によって送信されるP U S C Hは、上記入力に基づく情報を含んでもよい。

[0128] 通信モジュール２０１３は、外部装置から送信されてきた種々の情報（交通情報、信号情報、車間情報等）を受信し、車両２００１に備えられた情報サービス部２０１２へ表示する。情報サービス部２０１２は、情報を入力する（例えば、通信モジュール２０１３によって受信されるＰＤＳＣＨ（又は当該ＰＤＳＣＨから復号されるデータ／情報）に基づいてディスプレイ、スピーカーなどの機器に情報を入力する）出力部と呼ばれてもよい。また、通信モジュール２０１３は、外部装置から受信した種々の情報をマイクロプロセッサ２０３１によって利用可能なメモリ２０３２へ記憶する。メモリ２０３２に記憶された情報に基づいて、マイクロプロセッサ２０３１が車両２００１に備えられた駆動部２００２、操舵部２００３、アクセルペダル２００４、ブレーキペダル２００５、シフトレバー２００６、前輪２００７、後輪２００８、車軸２００９、センサ２０２１～２０２９等の制御を行ってもよい。

[0129] <本実施の形態に関する構成>

（第１項）

必要に応じて送信されるウェイクアップしない指示を含む超低電力ウェイクアップ信号を予め定められた周期のリソースにおいて基地局から受信する受信部と、

前記リソースにおいて、前記超低電力ウェイクアップ信号を受信しない場合に、ウェイクアップの指示があることを想定する制御部と、

を有する端末。

（第２項）

前記制御部は、前記超低電力ウェイクアップ信号の受信に失敗した場合、前記基地局との間でページング処理を実行し、

前記ページング処理を実行した際に、自端末がページングされていないならば、前記超低電力ウェイクアップ信号の受信に失敗したことを示す失敗応答を前記基地局に送信する送信部と、

を更に有する、第１項に記載の端末。

(第3項)

前記制御部は、前記超低電力ウエイクアップ信号の受信に失敗した場合、前記基地局との間でページング処理を実行し、

前記ページング処理を実行した際に、自端末がページングされていないことが予め定めた回数以上連続して発生した場合、前記超低電力ウエイクアップ信号の受信に停止することを示す停止要求を前記基地局に送信する送信部と、

を更に有する、第1項に記載の端末。

(第4項)

前記超低電力ウエイクアップ信号は、ウエイクアップしない指示の対象である端末の識別子、又は端末グループの識別子を含む、第1項に記載の端末。

(第5項)

必要に応じて送信されるウエイクアップしない指示を含む超低電力ウエイクアップ信号を予め定められた周期のリソースにおいて端末に送信する送信部と、

前記端末から前記超低電力ウエイクアップ信号の受信に失敗したことを示す失敗応答、又は前記超低電力ウエイクアップ信号の送信停止を要求する停止要求を前記端末から受信する受信部と、

前記失敗応答、又は前記停止要求に基づいて、前記超低電力ウエイクアップ信号の送信を停止する制御部と、

を有する基地局。

(第6項)

必要に応じて送信されるウエイクアップしない指示を含む超低電力ウエイクアップ信号を予め定められた周期のリソースにおいて基地局から受信するステップと、

前記リソースにおいて、前記超低電力ウエイクアップ信号を受信しない場合に、ウエイクアップの指示があることを想定するステップと、

を有する端末の通信方法。

[0130] (実施形態の補足)

以上、本発明の実施の形態を説明してきたが、開示される発明はそのような実施形態に限定されず、当業者は様々な変形例、修正例、代替例、置換例等を理解するであろう。発明の理解を促すため具体的な数値例を用いて説明がなされたが、特に断りのない限り、それらの数値は単なる一例に過ぎず適切な如何なる値が使用されてもよい。上記の説明における項目の区分けは本発明に本質的ではなく、2以上の項目に記載された事項が必要に応じて組み合わせ使用されてよいし、ある項目に記載された事項が、別の項目に記載された事項に（矛盾しない限り）適用されてよい。機能ブロック図における機能部又は処理部の境界は必ずしも物理的な部品の境界に対応するとは限らない。複数の機能部の動作が物理的には1つの部品で行われてもよいし、あるいは1つの機能部の動作が物理的には複数の部品により行われてもよい。実施の形態で述べた処理手順については、矛盾の無い限り処理の順序を入れ替えてもよい。処理説明の便宜上、基地局10及び端末20は機能的なブロック図を用いて説明されたが、そのような装置はハードウェアで、ソフトウェアで又はそれらの組み合わせで実現されてもよい。本発明の実施の形態に従って基地局10が有するプロセッサにより動作するソフトウェア及び本発明の実施の形態に従って端末20が有するプロセッサにより動作するソフトウェアはそれぞれ、ランダムアクセスメモリ（RAM）、フラッシュメモリ、読み取り専用メモリ（ROM）、EPROM、EEPROM、レジスタ、ハードディスク（HDD）、リムーバブルディスク、CD-ROM、データベース、サーバその他の適切な如何なる記憶媒体に保存されてもよい。

[0131] また、情報の通知は、本開示で説明した態様／実施形態に限られず、他の方法を用いて行われてもよい。例えば、情報の通知は、物理レイヤシグナリング（例えば、DCI（Downlink Control Information）、UCI（Uplink Control Information））、上位レイヤシグナリング（例えば、RRC（Radio Resource Control）シグナリング、MAC（Medium Access Control）シグ

ナリング)、報知情報(MIB(Master Information Block)、SIB(System Information Block))、その他の信号又はこれらの組み合わせによって実施されてもよい。また、RRCシグナリングは、RRCメッセージと呼ばれてもよく、例えば、RRC接続セットアップ(RRC Connection Setup)メッセージ、RRC接続再構成(RRC Connection Reconfiguration)メッセージ等であってもよい。

[0132] 本開示において説明した各態様／実施形態は、LTE(Long Term Evolution)、LTE-A(LTE-Advanced)、SUPER 3G、IMT-Advanced、4G(4th generation mobile communication system)、5G(5th generation mobile communication system)、FRA(Future Radio Access)、NR(new Radio)、W-CDMA(登録商標)、GSM(登録商標)、CDMA2000、UMB(Ultra Mobile Broadband)、IEEE 802.11(Wi-Fi(登録商標))、IEEE 802.16(WiMAX(登録商標))、IEEE 802.20、UWB(Ultra-WideBand)、Bluetooth(登録商標)、その他の適切なシステムを利用するシステム及びこれらに基づいて拡張された次世代システムの少なくとも一つに適用されてもよい。また、複数のシステムが組み合わされて(例えば、LTE及びLTE-Aの少なくとも一方と5Gとの組み合わせ等)適用されてもよい。

[0133] 本明細書で説明した各態様／実施形態の処理手順、シーケンス、フローチャート等は、矛盾の無い限り、順序を入れ替えてもよい。例えば、本開示において説明した方法については、例示的な順序を用いて様々なステップの要素を提示しており、提示した特定の順序に限定されない。

[0134] 本明細書において基地局10によって行われるとした特定動作は、場合によってはその上位ノード(upper node)によって行われることもある。基地局10を有する1つ又は複数のネットワークノード(network nodes)からなるネットワークにおいて、端末20との通信のために行われる様々な動作は、基地局10及び基地局10以外の他のネットワークノード(例えば、MM

E又はS－GW等が考えられるが、これらに限られない)の少なくとも1つによって行われ得ることは明らかである。上記において基地局10以外の他のネットワークノードが1つである場合を例示したが、他のネットワークノードは、複数の他のネットワークノードの組み合わせ(例えば、MME及びS－GW)であってもよい。

[0135] 本開示において説明した情報又は信号等は、上位レイヤ(又は下位レイヤ)から下位レイヤ(又は上位レイヤ)へ出力され得る。複数のネットワークノードを介して入出力されてもよい。

[0136] 入出力された情報等は特定の場所(例えば、メモリ)に保存されてもよいし、管理テーブルを用いて管理してもよい。入出力される情報等は、上書き、更新、又は追記され得る。出力された情報等は削除されてもよい。入力された情報等は他の装置へ送信されてもよい。

[0137] 本開示における判定は、1ビットで表される値(0か1か)によって行われてもよいし、真偽値(Boolean: true又はfalse)によって行われてもよいし、数値の比較(例えば、所定の値との比較)によって行われてもよい。

[0138] ソフトウェアは、ソフトウェア、ファームウェア、ミドルウェア、マイクロコード、ハードウェア記述言語と呼ばれるか、他の名称で呼ばれるかを問わず、命令、命令セット、コード、コードセグメント、プログラムコード、プログラム、サブプログラム、ソフトウェアモジュール、アプリケーション、ソフトウェアアプリケーション、ソフトウェアパッケージ、ルーチン、サブルーチン、オブジェクト、実行可能ファイル、実行スレッド、手順、機能などを意味するよう広く解釈されるべきである。

[0139] また、ソフトウェア、命令、情報などは、伝送媒体を介して送受信されてもよい。例えば、ソフトウェアが、有線技術(同軸ケーブル、光ファイバケーブル、ツイストペア、デジタル加入者回線(DSL: Digital Subscriber Line)など)及び無線技術(赤外線、マイクロ波など)の少なくとも一方を使用してウェブサイト、サーバ、又は他のリモートソースから送信される場合、これらの有線技術及び無線技術の少なくとも一方は、伝送媒体の定義

内に含まれる。

[0140] 本開示において説明した情報、信号などは、様々な異なる技術のいずれかを使用して表されてもよい。例えば、上記の説明全体に渡って言及され得るデータ、命令、コマンド、情報、信号、ビット、シンボル、チップなどは、電圧、電流、電磁波、磁界若しくは磁性粒子、光場若しくは光子、又はこれらの任意の組み合わせによって表されてもよい。

[0141] なお、本開示において説明した用語及び本開示の理解に必要な用語については、同一の又は類似する意味を有する用語と置き換えてもよい。例えば、チャンネル及びシンボルの少なくとも一方は信号（シグナリング）であってもよい。また、信号はメッセージであってもよい。また、コンポーネントキャリア（CC：Component Carrier）は、キャリア周波数、セル、周波数キャリアなどと呼ばれてもよい。

[0142] 本開示において使用する「システム」及び「ネットワーク」という用語は、互換的に使用される。

[0143] また、本開示において説明した情報、パラメータなどは、絶対値を用いて表されてもよいし、所定の値からの相対値を用いて表されてもよいし、対応する別の情報を用いて表されてもよい。例えば、無線リソースはインデックスによって指示されるものであってもよい。

[0144] 上述したパラメータに使用する名称はいかなる点においても限定的な名称ではない。さらに、これらのパラメータを使用する数式等は、本開示で明示的に開示したものと異なる場合もある。様々なチャンネル（例えば、PUCCH、PDCCHなど）及び情報要素は、あらゆる好適な名称によって識別できるので、これらの様々なチャンネル及び情報要素に割り当てている様々な名称は、いかなる点においても限定的な名称ではない。

[0145] 本開示においては、「基地局（BS：Base Station）」、「無線基地局」、「基地局装置」、「固定局（fixed station）」、「NodeB」、「eNodeB（eNB）」、「gNodeB（gNB）」、「アクセスポイント（access point）」、「送信ポイント（transmission point）」、「受

信ポイント (reception point) 」、「送受信ポイント (transmission/reception point) 」、「セル」、「セクタ」、「セルグループ」、「キャリア」、「コンポーネントキャリア」などの用語は、互換的に使用され得る。基地局は、マクロセル、スモールセル、フェムトセル、ピコセルなどの用語で呼ばれる場合もある。

