

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局

(43) 国際公開日  
2023年4月6日(06.04.2023)



(10) 国際公開番号

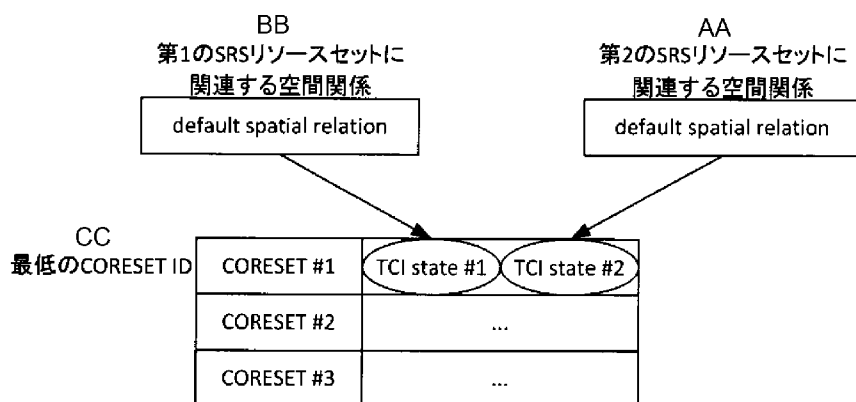
WO 2023/053396 A1

- (51) 国際特許分類:  
H04W 16/28 (2009.01) H04W 72/12 (2009.01)  
H04W 72/04 (2009.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2021/036258
- (22) 国際出願日: 2021年9月30日(30.09.2021)
- (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11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11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11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). スンウェイチー(SUN, Weiqi); 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) 通信技術研究中心内 Beijing (CN). ワンジン(WANG, Jing); 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) 通信技術研究中心内 Beijing (CN). チンラン(CHEN, Lan); 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) 通信技術研究中心内 Beijing (CN).

(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



- AA Spatial relation associated with second SRS resource set  
BB Spatial relation associated with first SRS resource set  
CC Minimum CORESET ID

(57) Abstract: A terminal according to one embodiment of the present disclosure comprises: a reception unit that receives first configuration information related to a control resource set in a downlink bandwidth part and/or second configuration information related to resources in a physical uplink control channel (PUCCH); and a control unit that determines, on the basis of a plurality of transmission configuration indication (TCI) states that correspond to a specific control resource set based on the first configuration information and on the basis of a plurality of spatial relations that correspond to specific PUCCH resources based on the second configuration information, a plurality of spatial relations and/or a plurality of path-loss reference signals, the plurality of spatial relations and the plurality of path-loss reference signals to be applied



WO 2023/053396 A1

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

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

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

to a plurality of repeated transmissions of a physical uplink shared channel (PUSCH). This embodiment of the present disclosure makes it possible to appropriately control movements related to a default TCI state/spatial relation/path-loss reference signal.

(57) 要約: 本開示の一態様に係る端末は、下りリンク帯域幅部分における制御リソースセットに関する第1の設定情報と、物理上りリンク制御チャネル(PUCCH)のリソースに関する第2の設定情報と、の少なくとも一方を受信する受信部と、前記第1の設定情報に基づく特定の制御リソースセットに対応する複数の送信設定指示(TCI)状態、及び、前記第2の設定情報に基づく特定のPUCCHリソースに対応する複数の空間関係に基づいて、物理上りリンク共有チャネル(PUSCH)の複数の繰り返し送信に適用する複数の空間関係及び複数のパルス参照信号の少なくとも一方を判断する制御部と、を有する。本開示の一態様によれば、デフォルトTCI状態/空間関係/パルス参照信号に関する動作を適切に制御できる。

## 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、制御リソースセット（CORESET）に対して、より高い信頼性、高速移動のための、物理下りリンク制御チャネル（PDCCH）受信方法を設定することが検討されている

