

(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
2020年7月16日(16.07.2020)



(10) 国際公開番号

WO 2020/144775 A1

(51) 国際特許分類:

H04W 16/28 (2009.01) *H04W 72/02* (2009.01)
H04W 24/10 (2009.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2019/000392

(22) 国際出願日: 2019年1月9日(09.01.2019)

(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11番1号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 武田 一樹 (TAKEDA, Kazuki); 〒1006150 東京都千代田区永田町二丁目11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11番1号 山王パークタワー 株式会社 N T

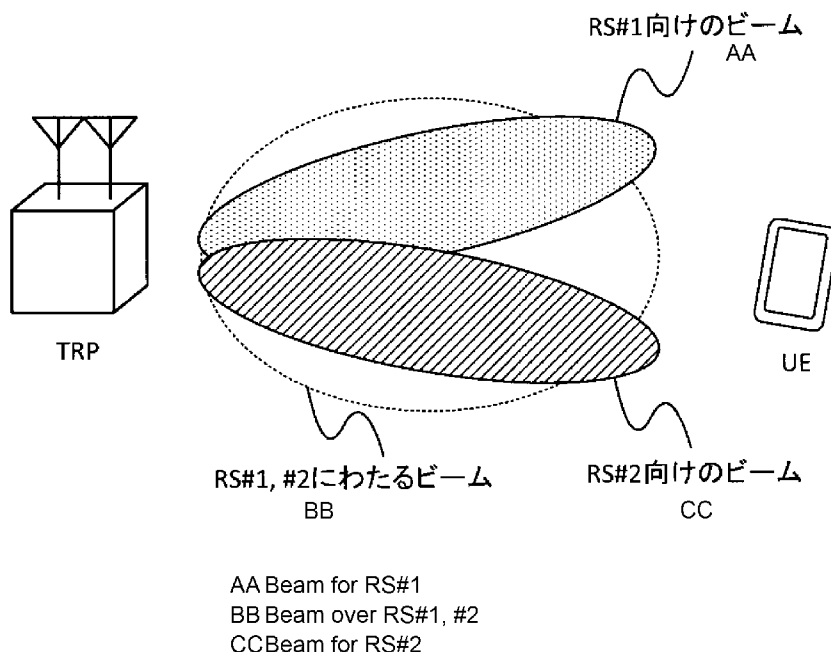
T ドコモ 知的財産部内 Tokyo (JP). ワン リフエ (WANG, Lihui); 100190 北京市海淀区科学院南路2号融科资讯中心A座7階 都科摩 (北京) 通信技術研究中心有限公司内 Beijing (CN).

(74) 代理人: 青木 宏義, 外 (AOKI, Hiroyoshi et al.); 〒1020076 東京都千代田区五番町5番地1 J S 市ヶ谷ビル5F 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, 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,

(54) Title: USER TERMINAL AND WIRELESS COMMUNICATION METHOD

(54) 発明の名称: ユーザ端末及び無線通信方法



(57) Abstract: A user terminal according to one aspect of the present disclosure comprises: a reception unit for receiving a reference signal; and a control unit for selecting a plurality of the reference signals and performing control of transmitting random access preambles corresponding to the plurality of the selected reference signals. According to one aspect of the present disclosure, control related to beams can be appropriately performed.

SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,
UG, US, UZ, VC, VN, 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:

一 国際調査報告 (条約第21条(3))

(57) 要約: 本開示の一態様に係るユーザ端末は、参照信号を受信する受信部と、複数の前記参照信号を選択し、選択した複数の参照信号に対応するランダムアクセスプリアンプルを送信する制御を行う制御部と、を有することを特徴とする。本開示の一態様によれば、ビーム関連の制御を適切に実施できる。

明 細 書

発明の名称： ユーザ端末及び無線通信方法

技術分野

[0001] 本開示は、次世代移動通信システムにおけるユーザ端末及び無線通信方法に関する。

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)、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] Rel. 15 NRは、ビームフォーミング関連の動作をサポートする。これまでRel. 15 NRについて検討されたビームは、狭いビームに対応すると想定されている。狭いビームを用いて通信する場合、ビームのずれ（ビームのミスマッチ）が致命的なパフォーマンスの劣化を引き起こすおそ

れがある。

[0006] このため、狭いビームよりロバストな広いビームの利用が、上述のミスマッチ抑制のために適切であると考えられる。しかしながら、このようなロバストな広いビームを利用する方法について、これまでのNRでは検討されていない。これについて明確に規定しなければ、ビーム関連の制御に関して基地局及びUEの齟齬が生じ、通信スループットが低下するおそれがある。

[0007] そこで、本開示は、ビーム関連の制御を適切に実施できるユーザ端末及び無線通信方法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ユーザ端末は、参照信号を受信する受信部と、複数の前記参照信号を選択し、選択した複数の参照信号に対応するランダムアクセスプリアンプルを送信する制御を行う制御部と、を有することを特徴とする。

発明の効果

[0009] 本開示の一態様によれば、ビーム関連の制御を適切に実施できる。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]図1は、本開示が提供する合成ビームの一例を示す図である。

[図2]図2は、第1の実施形態におけるSSB及びPRACHのマッピングの一例を示す図である。

[図3]図3は、第1の実施形態におけるSSB及びPRACHのマッピングの別の一例を示す図である。

[図4]図4は、実施形態2-1におけるPDCCHとのQCL特性を設定するTCI状態の一例を示す図である。

[図5]図5は、実施形態2-2におけるPDCCHとのQCL特性を設定するTCI状態の一例を示す図である。

[図6]図6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7]図7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8]図8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9]図9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 (SRI)) 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、s QCL（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について示す：

- ・QCLタイプA：ドップラーシフト、ドップラーズプレッド、平均遅延及び遅延ズプレッド、
- ・QCLタイプ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：ドップラーシフト及び平均遅延、
- ・QCLタイプD：空間受信パラメータ。

[0017] 所定の制御リソースセット（Control Resource Set（CORESET））、チャネル又は参照信号が、別のCORESET、チャ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／チャネルのTCI状態又はQCL想定に基づいて、当該信号／チャネルの送信ビーム（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、対象となるチャネル（又は当該チャネル用の参照信号（Reference Signal（RS）））と、別の信号（例えば、別の下り参照信号（Downlink Reference Signal（DL-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] 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。

[0021] 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。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))、その他のシステム情報 (Other System Information (OSI)) などであってもよい。

[0022] 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。

[0023] TCI 状態が設定 (指定) されるチャネルは、例えば、下り共有チャネル (Physical Downlink Shared Channel (PDSCH))、下り制御チャネル (Physical Downlink Control Channel (PDCCH))、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)) の少なくとも1つであってもよい。

[0024] また、当該チャネルと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)) の少なくとも1つであってもよい。

[0025] 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。

[0026] 上位レイヤシグナリングによって設定されるTCI状態の情報要素 (RRCの「TCI-state IE」) は、1つ又は複数のQCL情報 (「QCL-Info」) を含んでもよい。QCL情報は、QCL関係となるDL-RSに関する情報 (DL-RS関連情報) 及びQCLタイプを示す情報 (QCLタイプ情報) の

少なくとも1つを含んでもよい。DL-RS関連情報は、DL-RSのインデックス（例えば、SSBインデックス、ノンゼロパワーCSI-RS（Non-Zero-Power（NZP）CSI-RS）リソースID）、RSが位置するセルのインデックス、RSが位置するBandwidth Part（BWP）のインデックスなどの情報を含んでもよい。

[0027] <PDCCHのためのTCI状態>

PDCCH（又はPDCCHに関連する復調用参照信号（DeModulation Reference Signal（DMRS））アンテナポート）及び所定のDL-RSとのQCLに関する情報は、PDCCHのためのTCI状態などと呼ばれてもよい。

[0028] UEは、UE固有のPDCCH（CORESET）のためのTCI状態を、上位レイヤシグナリングに基づいて判断してもよい。例えば、UEに対して、CORESETごとに、1つ又は複数（K個）のTCI状態がRRCシグナリングによって設定されてもよい。

[0029] また、UEは、各CORESETについて、MAC CEに従ってTCI状態をアクティベートしてもよい。当該MAC CEは、UE固有PDCCH用TCI状態指示MAC CE（TCI State Indication for UE-specific PDCCH MAC CE）と呼ばれてもよい。UEは、CORESETのモニタを、当該CORESETに対応するアクティブなTCI状態に基づいて実施してもよい。

[0030] <PDSCHのためのTCI状態>

PDSCH（又はPDSCHに関連するDMRSアンテナポート）及び所定のDL-RSとのQCLに関する情報は、PDSCHのためのTCI状態などと呼ばれてもよい。

[0031] UEは、PDSCH用のM（ $M \geq 1$ ）個のTCI状態（M個のPDSCH用のQCL情報）を、上位レイヤシグナリングによって通知（設定）されてもよい。なお、UEに設定されるTCI状態の数Mは、UE能力（UE capability）及びQCLタイプの少なくとも1つによって制限されてもよい。

- [0032] PDSCHのスケジューリングに用いられるDCIは、当該PDSCH用のTCI状態を示す所定のフィールド（例えば、TCIフィールド、TCI状態フィールドなどと呼ばれてもよい）を含んでもよい。当該DCIは、1つのセルのPDSCHのスケジューリングに用いられてもよく、例えば、DL DCI、DLアサインメント、DCIフォーマット1__0、DCIフォーマット1__1などと呼ばれてもよい。
- [0033] TCIフィールドがDCIに含まれるか否かは、基地局からUEに通知される情報によって制御されてもよい。当該情報は、DCI内にTCIフィールドが存在するか否か（present or absent）を示す情報（TCI-PresentInDCI）であってもよい。当該情報は、例えば、上位レイヤシグナリングによってUEに設定されてもよい。
- [0034] 8種類を超えるTCI状態がUEに設定される場合、MAC CEを用いて、8種類以下のTCI状態がアクティベート（又は指定）されてもよい。当該MAC CEは、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（TCI States Activation/Deactivation for UE-specific PDSCH MAC CE）と呼ばれてもよい。DCI内のTCIフィールドの値は、MAC CEによりアクティベートされたTCI状態の一つを示してもよい。
- [0035] DL DCIの受信と当該DCIに対応するPDSCHの受信との間の時間オフセットが所定の閾値以上である場合、UEは、当該DCIによって指示されるTCI状態によって与えられるQCLタイプパラメータに関するTCI状態におけるRSと、サービングセルのPDSCHのDMRSポートがQCLである（"the DM-RS ports of PDSCH of a serving cell are quasi co-located with the RS(s) in the TCI state with respect to the QCL type parameter(s) given by the indicated TCI state"）と想定してもよい。
- [0036] DL DCIの受信と当該DCIに対応するPDSCHの受信との間の時間オフセットは、スケジューリングオフセットと呼ばれてもよい。

- [0037] また、上記所定の閾値は、「Threshold」、「Threshold for offset between a DCI indicating a TCI state and a PDSCH scheduled by the DCI」、「Threshold-Sched-Offset」、スケジューリングオフセット閾値、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] スケジューリングオフセット閾値は、UE能力に基づいてもよく、例えばPDCCHの復号及びビーム切り替えにかかる遅延に基づいてもよい。当該スケジューリングオフセット閾値の情報は、基地局から上位レイヤシグナリングを用いて設定されてもよいし、UEから基地局に送信されてもよい。
- [0039] また、スケジューリングオフセットがスケジューリングオフセット閾値未満である場合、UEは、サービングセルのアクティブBWP内で1つ以上のCORESETが当該UEに設定される最新（直近、latest）のロットにおける最小のCORESET-IDに対応するPDCCH QCL指示のために用いられるQCLパラメータに関するTCI状態におけるRSと、当該サービングセルのPDSCHのDMRSポートがQCLである（the DM-RS ports of PDSCH of a serving cell are quasi co-located with the RS(s) in the TCI state with respect to the QCL parameter(s) used for PDCCH quasi co-location indication of the lowest CORESET-ID in the latest slot in which one or more CORESETs within the active BWP of the serving cell are configured for the UE）と想定してもよい。
- [0040] 例えば、UEは、上記PDSCHのDMRSポートが、上記最小のCORESET-IDに対応するCORESETについてアクティベートされたTCI状態に基づくDL-RSとQCLであると想定してもよい。最新のロットは、例えば、上記PDSCHをスケジューリングするDCIを受信するロットであってもよい。
- [0041] なお、CORESET-IDは、RRC情報要素「ControlResourceSet」によって設定されるID（CORESETの識別のためのID）であってもよい。

[0042] <PUCCH／SRSのための空間関係情報>

所定のRSとPUCCHとの間の空間関係情報（RRCの「PUCCH-SpatialRelationInfo」情報要素）は、PUCCH設定情報（RRCの「PUCCH-Config」情報要素）に含まれてもよい。所定のRSとSRSとの間の空間関係情報（RRCの「SRS-SpatialRelationInfo」情報要素）は、SRSリソース設定情報（RRCの「SRS-Resource」情報要素）に含まれてもよい。