[0146] 基地局は、1つ又は複数（例えば、3つ）のセルを収容することができる。基地局が複数のセルを収容する場合、基地局のカバレッジエリア全体は複数のより小さいエリアに区分でき、各々のより小さいエリアは、基地局サブシステム（例えば、屋内用の小型基地局（RRH: Remote Radio Head））によって通信サービスを提供することもできる。「セル」又は「セクタ」という用語は、このカバレッジにおいて通信サービスを行う基地局及び基地局サブシステムの少なくとも一方のカバレッジエリアの一部又は全体を指す。

[0147] 本開示において、基地局が端末に情報を送信することは、基地局が端末に対して、情報に基づく制御・動作を指示することと読み替えられてもよい。

[0148] 本開示においては、「移動局 (MS: Mobile Station) 」、「ユーザ端末 (user terminal) 」、「ユーザ装置 (UE: User Equipment) 」、「端末」などの用語は、互換的に使用され得る。

[0149] 移動局は、当業者によって、加入者局、モバイルユニット、加入者ユニット、ワイヤレスユニット、リモートユニット、モバイルデバイス、ワイヤレスデバイス、ワイヤレス通信デバイス、リモートデバイス、モバイル加入者局、アクセス端末、モバイル端末、ワイヤレス端末、リモート端末、ハンドセット、ユーザエージェント、モバイルクライアント、クライアント、又はいくつかの他の適切な用語で呼ばれる場合もある。

[0150] 基地局及び移動局の少なくとも一方は、送信装置、受信装置、通信装置などと呼ばれてもよい。なお、基地局及び移動局の少なくとも一方は、移動体に搭載されたデバイス、移動体自体などであってもよい。当該移動体は、移動可能な物体をいい、移動速度は任意である。また移動体が停止している場

合も当然含む。当該移動体は、例えば、車両、輸送車両、自動車、自動二輪車、自転車、コネクテッドカー、ショベルカー、ブルドーザー、ホイールローダー、ダンプトラック、フォークリフト、列車、バス、リヤカー、人力車、船舶 (ship and other watercraft)、飛行機、ロケット、人工衛星、ドローン (登録商標)、マルチコプター、クアッドコプター、気球、及びこれらに搭載される物を含み、またこれらに限らない。また、当該移動体は、運行指令に基づいて自律走行する移動体であってもよい。乗り物 (例えば、車、飛行機など) であってもよいし、無人で動く移動体 (例えば、ドローン、自動運転車など) であってもよいし、ロボット (有人型又は無人型) であってもよい。なお、基地局及び移動局の少なくとも一方は、必ずしも通信動作時に移動しない装置も含む。例えば、基地局及び移動局の少なくとも一方は、センサなどの I o T (Internet of Things) 機器であってもよい。

[0151] また、本開示における基地局は、ユーザ端末で読み替えてもよい。例えば、基地局及びユーザ端末間の通信を、複数の端末 2 0 間の通信 (例えば、D 2 D (Device-to-Device)、V 2 X (Vehicle-to-Everything) などと呼ばれてもよい) に置き換えた構成について、本開示の各態様／実施形態を適用してもよい。この場合、上述の基地局 1 0 が有する機能を端末 2 0 が有する構成としてもよい。また、「上り」及び「下り」などの文言は、端末間通信に対応する文言 (例えば、「サイド (side)」) で読み替えられてもよい。例えば、上りチャネル、下りチャネルなどは、サイドチャネルで読み替えられてもよい。

[0152] 同様に、本開示におけるユーザ端末は、基地局で読み替えてもよい。この場合、上述のユーザ端末が有する機能を基地局が有する構成としてもよい。

[0153] 本開示で使用する「判断(determining)」、「決定(determining)」という用語は、多種多様な動作を包含する場合がある。「判断」、「決定」は、例えば、判定(judging)、計算(calculating)、算出(computing)、処理(process ing)、導出(deriving)、調査(investigating)、探索(looking up、search、inquiry) (例えば、テーブル、データベース又は別のデータ構造での探索)

、確認(ascertaining)した事を「判断」「決定」したとみなす事などを含み得る。また、「判断」、「決定」は、受信(receiving)(例えば、情報を受信すること)、送信(transmitting)(例えば、情報を送信すること)、入力(input)、出力(output)、アクセス(accessing)(例えば、メモリ中のデータにアクセスすること)した事を「判断」「決定」したとみなす事などを含み得る。また、「判断」、「決定」は、解決(resolving)、選択(selecting)、選定(choosing)、確立(establishing)、比較(comparing)などした事を「判断」「決定」したとみなす事を含み得る。つまり、「判断」「決定」は、何らかの動作を「判断」「決定」したとみなす事を含み得る。また、「判断(決定)」は、「想定する(assuming)」、「期待する(expecting)」、「みなす(considering)」などで読み替えられてもよい。

[0154] 「接続された(connected)」、「結合された(coupled)」という用語、又はこれらのあらゆる変形は、2又はそれ以上の要素間の直接的又は間接的なあらゆる接続又は結合を意味し、互いに「接続」又は「結合」された2つの要素間に1又はそれ以上の中間要素が存在することを含むことができる。要素間の結合又は接続は、物理的なものであっても、論理的なものであっても、或いはこれらの組み合わせであってもよい。例えば、「接続」は「アクセス」で読み替えられてもよい。本開示で使用する場合、2つの要素は、1又はそれ以上の電線、ケーブル及びプリント電気接続の少なくとも一つを用いて、並びにいくつかの非限定的かつ非包括的な例として、無線周波数領域、マイクロ波領域及び光(可視及び不可視の両方)領域の波長を有する電磁エネルギーなどを用いて、互いに「接続」又は「結合」されることができると考えることができる。

[0155] 参照信号は、RS (Reference Signal) と略称することもでき、適用される標準によってパイロット (Pilot) と呼ばれてもよい。

[0156] 本開示において使用する「に基づいて」という記載は、別段に明記されていない限り、「のみに基づいて」を意味しない。言い換えれば、「に基づいて」という記載は、「のみに基づいて」と「に少なくとも基づいて」の両方

を意味する。

[0157] 本開示において使用する「第1の」、「第2の」などの呼称を使用した要素へのいかなる参照も、それらの要素の量又は順序を全般的に限定しない。これらの呼称は、2つ以上の要素間を区別する便利な方法として本開示において使用され得る。したがって、第1及び第2の要素への参照は、2つの要素のみが採用され得ること、又は何らかの形で第1の要素が第2の要素に先行しなければならないことを意味しない。

[0158] 上記の各装置の構成における「手段」を、「部」、「回路」、「デバイス」等に置き換えてもよい。

[0159] 本開示において、「含む (include)」、「含んでいる (including)」及びそれらの変形が使用されている場合、これらの用語は、用語「備える (comprising)」と同様に、包括的であることが意図される。さらに、本開示において使用されている用語「又は (or)」は、排他的論理和ではないことが意図される。

[0160] 無線フレームは時間領域において1つ又は複数のフレームによって構成されてもよい。時間領域において1つ又は複数の各フレームはサブフレームと呼ばれてもよい。サブフレームは更に時間領域において1つ又は複数のスロットによって構成されてもよい。サブフレームは、ニューメロロジ (numerology) に依存しない固定の時間長 (例えば、1 ms) であってもよい。

[0161] ニューメロロジは、ある信号又はチャネルの送信及び受信の少なくとも一方に適用される通信パラメータであってもよい。ニューメロロジは、例えば、サブキャリア間隔 (SCS : SubCarrier Spacing)、帯域幅、シンボル長、サイクリックプレフィックス長、送信時間間隔 (TTI : Transmission Time Interval)、TTIあたりのシンボル数、無線フレーム構成、送受信機が周波数領域において行う特定のフィルタリング処理、送受信機が時間領域において行う特定のウィンドウイング処理などの少なくとも1つを示してもよい。

[0162] スロットは、時間領域において1つ又は複数のシンボル (OFDM (Ortho

gonal Frequency Division Multiplexing) シンボル、SC-FDMA (Single Carrier Frequency Division Multiple Access) シンボル等) で構成されてもよい。スロットは、ニューメロロジに基づく時間単位であってもよい。

[0163] スロットは、複数のミニスロットを含んでもよい。各ミニスロットは、時間領域において1つ又は複数のシンボルによって構成されてもよい。また、ミニスロットは、サブスロットと呼ばれてもよい。ミニスロットは、スロットよりも少ない数のシンボルによって構成されてもよい。ミニスロットより大きい時間単位で送信されるPDSCH (又はPUSCH) は、PDSCH (又はPUSCH) マッピングタイプAと呼ばれてもよい。ミニスロットを用いて送信されるPDSCH (又はPUSCH) は、PDSCH (又はPUSCH) マッピングタイプBと呼ばれてもよい。

[0164] 無線フレーム、サブフレーム、スロット、ミニスロット及びシンボルは、いずれも信号を伝送する際の時間単位を表す。無線フレーム、サブフレーム、スロット、ミニスロット及びシンボルは、それぞれに対応する別の呼称が用いられてもよい。

[0165] 例えば、1サブフレームは送信時間間隔 (TTI: Transmission Time Interval) と呼ばれてもよいし、複数の連続したサブフレームがTTIと呼ばれてよいし、1スロット又は1ミニスロットがTTIと呼ばれてもよい。つまり、サブフレーム及びTTIの少なくとも一方は、既存のLTEにおけるサブフレーム (1ms) であってもよいし、1msより短い期間 (例えば、1-13シンボル) であってもよいし、1msより長い期間であってもよい。なお、TTIを表す単位は、サブフレームではなくスロット、ミニスロットなどと呼ばれてもよい。

[0166] ここで、TTIは、例えば、無線通信におけるスケジューリングの最小時間単位のことをいう。例えば、LTEシステムでは、基地局が各端末20に対して、無線リソース (各端末20において使用することが可能な周波数帯域幅、送信電力など) を、TTI単位で割り当てるスケジューリングを行う

。なお、TTIの定義はこれに限られない。

[0167] TTIは、チャネル符号化されたデータパケット（トランスポートブロック）、コードブロック、コードワードなどの送信時間単位であってもよいし、スケジューリング、リンクアダプテーションなどの処理単位となってもよい。なお、TTIが与えられたとき、実際にトランスポートブロック、コードブロック、コードワードなどがマッピングされる時間区間（例えば、シンボル数）は、当該TTIよりも短くてもよい。

[0168] なお、1スロット又は1ミニスロットがTTIと呼ばれる場合、1以上のTTI（すなわち、1以上のスロット又は1以上のミニスロット）が、スケジューリングの最小時間単位となってもよい。また、当該スケジューリングの最小時間単位を構成するスロット数（ミニスロット数）は制御されてもよい。

[0169] 1msの時間長を有するTTIは、通常TTI（LTE Rel. 8-12におけるTTI）、ノーマルTTI、ロングTTI、通常サブフレーム、ノーマルサブフレーム、ロングサブフレーム、スロットなどと呼ばれてもよい。通常TTIより短いTTIは、短縮TTI、ショートTTI、部分TTI（partial又はfractional TTI）、短縮サブフレーム、ショートサブフレーム、ミニスロット、サブスロット、スロットなどと呼ばれてもよい。

[0170] なお、ロングTTI（例えば、通常TTI、サブフレームなど）は、1msを超える時間長を有するTTIで読み替えてもよいし、ショートTTI（例えば、短縮TTIなど）は、ロングTTIのTTI長未満かつ1ms以上のTTI長を有するTTIで読み替えてもよい。

[0171] リソースブロック（RB）は、時間領域及び周波数領域のリソース割当単位であり、周波数領域において、1つ又は複数個の連続した副搬送波（subcarrier）を含んでもよい。RBに含まれるサブキャリアの数は、ニューメロロジに関わらず同じであってもよく、例えば12であってもよい。RBに含まれるサブキャリアの数は、ニューメロロジに基づいて決定されてもよい。

[0172] また、RBの時間領域は、1つ又は複数個のシンボルを含んでもよく、1

スロット、1 ミニスロット、1 サブフレーム、又は1 T T I の長さであってもよい。1 T T I、1 サブフレームなどは、それぞれ1 つ又は複数のリソースブロックで構成されてもよい。

