

(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
2022年12月29日(29.12.2022)



(10) 国際公開番号
WO 2022/269874 A1

- (51) 国際特許分類:
H04W 16/28 (2009.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2021/023991
- (22) 国際出願日: 2021年6月24日(24.06.2021)
- (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NTTドコモ(NTT DOCOMO, INC.) [JP/JP]; 〒1006150 東京都千代田区永田町二丁目1番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 松村 祐輝 (MATSUMURA, Yuki); 〒1006150 東京都千代田区永田町二丁目1番1号 山王パークタワー 株式会社NTT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番1号 山王パークタワー 株式会社NTT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14F 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,

(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

[図12]

図12A AA
特定TCI状態が2番目のTCI状態であることが仕様に規定されるケース

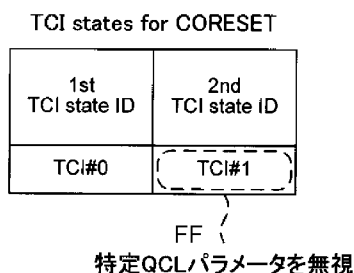
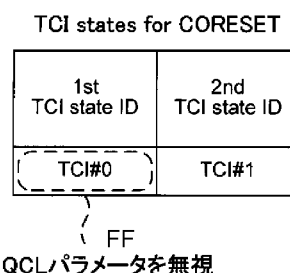


図12B BB
特定TCI状態が1番目のTCI状態であることが仕様に規定されるケース



- AA Case where specification defines that specific TCI state is second TCI state
- BB Case where specification defines that specific TCI state is first TCI state
- FF Specific QCL parameter is ignored

(57) Abstract: A terminal according to an aspect of the present disclosure comprises: a reception unit that receives information indicating two transmission configuration indication (TCI) states for a physical downlink control channel (PDCCH); and a control unit that does not apply, to reception of the PDCCH, a first quasi co-location (QCL) parameter in a plurality of QCL parameters included in a specific TCI state of the two TCI states, but applies, to reception of the PDCCH, a second QCL parameter other than the first QCL parameter in the QCL parameters. According to an aspect of the present



WO 2022/269874 A1

NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT,
QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,
ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

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

添付公開書類 :

— 国際調査報告 (条約第21条(3))

disclosure, downlink signals from a plurality of transmission points can be appropriately received.

(57) 要約 : 本開示の一態様に係る端末は、物理下りリンク制御チャネル (PDCCH) に対する2つの transmission configuration indication (TCI) 状態を示す情報を受信する受信部と、前記2つのTCI状態の内の特定TCI状態に含まれる複数のquasi co-location (QCL) パラメータの内の第1QCLパラメータを、前記PDCCHの受信に適用せず、前記複数のQCLパラメータの内の前記第1QCLパラメータ以外の第2QCLパラメータを、前記PDCCHの受信に適用する制御部と、を有する。本開示の一態様によれば、複数の送信ポイントからの下りリンク信号を適切に受信できる。

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] 将来の無線通信システム（例えば、NR）では、高速に移動する移動体（例えば、電車など）における無線通信を実現するために移動体の経路に配置された送信ポイント（例えば、Remote Radio Head (RRH)）から送信さ

れるビームを利用することが想定される。

[0006] しかしながら、端末が、複数の送信ポイントから送信される下りリンク信号をどのように受信するかについて十分検討されていない。このような動作が明らかでなければ、スループットの低下などを招くおそれがある。

[0007] そこで、本開示は、複数の送信ポイントからの下りリンク信号を適切に受信する端末、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、物理下りリンク制御チャネル（PDCCH）に対する2つのtransmission configuration indication（TCI）状態を示す情報を受信する受信部と、前記2つのTCI状態の内の特定期TCI状態に含まれる複数のquasi co-location（QCL）パラメータの内第1 QCLパラメータを、前記PDCCHの受信に適用せず、前記複数のQCLパラメータの内前記第1 QCLパラメータ以外の第2 QCLパラメータを、前記PDCCHの受信に適用する制御部と、を有する。

発明の効果

[0009] 本開示の一態様によれば、複数の送信ポイントからの下りリンク信号を適切に受信できる。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]図1は、ジョイントTCI状態のアクティベーションの一例を示す図である。

[図2]図2A及び図2Bは、セパレートTCI状態のアクティベーションの一例を示す図である。

[図3]図3A及び図3Bは、シングルTRPに対する共通TCI状態の指示の一例を示す図である。

[図4]図4A及び図4Bは、マルチTRPに対する共通TCI状態の指示の一例を示す図である。

[図5]図5A及び図5Bは、移動体と送信ポイント（例えば、RRH）との通信の一例を示す図である。

[図6]図6 Aから図6 Cは、SFNに関するスキーム0から2の一例を示す図である。

[図7]図7 A及び図7 Bは、スキーム1の一例を示す図である。

[図8]図8 Aから図8 Cは、ドップラー事前補償スキームの一例を示す図である。

[図9]図9 Aから図9 Dは、遅延プロファイル (delay profile) と平均遅延 (average delay) の一例を示す図である。

[図10]図10 A及び図10 Bは、PDSCHに対する特定TCI状態の特定方法1の一例を示す図である。

[図11]図11は、PDSCHに対する特定TCI状態の特定方法2の一例を示す図である。

[図12]図12 A及び図12 Bは、PDCCHに対する特定TCI状態の特定方法1の一例を示す図である。

[図13]図13 A及び図13 Bは、PDCCHに対する特定TCI状態の特定方法2の一例を示す図である。

[図14]図14は、第4の実施形態に係る動作の決定方法の一例を示す図である。

[図15]図15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16]図16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17]図17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18]図18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] (TCI、空間関係、QCL)

NRでは、送信設定指示状態 (Transmission Configuration Indication state (TCI状態)) に基づいて、信号及びチャネルの少なくとも一方 (

信号／チャネルと表現する)のUEにおける受信処理(例えば、受信、デマッピング、復調、復号の少なくとも1つ)、送信処理(例えば、送信、マッピング、プリコーディング、変調、符号化の少なくとも1つ)を制御することが検討されている。

[0012] TCI状態は下りリンクの信号／チャネルに適用されるものを表してもよい。上りリンクの信号／チャネルに適用されるTCI状態に相当するものは、空間関係(spatial relation)と表現されてもよい。

[0013] TCI状態とは、信号／チャネルの疑似コロケーション(Quasi-Co-Location(QCL))に関する情報であり、空間受信パラメータ、空間関係情報(Spatial Relation Information)などと呼ばれてもよい。TCI状態は、チャネルごと又は信号ごとにUEに設定されてもよい。

[0014] QCLとは、信号／チャネルの統計的性質を示す指標である。例えば、ある信号／チャネルと他の信号／チャネルがQCLの関係である場合、これらの異なる複数の信号／チャネル間において、ドップラーシフト(Doppler shift)、ドップラースプレッド(Doppler spread)、平均遅延(average delay)、遅延スプレッド(delay spread)、空間パラメータ(spatial parameter)(例えば、空間受信パラメータ(spatial Rx parameter))の少なくとも1つが同一である(これらの少なくとも1つに関してQCLである)と仮定できることを意味してもよい。

[0015] なお、空間受信パラメータは、UEの受信ビーム(例えば、受信アナログビーム)に対応してもよく、空間的QCLに基づいてビームが特定されてもよい。本開示におけるQCL(又はQCLの少なくとも1つの要素)は、sQCL(spatial QCL)で読み替えられてもよい。

[0016] QCLは、複数のタイプ(QCLタイプ)が規定されてもよい。例えば、同一であると仮定できるパラメータ(又はパラメータセット)が異なる4つのQCLタイプA-Dが設けられてもよく、以下に当該パラメータ(QCLパラメータと呼ばれてもよい)について示す：

- ・QCLタイプA(QCL-A)：ドップラーシフト、ドップラースプレ

ッド、平均遅延及び遅延スプレッド、

- ・ QCLタイプB (QCL-B) : ドップラーシフト及びドップラーズプレッド、

- ・ QCLタイプC (QCL-C) : ドップラーシフト及び平均遅延、

- ・ QCLタイプD (QCL-D) : 空間受信パラメータ。

[0017] ある制御リソースセット (Control Resource Set (CORESET))、チャンネル又は参照信号が、別のCORESET、チャンネル又は参照信号と特定のQCL (例えば、QCLタイプD) の関係にあるとUEが想定することは、QCL想定 (QCL assumption) と呼ばれてもよい。

[0018] UEは、信号／チャンネルのTCI状態又はQCL想定に基づいて、当該信号／チャンネルの送信ビーム (Txビーム) 及び受信ビーム (Rxビーム) の少なくとも1つを決定してもよい。

[0019] TCI状態は、例えば、対象となるチャンネル (言い換えると、当該チャンネル用の参照信号 (Reference Signal (RS))) と、別の信号 (例えば、別のRS) とのQCLに関する情報であってもよい。TCI状態は、上位レイヤシグナリング、物理レイヤシグナリング又はこれらの組み合わせによって設定 (指示) されてもよい。

[0020] 物理レイヤシグナリングは、例えば、下り制御情報 (Downlink Control Information (DCI)) であってもよい。

[0021] TCI状態又は空間関係が設定 (指定) されるチャンネルは、例えば、下り共有チャンネル (Physical Downlink Shared Channel (PDSCH))、下り制御チャンネル (Physical Downlink Control Channel (PDCCH))、上り共有チャンネル (Physical Uplink Shared Channel (PUSCH))、上り制御チャンネル (Physical Uplink Control Channel (PUCCH)) の少なくとも1つであってもよい。

[0022] また、当該チャンネルとQCL関係となるRSは、例えば、同期信号ブロック (Synchronization Signal Block (SSB))、チャンネル状態情報参照信号 (Channel State Information Reference Signal (CSI-RS))

）、測定用参照信号（Sounding Reference Signal（SRS））、トラッキング用CSI-RS（Tracking Reference Signal（TRS）とも呼ぶ）、QCL検出用参照信号（QRSとも呼ぶ）の少なくとも1つであってもよい。

[0023] SSBは、プライマリ同期信号（Primary Synchronization Signal（PSS））、セカンダリ同期信号（Secondary Synchronization Signal（SSS））及びブロードキャストチャネル（Physical Broadcast Channel（PBCH））の少なくとも1つを含む信号ブロックである。SSBは、SS/PBCHブロックと呼ばれてもよい。

[0024] TCI状態のQCLタイプXのRSは、あるチャネル/信号（のDMRS）とQCLタイプXの関係にあるRSを意味してもよく、このRSは当該TCI状態のQCLタイプXのQCLソースと呼ばれてもよい。

[0025] （デフォルトTCI状態/デフォルト空間関係/デフォルトPL-RS）
Rel. 16において、PDSCHは、TCIフィールドを有するDCIでスケジュールされてもよい。PDSCHのためのTCI状態は、TCIフィールドによって指示される。DCIフォーマット1-1のTCIフィールドは3ビットであり、DCIフォーマット1-2のTCIフィールドは最大3ビットである。

[0026] RRC接続モードにおいて、もしPDSCHをスケジュールするCORESETに対して、第1のDCI内TCI情報（上位レイヤパラメータtcj-PresentInDCI）が「有効（enabled）」とセットされる場合、UEは、当該CORESETにおいて送信されるPDCCHのDCIフォーマット1__1内に、TCIフィールドが存在すると想定する。

[0027] また、もしPDSCHをスケジュールするCORESETに対する第2のDCI内TCI情報（上位レイヤパラメータtcj-PresentInDCI-1-2）がUEに設定される場合、UEは、当該CORESETにおいて送信されるPDSCHのDCIフォーマット1__2内に、第2のDCI内TCI情報で指示されるDCIフィールドサイズをもつTCIフィールドが存在すると想定する

。

[0028] また、ReI. 16において、PDSCHは、TCIフィールドを有さないDCIでスケジュールされてもよい。当該DCIのDCIフォーマットは、DCIフォーマット1_0、又は、DCI内TCI情報（上位レイヤパラメータtci-PresentInDCI又はtci-PresentInDCI-1-2）が設定（有効に）されないケースにおけるDCIフォーマット1_1/1_2であってもよい。PDSCHがTCIフィールドを有さないDCIでスケジュールされ、もしDL DCI（PDSCHをスケジュールするDCI（スケジューリングDCI））の受信と、対応するPDSCH（当該DCIによってスケジュールされるPDSCH）と、の間の時間オフセットが、閾値（timeDurationForQCL）以上である場合、UEは、PDSCHのためのTCI状態又はQCL想定が、CORESET（例えば、スケジューリングDCI）のTCI状態又はQCL想定と同じであると想定する。

[0029] RRC接続モードにおいて、DCI内TCI情報（上位レイヤパラメータtci-PresentInDCI及びtci-PresentInDCI-1-2）が「有効（enabled）」とセットされる場合と、DCI内TCI情報が設定されない場合と、の両方において、DL DCI（PDSCHをスケジュールするDCI）の受信と、対応するPDSCH（当該DCIによってスケジュールされるPDSCH）と、の間の時間オフセットが、閾値（timeDurationForQCL）より小さい場合（適用条件、第1条件）、もし非クロスキャリアスケジューリングの場合、PDSCHのTCI状態（デフォルトTCI状態）は、その（特定UL信号の）CCのアクティブDL BWP内の最新のスロット内の最低のCORESET IDのTCI状態であってもよい。そうでない場合、PDSCHのTCI状態（デフォルトTCI状態）は、スケジュールされるCCのアクティブDL BWP内のPDSCHの最低のTCI状態IDのTCI状態であってもよい。

[0030] ReI. 15においては、PUCCH空間関係のアクティベーション/デアクティベーション用のMAC CEと、SRS空間関係のアクティベー

ション／ディアクティベーション用のMAC CEと、の個々のMAC CEが必要である。PUSCH空間関係は、SRS空間関係に従う。

[0031] Rel. 16においては、PUCCH空間関係のアクティベーション／ディアクティベーション用のMAC CEと、SRS空間関係のアクティベーション／ディアクティベーション用のMAC CEと、の少なくとも1つが用いられなくてもよい。

[0032] もしFR2において、PUCCHに対する空間関係とPL-RSの両方が設定されない場合（適用条件、第2条件）、PUCCHに対して空間関係及びPL-RSのデフォルト想定（デフォルト空間関係及びデフォルトPL-RS）が適用される。もしFR2において、SRS（SRSに対するSRSリソース、又はPUSCHをスケジュールするDCIフォーマット0_1内のSRIに対応するSRSリソース）に対する空間関係とPL-RSの両方が設定されない場合（適用条件、第2条件）、DCIフォーマット0_1によってスケジュールされるPUSCHとSRSとに対して空間関係及びPL-RSのデフォルト想定（デフォルト空間関係及びデフォルトPL-RS）が適用される。

[0033] もしそのCC上のアクティブDL BWP内にCORESETが設定される場合（適用条件）、デフォルト空間関係及びデフォルトPL-RSは、当該アクティブDL BWP内の最低CORESET IDを有するCORESETのTCI状態又はQCL想定であってもよい。もしそのCC上のアクティブDL BWP内にCORESETが設定されない場合、デフォルト空間関係及びデフォルトPL-RSは、当該アクティブDL BWP内のPD SCHの最低IDを有するアクティブTCI状態であってもよい。

[0034] Rel. 15において、DCIフォーマット0_0によってスケジュールされるPUSCHの空間関係は、同じCC上のPUCCHのアクティブ空間関係のうち、最低PUCCHリソースIDを有するPUCCHリソースの空間関係に従う。ネットワークは、SCell上でPUCCHが送信されない場合であっても、全てのSCell上のPUCCH空間関係を更新する必要

がある。

- [0035] Rel. 16においては、DCIフォーマット0_0によってスケジュールされるPUSCHのためのPUCCH設定は必要とされない。DCIフォーマット0_0によってスケジュールされるPUSCHに対し、そのCC内のアクティブUL BWP上に、アクティブPUCCH空間関係がない、又はPUCCHリソースがない場合（適用条件、第2条件）、当該PUSCHにデフォルト空間関係及びデフォルトPL-RSが適用される。
- [0036] SRS用デフォルト空間関係／デフォルトPL-RSの適用条件は、SRS用デフォルトビームパスロス有効化情報要素（上位レイヤパラメータenableDefaultBeamPlForSRS）が有効にセットされることを含んでもよい。PUCCH用デフォルト空間関係／デフォルトPL-RSの適用条件は、PUCCH用デフォルトビームパスロス有効化情報要素（上位レイヤパラメータenableDefaultBeamPlForPUCCH）が有効にセットされることを含んでもよい。DCIフォーマット0_0によってスケジュールされるPUSCH用デフォルト空間関係／デフォルトPL-RSの適用条件は、DCIフォーマット0_0によってスケジュールされるPUSCH用デフォルトビームパスロス有効化情報要素（上位レイヤパラメータenableDefaultBeamPlForPUSCH0_0）が有効にセットされることを含んでもよい。
- [0037] 上記閾値は、QCL用時間長（time duration）、「timeDurationForQCL」、 「Threshold」、 「Threshold for offset between a DCI indicating a TCI state and a PDSCH scheduled by the DCI」、 「Threshold-Sched-Offset」、 スケジュールオフセット閾値、スケジューリングオフセット閾値、などと呼ばれてもよい。
- [0038] DL DCIの受信と、それに対応するPDSCHと、の間のオフセットが閾値timeDurationForQCLより小さく、且つスケジュールされたPDSCHのサービングセルに対して設定された少なくとも1つのTCI状態が「QCLタイプD」を含み、且つUEが2デフォルトTCI有効化パラメータ（enableTwoDefaultTCIStates-r16）を設定され、且つ少なくとも1つのTCIコ

ードポイントが2つのTCI状態を示す場合、UEは、サービングセルのPDSCH又はPDSCH送信オケージョンのDMRSポートが、2つの異なるTCI状態を含むTCIコードポイントのうちの最低コードポイントに対応する2つのTCI状態に関連付けられたQCLパラメータに関するRSとQCLされる (quasi co-located) と想定する。2デフォルトTCI有効化パラメータは、少なくとも1つのTCIコードポイントが2つのTCI状態にマップされる場合のPDSCH用の2つのデフォルトTCI状態のRel. 16動作が有効化されることを示す。

[0039] (統一 (unified) / 共通 (common) TCIフレームワーク)

統一TCIフレームワークによれば、UL及びDLのチャンネルを共通のフレームワークによって制御できる。統一TCIフレームワークは、Rel. 15のようにTCI状態又は空間関係をチャンネルごとに規定するのではなく、共通ビーム (共通TCI状態) を指示し、それをUL及びDLの全てのチャンネルへ適用してもよいし、UL用の共通ビームをULの全てのチャンネルに適用し、DL用の共通ビームをDLの全てのチャンネルに適用してもよい。

[0040] DL及びULの両方のための1つの共通ビーム、又は、DL用の共通ビームとUL用の共通ビーム (全体で2つの共通ビーム) が検討されている。

[0041] UEは、UL及びDLに対して同じTCI状態 (ジョイントTCI状態、ジョイントTCIプール、ジョイント共通TCIプール、ジョイントTCI状態セット) を想定してもよい。UEは、UL及びDLのそれぞれに対して異なるTCI状態 (セパレートTCI状態、セパレートTCIプール、ULセパレートTCIプール及びDLセパレートTCIプール、セパレート共通TCIプール、UL共通TCIプール及びDL共通TCIプール) を想定してもよい。

[0042] MAC CEに基づくビーム管理 (MAC CEレベルビーム指示) によって、UL及びDLのデフォルトビームを揃えてもよい。PDSCHのデフォルトTCI状態を更新し、デフォルトULビーム (空間関係) に合わせてもよい。