。

[0006] しかしながら、端末（ユーザ端末、User Equipment（UE））において、デフォルトTCI状態、デフォルト空間関係、及び、デフォルトパスロス参照信号の少なくとも1つをどのように適用するかが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、通信品質の低下、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、デフォルトTCI状態／空間関係／パスロス参照信号に関する動作を適切に制御する端末、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、下りリンク帯域幅部分における制御リソースセットに関する第1の設定情報と、物理上りリンク制御チャンネル（PUCCH）のリソースに関する第2の設定情報と、の少なくとも一方を受信する受信部と、前記第1の設定情報に基づく特定の制御リソースセットに対応する複数の送信設定指示（TCI）状態、及び、前記第2の設定情報に基づく特定のPUCCHリソースに対応する複数の空間関係に基づいて、物理上りリンク共有チャンネル（PUSCH）の複数の繰り返し送信に適用する複数の空間関係及び複数のパスロス参照信号の少なくとも一方を判断する制御部と、を有する。

### 発明の効果

[0009] 本開示の一態様によれば、デフォルトTCI状態／空間関係／パスロス参照信号に関する動作を適切に制御できる。

### 図面の簡単な説明

[0010] [図1]図1A及び図1B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2]図2Aから図2C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3]図3A及び図3Bは、スキーム1の一例を示す図である。

[図4]図4 Aから図4 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5]図5は、PDCCHの繰り返し送信及びPDSCHのそれぞれのTCI状態の一例を示す図である。

[図6]図6は、SFN-PDCCH及びPDSCHのそれぞれのTCI状態の一例を示す図である。

[図7]図7 A及び図7 Bは、PUCCH/PUSCHの繰り返し送信と、CORESETのTCI状態との関連付けの一例を示す図である。

[図8]図8は、第1の実施形態に係るTCI状態の一例を示す図である。

[図9]図9は、第2の実施形態に係るTCI状態の一例を示す図である。

[図10]図10は、第3の実施形態に係るデフォルト空間関係/PL-RSの一例を示す図である。

[図11]図11は、巡回的マッピングの一例を示す図である。

[図12]図12は、逐次的マッピングの一例を示す図である。

[図13]図13は、第4の実施形態に係るデフォルト空間関係/PL-RSの一例を示す図である。

[図14]図14は、第5の実施形態に係るデフォルト空間関係/PL-RS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。

[図19]図19は、一実施形態に係る車両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 Spredd (Doppler spread)、平均遅延 (average delay)、遅延 Spredd (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スプレッド、
- ・ 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 (言い換えると、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。

[0022] 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))、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] (パスロスRS)

PUSCH、PUCCH、SRSのそれぞれの送信電力制御におけるパスロス $PL_{b, f, c}(q_d)$  [dB]は、サービングセルcのキャリアfのアクティブUL BWP bに関連付けられる下りBWP用の参照信号 (RS、パスロス参照RS (PathlossReferenceRS))のインデックス $q_d$ を用いてUEによって計算される。本開示において、パスロス参照RS、pathloss (PL) - RS、インデックス $q_d$ 、パスロス計算に用いられるRS、パスロス計算に用いられるRS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、計算、推定、測定、追跡 (track)、は互いに読み替えられてもよい。

[0026] パスロスRSがMAC CEによって更新される場合、パスロス測定のための、上位レイヤフィルタRSRP (higher layer filtered RSRP)の既存の機構を変更するか否かが検討されている。

[0027] パスロスRSがMAC CEによって更新される場合、L1-RSRPに基づくパスロス測定が適用されてもよい。パスロスRSの更新のためのMA



C Eの後の利用可能なタイミングにおいて、上位レイヤフィルタRSRPがパロス測定に用いられ、上位レイヤフィルタRSRPが適用される前にL1-RSRPがパロス測定に用いられてもよい。パロスRSの更新のためのMAC C Eの後の利用可能なタイミングにおいて、上位レイヤフィルタRSRPがパロス測定に用いられ、そのタイミングの前にその前のパロスRSの上位レイヤフィルタRSRPが用いられてもよい。Rel. 15の動作と同様に、上位レイヤフィルタRSRPがパロス測定に用いられ、UEは、RRCによって設定された全てのパロスRS候補を追跡 (track) してもよい。RRCによって設定可能なパロスRSの最大数はUE能力に依存してもよい。RRCによって設定可能なパロスRSの最大数がXである場合、X以下のパロスRS候補がRRCによって設定され、設定されたパロスRS候補の中からMAC C EによってパロスRSが選択されてもよい。RRCによって設定可能なパロスRSの最大数は4、8、16、64などであってもよい。