[0173] なお、1 つ又は複数のR Bは、物理リソースブロック（P R B : Physical RB）、サブキャリアグループ（S C G : Sub-Carrier Group）、リソースエレメントグループ（R E G : Resource Element Group）、P R B ペア、R B ペアなどと呼ばれてもよい。

[0174] また、リソースブロックは、1 つ又は複数のリソースエレメント（R E : Resource Element）によって構成されてもよい。例えば、1 R E は、1 サブキャリア及び1 シンボルの無線リソース領域であってもよい。

[0175] 帯域幅部分（B W P : Bandwidth Part）（部分帯域幅などと呼ばれてもよい）は、あるキャリアにおいて、あるニューメロロジ用の連続する共通R B（common resource blocks）のサブセットのことを表してもよい。ここで、共通R Bは、当該キャリアの共通参照ポイントを基準としたR Bのインデックスによって特定されてもよい。P R Bは、あるB W Pで定義され、当該B W P内で番号付けされてもよい。

[0176] B W Pには、U L用のB W P（U L B W P）と、D L用のB W P（D L B W P）とが含まれてもよい。U Eに対して、1 キャリア内に1 つ又は複数のB W Pが設定されてもよい。

[0177] 設定されたB W Pの少なくとも1 つがアクティブであってもよく、U Eは、アクティブなB W Pの外で所定の信号／チャネルを送受信することを想定しなくてもよい。なお、本開示における「セル」、「キャリア」などは、「B W P」で読み替えられてもよい。

[0178] 上述した無線フレーム、サブフレーム、スロット、ミニスロット及びシンボルなどの構造は例示に過ぎない。例えば、無線フレームに含まれるサブフレームの数、サブフレーム又は無線フレームあたりのスロットの数、スロット内に含まれるミニスロットの数、スロット又はミニスロットに含まれるシンボル及びR Bの数、R Bに含まれるサブキャリアの数、並びにT T I内の

シンボル数、シンボル長、サイクリックプレフィックス（C P : Cyclic Prefix）長などの構成は、様々に変更することができる。

[0179] 本開示において、例えば、英語でのa, an及びtheのように、翻訳により冠詞が追加された場合、本開示は、これらの冠詞の後に続く名詞が複数形であることを含んでもよい。

[0180] 本開示において、「AとBが異なる」という用語は、「AとBが互いに異なる」ことを意味してもよい。なお、当該用語は、「AとBがそれぞれCと異なる」ことを意味してもよい。「離れる」、「結合される」などの用語も、「異なる」と同様に解釈されてもよい。

[0181] 本開示において説明した各態様／実施形態は単独で用いてもよいし、組み合わせて用いてもよいし、実行に伴って切り替えて用いてもよい。また、所定の情報の通知（例えば、「Xであること」の通知）は、明示的に行うものに限られず、暗黙的（例えば、当該所定の情報の通知を行わない）ことによって行われてもよい。

[0182] 以上、本開示について詳細に説明したが、当業者にとっては、本開示が本開示中に説明した実施形態に限定されるものではないということは明らかである。本開示は、請求の範囲の記載により定まる本開示の趣旨及び範囲を逸脱することなく修正及び変更態様として実施することができる。したがって、本開示の記載は、例示説明を目的とするものであり、本開示に対して何ら制限的な意味を有するものではない。

符号の説明

[0183]	1 0	基地局
	1 1 0	送信部
	1 2 0	受信部
	1 3 0	設定部
	1 4 0	制御部
	2 0	端末
	2 1 0	送信部

2 2 0	受信部
2 3 0	設定部
2 4 0	制御部
1 0 0 1	プロセッサ
1 0 0 2	記憶装置
1 0 0 3	補助記憶装置
1 0 0 4	通信装置
1 0 0 5	入力装置
1 0 0 6	出力装置
2 0 0 1	車両
2 0 0 2	駆動部
2 0 0 3	操舵部
2 0 0 4	アクセルペダル
2 0 0 5	ブレーキペダル
2 0 0 6	シフトレバー
2 0 0 7	前輪
2 0 0 8	後輪
2 0 0 9	車軸
2 0 1 0	電子制御部
2 0 1 2	情報サービス部
2 0 1 3	通信モジュール
2 0 2 1	電流センサ
2 0 2 2	回転数センサ
2 0 2 3	空気圧センサ
2 0 2 4	車速センサ
2 0 2 5	加速度センサ
2 0 2 6	ブレーキペダルセンサ
2 0 2 7	シフトレバーセンサ

2028	物体検出センサ
2029	アクセルペダルセンサ
2030	運転支援システム部
2031	マイクロプロセッサ
2032	メモリ（ROM，RAM）
2033	通信ポート（I/Oポート）

請求の範囲

- [請求項1] 必要に応じて送信されるウェイクアップしない指示を含む超低電力ウェイクアップ信号を予め定められた周期のリソースにおいて基地局から受信する受信部と、
- 前記リソースにおいて、前記超低電力ウェイクアップ信号を受信しない場合に、ウェイクアップの指示があることを想定する制御部と、
- を有する端末。
- [請求項2] 前記制御部は、前記超低電力ウェイクアップ信号の受信に失敗した場合、前記基地局との間でページング処理を実行し、
- 前記ページング処理を実行した際に、自端末がページングされていないならば、前記超低電力ウェイクアップ信号の受信に失敗したことを示す失敗応答を前記基地局に送信する送信部と、
- を更に有する、請求項1に記載の端末。
- [請求項3] 前記制御部は、前記超低電力ウェイクアップ信号の受信に失敗した場合、前記基地局との間でページング処理を実行し、
- 前記ページング処理を実行した際に、自端末がページングされていないことが予め定めた回数以上連続して発生した場合、前記超低電力ウェイクアップ信号の受信に停止することを示す停止要求を前記基地局に送信する送信部と、
- を更に有する、請求項1に記載の端末。
- [請求項4] 前記超低電力ウェイクアップ信号は、ウェイクアップしない指示の対象である端末の識別子、又は端末グループの識別子を含む、請求項1に記載の端末。
- [請求項5] 必要に応じて送信されるウェイクアップしない指示を含む超低電力ウェイクアップ信号を予め定められた周期のリソースにおいて端末に送信する送信部と、
- 前記端末から前記超低電力ウェイクアップ信号の受信に失敗したことを示す失敗応答、又は前記超低電力ウェイクアップ信号の送信停止

を要求する停止要求を前記端末から受信する受信部と、

前記失敗応答、又は前記停止要求に基づいて、前記超低電力ウエイクアップ信号の送信を停止する制御部と、

を有する基地局。

[請求項6]

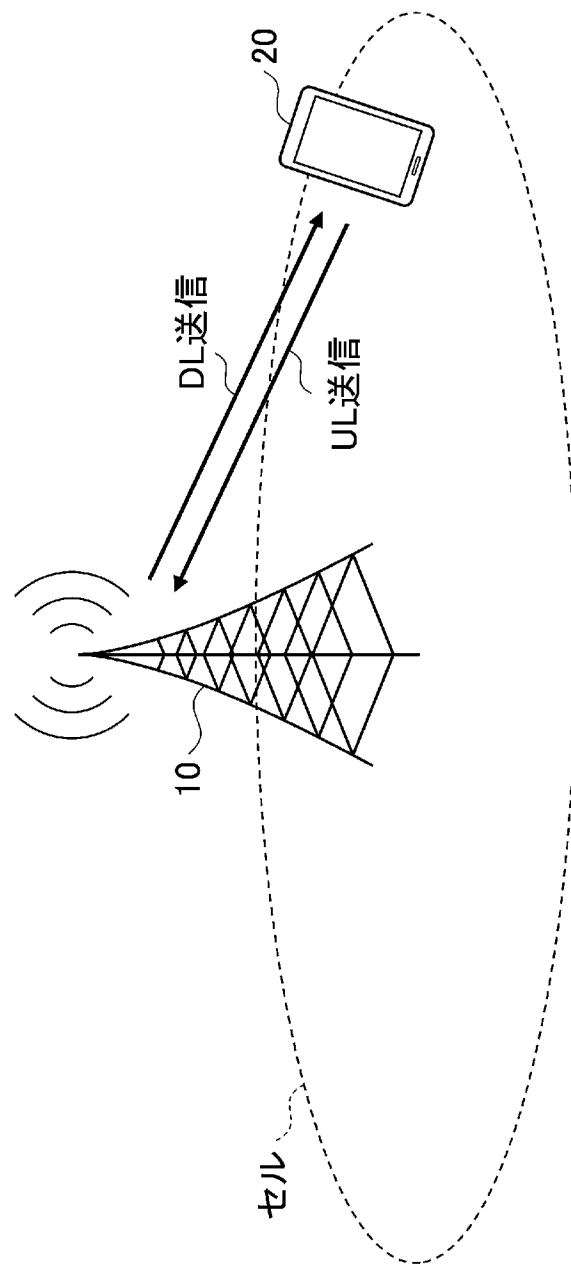
必要に応じて送信されるウエイクアップしない指示を含む超低電力ウエイクアップ信号を予め定められた周期のリソースにおいて基地局から受信するステップと、