- [0043] DCIに基づくビーム管理（DCIレベルビーム指示）によって、UL及びDLの両方用の同じTCIプール（ジョイント共通TCIプール、ジョイントTCIプール、セット）から共通ビーム／統一TCI状態が指示されてもよい。X（ >1 ）個のTCI状態がMAC CEによってアクティベートされてもよい。UL／DL DCIは、X個のアクティブTCI状態から1つを選択してもよい。選択されたTCI状態は、UL及びDLの両方のチャネル／RSに適用されてもよい。
- [0044] TCIプール（セット）は、RRCパラメータによって設定された複数のTCI状態であってもよいし、RRCパラメータによって設定された複数のTCI状態のうち、MAC CEによってアクティベートされた複数のTCI状態（アクティブTCI状態、アクティブTCIプール、セット）であってもよい。各TCI状態は、QCLタイプA／DRSであってもよい。QCLタイプA／DRSとしてSSB、CSI-RS、又はSRSが設定されてもよい。
- [0045] 1以上のTRPのそれぞれに対応するTCI状態の個数が規定されてもよい。例えば、ULのチャネル／RSに適用されるTCI状態（UL TCI状態）の個数N（ ≥ 1 ）と、DLのチャネル／RSに適用されるTCI状態（DL TCI状態）の個数M（ ≥ 1 ）と、が規定されてもよい。N及びMの少なくとも一方は、上位レイヤシグナリング／物理レイヤシグナリングを介して、UEに通知／設定／指示されてもよい。
- [0046] 本開示において、 $N=M=X$ （Xは任意の整数）と記載される場合は、UEに対して、X個の（X個のTRPに対応する）UL及びDLに共通のTCI状態（ジョイントTCI状態）が通知／設定／指示されることを意味してもよい。また、 $N=X$ （Xは任意の整数）、 $M=Y$ （Yは任意の整数、 $Y=X$ であってもよい）と記載される場合は、UEに対して、X個の（X個のTRPに対応する）UL TCI状態及びY個の（Y個のTRPに対応する）DL TCI状態（すなわち、セパレートTCI状態）がそれぞれ通知／設定／指示されることを意味してもよい。

- [0047] 例えば、 $N=M=1$ と記載される場合は、UEに対し、単一のTRPに対する、1つのUL及びDLに共通のTCI状態が通知／設定／指示されることを意味してもよい（単一TRPのためのジョイントTCI状態）。
- [0048] また、例えば、 $N=1$ 、 $M=1$ と記載される場合は、UEに対し、単一のTRPに対する、1つのUL TCI状態と、1つのDL TCI状態と、が別々に通知／設定／指示されることを意味してもよい（単一TRPのためのセパレートTCI状態）。
- [0049] また、例えば、 $N=M=2$ と記載される場合は、UEに対し、複数の（2つの）TRPに対する、複数の（2つの）のUL及びDLに共通のTCI状態が通知／設定／指示されることを意味してもよい（複数TRPのためのジョイントTCI状態）。
- [0050] また、例えば、 $N=2$ 、 $M=2$ と記載される場合は、UEに対し、複数の（2つの）TRPに対する、複数の（2つの）UL TCI状態と、複数の（2つの）DL TCI状態と、が通知／設定／指示されることを意味してもよい（複数TRPのためのセパレートTCI状態）。
- [0051] なお、上記例においては、 N 及び M の値が1又は2のケースを説明したが、 N 及び M の値は3以上であってもよいし、 N 及び M は異なってもよい。
- [0052] 図1は、ジョイントTCI状態のアクティベーションの一例を示す。1つ以上のジョイントTCI状態がRRC IEによって設定され、1つ以上のジョイントTCI状態のうちの1つ以上のジョイントTCI状態がMAC CEによってアクティベートされる。アクティベートされた1つ以上のジョイントTCI状態が、アクティブTCI状態プール、アクティブジョイントTCI状態プール、などと呼ばれてもよい。
- [0053] 図2A及び2Bは、セパレートTCI状態のアクティベーションの一例を示す。図2Aに示すように、1つ以上のUL TCI状態がRRC IEによって設定され、1つ以上のUL TCI状態のうちの1つ以上のUL TCI状態がMAC CEによってアクティベートされる。図2Bに示すように、1つ以上のDL TCI状態がRRC IEによって設定され、1つ以

上のDL TCI状態のうちの一つ以上のDL TCI状態がMAC CEによってアクティベートされる。アクティベートされた一つ以上のUL TCI状態が、アクティブTCI状態プール、アクティブUL TCI状態プール、アクティブセパレートTCI状態プール、などと呼ばれてもよい。アクティベートされた一つ以上のDL TCI状態が、アクティブTCI状態プール、アクティブDL TCI状態プール、アクティブセパレートTCI状態プール、などと呼ばれてもよい。

[0054] 図3Aは、シングルTRPに対するジョイントTCI状態の指示の一例を示す。一つ以上のジョイントTCI状態のうちN=M個のジョイントTCI状態がDCIによって指示される。N=M=1である場合、シングルTRPに対するシングルジョイントTCI状態が指示される。このTCI状態は、UL及びDLの両方に適用される。

[0055] 図3Bは、シングルTRPに対するセパレートTCI状態の指示の一例を示す。一つ以上のUL TCI状態のうちN個のUL TCI状態がDCIによって指示される。一つ以上のDL TCI状態のうちM個のDL TCI状態がDCIによって指示される。N=1及びM=1である場合、シングルTRPに対するシングルセパレートTCI状態が指示される（一つのUL TCI状態と一つのDL TCI状態が別々に指示される）。一つのUL TCI状態が、ULに適用される。一つのDL TCI状態が、DLに適用される。

[0056] 図4Aは、マルチTRPに対するジョイントTCI状態の指示の別の一例を示す。N=M=2である場合、2つのTRPのための2つのジョイントTCI状態（シングルジョイントTCI状態の2つのセット）が指示される。1番目のジョイントTCI状態（1番目のセット）は、1番目のTRPに対応する。2番目のジョイントTCI状態（2番目のセット）は、2番目のTRPに対応する。

[0057] 図4Bは、マルチTRPに対するセパレートTCI状態の指示の別の一例を示す。N=2及びM=2である場合、2つのTRPのための2つのセパレートT

C I 状態（シングルセパレートTCI状態の2つのセット）が指示される。
1番目のUL TCI状態（1番目のセット）は、1番目のTRPに対応する。2番目のUL TCI状態（2番目のセット）は、2番目のTRPに対応する。1番目のDL TCI状態（1番目のセット）は、1番目のTRPに対応する。2番目のDL TCI状態（2番目のセット）は、2番目のTRPに対応する。

[0058] （マルチTRP）

NRでは、1つ又は複数の送受信ポイント（Transmission/Reception Point（TRP））（マルチTRP（multi TRP（MTRP）））が、1つ又は複数のパネル（マルチパネル）を用いて、UEに対してDL送信を行うことが検討されている。また、UEが、1つ又は複数のTRPに対して、1つ又は複数のパネルを用いて、UL送信を行うことが検討されている。

[0059] なお、複数のTRPは、同じセル識別子（セルIdentifier（ID））に対応してもよいし、異なるセルIDに対応してもよい。当該セルIDは、物理セルIDでもよいし、仮想セルIDでもよい。

[0060] マルチTRP（例えば、TRP#1、#2）は、理想的（ideal）／非理想的（non-ideal）のバックホール（backhaul）によって接続され、情報、データなどがやり取りされてもよい。マルチTRPの各TRPからは、それぞれ異なるコードワード（Code Word（CW））及び異なるレイヤが送信されてもよい。マルチTRP送信の一形態として、ノンコヒーレントジョイント送信（Non-Coherent Joint Transmission（NCJT））が用いられてもよい。

[0061] NCJTにおいて、例えば、TRP#1は、第1のコードワードを変調マッピングし、レイヤマッピングして第1の数のレイヤ（例えば2レイヤ）を第1のプリコーディングを用いて第1のPDSCHを送信する。また、TRP#2は、第2のコードワードを変調マッピングし、レイヤマッピングして第2の数のレイヤ（例えば2レイヤ）を第2のプリコーディングを用いて第2のPDSCHを送信する。

- [0062] なお、NCJTされる複数のPDSCH（マルチPDSCH）は、時間及び周波数ドメインの少なくとも一方に関して部分的に又は完全に重複すると定義されてもよい。つまり、第1のTRPからの第1のPDSCHと、第2のTRPからの第2のPDSCHと、は時間及び周波数リソースの少なくとも一方が重複してもよい。
- [0063] これらの第1のPDSCH及び第2のPDSCHは、疑似コロケーション（Quasi-Co-Location（QCL））関係にない（not quasi-co-located）と想定されてもよい。マルチPDSCHの受信は、あるQCLタイプ（例えば、QCLタイプD）でないPDSCHの同時受信で読み替えられてもよい。
- [0064] マルチTRPからの複数のPDSCH（マルチPDSCH（multiple PDSCH）と呼ばれてもよい）が、1つのDCI（シングルDCI、シングルPDCCH）を用いてスケジュールされてもよい（シングルマスタモード、シングルDCIに基づくマルチTRP（single-DCI based multi-TRP））。マルチTRPからの複数のPDSCHが、複数のDCI（マルチDCI、マルチPDCCH（multiple PDCCH））を用いてそれぞれスケジュールされてもよい（マルチマスタモード、マルチDCIに基づくマルチTRP（multi-DCI based multi-TRP））。
- [0065] マルチTRPに対するUltra-Reliable and Low Latency Communications（URLLC）において、マルチTRPにまたがるPDSCH（トランスポートブロック（TB）又はコードワード（CW））繰り返し（repetition）がサポートされることが検討されている。周波数ドメイン又はレイヤ（空間）ドメイン又は時間ドメイン上でマルチTRPにまたがる繰り返しスキーム（URLLCスキーム、信頼性拡張（reliability enhancement）スキーム、例えば、スキーム1a、2a、2b、3、4）がサポートされることが検討されている。スキーム1aにおいて、マルチTRPからのマルチPDSCHは、空間分割多重（space division multiplexing（SDM））される。スキーム2a、2bにおいて、マルチTRPからのPDSCHは、周波数分割多重（frequency division multiplexing（FDM））される。スキーム

ム2 aにおいては、マルチTRPに対して冗長バージョン (redundancy version (RV)) は同じである。スキーム2 bにおいては、マルチTRPに対してRVは同じであってもよいし、異なってもよい。スキーム3、4において、マルチTRPからのマルチPDSCHは、時間分割多重 (time division multiplexing (TDM)) される。スキーム3において、マルチTRPからのマルチPDSCHは、1つのスロット内で送信される。スキーム4において、マルチTRPからのマルチPDSCHは、異なるスロット内で送信される。

[0066] このようなマルチTRPシナリオによれば、品質の良いチャネルを用いたより柔軟な送信制御が可能である。

[0067] 複数PDCCHに基づくセル内の (intra-cell、同じセルIDを有する) 及びセル間の (inter-cell、異なるセルIDを有する) マルチTRP送信をサポートするために、複数TRPを有するPDCCH及びPDSCHの複数のペアをリンクするためのRRC設定情報において、PDCCH設定情報 (PDCCH-Config) 内の1つのcontrol resource set (CORESET) が1つのTRPに対応してもよい。

[0068] 次の条件1及び2の少なくとも1つが満たされた場合、UEは、マルチDCIに基づくマルチTRPと判定してもよい。この場合、TRPは、CORESETプールインデックスに読み替えられてもよい。

[条件1]

1のCORESETプールインデックスが設定される。

[条件2]

CORESETプールインデックスの2つの異なる値 (例えば、0及び1) が設定される。

[0069] 次の条件が満たされた場合、UEは、シングルDCIに基づくマルチTRPと判定してもよい。この場合、2つのTRPは、MAC CE/DCIによって指示される2つのTCI状態に読み替えられてもよい。

[条件]

DCI内のTCIフィールドの1つのコードポイントに対する1つ又は2つのTCI状態を指示するために、「UE固有PDSCH用拡張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 (Enhanced TCI States Activation/Deactivation for UE-specific PDSCH MAC CE)」が用いられる。

[0070] 共通ビーム指示用DCIは、UE固有DCIフォーマット（例えば、DL DCIフォーマット（例えば、1__1、1__2）、UL DCIフォーマット（例えば、0__1、0__2））であってもよいし、UEグループ共通 (UE-group common) DCIフォーマットであってもよい。

[0071] (SFN PDCCH)

Rel. 15で規定されるPDCCH/CORESETについて、CORESETプールインデックス (CORESETPoolIndex) (TRP情報 (TRP Info) と呼ばれてもよい) なしの1つのTCI状態が、1つのCORESETに設定される。

[0072] Rel. 16で規定されるPDCCH/CORESETのエンハンスメントについて、マルチDCIに基づくマルチTRPでは、各CORESETに対して、CORESETプールインデックスが設定される。

[0073] Rel. 17以降では、PDCCH/CORESETに関する以下のエンハンスメント1及び2が検討されている。

[0074] 同じセルIDを有する複数のアンテナ (スモールアンテナ、送受信ポイント) がsingle frequency network (SFN) を形成するケースにおいて、1つのCORESETに対し、上位レイヤシグナリング (RRCシグナリング/MAC CE) で最大2つのTCI状態が設定/アクティベートされる (エンハンスメント1)。SFNは、HST (high speed train) の運用及び信頼性向上の少なくとも一方に寄与する。

[0075] また、PDCCHの繰り返し送信 (単に、「repetition」と呼ばれてもよい) において、2つのサーチスペースセットにおける2つのPDCCH候補がリンクし、各サーチスペースセットが、対応するCORESETに関連付

く（エンハンスメント2）。2つのサーチスペースセットは、同じ又は異なるCORESETに関連付いてもよい。1つのCORESETに対し、上位レイヤシグナリング（RRCシグナリング/MAC CE）で1つ（最大1つ）のTCI状態が設定/アクティベートされうる。

[0076] もし2つのサーチスペースセットが、異なるTCI状態を有する異なるCORESETに関連付けられる場合、マルチTRPの繰り返し送信であることを意味してもよい。もし2つのサーチスペースセットが、同じCORESET（同じTCI状態のCORESET）に関連付けられる場合、シングルTRPの繰り返し送信であることを意味してもよい。

[0077] (HST)

LTEにおいて、HST (high speed train) のトンネルにおける配置が難しい。ラージアンテナはトンネル外/内への送信を行う。例えば、ラージアンテナの送信電力は1から5W程度である。ハンドオーバのために、UEがトンネルに入る前にトンネル外に送信することが重要である。例えば、スモールアンテナの送信電力は250mW程度である。同じセルIDを有し300mの距離を有する複数のスモールアンテナ（送受信ポイント）はsingle frequency network (SFN) を形成する。SFN内の全てのスモールアンテナは、同じPRB上の同じ時間において同じ信号を送信する。端末は1つの基地局に対して送受信すると想定する。実際は複数の送受信ポイントが同一のDL信号を送信する。高速移動時には、数kmの単位の送受信ポイントが1つのセルを形成する。セルを跨ぐ場合にハンドオーバが行われる。これによって、ハンドオーバ頻度を低減することができる。

[0078] NRでは、高速に移動する電車等の移動体（HST (high speed train)）に含まれる端末（以下、UEとも記す）との通信を行うために、送信ポイント（例えば、RRH）から送信されるビームを利用することが想定される。既存システム（例えば、Rel. 15）では、RRHから一方向のビームを送信して移動体との通信を行うことがサポートされている（図5A参照）。

- [0079] 図5 Aでは、移動体の移動経路（又は、移動方向、進行方向、走行経路）に沿ってRRHが設置され、各RRHから移動体の進行方向側にビームが形成される場合を示している。一方向のビームを形成するRRHは、ユニディレクショナルRRH（uni-directional RRH）と呼ばれてもよい。図5 Aに示す例では、移動体は各RRHからマイナスのドップラーシフト（ $-f_D$ ）を受ける。
- [0080] なお、ここでは、移動体の進行方向側にビームが形成される場合を示しているが、これに限られず進行方向と逆方向側にビームが形成されてもよいし、移動体の進行方向とは無関係にあらゆる方向にビームが形成されてもよい。
- [0081] Rel. 16以降では、RRHから複数（例えば、2以上）のビームが送信されることも想定される。例えば、移動体の進行方向と、その逆方向と、の両方に対してビームを形成することが想定される（図5 B参照）。
- [0082] 図5 Bでは、移動体の移動経路に沿ってRRHが設置され、各RRHから移動体の進行方向側と進行方向の逆方向側の両方にビームが形成される場合を示している。複数方向（例えば、2方向）のビームを形成するRRHは、バイディレクショナルRRH（bi-directional RRH）と呼ばれてもよい。
- [0083] このHSTにおいて、UEは、シングルTRPと同様に、通信を行う。基地局実装においては、複数のTRP（同じセルID）から送信することができる。
- [0084] 図5 Bの例において、2つのRRH（ここでは、RRH#1とRRH#2）がSFNを用いる場合、移動体が2つのRRHの間において、マイナスのドップラーシフトを受けた信号から、電力が高くなるプラスのドップラーシフトを受けた信号に切り替わる。この場合、補正が必要となる最大のドップラーシフトの変化幅は、 $-f_D$ から $+f_D$ への変化となり、ユニディレクショナルRRHの場合と比較して2倍となる。
- [0085] なお、本開示において、プラスのドップラーシフトは、プラスのドップラーシフトに関する情報、プラス（正）方向のドップラーシフト、プラス（正

) 方向のドップラー情報と読み替えられてもよい。また、マイナスのドップラーシフトは、マイナスのドップラーシフトに関する情報、マイナス（負）方向のドップラーシフト、マイナス（負）方向のドップラー情報と読み替えられてもよい。

[0086] ここで、HST用スキームとして、以下のスキーム0からスキーム2（HSTスキーム0からHSTスキーム2）を比較する。

[0087] 図6Aのスキーム0においては、tracking reference signal（TRS）とDMRSとPDSCHとが2つのTRP（RRH）に共通に（同じ時間及び同じ周波数のリソースを用いて）送信される（通常のSFN、透過的（transparent）SFN、HST-SFN）。

[0088] スキーム0において、UEがシングルTRP相当でDLチャネル／信号を受信することから、PDSCHのTCI状態は1つである。

[0089] なお、Rel. 16において、シングルTRPを利用する送信と、SFNを利用する送信とを区別するためのRRCパラメータが規定されている。UEは、対応するUE能力情報を報告した場合、当該RRCパラメータに基づいて、シングルTRPのDLチャネル／信号の受信と、SFNを想定するPDSCHの受信と、を区別してもよい。一方で、UEは、シングルTRPを想定して、SFNを利用する送受信を行ってもよい。

[0090] 図6Bのスキーム1においては、TRSがTRP固有に（TRPによって異なる時間／周波数のリソースを用いて）送信される。この例では、TRP #1からTRS1が送信され、TRP #2からTRS2が送信される。

[0091] スキーム1において、UEがそれぞれのTRPからのTRSを用いてそれぞれのTRPからのDLチャネル／信号を受信することから、PDSCHのTCI状態は2つである。

[0092] 図6Cのスキーム2においては、TRSとDMRSとがTRP固有に送信される。この例では、TRP #1からTRS1及びDMRS1が送信され、TRP #2からTRS2及びDMRS2が送信される。スキーム1及び2は、スキーム0に比べて、ドップラーシフトの急変を抑え、ドップラーシフト

を適切に推定／補償することができる。スキーム2のDMRSはスキーム1のDMRSよりも増加することから、スキーム2の最大スループットはスキーム1より低下する。

[0093] スキーム0において、UEは、上位レイヤシグナリング（RRC情報要素／MAC CE）に基づいて、シングルTRPとSFNを切り替える。

[0094] UEは、上位レイヤシグナリング（RRC情報要素／MAC CE）に基づいて、スキーム1／スキーム2／NW pre-compensationスキームを切り替えてもよい。