[0028] 本開示において、上位レイヤフィルタRSRP、フィルタされたRSRP、レイヤ3フィルタRSRP (layer 3 filtered RSRP)、は互いに読み替えられてもよい。

[0029] (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。

[0030] 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情報要素(上位レイヤパラメータtcid-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。

- [0031] 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情報要素（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情報要素で指示される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。
- [0032] また、Rel. 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情報要素（上位レイヤパラメータ`tcj-PresentInDCI`又は`tcj-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（デフォルトTCI状態）と同じであると想定する。
- [0033] RRC接続モードにおいて、DCI内TCI情報要素（上位レイヤパラメータ`tcj-PresentInDCI`及び`tcj-PresentInDCI-1-2`）が「有効（enabled）」とセットされる場合と、DCI内TCI情報要素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

H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。

[0034] Rel. 15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。

[0035] 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。

[0036] 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。

[0037] 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PDSCHの最低IDを有するアクティブTCI状態であってもよい。

- [0038] 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。
- [0039] 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。
- [0040] 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。
- [0041] Rel. 16において、UEに対し、RRCパラメータ（PUCCHのためのデフォルトビームPLを有効化するパラメータ（enableDefaultBeamPl-ForPUCCH）、PUSCHのためのデフォルトビームPLを有効化するパラメータ（enableDefaultBeamPl-ForPUSCH0\_0）、又は、SRSのためのデフォルトビームPLを有効化するパラメータ（enableDefaultBeamPl-ForSRS））が設

定され、空間関係又はPL-RSが設定されない場合、UEは、デフォルト空間関係／PL-RSを適用する。

[0042] 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」、「beamSwitchTiming」、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。上記閾値は、(サブキャリア間隔毎の)UE能力として、UEによって報告されてもよい。

[0043] DL DCIの受信と、それに対応するPDSCHと、の間のオフセット(スケジューリングオフセット)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有効化情報要素(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(DL DCI内のTCIフィールドのコードポイント)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QCL想定決定ルール)。2デフォルトTCI有効化情報要素は、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。

[0044] Rel. 15/16におけるPDSCHのデフォルトTCI状態として、シングルTRP向けのデフォルトTCI状態、マルチDCIに基づくマルチTRP向けのデフォルトTCI状態、シングルDCIに基づくマルチTRP向けのデフォルトTCI状態、が仕様化されている。

[0045] Rel. 15/16における非周期的CSI-RS (A (aperiodic) -CSI-RS) のデフォルトTCI状態として、シングルTRP向けのデフォルトTCI状態、マルチDCIに基づくマルチTRP向けのデフォルトTCI状態、シングルDCIに基づくマルチTRP向けのデフォルトTCI状態、が仕様化されている。

[0046] Rel. 15/16において、PUSCH/PUCCH/SRSのそれぞれについての、デフォルト空間関係及びデフォルトPL-RSが仕様化されている。

[0047] (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。

[0048] 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。

[0049] 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。

[0050] 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。

[0051] 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。

[0052] 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。

[0053] 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））。

[0054] 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2 a、2 b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。

[0055] 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。

[0056] 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。

[0057] 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。

[0058] 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。

[0059] 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。

[0060] (マルチTRP PDCCH)

非single frequency network (SFN) に基づくマルチTRP PDCCHの信頼性のために、以下の検討1から3が検討されている。

[検討1] 符号化/レートマッチングが1つの繰り返し (repetition) に基づき、他の繰り返しにおいて同じ符号化ビットが繰り返される。

[検討2] 各繰り返しは、同じcontrol channel element (CCE) 数と、同じ符号化ビットと、を有し、同じDCIペイロードに対応する。

[検討3] 2つ以上のPDCCH候補が明示的に互いにリンクされる。UEが復号前にそのリンクを知る。

[0061] PDCCH繰り返しのための次の選択肢1-2、1-3、2、3が検討されている。

[0062] [選択肢1-2]

