

(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
2023年2月9日(09.02.2023)



(10) 国際公開番号

WO 2023/013003 A1

(51) 国際特許分類:

H04W 16/28 (2009.01) H04W 28/04 (2009.01)
H04W 72/04 (2009.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2021/029223

(22) 国際出願日: 2021年8月5日(05.08.2021)

(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二丁目 1 1 番 1 号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 越 後 春 陽 (ECHIGO, Haruhi); 〒1006150 東京都千代田区永田町二丁目 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). 原田 浩樹 (HARADA, Hiroki); 〒1006150 東京都千代田区永田町二丁目 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). 松村 祐輝 (MATSUMURA, Yuki); 〒1006150 東京都千代田区永田町二丁目 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). 芝池 尚哉 (SHIBAIKE, Naoya); 〒1006150 東京都千代田区永田町二丁目 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). 永田 聡 (NAGATA,

Satoshi); 〒1006150 東京都千代田区永田町二丁目 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).

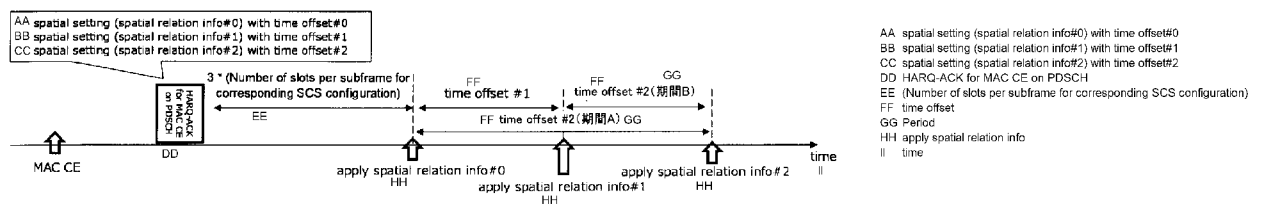
(74) 代理人: 青木 宏義, 外 (AOKI, Hiroyoshi et al.); 〒1020094 東京都千代田区紀尾井町 3 - 1 2 紀尾井町ビル 1 4 F Tokyo (JP).

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

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS,

(54) Title: TERMINAL, WIRELESS COMMUNICATION METHOD, AND BASE STATION

(54) 発明の名称: 端末、無線通信方法及び基地局



(57) Abstract: A terminal according to one aspect of the present disclosure includes a reception unit for receiving a MAC CE (Medium Access Control control element) including a field indicating a period of time before activation of a spatial relation with reference to certain timing, and a control unit for controlling activation of the spatial relation on the basis of the MAC CE. According to one aspect of the present disclosure, favorable maintenance of communication quality can be attained.

(57) 要約: 本開示の一態様に係る端末は、あるタイミングを基準とする空間関係のアクティベーションまでの時間を示すフィールドを含むMedium Access Control制御要素 (M A C Control Element (C E)) を受信する受信部と、前記M A C C Eに基づいて前記空間関係のアクティベーションを制御する制御部と、を有する。本開示の一態様によれば、通信品質の好適な維持を実現できる。

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、無線通信方法及び基地局

技術分野

[0001] 本開示は、次世代移動通信システムにおける端末、無線通信方法及び基地局に関する。

背景技術

[0002] Universal Mobile Telecommunications System (UMTS) ネットワークにおいて、更なる高速データレート、低遅延などを目的としてLong Term Evolution (LTE) が仕様化された（非特許文献1）。また、LTE (Third Generation Partnership Project (3GPP) Release (Rel. 8、9) の更なる大容量、高度化などを目的として、LTE-Advanced (3GPP Rel. 10-14) が仕様化された。

[0003] LTEの後継システム（例えば、5th generation mobile communication system (5G)、5G+ (plus)、6th generation mobile communication system (6G)、New Radio (NR)、3GPP Rel. 15以降などともいう）も検討されている。

先行技術文献

非特許文献

[0004] 非特許文献1：3GPP TS 36.300 V8.12.0 “Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA) and Evolved Universal Terrestrial Radio Access Network (E-UTRAN); Overall description; Stage 2 (Release 8)”、2010年4月

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 将来の無線通信技術について、ネットワーク／デバイスの制御、管理などに、機械学習 (Machine Learning (ML)) のような人工知能 (Artificial Intelligence (AI)) 技術を活用することが検討されている。例えば、

A I 支援推定 (AI-aided estimation) を利用する A I 支援ビーム管理が検討されている。

[0006] しかしながら、A I 支援ビーム管理の具体的な内容については、まだ検討が進んでいない。これらを適切に規定しなければ、通信スループット又は通信品質の向上が抑制されるおそれがある。

[0007] そこで、本開示は、通信品質の好適な維持を実現できる端末、無線通信方法及び基地局を提供することを目的の 1 つとする。

課題を解決するための手段

[0008] 本開示の一態様に係る端末は、あるタイミングを基準とする空間関係のアクティベーションまでの時間を示すフィールドを含む Medium Access Control 制御要素 (MAC Control Element (CE)) を受信する受信部と、前記 MAC CE に基づいて前記空間関係のアクティベーションを制御する制御部と、を有する。

発明の効果

[0009] 本開示の一態様によれば、通信品質の好適な維持を実現できる。

図面の簡単な説明

[0010] [図1] 図 1 は、ビームパターン指示の一例を示す図である。

[図2] 図 2 は、ビームパターン指示に基づく制御の一例を示す図である。

[図3] 図 3 は、1 つの時間オフセットを含む予測 P U C C H 空間関係指示の適用タイミングの一例を示す図である。

[図4] 図 4 は、複数の時間オフセットを含む予測 P U C C H 空間関係指示の適用タイミングの一例を示す図である。

[図5] 図 5 A 及び 5 B は、予測 P U C C H 空間関係指示 MAC CE の一例を示す図である。

[図6] 図 6 は、予測 S R S 空間関係指示 MAC CE の一例を示す図である。

[図7] 図 7 は、予測 P D C C H 用 T C I 状態指示 MAC CE の一例を示す図である。

[図8] 図 8 A 及び 8 B は、予測 P D S C H 用 T C I 状態指示 MAC CE の一

例を示す図である。

[図9]図9 A及び9 Bは、量子化した空間関係／TCI状態をアクティベートする時間の情報の一例を示す図である。

[図10]図10 A及び10 Bは、利用可能な時間長の一例を示す図である。

[図11]図11は、一実施形態に係る無線通信システムの概略構成の一例を示す図である。

[図12]図12は、一実施形態に係る基地局の構成の一例を示す図である。

[図13]図13は、一実施形態に係るユーザ端末の構成の一例を示す図である。

[図14]図14は、一実施形態に係る基地局及びユーザ端末のハードウェア構成の一例を示す図である。

発明を実施するための形態

[0011] (無線通信への人工知能(Artificial Intelligence(AI))技術の適用)

将来の無線通信技術について、ネットワーク／デバイスの制御、管理などに、AI技術を活用することが検討されている。

[0012] 例えば、将来の無線通信技術について、特に、ビームを用いる通信において、ビーム管理、受信信号の復号などのために、チャネル推定(チャネル測定と呼ばれてもよい)の高精度化が望まれている。

[0013] チャネル推定は、例えば、チャネル状態情報参照信号(Channel State Information Reference Signal(CSI-RS))、同期信号(Synchronization Signal(SS))、同期信号／ブロードキャストチャネル(Synchronization Signal/Physical Broadcast Channel(SS/PBCH))ブロック、復調用参照信号(DeModulation Reference Signal(DMRS))、測定用参照信号(Sounding Reference Signal(SRS))などの少なくとも1つを用いて行われてもよい。

[0014] これまでの無線通信技術では、高精度なチャネル推定を行うためには、大量の推定用リソース(例えば、参照信号を送信するためのリソース)が必要

であり、用いられる全アンテナポートについてのチャネル推定が必要であった。高精度なチャネル推定の実現のためにDMRS、CSI-RSなどのリソースを増大させると、データ送受信のためのリソース（例えば、下りリンク共有チャネル（Physical Downlink Shared Channel（PDSCH））リソース、上りリンク共有チャネル（Physical Uplink Shared Channel（PUSCH））リソース）が減少してしまう。

[0015] また、これまでの無線通信技術では、現在又は過去の測定結果に基づく制御はできたが、無線品質が劣化してリンクが切断する場合などには対応が遅れてしまう。

[0016] 将来的に、より少ないリソースでの高精度なチャネル推定、将来を予測する測定などについて、機械学習（Machine Learning（ML））のようなAI技術を利用して実現することが検討される。このようなチャネル推定は、AI支援推定（AI-aided estimation）と呼ばれてもよい。AI支援推定を利用するビーム管理は、AI支援ビーム管理と呼ばれてもよい。

[0017] AI支援ビーム管理の一例としては、端末（ユーザ端末、User Equipment（UE）などともいう）においてAIが利用される場合には、AIは将来のビーム測定値を予測してもよい。また、UEは予測ありの拡張ビーム障害回復（enhanced beam failure recovery（enhanced BFR））をトリガしてもよい。

[0018] AI支援ビーム管理の一例としては、基地局（Base Station（BS））においてAIが利用される場合には、AIは将来のビーム測定値（例えば、細いビームの測定値）を予測してもよいし、少ない数のビーム管理に基づいて細いビームの測定値を推定（導出）してもよい。また、UEは、時間オフセットありのビーム指示を受信してもよい。

[0019] しかしながら、AI支援ビーム管理の具体的な内容については、まだ検討が進んでいない。これらを適切に規定しなければ、通信スループット又は通信品質の向上が抑制されるおそれがある。

[0020] そこで、本発明者らは、時間オフセットありのビーム指示に好適な制御方

法などを着想した。これによれば、UEがビームに好適に追従できるため、通信品質の好適な維持を実現できる。なお、本開示の各実施形態は、AI／予測が利用されない場合に適用されてもよい。

[0021] 本開示の一実施形態では、UE／BSは、訓練モード (training mode) においてMLモデルの訓練を行い、テストモード (test mode、testing modeなどとも呼ばれる) においてMLモデルを実施する。テストモードでは、訓練モードにおいて訓練されたMLモデル (trained ML model) の精度の検証 (バリデーション) が行われてもよい。

[0022] 本開示においては、UE／BSは、MLモデルに対して、チャネル状態情報、参照信号測定値などを入力して、高精度なチャネル状態情報／測定値／ビーム選択／位置、将来のチャネル状態情報／無線リンク品質などを出力してもよい。

[0023] なお、本開示において、AIは、以下の少なくとも1つの特徴を有する (実施する) オブジェクト (対象、客体、データ、関数、プログラムなどとも呼ばれる) で読み替えられてもよい：

- ・ 観測又は収集される情報に基づく推定、
- ・ 観測又は収集される情報に基づく選択、
- ・ 観測又は収集される情報に基づく予測。

[0024] 本開示において、当該物体は、例えば、端末、基地局などの装置、デバイスなどであってもよい。また、当該物体は、当該装置に含まれるプログラムに該当してもよい。

[0025] また、本開示において、MLモデルは、以下の少なくとも1つの特徴を有する (実施する) オブジェクトで読み替えられてもよい：

- ・ 情報を与えること (feeding) によって、推定値を生み出す、
- ・ 情報を与えることによって、推定値を予測する、
- ・ 情報を与えることによって、特徴を発見する、
- ・ 情報を与えることによって、動作を選択する。

[0026] また、本開示において、MLモデルは、AIモデル、予測分析 (predictiv

e analytics)、予測分析モデルなどの少なくとも1つで読み替えられてもよい。また、MLモデルは、回帰分析（例えば、線形回帰分析、重回帰分析、ロジスティック回帰分析）、サポートベクターマシン、ランダムフォレスト、ニューラルネットワーク、ディープラーニングなどの少なくとも1つを用いて導出されてもよい。本開示において、モデルは、エンコーダー、デコーダー、ツールなどの少なくとも1つで読み替えられてもよい。

[0027] MLモデルは、入力される情報に基づいて、推定値、予測値、選択される動作、分類、などの少なくとも1つの情報を出力する。

[0028] MLモデルには、教師あり学習 (supervised learning)、教師なし学習 (unsupervised learning)、強化学習 (Reinforcement learning) などが含まれてもよい。教師あり学習は、入力を出力にマップする一般的なルールを学習するために用いられてもよい。教師なし学習は、データの特徴を学習するために用いられてもよい。強化学習は、目的 (ゴール) を最大化するための動作を学習するために用いられてもよい。

[0029] 後述の各実施形態は、MLモデルに教師あり学習を利用する場合を想定して主に説明するが、これに限られない。

[0030] 本開示において、実施、運用、動作、実行などは、互いに読み替えられてもよい。また、本開示において、テスト、訓練後 (after-training)、本番の利用、実際の利用、などは互いに読み替えられてもよい。信号は、信号／チャンネルと互いに読み替えられてもよい。

[0031] 本開示において、訓練モードは、UE／BSがMLモデルのために信号を送信／受信するモード（言い換えると、訓練期間における動作モード）に該当してもよい。本開示において、テストモードは、UE／BSがMLモデルを実施する（例えば、訓練されたMLモデルを実施して出力を予測する）モード（言い換えると、テスト期間における動作モード）に該当してもよい。

[0032] 本開示において、訓練モードは、テストモードで送信される特定の信号について、オーバーヘッドが大きい（例えば、リソース量が多い）当該特定の信号が送信されるモードを意味してもよい。