[0043] これらの空間関係情報は、上記所定のRSのインデックスとして、SSBインデックス、CSI-RSリソースID、SRSリソースIDの少なくとも1つを含んでもよい。また、これらの空間関係情報は、上記所定のRSに対応するサービングセルインデックス、BWPインデックス（BWP ID）などを含んでもよい。

[0044] なお、本開示において、SSBインデックス、SSBリソースID及びSSB Resource Indicator（SSBRI）は互いに読み替えられてもよい。また、CSI-RSインデックス、CSI-RSリソースID及びCSI-RS Resource Indicator（CRI）は互いに読み替えられてもよい。また、SRSインデックス、SRSリソースID及びSRIは互いに読み替えられてもよい。

[0045] UEは、SSB又はCSI-RSとPUCCH（SRS）とに関する空間関係情報を設定される場合には、当該SSB又はCSI-RSの受信のための空間ドメインフィルタと同じ空間ドメインフィルタを用いてPUCCH（SRS）を送信してもよい。つまり、この場合、UEはSSB又はCSI-RSのUE受信ビームとPUCCH（SRS）のUE送信ビームとが同じであると想定してもよい。

[0046] UEは、SRSとPUCCH（別のSRS）とに関する空間関係情報を設定される場合には、当該SRSの送信のための空間ドメインフィルタと同じ空間ドメインフィルタを用いてPUCCH（別のSRS）を送信してもよい。つまり、この場合、UEはSRSのUE送信ビームとPUCCH（別のSRS）のUE送信ビームとが同じであると想定してもよい。

[0047] なお、基地局の送信のための空間ドメインフィルタと、下りリンク空間ドメイン送信フィルタ (downlink spatial domain transmission filter) と、基地局の送信ビームと、は互いに読み替えられてもよい。基地局の受信のための空間ドメインフィルタと、上りリンク空間ドメイン受信フィルタ (uplink spatial domain receive filter) と、基地局の受信ビームと、は互いに読み替えられてもよい。

[0048] また、UEの送信のための空間ドメインフィルタと、上りリンク空間ドメイン送信フィルタ (uplink spatial domain transmission filter) と、UEの送信ビームと、は互いに読み替えられてもよい。UEの受信のための空間ドメインフィルタと、下りリンク空間ドメイン受信フィルタ (downlink spatial domain receive filter) と、UEの受信ビームと、は互いに読み替えられてもよい。

[0049] PUCCHに関する空間関係情報が1つより多く設定される場合には、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 (PUCCH spatial relation Activation/Deactivation MAC CE) によって、ある時間において1つのPUCCHリソースに対して1つのPUCCH空間関係がアクティブになるように制御される。

[0050] 当該MAC CEは、適用対象のサービングセルID、BWP ID、PUCCHリソースID、PUCCH空間関係情報IDなどの少なくとも1つの情報を含んでもよい。

[0051] <PUSCHのための空間関係情報>

PUSCH用の空間関係情報は、DCIに含まれるSRSリソースインディケータ (SRS Resource Indicator (SRI)) フィールドに基づいて判断されてもよい。UEは、指定されたSRIに基づいて、上位レイヤで設定されたSRSのうち、対応するSRSと同じ送信ビームを用いてPUSCHを送信してもよい。

[0052] なお、本開示において、SRS Resource Indicator (SRI) 及びSpatial Relation Information (SRI) は、互いに読み替えられてもよい。

[0053] (ビームフォーミング)

ところで、Rel. 15 NRは、ビームフォーミング関連の動作をサポートする。例えば、UEは、セルを定義する（又はセル固有の）1つのSSB（又は1つのCSI-RS）を識別（又は検出）し、当該1つのSSB（又は1つのCSI-RS）と関連するランダムアクセスチャネル（Physical Random Access Channel（PRACH））を送信してもよい。

[0054] UEは、上記1つのSSB（又は1つのCSI-RS）に関連するCORESETを用いてPDCCHを受信してもよいし、1つのアクティブなTCI状態を用いてPDCCHを受信してもよい。UEは、PDSCHとQCLであるCORESETに基づいて当該PDSCHを受信してもよいし、1つのアクティブなTCI状態を用いてPDSCHを受信してもよい。

[0055] UEは、PUCCHとQCLであるCORESETに基づいて当該PUCCHを送信してもよいし、1つのアクティブな空間関係情報（Spatial Relation Information（SRI））を用いてPUCCHを送信してもよい。UEは、PUSCHとQCLであるCORESETに基づいて当該PUSCHを送信してもよいし、1つのアクティブなSRIを用いてPUSCHを送信してもよい。

[0056] なお、「XとQCLであるCORESETに基づいて」は、例えば、「Xが当該CORESETとQCLであると想定して」を意味してもよいし、「当該CORESETの受信ビームに基づいて」を意味してもよい。

[0057] これまでRel. 15 NRについて検討された、あるQCLタイプのための1つのRSを有する（又は含む）ビームは、狭いビームに対応すると想定されている。しかしながら、狭いビームを用いて通信する場合、ビームのずれ（ビームのミスマッチ）が致命的なパフォーマンスの劣化を引き起こすおそれがある。

[0058] 一方、NRでは、モバイルブロードバンドのさらなる高度化（enhanced Mobile Broadband（eMBB））、多数同時接続を実現するマシンタイプ通信（massive Machine Type Communications（mMTC））、高信頼かつ

低遅延通信 (Ultra-Reliable and Low-Latency Communications (URLLC)) などのユースケース (サービスタイプ) が想定される。

[0059] URLLC、特に産業IoT (Industrial Internet of Things (IIoT)) のような屋内環境におけるURLLCでは、上述のこれまで検討された狭いビームよりロバストな広いビームが、上述のミスマッチ抑制のために適切であると考えられる。

[0060] しかしながら、このようなロバストな広いビームを利用する方法について、これまでのNRでは検討されていない。これについて明確に規定しなければ、ビーム関連の制御に関して基地局及びUEの齟齬が生じ、通信スループットが低下するおそれがある。

[0061] そこで、本発明者らは、QCLタイプに対応する複数のRSを有するビーム (各RSのビームを合成したビーム、合成ビーム (combined beam) などと呼ばれてもよい) を、広いビームとして用いることを着想した。UEが当該複数のRSそれぞれのビーム全部に対して受信処理を行うことによって、広いビームを受信するような効果が得られる。

[0062] 図1は、本開示が提供する合成ビームの一例を示す図である。本例では、送受信ポイント (Transmission/Reception Point (TRP)) (例えば、基地局) がUEに対してビームを送信している。

[0063] 本例において、RS#1のためのビーム (RS#1に適用されるビーム) と、RS#2のためのビームと、は異なっている。UEの観点からは、RS#1及び#2が、図に示すRS#1、#2にわたるビームを用いて送信されているように想定されてもよい。

[0064] 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。

[0065] 以下、「SSB」は、「SSB及びCSI-RSの少なくとも一方」、「DL RS」 (DL RSは、例えばSSB、CSI-RS、その他の参照信号の少なくとも1つを含んでもよい) などで読み替えられてもよい。また

、「複数のSSB」は、「複数のSSB及び複数のCSI-RSの少なくとも一方（1つ以上のSSB及び1つ以上のCSI-RSの組み合わせも含む）」で読み替えられてもよい。

[0066] （無線通信方法）

＜第1の実施形態＞

第1の実施形態は、SSBとPRACHとの関係に関する。例えば、1つのSSBが1つのPRACHリソースに対応する1対1マッピングと、複数のSSBが1つのPRACHリソースに対応する多対1マッピングと、が考えられる。

[0067] 1対1マッピングでは、初期アクセス及びランダムアクセスの少なくとも一方のために、UEは、1つのSSBを選択し、選択されたSSBに関連するPRACHリソースを用いてPRACHを送信してもよい。なお、PRACHは、ランダムアクセスプリアンプルで読み替えられてもよい。

[0068] なお、本開示におけるSSBの選択は、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））などの少なくとも1つに基づいて行われてもよい。

[0069] また、本開示において、UEは、PRACHの時間及び周波数リソースの少なくとも一方、PRACHプリアンプルの系列、PRACHインデックス（プリアンプルインデックス）、PRACH設定IDなどの少なくとも1つを用いて、PRACHリソースを特定してもよい。本開示におけるPRACHリソースは、PRACHリソースを特定するためのこれらのパラメータ（プリアンプルインデックスなど）で読み替えられてもよい。

[0070] 多対1マッピングでは、初期アクセス及びランダムアクセスの少なくとも一方のために、UEは、1つのSSB又は複数のSSBのセット（a set of SSBs）を選択する。そして、UEが1つのSSBを選択した場合は、選択

されたSSBに関連するPRACHリソースを用いてPRACHを送信してもよい。UEが複数のSSBのセットを選択した場合は、選択された当該複数のSSBのセットに関連するPRACHリソースを用いてPRACHを送信してもよい。

[0071] UEは、どのSSBがより良いかを判断できなかった（例えば、複数のSSBの測定結果がほぼ同じ（差分が所定の閾値以下）だった）場合に、複数のSSBのセットを選択してもよい。

[0072] UEは、十分な品質のSSB（RSRP、RSRQ、RSSI、SINRなどの少なくとも1つが所定の閾値より大きい場合）を1つより多く発見した場合に、これらのSSBを含む複数のSSBのセットを選択してもよい。

[0073] UEは、1つのSSBに関連するPRACHリソースだけでなく、複数のSSBのセットに関連するPRACHリソースを、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（又は指示）されてもよい。

[0074] 図2は、第1の実施形態におけるSSB及びPRACHのマッピングの一例を示す図である。本例では、PRACHリソース#0、#1、#2及び#3が、それぞれSSB#0、#1、#2及び#3に、1対1に関連している。

[0075] 一方、PRACHリソース#4は、SSB#0及び#1に関連している。また、PRACHリソース#5は、SSB#1及び#2に関連している。PRACHリソース#6は、SSB#2及び#3に関連している。PRACHリソース#7は、SSB#3及び#0に関連している。

[0076] 例えば、UEは、SSB#0－#3のうちの1つだけが十分な品質だと判断した場合、又はSSB#0－#3のうちの1つだけが明らかに良い品質だと判断した場合、当該1つのSSBに対応するPRACHリソース#0－#3の1つを用いてPRACHを送信する。

[0077] UEは、SSB#0－#3のうちの2つが十分な品質だと判断した場合、当該2つのSSBに対応するPRACHリソース#4－#7の1つを用いて

P R A C Hを送信する。

[0078] なお、2つのSSBのセットが1つのP R A C Hに関連する例を示したが、1つのP R A C Hに関連するSSBの数は2つより多くてもよい。

[0079] なお、1対1マッピングが設定される場合であっても、初期アクセス及びランダムアクセスの少なくとも一方のために、UEは、複数のSSBのセットを選択してもよい。ここで、UEは、複数のSSBのセットを選択した場合において、選択された当該複数のSSBのセットそれぞれに関連するP R A C Hリソースを用いて、複数のP R A C Hを送信してもよい。この場合、SSB及びP R A C Hの多対1マッピングが設定されなくても、1対1マッピングに基づいて、複数のSSBに関するP R A C HをUEが送信できる。

[0080] UEが複数のSSBのセットを選択した場合、それぞれのSSBに対応するP R A C Hリソースで送信されるP R A C Hは、関連付けられてもよい。例えば、UEが第1のSSB及び第2のSSBのセットを選択した場合、第1のSSBに対応するP R A C Hリソースで送信されるプリアンプルの系列及びP R A C Hの時間周波数リソースの少なくとも一方は、第2のSSBに対応するP R A C Hリソースで送信されるプリアンプルの系列及びP R A C Hの時間周波数リソースの少なくとも一方と関連付けられてもよい。

[0081] 図3は、第1の実施形態におけるSSB及びP R A C Hのマッピングの別の一例を示す図である。本例では、P R A C Hリソース#0、#1、#2及び#3が、それぞれSSB#0、#1、#2及び#3に、1対1に関連している。図2とは異なり、複数のSSBに関連付けられたP R A C Hリソースはない。

[0082] 例えば、UEは、SSB#0ー#3のうちの2つが十分な品質だと判断した場合、当該2つのSSBそれぞれに対応するP R A C Hリソース#0ー#3を用いて、2つのP R A C Hを送信する。

[0083] なお、UEは、複数のSSBのセットに関連する1つ又は複数のP R A C Hリソースを用いたP R A C H送信に対して、当該複数のSSBそれぞれに対応するP R A C Hリソースを用いたP R A C H送信に適用する送信ビーム