(与えられたサーチスペース (SS) セット内の) PDCCH候補の2つのセットがCORESETの2つのTCI状態にそれぞれ関連付けられる。ここでは、同じCORESET、同じSSセット、異なるモニタリングオベーションにおけるPDCCH繰り返し、が用いられる。

[0063] [選択肢1-3]

PDCCH候補の2つのセットが2つのSSセットにそれぞれ関連付けられる。両方のSSセットはCORESETに関連付けられ、各SSセットはそのCORESETの1つのみのTCI状態に関連付けられる。ここでは、同じCORESET、2つのSSセット、が用いられる。

[0064] [選択肢2]

1つのSSセットが2つの異なるCORESETに関連付けられる。

[0065] [選択肢3]

2つのSSセットが2つのCORESETにそれぞれ関連付けられる。

[0066] このように、PDCCH繰り返しのための2つのSSセット内の2つのPDCCH候補がサポートされ、2つのSSセットが明示的にリンクされることが検討されている。

[0067] (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。

[0068] 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。

[0069] 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。

[0070] 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。

[0071] 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。

[0072] 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。

[0073] (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。ハンドオーバーのために、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ーが行われる。これによって、ハンドオーバー頻度を低減することができる。

[0074] 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1A参照）。

[0075] 図1A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1A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。

[0076] 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。

[0077] 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1B参照）。

[0078] 図1B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。

[0079] 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。

[0080] 図1B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。

- [0081] 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。
- [0082] 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。
- [0083] 図2A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）。
- [0084] 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。
- [0085] 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。
- [0086] 図2B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。
- [0087] 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。
- [0088] 図2C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 TRS 2 及び DMRS 2 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。

[0089] 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。

[0090] 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。

[0091] 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。

[0092] 図 3 A 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 1 TRS（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 2 TRS（HST の後から到来する TRS）を送信する。第 1 TRS 及び第 2 TRS 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。

[0093] 図 3 B の例において、第 1 TRS として TRS 1-1 から 1-4 が送信され、第 2 TRS として TRS 2-1 から 2-4 が送信される。

[0094] 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 1 TRS 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 2 TRS を送信する。第 1 TRS のビームと、第 2 TRS 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 1 TRS 及び第 2 TRS 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。

[0095] 図 4 A 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。

[0096] 図 4 B 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。

[0097] 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)、TRP pre-compensation scheme、TRP-based 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。

[0098] 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 PDSCH 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。

[0099] 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# $2n$ 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4C）。

[0100] なお、図4C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。

[0101] 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。

[0102] （分析）

上述のように、Rel. 16では、TCIフィールドを含まないDCIによってPDSCHがスケジュールされ、スケジューリングオフセットが閾値（timeDurationForQCL）以上である場合、UEは、PDSCHのTCI状態が、PDSCHをスケジュールするPDCCH（スケジューリングCORESET）と同じであると想定する。

[0103] Rel. 17以降では、PDCCHの繰り返し送信（repetition）がサポートされる。PDSCHがPDCCHの繰り返し送信によってスケジュールされ、当該PDCCHのDCIにTCIフィールドが含まれない場合であっ



て、かつ、スケジューリングオフセットが閾値（timeDurationForQCL）以上である場合、PDCCHの繰り返し送信の複数（例えば、2つ）のTCI状態が、複数TRPのPDSCHの複数のデフォルトビームとして用いられるか否かについて検討が十分でない。なお、当該複数TRPのPDSCHは、空間分割多重（SDM）／周波数分割多重（FDM）／時間分割多重（TDM）されるPDSCHであってもよい。

[0104] また、複数TRPのPDSCH（TDM／FDM／SDMされるPDSCH）のデフォルトビームとしてPDCCHの繰り返し送信のTCI状態が用いられる場合、PDCCHの繰り返し送信のどのTCI状態が、第1のTCI状態／第2のTCI状態に対応するかについて検討が十分でない。