[0095] スキーム1において、HSTの進行方向とその逆方向とに対して2つのTRSリソースがそれぞれ設定される。

[0096] 図7Aの例において、HSTの逆方向へDL信号を送信するTRP（TRP #0、#2、…）は、同一の時間及び周波数のリソース（SFN）において第1TRS（HSTの前から到来するTRS）を送信する。HSTの進行方向へDL信号を送信するTRP（TRP #1、#3、…）は、同一の時間及び周波数のリソース（SFN）において第2TRS（HSTの後から到来するTRS）を送信する。第1TRS及び第2TRSは、互いに異なる周波数リソースを用いて送信／受信されてもよい。

[0097] 図7Bの例において、第1TRSとしてTRS 1-1から1-4が送信され、第2TRSとしてTRS 2-1から2-4が送信される。

[0098] ビーム運用を考えると、64個のビーム及び64個の時間リソースを用いて第1TRSを送信し、64個のビーム及び64個の時間リソースを用いて第2TRSを送信する。第1TRSのビームと、第2TRSのビームとは、等しい（QCLタイプD RSが等しい）と考えられる。第1TRS及び第2TRSを同一の時間リソース及び異なる周波数リソースに多重することによって、リソース利用効率を高めることができる。

[0099] 図8Aの例において、HSTの移動経路に沿って、RRH #0-#7が配置されている。RRH #0-#3及びRRH #4-#7は、それぞれベースバンドユニット（BBU）#0及び#1と接続されている。各RRHはバイ

ディレクショナルRRHであり、移動経路の進行方向とその逆方向との両方に、各送受信ポイント (Transmission/Reception Point (TRP)) を利用してビームを形成している。

[0100] 図8Bの例 (シングルTRP (SFN) /スキーム1) の受信信号において、TRP # $2n-1$ (n は0以上の整数) から送信される信号/チャネル (HSTの進行方向のビーム、UEの後からのビーム) をUEが受信する場合、マイナスのドップラーシフト (この例では、 $-fD$) が起こる。また、TRP # $2n$ (n は0以上の整数) から送信される信号/チャネル (HSTの進行方向の逆方向のビーム、UEの前からのビーム) をUEが受信する場合、プラスのドップラーシフト (この例では、 $+fD$) が起こる。

[0101] Rel. 17以降では、基地局が、TRPからのHSTにおけるUEに対する下りリンク (DL) 信号/チャネルの送信において、ドップラー事前 (予備) 補償 (補正) スキーム (Pre-Doppler Compensation scheme、Doppler pre-Compensation scheme、network (NW) 事前補償スキーム (NW pre-compensation scheme、HST NW pre-compensation scheme)) を行うことが検討されている。TRPは、UEへDL信号/チャネルの送信を行う際に、予めドップラー補償を行うことで、UEにおけるDL信号/チャネルの受信時のドップラーシフトの影響を小さくすることが可能になる。本開示において、ドップラー事前補償スキームは、スキーム1と、基地局によるドップラーシフトの事前補償と、の組み合わせであってもよい。

[0102] ドップラー事前補償スキームにおいては、各TRPからのTRSに対しては、ドップラー事前補償を行われずに送信され、各TRPからのPD SCHに対しては、ドップラー事前補償が行われて送信されることが検討されている。

[0103] ドップラー事前補償スキームにおいて、移動経路の進行方向側にビームを形成するTRP及び移動経路の進行方向と逆方向側にビームを形成するTRPは、ドップラー補正を行った上でHST内のUEに対してDL信号/チャネルの送信を行う。この例では、TRP # $2n-1$ は、プラスのドップラー

補正を行い、TRP # 2 nは、マイナスのドップラー補正を行うことで、UEの信号／チャネルの受信時におけるドップラーシフトの影響を低減する（図8C）。

[0104] なお、図8Cの状況においては、UEがそれぞれのTRPからのTRSを用いてそれぞれのTRPからのDLチャネル／信号を受信することから、PDSCHのTCI状態は2つであってもよい。

[0105] さらに、Rel. 17以降では、TCIフィールド（TCI状態フィールド）を使用して、シングルTRPとSFNとを動的に切り替えることが検討されている。例えば、RRC情報要素／MAC CE（例えば、Enhanced TCI States Activation/Deactivation for UE-specific PDSCH MAC CE）／DCI（TCIフィールド）を用いて、各TCIコードポイント（TCIフィールドのコードポイント、DCIコードポイント）で、1つ又は2つのTCI状態が設定／指示される。UEは、1つのTCI状態を設定／指示されるとき、シングルTRPのPDSCHを受信すると判断してもよい。また、UEは、2つのTCI状態を設定／指示されるとき、マルチTRPを用いる、SFNのPDSCHを受信すると判断してもよい。

[0106] （分析）

少なくとも周波数レンジ1（FR1）において、スキーム1及びドップラー事前補償スキームの両方が仕様に規定されることが検討されている。これらのスキームが、PDSCH、PDCCH、それらのDMRSに適用されること、が検討されている。

[0107] PDSCHに対し、TCIフィールドによって指示されるTCI状態の数に応じて、スキーム1及びシングルTRPを動的に切り替えること、が検討されている。PDSCHに対し、TCIフィールドによって指示されるTCI状態の数に応じて、ドップラー事前補償スキーム及びシングルTRPを動的に切り替えること、が検討されている。

[0108] もしUEが、これらの動的切り替えのためのUE能力を有していない場合、TCIフィールドの全てのコードポイントに対して2つのTCI状態がM

- AC CEによって通知されること、が検討されている。
- [0109] スキーム1及びドップラー事前補償スキームが、RRC IEによって切り替えられることが検討されている。
- [0110] しかしながら、スキーム1／ドップラー事前補償スキーム／シングルTRPに対する設定／指示の方法が十分に検討されていない。この検討が十分でない場合、UEは、DL信号／チャンネルの受信を適切に行うことができず、通信品質／スループットの低下を招くおそれがある。
- [0111] そこで、本発明者らは、スキーム1／ドップラー事前補償スキーム／シングルTRPに対する設定／指示の方法を着想した。
- [0112] 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。
- [0113] 本開示において、「A／B／C」、「A、B及びCの少なくとも1つ」、は互いに読み替えられてもよい。本開示において、セル、サービングセル、CC、キャリア、BWP、DL BWP、UL BWP、アクティブDL BWP、アクティブUL BWP、バンド、は互いに読み替えられてもよい。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。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。
- [0114] 本開示において、設定 (configure)、アクティベート (activate)、更新 (update)、指示 (indicate)、有効化 (enable)、指定 (specify)、選択 (select)、は互いに読み替えられてもよい。
- [0115] 本開示において、上位レイヤシグナリングは、例えば、Radio Resource Control (RRC) シグナリング、Medium Access Control (MAC) シグナリング、ブロードキャスト情報などのいずれか、又はこれらの組み合わせであってもよい。本開示において、RRC、RRCシグナリング、RRCパ

ラメータ、上位レイヤ、上位レイヤパラメータ、RRC情報要素（IE）、RRCメッセージ、設定、は互いに読み替えられてもよい。

[0116] MACシグナリングは、例えば、MAC制御要素（MAC Control Element（MAC CE））、MAC Protocol Data Unit（PDU）などを用いてもよい。本開示において、MAC 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。

[0117] ブロードキャスト情報は、例えば、マスタ情報ブロック（Master Information Block（MIB））、システム情報ブロック（System Information Block（SIB））、最低限のシステム情報（Remaining Minimum System Information（RMSI）、SIB1）、その他のシステム情報（Other System Information（OSI））などであってもよい。

[0118] 本開示において、ビーム、空間ドメインフィルタ、空間セッティング、TCI状態、UL TCI状態、統一（unified）TCI状態、統一ビーム、共通（common）TCI状態、共通ビーム、TCI想定、QCL想定、QCLパラメータ、空間ドメイン受信フィルタ、UE空間ドメイン受信フィルタ、UE受信ビーム、DLビーム、DL受信ビーム、DLプリコーディング、DLプリコーダ、DL-RS、TCI状態/QCL想定/QCLタイプDのRS、TCI状態/QCL想定/QCLタイプAのRS、空間関係、空間ドメイン送信フィルタ、UE空間ドメイン送信フィルタ、UE送信ビーム、ULビーム、UL送信ビーム、ULプリコーディング、ULプリコーダ、PL-RS、は互いに読み替えられてもよい。本開示において、QCLタイプX-RS、QCLタイプXに関連付けられたDL-RS、QCLタイプXを有するDL-RS、DL-RSのソース、SSB、CSI-RS、SRS、は互いに読み替えられてもよい。

[0119] 本開示において、パネル、Uplink（UL）送信エンティティ、TRP、空間関係、制御リソースセット（Control Resource Set（CORESET））、PDSCH、コードワード、基地局、ある信号のアンテナポート（例えば、復調用参照信号（Demodulation Reference Signal（DMRS））ポー

ト)、ある信号のアンテナポートグループ(例えば、DMRSポートグループ)、多重のためのグループ(例えば、符号分割多重(Code Division Multiplexing(CDM))グループ、参照信号グループ、CORESETグループ)、CORESETプール、CORESETサブセット、CW、冗長バージョン(redundancy version(RV))、レイヤ(multi-input multi-output(MIMO)レイヤ、送信レイヤ、空間レイヤ)、は、互いに読み替えられてもよい。また、パネルIdentifier(ID)とパネルは互いに読み替えられてもよい。本開示において、TRP IDとTRPは、互いに読み替えられてもよい。

[0120] パネルは、SSB/CSI-RSグループのグループインデックス、グループベースビーム報告のグループインデックス、グループベースビーム報告のためのSSB/CSI-RSグループのグループインデックス、の少なくとも1つに関連してもよい。

[0121] また、パネルIdentifier(ID)とパネルは互いに読み替えられてもよい。つまり、TRP IDとTRP、CORESETグループIDとCORESETグループなどは、互いに読み替えられてもよい。

[0122] 本開示において、TRP、送信ポイント、パネル、DMRSポートグループ、CORESETプール、TCIフィールドの1つのコードポイントに関連付けられた2つのTCI状態の1つ、は互いに読み替えられてもよい。

[0123] 本開示において、シングルPDCCH(DCI)は、マルチTRPが理想的バックホール(ideal backhaul)を利用する場合にサポートされると想定されてもよい。マルチPDCCH(DCI)は、マルチTRP間が非理想的バックホール(non-ideal backhaul)を利用する場合にサポートされると想定されてもよい。

[0124] なお、理想的バックホールは、DMRSポートグループタイプ1、参照信号関連グループタイプ1、アンテナポートグループタイプ1、CORESETプールタイプ1、などと呼ばれてもよい。非理想的バックホールは、DMRSポートグループタイプ2、参照信号関連グループタイプ2、アンテナポ

ートグループタイプ2、CORESETプールタイプ2、などと呼ばれてもよい。名前はこれらに限られない。

[0125] 本開示において、シングルTRP、シングルTRPシステム、シングルTRP送信、シングルPDSCH、は互いに読み替えられてもよい。本開示において、マルチTRP、マルチTRPシステム、マルチTRP送信、マルチPDSCH、は互いに読み替えられてもよい。本開示において、シングルDCI、シングルPDCCH、シングルDCIに基づくマルチTRP、少なくとも1つのTCIコードポイント上の2つのTCI状態をアクティベートされること、は互いに読み替えられてもよい。

[0126] 本開示において、シングルTRP、シングルTRPを用いるチャンネル、1つのTCI状態/空間関係を用いるチャンネル、マルチTRPがRRC/DCIによって有効化されないこと、複数のTCI状態/空間関係がRRC/DCIによって有効化されないこと、いずれのCORESETに対しても1のCORESETプールインデックス(CORESETPoolIndex)値が設定されず、且つ、TCIフィールドのいずれのコードポイントも2つのTCI状態にマップされないこと、は互いに読み替えられてもよい。

[0127] 本開示において、マルチTRP、マルチTRPを用いるチャンネル、複数のTCI状態/空間関係を用いるチャンネル、マルチTRPがRRC/DCIによって有効化されること、複数のTCI状態/空間関係がRRC/DCIによって有効化されること、シングルDCIに基づくマルチTRPとマルチDCIに基づくマルチTRPとの少なくとも1つ、は互いに読み替えられてもよい。本開示において、マルチDCIに基づくマルチTRP、CORESETに対して1のCORESETプールインデックス(CORESETPoolIndex)値が設定されること、は互いに読み替えられてもよい。本開示において、シングルDCIに基づくマルチTRP、TCIフィールドの少なくとも1つのコードポイントが2つのTCI状態にマップされること、は互いに読み替えられてもよい。

[0128] 本開示において、TRP#1(第1TRP)は、CORESETプールイ

ンデックス=0に対応してもよいし、TCIフィールドの1つのコードポイントに対応する2つのTCI状態のうち1番目のTCI状態に対応してもよい。TRP#2(第2TRP)TRP#1(第1TRP)は、CORESETプールインデックス=1に対応してもよいし、TCIフィールドの1つのコードポイントに対応する2つのTCI状態のうち2番目のTCI状態に対応してもよい。

[0129] 本開示において、シングルDCI(sDCI)、シングルPDCCH、シングルDCIに基づくマルチTRPシステム、sDCIベースMTRP、少なくとも1つのTCIコードポイント上の2つのTCI状態をアクティベートされること、は互いに読み替えられてもよい。

[0130] 本開示において、マルチDCI(mDCI)、マルチPDCCH、マルチDCIに基づくマルチTRPシステム、mDCIベースMTRP、2つのCORESETプールインデックス又はCORESETプールインデックス=1(又は1以上の値)が設定されること、は互いに読み替えられてもよい。

[0131] 本開示のQCLは、QCLタイプDと互いに読み替えられてもよい。

[0132] 本開示における「TCI状態Aが、TCI状態Bと同じQCLタイプDである」、「TCI状態Aが、TCI状態Bと同じである」、「TCI状態Aが、TCI状態BとQCLタイプDである」などは、互いに読み替えられてもよい。

[0133] 本開示において、DMRS、DMRSポート、アンテナポート、は互いに読み替えられてもよい。

[0134] 本開示において、CSI-RS、NZP-CSI-RS、periodic(P)-CSI-RS、P-TRS、semi-persistent(SP)-CSI-RS、aperiodic(A)-CSI-RS、TRS、トラッキング用CSI-RS、TRS情報(上位レイヤパラメータtrs-Info)を有するCSI-RS、TRS情報を有するNZP-CSI-RSリソースセット内のNZP-CSI-RSリソース、同じアンテナポートの複数のNZP-CSI-RSリソースから成るNZP-CSI-RSリソースセット内のNZP-CSI-RSリソー

ス、TRSリソース、は互いに読み替えられてもよい。本開示において、CSI-RSリソース、CSI-RSリソースセット、CSI-RSリソースグループ、情報要素(IE)、は互いに読み替えられてもよい。

[0135] 本開示において、DCIフィールド‘Transmission Configuration Indication’のコードポイント、TCIコードポイント、DCIコードポイント、TCIフィールドのコードポイント、は互いに読み替えられてもよい。

[0136] 本開示において、シングルTRP、SFN、は互いに読み替えられてもよい。本開示において、HST、HSTスキーム、高速移動用スキーム、スキーム1、スキーム2、NW pre-compensationスキーム、HSTスキーム1、HSTスキーム2、HST NW pre-compensationスキーム、は互いに読み替えられてもよい。

[0137] 本開示において、シングルTRPを利用するPDSCH/PDCCHは、シングルTRPに基づくPDSCH/PDCCH、シングルTRP PDSCH/PDCCH、と読み替えられてもよい。また、本開示において、SFNを利用するPDSCH/PDCCHは、マルチにおけるSFNを利用するPDSCH/PDCCH、SFNに基づくPDSCH/PDCCH、SFN PDSCH/PDCCH、と読み替えられてもよい。

[0138] 本開示において、SFNを利用してDL信号(PDSCH/PDCCH)を受信することは、同一時間/周波数リソースを用いて、かつ/または、同一データ(PDSCH)/制御情報(PDCCH)を、複数の送受信ポイントから受信すること、を意味してもよい。また、SFNを利用してDL信号を受信することは、同一時間/周波数リソースを用いて、かつ/または、同一データ/制御情報を、複数のTCI状態/空間ドメインフィルタ/ビーム/QCLを利用して受信すること、を意味してもよい。

[0139] 本開示において、ドップラー補正(補償)に関する情報、ドップラー補正情報、ドップラー情報、ドップラーシフトに関する情報、ドップラーシフト、ドップラースプレッド、ドップラーシフト及びドップラースプレッド、ドップラー報告、ドップラー報告情報、は互いに読み替えられてもよい。

[0140] 本開示において、ReI. 16のSFNスキーム、既存SFNスキーム、既存HST-SFNスキーム、先進受信機機能、先進受信機機能が設定され且つ1つのTCI状態が指示されること、ReI. 15のシングルTRP受信、は互いに読み替えられてもよい。

[0141] 本開示において、ReI. 17以降のSFNスキーム、新規SFNスキーム、新規HST-SFNスキーム、ReI. 17以降のHST-SFNシナリオ、スキーム1（HSTスキーム1）及びドップラー事前補償スキームの少なくとも1つ、は互いに読み替えられてもよい。

[0142] （無線通信方法）

<第1の実施形態>

《UE能力情報／設定情報》

ReI. 16においては、UEは、先進受信機（advanced receiver）機能を有するか否かをUE能力情報（HighSpeedParameters-r16、measurementEnhancement-r16／demodulationEnhancement-r16）によって報告する。先進受信機機能は、UEの2方向（例えば、進行方向に対する前後方向）からのTRSを同時に測定すること、2方向からのPDSCCHを同時に復号すること、の少なくとも1つである。先進受信機機能は、仕様に規定された測定／復号の性能を満たすことであってもよい。UEは、先進受信機機能を設定情報（RRC IE、HighSpeedConfig-r16、highSpeedMeasFlag-r16／highSpeedDemodFlag-r16）によって設定された場合、対応する先進受信機機能を用いて動作する。

[0143] 特定のUE能力情報を報告したUEが、新規SFNスキーム（スキーム1／ドップラー事前補償スキーム）を用いて動作してもよい。特定の設定情報を受信したUEが、新規SFNスキームを用いて動作してもよい。特定のUE能力情報を報告し、且つ、特定の設定情報を受信したUEが、新規SFNスキームを用いて動作してもよい。

[0144] 特定のUE能力情報は、ReI. 16の先進受信機機能のUE能力情報であってもよいし、新規SFNスキームの新規UE能力情報であってもよいし

、 R e l . 1 6 の先進受信機機能の U E 能力情報と新規 U E 能力情報との両方であってもよい。新規 S F N スキームをサポートする U E は、 R e l . 1 6 の先進受信機機能をサポートすることを必要（条件）としてもよい。

[0145] 特定の設定情報は、 R e l . 1 6 の先進受信機機能の設定情報であってもよいし、新規 S F N スキームの新規設定情報であってもよいし、 R e l . 1 6 の先進受信機機能の設定情報と新規設定情報との両方であってもよい。新規 S F N スキームを設定される U E は、 R e l . 1 6 の先進受信機機能を設定されることを必要（条件）としてもよい。

[0146] 《スキーム 1 の T C I 状態の通知方法》

スキーム 1 において、 1 つ又は 2 つの T C I 状態が R R C I E / M A C C E / D C I によって通知／指示されてもよい。 1 つの T C I 状態が通知された場合、 U E は、 R e l . 1 5 のシングル T R P と同様に動作してもよい。 2 つの T C I 状態が通知された場合、 U E は、スキーム 1 を用いて動作してもよい。