前記リソースにおいて、前記超低電力ウエイクアップ信号を受信しない場合に、ウエイクアップの指示があることを想定するステップと

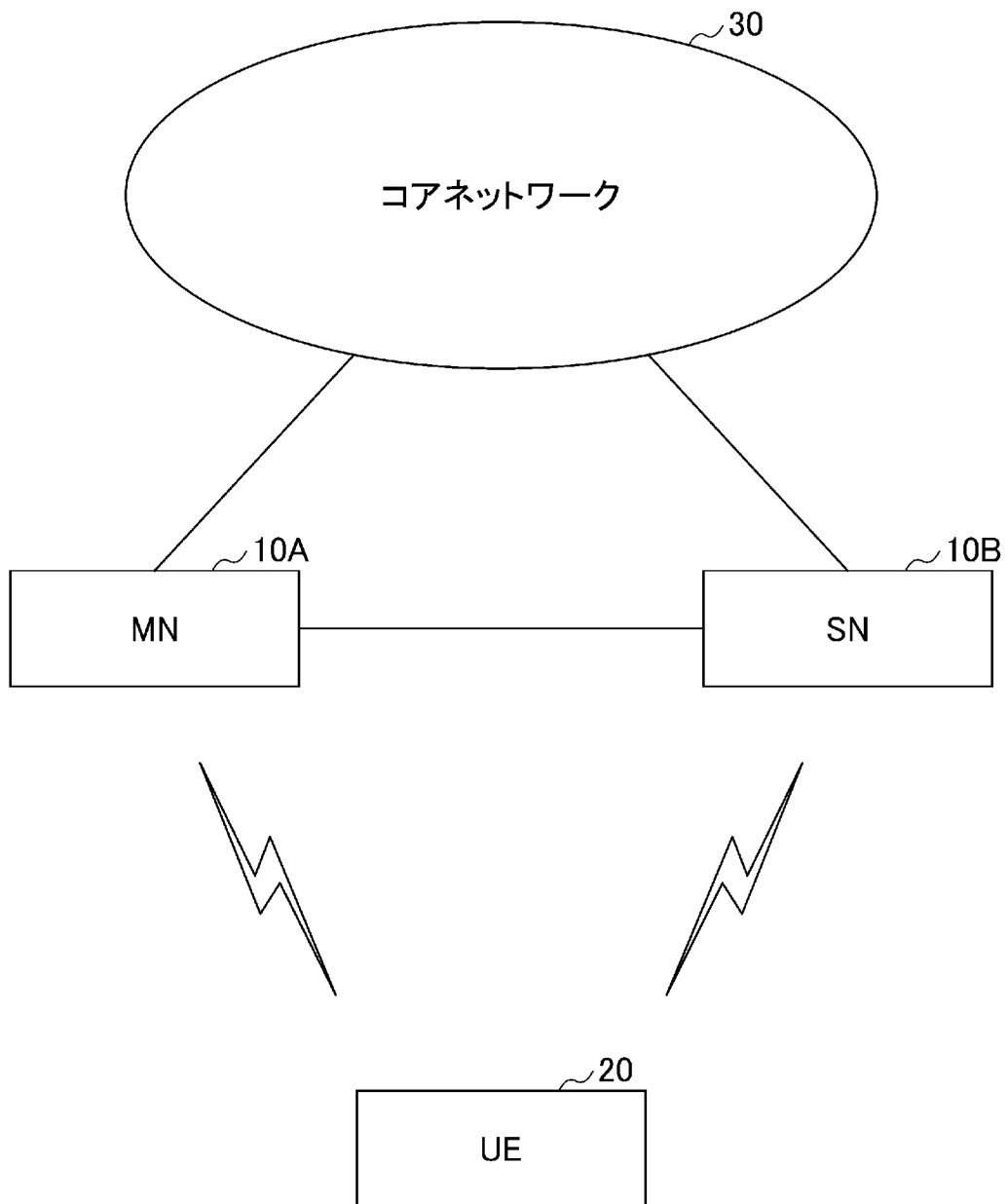
、

を有する端末が実行する通信方法。

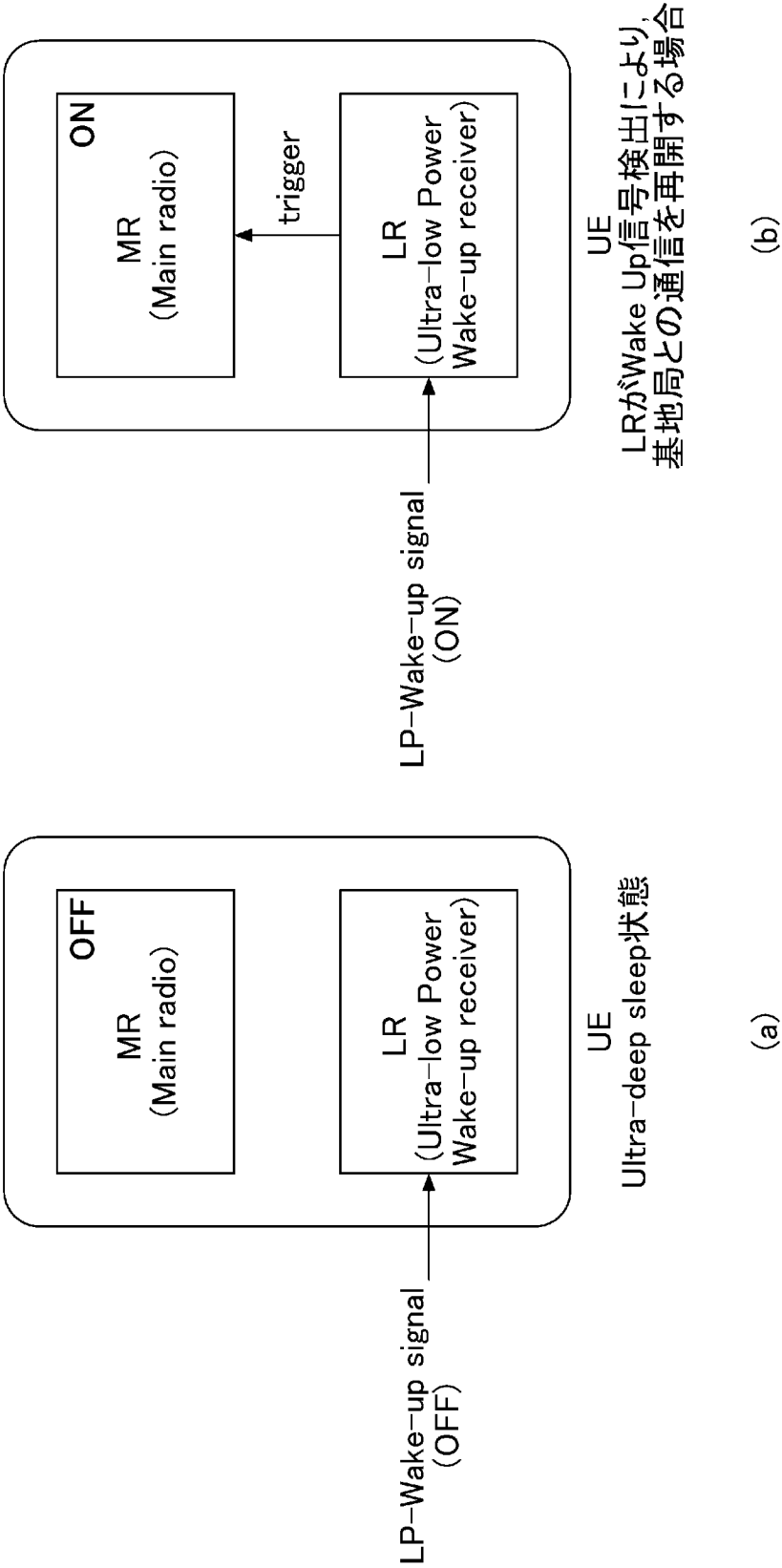
[図1]



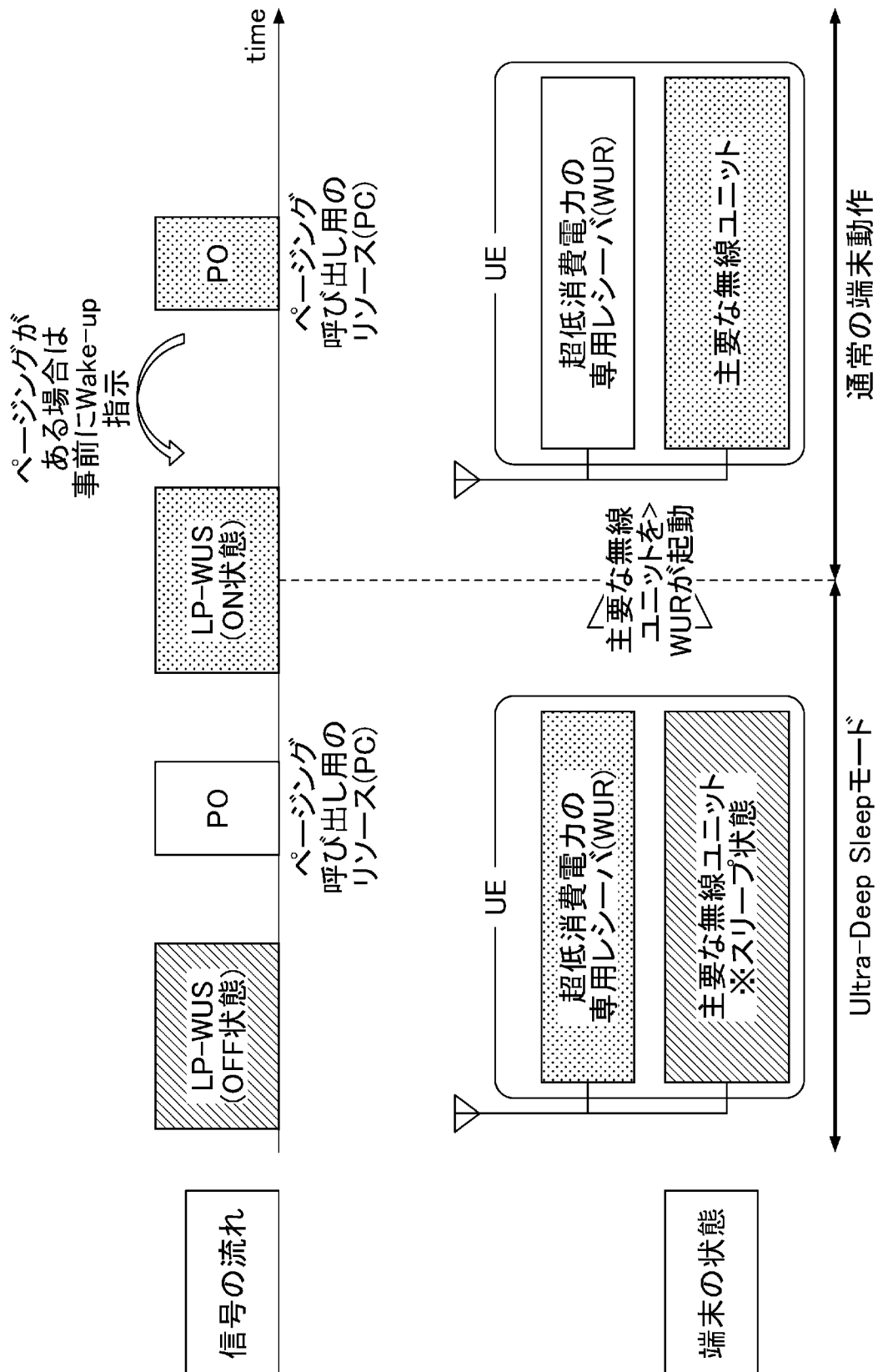
[図2]



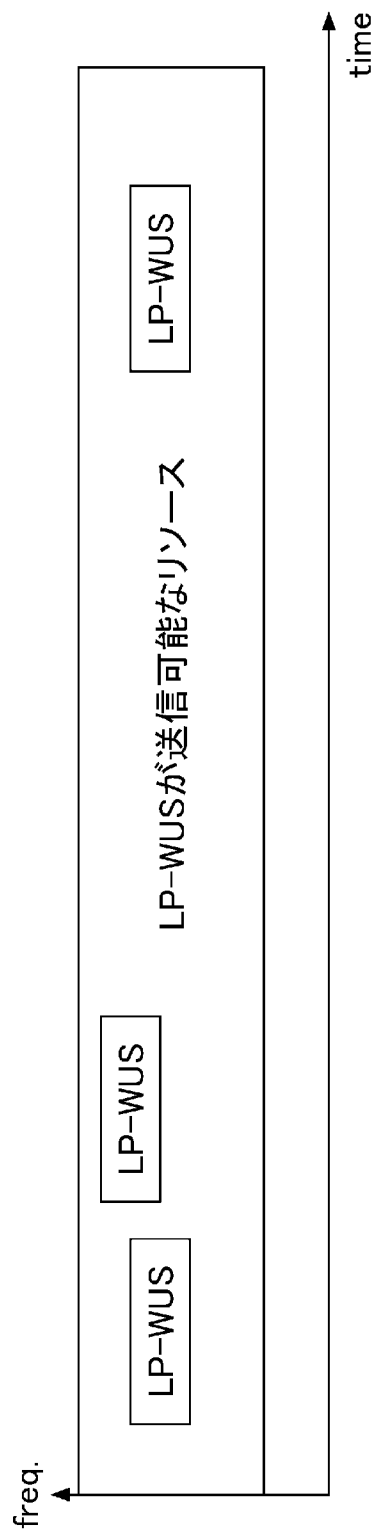
[図3]