[0105] 図5は、PDCCHの繰り返し送信及びPDSCHのそれぞれのTCI状態の一例を示す図である。図5において、PDCCH#1にはCORESET#1が対応し、CORESET#1にはTCI状態#1及びSS#1が対応する。図5において、PDCCH#2にはCORESET#2が対応し、CORESET#2にはTCI状態#2及びSS#2が対応する。これらPDCCH#1／CORESET#1／SS#1と、PDCCH#2／CORESET#2／SS#2は、それぞれ互いにリンクする。

[0106] 図5に示すようなケースにおいて、PDCCH#1／PDCCH#2によってスケジュールされる、PDSCH#1に第1のTCI状態が、PDSCH#2に第2のTCI状態が、それぞれ対応する。しかしながら、当該第1のTCI状態及び第2のTCI状態が、どのTCI状態に対応するかについて検討が十分でない。

[0107] また、複数TRPのPDSCH（TDM／FDM／SDMされるPDSCH）のデフォルトビームとしてSFN-PDCCHのTCI状態が用いられる場合、SFN-PDCCHのどのTCI状態が、第1のTCI状態／第2のTCI状態に対応するかについて検討が十分でない。

[0108] 図6は、SFN-PDCCH及びPDSCHのそれぞれのTCI状態の一例を示す図である。図6において、PDCCH（SFN-PDCCH）には

CORESET # 1 が対応し、CORESET # 1 には 2 つのTCI 状態 ( TCI 状態 # 1 及び TCI 状態 # 2 ) が対応する。

[0109] 図 6 に示すようなケースにおいて、PDCCH によってスケジュールされる、PDSCH # 1 に第 1 の TCI 状態が、PDSCH # 2 に第 2 の TCI 状態が、それぞれ対応する。しかしながら、当該第 1 の TCI 状態及び第 2 の TCI 状態が、どの TCI 状態に対応するかについて検討が十分でない。

[0110] また、複数 TRP の PUCCH / PUSCH の繰り返し送信 ( repetition ) と、デフォルトビーム / PL-RS とのマッピング ( 関連付け ) について検討が十分でない。

[0111] 具体的には、複数 TRP の PUCCH のデフォルト空間関係 / デフォルト PL-RS として、PDCCH / CORESET の 2 つの TCI 状態が用いられるケースについて検討が十分でない。

[0112] また、複数 TRP の PUSCH のデフォルト空間関係 / デフォルト PL-RS として、PDCCH / CORESET の 2 つの TCI 状態が用いられるケースについて検討が十分でない。

[0113] また、複数 TRP の PUSCH のデフォルト空間関係 / デフォルト PL-RS として、複数 TRP の PUCCH の 2 つの空間関係が用いられるケースについて検討が十分でない。

[0114] 図 7 A は、PUCCH / PUSCH の繰り返し送信と、CORESET の TCI 状態との関連付けの一例を示す図である。図 7 A における CORESET は、SFN の CORESET、SFN-PDCCH に関連する CORESET であってもよい。図 7 A における CORESET には、2 つの TCI 状態 ( TCI 状態 # 1 及び TCI 状態 # 2 ) が関連付けられる。

[0115] このようなケースにおいて、PUCCH / PUSCH の繰り返し送信のデフォルト TCI 状態をどのように決定するかについて検討が十分でない。

[0116] 図 7 B は、PUCCH / PUSCH の繰り返し送信と、CORESET の TCI 状態との関連付けの他の例を示す図である。図 7 B において、2 つの互いにリンクされた CORESET ( CORESET # 1 及び # 2 ) を UE

がモニタする。これらのCORESETは、2つのリンクされたSS/PDSCHに関連するCORESETであってもよい。図7BにおけるCORESET #1にはTCI状態#1が、CORESET #2にはTCI状態#2が、それぞれ関連付けられる。

[0117] このようなケースにおいて、PUCCH/PUSCHの繰り返し送信のデフォルトTCI状態をどのように決定するかについて検討が十分でない。

[0118] これらの検討が十分でない場合、デフォルトTCI状態の動作の適切な制御、及び、デフォルト空間関係/PL-RSの適切な決定を行うことができず、通信品質の低下、スループットの低下などを招くおそれがある。