[0147] P D S C H に対し、 P D S C H 設定情報 (P D S C H - C o n f i g) 毎に、 T C I フォールドの 1 つのコードポイントに対する 1 つ又は 2 つの T C I 状態を設定する R R C I E / M A C C E が用いられてもよい。この M A C C E は、 R e l . 1 6 における Enhanced T C I States Activation/Deactivation for UE-specific P D S C H M A C C E であってもよい。 D C I によって、スキーム 1 とシングル T R P が動的に切り替えられてもよい。

[0148] P D C C H に対し、 C O R E S E T (又は P D C C H 設定情報 (P D C C H - C o n f i g)) 毎に、 D C I の 1 つのコードポイントに対する 1 つ又は 2 つの T C I 状態を設定する R R C I E / M A C C E が用いられてもよい。この M A C C E は、 R e l . 1 7 以降の仕様において新たに規定されてもよい。 D C I によって、スキーム 1 とシングル T R P が動的に切り替えられなくてもよい。 D C I の受信からある時間が経過した後に、スキーム 1 とシングル T R P が切り替えられてもよい。

[0149] 《ドップラー事前補償スキームの T C I 状態の通知方法》

ドップラー事前補償スキームにおいて、1つ又は2つのTCI状態がRRC IE/MAC CE/DCIによって通知/指示されてもよい。1つのTCI状態が通知された場合、UEは、Rel. 15のシングルTRPと同様に動作してもよい。2つのTCI状態が通知された場合、UEは、ドップラー事前補償スキームを用いて動作してもよい。

[0150] PDSCHに対し、PDSCH設定情報 (PDSCH-Config) 毎に、TCIフィールドの1つのコードポイントに対する1つ又は2つのTCI状態を設定するRRC IE/MAC CEが用いられてもよい。このMAC CEは、Rel. 16におけるEnhanced TCI States Activation/Deactivation for UE-specific PDSCH MAC CEであってもよい。DCIによって、ドップラー事前補償スキームとシングルTRPが動的に切り替えられてもよい。

[0151] PDCCHに対し、CORESET (又はPDCCH設定情報 (PDCCH-Config)) 毎に、DCIの1つのコードポイントに対する1つ又は2つのTCI状態を設定するRRC IE/MAC CEが用いられてもよい。このMAC CEは、Rel. 17以降の仕様において新たに規定されてもよい。DCIによって、ドップラー事前補償スキームとシングルTRPが動的に切り替えられなくてもよい。DCIの受信からある時間が経過した後に、ドップラー事前補償スキームとシングルTRPが切り替えられてもよい。

[0152] 《ドップラー事前補償スキームのQCLパラメータ》

ドップラー事前補償スキームにおいて、同じDMRSポートがソース参照信号としてTRSを含む2つのTCI状態に関連付けられる場合、以下のQCL想定方法A、B、C、EのいずれかのQCL想定方法がサポートされてもよい。

[QCL想定方法A] 2つのTCI状態の一方が {average delay, delay spread} に関連付けられ、他方が {average delay, delay spread, Doppler shift, Doppler spread} (すなわちQCL-TypeA) に関連付けられる。

[QCL想定方法B] 2つのTCI状態の一方が {average delay, delay

spread} に関連付けられ、他方が {Doppler shift, Doppler spread} (すなわちQCL-TypeB) に関連付けられる。

[QCL想定方法C] 2つのTCI状態の一方が {delay spread} に関連付けられ、他方が {average delay, delay spread, Doppler shift, Doppler spread} (すなわちQCL-TypeA) に関連付けられる。

[QCL想定方法E] 2つのTCI状態の両方が {average delay, delay spread, Doppler shift, Doppler spread} (すなわちQCL-TypeA) に関連付けられる。

- [0153] UEは、各TRPからのTRSからQCLパラメータを測定し、それらをDMRS/PDSCH/PDCCHの受信/補正に用いてもよい。
- [0154] 図9Aから9Dは、遅延プロファイル (delay profile) と平均遅延 (average delay) の一例を示す図である。
- [0155] 図9Aの例において、UEは、TRP#1に対応するTRS#1を用いて平均遅延を測定する。図9Bの例において、UEは、TRP#2に対応するTRS#2を用いて平均遅延を測定する。QCL想定方法Aが用いられる場合、図9Cの例のように、UEは、TRS#1及びTRS#2を用いて、TRP#1及びTRP#2に対する平均遅延を測定/算出してもよい。QCL想定方法Cが用いられる場合、図9Dの例のように、UEは、TRS#1を用いて、TRP#1に対する平均遅延を測定/算出してもよい。
- [0156] QCL想定方法Aが用いられる場合、2つのTRPの1つがアンカーTRPであってもよい。アンカーTRPに対応するTCI状態がQCL-TypeAに関連付けられ、アンカーTRPからのDMRS/PDSCH/PDCCHに対してドップラー事前補償が行われなくてもよい。UEは、アンカーTRPからのTRSを用いて、ドップラーシフト及びドップラーズプレッドを測定してもよいし、測定結果を用いてドップラー補償を行ってもよい。アンカーでないTRPからのDMRS/PDSCH/PDCCHに対してドップラー事前補償が行われてもよい。UEは、アンカーでないTRPからのTRSを用いて、ドップラーシフト及びドップラーズプレッドを測定しなくてもよいし、

ドップラー補償を行わなくてもよい。

- [0157] 新規QCLタイプが仕様に規定されてもよい。新規QCLタイプに関連付けられるQCLパラメータは、既存QCLタイプ(QCL-TypeAからQCL-TypeD)に関連付けられるQCLパラメータの少なくとも一部と異なってもよい。新規QCLタイプは、Doppler shift, Doppler spread以外のQCLパラメータに関連付けられてもよい。ドップラー事前補償スキームにおいて、UEは、2つのTCI状態の一方が新規QCLタイプであると想定してもよい。
- [0158] PDSCH/PDCCHに対するTCI状態は、統一TCI状態(共通TCI状態)であってもよい。
- [0159] <第2の実施形態>
- ドップラー事前補償スキームにおいて、2つのTCI状態が通知される場合、2つのTCI状態によって指示されたQCLタイプのQCLパラメータの一部の特定QCLパラメータが無視/省略されてもよい。
- [0160] 本開示において、UEが特定QCLパラメータを無視すること、特定QCLパラメータが省略されること、UEが特定QCLパラメータをドロップすること、UEが特定QCLパラメータを受信に用いないこと、UEが、DLチャネルのDMRSポートが特定QCLパラメータに関するRSとQCLされない、と想定すること、UEが、DLチャネルのDMRSポートがTCI状態の内の第1QCLパラメータ(特定QCLパラメータ)に関するRSとQCLされず、そのDMRSポートがそのTCI状態の内の第2QCLパラメータ(特定QCLパラメータ以外のQCLパラメータ)に関するRSとQCLされる、と想定し、すること、UEが、TCI状態の内の第1QCLパラメータ(特定QCLパラメータ)をDLチャネルに適用せず、そのTCI状態の内の第2QCLパラメータ(特定QCLパラメータ以外のQCLパラメータ)をそのDLチャネルに適用すること、は互いに読み替えられてもよい。
- [0161] 新規QCLタイプが仕様に規定されなくてもよい。この場合、仕様に対する影響を抑えることができる。

[0162] UEは、2つのTCI状態の内の1つの特定TCI状態における特定QCLパラメータを無視してもよい。特定QCLパラメータは、{Doppler shift, Doppler spread}であってもよい。

[0163] UEは、MAC CE/DCIによって1つ又は2つのTCI状態を指示され、別の情報に基づいて、どのTCI状態内のどのQCLパラメータを無視するかを決定してもよい。

[0164] どのTCI状態内のどのQCLパラメータを無視するかは、以下の通知方法1から3の少なくとも1つに従ってもよい。

[0165] [通知方法1]

QCL想定方法Aが仕様に規定された場合、2つのTCI状態のいずれが特定TCI状態であるかが、通知されてもよいし、仕様に規定されてもよい。2つのTCI状態の内、特定TCI状態でないTCI状態における {average delay, delay spread, Doppler shift, Doppler spread} は、適用されてもよい（無視されなくてもよい）。

[0166] [通知方法2]

QCL想定方法Bが仕様に規定された場合、2つのTCI状態のいずれが特定TCI状態であるかが、通知されてもよいし、仕様に規定されてもよい。2つのTCI状態の内、特定TCI状態でないTCI状態における {average delay, delay spread} は、適用されなくてもよい（無視されてもよい）。

[0167] [通知方法3]

QCL想定方法A及びBの両方が仕様に規定された場合、QCL想定方法A及びBのいずれのQCL想定方法が適用されるかが、(TCI状態の通知とは別の) RRC IEによって設定されてもよい。QCL想定方法A及びBのいずれのQCL想定方法が適用されるかは、BWP毎に設定されてもよいし、セル毎に設定されてもよいし、バンド毎に設定されてもよいし、UE毎に設定されてもよい。そのRRC IEによって、通知方法1及び通知方法2が切り替えられてもよい。

[0168] QCL 想定方法 A 及び B の両方が仕様に規定された場合、QCL 想定方法 A 及び B のいずれの QCL 想定方法が適用されるかが、(TCI 状態の通知とは別の) RRC IE によって設定されなくてもよい。TCI 状態毎に、QCL 想定方法 A 及び B のいずれの QCL 想定方法が適用されるかが通知されてもよい。

[0169] 前述の通知方法 1 から 3 において、QCL 想定方法 A 及び B について説明したが、これらに限定されない。QCL 想定方法 A/B の代わりに、QCL 想定方法 A、B、C、E のいずれかが用いられてもよい。

[0170] UE は、DL チャネルの DMRS ポートが、特定 QCL パラメータに関して、1 つの TCI 状態内の RS と QCL されないと想定し、特定 QCL パラメータ以外の QCL パラメータに関して、その TCI 状態内の RS と QCL されると想定してもよい。

[0171] この実施形態によれば、UE は、TCI 状態内の適切な QCL パラメータを受信に適用できる。

[0172] 《PD SCH に対する特定 TCI 状態》

ドップラー事前補償スキームが設定/指示された場合、UE は、PD SCH に対して指示された 2 つの TCI 状態の内の特定 TCI 状態の一部の特定 QCL パラメータが無視/省略される。特定 TCI 状態の特定 QCL パラメータが無視/省略されることが、RRC IE によって明示的に通知/設定されてもよいし、明示的に通知/設定されなくてもよい。

[0173] TCI フィールドの 1 つのコードポイントに関連付けられた 2 つの TCI 状態に対して、同じ QCL タイプが設定されてもよいし、異なる QCL タイプが設定されてもよい。

[0174] 特定 TCI 状態は、以下の特定方法 1 から 3 のいずれかに従ってもよい。

[0175] [特定方法 1]

特定 TCI 状態は、仕様に規定されてもよい。特定 TCI 状態は、DCI (TCI フィールド) によって指示された 1 つのコードポイントに関連付けられた 2 つの TCI 状態の内、2 番目 (最後) の TCI 状態であってもよい

。例えば、UEは、2番目のTCI状態の {Doppler shift, Doppler spread} を無視してもよい。DCI (TCIフィールド) によって指示された1つのコードポイントに2つのTCI状態が関連付けられている場合、特定TCI状態は、その2つのTCI状態の内の1番目 (最初) のTCI状態であってもよい。

[0176] 図10A及び10Bの例において、MAC CEによって、TCIフィールドの各コードポイント (値) に対するアクティブTCI状態IDが指示される。このMAC CEによれば、コードポイント000から011のそれぞれに対し、1つのTCI状態がアクティベートされ、コードポイント100から111のそれぞれに対し、2つのTCI状態がアクティベートされる。

[0177] 図10Aの例において、特定TCI状態は、2番目のTCI状態である。TCIフィールドによってコードポイント100から111のいずれかが指示された場合、UEは、そのコードポイントに関連付けられた2つのTCI状態の内、2番目のTCI状態の特定QCLパラメータを無視する。

[0178] 図10Bの例において、特定TCI状態は、1つのコードポイントに関連付けられた2つのTCI状態の内、1番目のTCI状態である。TCIフィールドによってコードポイント100から111のいずれかが指示された場合、UEは、そのコードポイントに関連付けられた2つのTCI状態の内、1番目のTCI状態の特定QCLパラメータを無視する。

[0179] アクティブTCI状態の最大数が仕様に規定されてもよい。アクティブTCI状態の最大数は、8であってもよいし、他の数であってもよい。

[0180] 基地局は、TCIフィールドの1つのコードポイントに2つのTCI状態を関連付ける場合、その2つのTCI状態のいずれが特定TCI状態であるかを決定し、通知することができる。MAC CEが、2つのコードポイントのそれぞれが同じ2つのTCI状態に関連付けられ、2つのコードポイントの間において、2つのTCI状態の順序が異なってもよい。例えば、1つのコードポイントに (TCI # 4, TCI # 5) に関連付けられ、別の1つ

のコードポイントに（TCI#5，TCI#4）に関連付けられてもよい。基地局は、TCIフィールドの値によって、特定TCI状態をTCI#5及び#4のいずれかとして動的に指示することができる。

[0181] [特定方法2]

特定TCI状態は、指示されてもよい。特定TCI状態は、以下の指示方法1から3のいずれかに従ってもよい。

[0182] [[指示方法1]]

2つのTCI状態に関連付けられた全てのコードポイントに対し、特定TCI状態が2つのTCI状態の内の何番目のTCI状態であるかが、RRC IE/MAC CE/DCIによって指示されてもよい。特定TCI状態が1番目のTCI状態であることが指示され、2つのTCI状態に関連付けられたコードポイントが指示された場合、UEは、その2つのTCI状態の内、1番目のTCI状態の特定QCLパラメータを無視してもよい。特定TCI状態が2番目のTCI状態であることが指示された場合、UEは、指示されたコードポイントに関連付けられた2番目のTCI状態の特定QCLパラメータを無視してもよい。

[0183] [[指示方法2]]

各コードポイントに対し、特定TCI状態が、そのコードポイントに関連付けられた2つのTCI状態の内の何番目のTCI状態であるかが、RRC IE/MAC CE/DCIによって指示されてもよい。例えば、特定TCIの指示がNビット（ビットマップ）であり、そのNビットの指示が、TCIフィールドのN個のコードポイントにそれぞれ対応してもよい。あるビットが0である場合、そのビットに対応する特定TCI状態が1番目のTCI状態であり、そのビットが1である場合、そのビットに対応する特定TCI状態が2番目のTCI状態であってもよい。例えば、Nが8である場合、特定TCIの指示 {01010101} において、コードポイント000、010、100、110に対する特定TCI状態は1番目のTCI状態であってもよく、コードポイント001、011、101、111に対する特定

TCI状態は2番目のTCI状態であってもよい。Nは、TCIフィールドの全てのコードポイントの数であってもよいし、2つのTCI状態に関連付けられたコードポイントの数であってもよい。

[0184] 図11の例において、MAC CEによって、TCIフィールドの各コードポイント（値）に対するアクティブTCI状態IDが指示される。このMAC CEによれば、コードポイント000から011のそれぞれに対し、1つのTCI状態がアクティベートされ、コードポイント100から111のそれぞれに対し、2つのTCI状態がアクティベートされる。この例において、2つのTCI状態に関連付けられた4つのコードポイント100から111に、特定TCI状態の4ビットの指示がそれぞれ対応する。特定TCI状態の指示が{0101}である場合、コードポイント100に対する特定TCI状態は、1番目のTCI状態であり、コードポイント101に対する特定TCI状態は、2番目のTCI状態であり、1番目のTCI状態であり、コードポイント110に対する特定TCI状態は、1番目のTCI状態であり、コードポイント111に対する特定TCI状態は、2番目のTCI状態である。

[0185] [[指示方法3]]

特定コードポイントに対し、特定TCI状態が、そのコードポイントに関連付けられた2つのTCI状態の内の何番目のTCI状態であるかが、RRCE/MACE/DCIによって指示されてもよい。例えば、特定コードポイントは、最大コードポイント（例えば、111）であってもよいし、最小コードポイント（例えば、000）であってもよい。この場合、特定TCI状態の指示のオーバーヘッドを抑えることができる。

[0186] [特定方法3]

特定TCI状態は、特定QCLタイプに関連付けられてもよい。TCIフィールドの1つのコードポイントに関連付けられた2つのTCI状態に対して、異なるQCLタイプが設定されてもよい。特定TCI状態は、その2つのTCI状態のうち、特定QCLタイプが設定されたTCI状態であっても

よい。UEは、その2つのTCI状態のうち、特定QCLタイプが設定されたTCI状態における特定QCLパラメータを無視してもよい。

[0187] QCL想定方法Bが用いられ、DCIによって指示されたコードポイントに関連付けられた2つのTCI状態の一方にQCLタイプAが設定され、他方にQCLタイプBが設定された場合、UEは、QCLタイプAのTCI状態における特定QCLパラメータを無視してもよい。この場合、特定TCI状態の指示のオーバーヘッドを抑えることができる。

[0188] 以上のドップラー事前補償スキームを用いるPDSCH受信の動作によれば、UEは、ドップラー事前補償スキームを用いるPDSCHの受信において、適切なQCLパラメータを用いることができる。

[0189] 《PDCCCHに対する特定TCI状態》

ドップラー事前補償スキームが設定／指示された場合、UEは、PDCCCHに対して指示された2つのTCI状態の内の特定TCI状態の一部の特定QCLパラメータを無視／省略する。特定TCI状態の特定QCLパラメータが無視／省略されることが、RRC IEによって明示的に通知／設定されてもよいし、明示的に通知／設定されなくてもよい。

[0190] TCIフィールドの1つのコードポイントに関連付けられた2つのTCI状態に対して、同じQCLタイプが設定されてもよいし、異なるQCLタイプが設定されてもよい。

[0191] 特定TCI状態は、以下の特定方法1から3のいずれかに従ってもよい。

[0192] [特定方法1]

特定TCI状態は、仕様に規定されてもよい。特定TCI状態は、CORESETに関連付けられた2つのTCI状態の内、2番目（最後）のTCI状態であってもよい。例えば、UEは、2番目のTCI状態の {Doppler shift, Doppler spread} を無視してもよい。CORESETに2つのTCI状態が関連付けられている場合、特定TCI状態は、その2つのTCI状態の内の1番目（最初）のTCI状態であってもよい。

[0193] 図12A及び12Bの例において、MAC CEによって、CORESE

Tに対するアクティブTCI状態IDが指示される。このMAC CEによれば、CORESETに対し、2つのTCI状態がアクティベートされる。

[0194] 図12Aの例において、特定TCI状態は、2番目のTCI状態である。CORESETに対し、2つのTCI状態がアクティベートされた場合、UEは、その2つのTCI状態の内、2番目のTCI状態の特定QCLパラメータを無視する。

[0195] 図12Bの例において、特定TCI状態は、CORESETに関連付けられた2つのTCI状態の内、1番目のTCI状態である。CORESETに対し、2つのTCI状態がアクティベートされた場合、UEは、その2つのTCI状態の内、1番目のTCI状態の特定QCLパラメータを無視する。

[0196] 特定TCI状態を変更するために、MAC CEによって、CORESETに関連付けられた2つのTCI状態の順序が変更されてもよい（入れ替えられてもよい）。

[0197] [特定方法2]

特定TCI状態は、指示されてもよい。

[0198] 2つのTCI状態に関連付けられたCORESETに対し、特定TCI状態が2つのTCI状態の内、何番目のTCI状態であるかが、RRC IE/MAC CE/DCIによって指示されてもよい。CORESETが2つのTCI状態に関連付けられ、且つ、特定TCI状態が1番目のTCI状態であることが指示された場合、UEは、その2つのTCI状態の内、1番目のTCI状態の特定QCLパラメータを無視してもよい。特定TCI状態が2番目のTCI状態であることが指示された場合、UEは、CORESETに関連付けられた2番目のTCI状態の特定QCLパラメータを無視してもよい。