を合成したビーム（合成ビーム）を適用してもよい。

[0084] 例えば、UEは、図2のPRACHリソース#4の送信に、SSB#0に関連するPRACHリソース#0の送信に用いるビーム及びSSB#1に関連するPRACHリソース#1の送信に用いるビームを合成したビームを用いてもよい。

[0085] UEは、図3においてSSB#0及び#1が十分な品質だと判断した場合、SSB#0に関連するPRACHリソース#0の送信に用いるビーム及びSSB#1に関連するPRACHリソース#1の送信に用いるビームを合成したビームを用いて、これらのPRACHリソース#0及び#1の両方の送信を行ってもよい。

[0086] なお、UEは、複数のSSBのセットの選択又はPRACHリソースを用いた送信を、所定の期間内に行うように制御してもよい。ここで、当該所定の期間は、例えば、1つのSSBを選択してからの期間であってもよい。当該所定の期間は、あるPRACHの送信から当該PRACHに対するランダムアクセスレスポンス（Random Access Responce（RAR））ウィンドウの開始までの期間であってもよい。当該所定の期間は、上位レイヤシグナリングなどによって設定されてもよい。

[0087] 例えば、1対1マッピングが設定される場合、UEがまずSSB#0に対応するPRACHリソース#0でPRACH送信した後、当該PRACHに対するRARウィンドウの開始までに、さらにSSB#1に対応するPRACHリソース#1でPRACH送信した場合、基地局は、当該UEにおいてSSB#0及びSSB#1の両方が十分な品質だと判断されたと想定してもよい。

[0088] これにより、UEにおける複数のSSBのセットの選択に基づいて複数のPRACHが送信される場合であっても、当該複数のPRACHが複数のSSBのセットの選択を示すことを基地局が適切に把握できる。

[0089] [PRACH送信電力]

UEが複数のSSBのセットを選択した場合、当該複数のSSBのセット

に対応する1つ又は複数のP R A C Hリソースを用いたP R A C Hの送信電力は、当該複数のS S Bのセットを用いて推定されるパスロス値P Lに基づいて決定されてもよい。

[0090] ここで、上記P R A C H送信電力の決定に用いるパスロス値は、上記複数のS S Bそれぞれによって推定される複数のパスロス値に基づく特定の値であってもよい。例えば、当該特定の値は、当該複数のパスロス値の最大値であってもよいし、当該複数のパスロス値の最小値であってもよいし、当該複数のパスロス値の平均値であってもよいし、最小値及び最大値の間の任意の値であってもよいし、当該複数のパスロス値の任意の値であってもよい。

[0091] [R A R]

U Eが複数のS S Bを選択し、当該複数のS S Bに対応するP R A C Hを送信した場合、基地局は、当該P R A C Hに対するR A RをスケジュールするためのP D C C H (D C I) を送信し、当該R A RをP D S C Hで送信してもよい。U Eは、当該P D C C H及び当該R A R (P D S C H) が、選択した上記複数のS S Bと同じQ C L特性を有する(同じQ C L想定に従う)と想定してもよい。

[0092] U Eは、上記R A Rを受信した後、当該R A Rに含まれるU Lグラントフィールドに従ってP U S C Hを送信する。ここで、U Eは、当該P U S C Hを、上述の1つ又は複数のP R A C H送信に用いたのと同じQ C L (S R I 、又は送信フィルタと呼ばれてもよい)を用いて送信してもよい。C B R Aの場合、当該P U S C Hは、メッセージ3を含んでもよい。

[0093] 以上説明した第1の実施形態によれば、複数のR Sにわたる合成ビームに対応して、U Eが好適にP R A C Hを送信できる。当該P R A C Hは合成ビームを用いて送信されてもよい。

[0094] <第2の実施形態>

第2の実施形態は、P D C C Hの受信に関する。U Eは、C O R E S E Tに対して、1つ又は複数のT C I状態を設定されてもよい。

[0095] 第2の実施形態は、以下に大別される：あるC O R E S E Tについてアク

ティブなTCI状態が1つである（実施形態2-1）、あるCORESETについてアクティブなTCI状態が1つより多いことが許容される（実施形態2-2）。

[0096] [実施形態2-1]

実施形態2-1では、設定されるTCI状態の少なくとも1つは、QCLタイプA用の1つより多いRS及びQCLタイプD用の1つより多いRSのいずれか又は両方を含んでもよい（言い換えると、関連付けられてもよい）。

[0097] 実施形態2-1においては、1つのTCI状態が設定されるのであれば、RRC接続後には当該1つのTCI状態がアクティブであってもよい。1つより多いTCI状態が設定されるのであれば、当該1つより多いTCI状態のうちいずれかが、MAC CEを用いてアクティベートされてもよい。

[0098] あるTCI状態にQCLタイプA又はD用の1つより多いRSが含まれ、かつ、CORESETにおいて当該TCI状態がアクティブである場合、UEは、当該CORESETのPDCCHのためのDMRSが、対応するQCLタイプに関して、当該TCI状態における全てのRSと同じQCL特性を有すると想定してもよい。

[0099] ここで、PDCCHのためのDMRSが複数のRSと同じQCL特性を有することは、UEが、当該複数のRSのQCL特性に基づいて当該DMRS（及びPDCCH）を受信することを意味してもよい。言い換えると、UEは、CORESETにおいて、PDCCH受信に関連するDMRSアンテナポートが、当該複数のRSと当該QCL特性に関してQCLであると想定してもよい。

[0100] 図4は、実施形態2-1におけるPDCCHとのQCL特性を設定するTCI状態の一例を示す図である。図4において、TCI状態#0は、RS#1とQCLタイプA及びDのQCL特性を有することを示す。TCI状態#1は、RS#2とQCLタイプA及びDのQCL特性を有することを示す。TCI状態#2は、RS#1及び#2の両方とQCLタイプA及びDのQC

L特性を有することを示す。

[0101] 既に示した図1を用いて、図4のRSに適用されるとUEが想定できる基地局送信ビームを説明する。UEは、TCI状態ごとに異なるビームが適用されると想定してもよい。UEは、TCI状態#0のRS#1と、TCI状態#1のRS#2と、が異なるビームを用いて送信されると想定してもよい。

[0102] UEは、複数のRSに対応するTCI状態に適用されるビームは、各RSのビームを合成したビーム（合成ビーム）に相当すると想定してもよい。例えば、図1に示すRS#1及び#2にわたるビーム（TCI状態#2に適用されるビーム）は、RS#1に適用されるビームとRS#2に適用されるビームとを合成したビームに基づく想定されてもよい。

[0103] [実施形態2-2]

実施形態2-2では、設定されるTCI状態は、QCLタイプA用の1つまでのRS及びQCLタイプD用の1つまでのRSのいずれか又は両方を含んでもよい（言い換えると、関連付けられてもよい）。

[0104] 実施形態2-2においては、1つのTCI状態がアクティブであってもよいし、1つより多いTCI状態がアクティブであってもよい。

[0105] 所定のMAC CEは、あるCORESETのために1つより多いTCI状態をアクティベートすることを指示してもよい。UEは、受信した当該所定のMAC CEに従って、あるCORESETのために1つより多いTCI状態をアクティベートしてもよい。当該所定のMAC CEは、既存のUE固有PDCCH用TCI状態指示MAC CEと同じ、又はこれを拡張、修正などしたMAC CEであってもよい。当該所定のMAC CEは、アクティベートする（又はアクティブな）TCI状態を示すためのビットマップを含んでもよい。

[0106] 所定のMAC CEは、あるCORESETのために1つのTCI状態をアクティベートすることを指示してもよい。UEは、一旦アクティベートされたTCI状態は、ディアクティベートされない限り（例えば、MAC C

Eを用いて当該TCI状態がアクティブでないことが指示されない限り）、アクティブが維持されると想定してもよい。UEは、一旦アクティベートされたTCI状態は、別のTCI状態がアクティベートされない限り（例えば、MAC CEを用いて異なるTCI状態をアクティブとする指示がされない限り）、アクティブが維持されると想定してもよい。

[0107] 例えば、第1のMAC CEによってTCI状態#0がアクティベートされた後、第2のMAC CEによってTCI状態#1がアクティベートされた場合には、TCI状態#0及び#1の両方がアクティブである。

[0108] CORESETにおいて1つより多いTCI状態がアクティブである場合、UEは、当該CORESETのPDCCHのためのDMRSが、対応するQCLタイプに関して、当該CORESETについての全てのアクティブなTCI状態における全てのRSと同じQCL特性を有すると想定してもよい。

[0109] 図5は、実施形態2-2におけるPDCCHとのQCL特性を設定するTCI状態の一例を示す図である。図5において、TCI状態#0は、RS#1とQCLタイプA及びDのQCL特性を有することを示す。TCI状態#1は、RS#2とQCLタイプA及びDのQCL特性を有することを示す。図5のRSに適用されるとUEが想定できる基地局送信ビームは、既に示した図1を用いて説明されてもよい。

[0110] TCI状態#0だけがアクティブな場合と、TCI状態#1だけがアクティブな場合と、TCI状態#0及び#1の両方がアクティブな場合と、が考えられる。TCI状態#0及び#1の両方がアクティブな場合、UEは、RS#1及び#2に基づいてPDCCHを受信してもよい。

[0111] 以上説明した第2の実施形態によれば、複数のRSにわたる合成ビームに対応して、UEが好適にPDCCHを受信できる。当該PDCCHは合成ビームを用いて送信されてもよい。

[0112] <第3の実施形態>

第3の実施形態は、PDSCHの受信に関する。

- [0113] UEは、TCIがDCIに存在することを示す上位レイヤパラメータ (“*tc-
PresentInDCI*”) が設定されていない（言い換えると、有効でない）、又はPDSCHをスケジュールするPDCCH（DCI）と当該PDSCHとの時間差が所定の閾値（例えば、上述のスケジューリングオフセット閾値）より小さい場合、当該PDSCHが最新のスロットの最小のCORESET-IDを有するCORESETとQCLであると想定してもよい。なお、第3の実施形態におけるDCIは、DL DCIであってもよい。
- [0114] UEは、TCIがDCIに存在することを示す上位レイヤパラメータ (“*tc-
PresentInDCI*”) が設定され（言い換えると、有効であり）、かつPDSCHをスケジュールするPDCCH（DCI）と当該PDSCHとの時間差が所定の閾値（例えば、上述のスケジューリングオフセット閾値）より小さい場合、当該PDSCHが当該DCIに含まれるTCIフィールドによって指示されるTCI状態におけるRSとQCLであると想定してもよい。
- [0115] ここで、当該TCIフィールドは、複数のTCI状態を指示できるように構成（又は設定）されてもよい。
- [0116] TCIフィールドは、1つのTCI状態を指示してもよい。この場合、1つのTCI状態は、QCLタイプA用の1つより多いRS及びQCLタイプD用の1つより多いRSのいずれか又は両方を含んでもよい（言い換えると、関連付けられてもよい）。
- [0117] UEは、PDSCHのDMRSのQCL特性について、上述の第2の実施形態の「アクティブなTCI状態」を「DCIのTCIフィールドによって指示されるTCI状態」で読み替え、そして「PDCCH」を「PDSCH」で読み替えた内容に相当する制御を行ってもよい。
- [0118] 例えば、DCIのTCIフィールドによって指示されるTCI状態にQCLタイプA又はD用の1つより多いRSが含まれる場合、UEは、PDSCHのためのDMRSが、対応するQCLタイプに関して、上記TCI状態における全てのRSと同じQCL特性を有すると想定してもよい。
- [0119] DCIのTCIフィールドによって複数のTCI状態が指示される場合、

UEは、PDSCHのためのDMRSが、対応するQCLタイプに関して、当該複数のTCI状態全てにおける全てのRSと同じQCL特性を有すると想定してもよい。

[0120] 以上説明した第3の実施形態によれば、複数のRSにわたる合成ビームに対応して、UEが好適にPDSCHを受信できる。当該PDSCHは合成ビームを用いて送信されてもよい。

[0121] <第4の実施形態>

第4の実施形態は、PUSCHの送信に関する。

[0122] 第4の実施形態は、PUSCHに応じて以下に大別される：

- ・実施形態4-1：RARのULグラントによってスケジュールされるPUSCH、
- ・実施形態4-2：DCIフォーマット0__0によってスケジュールされる、RARのULグラントPUSCH（実施形態4-1のPUSCH）の再送、
- ・実施形態4-3：専用のPUCCHリソース設定取得後の、DCIフォーマット0__0によってスケジュールされるPUSCH、
- ・実施形態4-4：SRI（SRS Resource Indicator）フィールドなしのDCIフォーマット0__1によってスケジュールされるPUSCH、
- ・実施形態4-5：SRIフィールドありのDCIフォーマット0__1によってスケジュールされるPUSCH、又はコンフィギュアドグラントの設定（RRC情報要素「ConfiguredGrantConfig」）においてSRSリソースインディケータ（RRCパラメータ「srs-ResourceIndicator」）が設定されるコンフィギュアドグラントPUSCH。