[0119] そこで、本発明者らは、デフォルトTCI状態/空間関係/PL-RSに関する動作を適切に制御する方法を着想した。

[0120] 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。

[0121] 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。

[0122] 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。

[0123] 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。

[0124] 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。

[0125] 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。

[0126] 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。

[0127] 本開示において、パネル、UEパネル、パネルグループ、ビーム、ビームグループ、プリコーダ、Uplink（UL）送信エンティティ、送受信ポイント

(Transmission/Reception Point (TRP))、基地局、空間関係情報 (Spatial Relation Information (SRI))、空間関係、SRSリソースインディケータ (SRS Resource Indicator (SRI))、制御リソースセット (Control Resource Set (CORESET))、Physical Downlink Shared Channel (PDSCH)、コードワード (Codeword (CW))、トランスポートブロック (Transport Block (TB))、参照信号 (Reference Signal (RS))、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)、DMRS、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)、Physical Uplink Control Channel (PUCCH) グループ、PUCCHリソースグループ、リソース (例えば、参照信号リソース、SRSリソース)、リソースセット (例えば、参照信号リソースセット)、CORESETプール、CORESETサブセット、下りリンクのTransmission Configuration Indication state (TCI状態) (DL TCI状態)、上りリンクのTCI状態 (UL TCI状態)、統一されたTCI状態 (unified TCI state)、共通TCI状態 (common TCI state)、擬似コロケーション (Quasi-Co-Location (QCL))、QCL想定、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。

[0128] 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。

[0129] 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。

[0130] 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。

[0131] 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。

[0132] 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。

[0133] 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。

[0134] 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。

[0135] 本開示において、マルチTRP、マルチTRPを用いるチャネル、複数のTCI状態/空間関係を用いるチャネル、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。

[0136] 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。

[0137] 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。

[0138] 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。

- [0139] 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。
- [0140] 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。
- [0141] 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。
- [0142] 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。
- [0143] 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。
- [0144] 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。

- [0145] 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。
- [0146] 本開示において、HST-SFNスキーム、Rel. 17以降のSFNスキーム、新規SFNスキーム、新規HST-SFNスキーム、Rel. 17以降のHST-SFNシナリオ、HST-SFNシナリオのためのHST-SFNスキーム、HST-SFNシナリオのためのSFNスキーム、スキーム1、ドップラー事前補償スキーム、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。本開示において、ドップラー事前補償スキーム、基地局事前補償スキーム、TRP事前補償スキーム、pre-Doppler compensationスキーム、Doppler pre-compensationスキーム、NW pre-compensationスキーム、HST NW pre-compensationスキーム、TRP pre-compensationスキーム、TRP-based pre-compensationスキーム、は互いに読み替えられてもよい。本開示において、事前補償スキーム、低減スキーム、改善スキーム、補正スキーム、は互いに読み替えられてもよい。
- [0147] 本開示において、リンケージを有するPDCCH/サーチスペース(SS)/CORESET、リンクされたPDCCH/SS/CORESET、PDCCH/SS/CORESETのペア、は互いに読み替えられてもよい。本開示において、リンケージを有しないPDCCH/SS/CORESET、リンクされないPDCCH/SS/CORESET、単独のPDCCH/SS/CORESET、は互いに読み替えられてもよい。
- [0148] 本開示において、PDCCH繰り返しのための2つのリンクされたCOR

ESET、2つのリンクされたSSセットにそれぞれ関連付けられた2つのCORESET、は互いに読み替えられてもよい。

[0149] 本開示において、SFN-PDCCH繰り返し、PDCCH繰り返し、2つのリンクされたPDCCH、1つのDCIがその2つのリンクされたサーチスペース(SS)/CORESETに跨って受信されること、は互いに読み替えられてもよい。

[0150] 本開示において、PDCCH繰り返し、SFN-PDCCH繰り返し、より高い信頼性のためのPDCCH繰り返し、2つのリンクされたPDCCH、は互いに読み替えられてもよい。

[0151] 本開示において、PDCCH受信方法、PDCCH繰り返し、SFN-PDCCH繰り返し、HST-SFN、HST-SFNスキーム、は互いに読み替えられてもよい。