[0199] 図13A及び13Bの例において、MAC CEによって、CORESETに対するアクティブTCI状態IDが指示される。このMAC CEによれば、CORESETに対し、2つのTCI状態がアクティベートされる。

[0200] 図13Aの例において、特定TCI状態が2番目のTCI状態であること

が指示された場合、UEは、CORESETに関連付けられた2つのTCI状態の内、2番目のTCI状態の特定QCLパラメータを無視する。

[0201] 図13Bの例において、特定TCI状態が1番目のTCI状態であることが指示された場合、UEは、CORESETに関連付けられた2つのTCI状態の内、1番目のTCI状態の特定QCLパラメータを無視する。

[0202] 2つのTCI状態に関連付けられたCORESETに対し、その2つのTCI状態のいずれが特定TCI状態であるかがDCIによって指示される場合、UEは、特定タイミングより後の、そのCORESET内のPDCCH受信において、そのCORESETの特定TCI状態の特定QCLパラメータを無視してもよい。特定タイミングは、そのDCIによって指示されたACK送信の終了から特定時間が経過した時点であってもよい。特定時間は、仕様に規定されてもよいし、RRC IEによって設定されてもよいし、UE能力情報として報告されてもよい。特定時間は、Kシンボルであってもよい。そのDCIによって指示される特定TCI状態は、PDCCH及びPDSCHに適用されてもよい。そのDCIは、統一TCI状態（共通TCI状態）を指示するDCIであってもよい。

[0203] [特定方法3]

特定TCI状態は、特定QCLタイプに関連付けられてもよい。CORESETに関連付けられた2つのTCI状態に対して、異なるQCLタイプが設定されてもよい。特定TCI状態は、その2つのTCI状態のうち、特定QCLタイプが設定されたTCI状態であってもよい。UEは、その2つのTCI状態のうち、特定QCLタイプが設定されたTCI状態における特定QCLパラメータを無視してもよい。

[0204] QCL想定方法Bが用いられ、CORESETに関連付けられた2つのTCI状態の一方にQCLタイプAが設定され、他方にQCLタイプBが設定された場合、UEは、QCLタイプAのTCI状態における特定QCLパラメータを無視してもよい。この場合、特定TCI状態の指示のオーバーヘッドを抑えることができる。

[0205] 以上のドップラー事前補償スキームを用いるPDCCH受信の動作によれば、UEは、ドップラー事前補償スキームを用いるPDCCHの受信において、適切なQCLパラメータを用いることができる。

[0206] <第3の実施形態>

DLチャネルのSFNスキームは、RRC IE/MAC CE/DCIによって設定されてもよい。

[0207] DLチャネルのSFNスキームは、RRC IE (RRCパラメータ)によって設定されてもよい。

[0208] スキーム1及びドップラー事前補償スキームのいずれかが特定パラメータ (RRC IE)によって設定されてもよい。スキーム1及びドップラー事前補償スキームのいずれかのSFNスキームが特定パラメータによって設定され、且つ、RRC IE/MAC CE/DCIによって2つのTCI状態が指示された場合、UEは、そのSFNスキームを用いて動作してもよい。

[0209] 《PDSCH及びPDCCHに共通の設定》

PDCCH設定情報 (PDCCH-Config) が、特定パラメータを含んでもよい。UEは、或るセルの或るBWPに対するPDCCH設定情報によって設定された特定パラメータを、そのセル及びそのBWP内の全てのPDCCH/PDSCHに適用してもよい。

[0210] CORESET設定情報 (ControlResourceSet) が、特定パラメータを含んでもよい。UEは、或るCORESETを示すCORESET設定情報によって設定された特定パラメータを、そのCORESET内の全てのPDCCHと、そのPDCCHによってスケジューラされる全てのPDSCHと、に適用してもよい。

[0211] PDSCH設定情報 (PDSCH-Config) が、特定パラメータを含んでもよい。UEは、或るセルの或るBWPに対するPDSCH設定情報によって設定された特定パラメータを、そのセル及びそのBWP内の全てのPDCCH/PDSCHに適用してもよい。

- [0212] セル又はBWP毎に、特定パラメータが設定されてもよい。サービングセル設定情報 (ServingCellConfig) 又はBWP設定情報 (BWP、下りリンクBWP個別設定情報 (BWP-DownlinkDedicated)) が、特定パラメータを含んでもよい。UEは、或るセル又は或るBWPに対する特定パラメータを、そのセル又はそのBWP内の全てのPDCCH/PDSCHに適用してもよい。
- [0213] UE毎に、特定パラメータが設定されてもよい。UEは、全てのBWP/セル/バンドにおける全てのPDCCH/PDSCHに、特定パラメータを適用してもよい。
- [0214] PDCCH及びPDSCHに対するSFNスキームの設定が同一であることによって、UE処理を簡略化できる。
- [0215] 《PDSCH及びPDCCHに個別の設定》
PDCCH設定情報 (PDCCH-Config) が、特定パラメータを含んでもよい。UEは、或るセルの或るBWPに対するPDCCH設定情報によって設定された特定パラメータを、そのセル及びそのBWP内の全てのPDCCHに適用してもよい。
- [0216] CORESET設定情報 (ControlResourceSet) が、特定パラメータを含んでもよい。UEは、或るCORESETを示すCORESET設定情報によって設定された特定パラメータを、そのCORESET内の全てのPDCCHに適用してもよい。
- [0217] PDSCH設定情報 (PDSCH-Config) が、特定パラメータを含んでもよい。UEは、或るセルの或るBWPに対するPDSCH設定情報によって設定された特定パラメータを、そのセル及びそのBWP内の全てのPDSCHに適用してもよい。
- [0218] セル又はBWP毎に、PDSCH用特定パラメータとPDCCH用特定パラメータとが設定されてもよい。サービングセル設定情報 (ServingCellConfig) 又はBWP設定情報 (BWP、下りリンクBWP個別設定情報 (BWP-DownlinkDedicated)) が、PDSCH用特定パラメータとPDCCH用特定パラメータとを含んでもよい。UEは、或るセル又は或るBWPに対するPDSCH

H用特定パラメータを、そのセル又はそのBWP内の全てのPDSCHに適用してもよい。UEは、或るセル又は或るBWPに対するPDCCH用特定パラメータを、そのセル又はそのBWP内の全てのPDCCHに適用してもよい。

[0219] UE毎に、PDSCH用特定パラメータとPDCCH用特定パラメータとが設定されてもよい。UEは、全てのBWP／セル／バンドにおける全てのPDSCHに、PDSCH用特定パラメータを適用してもよい。UEは、全てのBWP／セル／バンドにおける全てのPDCCHに、PDCCH用特定パラメータを適用してもよい。

[0220] PDSCHに対するSFNスキームと、PDCCHに対するSFNスキームとが、別々に設定されることによって、SFNスキームを柔軟に設定できる。

[0221] <第4の実施形態>

UEは、RRC IE（RRCパラメータ）と、PDCCH用のTCI状態の数と、に基づいて、そのPDCCHに用いるSFNスキームを決定してもよい（切り替えてもよい）。

[0222] 全てのCORESETに共通のSFNスキームが設定されてもよい。そのSFNスキームは、全てのCORESETに適用されなくてもよい。

[0223] SFNスキーム（スキーム1又はドップラー事前補償スキーム）動作及びシングルTRP動作のいずれかが、RRC IE／MAC CE／DCIによって指示されてもよい。

[0224] PDCCHに対し、SFNスキーム動作及びシングルTRP動作を動的に切り替えることが許容されてもよい。動的に指示されたSFNスキーム動作又はシングルTRP動作は、PDSCHに適用されてもよい。

[0225] UEは、1つのTCI状態に関連付けられたCORESETにおけるPDCCH受信に、シングルTRP動作を適用してもよい。UEは、2つのTCI状態に関連付けられたCORESETにおけるPDCCH受信に、SFNスキーム動作を適用してもよい。

[0226] 図14の例において、UEは、SFNスキームを用いるか否かをRRC IEによって設定される。SFNスキームが設定されない場合、UEは、CORESETに関連付けられたTCI状態の数に依らず、そのCORESET内のPDCCH受信にシングルTRP動作を適用する。SFNスキームが設定され、且つ、CORESETに関連付けられたTCI状態の数が1である場合、UEは、そのCORESET内のPDCCH受信にシングルTRP動作を適用する。SFNスキームが設定され、且つ、CORESETに関連付けられたTCI状態の数が2である場合、UEは、そのCORESET内のPDCCH受信にSFNスキーム動作を適用する。

[0227] UEは、CORESET用の1つ又は2つのTCI状態を指示するDCIを受信してもよい。そのDCIを受信したUEは、特定タイミングより後の、CORESET内のPDCCH受信において、そのCORESETの特定TCI状態の特定QCLパラメータを無視してもよい。特定タイミングは、そのDCIによって指示されたACK送信の終了から特定時間が経過した時点であってもよい。特定時間は、仕様に規定されてもよいし、RRC IEによって設定されてもよいし、UE能力情報として報告されてもよい。特定時間は、Kシンボルであってもよい。そのDCIによって指示される1つ又は2つのTCI状態は、PDCCH及びPDSCHに適用されてもよい。そのDCIによって指示される1つ又は2つのTCI状態は、統一TCI状態（共通TCI状態）であってもよい。

[0228] SFNスキーム動作及びシングルTRP動作の動的切り替えをサポートすることを示すUE能力を報告したUEのみが、SFNスキーム動作及びシングルTRP動作のいずれかの指示を受信してもよい。そのUE能力を報告していないUEの全てのCORESETに対し、同じ数のTCI状態が設定／指示されてもよい。例えば、そのUE能力を報告していないUEの全てのCORESETに対し、2つのTCI状態が設定／指示されてもよい。

[0229] PDCCHに対し、SFNスキーム動作及びシングルTRP動作を動的に切り替えることが許容されなくてもよい。UEは、異なる複数のCORES

ETに対して、異なる数のTCI状態が指示されることを、想定しない、と規定されてもよい。全てのCORESETに対して、同じ数のTCI状態が設定／指示されてもよい。例えば、全てのCORESETに対し、2つのTCI状態が設定／指示されてもよい。

[0230] この実施形態によれば、SFNスキーム動作とシングルTRP動作を動的に切り替えることができ、状況に応じて適切な動作を行うことができる。

[0231] <他の実施形態>

以上の各実施形態における機能（特徴、feature）に対応する上位レイヤパラメータ（RRC IE）／UE能力（capability）が規定されてもよい。上位レイヤパラメータは、その機能を有効化するか否かを示してもよい。UE能力は、UEがその機能をサポートするか否かを示してもよい。

[0232] その機能に対応する上位レイヤパラメータが設定されたUEは、その機能を行ってもよい。「その機能に対応する上位レイヤパラメータが設定されないUEは、その機能を行わない（例えば、Rel. 15／16に従う）こと」が規定されてもよい。

[0233] その機能をサポートすることを示すUE能力を報告したUEは、その機能を行ってもよい。「その機能をサポートすることを示すUE能力を報告していないUEは、その機能を行わない（例えば、Rel. 15／16に従う）こと」が規定されてもよい。

[0234] UEがその機能をサポートすることを示すUE能力を報告し、且つその機能に対応する上位レイヤパラメータが設定された場合、UEは、その機能を行ってもよい。「UEがその機能をサポートすることを示すUE能力を報告しない場合、又はその機能に対応する上位レイヤパラメータが設定されない場合に、UEは、その機能を行わない（例えば、Rel. 15／16に従う）こと」が規定されてもよい。

[0235] UE能力は、HST-SFNスキームをサポートするか否かを示してもよい。

[0236] UE能力は、PDSCHに対し、TCIフィールドを用いる、HST-S

F NスキームとシングルTRPの間の動的切り替えをサポートするか否かを示してもよい。

[0237] UE能力は、PDCCHに対し、CORESETに関連付けられたTCI状態の数を用いる、HST-SFNスキームとシングルTRPの間の動的切り替えをサポートするか否かを示してもよい。

[0238] UE能力は、第1の実施形態のPDCCHに対する特定TCI状態に関する機能をサポートするか否かを示してもよい。UE能力は、第1の実施形態のPDCCHに対する特定TCI状態に関する機能をサポートするか否かを示してもよい。

[0239] UE能力は、ドップラー事前補正スキームをサポートするか否かを示してもよい。

[0240] UE能力は、Rel. 16の先進受信機機能のUE能力情報と、新規UE能力情報と、の少なくとも1つであってもよい。

[0241] 以上の実施形態によれば、UEは、既存の仕様との互換性を保ちつつ、上記の機能を実現できる。

[0242] (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。

[0243] 図15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。

[0244] 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 Acces

s (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。

[0245] EN-DCでは、LTE (E-UTRA) の基地局 (eNB) がマスターノード (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。

[0246] 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。

[0247] 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。

[0248] 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。

[0249] 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、6 GHz 以下の周波数帯 (サブ

6 GHz (sub-6GHz)) であってもよいし、FR 2は、24 GHzよりも高い周波数帯 (above-24GHz) であってもよい。なお、FR 1及びFR 2の周波数帯、定義などはこれらに限られず、例えばFR 1がFR 2よりも高い周波数帯に該当してもよい。

[0250] 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。

[0251] 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。

[0252] 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。

[0253] 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。

[0254] 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。

[0255] 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。

[0256] 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（PDSCH））、ブロードキャストチャネル（Physical Broadcast Channel（PBCH））、下り制御チャネル（Physical Downlink Control Channel（PDCCH））などが用いられてもよい。

[0257] 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（PUSCH））、上り制御チャネル（Physical Uplink Control Channel（PUCCH））、ランダムアクセスチャネル（Physical Random Access Channel（PRACH））などが用いられてもよい。

[0258] PDSCHによって、ユーザデータ、上位レイヤ制御情報、System Information Block（SIB）などが伝送される。PUSCH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、PBCHによって、Master Information Block（MIB）が伝送されてもよい。

[0259] PDCCH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、PDSCH及びPUSCH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（DCI））を含んでもよい。

[0260] なお、PDSCHをスケジューリングするDCIは、DLアサインメント、DL DCIなどと呼ばれてもよいし、PUSCHをスケジューリングするDCIは、UL Grant、UL DCIなどと呼ばれてもよい。なお、PDSCHはDLデータで読み替えられてもよいし、PUSCHはULデータで読み替えられてもよい。

[0261] PDCCHの検出には、制御リソースセット（Control Resource Set（CORESET））及びサーチスペース（search space）が利用されてもよ

い。CORESETは、DCIをサーチするリソースに対応する。サーチスペースは、PDCCH候補 (PDCCH candidates) のサーチ領域及びサーチ方法に対応する。1つのCORESET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CORESETをモニタしてもよい。

[0262] 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。

[0263] PUCCH/PUSCH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。

[0264] 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。

[0265] 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 (P T R S)) などが伝送されてもよい。

[0266] 同期信号は、例えば、プライマリ同期信号 (Primary Synchronization Signal (P S S)) 及びセカンダリ同期信号 (Secondary Synchronization Signal (S S S)) の少なくとも1つであってもよい。S S (P S S、S S S) 及びP B C H (及びP B C H用のD M R S) を含む信号ブロックは、S S / P B C H ブロック、S S Block (S S B) などと呼ばれてもよい。なお、S S、S S Bなども、参照信号と呼ばれてもよい。

[0267] 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 (U L - R S)) として、測定用参照信号 (Sounding Reference Signal (S R S))、復調用参照信号 (D M R S) などが伝送されてもよい。なお、D M R Sはユーザ端末固有参照信号 (UE-specific Reference Signal) と呼ばれてもよい。

[0268] (基地局)

図16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。

[0269] 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。

[0270] 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。

[0271] 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。

[0272] 送受信部 120 は、ベースバンド (baseband) 部 121、Radio Frequency (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。

[0273] 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。

[0274] 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。

[0275] 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。

[0276] 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。

[0277] 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。

[0278] 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-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。

[0279] 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。

[0280] 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。

[0281] 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-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。

[0282] 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。

[0283] 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。

[0284] 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。

[0285] 送受信部120は、物理下りリンク共有チャネル（PDSCH）に対する2つのtransmission configuration indication（TCI）状態を示す情報を送信してもよい。制御部110は、前記2つのTCI状態に基づいて、前記PDSCHの送信を制御してもよい。前記2つのTCI状態の内の特定TCI状態に含まれる複数のquasi co-location（QCL）パラメータの内の第1QCLパラメータが、前記PDSCHの受信に適用されず、前記複数のQCLパラメータの内の前記第1QCLパラメータ以外の第2QCLパラメータが、前記PDSCHの受信に適用されてもよい。

[0286] 送受信部120は、物理下りリンク制御チャネル（PDCCH）に対する2つのtransmission configuration indication（TCI）状態を示す情報を送信してもよい。制御部110は、前記2つのTCI状態に基づいて、前記PDCCHの送信を制御してもよい。前記2つのTCI状態の内の特定TCI状態に含まれる複数のquasi co-location（QCL）パラメータの内の第1QCLパラメータが、前記PDCCHの受信に適用されず、前記複数のQCLパラメータの内の前記第1QCLパラメータ以外の第2QCLパラメータが、前記PDCCHの受信に適用されてもよい。

[0287] 送受信部120は、1つ以上のtransmission configuration indication（TCI）状態の指示を送信してもよい。制御部110は、前記TCI状態

の数に基づいて、single frequency network (S F N) スキームを物理下りリンク共有チャネル (P D C C H) の送信に適用するか否かを決定してもよい。

[0288] (ユーザ端末)

図17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。

[0289] 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。

[0290] 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。

[0291] 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。

[0292] 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。

[0293] 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 2 2 2、測定部 2 2 3 から構成されてもよい。

- [0294] 送受信アンテナ 2 3 0 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。
- [0295] 送受信部 2 2 0 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 2 2 0 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。
- [0296] 送受信部 2 2 0 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。
- [0297] 送受信部 2 2 0（送信処理部 2 2 1 1）は、例えば制御部 2 1 0 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。
- [0298] 送受信部 2 2 0（送信処理部 2 2 1 1）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。
- [0299] 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 2 2 0（送信処理部 2 2 1 1）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。
- [0300] 送受信部 2 2 0（RF部 2 2 2）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 2 3 0 を介して送信してもよい。

- [0301] 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。
- [0302] 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。
- [0303] 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、RSRP）、受信品質（例えば、RSRQ、SINR、SNR）、信号強度（例えば、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210に出力されてもよい。
- [0304] 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及び送受信アンテナ230の少なくとも1つによって構成されてもよい。
- [0305] 送受信部220は、物理下りリンク共有チャネル（PDSCH）に対する2つのtransmission configuration indication（TCI）状態を示す情報を受信してもよい。制御部210は、前記2つのTCI状態の内の特定TCI状態に含まれる複数のquasi co-location（QCL）パラメータの内の第1QCLパラメータを、前記PDSCHの受信に適用せず、前記複数のQCLパラメータの内の前記第1QCLパラメータ以外の第2QCLパラメータを、前記PDSCHの受信に適用してもよい。
- [0306] 前記制御部210は、前記2つのTCI状態における前記特定TCI状態の位置が仕様に規定されることと、前記2つのTCI状態における前記特定TCI状態の位置が通知されることと、前記特定TCI状態が特定QCLタイプを有することと、のいずれかに基づいて、前記特定TCI状態を決定し