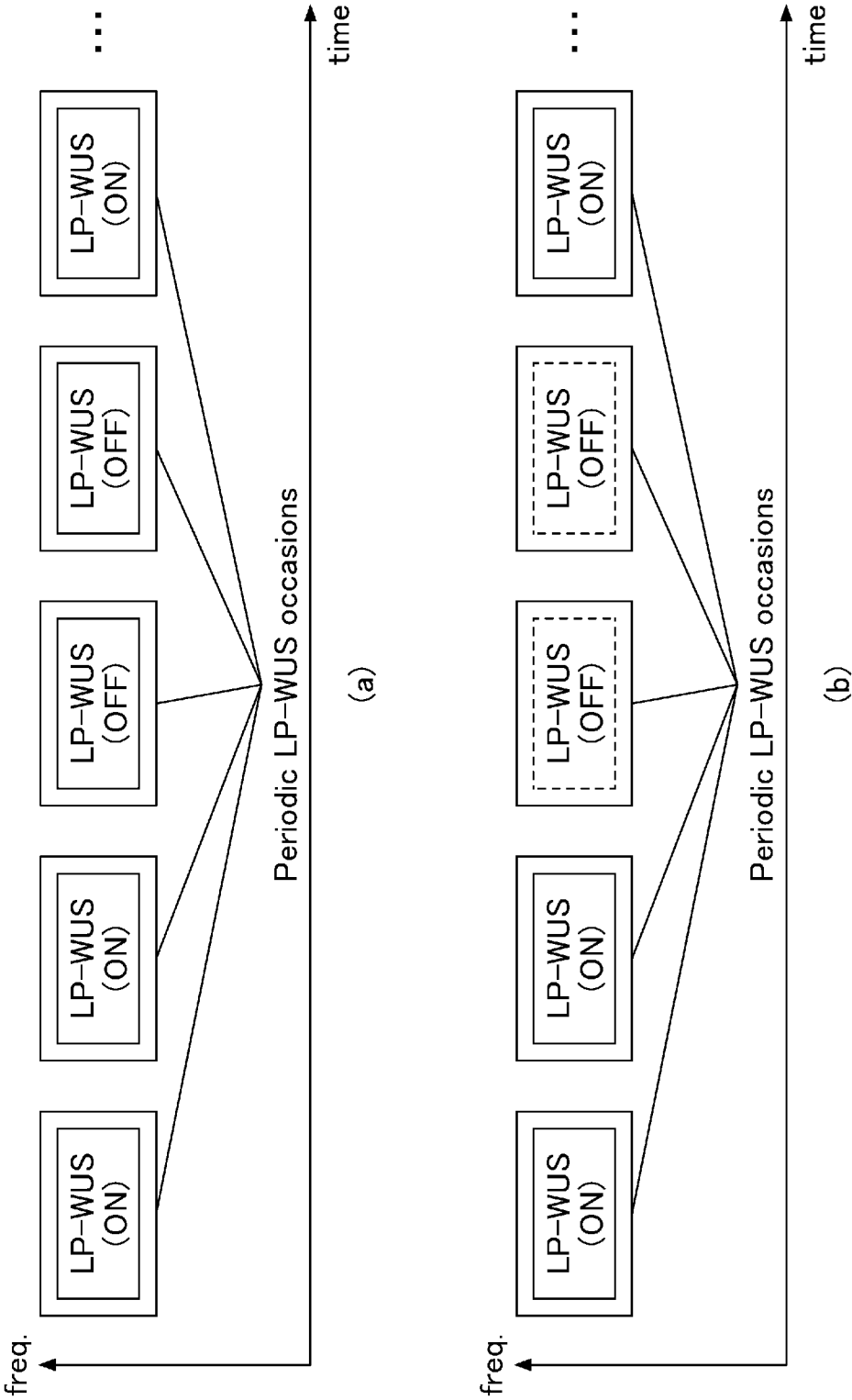
[図4]



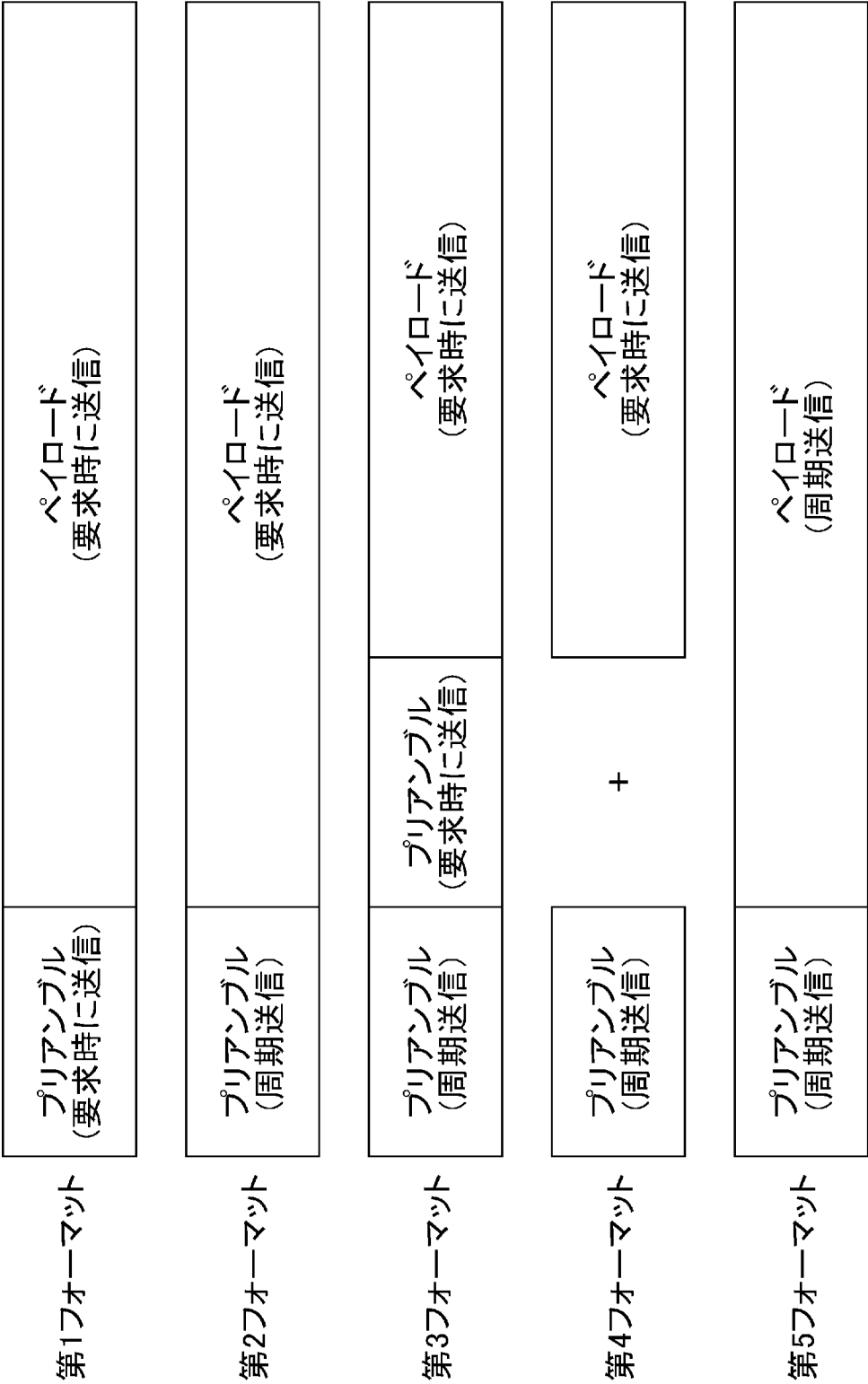
[図5]



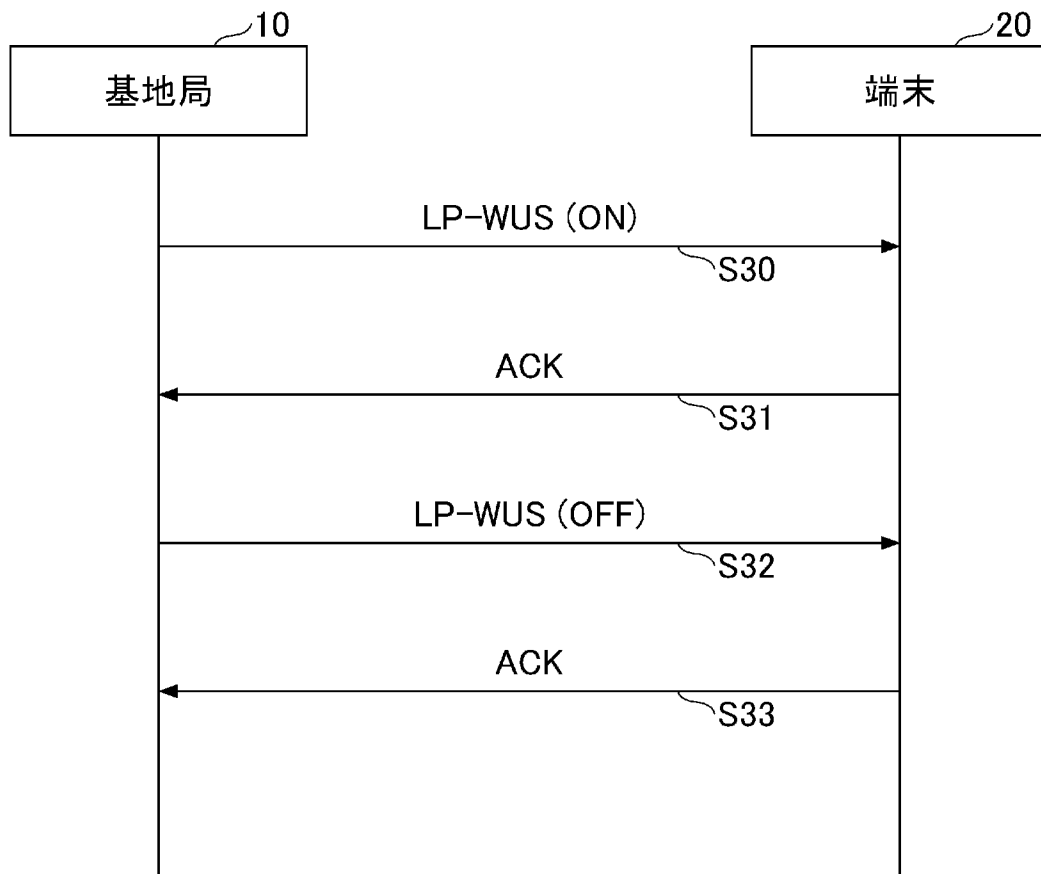
[図6]



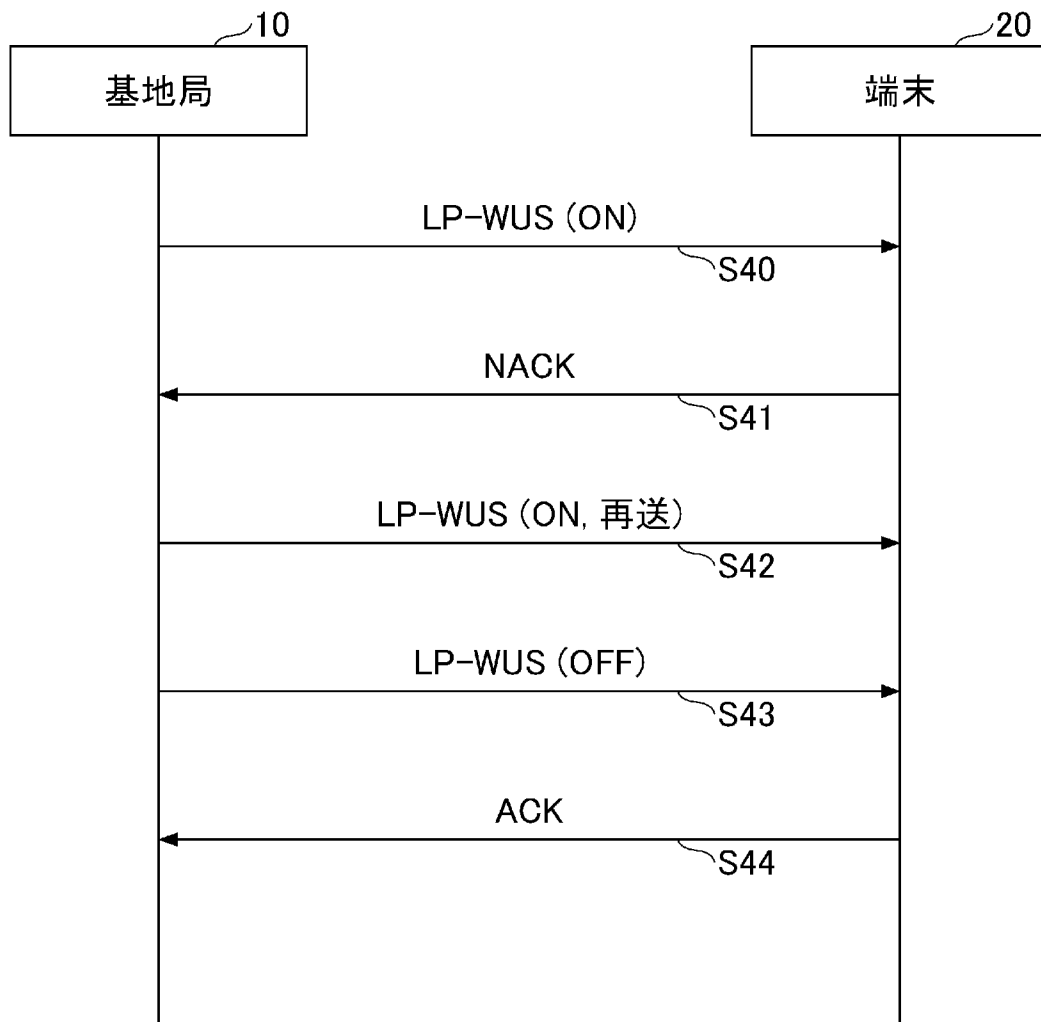
[図7]