なお、各実施形態におけるPUSCHは、それぞれ上記の対応するPUSCHで読み替えられてもよい。

[0123] ここで、DCIフォーマット0__0及び0__1は、それぞれPUSCHのスケジューリング用のDCIで読み替えられてもよい。DCIフォーマット0__0は、含まれるフィールドがRRCの設定に依存しないDCI、又はU

E共通のDCIに該当してもよい。DCIフォーマット0__1は、含まれるフィールドがRRCの設定に依存するDCI、又はUE個別のDCIに該当してもよい。

[0124] [実施形態4-1]

実施形態4-1において、UEは、PRACH送信に適用されるのと同じ空間関係（又はSRI）をPUSCHに適用してもよい。例えば、UEは、PRACHリソースを決定するために用いられた1つ又は複数のDL RS（例えば、1つ又は複数のSSB）に基づいて当該空間関係を決定してもよい。

[0125] UEは、PRACHリソースを決定するために用いられた1つ又は複数のDL RS（例えば、1つ又は複数のSSB）を用いて推定されるパスロス値PLに基づいて、当該PUSCHの送信電力を決定してもよい。つまり、UEは、当該DL RSをPUSCH電力制御のためのPLの推定に用いてもよい。

[0126] なお、第1の実施形態でも述べたように、RARのULグラントによってスケジュールされるPUSCHより前のPRACH送信は、1つより多いSSBに関連してもよい。

[0127] また、第4の実施形態全般において登場するDL RSは、合成されたビームを用いて送信される複数のRSに該当してもよい。

[0128] また、本開示において、「Xと同じ空間関係をYに適用する」（X、Yはチャネル／信号など）は、「Xと同じ空間ドメイン送信フィルタを用いてYを送信する」と互いに読み替えられてもよい。

[0129] 実施形態4-1において、UEは、PUSCH用の任意の好ましい空間関係（又はSRI）をPUSCHに適用してもよい（つまり、UEがPUSCHに用いる空間関係を自律的に決定してもよい）。この場合、UEは、PRACHリソースを決定するために用いられた1つ又は複数のDL RSを用いて推定されるパスロス値PLに基づいて、当該PUSCHの送信電力を決定してもよい。または、UEは、当該PUSCH用の空間関係に関連するD

L RSを用いて推定されるパスロス値PLに基づいて、当該PUSCHの送信電力を決定してもよい。

[0130] [実施形態4-2]

実施形態4-2において、UEは、PRACH送信に適用されるのと同じ空間関係（又はSRI）をPUSCHに適用してもよい。この場合、UEは、PRACHリソースを決定するために用いられた1つ又は複数のDL RS（例えば、1つ又は複数のSSB）を用いて推定されるパスロス値PLに基づいて、当該PUSCHの送信電力を決定してもよい。

[0131] 実施形態4-2において、UEは、このPUSCHの初回送信に適用されるのと同じ空間関係（又はSRI）をPUSCHに適用してもよい。この場合、UEは、PRACHリソースを決定するために用いられた1つ又は複数のDL RSを用いて推定されるパスロス値PLに基づいて、当該PUSCHの送信電力を決定してもよい。または、UEは、このPUSCHの初回送信の電力制御のためのパスロス推定に用いたDL RSを、当該PUSCHの送信電力制御のためのパスロス推定に用いてもよい。

[0132] 実施形態4-2において、UEは、PUSCH用の任意の好ましい空間関係（又はSRI）をPUSCHに適用してもよい。この場合、UEは、PRACHリソースを決定するために用いられた1つ又は複数のDL RSを用いて推定されるパスロス値PLに基づいて、当該PUSCHの送信電力を決定してもよい。または、UEは、当該PUSCH用の空間関係に関連するDL RSを用いて推定されるパスロス値PLに基づいて、当該PUSCHの送信電力を決定してもよい。

[0133] [実施形態4-3]

実施形態4-3において、UEは、特定のPUCCHリソースに適用されるのと同じ空間関係（又はSRI）をPUSCHに適用してもよい。ここで、当該特定のPUCCHリソースは、例えば、最小のID（PUCCHリソースID）を有するPUCCHリソースであってもよい。

[0134] この場合、UEは、PRACHリソースを決定するために用いられた1つ

又は複数のDL RS（例えば、1つ又は複数のSSB）を用いて推定されるパスロス値PLに基づいて、当該PUSCHの送信電力を決定してもよい。または、UEは、当該特定のPUCCHリソースに関連するDL RSを用いて推定されるパスロス値PLに基づいて、当該PUSCHの送信電力を決定してもよい。

[0135] 実施形態4-3において、UEは、特定のSRSリソースに適用されるのと同じ空間関係（又はSRI）をPUSCHに適用してもよい。ここで、当該特定のSRSリソースは、例えば、最小のID（SRSリソースID）を有するSRSリソースであってもよい。

[0136] この場合、UEは、PRACHリソースを決定するために用いられた1つ又は複数のDL RS（例えば、1つ又は複数のSSB）を用いて推定されるパスロス値PLに基づいて、当該PUSCHの送信電力を決定してもよい。または、UEは、当該特定のSRSリソースに関連するDL RSを用いて推定されるパスロス値PLに基づいて、当該PUSCHの送信電力を決定してもよい。

[0137] 実施形態4-3において、UEは、特定のSRSリソースセットに適用されるのと同じ空間関係（又はSRI）をPUSCHに適用してもよい。ここで、当該特定のSRSリソースセットは、例えば、最小のID（SRSリソースセットID）を有するSRSリソースセットであってもよい。

[0138] この場合、UEは、PRACHリソースを決定するために用いられた1つ又は複数のDL RS（例えば、1つ又は複数のSSB）を用いて推定されるパスロス値PLに基づいて、当該PUSCHの送信電力を決定してもよい。または、UEは、当該特定のSRSリソースセットに関連するDL RSを用いて推定されるパスロス値PLに基づいて、当該PUSCHの送信電力を決定してもよい。

[0139] [実施形態4-4]

実施形態4-4において、UEは、特定のPUCCHリソースに適用されるのと同じ空間関係（又はSRI）をPUSCHに適用してもよい。ここで

、当該特定のPUCCHリソースは、例えば、最小のID（PUCCHリソースID）を有するPUCCHリソースであってもよい。

[0140] この場合、UEは、PRACHリソースを決定するために用いられた1つ又は複数のDL RS（例えば、1つ又は複数のSSB）を用いて推定されるパスロス値PLに基づいて、当該PUSCHの送信電力を決定してもよい。または、UEは、当該特定のPUCCHリソースに関連するDL RSを用いて推定されるパスロス値PLに基づいて、当該PUSCHの送信電力を決定してもよい。

[0141] 実施形態4-4において、UEは、特定のSRSリソースに適用されるのと同じ空間関係（又はSRI）をPUSCHに適用してもよい。ここで、当該特定のSRSリソースは、例えば、最小のID（SRSリソースID）を有するSRSリソースであってもよい。

[0142] この場合、UEは、PRACHリソースを決定するために用いられた1つ又は複数のDL RS（例えば、1つ又は複数のSSB）を用いて推定されるパスロス値PLに基づいて、当該PUSCHの送信電力を決定してもよい。または、UEは、当該特定のSRSリソースに関連するDL RSを用いて推定されるパスロス値PLに基づいて、当該PUSCHの送信電力を決定してもよい。

[0143] 実施形態4-4において、UEは、特定のSRSリソースセットに適用されるのと同じ空間関係（又はSRI）をPUSCHに適用してもよい。ここで、当該特定のSRSリソースセットは、例えば、最小のID（SRSリソースセットID）を有するSRSリソースセットであってもよい。

[0144] この場合、UEは、PRACHリソースを決定するために用いられた1つ又は複数のDL RS（例えば、1つ又は複数のSSB）を用いて推定されるパスロス値PLに基づいて、当該PUSCHの送信電力を決定してもよい。または、UEは、当該特定のSRSリソースセットに関連するDL RSを用いて推定されるパスロス値PLに基づいて、当該PUSCHの送信電力を決定してもよい。

[0145] [実施形態4-5]

実施形態4-5において、UEは、DCIフォーマット0__1に含まれるSRIフィールドによって指示される、又はコンフィギュアドグラントの設定に含まれるSRSリソースインディケータ（「srs-ResourceIndicator」）によって設定される空間関係（又はSRI）をPUSCHに適用してもよい。

[0146] この場合、UEは、上記DCIのSRIフィールドによって指示される又はコンフィギュアドグラントの設定のSRSリソースインディケータによって設定される空間関係（又はSRI）に関連付けられた1つ又は複数のDL RS（例えば、1つ又は複数のSSB）を用いて推定されるパスロス値PLに基づいて、当該PUSCHの送信電力を決定してもよい。

[0147] UEは、PUSCHのためのプリコード（送信プリコード）として、SRSのためのプリコードを用いてもよい。つまり、PUSCHのためのプリコードは、上記DCIのSRIフィールドによって指示される又はコンフィギュアドグラントの設定のSRSリソースインディケータによって設定される空間関係（又はSRI）に基づいて決定されてもよい。

[0148] UEは、上記関連付けられた1つ又は複数のDL RS（SSB、CSI-RSなど）の測定に基づいて、SRSのためのプリコードを決定（又は算出）してもよい。ここで、SRSリソースセットごとに1つより多いNZP CSI-RS（又はSSB）が設定されてもよいし、1つのSRIの値が1つより多いSRSリソース（又はSRSリソースセット）を示してもよい。

[0149] あるSRSリソースセットについて関連するNZP CSI-RS（又はSSB）リソースの数が1つより多い場合、UEは、プリコードされるSRSが当該1つより多いNZP CSI-RS（又は対応する1つより多いSSB）に関連するように、当該SRSのプリコードを決定してもよい。

[0150] PUSCH送信について、上記DCIのSRIフィールドによって指示される又はコンフィギュアドグラントの設定のSRSリソースインディケータ

によって設定される空間関係（又はSRI）が1つより多いSSRリソース（又はSSRリソースセット）を示す場合、UEは、プリコードされるPUSCHが当該1つより多いSSRリソース（又はSSRリソースセット）に関連する、つまり1つより多いNZP CSI-RS（又は対応する1つより多いSSB）に関連するように、当該PUSCHのプリコードを決定してもよい。

[0151] なお、上記DCIのSRIフィールドによって指示される又はコンフィギュアドグラントの設定のSSRリソースインディケータによって設定される空間関係（又はSRI）が1つより多いSSRリソース（又はSSRリソースセット）を示す場合、上記PUSCHの送信電力は、当該SSRリソース（又はSSRリソースセット）に関連付けられた1つ又は複数のDL RS（例えば、1つ又は複数のSSB）を用いて推定されるパスロス値PLに基づいて決定されてもよい。

[0152] 第4の実施形態において述べたPUSCH送信電力の決定に用いるパスロス値は、上記複数のDL RSそれぞれによって推定される複数のパスロス値に基づく特定の値であってもよい。例えば、当該特定の値は、当該複数のパスロス値の最大値であってもよいし、当該複数のパスロス値の最小値であってもよいし、当該複数のパスロス値の平均値であってもよいし、最小値及び最大値の間の任意の値であってもよいし、当該複数のパスロス値の任意の値であってもよい。

[0153] 以上説明した第4の実施形態によれば、複数のRSにわたる合成ビームに対応して、UEが好適にPUSCHを送信できる。当該PUSCHは合成ビームを用いて送信されてもよい。

[0154] <第5の実施形態>

第5の実施形態は、PUCCHの送信に関する。

[0155] 第5の実施形態は、PUCCHに応じて以下に大別される：

- ・実施形態5-1：PUCCH空間関係情報のRRC設定（「PUCCH-SpatialRelationInfo」情報要素）が利用可能な前のPUCCH、

・実施形態 5 - 2 : P U C C H の空間関係情報の R R C 設定 (「PUCCH-SpatialRelationInfo」 情報要素) が利用可能な後の P U C C H。

各実施形態における P U C C H は、それぞれ上記の対応する P U C C H で読み替えられてもよい。

[0156] [実施形態 5 - 1]

実施形態 5 - 1 において、U E は、R A R の U L グラントによってスケジュールされる P U S C H (ひいては、当該 R A R に対応する P R A C H) 送信に適用されるのと同じ空間関係 (又は S R I) を P U C C H に適用してもよい。

[0157] P U C C H 送信のための空間ドメイン送信フィルタは、1 つより多い C S I - R S (又は対応する 1 つより多い S S B) に関連してもよい。P U C C H 送信について、関連する S S B / C S I - R S リソースの数が 1 つより多い場合、U E は、プリコードされる P U C C H が当該 1 つより多い S S B / C S I - R S に関連するように、当該 P U C C H のプリコードを決定してもよい。

[0158] [実施形態 5 - 2]