てもよい。

- [0307] 前記第1 QCLパラメータは、ドップラーシフト及びドップラーズプレッドを含んでもよい。
- [0308] 前記制御部210は、前記PDSCHの受信と、物理下りリンク制御チャネルの受信とに、前記2つのTCI状態を適用してもよい。
- [0309] 送受信部220は、物理下りリンク制御チャネル(PDCCH)に対する2つのtransmission configuration indication(TCI)状態を示す情報を受信してもよい。制御部210は、前記2つのTCI状態の内の特定TCI状態に含まれる複数のquasi co-location(QCL)パラメータの内の第1 QCLパラメータを、前記PDCCHの受信に適用せず、前記複数のQCLパラメータの内の前記第1 QCLパラメータ以外の第2 QCLパラメータを、前記PDCCHの受信に適用してもよい。
- [0310] 前記制御部210は、前記2つのTCI状態における前記特定TCI状態の位置が仕様に規定されることと、前記2つのTCI状態における前記特定TCI状態の位置が通知されることと、前記特定TCI状態が特定QCLタイプを有することと、のいずれかに基づいて、前記特定TCI状態を決定してもよい。
- [0311] 前記第1 QCLパラメータは、ドップラーシフト及びドップラーズプレッドを含んでもよい。
- [0312] 前記制御部210は、前記PDCCHの受信と、物理下りリンク共有チャネルの受信とに、前記2つのTCI状態を適用してもよい。
- [0313] 送受信部220は、1つ以上のtransmission configuration indication(TCI)状態の指示を受信してもよい。制御部210は、前記TCI状態の数に基づいて、single frequency network(SFN)スキームを物理下りリンク共有チャネル(PDCCH)の受信に適用するか否かを決定してもよい。
- [0314] 前記TCI状態の数が1である場合、前記制御部は、前記SFNスキームを前記PDCCHの受信に適用せず、前記TCI状態の数が2である場合、

前記制御部は、前記S F Nスキームを前記P D C C Hの受信に適用してもよい。

[0315] 前記指示は、下りリンク制御情報であってもよい。

[0316] 前記送受信部220は、前記下りリンク制御情報に基づく特定タイミングの後に前記P D C C Hを受信してもよい。

[0317] (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て実現されてもよい。

[0318] 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。

[0319] 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18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。

[0320] 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。

[0321] 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。

[0322] 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。

[0323] 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。

[0324] 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1004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。

[0325] 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。

[0326] 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。

[0327] 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。

[0328] 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。

[0329] 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。

[0330] 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。

[0331] (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。

[0332] 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。

[0333] 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ング処理などの少なくとも1つを示してもよい。

[0334] 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。

[0335] 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。

- [0336] 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。
- [0337] 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。
- [0338] 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。
- [0339] TTIは、チャン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。
- [0340] 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。

[0341] 1msの時間長を有するTTIは、通常TTI（3GPP 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。

[0342] 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。

[0343] 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。

[0344] 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1TTIの長さであってもよい。1TTI、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。

[0345] 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。

[0346] 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（Resourc

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

[0347] 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。

[0348] 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。

[0349] 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。

[0350] 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。

[0351] 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。

[0352] 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（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。

[0353] 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。

[0354] 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。

[0355] 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。

[0356] 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（DCI））、上り制御情報（Uplink Control Information（UCI））、上位レイヤシグナリング（例えば、Radio Resource Control（RRC）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（MIB））、システム情報ブロック（System Information Block（SIB））など）、Medium Access Control（MAC）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。

[0357] なお、物理レイヤシグナリングは、Layer 1／Layer 2（L1／L2）制

御情報（L1 / L2 制御信号）、L1 制御情報（L1 制御信号）などと呼ばれてもよい。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）メッセージなどであってもよい。また、MACシグナリングは、例えば、MAC制御要素（MAC Control Element（CE））を用いて通知されてもよい。

[0358] 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。

[0359] 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。

[0360] 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。

[0361] 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。

[0362] 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。

[0363] 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。

[0364] 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。

[0365] 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。

- [0366] 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。
- [0367] 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。
- [0368] 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。
- [0369] 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、「サイドリンク (sidelink))」で読み替えられてもよい。例えば、上りリンクチャネル、下りリンクチャネルなどは、サイドリンクチャネルで読み替えられてもよい。
- [0370] 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。

[0371] 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。

[0372] 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。

[0373] 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、Ultra Mobile Broadband (UMB)、IEEE 802.11 (Wi-Fi (登録商標))、IEEE 802.16 (WiMAX (登録商標))、I

EEE 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。

[0374] 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。

[0375] 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。

[0376] 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。

[0377] 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。

[0378] 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。

[0379] 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。

[0380] 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。

[0381] 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。

[0382] 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。

[0383] 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。

[0384] 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。

[0385] 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。

[0386] 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

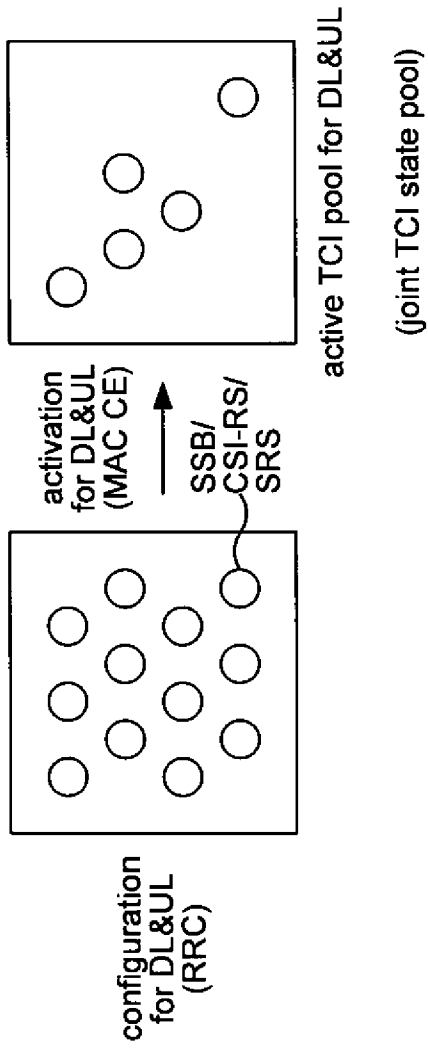
- [請求項1] 物理下りリンク制御チャネル（PDCCH）に対する2つのtransmission configuration indication（TCI）状態を示す情報を受信する受信部と、
- 前記2つのTCI状態の内の特定TCI状態に含まれる複数のquasi co-location（QCL）パラメータの内の第1QCLパラメータを、前記PDCCHの受信に適用せず、前記複数のQCLパラメータの内の前記第1QCLパラメータ以外の第2QCLパラメータを、前記PDCCHの受信に適用する制御部と、を有する端末。
- [請求項2] 前記制御部は、前記2つのTCI状態における前記特定TCI状態の位置が仕様に規定されることと、前記2つのTCI状態における前記特定TCI状態の位置が通知されることと、前記特定TCI状態が特定QCLタイプを有することと、のいずれかに基づいて、前記特定TCI状態を決定する、請求項1に記載の端末。
- [請求項3] 前記第1QCLパラメータは、ドップラースhift及びドップラースプレッドを含む、請求項1又は請求項2に記載の端末。
- [請求項4] 前記制御部は、前記PDCCHの受信と、物理下りリンク共有チャネルの受信とに、前記2つのTCI状態を適用する、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] 物理下りリンク制御チャネル（PDCCH）に対する2つのtransmission configuration indication（TCI）状態を示す情報を受信するステップと、
- 前記2つのTCI状態の内の特定TCI状態に含まれる複数のquasi co-location（QCL）パラメータの内の第1QCLパラメータを、前記PDCCHの受信に適用せず、前記複数のQCLパラメータの内の前記第1QCLパラメータ以外の第2QCLパラメータを、前記PDCCHの受信に適用するステップと、を有する、端末の無線通信方法。

[請求項6] 物理下りリンク制御チャネル（PDCCH）に対する2つのtransmission configuration indication（TCI）状態を示す情報を送信する送信部と、

前記2つのTCI状態に基づいて、前記PDCCHの送信を制御する制御部と、を有し、

前記2つのTCI状態の内の特定TCI状態に含まれる複数のquasi co-location（QCL）パラメータの内の第1QCLパラメータが、前記PDCCHの受信に適用されず、前記複数のQCLパラメータの内の前記第1QCLパラメータ以外の第2QCLパラメータが、前記PDCCHの受信に適用される、基地局。

[図1]



[図2]

図2A

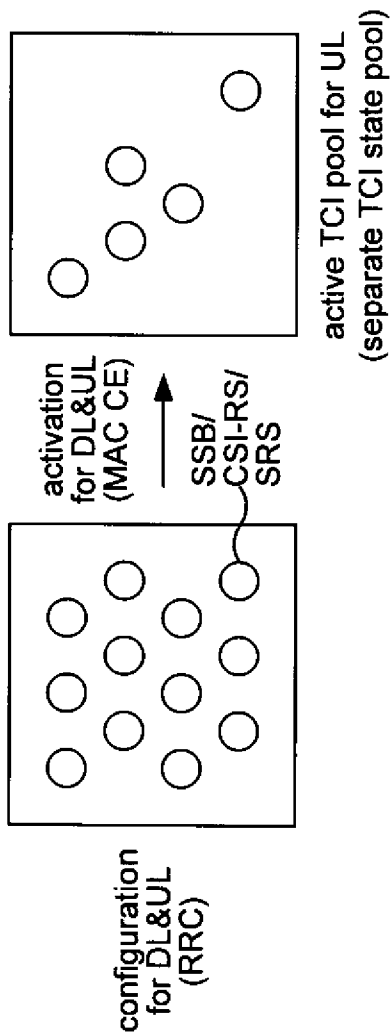
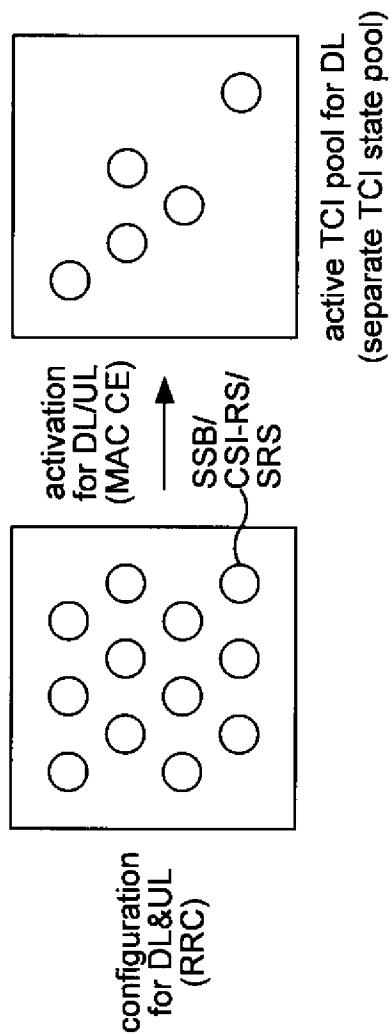
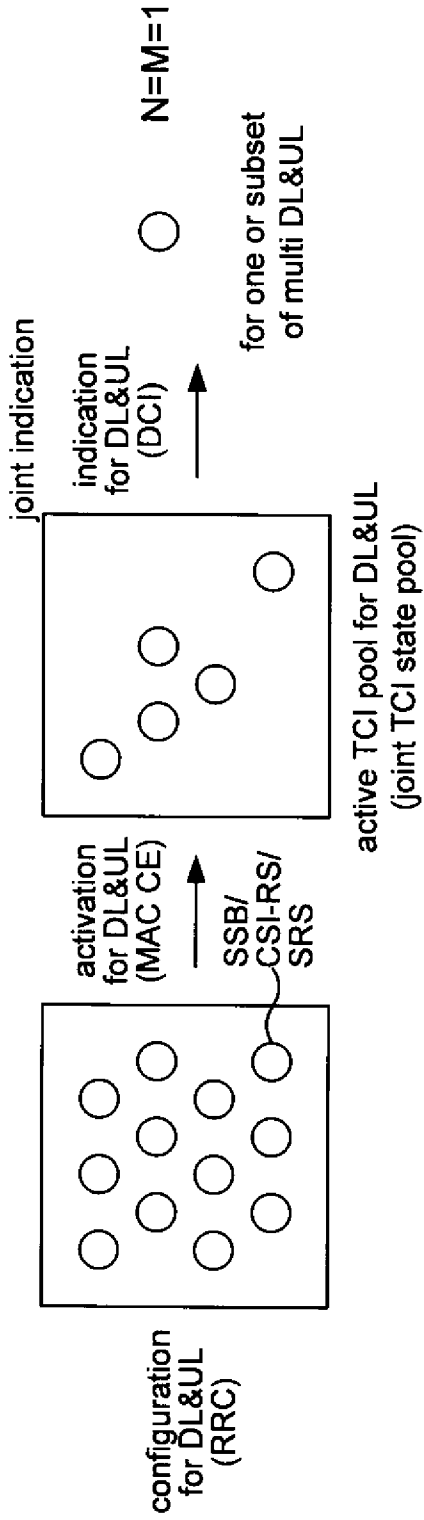


図2B

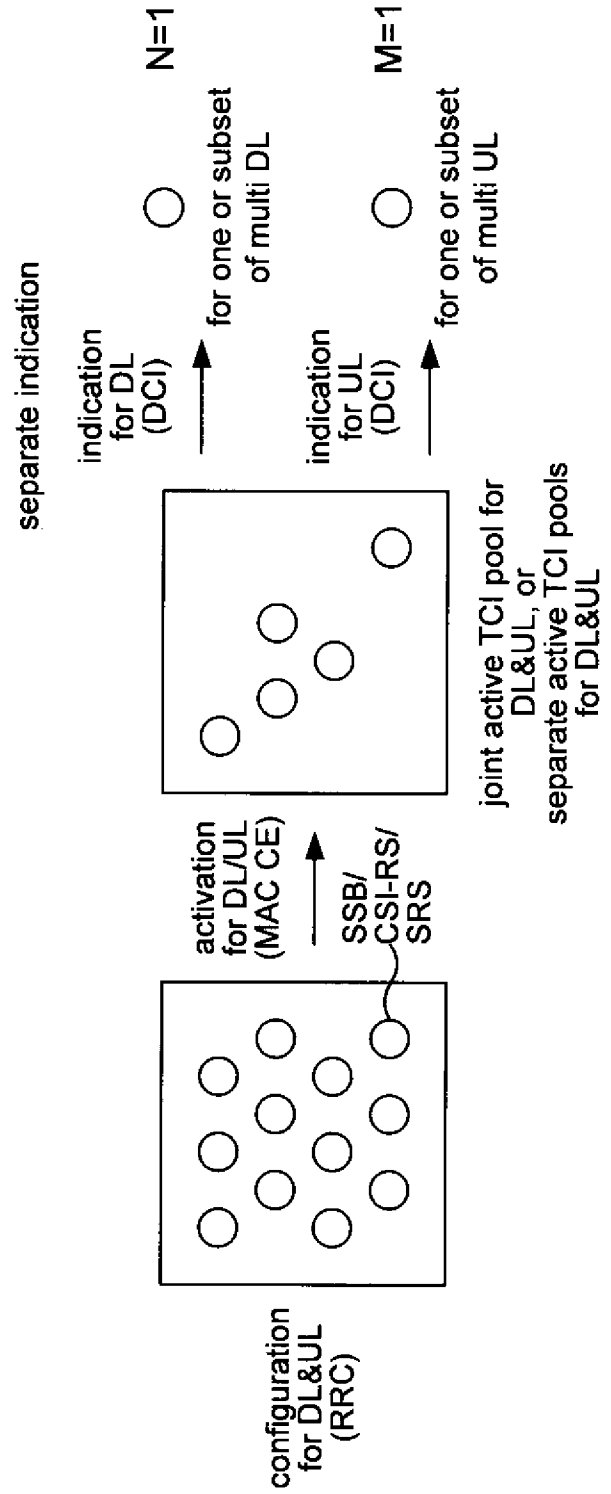


[3]

3A

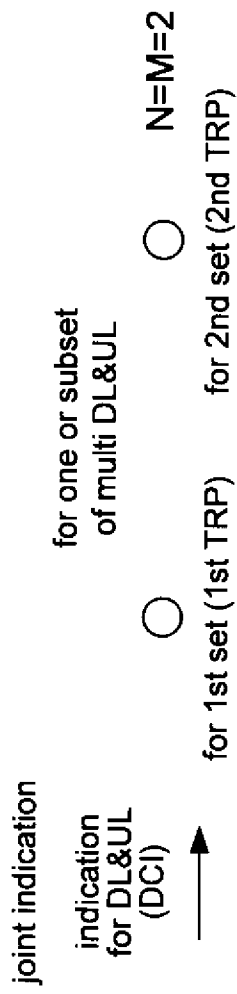


3B

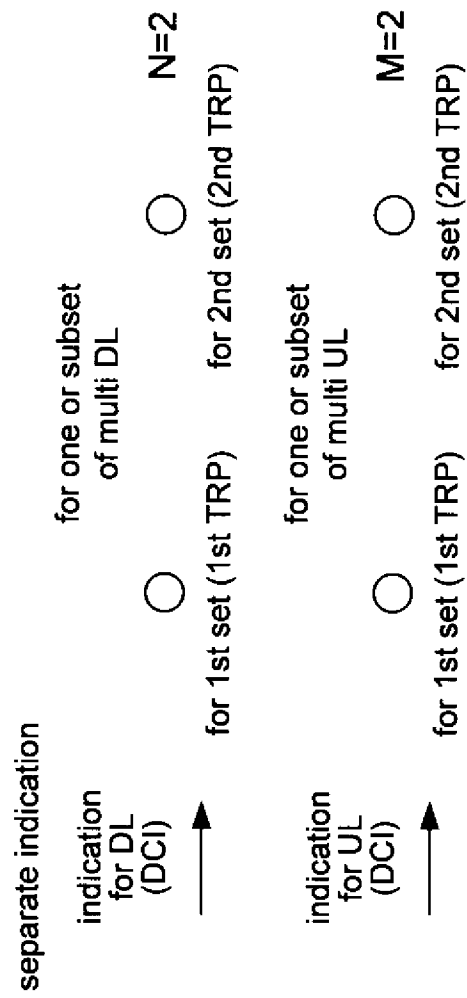


[図4]

[図4A]



[図4B]



[図5]