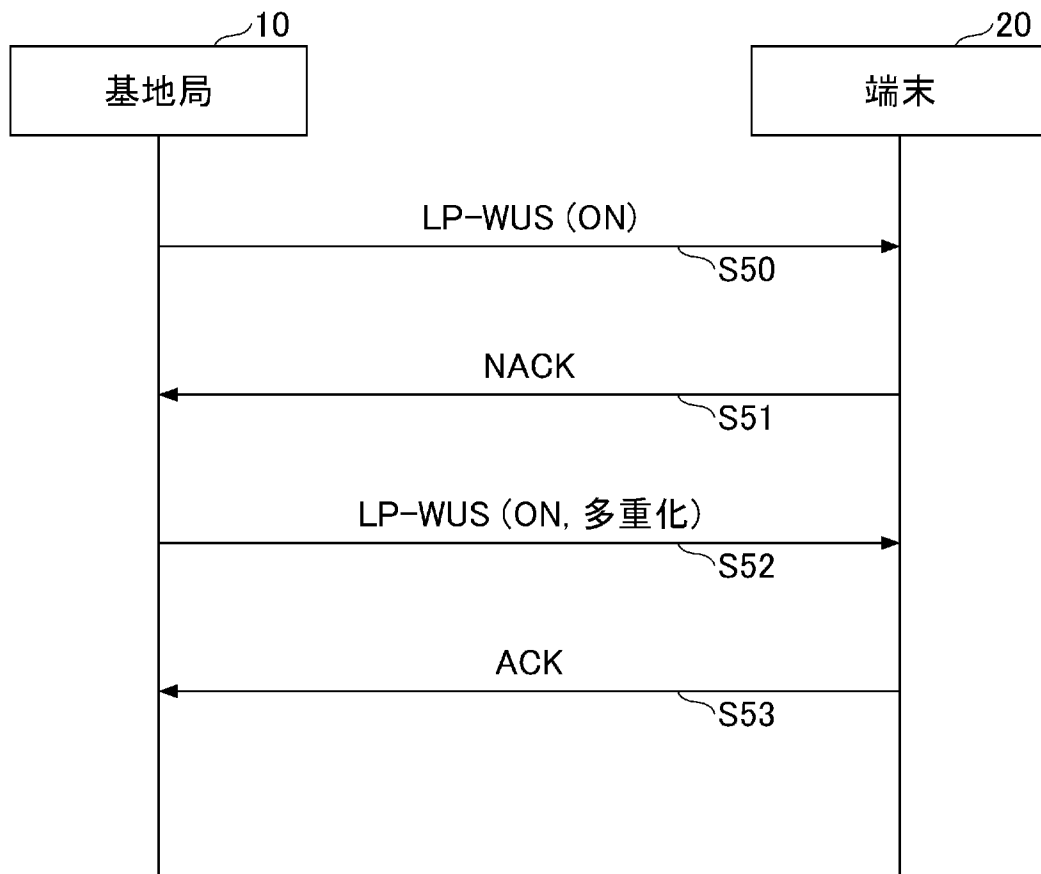
[図8]



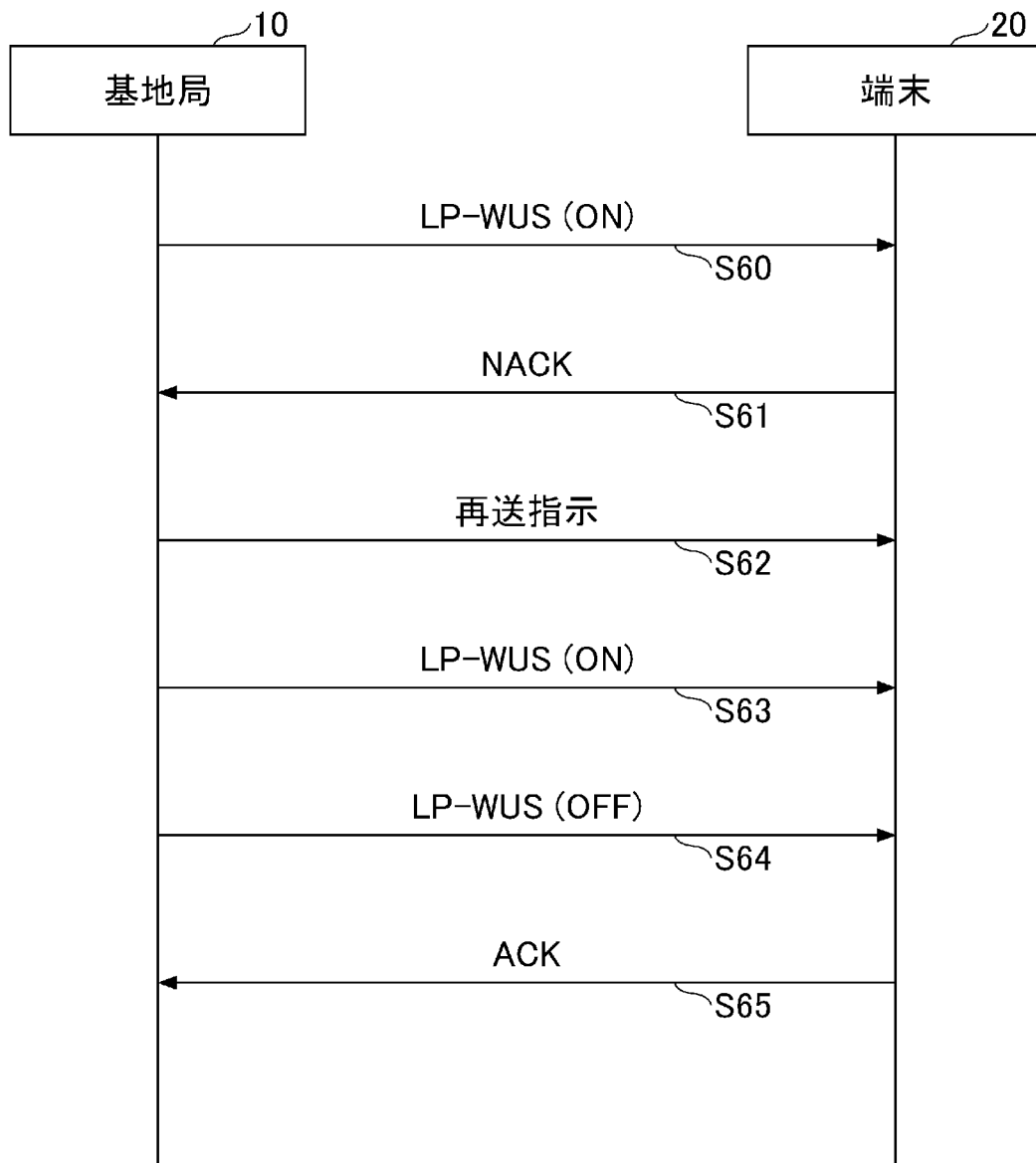
[図9]



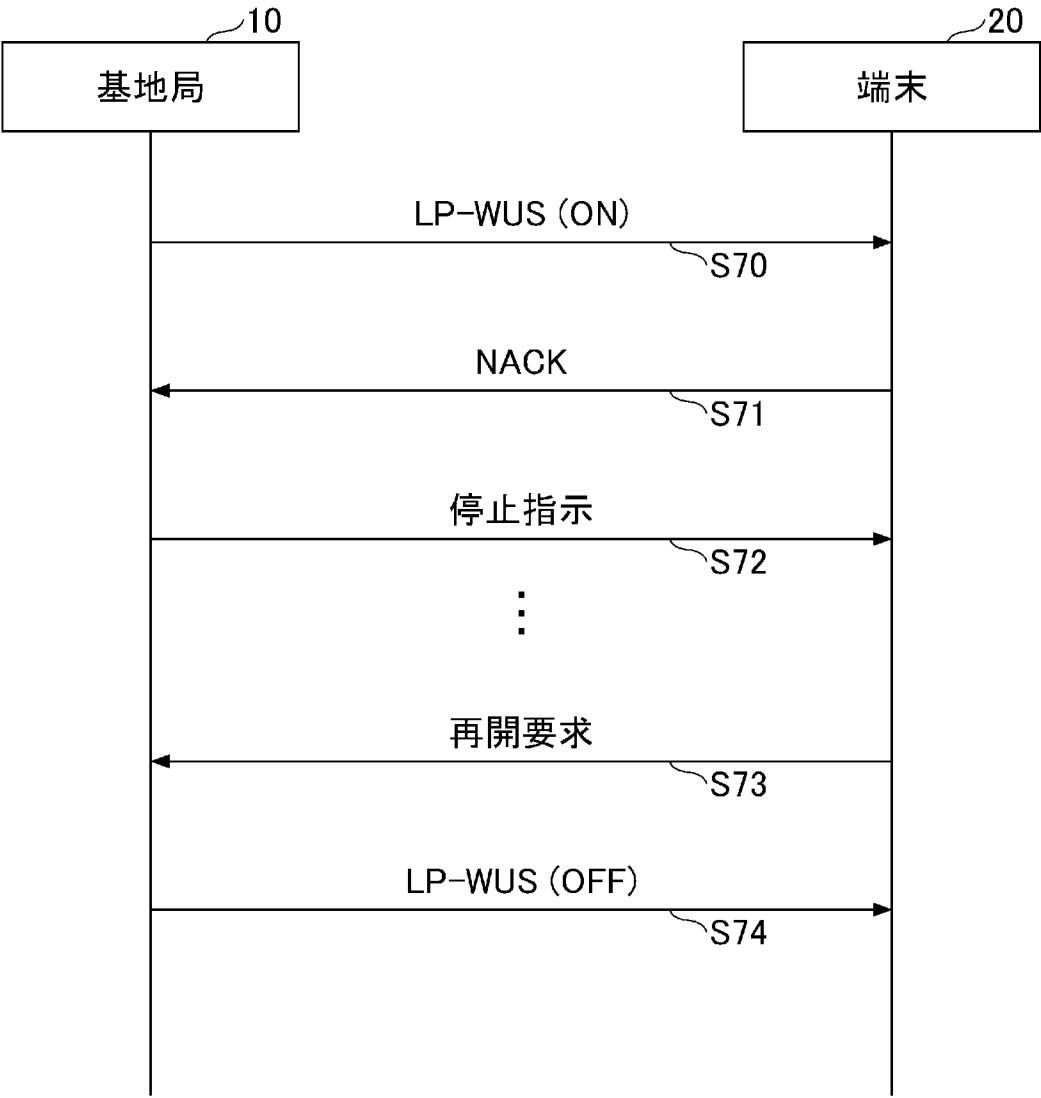
[図10]