[0033] 本開示において、訓練モードは、第1の設定（例えば、第1のDMRS設定、第1のCSI-RS設定）を参照するモードを意味してもよい。本開示において、テストモードは、第1の設定とは別の第2の設定（例えば、第2のDMRS設定、第2のCSI-RS設定）を参照するモードを意味してもよい。第1の設定は、第2の設定よりも、測定に関する時間リソース、周波数リソース、符号リソース、ポート（アンテナポート）の少なくとも1つが多く設定されてもよい。

[0034] 以下、本開示に係る実施形態について、図面を参照して詳細に説明する。各実施形態に係る無線通信方法は、それぞれ単独で適用されてもよいし、組み合わせて適用されてもよい。

[0035] 以下の実施形態では、UE-B S間の通信に関するMLモデルを説明するため、関連する主体はUE及びB Sであるが、本開示の各実施形態の適用は、これに限られない。例えば、別の主体間の通信（例えば、UE-UE間の通信）については、下記実施形態のUE及びB Sを、第1のUE及び第2のUEで読み替えてもよい。言い換えると、本開示のUE、B Sなどは、いずれも任意のUE/B Sで読み替えられてもよい。

[0036] 本開示において、「A/B」、「A及びBの少なくとも一方」、は互いに読み替えられてもよい。

[0037] 本開示において、アクティベート、ディアクティベート、指示（又は指定（indicate））、選択、設定（configure）、更新（update）、決定（determine）などは、互いに読み替えられてもよい。本開示において、サポートする、制御する、制御できる、動作する、動作できる、は互いに読み替えられてもよい。

[0038] 本開示において、無線リソース制御（Radio Resource Control（RRC））、RRCパラメータ、RRCメッセージ、上位レイヤパラメータ、情報要素（IE）、設定、は互いに読み替えられてもよい。本開示において、Medium Access Control制御要素（MAC Control Element（CE））、更新コマンド、アクティベーション／ディアクティベーションコマンド、は互

いに読み替えられてもよい。

[0039] 本開示において、パネル、UEパネル、パネルグループ、ビーム、ビームグループ、プリコーダ、Uplink (UL) 送信エンティティ、送受信ポイント (Transmission/Reception Point (TRP))、空間関係情報 (Spatial Relation Information (SRI))、空間関係、SRSリソース識別子 (SRS Resource Indicator (SRI))、SRSリソース、制御リソースセット (Control Resource Set (CORESET))、Physical Downlink Shared Channel (PDSCH)、コードワード、基地局、所定のアンテナポート (例えば、復調用参照信号 (Demodulation Reference Signal (DMRS)) ポート)、所定のアンテナポートグループ (例えば、DMRSポートグループ)、所定のグループ (例えば、符号分割多重 (Code Division Multiplexing (CDM)) グループ、所定の参照信号グループ、CORESETグループ)、所定のリソース (例えば、所定の参照信号リソース)、所定のリソースセット (例えば、所定の参照信号リソースセット)、CORESETプール、上りリンク制御チャネル (Physical Uplink Control Channel (PUCCH)) グループ (PUCCHリソースグループ)、空間関係グループ、下りリンクの送信設定指示状態 (Transmission Configuration Indication state (TCI状態)) (DL TCI状態)、上りリンクのTCI状態 (UL TCI状態)、統一されたTCI状態 (unified TCI state)、共通TCI状態 (common TCI state)、擬似コロケーション (Quasi-Co-Location (QCL))、QCL想定などは、互いに読み替えられてもよい。

[0040] 本開示において、インデックス、ID、インディケータ、リソースID、は互いに読み替えられてもよい。本開示において、シーケンス、リスト、セット、グループ、群、クラスター、サブセットなどは、互いに読み替えられてもよい。

[0041] 本開示において、CSI-RSは、ノンゼロパワー (Non Zero Power (NZP)) CSI-RS、ゼロパワー (Zero Power (ZP)) CSI-RS及びCSI干渉測定 (CSI Interference Measurement (CSI-IM))

の少なくとも1つと互いに読み替えられてもよい。

[0042] 本開示において、測定／報告されるRSは、予測BFRのために測定／報告されるRSを意味してもよい。

[0043] (無線通信方法)

以下の実施形態において、UEは、時間オフセットありのビーム指示を通知されてもよい。時間オフセットありのビーム指示は、複数の時刻のそれぞれに対応するビーム指示に該当してもよい。以下、時間オフセットありのビーム指示、複数ビーム指示、ビームパターン指示、予測(predicted)ビーム指示、一連(sequential)ビーム指示、拡張ビーム指示などは、互いに読み替えられてもよい。

[0044] 時間オフセットは、あるタイミングを基準とする、空間関係／TCI状態のアクティベートまでの(アクティベーションを適用するまでの)時間を意味してもよい。

[0045] 図1は、ビームパターン指示の一例を示す図である。本例では、AIを有するBSは、3つのCSI-RS(CSI-RS1、2、3)を送信しており、UEからの信号(例えば、SRS)／ビーム測定結果(例えば、CSI-ビームレポート)に基づいて、将来のビーム品質(例えば、各CSI-RSのUEにおける受信品質)を予測する。

[0046] 基地局は将来のビーム品質に基づいて、1つ又は複数の時間にわたる1つ以上のビームの情報を含むビームパターン指示をワンショットで送信してもよい。

[0047] 図1のビームパターン指示は、時刻 $t=0$ (時間オフセット#0=0(時間オフセットなし))についてCSI-RS1、時刻 $t=1$ (時間オフセット#1)についてCSI-RS2及び時刻 $t=2$ (時間オフセット#3)についてCSI-RS3を示す。これは、各時刻において最もUEにおける受信品質が高いと予測されるビームに対応してもよい。図示されるUEは、破線方向に移動をしており、基地局はこれを考慮して上記ビームパターン指示を生成した。

[0048] 図2は、ビームパターン指示に基づく制御の一例を示す図である。UEは、受信したビームパターン指示に従って、各時間インスタント（各時間オフセットに対応する時刻）についてのビームを適用（利用、想定）してもよい。

[0049] 本例では、UEは、ビームパターン指示を示すMAC CEを、PDSCHにおいて受信し、この受信についてのACK（例えば、Hybrid Automatic Repeat reQuest ACKnowledgement（HARQ-ACK））を送信する。UEは、このACK送信から一定期間（図では、3*対応するサブキャリア間隔（SubCarrier Spacing（SCS））設定のためのサブフレームあたりスロット数、言い換えると3ms）が経過したタイミングにおいて、CSI-RS1に対応するTCI状態／空間関係#0を適用する。また、UEは、上記タイミングから時間オフセット#1経過後にはCSI-RS2に対応するTCI状態／空間関係#1を適用し、上記タイミングから時間オフセット#2経過後にはCSI-RS3に対応するTCI状態／空間関係#2を適用してもよい。

[0050] なお、本開示において、タイミング、時刻、時間、スロット、サブスロット、シンボル、サブフレームなどは、互いに読み替えられてもよい。

[0051] 以下の実施形態は、ビームパターン指示の内容、処理、適用タイミングなどに関する。

[0052] <第1の実施形態>

第1の実施形態は、PUCCHについてのビームパターン指示に関する。当該指示は、予測されるPUCCH空間関係アクティベーション／ディアクティベーションMAC CE（Predicted PUCCH spatial relation Activation/Deactivation MAC CE）、時間オフセットありのPUCCH空間関係アクティベーション／ディアクティベーションMAC CE、予測PUCCH空間関係指示MAC CE、予測PUCCH空間関係指示などと呼ばれてもよい。

[0053] [実施形態1. 1]

予測P U C C H空間関係指示は、1つの時間オフセットだけを含んでもよい。この場合、U Eは、参照タイミングを基準として以下のいずれかの時間が経過した後において予測P U C C H空間関係指示（アクティベーションコマンド）を適用してもよい：

- ・時間オフセット、
- ・時間オフセット+ $X * (\text{対応するSCS設定のためのサブフレームあたりスロット数})$ 。

[0054] ここで、参照タイミングは、U Eがアクティベーションコマンドを送送するP D S C Hに対応するH A R Q - A C Kを有するP U C C Hを送信するタイミング（の終わり）であってもよいし、U Eがアクティベーションコマンドを送送するP D S C Hを受信するタイミング（の終わり）であってもよいし、これらのタイミングのいずれかに $X * (\text{対応するSCS設定のためのサブフレームあたりスロット数})$ を加えたタイミングであってもよい。

[0055] なお、U Eは、参照タイミングとして、アクティベーションコマンドを送送するP D S C Hを受信するタイミングを用いる場合であっても、参照タイミングを基準として時間オフセット（又は、時間オフセット+ $X * (\text{対応するSCS設定のためのサブフレームあたりスロット数})$ ）が経過した第1のタイミングと、上記アクティベーションコマンドを送送するP D S C Hに対応するH A R Q - A C Kを有するP U C C Hを送信するタイミングを基準として一定期間が経過した第2のタイミングと、を比較して、上記第1のタイミングが上記第2のタイミングより早い場合には、上記第2のタイミングにおいて上記アクティベーションコマンドを適用してもよい。この場合、上記P U C C Hの送信前にP U C C Hの空間関係が変わることを抑制できる。なお、この一定期間は、 $X * (\text{対応するSCS設定のためのサブフレームあたりスロット数})$ であってもよいし、時間オフセットであってもよいし、時間オフセット+ $X * (\text{対応するSCS設定のためのサブフレームあたりスロット数})$ であってもよい。

[0056] なお、U Eは、上記 X の値を、特定のルールに基づいて決定してもよいし

、物理レイヤシグナリング（例えば、DCI）、上位レイヤシグナリング（例えば、RRCシグナリング、MAC CE）、特定の信号／チャネル、又はこれらの組み合わせに基づいて決定してもよいし、UE能力に基づいて決定してもよい。Xは例えば3であってもよい。

[0057] なお、UEは、参照タイミングを基準として上記のいずれかの時間が経過した後の特定のスロット（例えば、最初のスロット、最初のULスロット）においてアクティベーションコマンドを適用してもよい。

[0058] 図3は、1つの時間オフセットを含む予測PUCCH空間関係指示の適用タイミングの一例を示す図である。本例では、上記参照タイミングは、UEがアクティベーションコマンドに対応するHARQ-ACKを送信するタイミングである。

[0059] 図示される時間Aは、アクティベーションコマンドの適用が、参照タイミングを基準として時間オフセットが経過した後において行われる場合の当該適用の時間である。また、図示される時間Bは、アクティベーションコマンドの適用が、参照タイミングを基準として時間オフセット+3*（対応するSCS設定のためのサブフレームあたりスロット数）が経過した後において行われる場合の当該適用の時間である。

[0060] [実施形態1. 2]

予測PUCCH空間関係指示は、複数の時間オフセットを含んでもよい。予測PUCCH空間関係指示は、各時間オフセットに対応する空間設定（空間関係情報）を含んでもよい。

[0061] なお、時間オフセットは絶対的な時間オフセットであってもよい。この場合、ある時間オフセットに対応する空間関係情報は、上記参照タイミングを基準として当該時間オフセットが経過した後において適用されてもよい。参照タイミングは時間オフセット=0に該当する。

[0062] また、時間オフセットは相対的な（差分的な）時間オフセットであってもよい。この場合、ある時間オフセットに対応する空間関係情報は、上記参照タイミングと、別の時間オフセットに対応する空間関係情報が適用された（

アクティベーションコマンドが最後に適用された) タイミングと、のうちの近い方(時間が最近のほう)を基準として、当該時間オフセットが経過した後において適用されてもよい。言い換えると、ある時間オフセットに対応する空間関係情報は、上記参照タイミングを基準として当該時間オフセット及び別の時間オフセットの和が経過した後において適用されてもよい。

[0063] 図4は、複数の時間オフセットを含む予測PUCCH空間関係指示の適用タイミングの一例を示す図である。本例は、図2と類似するが、時間オフセットが絶対的な時間オフセットである場合には、時間オフセット#2は図示される期間Aの長さであり、時間オフセットが相対的な時間オフセットである場合には、時間オフセット#2は図示される期間Bの長さである。

[0064] [実施形態1.3]

UEは、時間オフセットを、特定のルールに基づいて決定してもよいし、物理レイヤシグナリング(例えば、DCI)、上位レイヤシグナリング(例えば、RRCシグナリング、MAC CE)、特定の信号/チャネル、又はこれらの組み合わせに基づいて決定してもよいし、UE能力に基づいて決定してもよい。

[0065] 例えば、UEは、RRCパラメータによって、空間関係情報ごと/PUCCHリソースごとに時間オフセットを設定されてもよい。UEは、時間オフセットを設定されない空間関係情報/PUCCHリソースには、時間オフセットを適用しない(又は時間オフセット=0を適用する)と想定してもよいし、デフォルトの時間オフセットを適用してもよい。

[0066] デフォルトの時間オフセットは、特定のルールに基づいて決定されてもよいし、設定される時間オフセットのうちの特定の時間オフセットに該当してもよいし、UE能力に基づいて決定されてもよい。

[0067] 時間オフセットが空間関係情報/PUCCHリソースごとに設定される実施形態1.3は、決まったルートをUEが移動する際(例えば、電車に乗っているとき)に好適である。

[0068] [実施形態1.4]

図5 A及び5 Bは、予測PUCCH空間関係指示MAC CEの一例を示す図である。当該MAC CEには、サービングセルID (Serving Cell ID) フィールド、BWP IDフィールド、PUCCHリソースIDフィールド、空間関係ID (又は S_i) フィールド、Cフィールド、スロットオフセットフィールドなどが含まれてもよい。

[0069] サービングセルIDフィールドは、当該MAC CEが適用されるサービングセルを示すためのフィールドであってもよい。BWP IDフィールドは、当該MAC CEが適用されるUL BWPを示すためのフィールドであってもよい。