実施形態 5 - 2 において、P U C C H の空間関係情報 (「PUCCH-SpatialRelationInfo」 情報要素) が 1 つ又は複数の S S B インデックス (「ssb-index」) を提供する (つまり、U E が、1 つ又は複数の S S B と当該 P U C C H とに関する空間関係情報を設定される) 場合、当該 1 つ又は複数の S S B インデックスに対応する S S B の受信に適用されるのと同じ空間ドメインフィルタを用いて、当該 P U C C H を送信してもよい。

[0159] 実施形態 5 - 2 において、P U C C H の空間関係情報 (「PUCCH-SpatialRelationInfo」 情報要素) が 1 つ又は複数の C S I - R S のリソースインデックス (「csi-RS-Index」 / 「NZP-CSI-RS-ResourceId」) を提供する (つまり、U E が、1 つ又は複数の C S I - R S と当該 P U C C H とに関する空間関係情報を設定される) 場合、当該 1 つ又は複数の C S I - R S のリソースインデックスに対応する C S I - R S の受信に適用されるのと同じ空間ドメイ

ンフィルタを用いて、当該PUCCHを送信してもよい。

[0160] 実施形態5-2において、PUCCHの空間関係情報（「PUCCH-SpatialRelationInfo」情報要素）が1つ又は複数のSRSのリソースインデックス（「srs」に含まれる「SRS-ResourceId」）を提供する（つまり、UEが、1つ又は複数のSRSと当該PUCCHとに関する空間関係情報を設定される）場合、当該1つ又は複数のSRSのリソースインデックスに対応するSRSの送信に適用されるのと同じ空間ドメインフィルタを用いて、当該PUCCHを送信してもよい。

[0161] なお、PUCCHの空間関係情報が示すRSは、PUCCHの空間関係情報にサービングセルIDの情報（「servingCellId」）が含まれる場合、当該サービングセルIDの情報によって指示されるサービングセルのRSであってもよく、そうでない場合、当該PUCCHの空間関係情報が設定されるサービングセルのRSであってもよい。

[0162] また、PUCCHの空間関係情報が示すRS（特に、SRS）は、PUCCHの空間関係情報にUL BWPの情報（「uplinkBWP」のBWP ID）が含まれる場合には、当該UL BWPの情報によって指示されるUL BWPのRSであってもよく、そうでない場合、アクティブなUL BWPのRSであってもよい。

[0163] 以上説明した第5の実施形態によれば、複数のRSにわたる合成ビームに対応して、UEが好適にPUCCHを送信できる。当該PUCCHは合成ビームを用いて送信されてもよい。

[0164] <第6の実施形態>

第6の実施形態は、UE能力に関する。

[0165] UEは、所定の能力情報（UE capability information）を、基地局に送信してもよい。上述の各種実施形態は、UEが当該所定の能力情報を報告した場合に利用されると想定されてもよい。

[0166] 当該所定の能力情報は、合成ビームを受信できる又は送信できることを示す能力情報であってもよい。

[0167] 当該所定の能力情報は、（広いビームを生成するために）合成できる異なるQCL（又はQCLタイプ）、異なるTCI状態及び異なる空間関係（又はSRI）の少なくとも1つを有するRSの最大数に関する能力情報であってもよい。

[0168] PDCCH、PDSCH、PUCCH及びPUSCHの少なくとも1つに関する処理時間（processing time）は、当該所定の能力情報（例えば、上記合成可能なRSの最大数）に基づいて異なる値をとってもよい。

[0169] 基地局は、上記所定の能力情報を報告したUEに対して、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を用いて、合成ビームを有効化する情報を送信してもよい。当該合成ビームを有効化するための情報を受信したUEは、上述の各種実施形態の少なくとも1つに従って動作してもよく、当該合成ビームを有効化するための情報を受信しないUEは、上述の各種実施形態に従って動作できないと想定してもよい。

[0170] 上記所定の能力情報を送信しないUEは、上述の各種実施形態に従って動作することを期待しなくてもよい。

[0171] 以上説明した第6の実施形態によれば、合成ビームに関する処理を適切に制御できる。

[0172] <その他>

なお、各種実施形態は、いずれか1つだけが利用されてもよいし、複数（例えば全て）が利用されてもよい。例えば、実施形態4-1から4-5は、いずれか1つだけが利用されてもよいし、複数が利用されてもよい（異なるPUSCHごとに適切な実施形態が採用されてもよい）。

[0173] また、各種実施形態は、UEが上位レイヤシグナリングによってURLLCを設定された（URLLC向けの動作をするように設定された）場合に利用されると想定されてもよいし、URLLCを設定されていない場合であっても利用されてもよい。

[0174] （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。

[0175] 図6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。

[0176] 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。

[0177] 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。

[0178] 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。

[0179] 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。

[0180] 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。

[0181] 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。

[0182] 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。

[0183] 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。

[0184] 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。

- [0185] 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。
- [0186] 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。
- [0187] 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。
- [0188] 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。
- [0189] 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。
- [0190] 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。

- [0191] 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。
- [0192] 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。
- [0193] 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。
- [0194] 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。
- [0195] 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。

[0196] 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。

[0197] 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。

[0198] 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、SSS) 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、参照信号と呼ばれてもよい。

[0199] 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 (SRs))、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。

[0200] (基地局)

図 7 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。

[0201] 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。

[0202] 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。

[0203] 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。

[0204] 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。

[0205] 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。

[0206] 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。

。

[0207] 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。

[0208] 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。

[0209] 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。

[0210] 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。

[0211] 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。

[0212] 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。

[0213] 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 Fouri

er 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。

[0214] 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。

[0215] 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。

[0216] 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。

[0217] なお、送受信部120は、参照信号 (例えば、SSB、CSI-RSなど) を送信してもよい。

[0218] 制御部110は、ユーザ端末20から送信された1つ又は複数のPRACHに基づいて、当該ユーザ端末20が複数の参照信号 (例えば、SSBのセット) を選択したことを把握してもよい。制御部110は、複数の参照信号を選択したユーザ端末20に対して、合成ビームを用いてチャネル/信号を送信してもよい。

[0219] (ユーザ端末)

図8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。

[0220] 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。

[0221] 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。

[0222] 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。

[0223] 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。

[0224] 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。

[0225] 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。

。

- [0226] 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。
- [0227] 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。
- [0228] 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。
- [0229] 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。
- [0230] 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。
- [0231] 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。
- [0232] 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。

- [0233] 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。
- [0234] 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。
- [0235] 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。
- [0236] なお、送受信部 220は、参照信号（例えば、SSB、CSI-RSなど）を受信してもよい。
- [0237] 制御部 210は、複数の前記参照信号を選択し、選択した複数の参照信号に対応するランダムアクセスプリアンプル（PRACH）を送信する制御を行ってもよい。後述するように、当該ランダムアクセスプリアンプルは、1つでもよいし、複数でもよい。また、複数の参照信号は、参照信号のセット（a set of RSs）と呼ばれてもよい。
- [0238] 制御部 210は、前記選択した複数の参照信号に対応する1つのランダムアクセスプリアンプルを、前記選択した複数の参照信号に関連付けられる1つの物理ランダムアクセスチャネルリソース（PRACHリソース）を用いて送信する制御を行ってもよい。
- [0239] 制御部 210は、前記選択した複数の参照信号のうち第1の参照信号に対応する1つのランダムアクセスプリアンプルを、前記第1の参照信号に関連付けられる物理ランダムアクセスチャネルリソースを用いて送信し、前記選

択した複数の参照信号のうち第2の参照信号に対応する1つのランダムアクセスプリアンプルを、前記第2の参照信号に関連付けられる物理ランダムアクセスチャネルリソースを用いて送信する制御を行ってもよい。つまり、制御部210は、複数のRSのセットそれぞれに関連する複数のランダムアクセスプリアンプルを、別々のPRACHリソースで送信する制御を行ってもよい。

[0240] 制御部210は、前記選択した複数の参照信号に対応する1つ又は複数のランダムアクセスプリアンプルのための送信電力を、前記選択した複数の参照信号のそれぞれによって推定されるパスロス値に基づいて決定してもよい。

[0241] 制御部210は、前記選択した複数の参照信号に対応する1つ又は複数のランダムアクセスプリアンプルに対するランダムアクセスレスポンスが、前記選択した複数の参照信号と同じQuasi-Co-Location (QCL) 特性を有すると想定してもよい。

[0242] また、制御部210は、所定のCORESETについて、複数の参照信号（のセット）に対応するアクティブなTCI状態に基づいて、PDCCHのためのDMRSのQCL特性を判断してもよい。送受信部220は、当該QCL特性に基づいてPDCCH（ひいてはDCI）を受信（検出）してもよい。

[0243] 前記複数の参照信号は、1つのTCI状態に含まれる1つより多いQCLタイプA用の参照信号及び1つより多いQCLタイプD用の参照信号の少なくとも一方に該当してもよい。この場合、制御部210は、前記DMRSが、1つのアクティブなTCI状態における全ての参照信号と同じQCL特性を有すると想定してもよい。

[0244] なお、本開示におけるQCLタイプA、DなどのQCLタイプは、任意のQCLタイプで読み替えられてもよい。

[0245] 1つのTCI状態は1つまでのQCLタイプA用の参照信号及び1つまでのQCLタイプD用の参照信号を含んでもよい。この場合、制御部210は

、前記DMRSが、複数のアクティブなTCI状態における全ての参照信号と同じQCL特性を有すると想定してもよい。

[0246] 制御部210は、PDSCHをスケジュールする下り制御情報（例えば、DCIフォーマット1__1）にTCIフィールドが存在することを示す上位レイヤパラメータ（" tci-PresentInDCI" ）が「有効（enabled）」に設定され、かつ当該下り制御情報を受信する前記PDCCHと当該PDSCHとの時間差が所定の閾値より小さくない場合、当該PDSCHが当該TCIフィールドによって指示されるTCI状態における参照信号とQCLであると想定してもよい。なお、当該TCIフィールドは、複数のTCI状態を指示してもよい。

[0247] また、制御部210は、所定の上りチャネル（例えば、PRACH、PUCCH）又は上り参照信号（例えば、SRS）に関連付けられた複数の参照信号（のセット）を用いて推定される1つ又は複数のパスロス値に基づいて、PUSCHの送信電力を決定してもよい。送受信部220は、当該送信電力を用いて当該PUSCHを送信してもよい。

[0248] 制御部210は、PRACH送信に適用されるのと同じ空間関係を前記PUSCHに適用する制御を行ってもよい。

[0249] 制御部210は、前記PUSCHが、ランダムアクセスレスポンスの上りリンクグラントに基づくPUSCH（RAR UL grant PUSCH）の、DCIフォーマット0__0によってスケジュールされた再送である場合に、前記PUSCHの初回送信に適用されるのと同じ空間関係を前記PUSCHに適用する制御を行ってもよい。

[0250] 制御部210は、前記PUSCHが、SRSリソースインディケータ（" SRS resource indicator" フィールド）を含むDCIフォーマット0__1によってスケジュールされるPUSCH、又はSRSリソースインディケータ（上位レイヤパラメータ「srs-ResourceIndicator」）が設定されるコンフィギュアドグラントPUSCH（言い換えると、PUSCH transmissions with a configured grant）である場合に、前記PUSCHのためのプリコー

ダを、当該SRSリソースインディケータに対応する複数の参照信号が設定される1つのSRSリソースセット又は当該SRSリソースインディケータに対応する複数のSRSリソースに関連するように決定してもよい。

[0251] 制御部210は、PUCCHの空間関係情報（「PUCCH-SpatialRelationInfo」情報要素）が複数の参照信号（例えば、SSB、CSI-RS、SRS）のインデックスを提供する場合、当該複数の参照信号のインデックスに対応する参照信号の受信又は送信に適用されるのと同じ空間ドメインフィルタを用いて、当該PUCCHを送信してもよい。

[0252] （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。

[0253] 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。

[0254] 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9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。

[0255] 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。

[0256] 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。

[0257] 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。

[0258] 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。

[0259] 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。

[0260] 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。

[0261] 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。

[0262] 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。

[0263] 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。

[0264] 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。

[0265] 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。

[0266] (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。

[0267] 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、1ms）であってもよい。

[0268] 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。

[0269] 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。

[0270] 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

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。

[0271] 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。

[0272] 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。

[0273] 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。

[0274] 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。

[0275] 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。

[0276] 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。

[0277] 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。

[0278] 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。

[0279] 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。

[0280] 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。

[0281] 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。

[0282] 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。

[0283] 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。

[0284] 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。

[0285] 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。

[0286] 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。

[0287] 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。

[0288] 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。

[0289] 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。

[0290] 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。

[0291] 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。

[0292] 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、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。