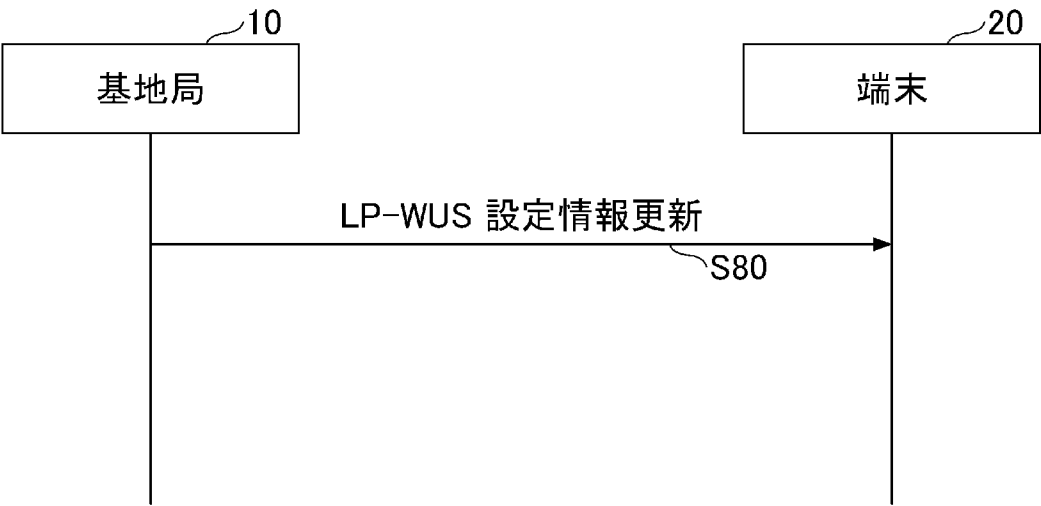
[図11]



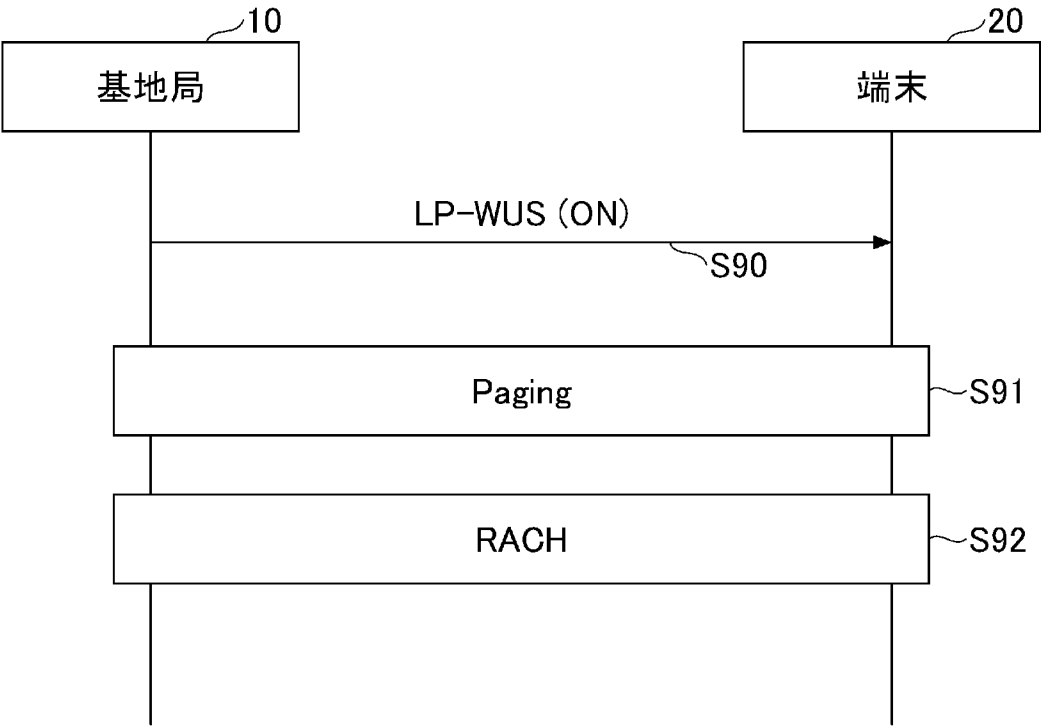
[図12]



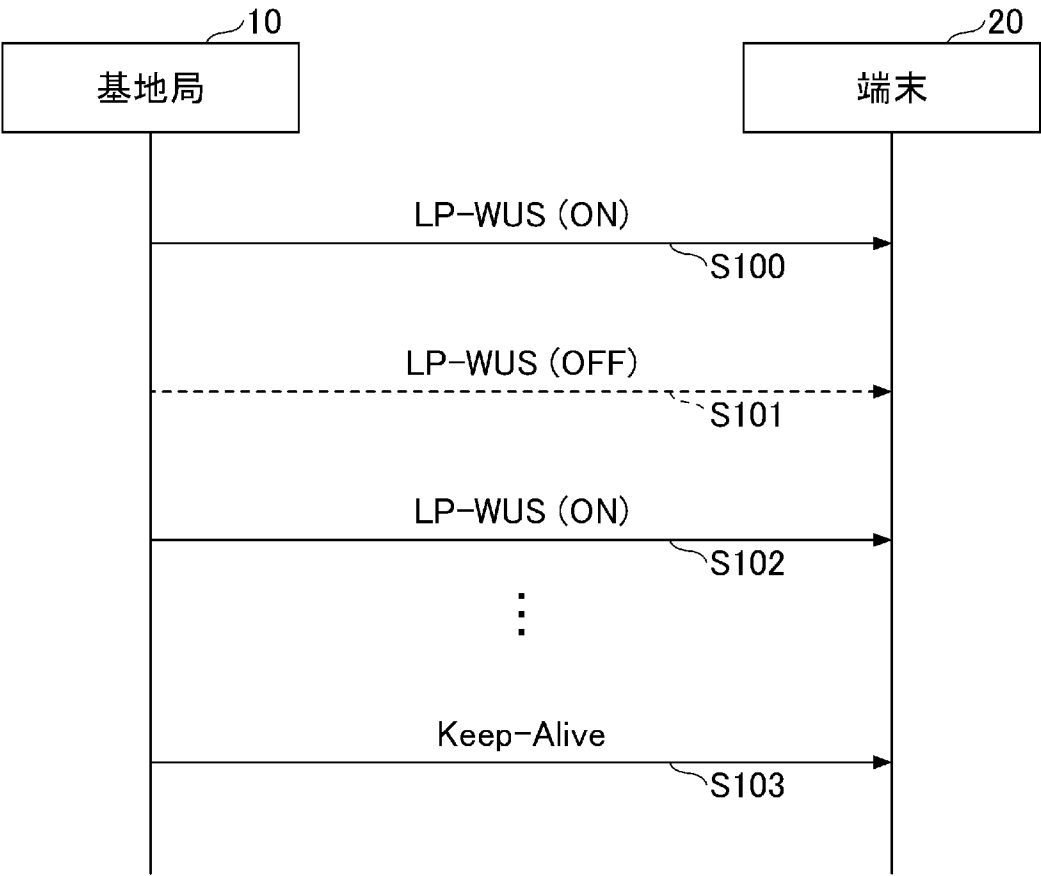
[図13]



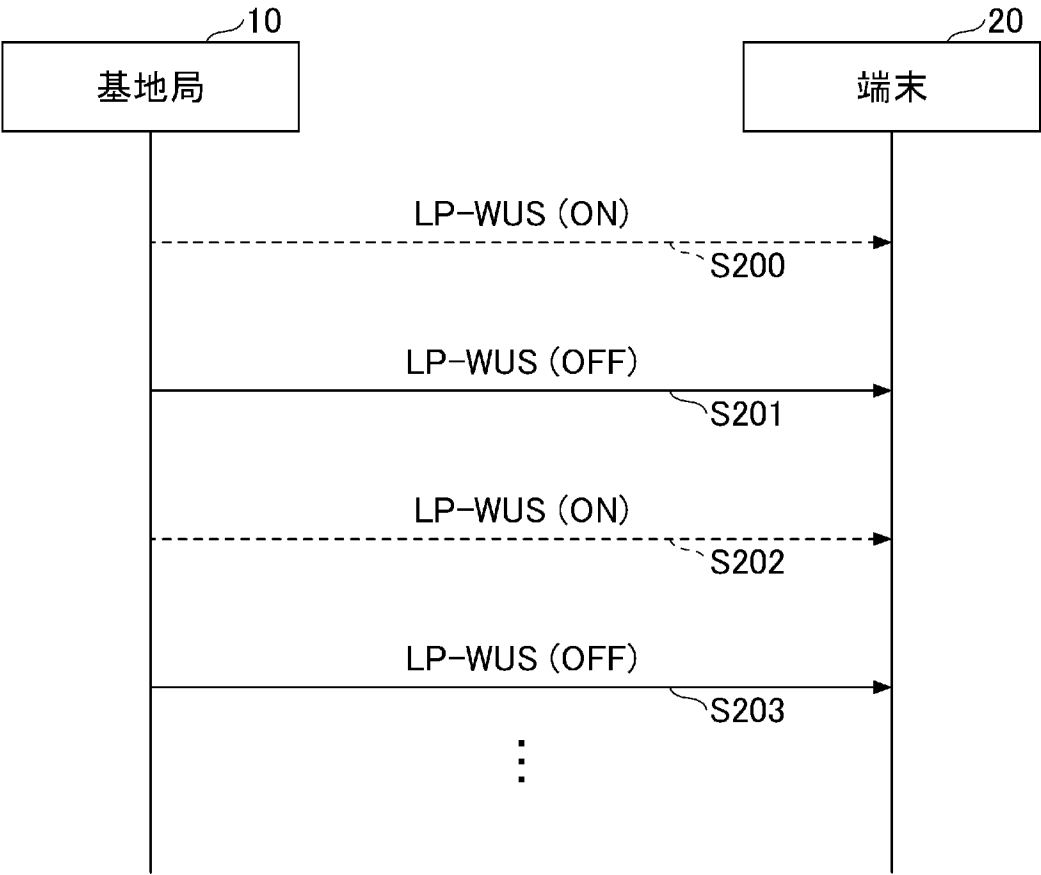
[図14]



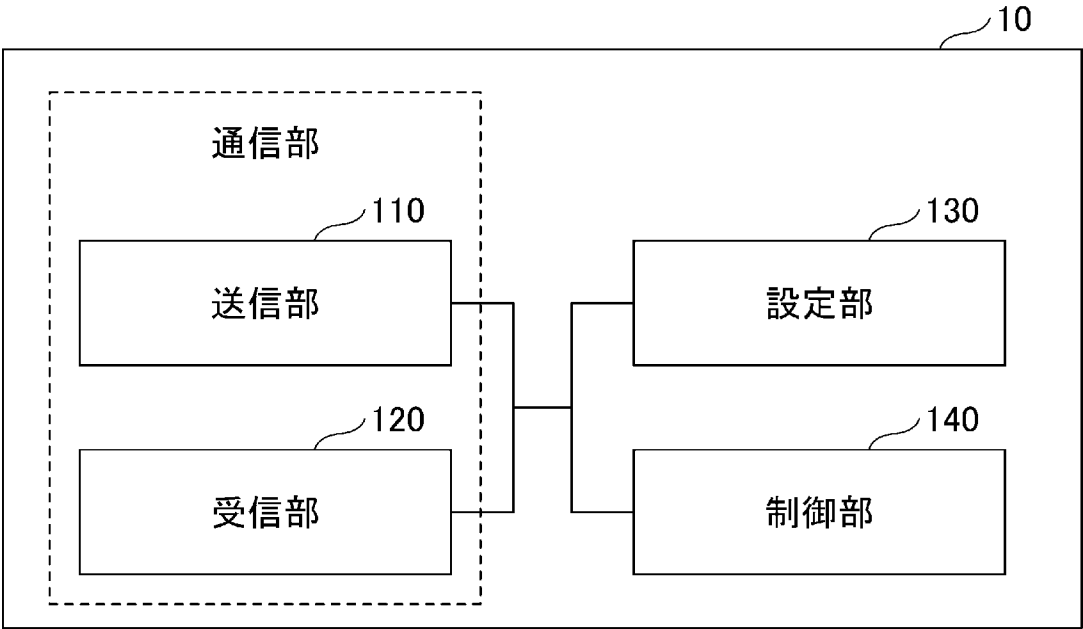
[図15]