[0070] PUCCHリソースIDフィールドは、空間関係情報によって空間関係がアクティベートされるPUCCHリソースのID (Identifier) を示してもよい。

[0071] 空間関係IDフィールドは、アクティベートされる空間関係の空間関係ID (例えば、PUCCH-SpatialRelationInfoId) を示す。 S_i フィールドは、アクティベート／ディアクティベートされる空間関係を示し、空間関係ID (PUCCH-SpatialRelationInfoId) i (又は $i + 1$) の空間関係に対応する。例えば、 S_i フィールドが‘1’であればアクティベートを示してもよい。

[0072] スロットオフセットフィールドは、空間関係をアクティベートする時間オフセットを示してもよい。

[0073] Cフィールドは、このCフィールド以降に空間関係ID (又は S_i) フィールド (又は別の空間設定) が存在するか否かを示してもよい。例えば、Cフィールドの値が‘1’であれば、このCフィールド以降の、空間関係ID (又は S_i) フィールドを含むオクテットが存在することを示し、Cフィールドの値が‘0’であれば、このCフィールド以降の、空間関係ID (又は S_i) フィールドを含むオクテットが存在しないことを意味してもよい。

[0074] 図5 Aは、PUCCHリソースIDフィールドが示すPUCCHリソースについて、スロットオフセットフィールド及び対応する S_i フィールドの組が1つ以上含まれる例を示す。

[0075] 図5Bは、1つのスロットオフセットフィールドにつき、PUCCHリソースIDフィールド及び対応する空間関係IDフィールドの組が1つ以上含まれる例を示す。この場合、スロットオフセットフィールドが示す時間オフセットのタイミングにおいて、複数のPUCCHリソースについて異なる空間関係をアクティベートできる。また、図示される空間設定#0と空間設定#1とは異なる時間オフセットに対応してもよい（空間設定#0は、1番目のスロットオフセットフィールドが示すスロットオフセット#0に、空間設定#1は、2番目のスロットオフセットフィールドが示すスロットオフセット#1に、それぞれ対応しててもよい）。空間設定は、1つのスロットオフセットに対応するPUCCHリソース及び空間関係の対応関係についての設定に該当してもよい。

[0076] 予測PUCCH空間関係指示MAC CEは、空間関係情報が属するセルを示すフィールドを含んでもよい。例えば、空間関係情報がセルごとに設定される場合、物理セルID（Physical Cell ID（PCI））のようなセルIDを決定するためのフィールドが上記MAC CEに含まれてもよい。PCIは、RRCによって設定されるPCI候補から選択されてもよい。

[0077] 予測PUCCH空間関係指示MAC CEは、いくつかの時間インスタント（時間オフセット）が当該MAC CEに存在するかを示すフィールド、特定のオクテットが存在するかを示すフィールドなどを含んでもよい。

[0078] UEは、予測PUCCH空間関係指示MAC CEのサイズは固定である（予め定められている）と判断してもよいし、RRCパラメータに基づいて判断してもよいし、MAC CEのフィールドに基づいて判断してもよい。

[0079] 上記RRCパラメータは、空間関係情報の最大数、PUCCHリソースの最大数、MAC CE内の時間インスタント数などの少なくとも1つであってもよい。

[0080] 上記MAC CEのフィールドは、以下の少なくとも1つに該当してもよい：

- ・あるオクテットがこのMAC CEに存在するかを示す情報（例えば、

上述したCフィールド)、

・あるフィールド(例えば、MAC CEに含まれる空間設定の数を示すフィールド)が示す数。

[0081] 以上説明した第1の実施形態によれば、予測PUCCH空間関係指示を用いるビームパターン指示を適切に実施できる。

[0082] <第2の実施形態>

第2の実施形態は、SRSについてのビームパターン指示に関する。当該指示は、予測される拡張SP/AP SRS空間関係指示MAC CE (Predicted Enhanced SP/AP SRS Spatial Relation Indication MAC CE)、時間オフセットありのSP/AP SRS空間関係指示MAC CE、予測SRS空間関係指示MAC CE、予測SRS空間関係指示などと呼ばれてもよい。なお、SP/APは、セミパーシステント (semipersistent) /非周期的 (aperiodic) の意味である。

[0083] 第2の実施形態としては、実施形態1. 1-1. 4についてPUCCHをSRSに読み替えた実施形態が利用できるため、重複する説明は繰り返さない。

[0084] なお、Resource ID_iフィールドが、空間関係を指定するフィールドに該当する。Resource ID_iフィールドは、SRSリソースセットIDフィールドによって示されるSRSリソースセット内のi-1 (又はi) 番目のSRSリソースについての空間関係導出のために用いられるリソースのID (例えば、SSBインデックス、SRSリソースID) を示してもよい。

[0085] 図6は、予測SRS空間関係指示MAC CEの一例を示す図である。Cフィールド、スロットオフセットフィールド以外はRel. 16の拡張SP/AP SRS空間関係指示MAC CEと同様であるため、各フィールドの説明は省略する。図5A及び5Bで示したのと同様に、スロットオフセットごとのSRSリソースに対応する空間関係が指定可能である。

[0086] 以上説明した第2の実施形態によれば、予測SRS空間関係指示を用いる

ビームパターン指示を適切に実施できる。

[0087] <第3の実施形態>

第3の実施形態は、下りリンク制御チャネル (Physical Downlink Control Channel (PDCCH)) についてのビームパターン指示に関する。当該指示は、予測されるUE固有PDCCH用TCI状態指示MAC CE (Predicted TCI State Indication for UE-specific PDCCH MAC CE)、時間オフセットありのPDCCH用TCI状態指示MAC CE、予測PDCCH用TCI状態指示MAC CE、予測PDCCH用TCI状態指示などと呼ばれてもよい。

[0088] 第3の実施形態としては、実施形態1.1-1.4についてPUCCHをPDCCH、PUCCHリソースをCORESET (又はCORESET ID)、空間関係をCORESETに適用可能なTCI状態、などに読み替えた実施形態が利用できるため、重複する説明は繰り返さない。

[0089] 図7は、予測PDCCH用TCI状態指示MAC CEの一例を示す図である。Cフィールド、スロットオフセットフィールド以外はRel.15/16のUE固有PDCCH用TCI状態指示MAC CEと同様であるため、各フィールドの説明は省略する。図5A及び5Bで示したのと同様に、スロットオフセットごとのCORESET (CORESET ID) に対応するTCI状態が指定可能である。

[0090] 以上説明した第3の実施形態によれば、予測PDCCH用TCI状態指示を用いるビームパターン指示を適切に実施できる。

[0091] <第4の実施形態>

第4の実施形態は、PDSCHについてのビームパターン指示に関する。当該指示は、予測される(拡張)UE固有PDSCH用TCI状態アクティベーション/ディアクティベーションMAC CE (Predicted (Enhanced) TCI States Activation/Deactivation for UE-specific PDSCH MAC CE)、時間オフセットありのPDSCH用TCI状態指示MAC CE、予測PDSCH用TCI状態指示MAC CE、予測PDSCH用TCI状

態指示などと呼ばれてもよい。

[0092] 第4の実施形態としては、実施形態1. 1-1. 4についてPUCCHをPD SCH、空間関係をTC I状態などに読み替えた実施形態が利用できるため、重複する説明は繰り返さない。

[0093] 図8A及び8Bは、予測PD SCH用TC I状態指示MAC CEの一例を示す図である。Cフィールド、スロットオフセットフィールド以外はRel. 15/16のUE固有PD SCH用TC I状態アクティベーション/ディアクティベーションMAC CE及び拡張UE固有PD SCH用TC I状態アクティベーション/ディアクティベーションMAC CEと同様であるため、各フィールドの説明は省略する。図5A及び5Bで示したのと同様に、スロットオフセットごとのPD SCHのためのTC I状態が指定可能である。

[0094] 以上説明した第4の実施形態によれば、予測PD SCH用TC I状態指示を用いるビームパターン指示を適切に実施できる。

[0095] <第5の実施形態>

第5の実施形態は、第1-第4の実施形態のMAC CEによって指定される時間オフセットに関する。

[0096] 図9A及び9Bは、量子化した空間関係/TC I状態をアクティベートする時間の情報の一例を示す図である。

[0097] UEは、設定される時間オフセットから選択される1つの時間オフセットを示すビットフィールド（時間オフセットフィールド）を、MAC CEによって通知されてもよい。図9Aにおいて、UEは、RRCパラメータを用いて各ビットフィールドに対応する4つの時間オフセット（12、14、16及び18スロット）を設定されたと想定する。

[0098] なお、UEは時間オフセットを1つだけ設定される場合には、空間関係/TC I状態をアクティベートする時間の情報を受信しなくてもよい（基地局はUEが想定する時間オフセットを把握しているため）。

[0099] UEは、予め規定される時間オフセットから選択される1つの時間オフセ

ットを示すビットフィールドを、空間関係／TCI状態をアクティベートする時間の情報として受信してもよい。図9Bにおいて、各ビットフィールドに対応する4つの時間オフセット（2、4、6及び8スロット）は、例えば仕様によって予め規定されてもよい。

[0100] なお、UEが時間オフセットを扱う場合には、UEは時間オフセットに基づいて、予測のために利用可能な時間長（time duration）を決定してもよい。空間関係／TCI状態をアクティベートする時間は当該時間長の間に1つ以上存在してもよい。

[0101] 本開示において、当該時間長を決定するために、UEは、時間オフセットの代わりに、時間オフセット及びウィンドウサイズを報告し／受信し／決定し／設定されてもよい。

[0102] UEは、時間オフセット及びウィンドウサイズによって指定される時間長の間における特定の時間インスタント（例えば、特定のスロット）において、空間関係／TCI状態をアクティベートしてもよい。

[0103] また、本開示において、上記時間長を決定するために、UEは、1つの時間オフセットの代わりに、2つの時間オフセットを報告し／受信し／決定し／設定されてもよい。

[0104] UEは、2つの時間オフセットによって指定される時間長の間における特定の時間インスタント（例えば、特定のスロット）において、空間関係／TCI状態をアクティベートしてもよい。

[0105] 図10A及び10Bは、利用可能な時間長の一例を示す図である。

[0106] 図10Aは、時間オフセット及びウィンドウサイズによって時間長が指定される例を示す。時間長は図示される期間A－Cの少なくとも1つであってもよい。期間Aは、参照時間を基準にして時間オフセットによって特定される点（時刻T）を開始時間とする、ウィンドウサイズ幅の期間（当該点以降の期間）である。期間Bは、参照時間を基準にして時間オフセットによって特定される点（時刻T）を終了時間とする、ウィンドウサイズ幅の期間（当該点以前の期間）である。期間Cは、参照時間を基準にして時間オフセット

によって特定される点（時刻T）をウィンドウサイズ幅の中心とした当該ウィンドウサイズ幅の期間（当該点以前及び以降の期間を含む）である。

[0107] 図10Bは、2つの時間オフセット（第1の時間オフセット、第2の時間オフセット）によって時間長が指定される例を示す。時間長は図示される期間であってもよい。この期間は、参照時間を基準にして第1の時間オフセットによって特定される点と、参照時間を基準にして第2の時間オフセットによって特定される点と、の一方を開始時間とし、他方を終了時間とする期間である。この期間の長さは、例えば第2の時間オフセット（例えば、Zスロット）>第1の時間オフセット（例えば、Xスロット）とすると、Z-Xで表現されてもよい。

[0108] 以上説明した第5の実施形態によれば、時間オフセットを適切に指定できる。

[0109] <その他>

上述の実施形態の少なくとも1つは、特定のUE能力（UE capability）を報告した又は当該特定のUE能力をサポートするUEに対してのみ適用されてもよい。

[0110] 当該特定のUE能力は、以下の少なくとも1つを示してもよい：

- ・各実施形態の特定の動作／情報をサポートするか否か、
- ・（MAC CEタイプごとの）1つのMAC CEに含まれる時間インスタントの最大数、
- ・空間関係のための最大の時間オフセット、
- ・PDSCHのためのTCI状態のための最大の時間オフセット、
- ・PDCCHのための（CORESETごと／CORESETプールごと／全CORESET（プール）ごとの）TCI状態のための最大の時間オフセット。

[0111] 上記UE能力は、周波数ごとに報告されてもよいし、周波数レンジ（例えば、Frequency Range 1（FR1）、Frequency Range 2（FR2）、FR2-1、FR2-2）ごとに報告されてもよいし、セルごとに報告されて

もよいし、UEごとに報告されてもよいし、サブキャリア間隔 (SubCarrier Spacing (SCS)) ごとに報告されてもよい。

[0112] 上記UE能力は、時分割複信 (Time Division Duplex (TDD)) 及び周波数分割複信 (Frequency Division Duplex (FDD)) に共通に報告されてもよいし、独立に報告されてもよい。

[0113] また、上述の実施形態の少なくとも1つは、UEが上位レイヤシグナリングによって上述の実施形態に関連する特定の情報を設定された場合に適用されてもよい。例えば、当該特定の情報は、ビームパターン指示を有効化することを示す情報、特定のリリース (例えば、Rel. 18) 向けの任意のRRCパラメータなどであってもよい。

[0114] (無線通信システム)

以下、本開示の一実施形態に係る無線通信システムの構成について説明する。この無線通信システムでは、本開示の上記各実施形態に係る無線通信方法のいずれか又はこれらの組み合わせを用いて通信が行われる。

[0115] 図11は、一実施形態に係る無線通信システムの概略構成の一例を示す図である。無線通信システム1は、Third Generation Partnership Project (3GPP) によって仕様化されるLong Term Evolution (LTE)、5th generation mobile communication system New Radio (5G NR) などを用いて通信を実現するシステムであってもよい。