[0293] 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。

[0294] 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。

[0295] 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。

[0296] 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。

[0297] 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。

[0298] 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。

[0299] 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。

[0300] 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。

[0301] 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。

[0302] 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。

[0303] 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。

[0304] 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。

[0305] 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。

[0306] 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。

[0307] 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。

[0308] 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)、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))、I E E E 8 0 2 . 1 6 (W i M A X (登録商標))、I E E E 8 0 2 . 2 0、Ultra-WideBand (UWB)、B l u e t o o t h (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、L T E 又は L T E - A と、5 G との組み合わせなど)適用されてもよい。

[0309] 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。

[0310] 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。

[0311] 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。

[0312] 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。

- [0313] 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。
- [0314] 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。
- [0315] 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。
- [0316] 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」されることが考えることができる。
- [0317] 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。
- [0318] 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。
- [0319] 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。

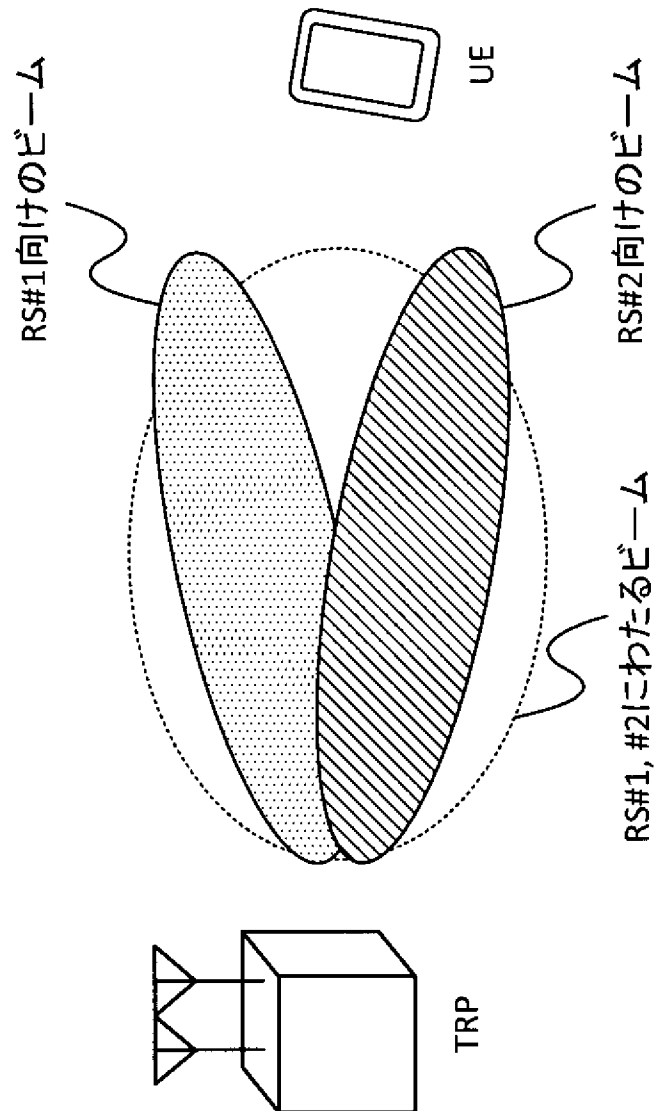
[0320] 以上、本開示に係る発明について詳細に説明したが、当業者にとっては、本開示に係る発明が本開示中に説明した実施形態に限定されないということは明らかである。本開示に係る発明は、請求の範囲の記載に基づいて定まる発明の趣旨及び範囲を逸脱することなく修正及び変更態様として実施することができる。したがって、本開示の記載は、例示説明を目的とし、本開示に係る発明に対して何ら制限的な意味をもたらさない。

請求の範囲

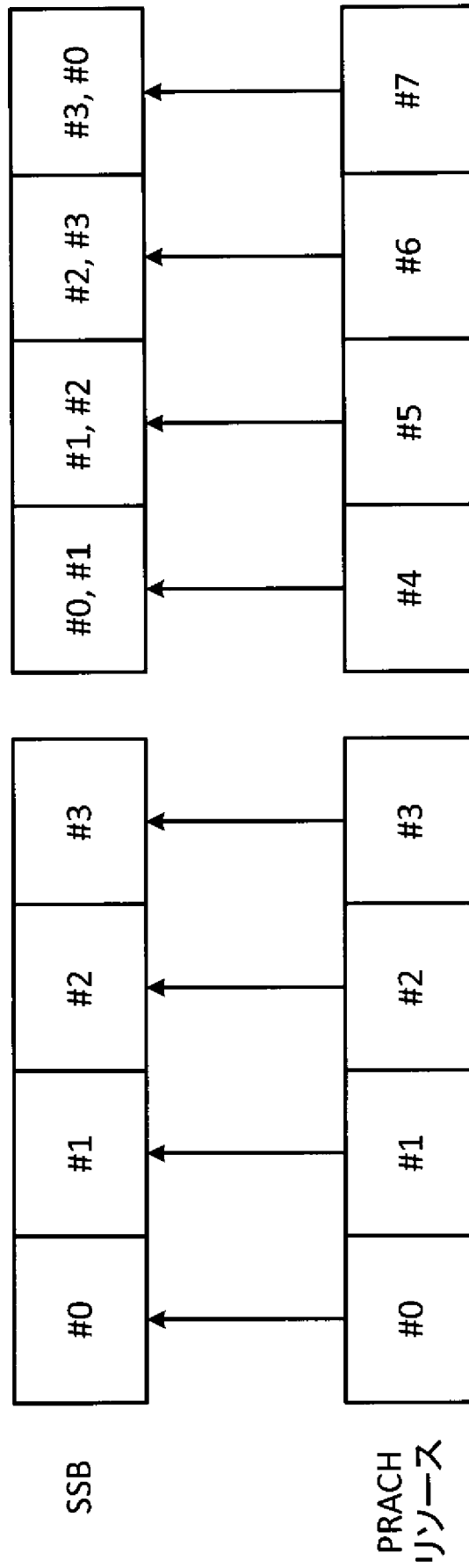
- [請求項1] 参照信号を受信する受信部と、
 複数の前記参照信号を選択し、選択した複数の参照信号に対応するランダムアクセスプリアンプルを送信する制御を行う制御部と、を有することを特徴とするユーザ端末。
- [請求項2] 前記制御部は、前記選択した複数の参照信号に対応する1つのランダムアクセスプリアンプルを、前記選択した複数の参照信号に関連付けられる物理ランダムアクセスチャネルリソースを用いて送信する制御を行うことを特徴とする請求項1に記載のユーザ端末。
- [請求項3] 前記制御部は、前記選択した複数の参照信号のうち第1の参照信号に対応する1つのランダムアクセスプリアンプルを、前記第1の参照信号に関連付けられる物理ランダムアクセスチャネルリソースを用いて送信し、前記選択した複数の参照信号のうち第2の参照信号に対応する1つのランダムアクセスプリアンプルを、前記第2の参照信号に関連付けられる物理ランダムアクセスチャネルリソースを用いて送信する制御を行うことを特徴とする請求項1に記載のユーザ端末。
- [請求項4] 前記制御部は、前記選択した複数の参照信号に対応するランダムアクセスプリアンプルのための送信電力を、前記選択した複数の参照信号のそれぞれによって推定されるパスロス値に基づいて決定することを特徴とする請求項1から請求項3のいずれかに記載のユーザ端末。
- [請求項5] 前記制御部は、前記選択した複数の参照信号に対応するランダムアクセスプリアンプルに対するランダムアクセスレスポンスが、前記選択した複数の参照信号と同じQuasi-Co-Location (QCL) 特性を有すると想定することを特徴とする請求項1から請求項4のいずれかに記載のユーザ端末。
- [請求項6] 参照信号を受信するステップと、
 複数の前記参照信号を選択し、選択した複数の参照信号に対応するランダムアクセスプリアンプルを送信する制御を行うステップと、を

有することを特徴とするユーザ端末の無線通信方法。

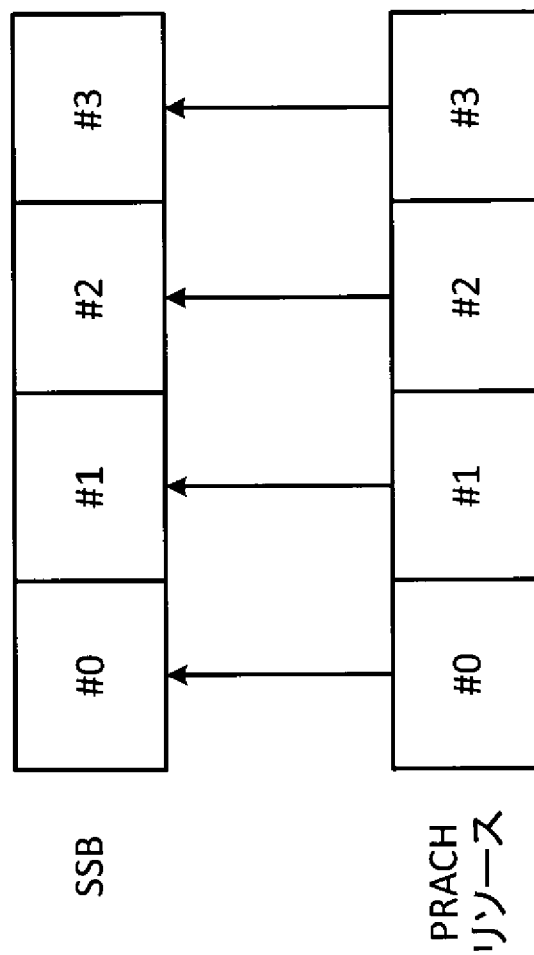
[図1]



[図2]



[図3]



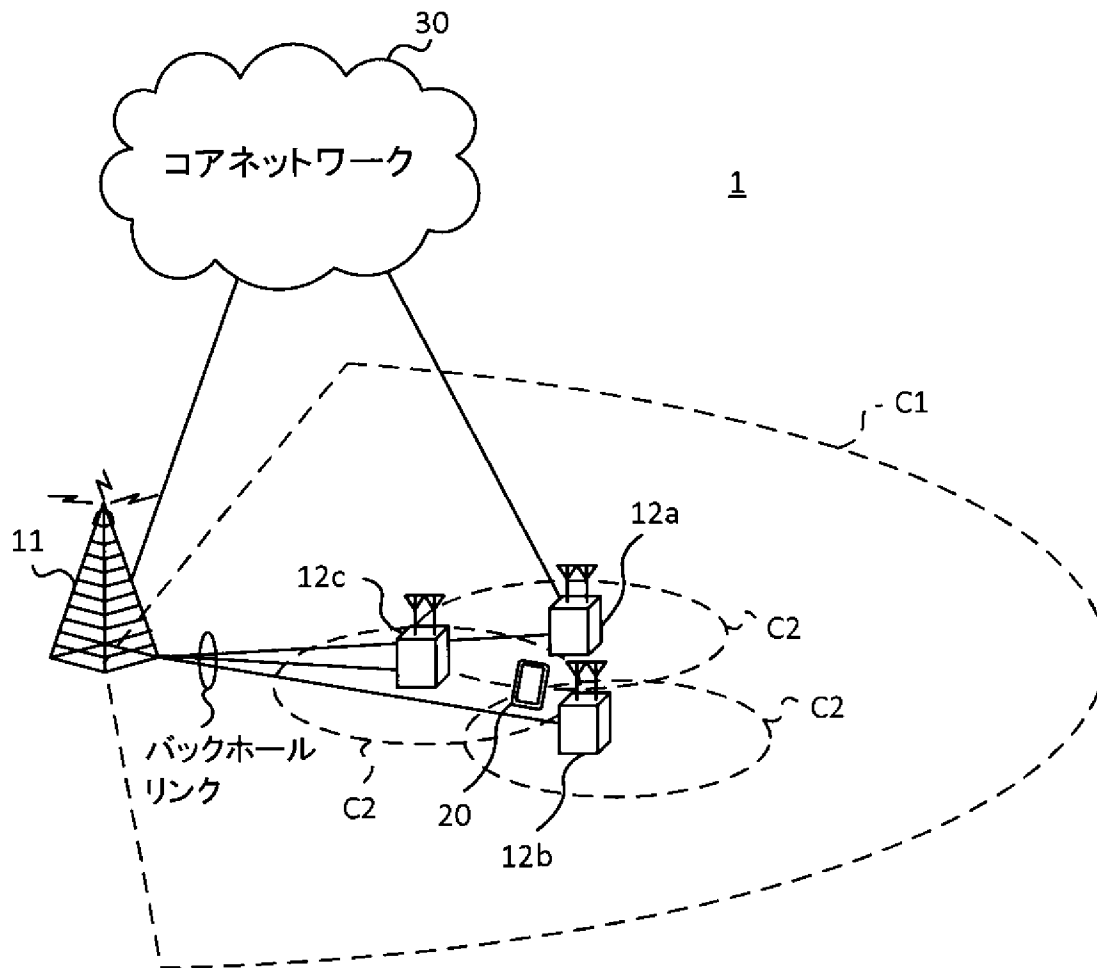
[図4]