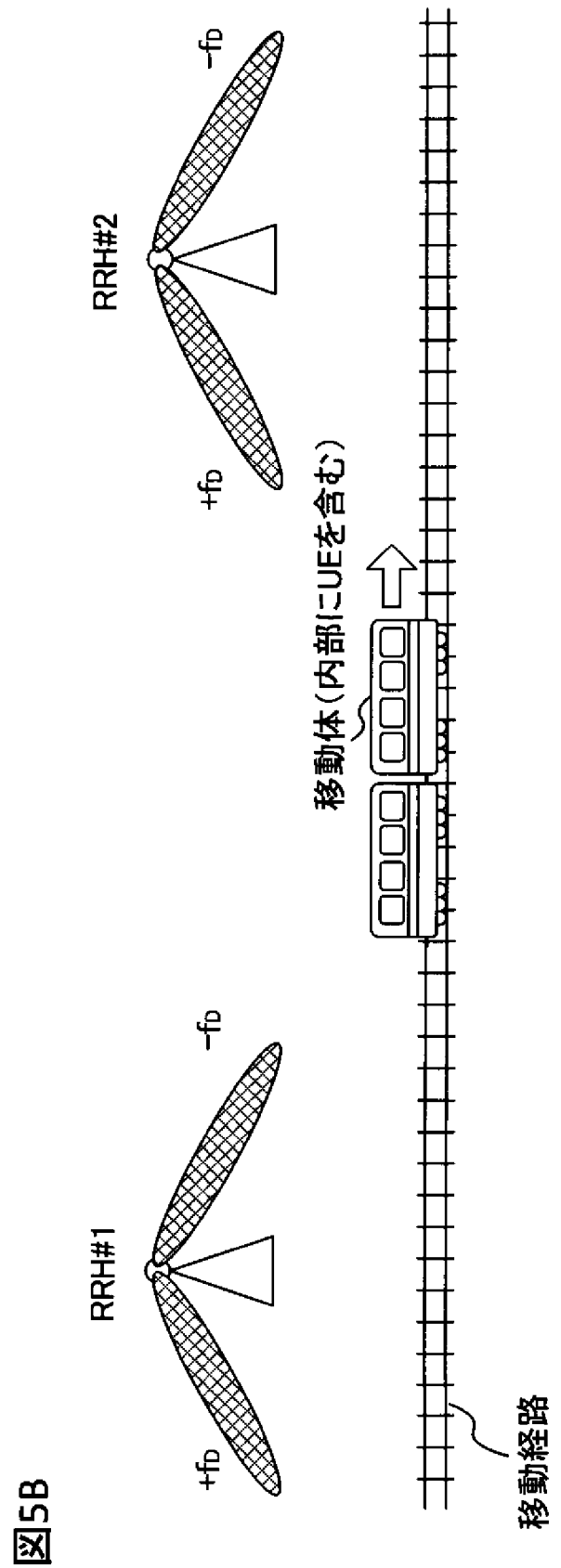
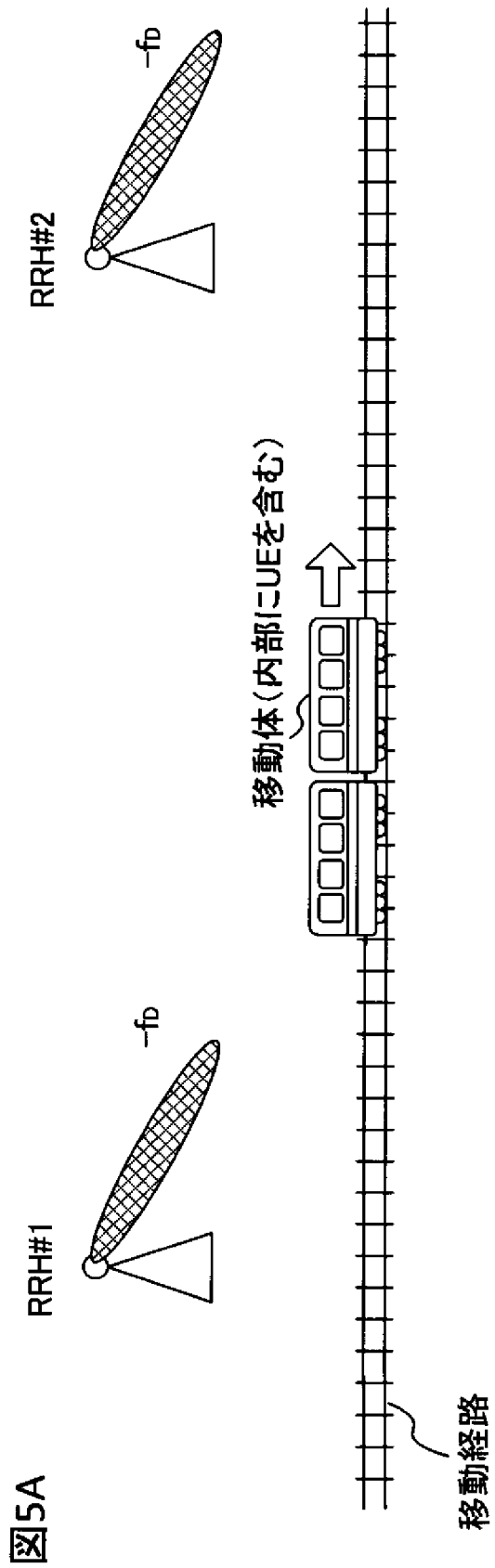


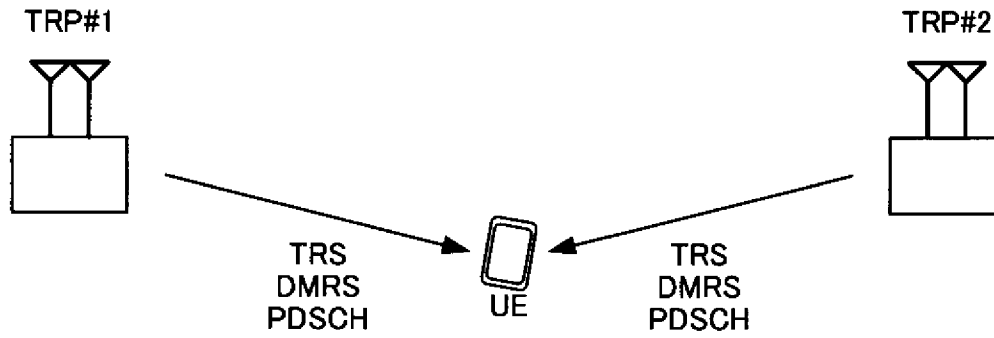
図5A

図5B

[図6]

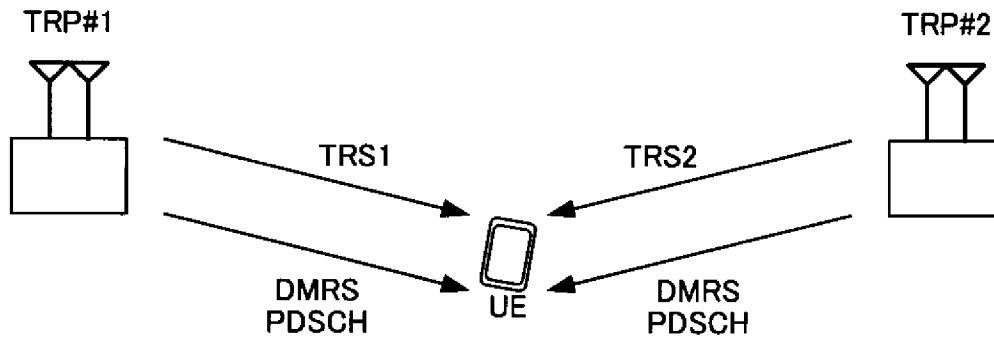
[図6A]

scheme 0



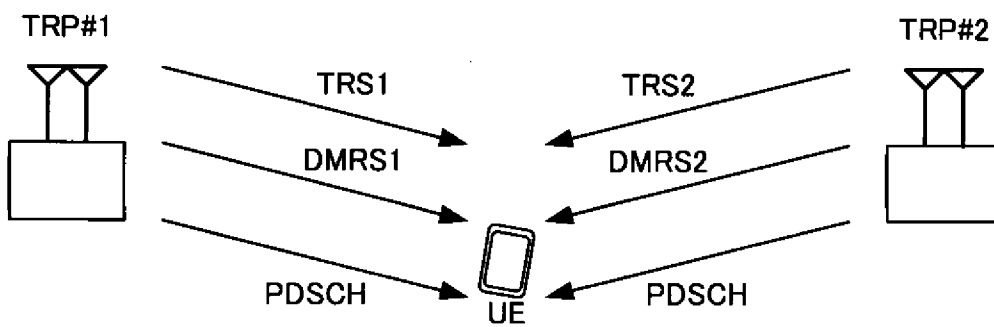
[図6B]

scheme 1



[図6C]

scheme 2



[図7]

図7A

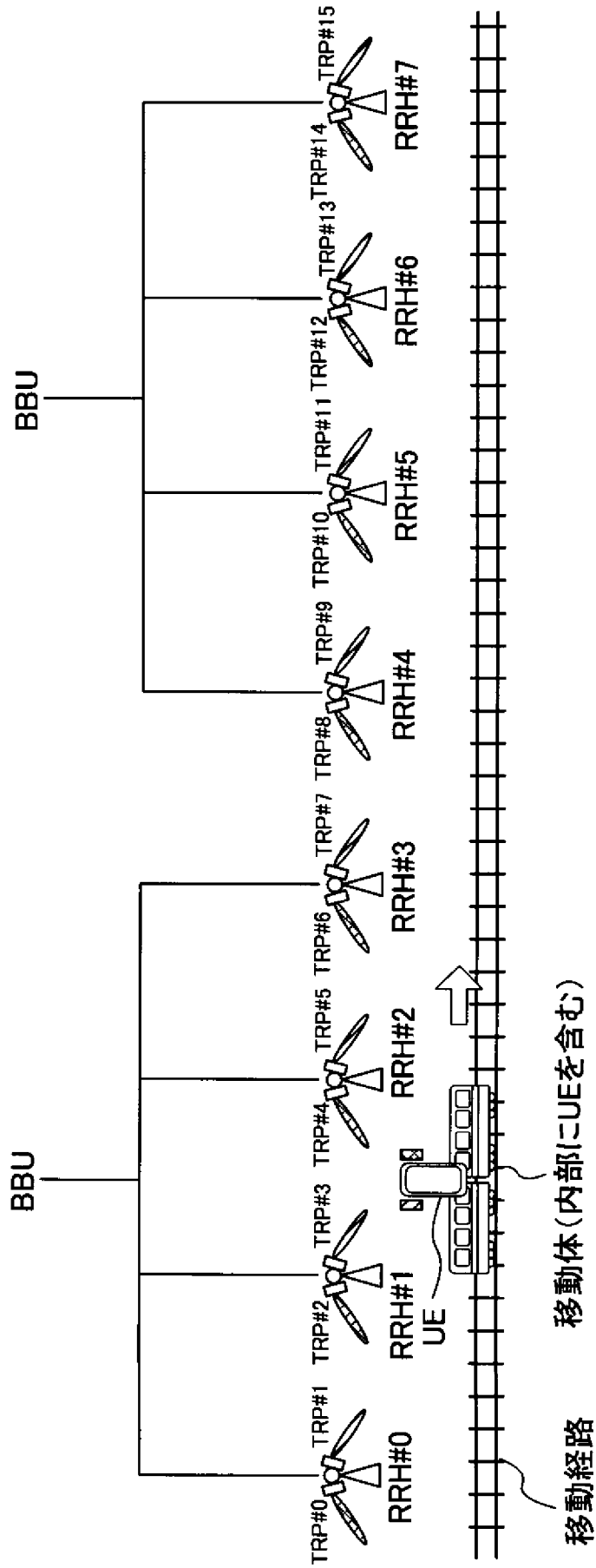
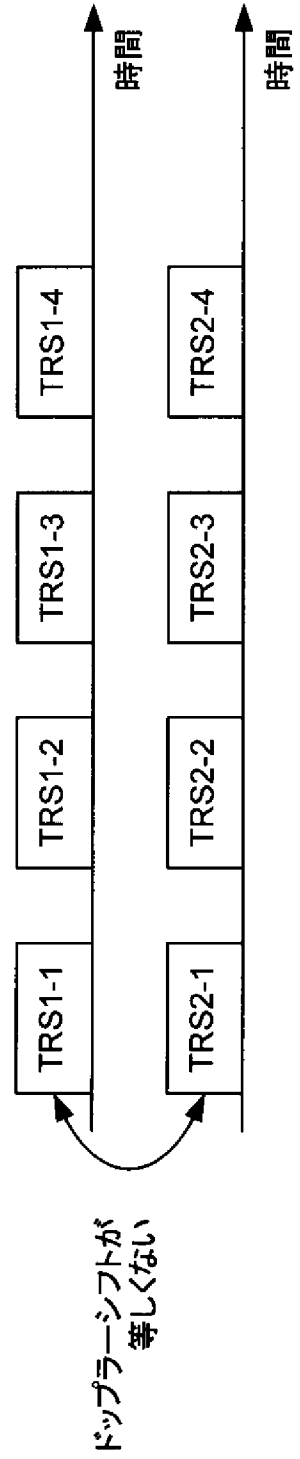


図7B



[図8]

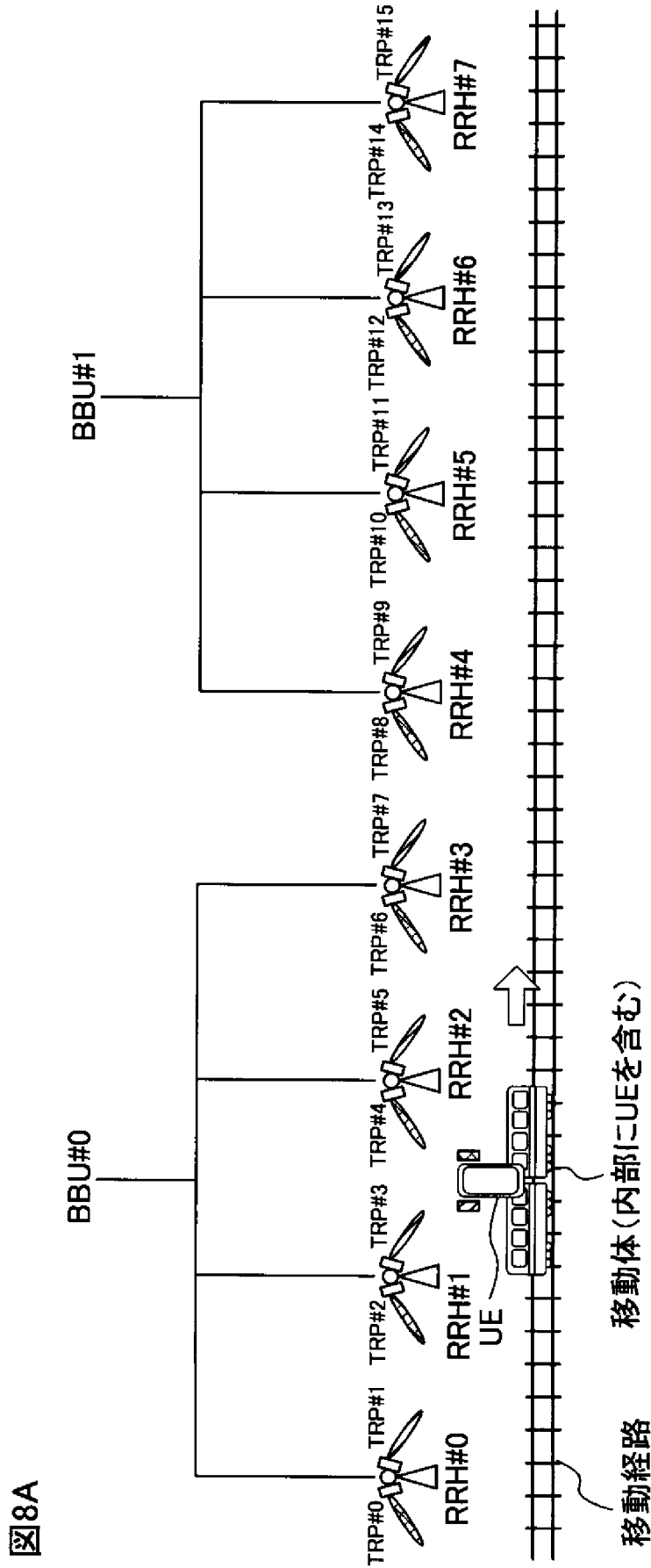


図8A

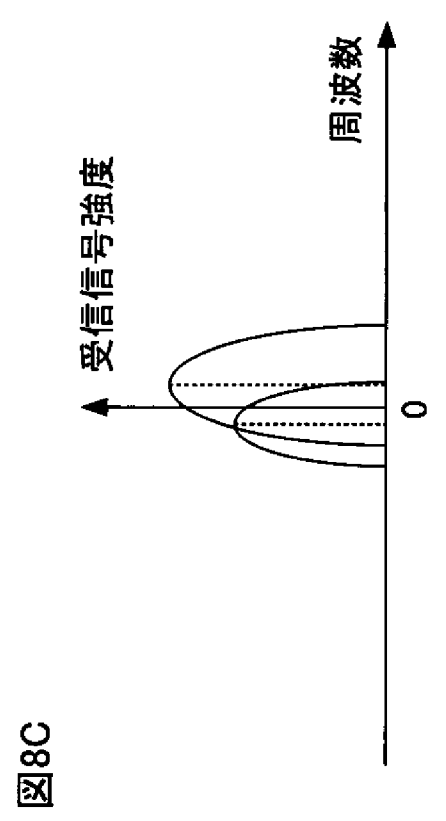


図8B

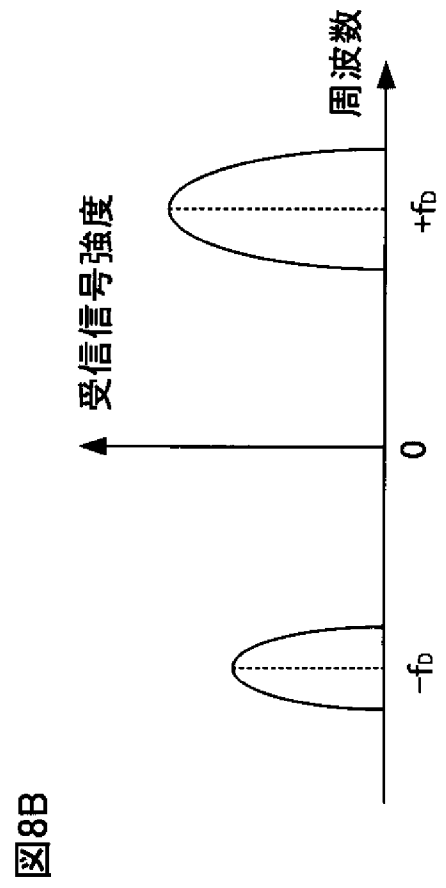


図8C

[図9]

図9B

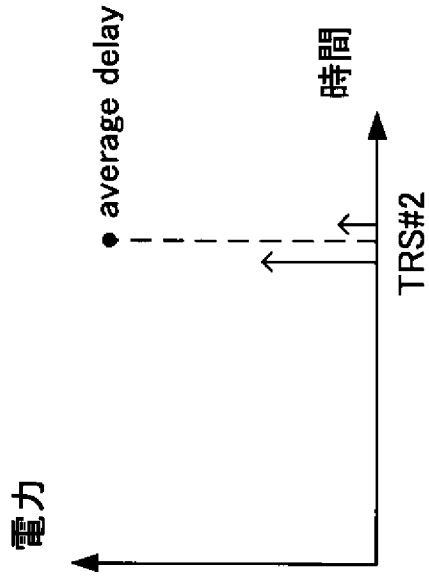


図9D

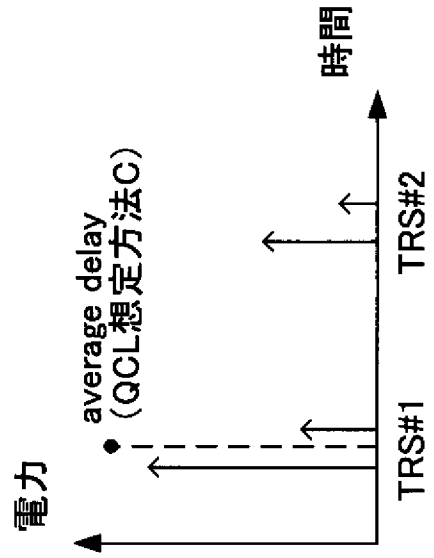


図9A

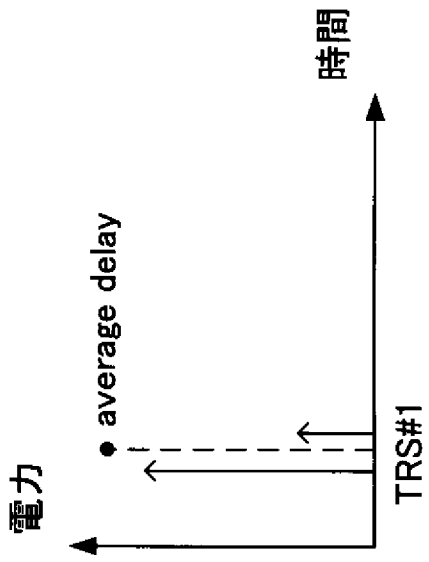
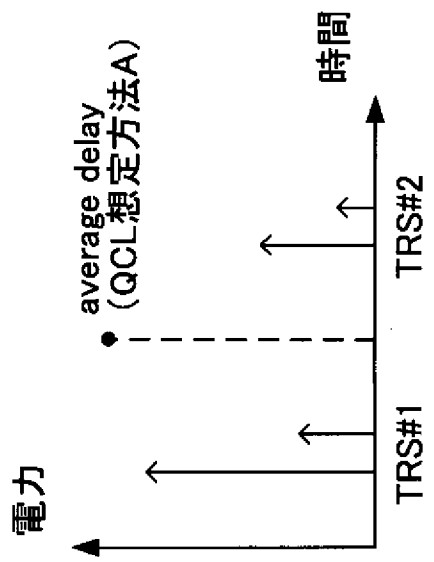