[0116] また、無線通信システム1は、複数のRadio Access Technology (RAT) 間のデュアルコネクティビティ (マルチRATデュアルコネクティビティ (Multi-RAT Dual Connectivity (MR-DC))) をサポートしてもよい。MR-DCは、LTE (Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA)) とNRとのデュアルコネクティビティ (E-UTRA-NR Dual Connectivity (EN-DC))、NRとLTEとのデュアルコネクティビティ (NR-E-UTRA Dual Connectivity (NE-DC)) などを含んでもよい。

[0117] EN-DCでは、LTE (E-UTRA) の基地局 (eNB) がマスタノ

ード (Master Node (MN)) であり、NRの基地局 (gNB) がセカンダリノード (Secondary Node (SN)) である。NE-DCでは、NRの基地局 (gNB) がMNであり、LTE (E-UTRA) の基地局 (eNB) がSNである。

[0118] 無線通信システム1は、同一のRAT内の複数の基地局間のデュアルコネクティビティ (例えば、MN及びSNの双方がNRの基地局 (gNB) であるデュアルコネクティビティ (NR-NR Dual Connectivity (NN-DC))) をサポートしてもよい。

[0119] 無線通信システム1は、比較的カバレッジの広いマクロセルC1を形成する基地局11と、マクロセルC1内に配置され、マクロセルC1よりも狭いスモールセルC2を形成する基地局12 (12a-12c) と、を備えてもよい。ユーザ端末20は、少なくとも1つのセル内に位置してもよい。各セル及びユーザ端末20の配置、数などは、図に示す態様に限定されない。以下、基地局11及び12を区別しない場合は、基地局10と総称する。

[0120] ユーザ端末20は、複数の基地局10のうち、少なくとも1つに接続してもよい。ユーザ端末20は、複数のコンポーネントキャリア (Component Carrier (CC)) を用いたキャリアアグリゲーション (Carrier Aggregation (CA)) 及びデュアルコネクティビティ (DC) の少なくとも一方を利用してよい。

[0121] 各CCは、第1の周波数帯 (Frequency Range 1 (FR1)) 及び第2の周波数帯 (Frequency Range 2 (FR2)) の少なくとも1つに含まれてもよい。マクロセルC1はFR1に含まれてもよいし、スモールセルC2はFR2に含まれてもよい。例えば、FR1は、6GHz以下の周波数帯 (サブ6GHz (sub-6GHz)) であってもよいし、FR2は、24GHzよりも高い周波数帯 (above-24GHz) であってもよい。なお、FR1及びFR2の周波数帯、定義などはこれらに限られず、例えばFR1がFR2よりも高い周波数帯に該当してもよい。

[0122] また、ユーザ端末20は、各CCにおいて、時分割複信 (Time Division

Duplex (TDD)) 及び周波数分割複信 (Frequency Division Duplex (FDD)) の少なくとも1つを用いて通信を行ってもよい。

[0123] 複数の基地局10は、有線（例えば、Common Public Radio Interface (CPRI) に準拠した光ファイバ、X2インターフェースなど）又は無線（例えば、NR通信）によって接続されてもよい。例えば、基地局11及び12間においてNR通信がバックホールとして利用される場合、上位局に該当する基地局11はIntegrated Access Backhaul (IAB) ドナー、中継局（リレー）に該当する基地局12はIABノードと呼ばれてもよい。

[0124] 基地局10は、他の基地局10を介して、又は直接コアネットワーク30に接続されてもよい。コアネットワーク30は、例えば、Evolved Packet Core (EPC)、5G Core Network (5GCN)、Next Generation Core (NGC) などの少なくとも1つを含んでもよい。

[0125] ユーザ端末20は、LTE、LTE-A、5Gなどの通信方式の少なくとも1つに対応した端末であってもよい。

[0126] 無線通信システム1においては、直交周波数分割多重 (Orthogonal Frequency Division Multiplexing (OFDM)) ベースの無線アクセス方式が利用されてもよい。例えば、下りリンク (Downlink (DL)) 及び上りリンク (Uplink (UL)) の少なくとも一方において、Cyclic Prefix OFDM (CP-OFDM)、Discrete Fourier Transform Spread OFDM (DFT-s-OFDM)、Orthogonal Frequency Division Multiple Access (OFDMA)、Single Carrier Frequency Division Multiple Access (SC-FDMA) などが利用されてもよい。

[0127] 無線アクセス方式は、波形 (waveform) と呼ばれてもよい。なお、無線通信システム1においては、UL及びDLの無線アクセス方式には、他の無線アクセス方式（例えば、他のシングルキャリア伝送方式、他のマルチキャリア伝送方式）が用いられてもよい。

[0128] 無線通信システム1では、下りリンクチャネルとして、各ユーザ端末20で共有される下り共有チャネル (Physical Downlink Shared Channel (P

D S C H))、ブロードキャストチャネル (Physical Broadcast Channel (P B C H))、下り制御チャネル (Physical Downlink Control Channel (P D C C H)) などが用いられてもよい。

[0129] また、無線通信システム 1 では、上りリンクチャネルとして、各ユーザ端末 20 で共有される上り共有チャネル (Physical Uplink Shared Channel (P U S C H))、上り制御チャネル (Physical Uplink Control Channel (P U C C H))、ランダムアクセスチャネル (Physical Random Access Channel (P R A C H)) などが用いられてもよい。

[0130] P D S C Hによって、ユーザデータ、上位レイヤ制御情報、System Information Block (S I B) などが伝送される。P U S C Hによって、ユーザデータ、上位レイヤ制御情報などが伝送されてもよい。また、P B C Hによって、Master Information Block (M I B) が伝送されてもよい。

[0131] P D C C Hによって、下位レイヤ制御情報が伝送されてもよい。下位レイヤ制御情報は、例えば、P D S C H及びP U S C Hの少なくとも一方のスケジューリング情報を含む下り制御情報 (Downlink Control Information (D C I)) を含んでもよい。

[0132] なお、P D S C HをスケジューリングするD C Iは、DLアサインメント、DL D C Iなどと呼ばれてもよいし、P U S C HをスケジューリングするD C Iは、ULグラント、UL D C Iなどと呼ばれてもよい。なお、P D S C HはDLデータで読み替えられてもよいし、P U S C HはULデータで読み替えられてもよい。

[0133] P D C C Hの検出には、制御リソースセット (C O n t r o l R E s o u r c e S E T (C O R E S E T)) 及びサーチスペース (search space) が利用されてもよい。C O R E S E Tは、D C Iをサーチするリソースに対応する。サーチスペースは、P D C C H候補 (P D C C H candidates) のサーチ領域及びサーチ方法に対応する。1つのC O R E S E Tは、1つ又は複数のサーチスペースに関連付けられてもよい。UEは、サーチスペース設定に基づいて、あるサーチスペースに関連するC O R E S E Tをモニタしてもよい。

- [0134] 1つのサーチスペースは、1つ又は複数のアグリゲーションレベル (aggregation Level) に該当するPDCCH候補に対応してもよい。1つ又は複数のサーチスペースは、サーチスペースセットと呼ばれてもよい。なお、本開示の「サーチスペース」、「サーチスペースセット」、「サーチスペース設定」、「サーチスペースセット設定」、「CORESET」、「CORESET設定」などは、互いに読み替えられてもよい。
- [0135] PUCCHによって、チャネル状態情報 (Channel State Information (CSI))、送達確認情報 (例えば、Hybrid Automatic Repeat reQuest ACKnowledgement (HARQ-ACK)、ACK/NACKなどと呼ばれてもよい) 及びスケジューリングリクエスト (Scheduling Request (SR)) の少なくとも1つを含む上り制御情報 (Uplink Control Information (UCI)) が伝送されてもよい。PRACHによって、セルとの接続確立のためのランダムアクセスプリアンプルが伝送されてもよい。
- [0136] なお、本開示において下りリンク、上りリンクなどは「リンク」を付けずに表現されてもよい。また、各種チャネルの先頭に「物理 (Physical)」を付けずに表現されてもよい。
- [0137] 無線通信システム1では、同期信号 (Synchronization Signal (SS))、下りリンク参照信号 (Downlink Reference Signal (DL-RS)) などが伝送されてもよい。無線通信システム1では、DL-RSとして、セル固有参照信号 (Cell-specific Reference Signal (CRS))、チャネル状態情報参照信号 (Channel State Information Reference Signal (CSI-RS))、復調用参照信号 (DeModulation Reference Signal (DMRS))、位置決定参照信号 (Positioning Reference Signal (PRS))、位相トラッキング参照信号 (Phase Tracking Reference Signal (PTRS)) などが伝送されてもよい。
- [0138] 同期信号は、例えば、プライマリ同期信号 (Primary Synchronization Signal (PSS)) 及びセカンダリ同期信号 (Secondary Synchronization Signal (SSS)) の少なくとも1つであってもよい。SS (PSS、SS

S) 及びPBCH (及びPBCH用のDMRS) を含む信号ブロックは、SS/PBCHブロック、SS Block (SSB) などと呼ばれてもよい。なお、SS、SSBなども、参照信号と呼ばれてもよい。

[0139] また、無線通信システム1では、上りリンク参照信号 (Uplink Reference Signal (UL-RS)) として、測定用参照信号 (Sounding Reference Signal (SRSS))、復調用参照信号 (DMRS) などが伝送されてもよい。なお、DMRSはユーザ端末固有参照信号 (UE-specific Reference Signal) と呼ばれてもよい。

[0140] (基地局)

図12は、一実施形態に係る基地局の構成の一例を示す図である。基地局10は、制御部110、送受信部120、送受信アンテナ130及び伝送路インターフェース (transmission line interface) 140を備えている。なお、制御部110、送受信部120及び送受信アンテナ130及び伝送路インターフェース140は、それぞれ1つ以上が備えられてもよい。

[0141] なお、本例では、本実施の形態における特徴部分の機能ブロックを主に示しており、基地局10は、無線通信に必要な他の機能ブロックも有すると想定されてもよい。以下で説明する各部の処理の一部は、省略されてもよい。

[0142] 制御部110は、基地局10全体の制御を実施する。制御部110は、本開示に係る技術分野での共通認識に基づいて説明されるコントローラ、制御回路などから構成することができる。

[0143] 制御部110は、信号の生成、スケジューリング (例えば、リソース割り当て、マッピング) などを制御してもよい。制御部110は、送受信部120、送受信アンテナ130及び伝送路インターフェース140を用いた送受信、測定などを制御してもよい。制御部110は、信号として送信するデータ、制御情報、系列 (sequence) などを生成し、送受信部120に転送してもよい。制御部110は、通信チャネルの呼処理 (設定、解放など)、基地局10の状態管理、無線リソースの管理などを行ってもよい。

[0144] 送受信部120は、ベースバンド (baseband) 部121、Radio Frequenc

y (RF) 部 122、測定部 123 を含んでもよい。ベースバンド部 121 は、送信処理部 1211 及び受信処理部 1212 を含んでもよい。送受信部 120 は、本開示に係る技術分野での共通認識に基づいて説明されるトランスミッター／レシーバー、RF 回路、ベースバンド回路、フィルタ、位相シフタ (phase shifter)、測定回路、送受信回路などから構成することができる。

[0145] 送受信部 120 は、一体の送受信部として構成されてもよいし、送信部及び受信部から構成されてもよい。当該送信部は、送信処理部 1211、RF 部 122 から構成されてもよい。当該受信部は、受信処理部 1212、RF 部 122、測定部 123 から構成されてもよい。

[0146] 送受信アンテナ 130 は、本開示に係る技術分野での共通認識に基づいて説明されるアンテナ、例えばアレイアンテナなどから構成することができる。

[0147] 送受信部 120 は、上述の下りリンクチャネル、同期信号、下りリンク参照信号などを送信してもよい。送受信部 120 は、上述の上りリンクチャネル、上りリンク参照信号などを受信してもよい。

[0148] 送受信部 120 は、デジタルビームフォーミング（例えば、プリコーディング）、アナログビームフォーミング（例えば、位相回転）などを用いて、送信ビーム及び受信ビームの少なくとも一方を形成してもよい。

[0149] 送受信部 120（送信処理部 1211）は、例えば制御部 110 から取得したデータ、制御情報などに対して、Packet Data Convergence Protocol (PDCP) レイヤの処理、Radio Link Control (RLC) レイヤの処理（例えば、RLC 再送制御）、Medium Access Control (MAC) レイヤの処理（例えば、HARQ 再送制御）などを行い、送信するビット列を生成してもよい。

[0150] 送受信部 120（送信処理部 1211）は、送信するビット列に対して、チャンネル符号化（誤り訂正符号化を含んでもよい）、変調、マッピング、フィルタ処理、離散フーリエ変換 (Discrete Fourier Transform (DFT))

）処理（必要に応じて）、逆高速フーリエ変換（Inverse Fast Fourier Transform（IFFT））処理、プリコーディング、デジタルーアナログ変換などの送信処理を行い、ベースバンド信号を出力してもよい。

[0151] 送受信部120（RF部122）は、ベースバンド信号に対して、無線周波数帯への変調、フィルタ処理、増幅などを行い、無線周波数帯の信号を、送受信アンテナ130を介して送信してもよい。

[0152] 一方、送受信部120（RF部122）は、送受信アンテナ130によって受信された無線周波数帯の信号に対して、増幅、フィルタ処理、ベースバンド信号への復調などを行ってもよい。