TCI状態	QCLタイプA	QCLタイプD
#0	RS #1	RS #1
#1	RS #2	RS #2
#2	RS #1, #2	RS #1, #2

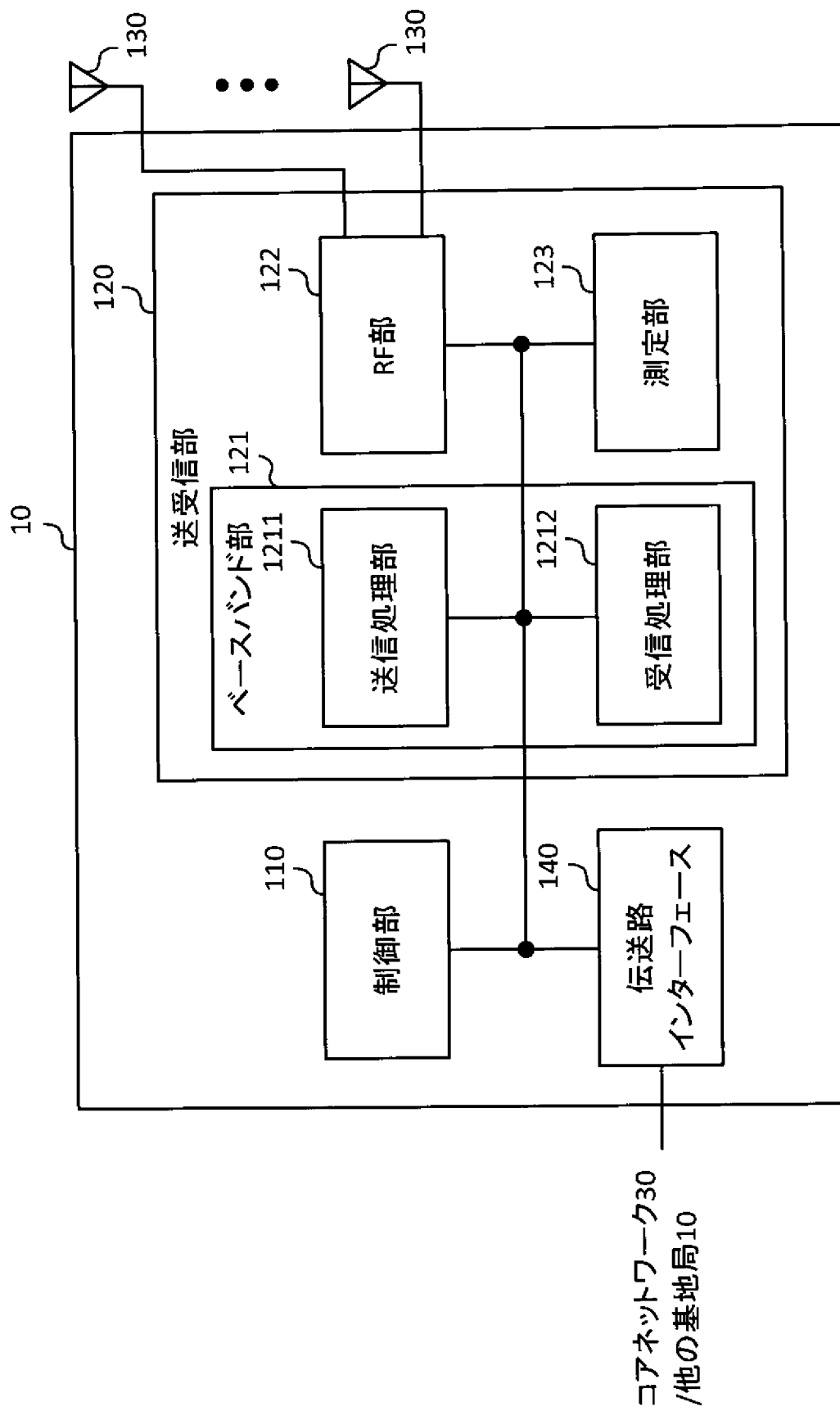
[図5]

TCI状態	QCLタイプA	QCLタイプD
#0	RS #1	RS #1
#1	RS #2	RS #2

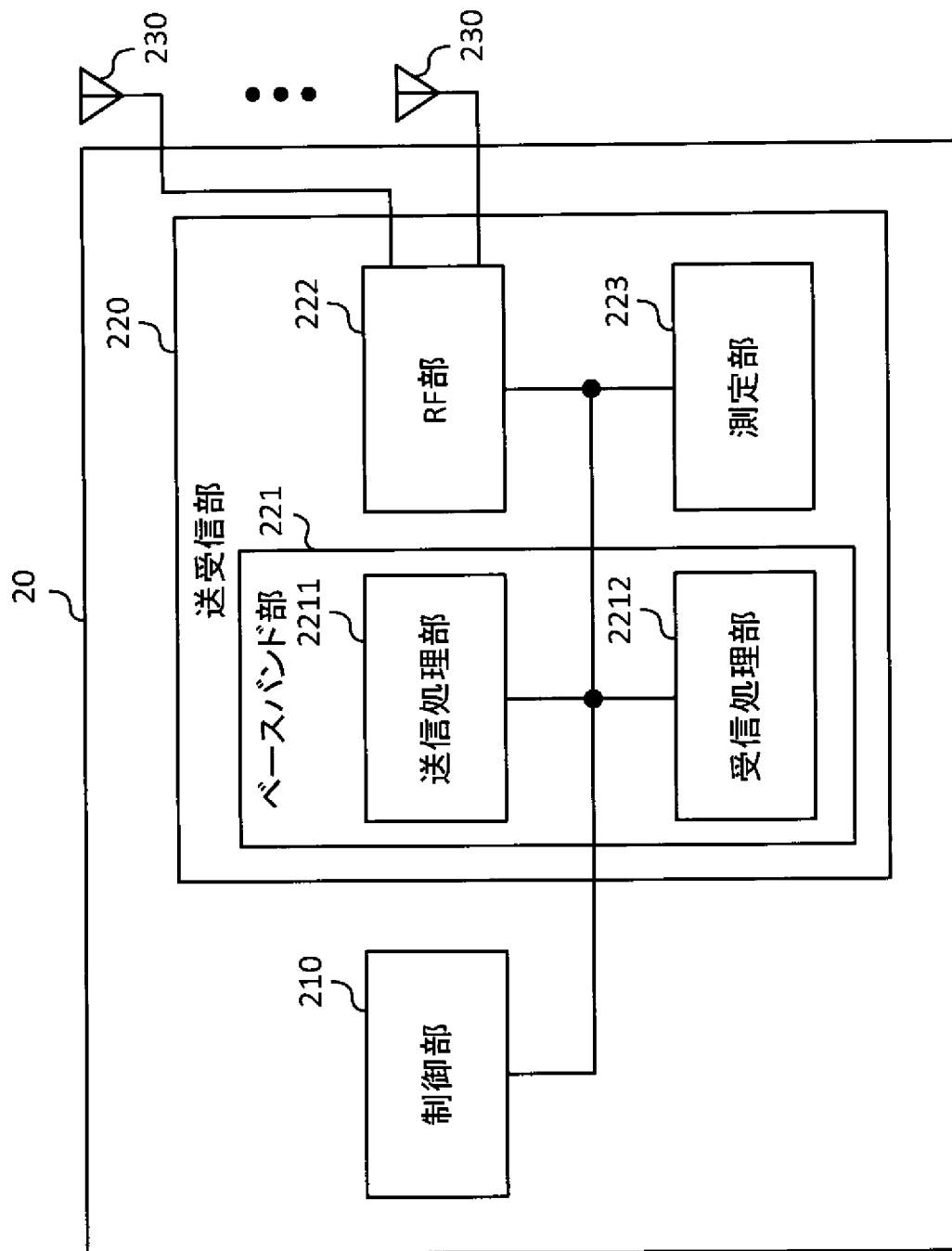
[図6]



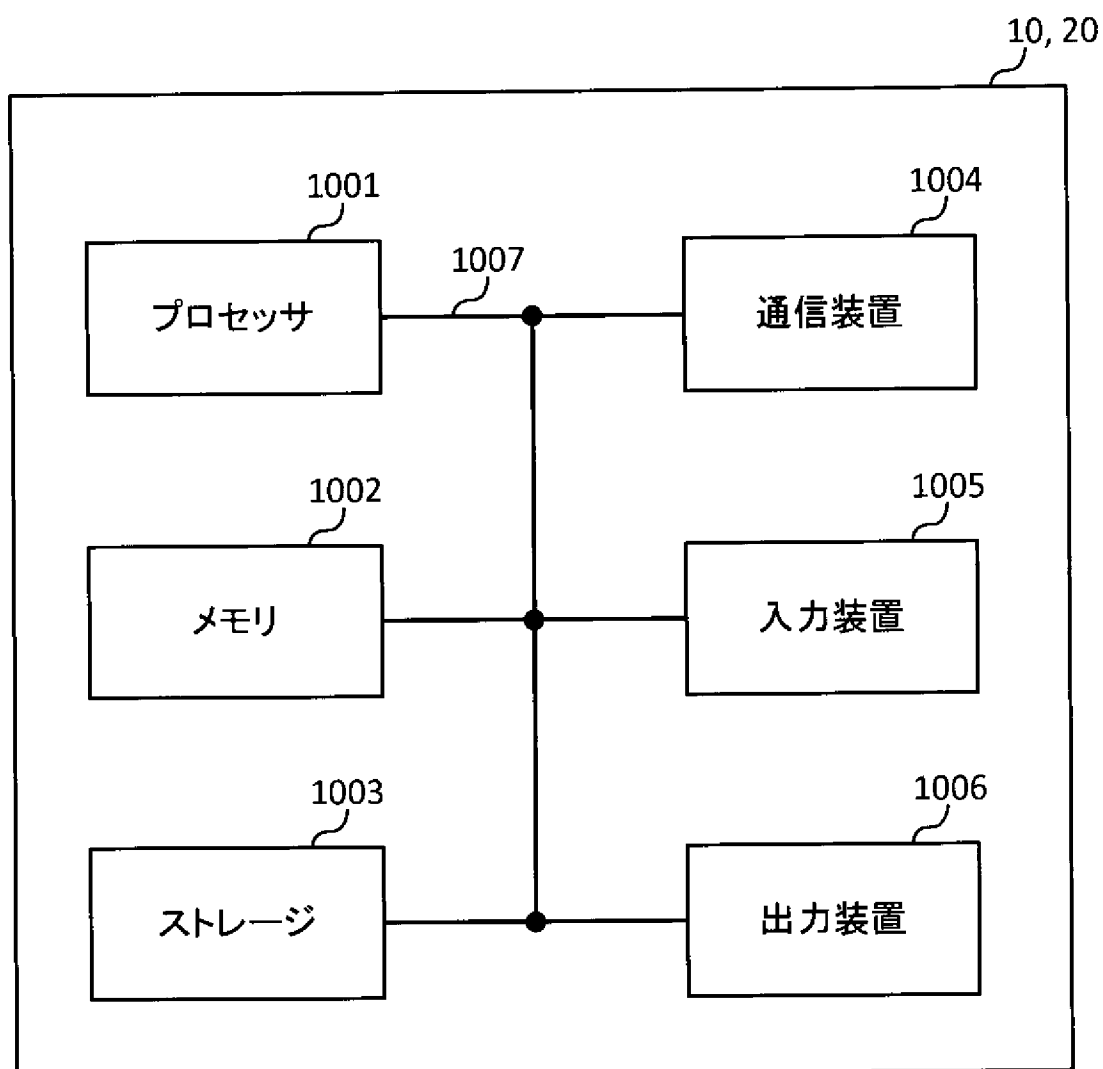
[図7]



[図8]



[図9]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/000392

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. H04W16/28 (2009.01) i, H04W24/10 (2009.01) i, H04W72/02 (2009.01) i
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)

Int.Cl. H04W16/28, H04W24/10, H04W72/02

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	1971-2019
Registered utility model specifications of Japan	1996-2019
Published registered utility model applications of Japan	1994-2019

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 Y A	WO 2015/166840 A1 (NTT DOCOMO, INC.) 05 November 2015, paragraphs [0016], [0024]-[0038], fig. 1, 3-5 & US 2017/0048826 A1, paragraphs [0026], [0035]-[0050], fig. 1, 3-5	1, 6 4 2, 5
X Y A	WO 2017/195720 A1 (NTT DOCOMO, INC.) 16 November 2017, paragraphs [0031]-[0033], [0054]-[0066] & CA 3023158 A1, paragraphs [0031]-[0033], [0054]-[0066]	1, 6 4 2, 5



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
19 March 2019 (19.03.2019)

Date of mailing of the international search report
02 April 2019 (02.04.2019)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/000392

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y A	WO 2018/143375 A1 (NTT DOCOMO, INC.) 09 August 2018, paragraphs [0024]-[0054], fig. 2-5 (Family: none)	1, 3, 6 4 2, 5
Y A	WO 2011/099513 A1 (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.) 18 August 2011, paragraphs [0309]-[0312] & US 2012/0300686 A1, paragraphs [0351]-[0354] & EP 2536221 A1	4 2, 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/000392

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:
See extra sheet

1. ☒ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☒ No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/000392

<Continuation of Box No. III>

The number of the inventions set forth in the claims of the international application is four, and this application is not considered to satisfy the requirement of unity of invention for the following reason.