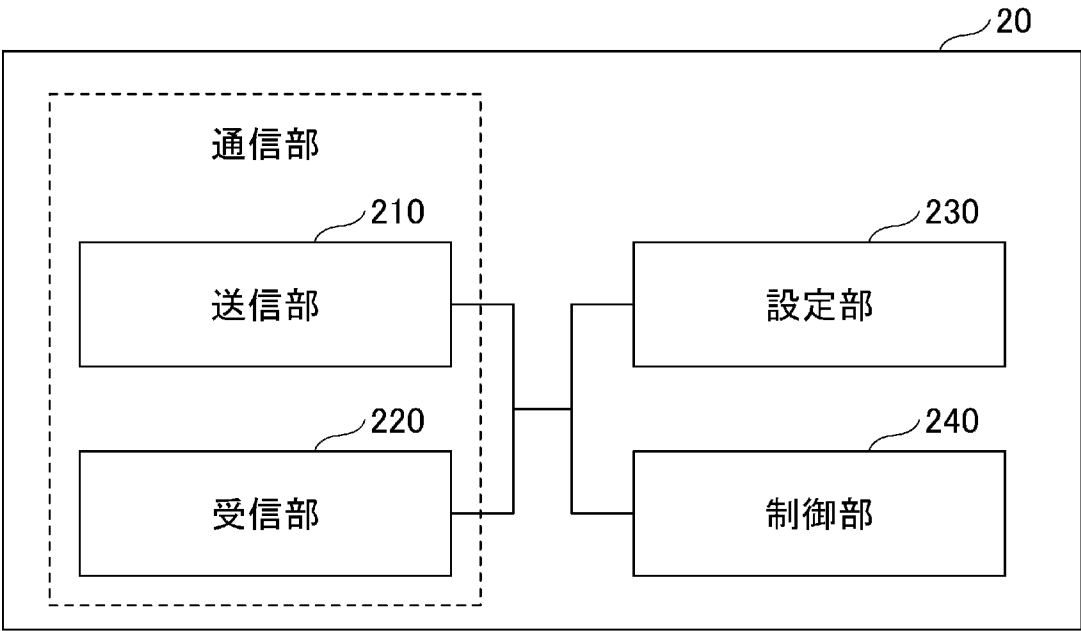
[図16]



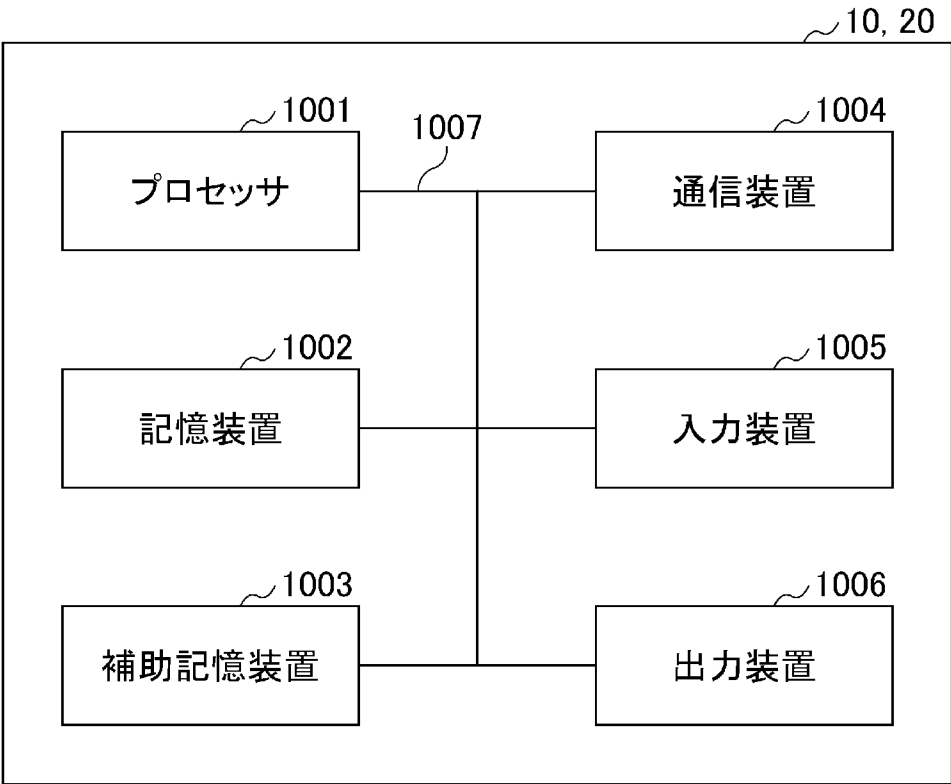
[図17]



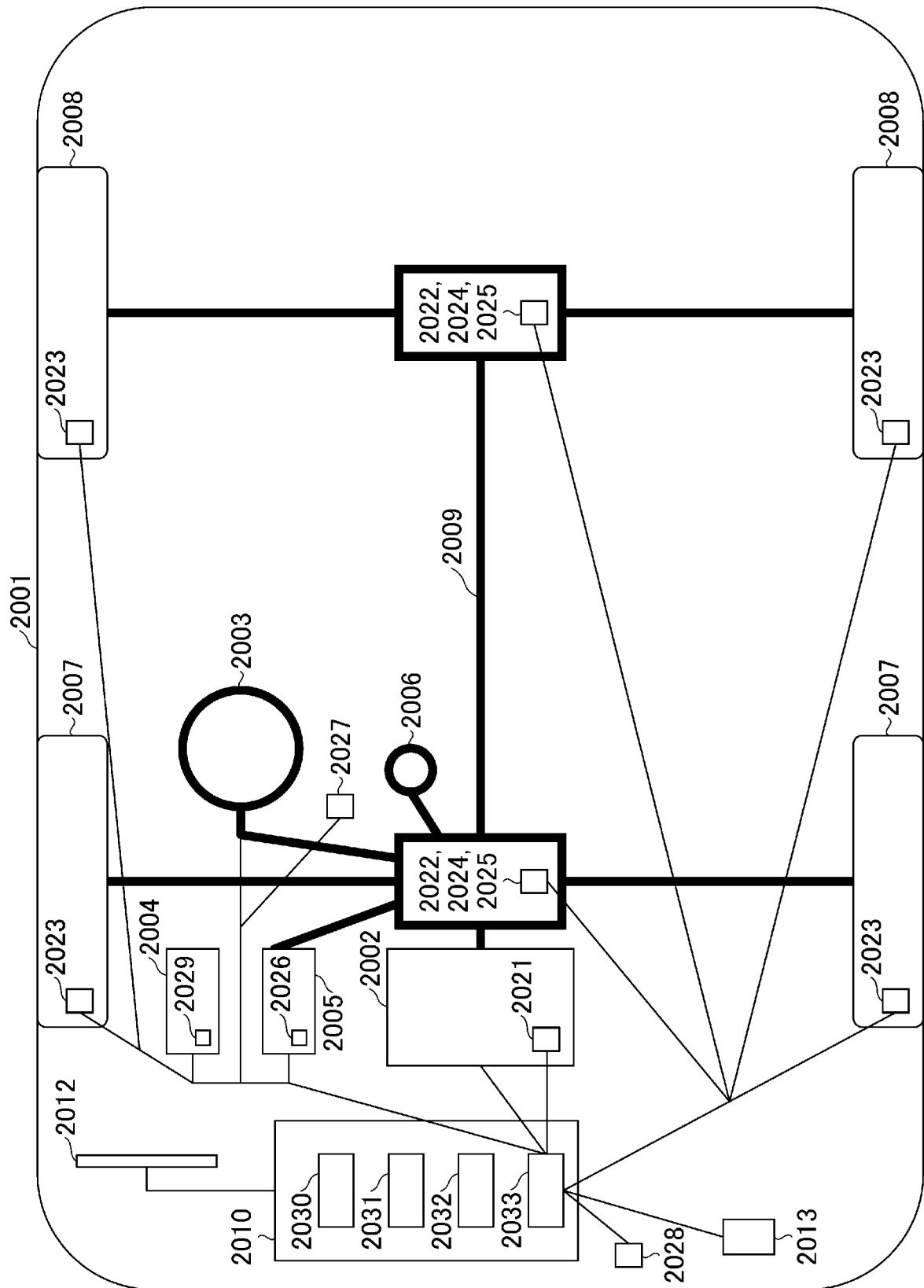
[図18]



[図19]



[図20]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2023/014310

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**H04W 52/02**(2009.01)i; **H04W 68/00**(2009.01)i

FI: H04W52/02 111; H04W68/00

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)

H04W52/02; H04W68/00

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)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2020-519196 A (CONVIDA WIRELESS LLC) 25 June 2020 (2020-06-25) paragraphs [0010]-[0011], [0051], [0085]-[0104]	1, 4-6
A		2-3
A	ZTE. SANECHIPS. Evaluation on LP-WUS. 3GPP TSG-RAN WG1 Meeting #112 R1-2300375. [online]. 17 February 2023, pp. 1-17, [retrieved on 16 October 2023], Retrieved from < https://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_112/Docs/R1-2300375.zip > 4. Evaluation for latency [pp. 7-8]	1-6



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

17 October 2023

Date of mailing of the international search report

24 October 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/JP2023/014310

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	2020-519196	A	25 June 2020	US 2020/0145921 A1	paragraphs [0010]-[0011], [0095], [0129]-[0148]
				WO 2018/204799 A1	
				EP 3619972 A1	
				CN 110754117 A	
				KR 10-2020-0003173 A	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） H04W 52/02(2009.01)i; H04W 68/00(2009.01)i FI: H04W52/02 111; H04W68/00		
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）） H04W52/02; H04W68/00 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2023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）		
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
X	JP 2020-519196 A（コンヴィーダ ワイヤレス、 エルエルシー） 25.06.2020（2020 - 06 - 25） 段落 [0010]-[0011], [0051], [0085]-[0104]	1, 4-6
A		2-3
A	ZTE, Sanechips, "Evaluation on LP-WUS", 3GPP TSG-RAN WG1 Meeting #112 R1-2300375, [online], 2023.02.17, pages 1-17, [retrieved on 2023-10-16], Retrieved from <https://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_112/Docs/R1-2300375.zip> 4. Evaluation for latency [pages 7-8]	1-6
☐ 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、一般的技术水準を示すもの “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 17. 10. 2023	国際調査報告の発送日 24. 10. 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） 田畑 利幸 5J 4544 電話番号 03-3581-1101 内線 3534	

国際出願番号
PCT/JP2023/014310

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2020-519196 A	25.06.2020	US 2020/0145921 A1 paragraphs [0010]-[0011], [0095], [0129]-[0148] WO 2018/204799 A1 EP 3619972 A1 CN 110754117 A KR 10-2020-0003173 A	