[0153] 送受信部120（受信処理部1212）は、取得されたベースバンド信号に対して、アナログーデジタル変換、高速フーリエ変換（Fast Fourier Transform（FFT））処理、逆離散フーリエ変換（Inverse Discrete Fourier Transform（IDFT））処理（必要に応じて）、フィルタ処理、デマッピング、復調、復号（誤り訂正復号を含んでもよい）、MACレイヤ処理、RLCレイヤの処理及びPDCPレイヤの処理などの受信処理を適用し、ユーザデータなどを取得してもよい。

[0154] 送受信部120（測定部123）は、受信した信号に関する測定を実施してもよい。例えば、測定部123は、受信した信号に基づいて、Radio Resource Management（RRM）測定、Channel State Information（CSI）測定などを行ってもよい。測定部123は、受信電力（例えば、Reference Signal Received Power（RSRP））、受信品質（例えば、Reference Signal Received Quality（RSRQ）、Signal to Interference plus Noise Ratio（SINR）、Signal to Noise Ratio（SNR））、信号強度（例えば、Received Signal Strength Indicator（RSSI））、伝搬路情報（例えば、CSI）などについて測定してもよい。測定結果は、制御部110に出力されてもよい。

[0155] 伝送路インターフェース140は、コアネットワーク30に含まれる装置、他の基地局10などとの間で信号を送受信（バックホールシグナリング）

し、ユーザ端末20のためのユーザデータ（ユーザプレーンデータ）、制御プレーンデータなどを取得、伝送などしてもよい。

[0156] なお、本開示における基地局10の送信部及び受信部は、送受信部120、送受信アンテナ130及び伝送路インターフェース140の少なくとも1つによって構成されてもよい。

[0157] なお、送受信部120は、あるタイミング（参照タイミング）を基準とする空間関係のアクティベーションまでの時間を示すフィールドを含むMedium Access Control制御要素（MAC Control Element（CE））を、ユーザ端末20に送信してもよい。

[0158] 制御部110は、前記MAC CEに基づいて前記ユーザ端末20が前記空間関係のアクティベーションを制御すると想定してもよく、当該想定に基づいてスケジューリング／ビームの制御を行ってもよい。

[0159] また、送受信部120は、あるタイミング（参照タイミング）を基準とする送信設定指示状態（Transmission Configuration Indication state（TCI状態））のアクティベーションまでの時間を示すフィールドを含むMedium Access Control制御要素（MAC Control Element（CE））を、ユーザ端末20に送信してもよい。

[0160] 制御部110は、前記MAC CEに基づいて前記ユーザ端末20が前記TCI状態のアクティベーションを制御すると想定してもよく、当該想定に基づいてスケジューリング／ビームの制御を行ってもよい。

[0161] （ユーザ端末）

図13は、一実施形態に係るユーザ端末の構成の一例を示す図である。ユーザ端末20は、制御部210、送受信部220及び送受信アンテナ230を備えている。なお、制御部210、送受信部220及び送受信アンテナ230は、それぞれ1つ以上が備えられてもよい。

[0162] なお、本例では、本実施の形態における特徴部分の機能ブロックを主に示しており、ユーザ端末20は、無線通信に必要な他の機能ブロックも有すると想定されてもよい。以下で説明する各部の処理の一部は、省略されてもよ

い。

- [0163] 制御部 210 は、ユーザ端末 20 全体の制御を実施する。制御部 210 は、本開示に係る技術分野での共通認識に基づいて説明されるコントローラ、制御回路などから構成することができる。
- [0164] 制御部 210 は、信号の生成、マッピングなどを制御してもよい。制御部 210 は、送受信部 220 及び送受信アンテナ 230 を用いた送受信、測定などを制御してもよい。制御部 210 は、信号として送信するデータ、制御情報、系列などを生成し、送受信部 220 に転送してもよい。
- [0165] 送受信部 220 は、ベースバンド部 221、RF 部 222、測定部 223 を含んでもよい。ベースバンド部 221 は、送信処理部 2211、受信処理部 2212 を含んでもよい。送受信部 220 は、本開示に係る技術分野での共通認識に基づいて説明されるトランスミッター／レシーバー、RF 回路、ベースバンド回路、フィルタ、位相シフタ、測定回路、送受信回路などから構成することができる。
- [0166] 送受信部 220 は、一体の送受信部として構成されてもよいし、送信部及び受信部から構成されてもよい。当該送信部は、送信処理部 2211、RF 部 222 から構成されてもよい。当該受信部は、受信処理部 2212、RF 部 222、測定部 223 から構成されてもよい。
- [0167] 送受信アンテナ 230 は、本開示に係る技術分野での共通認識に基づいて説明されるアンテナ、例えばアレイアンテナなどから構成することができる。
- [0168] 送受信部 220 は、上述の下りリンクチャネル、同期信号、下りリンク参照信号などを受信してもよい。送受信部 220 は、上述の上りリンクチャネル、上りリンク参照信号などを送信してもよい。
- [0169] 送受信部 220 は、デジタルビームフォーミング（例えば、プリコーディング）、アナログビームフォーミング（例えば、位相回転）などを用いて、送信ビーム及び受信ビームの少なくとも一方を形成してもよい。
- [0170] 送受信部 220（送信処理部 2211）は、例えば制御部 210 から取得

したデータ、制御情報などに対して、PDCPレイヤの処理、RLCレイヤの処理（例えば、RLC再送制御）、MACレイヤの処理（例えば、HARQ再送制御）などを行い、送信するビット列を生成してもよい。

[0171] 送受信部220（送信処理部2211）は、送信するビット列に対して、チャンネル符号化（誤り訂正符号化を含んでもよい）、変調、マッピング、フィルタ処理、DFT処理（必要に応じて）、IFFT処理、プリコーディング、デジタルーアナログ変換などの送信処理を行い、ベースバンド信号を出力してもよい。

[0172] なお、DFT処理を適用するか否かは、トランスフォームプリコーディングの設定に基づいてもよい。送受信部220（送信処理部2211）は、あるチャンネル（例えば、PUSCH）について、トランスフォームプリコーディングが有効（enabled）である場合、当該チャンネルをDFT-s-OFDM波形を用いて送信するために上記送信処理としてDFT処理を行ってもよいし、そうでない場合、上記送信処理としてDFT処理を行わなくてもよい。

[0173] 送受信部220（RF部222）は、ベースバンド信号に対して、無線周波数帯への変調、フィルタ処理、増幅などを行い、無線周波数帯の信号を、送受信アンテナ230を介して送信してもよい。

[0174] 一方、送受信部220（RF部222）は、送受信アンテナ230によって受信された無線周波数帯の信号に対して、増幅、フィルタ処理、ベースバンド信号への復調などを行ってもよい。

[0175] 送受信部220（受信処理部2212）は、取得されたベースバンド信号に対して、アナログーデジタル変換、FFT処理、IDFT処理（必要に応じて）、フィルタ処理、デマッピング、復調、復号（誤り訂正復号を含んでもよい）、MACレイヤ処理、RLCレイヤの処理及びPDCPレイヤの処理などの受信処理を適用し、ユーザデータなどを取得してもよい。

[0176] 送受信部220（測定部223）は、受信した信号に関する測定を実施してもよい。例えば、測定部223は、受信した信号に基づいて、RRM測定、CSI測定などを行ってもよい。測定部223は、受信電力（例えば、R

S R P)、受信品質(例えば、R S R Q、S I N R、S N R)、信号強度(例えば、R S S I)、伝搬路情報(例えば、C S I)などについて測定してもよい。測定結果は、制御部210に出力されてもよい。

[0177] なお、本開示におけるユーザ端末20の送信部及び受信部は、送受信部220、送受信アンテナ230及び伝送路インターフェース240の少なくとも1つによって構成されてもよい。

[0178] なお、送受信部220は、あるタイミング(参照タイミング)を基準とする空間関係のアクティベーションまでの時間を示すフィールドを含むMedium Access Control制御要素(MAC Control Element (CE))を受信してもよい。

[0179] 制御部210は、前記MAC CEに基づいて前記空間関係のアクティベーションを制御してもよい。

[0180] 前記あるタイミングは、前記MAC CEを伝送する下りリンク共有チャネルに対応するHybrid Automatic Repeat reQuest ACKnowledgement (HARQ-ACK)を有する上りリンク制御チャネルを送信するタイミングであってもよい。

[0181] また、送受信部220は、あるタイミング(参照タイミング)を基準とする送信設定指示状態(Transmission Configuration Indication state (TCI状態))のアクティベーションまでの時間を示すフィールドを含むMedium Access Control制御要素(MAC Control Element (CE))を受信してもよい。

[0182] 制御部210は、前記MAC CEに基づいて前記TCI状態のアクティベーションを制御してもよい。

[0183] 制御部210は、上述のMAC CEに第1の時間を示す前記フィールドと第2の時間を示す前記フィールドが含まれる場合、前記あるタイミングを基準として前記第1の時間経過後に第1の空間関係/TCI状態をアクティベートし、前記あるタイミングを基準として前記第2の時間経過後に第2の空間関係/TCI状態をアクティベートしてもよい。これは、前記フィール

ドが絶対的な時間を表す場合に相当してもよい。

[0184] 制御部 210 は、上述の MAC CE に第 1 の時間を示す前記フィールドと第 2 の時間を示す前記フィールドが含まれる場合、前記あるタイミングを基準として前記第 1 の時間経過後に第 1 の空間関係 / TC I 状態をアクティベートし、前記あるタイミングを基準として前記第 1 の時間及び前記第 2 の時間の和の経過後に第 2 の空間関係 / TC I 状態をアクティベートしてもよい。これは、前記フィールドが絶対的な時間を表す場合に相当してもよい。

[0185] (ハードウェア構成)

なお、上記実施形態の説明に用いたブロック図は、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ることで実現されてもよい。

[0186] ここで、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、みなし、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。例えば、送信を機能させる機能ブロック（構成部）は、送信部 (transmitting unit)、送信機 (transmitter) などと呼称されてもよい。いずれも、上述したとおり、実現方法は特に限定されない。

[0187] 例えば、本開示の一実施形態における基地局、ユーザ端末などは、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 14 は

、一実施形態に係る基地局及びユーザ端末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及びユーザ端末２０は、物理的には、プロセッサ１００１、メモリ１００２、ストレージ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。

[0188] なお、本開示において、装置、回路、デバイス、部（section）、ユニットなどの文言は、互いに読み替えることができる。基地局１０及びユーザ端末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。

[0189] 例えば、プロセッサ１００１は１つだけ図示されているが、複数のプロセッサがあってもよい。また、処理は、１のプロセッサによって実行されてもよいし、処理が同時に、逐次に、又はその他の手法を用いて、２以上のプロセッサによって実行されてもよい。なお、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。

[0190] 基地局１０及びユーザ端末２０における各機能は、例えば、プロセッサ１００１、メモリ１００２など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を介する通信を制御したり、メモリ１００２及びストレージ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。

[0191] 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ーフェース、制御装置、演算装置、レジスタなどを含む中央処理装置（Central Processing Unit（CPU））によって構成されてもよい。例えば、上述の制御部１１０（２１０）、送受信部１２０（２２０）などの少なくとも一部は、プロセッサ１００１によって実現されてもよい。

[0192] 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、データなどを、ストレージ１００３及び通信装置１００

4の少なくとも一方からメモリ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、制御部110(210)は、メモリ1002に格納され、プロセッサ1001において動作する制御プログラムによって実現されてもよく、他の機能ブロックについても同様に実現されてもよい。

[0193] メモリ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、Read Only Memory (ROM)、Erasable Programmable ROM (EPROM)、Electrically EPROM (EEPROM)、Random Access Memory (RAM)、その他の適切な記憶媒体の少なくとも1つによって構成されてもよい。メモリ1002は、レジスタ、キャッシュ、メインメモリ（主記憶装置）などと呼ばれてもよい。メモリ1002は、本開示の一実施形態に係る無線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などを保存することができる。

[0194] ストレージ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、フレキシブルディスク、フロッピー（登録商標）ディスク、光磁気ディスク（例えば、コンパクトディスク (Compact Disc ROM (CD-ROM)) など）、デジタル多用途ディスク、Blu-ray（登録商標）ディスク）、リムーバブルディスク、ハードディスクドライブ、スマートカード、フラッシュメモリデバイス（例えば、カード、スティック、キードライブ）、磁気ストライプ、データベース、サーバ、その他の適切な記憶媒体の少なくとも1つによって構成されてもよい。ストレージ1003は、補助記憶装置と呼ばれてもよい。

[0195] 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 (Frequency Division Duplex (FDD)) 及び時

分割複信 (Time Division Duplex (TDD)) 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、上述の送受信部 120 (220)、送受信アンテナ 130 (230) などは、通信装置 1004 によって実現されてもよい。送受信部 120 (220) は、送信部 120a (220a) と受信部 120b (220b) とで、物理的に又は論理的に分離された実装がなされてもよい。

[0196] 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、センサなど）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、スピーカー、Light Emitting Diode (LED) ランプなど）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。

[0197] また、プロセッサ 1001、メモリ 1002 などの各装置は、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。

[0198] また、基地局 10 及びユーザ端末 20 は、マイクロプロセッサ、デジタル信号プロセッサ (Digital Signal Processor (DSP))、Application Specific Integrated Circuit (ASIC)、Programmable Logic Device (PLD)、Field Programmable Gate Array (FPGA) などのハードウェアを含んで構成されてもよく、当該ハードウェアを用いて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。

[0199] (変形例)

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、シンボル及び信号（シグナル又はシグナリング）は、互いに読み