図9C



[図10]

図10B

active TCI state list for PDSCH

TCI field value	1st TCI state ID	2nd TCI state ID
000	TCI#0	-
001	TCI#1	-
010	TCI#2	-
011	TCI#3	-
100	TCI#4	TCI#5
101	TCI#6	TCI#7
110	TCI#8	TCI#9
111	TCI#10	TCI#11

特定QCLパラメータを無視

図10A

active TCI state list for PDSCH

TCI field value	1st TCI state ID	2nd TCI state ID
000	TCI#0	-
001	TCI#1	-
010	TCI#2	-
011	TCI#3	-
100	TCI#4	TCI#5
101	TCI#6	TCI#7
110	TCI#8	TCI#9
111	TCI#10	TCI#11

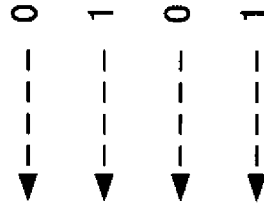
特定QCLパラメータを無視

[図11]

active TCI state list for PDSCH

TCI field value	1st TCI state ID	2nd TCI state ID
000	TCI#0	-
001	TCI#1	-
010	TCI#2	-
011	TCI#3	-
100	TCI#4	TCI#5
101	TCI#6	TCI#7
110	TCI#8	TCI#9
111	TCI#10	TCI#11

特定TCI状態指示
(ビットマップ)



特定QCLパラメータを無視

[図12]

図12A

特定TCI状態が2番目のTCI状態であることが仕様に規定されるケース

TCI states for CORESET

1st TCI state ID	2nd TCI state ID
TCI#0	TCI#1

特定QCLパラメータを無視

図12B

特定TCI状態が1番目のTCI状態であることが仕様に規定されるケース

TCI states for CORESET

1st TCI state ID	2nd TCI state ID
TCI#0	TCI#1

特定QCLパラメータを無視

[図13]

図13A

特定TCI状態が2番目のTCI状態であることが指示されるケース

TCI states for CORESET

1st TCI state ID	2nd TCI state ID
TCI#0	TCI#1

特定QCLパラメータを無視

図13B

特定TCI状態が1番目のTCI状態であることが指示されるケース

TCI states for CORESET

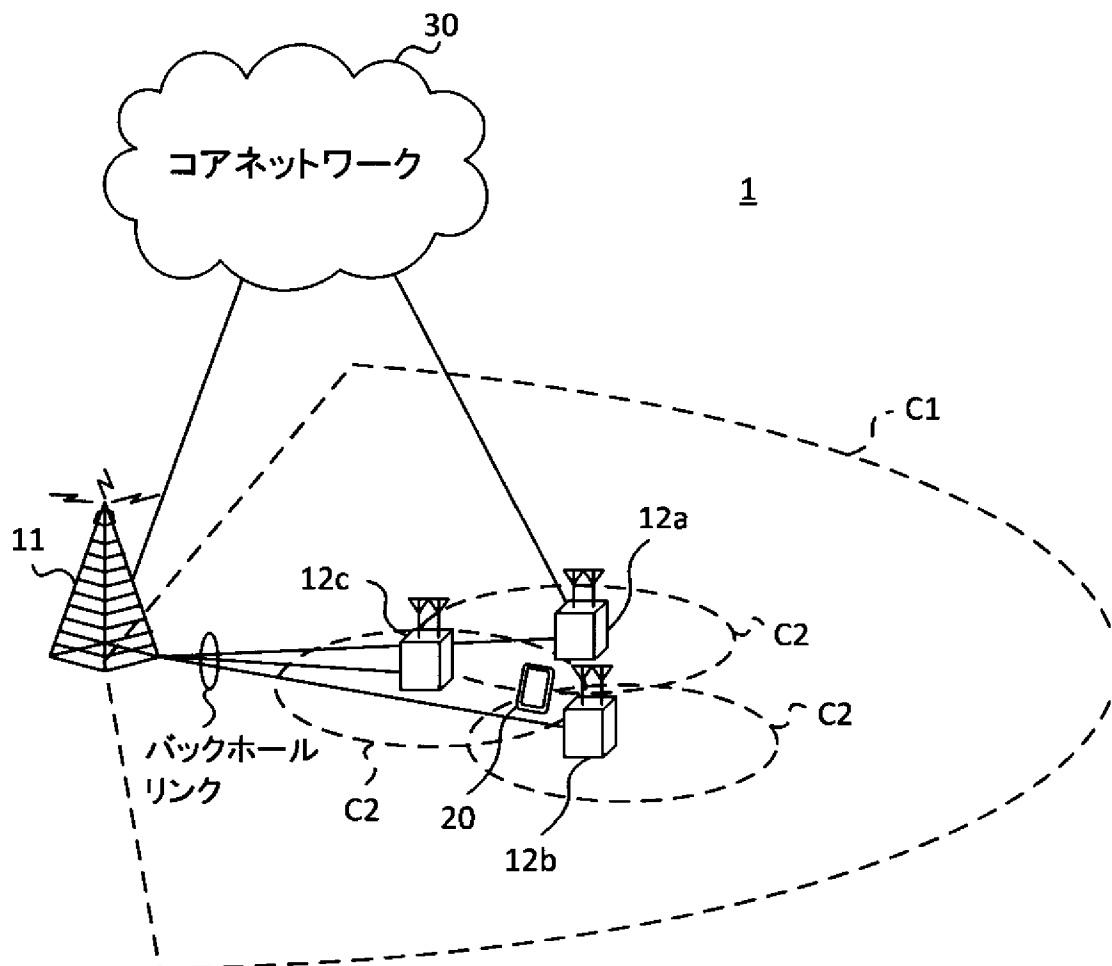
1st TCI state ID	2nd TCI state ID
TCI#0	TCI#1

特定QCLパラメータを無視

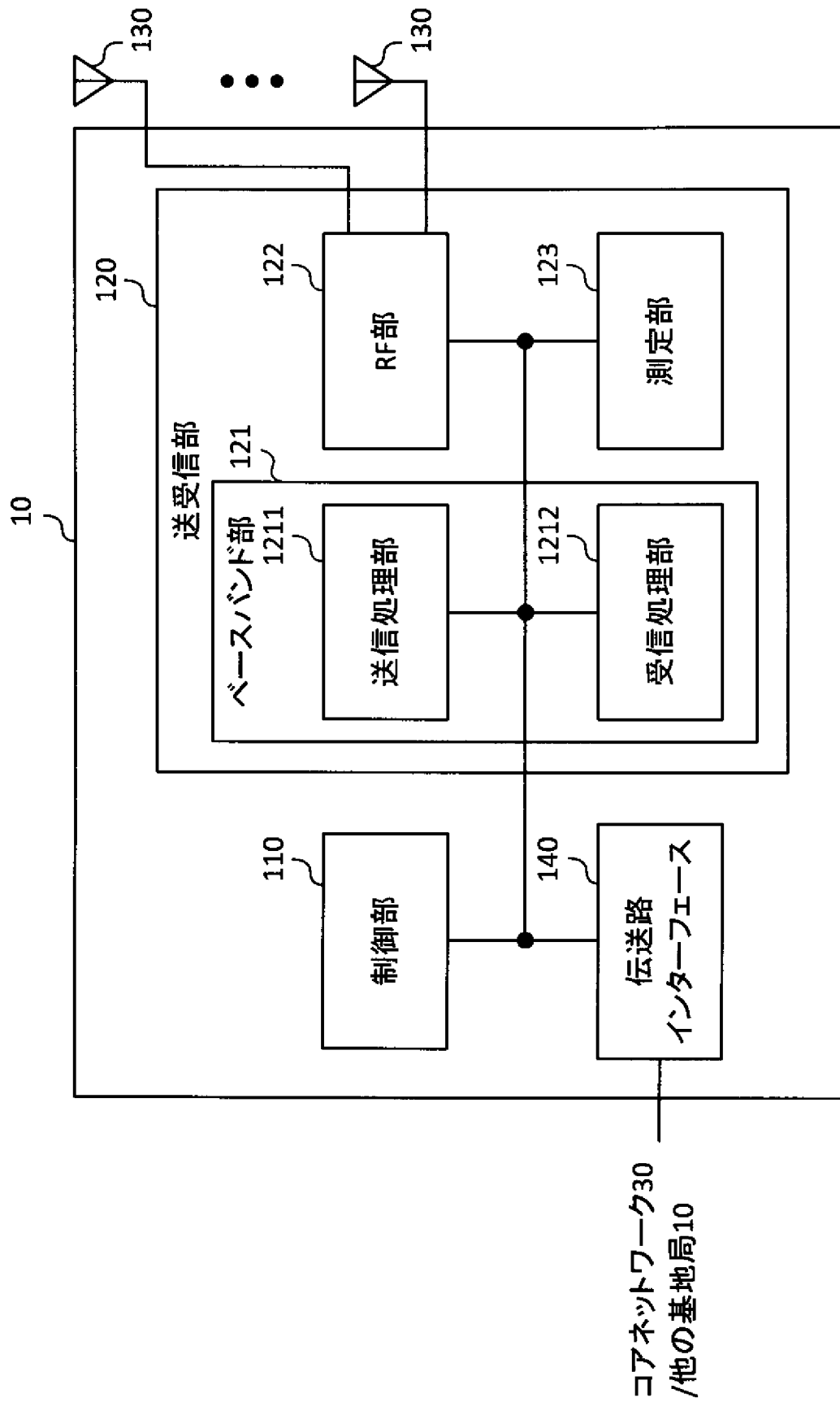
[図14]

指示された TCI状態数	SFNスキームが 設定されたケース	SFNスキームが 設定されないケース
1	シングルTRP動作	シングルTRP動作
2	SFNスキーム動作	

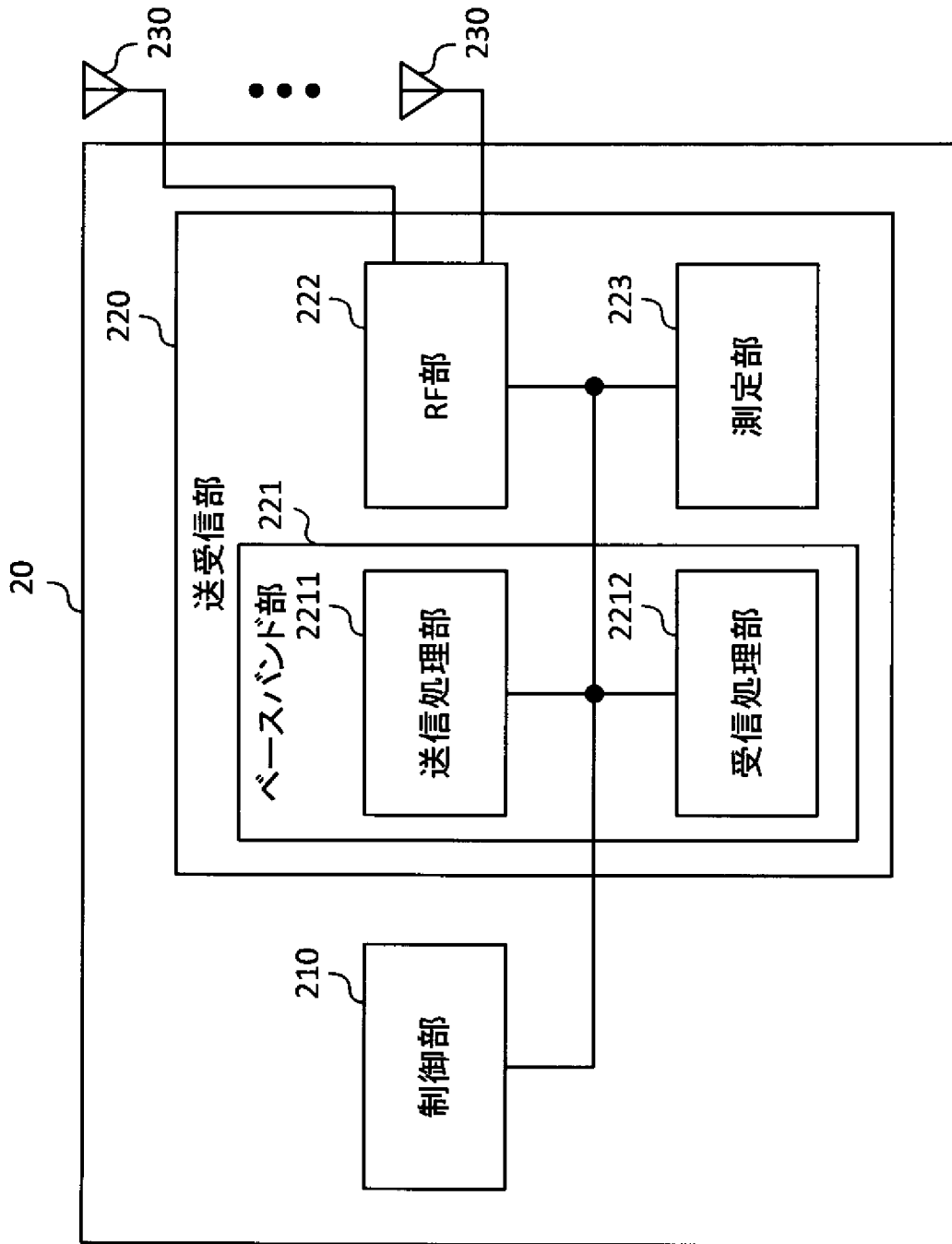
[図15]



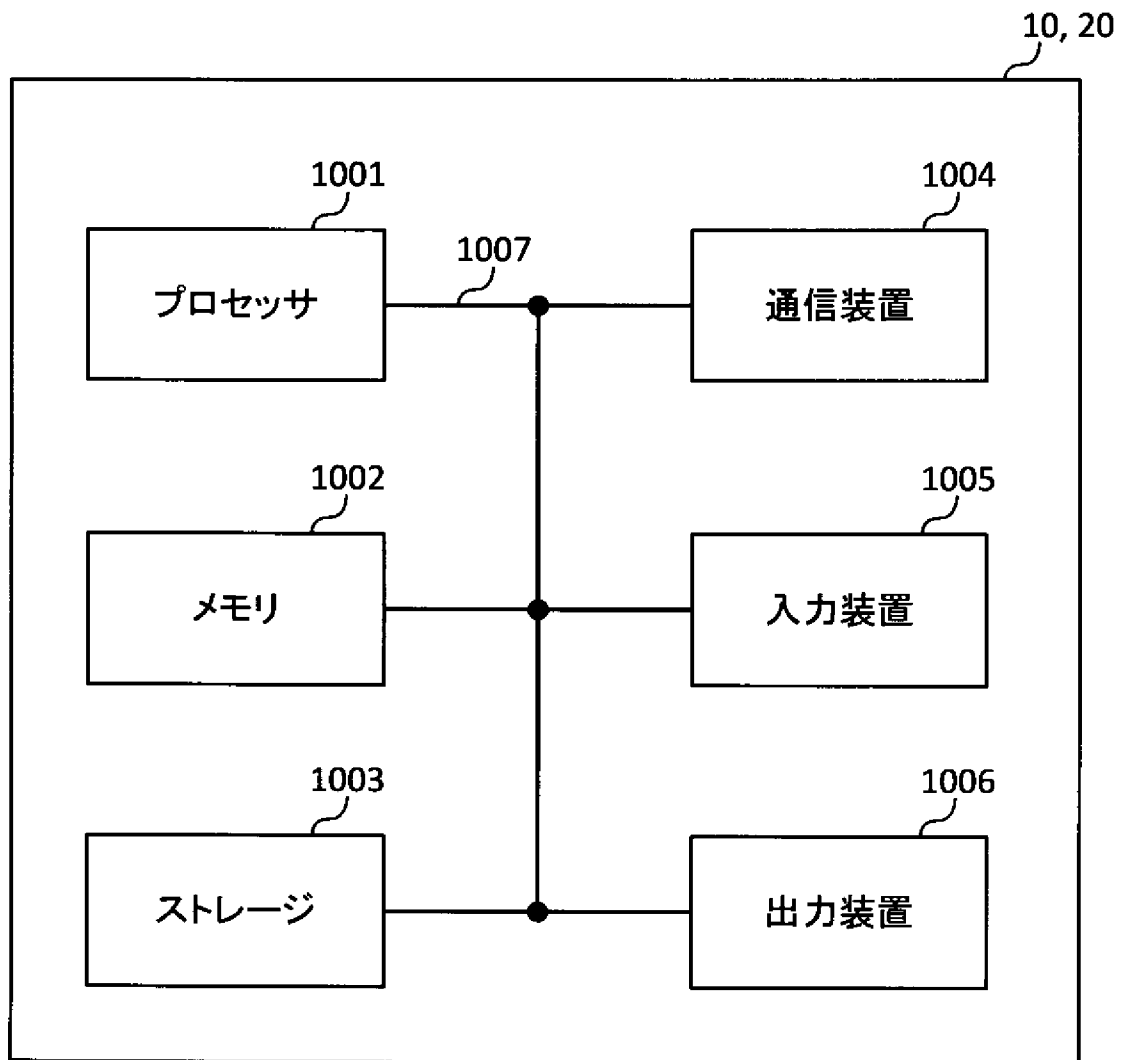
[図16]



[図17]



[図18]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2021/023991

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
<i>H04W 16/28</i> (2009.01)i FI: H04W16/28		
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	SONY. Enhancement on HST-SFN deployment[online]. 3GPP TSG RAN WG1 #105-e R1-2105154. 12 May 2021, in particular, section 3 section 3	1-6
A	Moderator (INTEL CORPORATION). Summary#3 of AI: 8.1.2.4 Enhancements on HST-SFN deployment[online]. 3GPP TSG RAN WG1 #105-e R1-2106242. 27 May 2021, in particular, section 2.2.2 section 2.2.2	1-6
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.		
<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“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)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&” document member of the same patent family</p>		
Date of the actual completion of the international search 05 January 2022		Date of mailing of the international search report 18 January 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.

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 FI: H04W16/28		
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 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	Sony, Enhancement on HST-SFN deployment[online], 3GPP TSG RAN WG1 #105-e R1-2105154, 2021.05.12, 特にsection 3 section 3	1-6
A	Moderator (Intel Corporation), Summary#3 of AI: 8.1.2.4 Enhancements on HST-SFN deployment[online], 3GPP TSG RAN WG1 #105-e R1-2106242, 2021.05.27, 特にsection 2.2.2 section 2.2.2	1-6
<input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> 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 05.01.2022	国際調査報告の発送日 18.01.2022	
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） 吉村 真治▲郎▼ 5J 5885 電話番号 03-3581-1101 内線 3534	