Document 1: WO 2015/166840 A1 (NTT DOCOMO, INC.) 05 November 2015, paragraphs [0016], [0024]-[0038], fig. 1, 3-5

Document 2: WO 2017/195720 A1 (NTT DOCOMO, INC.) 16 November 2017, paragraphs [0031]-[0033], [0054]-[0066]

(Invention 1) Claims 102 and 6

Document 1 discloses a "user terminal characterized by having: a reception unit for receiving a reference signal; and a control unit for performing a control to select a plurality of the reference signals and transmit a random access preamble corresponding to the plurality of selected reference signals". Claim 1 lacks novelty in light of document 1 or 2, and thus does not have a special technical feature. However, claim 2, which is dependent on claim 1, has a special technical feature in which the control unit "transmits the one random access preamble corresponding to the plurality of selected reference signals by using a physical random access channel resource associated with the plurality of selected reference signal".

Claims 4-5 are dependent on claim 1 classified as invention 1. However, the technical features added with regard to claim 1, i.e., the technical feature in which the control unit "determines, on the basis of a pathloss value estimated by each of the plurality of selected reference signals, transmit power for the random access preamble corresponding to the plurality of selected reference signals" and the technical feature in which the control unit "presumes that a random access response to the random access preamble corresponding to the plurality of selected reference signals has the same quasi-co-location (QCL) characteristic as the plurality of selected reference signals", have low technical relevance to the technical feature of claim 1 in which the control unit "selects a plurality of reference signals, and transmits a random access preamble corresponding to the plurality of selected reference signals". Therefore, claims 4-5 are not considered to have an inventive relationship with claim 1.

Furthermore, claims 4-5 are not substantially identical or equivalent to any of the claims classified as invention 1. Therefore, claims 4-5 cannot be classified as invention 1.

Claims 1-2 and 6 are classified as invention 1.

(Invention 2) Claim 3

Claim 3 is not considered to share identical or corresponding technical features with claim 2 classified as invention 1.

Claim 3 is dependent on claim 1 classified as invention 1. However, the technical feature added with regard to claim 1, i.e., the technical feature in which the control unit "performs a control to transmit one random access preamble corresponding to a first reference signal among the plurality of selected reference signals by using a physical random access channel resource associated with the first reference signal, and transmit one random access preamble corresponding to a second reference signal among the plurality of selected reference signals by using a physical random access channel resource associated with the second reference signal", has low technical relevance to the technical feature of claim 1 in which the control unit "performs a control to select a plurality of reference signals, and transmit a random access preamble corresponding to the plurality of selected reference signals". Therefore, claim 3 is not considered to have an inventive relationship with claim 1.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/000392

Furthermore, claim 3 is not substantially identical or equivalent to any of the claims classified as invention 1.

Therefore, claim 3 cannot be classified as invention 1.

(Invention 3) Claim 4

Claim 4 is not considered to share identical or corresponding technical features with claim 2 classified as invention 1 or claim 3 classified as invention 2.

Claim 4 is dependent on claim 1 classified as invention 1. However, the technical feature added with regard to claim 1, i.e., the technical feature in which the control unit "determines, on the basis of a pathloss value estimated by each of the plurality of selected reference signals, transmit power for the random access preamble corresponding to the plurality of selected reference signals", has low technical relevance to the technical feature of claim 1. Therefore, claim 4 is not considered to have an inventive relationship with claim 1.

Furthermore, claim 4 is not substantially identical or equivalent to any of the claims classified as invention 1 or invention 2.

Therefore, claim 4 cannot be classified as invention 1 or 2.

(Invention 4) Claim 5

Claim 5 is not considered to share identical or corresponding technical features with claim 2 classified as invention 1, claim 3 classified as invention 2, or claim 4 classified as invention 3.

Claim 5 is dependent on claim 1 classified as invention 1. However, the technical feature added with regard to claim 1, i.e., the technical feature in which the control unit "presumes that a random access response to the random access preamble corresponding to the plurality of selected reference signals has the same quasi-co-location (QCL) characteristic as the plurality of selected reference signals", has low technical relevance to the technical feature of claim 1. Therefore, claim 5 is not considered to have an inventive relationship with claim 1.

Furthermore, claim 5 is not substantially identical or equivalent to any of the claims classified as invention 2 or invention 3.

Therefore, claim 5 cannot be classified as invention 1, 2, or 3.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H04W16/28(2009.01)i, H04W24/10(2009.01)i, H04W72/02(2009.01)i

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））

Int.Cl. H04W16/28, H04W24/10, H04W72/02

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	1971-2019年
日本国実用新案登録公報	1996-2019年
日本国登録実用新案公報	1994-2019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 Y A	WO 2015/166840 A1（株式会社NTTドコモ）2015.11.05, [0016], [0024]-[0038], 図1, 3-5 & US 2017/0048826 A1, [0026], [0035]-[0050], Figs.1, 3-5	1, 6 4 2, 5
X Y A	WO 2017/195720 A1（株式会社NTTドコモ）2017.11.16, [0031]-[0033], [0054]-[0066] & CA 3023158 A1, [0031]-[0033], [0054]-[0066]	1, 6 4 2, 5

☑ 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矛盾するものではなく、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

19.03.2019

国際調査報告の発送日

02.04.2019

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

深津 始

5 J

9383

電話番号 03-3581-1101 内線 3534

C (続き) . 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 Y A	WO 2018/143375 A1 (株式会社N T T ドコモ) 2018. 08. 09, [0024]-[0054], 図 2-5 (ファミリーなし)	1, 3, 6 4 2, 5
Y A	WO 2011/099513 A1 (三菱電機株式会社) 2011. 08. 18, [0309]-[0312] & US 2012/0300686 A1, [0351]-[0354] & EP 2536221 A1	4 2, 5

第Ⅱ欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見（第1ページの2の続き）

法第8条第3項（P C T 17条(2)(a)）の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. ☐ 請求項 _____ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。
つまり、
2. ☐ 請求項 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3. ☐ 請求項 _____ は、従属請求の範囲であってP C T 規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第Ⅲ欄 発明の単一性が欠如しているときの意見（第1ページの3の続き）

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるところの国際調査機関は認めた。
特別ページ参照

1. ☒ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求項について作成した。
2. ☐ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求項について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求項のみについて作成した。
4. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求項について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- ☐ 追加調査手数料及び、該当する場合には、異議申立手数料の納付と共に、出願人から異議申立てがあった。
- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあったが、異議申立手数料が納付命令書に示した期間内に支払われなかった。
- ☒ 追加調査手数料の納付はあったが、異議申立てはなかった。

<第 III 欄の続き>

請求の範囲に記載されている国際出願の発明の数は 4 であり、次に示す理由により、この国際出願は発明の単一性の要件を満たしていないと認める。

文献 1 : W0 2015/166840 A1 (株式会社 N T T ドコモ) 2015.11.05, [0016], [0024]-[0038], 図 1, 3-5

文献 2 : W0 2017/195720 A1 (株式会社 N T T ドコモ) 2017.11.16, [0031]-[0033], [0054]-[0066]

(発明 1) 請求項 1 - 2, 6

文献 1 には「参照信号を受信する受信部と、複数の前記参照信号を選択し、選択した複数の参照信号に対応するランダムアクセスプリアンプルを送信する制御を行う制御部と、を有することを特徴とするユーザ端末」が記載されており、請求項 1 は、文献 1 又は 2 により新規性が欠如しているため、特別な技術的特徴を有しない。しかしながら、請求項 1 の従属請求項である請求項 2 は、制御部が「前記選択した複数の参照信号に対応する 1 つのランダムアクセスプリアンプルを、前記選択した複数の参照信号に関連付けられる物理ランダムアクセスチャネルリソースを用いて送信する」という特別な技術的特徴を有している。

請求項 4 - 5 は、発明 1 に区分された請求項 1 の従属請求項である。しかし、請求項 1 に対して追加された技術的特徴である、制御部が「前記選択した複数の参照信号に対応するランダムアクセスプリアンプルのための送信電力を、前記選択した複数の参照信号のそれぞれによって推定されるパスロス値に基づいて決定する」、制御部が「前記選択した複数の参照信号に対応するランダムアクセスプリアンプルに対するランダムアクセスレスポンスが、前記選択した複数の参照信号と同じ Quasi-Co-Location (QCL) 特性を有すると想定する」は、いずれも、請求項 1 の技術的特徴である制御部が「複数の前記参照信号を選択し、選択した複数の参照信号に対応するランダムアクセスプリアンプルを送信する」と、技術的関連性が低い。このため、請求項 4 - 5 が請求項 1 に対して発明の連関性を有しているとは認められない。

さらに、請求項 4 - 5 は、発明 1 に区分されたいずれの請求項に対しても実質同一又はそれに準ずる関係にはない。したがって、請求項 4 - 5 は発明 1 に区分できない。

請求項 1 - 2, 6 を発明 1 に区分する。

(発明 2) 請求項 3

請求項 3 は、発明 1 に区分された請求項 2 と、同一の又は対応する技術的特徴を有しているとはいえない。

また、請求項 3 は、発明 1 に区分された請求項 1 の従属請求項であるが、請求項 1 に対して追加された技術的特徴である、制御部が「前記選択した複数の参照信号のうち第 1 の参照信号に対応する 1 つのランダムアクセスプリアンプルを、前記第 1 の参照信号に関連付けられる物理ランダムアクセスチャネルリソースを用いて送信し、前記選択した複数の参照信号のうち第 2 の参照信号に対応する 1 つのランダムアクセスプリアンプルを、前記第 2 の参照信号に関連付けられる物理ランダムアクセスチャネルリソースを用いて送信する制御を行う」は、請求項 1 の技術的特徴である、制御部が「複数の前記参照信号を選択し、選択した複数の参照信号に対応するランダムアクセスプリアンプルを送信する制御を行う」と、技術的関連性が低い。このため、請求項 3 が請求項 1 に対して発明の連関性を有しているとは認められない。

さらに、請求項 3 は、発明 1 に区分されたいずれの請求項に対しても実質同一又はそれに準ずる関係にはない。

したがって、請求項 3 は発明 1 に区分できない。

<第 III 欄の続き>

(発明 3) 請求項 4

請求項 4 は、発明 1 に区分された請求項 2 又は発明 2 に区分された請求項 3 と、同一の又は対応する技術的特徴を有しているとはいえない。

また、請求項 4 は、発明 1 に区分された請求項 1 の従属請求項であるが、請求項 1 に対して追加された技術的特徴である、制御部が「前記選択した複数の参照信号に対応するランダムアクセスプリアンプルのための送信電力を、前記選択した複数の参照信号のそれぞれによって推定されるパスロス値に基づいて決定する」は、請求項 1 の技術的特徴と、技術的関連性が低い。このため、請求項 4 が請求項 1 に対して発明の連関性を有しているとは認められない。

さらに、請求項 4 は、発明 1 又は発明 2 に区分されたいずれの請求項に対しても実質同一又はそれに準ずる関係にはない。

したがって、請求項 4 は発明 1 及び発明 2 のいずれにも区分できない。

(発明 4) 請求項 5

請求項 5 は、発明 1 に区分された請求項 2、発明 2 に区分された請求項 3 又は発明 3 に区分された請求項 4 と、同一の又は対応する技術的特徴を有しているとはいえない。

また、請求項 5 は、発明 1 に区分された請求項 1 の従属請求項であるが、請求項 1 に対して追加された技術的特徴である、制御部が「前記選択した複数の参照信号に対応するランダムアクセスプリアンプルに対するランダムアクセスレスポンスが、前記選択した複数の参照信号と同じ Quasi-Co-Location (QCL) 特性を有すると想定する」は、請求項 1 の技術的特徴と、技術的関連性が低い。このため、請求項 5 が請求項 1 に対して発明の連関性を有しているとは認められない。

さらに、請求項 5 は、発明 1、発明 2 又は発明 3 に区分されたいずれの請求項に対しても実質同一又はそれに準ずる関係にはない。

したがって、請求項 5 は発明 1、発明 2 及び発明 3 のいずれにも区分できない。