替えられてもよい。また、信号はメッセージであってもよい。参照信号 (reference signal) は、RS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)、パイロット信号などと呼ばれてもよい。また、コンポーネントキャリア (Component Carrier (CC)) は、セル、周波数キャリア、キャリア周波数などと呼ばれてもよい。

[0200] 無線フレームは、時間領域において1つ又は複数の期間 (フレーム) によって構成されてもよい。無線フレームを構成する当該1つ又は複数の各期間 (フレーム) は、サブフレームと呼ばれてもよい。さらに、サブフレームは、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、ニューメロロジー (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。

[0201] ここで、ニューメロロジーは、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。ニューメロロジーは、例えば、サブキャリア間隔 (SubCarrier Spacing (SCS))、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 (Transmission Time Interval (TTI))、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。

[0202] スロットは、時間領域において1つ又は複数のシンボル (Orthogonal Frequency Division Multiplexing (OFDM) シンボル、Single Carrier Frequency Division Multiple Access (SC-FDMA) シンボルなど) によって構成されてもよい。また、スロットは、ニューメロロジーに基づく時間単位であってもよい。

[0203] 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（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（PUSCH）マッピングタイプBと呼ばれてもよい。

[0204] 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。なお、本開示におけるフレーム、サブフレーム、スロット、ミニスロット、シンボルなどの時間単位は、互いに読み替えられてもよい。

[0205] 例えば、1サブフレームはTTI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。

[0206] 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、基地局が各ユーザ端末に対して、無線リソース（各ユーザ端末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。

[0207] 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。

[0208] 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。

[0209] 1 ms の時間長を有するTTIは、通常TTI（3 GPP 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。

[0210] なお、ロングTTI（例えば、通常TTI、サブフレームなど）は、1 ms 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1 ms 以上のTTI長を有するTTIで読み替えてもよい。

[0211] リソースブロック（Resource Block（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（サブキャリア（subcarrier））を含んでもよい。RBに含まれるサブキャリアの数は、ニューメロロジー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、ニューメロロジーに基づいて決定されてもよい。

[0212] また、RBは、時間領域において、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 TTIの長さであってもよい。1 TTI、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によって構成されてもよい。

[0213] なお、1 つ又は複数のRBは、物理リソースブロック（Physical RB（PRB））、サブキャリアグループ（Sub-Carrier Group（SCG））、リソースエレメントグループ（Resource Element Group（REG））、PRB

ペア、RBペアなどと呼ばれてもよい。

[0214] 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 (Resource Element (RE)) によって構成されてもよい。例えば、1RE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。

[0215] 帯域幅部分 (Bandwidth Part (BWP)) (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ー用の連続する共通RB (common resource blocks) のサブセットのことを表してもよい。ここで、共通RBは、当該キャリアの共通参照ポイントを基準としたRBのインデックスによって特定されてもよい。PRBは、あるBWPで定義され、当該BWP内で番号付けされてもよい。

[0216] BWPには、UL BWP (UL用のBWP) と、DL BWP (DL用のBWP) とが含まれてもよい。UEに対して、1キャリア内に1つ又は複数のBWPが設定されてもよい。

[0217] 設定されたBWPの少なくとも1つがアクティブであってもよく、UEは、アクティブなBWP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、「BWP」で読み替えられてもよい。

[0218] なお、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RBの数、RBに含まれるサブキャリアの数、並びにTTI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 (Cyclic Prefix (CP)) 長などの構成は、様々に変更することができる。

[0219] 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、所定のインデックスによって指示されてもよい。

- [0220] 本開示においてパラメータなどに使用する名称は、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などは、本開示において明示的に開示したものと異なってもよい。様々なチャネル（P U C C H、P D C C H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。
- [0221] 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。
- [0222] また、情報、信号などは、上位レイヤから下位レイヤ及び下位レイヤから上位レイヤの少なくとも一方へ出力され得る。情報、信号などは、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。
- [0223] 入出力された情報、信号などは、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、信号などは、上書き、更新又は追記をされ得る。出力された情報、信号などは、削除されてもよい。入力された情報、信号などは、他の装置へ送信されてもよい。
- [0224] 情報の通知は、本開示において説明した態様／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、本開示における情報の通知は、物理レイヤシグナリング（例えば、下り制御情報（Downlink Control Information（D C I））、上り制御情報（Uplink Control Information（U C I））、上位レイヤシグナリング（例えば、Radio Resource Control（R R C）シグナリング、ブロードキャスト情報（マスタ情報ブロック（Master Information Block（M I B））、システム情報ブロック（System Information Block（S I B））など）、Medium Access Control（M A C）シグナリング）、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。

。

- [0225] なお、物理レイヤシグナリングは、Layer 1/Layer 2 (L 1 / L 2) 制御情報 (L 1 / L 2 制御信号)、L 1 制御情報 (L 1 制御信号) などと呼ばれてもよい。また、R R Cシグナリングは、R R Cメッセージと呼ばれてもよく、例えば、R R C接続セットアップ (RRC Connection Setup) メッセージ、R R C接続再構成 (RRC Connection Reconfiguration) メッセージなどであってもよい。また、M A Cシグナリングは、例えば、M A C制御要素 (M A C Control Element (C E)) を用いて通知されてもよい。
- [0226] また、所定の情報の通知 (例えば、「Xであること」の通知) は、明示的な通知に限られず、暗示的に (例えば、当該所定の情報の通知を行わないことによって又は別の情報の通知によって) 行われてもよい。
- [0227] 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 (true) 又は偽 (false) で表される真偽値 (boolean) 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。
- [0228] 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。
- [0229] 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 (Digital Subscriber Line (DSL)) 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。

- [0230] 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、互換的に使用され得る。「ネットワーク」は、ネットワークに含まれる装置（例えば、基地局）のことを意味してもよい。
- [0231] 本開示において、「プリコーディング」、「プリコーダ」、「ウェイト（プリコーディングウェイト）」、「擬似コロケーション（Quasi-Co-Location（QCL）」、「Transmission Configuration Indication state（TCI状態）」、「空間関係（spatial relation）」、「空間ドメインフィルタ（spatial domain filter）」、「送信電力」、「位相回転」、「アンテナポート」、「アンテナポートグループ」、「レイヤ」、「レイヤ数」、「ランク」、「リソース」、「リソースセット」、「リソースグループ」、「ビーム」、「ビーム幅」、「ビーム角度」、「アンテナ」、「アンテナ素子」、「パネル」などの用語は、互換的に使用され得る。
- [0232] 本開示においては、「基地局（Base Station（BS）」、「無線基地局」、「固定局（fixed station）」、「NodeB」、「eNB（eNodeB）」、「gNB（gNodeB）」、「アクセスポイント（access point）」、「送信ポイント（Transmission Point（TP）」、「受信ポイント（Reception Point（RP）」、「送受信ポイント（Transmission/Reception Point（TRP）」、「パネル」、「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。
- [0233] 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（Remote Radio Head（RRH）」）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。

[0234] 本開示においては、「移動局 (Mobile Station (MS))」、「ユーザ端末 (user terminal)」、「ユーザ装置 (User Equipment (UE))」、「端末」などの用語は、互換的に使用され得る。

[0235] 移動局は、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。

[0236] 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、無線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、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Internet of Things (IoT) 機器であってもよい。

[0237] 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、複数のユーザ端末間の通信（例えば、Device-to-Device (D2D)、Vehicle-to-Everything (V2X) 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10が有する機能をユーザ端末20が有する構成としてもよい。また、「上り」、「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。

[0238] 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20が有する機能を基地局10が有する構成としてもよい。

[0239] 本開示において、基地局によって行われるとした動作は、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。基地局を有する1つ又は複数のネットワークノード (network nodes) を含むネットワークにおいて、端末との通信のために行われる様々な動作は、基地局、基地局以外の1つ以上のネットワークノード (例えば、Mobility Management Entity (MME)、Serving-Gateway (S-GW) などが考えられるが、これらに限られない) 又はこれらの組み合わせによって行われ得ることは明らかである。

[0240] 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、本開示において説明した各態様／実施形態の処理手順、シーケンス、フローチャートなどは、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。

[0241] 本開示において説明した各態様／実施形態は、Long Term Evolution (LTE)、LTE-Advanced (LTE-A)、LTE-Beyond (LTE-B)、SUPER 3G、IMT-Advanced、4th generation mobile communication system (4G)、5th generation mobile communication system (5G)、6th generation mobile communication system (6G)、xth generation mobile communication system (xG) (xG (xは、例えば整数、小数))、Future Radio Access (FRA)、New-Radio Access Technology (RAT)、New Radio (NR)、New radio access (NX)、Future generation radio access (FX)、Global System for Mobile communications (GSM (登録商標))、CDMA 2000、UL

tra Mobile Broadband (UMB)、IEEE 802.11 (Wi-Fi (登録商標))、IEEE 802.16 (WiMAX (登録商標))、IEEE 802.20、Ultra-WideBand (UWB)、Bluetooth (登録商標)、その他の適切な無線通信方法を利用するシステム、これらに基づいて拡張された次世代システムなど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又はLTE-Aと、5Gとの組み合わせなど)適用されてもよい。

[0242] 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。

[0243] 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。

[0244] 本開示において使用する「判断(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。例えば、「判断(決定)」は、判定(judging)、計算(calculating)、算出(computing)、処理(processing)、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)などを「判断(決定)」することであるとみなされてもよい。

[0245] 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)などを「判断(決定)」することであるとみなされて

もよい。

[0246] また、「判断（決定）」は、解決（resolving）、選択（selecting）、選定（choosing）、確立（establishing）、比較（comparing）などを「判断（決定）」することであるとみなされてもよい。つまり、「判断（決定）」は、何らかの動作を「判断（決定）」することであるとみなされてもよい。

[0247] 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。

[0248] 本開示に記載の「最大送信電力」は送信電力の最大値を意味してもよいし、公称最大送信電力（the nominal UE maximum transmit power）を意味してもよいし、定格最大送信電力（the rated UE maximum transmit power）を意味してもよい。

[0249] 本開示において使用する「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、物理的であっても、論理的であっても、ある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。

[0250] 本開示において、2つの要素が接続される場合、1つ以上の電線、ケーブル、プリント電気接続などを用いて、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、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」されると考えることができる。

[0251] 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。

[0252] 本開示において、「含む（include）」、「含んでいる（including）」及

びこ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。

[0253] 本開示において、例えば、英語でのa, an及びtheのように、翻訳によって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。

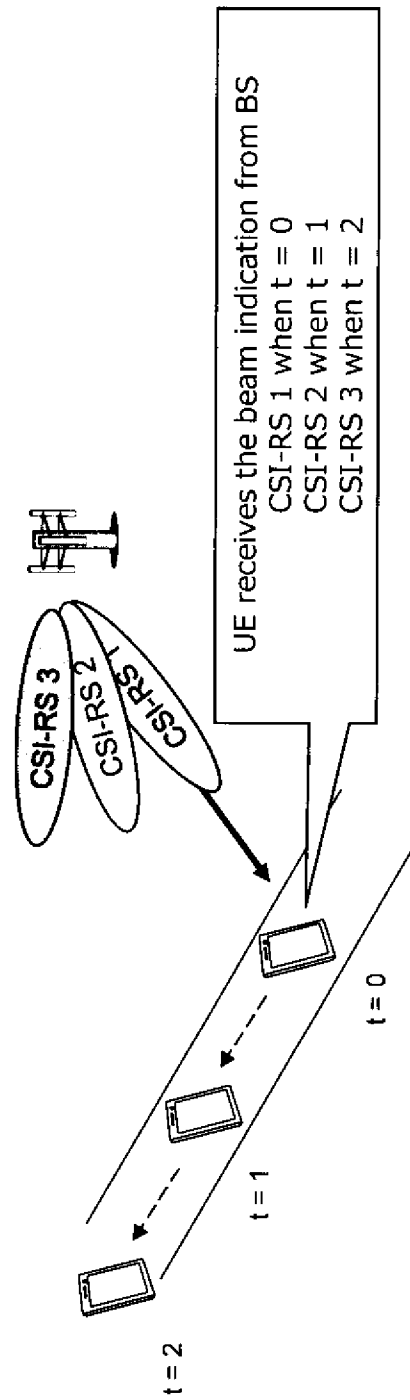
[0254] 以上、本開示に係る発明について詳細に説明したが、当業者にとっては、本開示に係る発明が本開示中に説明した実施形態に限定されないということは明らかである。本開示に係る発明は、請求の範囲の記載に基づいて定まる発明の趣旨及び範囲を逸脱することなく修正及び変更態様として実施することができる。したがって、本開示の記載は、例示説明を目的とし、本開示に係る発明に対して何ら制限的な意味をもたらさない。

請求の範囲

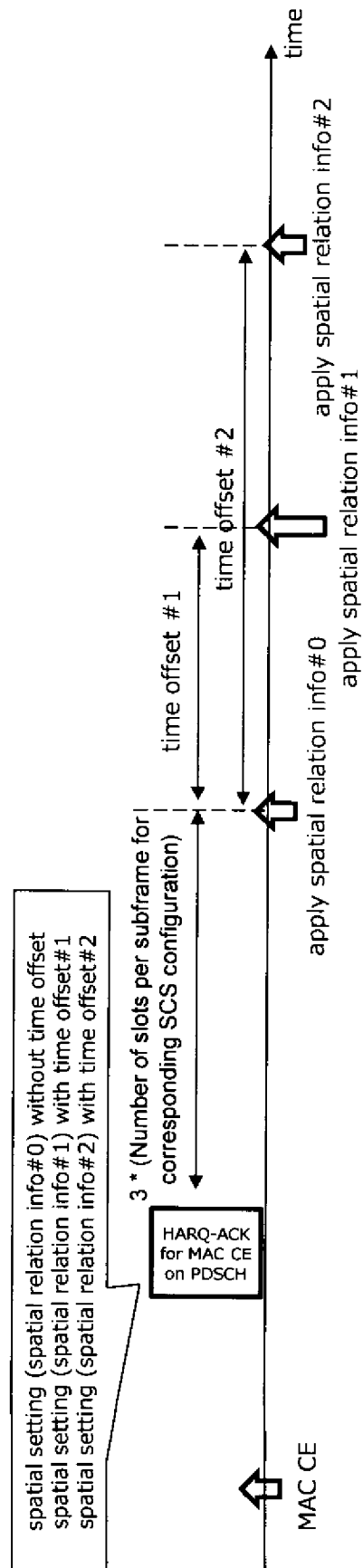
- [請求項1] あるタイミングを基準とする空間関係のアクティベーションまでの時間を示すフィールドを含むMedium Access Control制御要素（MAC Control Element（CE））を受信する受信部と、
- 前記MAC CEに基づいて前記空間関係のアクティベーションを制御する制御部と、を有する端末。
- [請求項2] 前記制御部は、前記MAC CEに第1の時間を示す前記フィールドと第2の時間を示す前記フィールドが含まれる場合、前記あるタイミングを基準として前記第1の時間経過後に第1の空間関係をアクティベートし、前記あるタイミングを基準として前記第2の時間経過後に第2の空間関係をアクティベートする請求項1に記載の端末。
- [請求項3] 前記制御部は、前記MAC CEに第1の時間を示す前記フィールドと第2の時間を示す前記フィールドが含まれる場合、前記あるタイミングを基準として前記第1の時間経過後に第1の空間関係をアクティベートし、前記あるタイミングを基準として前記第1の時間及び前記第2の時間の和の経過後に第2の空間関係をアクティベートする請求項1に記載の端末。
- [請求項4] 前記あるタイミングは、前記MAC CEを伝送する下りリンク共有チャネルに対応するHybrid Automatic Repeat reQuest Acknowledgement（HARQ-ACK）を有する上りリンク制御チャネルを送信するタイミングである請求項1から請求項3のいずれかに記載の端末。
- [請求項5] あるタイミングを基準とする空間関係のアクティベーションまでの時間を示すフィールドを含むMedium Access Control制御要素（MAC Control Element（CE））を受信するステップと、
- 前記MAC CEに基づいて前記空間関係のアクティベーションを制御するステップと、を有する端末の無線通信方法。
- [請求項6] あるタイミングを基準とする空間関係のアクティベーションまでの

時間を示すフィールドを含むMedium Access Control制御要素（M A C Control Element（C E））を、端末に送信する送信部と、
前記M A C C Eに基づいて前記端末が前記空間関係のアクティベーションを制御すると想定する制御部と、を有する基地局。

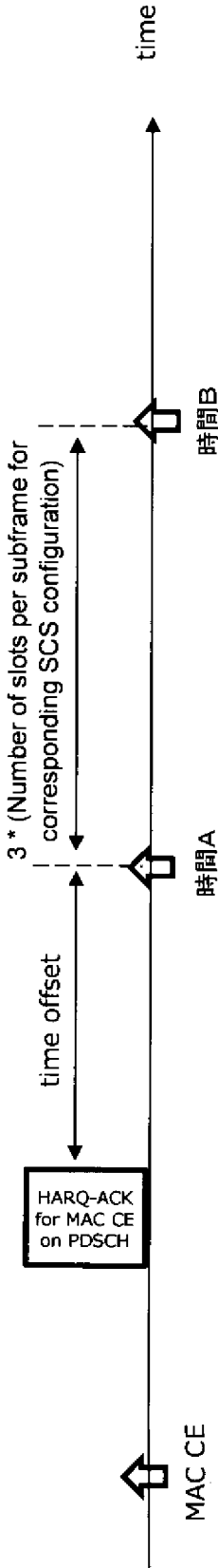
[図1]



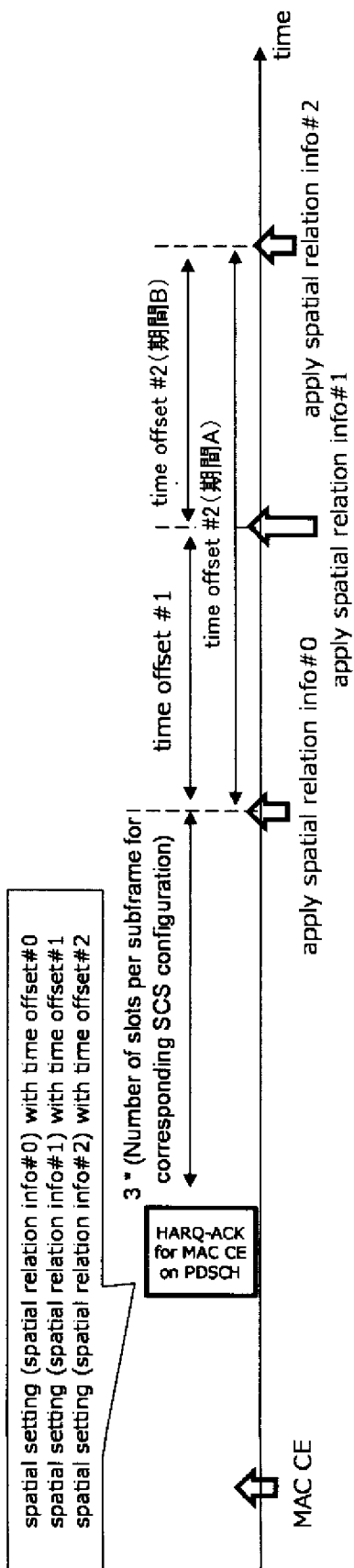
[図2]



[図3]



[図4]



5B

[illegible]

Diagram illustrating a radio resource allocation structure across multiple time slots (Oct 1, Oct 2, Oct 3, ..., Oct 2N-2, Oct 2N-1).

The structure is organized into two main sections, each associated with a specific time slot and a set of resources:

- 空間設定#0 (スロット オフセット#0):** This section is associated with Oct 1, Oct 2, and Oct 3. It contains a table with the following structure:

R	Serving Cell ID	BWP ID
R	PUCCH Resource ID	
R	R	Spatial Relation Info ID
- 空間設定#1 (スロット オフセット#1):** This section is associated with Oct 2N-2 and Oct 2N-1. It contains a table with the following structure:

R	PUCCH Resource ID	
R	R	Spatial Relation Info ID
C	Slot offset	

The diagram shows that the resource allocation is repeated for multiple time slots, with the structure for Oct 2N-2 and Oct 2N-1 being identical to the structure for Oct 1, Oct 2, and Oct 3.

	A/D	SRS Resource Set's Cell ID			SRS Resource Set's BWP ID	Oct 1
	R	R	C	SUL	SRS Resource Set ID	Oct 2
	F ₀	Resource Serving Cell ID ₀			Resource BWP ID ₀	Oct 3
	Resource ID ₀					Oct 4
	...					
	F _{N-1}	Resource Serving Cell ID _{N-1}			Resource BWP ID _{N-1}	
	Resource ID _{N-1}					
	C	Slot offset				
	F ₀	Resource Serving Cell ID ₀			Resource BWP ID ₀	
	Resource ID ₀					
	...					
	F _{N-1}	Resource Serving Cell ID _{N-1}			Resource BWP ID _{N-1}	
	Resource ID _{N-1}					
	C	Slot offset				

[図7]

	Serving Cell ID	CORESET ID
	TCI State ID	
	Slot offset	
	...	
	R	CORESET ID
	TCI State ID	
	Slot offset	



R	Serving Cell ID	BWP ID
C_0	TCI state ID _{0,1}	
R	TCI state ID _{0,2}	
	...	
C_N	TCI state ID _{N,1}	
R	TCI state ID _{N,2}	
C	Slot offset	
C_0	TCI state ID _{0,1}	
R	TCI state ID _{0,2}	
	...	
C_N	TCI state ID _{N,1}	
R	TCI state ID _{N,2}	
C	Slot offset	

8A

The diagram illustrates the slot offset setting method across two Core Set Pools.

- SLOT オフセット#0 (Slot Offset #0):** This section contains a table for Core Set Pool ID 0. It lists slots T₇ through T₁₅. The BWP ID is indicated as T₀ through T₈. Below the table, it states "..." and provides the formula for the slot offset: $T_{(N-2)*8+7}$, $T_{(N-2)*8+8}$, ..., $T_{(N-2)*8+14}$.
- C Slot offset:** A central label indicating the common slot offset calculation.
- SLOT オフセット#1 (Slot Offset #1):** This section contains a table for Core Set Pool ID 1. It lists slots T₇ through T₁₅. The BWP ID is indicated as T₀ through T₈. Below the table, it states "..." and provides the formula for the slot offset: $T_{(N-2)*8+7}$, $T_{(N-2)*8+8}$, ..., $T_{(N-2)*8+14}$.

[9]

9A

Bit field	predicted CSI time (time offset)
00	12 slots
01	14 slots
10	16 slots
11	18 slots

9B

Bit field	predicted CSI time (time offset)
00	2 slots
01	4 slots
10	6 slots
11	16 slots

[図10]

図10A

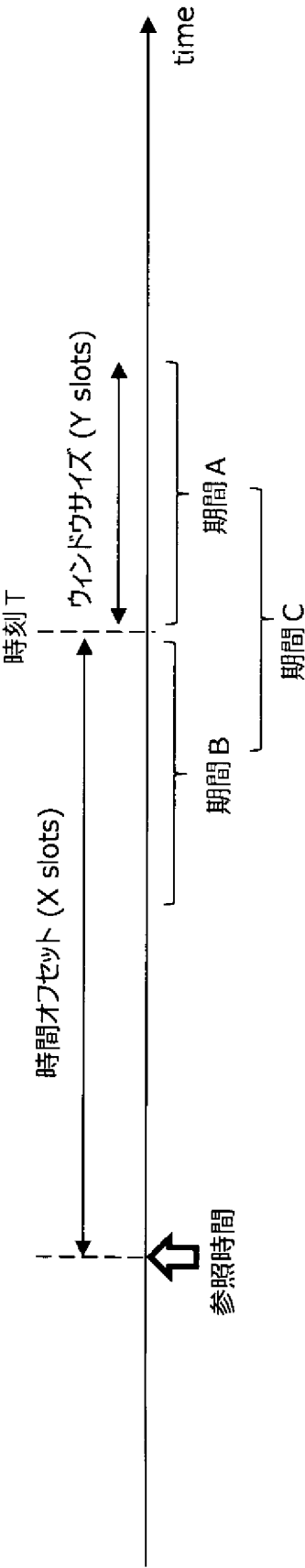
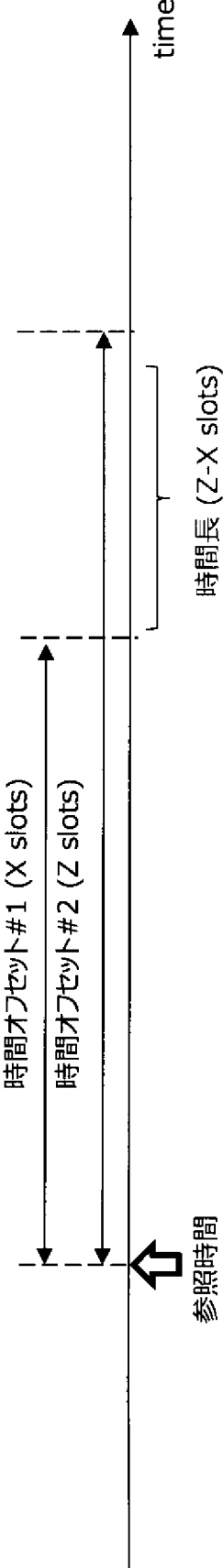
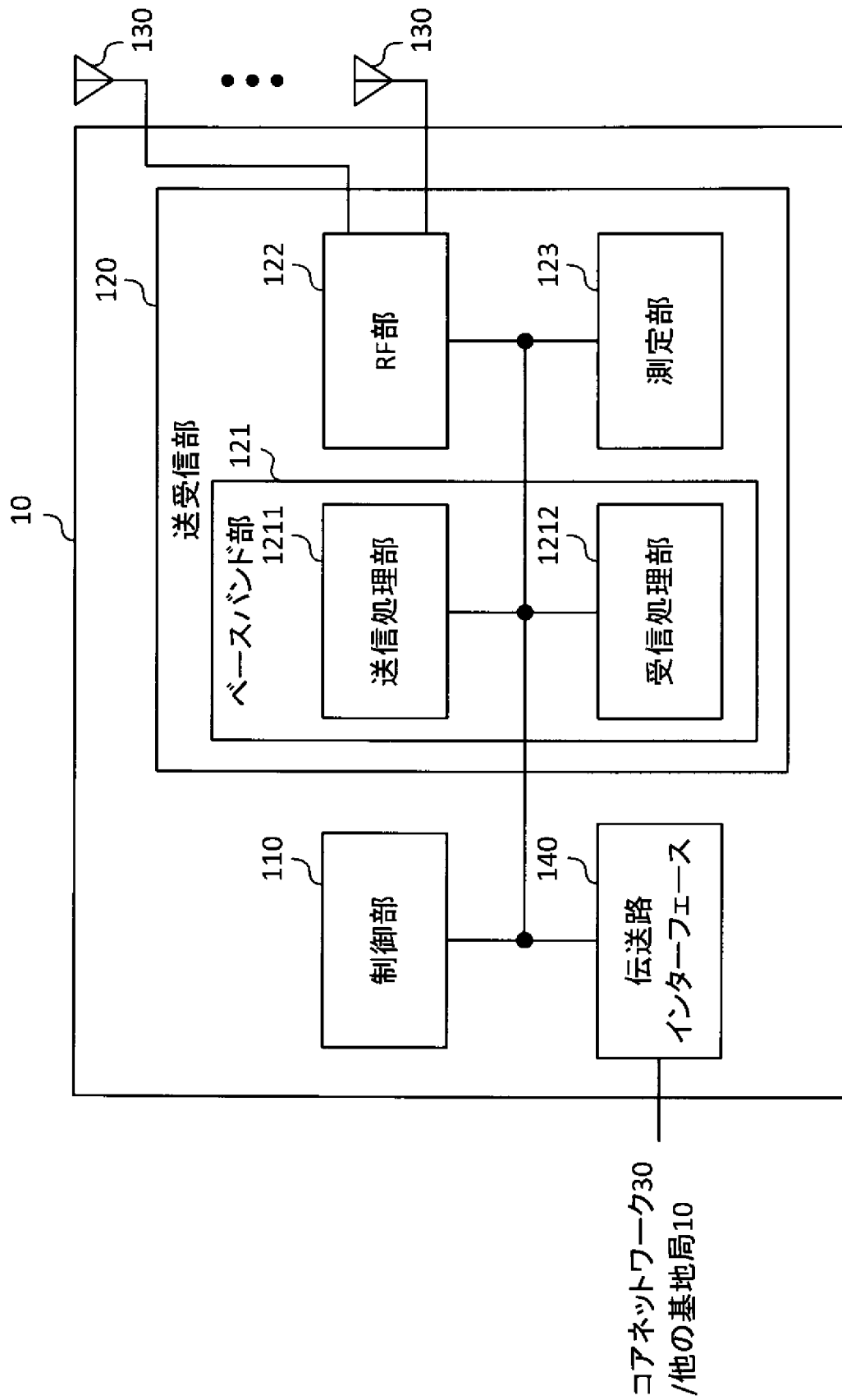


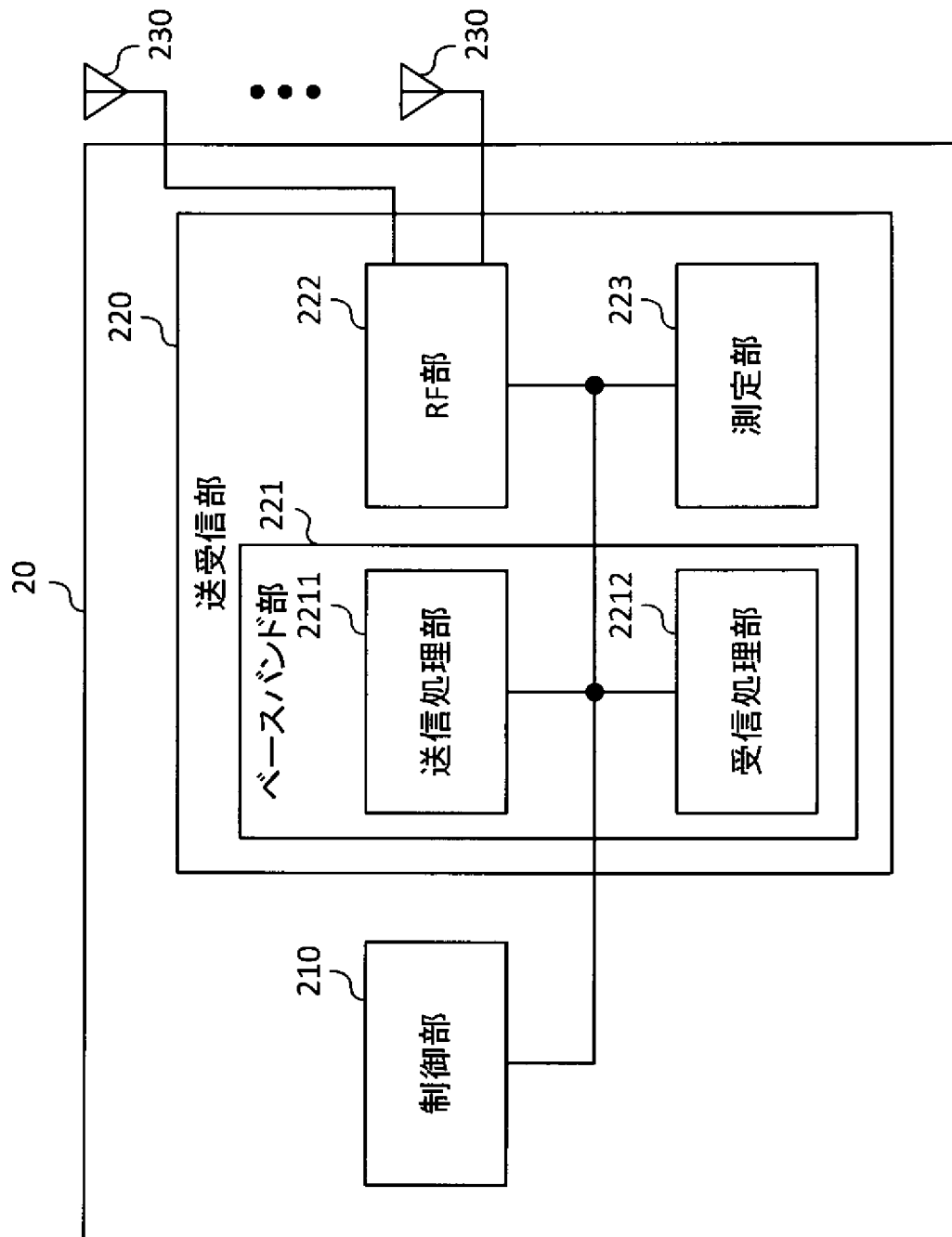
図10B



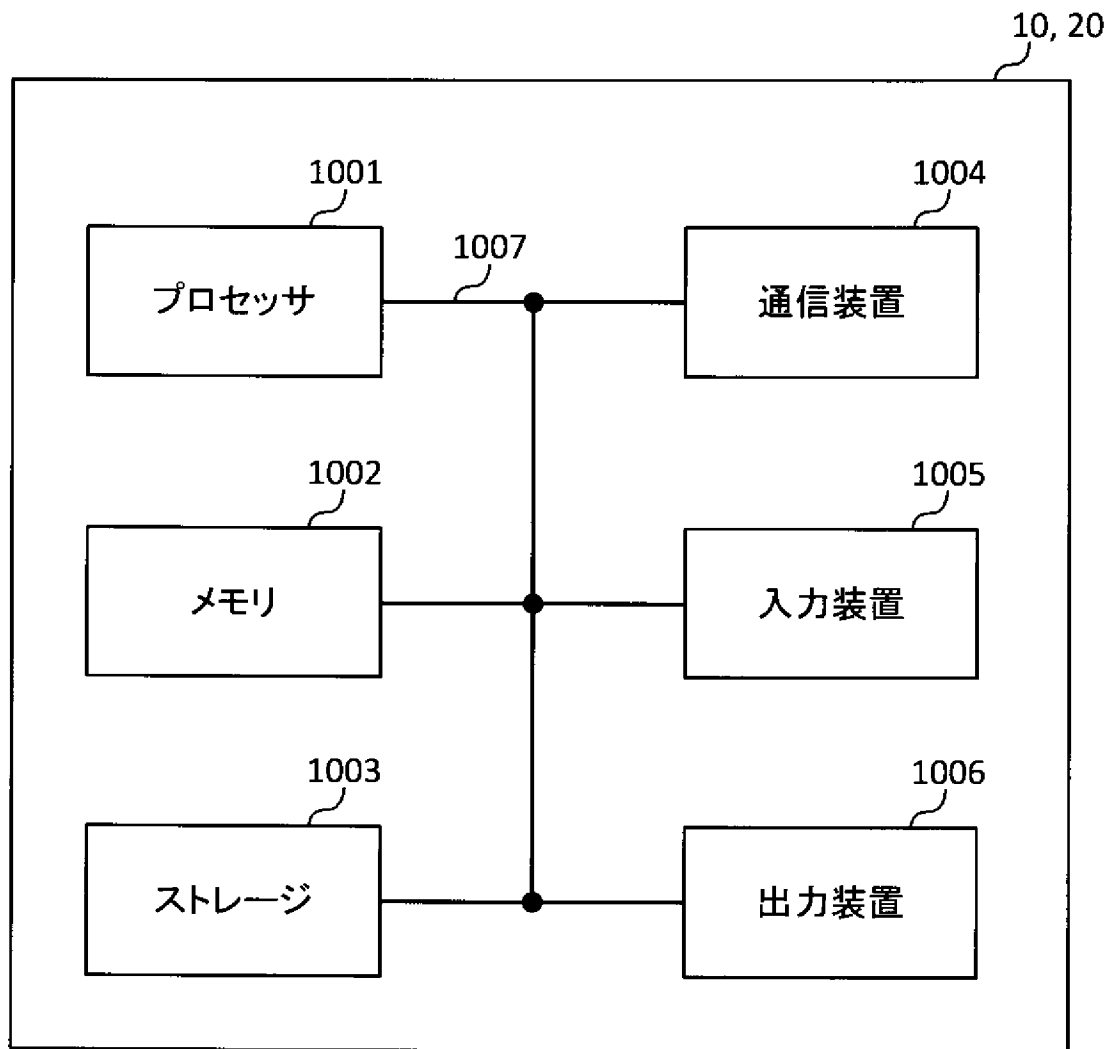
[図12]



[図13]



[図14]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2021/029223

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**H04W 16/28**(2009.01)i; **H04W 72/04**(2009.01)i; **H04W 28/04**(2009.01)i

FI: H04W16/28; H04W72/04 132; H04W72/04 136; H04W28/04 110

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)

H04B7/24-7/26, H04W4/00-99/00

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 1971-2022

Registered utility model specifications of Japan 1996-2022

Published registered utility model applications of Japan 1994-2022

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 2021-509794 A (QUALCOMM INC.) 01 April 2021 (2021-04-01) paragraphs [0159]-[0163]	1, 5-6
A	entire text, all drawings	2-4
X	ZTE, Enhancements on Multi-beam Operation [online], 3GPP TSG RAN WG1 #105-e R1-2104585, 12 May 2021, [retrieved on 21 February 2022], Internet <URL: https://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_105-e/Docs/R1-2104585.zip > pp. 8, 9	1, 4-6
Y	pp. 8, 9	2
A	entire text, all drawings	3
Y	Qualcomm Incorporated, Enhancements on HST-SFN deployment [online], 3GPP TSG RAN WG1 #105-e R1-2104657, 12 May 2021, [retrieved on 21 February 2022], Internet <URL: https://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_105-e/Docs/R1-2104657.zip > p. 10	2
A	entire text, all drawings	3

☒ 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

21 February 2022

Date of mailing of the international search report

08 March 2022

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

International application No.

PCT/JP2021/029223**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	MEDIATEK INC., Enhancement on multi-beam operation [online], 3GPP TSG RAN WG1 #105-e R1- 2105353, 12 May 2021, [retrieved on 21 February 2022], Internet <URL: https://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_105-e/Docs/R1-2105353.zip > p. 13	3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2021/029223

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	2021-509794	A	01 April 2021	US 2019/0215117 A1 paragraphs [0167]-[0171] WO 2019/139769 A1 CN 111566974 A	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） H04W 16/28(2009.01)i; H04W 72/04(2009.01)i; H04W 28/04(2009.01)i FI: H04W16/28; H04W72/04 132; H04W72/04 136; H04W28/04 110										
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）） H04B7/24-7/26, H04W4/00-99/00										
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 <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>1971-2022年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2022年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2022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	1971-2022年	日本国実用新案登録公報	1996-2022年	日本国登録実用新案公報	1994-2022年
日本国実用新案公報	1922-1996年									
日本国公開実用新案公報	1971-2022年									
日本国実用新案登録公報	1996-2022年									
日本国登録実用新案公報	1994-2022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 2021-509794 A（クアルコム・インコーポレイテッド）01.04.2021（2021-04-01） 段落[0159]-[0163]	1,5-6								
A	全文,全図	2-4								
X	ZTE, Enhancements on Multi-beam Operation[online], 3GPP TSG RAN WG1 #105-e R1-2104585, 2021.05.12, [検索日 2022.02.21], Internet<URL:https://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_105-e/Docs/R1-2104585.zip> pp.8-9	1,4-6								
Y	pp.8-9	2								
A	全文,全図	3								
Y	Qualcomm Incorporated, Enhancements on HST-SFN deployment[online], 3GPP TSG RAN WG1 #105-e R1-2104657, 2021.05.12, [検索日 2022.02.21], Internet<URL:https://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_105-e/Docs/R1-2104657.zip> p.10	2								
A	全文,全図	3								
☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。 ☒ パテントファミリーに関する別紙を参照。										
* 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの “E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの “L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） “O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 “P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献 “T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と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 21.02.2022		国際調査報告の発送日 08.03.2022								
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） 野村 潔 5J 1209 電話番号 03-3581-1101 内線 3534								

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	MediaTek Inc., Enhancement on multi-beam operation[online], 3GPP TSG RAN WG1 #105-e R1- 2105353, 2021.05.12, [検索日 2022.02.21], Internet<URL:https://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_105-e/Docs/R1-2105353.zip> p.13	3

国際出願番号
PCT/JP2021/029223

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2021-509794	A	01.04.2021	US 2019/0215117 A1 段落[0167]-[0171] WO 2019/139769 A1 CN 111566974 A	