[0152] 本開示において、PDSCH受信方法、シングルDCIベースマルチTRP、HST-SFNスキーム、は互いに読み替えられてもよい。

[0153] 本開示において、シングルDCIベースマルチTRP繰り返しは、enhanced mobile broadband (eMBB) サービス（低優先度、優先度0）のNCJTであってもよいし、ultra-reliable and low latency communicationsサービスのURLLCサービス（高優先度、優先度1）の繰り返しであってもよい。

[0154] 本開示において、受信したDLチャネル/信号、DLチャネル/信号、DL受信、受信信号、受信チャネル、等は互いに読み替えられてもよい。また、本開示において、ULチャネル/信号、ULチャネル/信号の送信、UL送信、は互いに読み替えられてもよい。また、本開示において、信号とチャネルは互いに読み替えられてもよい。本開示において、バッファリング、バッファは互いに読み替えられてもよい。

[0155] 本開示において、第1のTCI状態は、1番目のTCI状態、TCI状態IDが小さい（又は、大きい）TCI状態、の少なくとも一方を意味してもよい。また、第2のTCI状態は、2番目のTCI状態、TCI状態IDが

大きい（又は、小さい）TCI状態、の少なくとも一方を意味してもよい。本開示において、第1のTCI状態と、第2のTCI状態とは、互いに読み替えられてもよい。

[0156] 本開示の各実施形態において、2つの（デフォルト）TCI状態／空間関係／PL-RSを主な例として説明するが、数は2つに限られず、各実施形態は、2より大きい数の（デフォルト）TCI状態／空間関係／PL-RSについても適宜適用可能である。

[0157] また、本開示において、2つのデフォルトTCI状態／空間関係／PL-RSは、デフォルトの2つのTCI状態／空間関係／PL-RSと、互いに読み替えられてもよい。

[0158] 本開示において、小さい、少ない、短い、低い、は互いに読み替えられてもよい。また、本開示において、無視（ignore）、ドロップ等は互いに読み替えられてもよい。

[0159] 本開示において、繰り返し（repetition）、繰り返し送信、繰り返し受信、は互いに読み替えられてもよい。

[0160] 本開示の各実施形態に記載される「TCI状態」は、共通TCI状態、統一TCI状態、ジョイントTCI状態、セパレートTCI状態、セパレートDL TCI状態、セパレートUL TCI状態、と互いに読み替えられてもよい。ジョイントTCI状態は、ULとDLに共通のTCI状態を意味してもよい。つまり、本開示の各実施形態は、共通TCI状態フレームワークにおいても、適宜適用が可能である。

[0161] （無線通信方法）

<第1の実施形態>

UEに対し、TCIフィールドを含まないDCIによってPDSCHがスケジューリングされてもよい。

[0162] 当該DCI対応する複数（2つ）のリンクされたSSセット／CORESET／PDCCH候補の繰り返し（repetition）において、DCIが検出／モニタされてもよい。

[0163] スケジューリングオフセットは、閾値（例えば、timeDurationForQCL）以上であってもよい。

[0164] 当該スケジューリングオフセットは、リンクされた複数のPDCCH候補のうち、特定のPDCCH候補のDCIの受信から、特定のPDSCHの受信までのオフセットで示されてもよい。当該スケジューリングオフセットは、PDSCHのアンテナポートのQCLを決定するために用いられてもよい。

[0165] 例えば、当該特定のPDCCH候補は、複数のPDCCH候補のうち、時間的に最後のPDCCH候補であってもよい。また、例えば、当該特定のPDSCHは、時間的に最初に受信されるPDSCHであってもよい。

[0166] UEは、PDSCHの複数（2つ）のTCI状態/QCLが、PDCCHの繰り返し送信に用いられる複数（2つ）のリンクされたCORESETそれぞれの複数（2つ）のTCI状態と同じであると想定/期待してもよい。

[0167] 当該PDSCHは、複数TRPのPDSCHであってもよい。当該PDSCHは、複数TRPの、TDM/FDM/SDMされたPDSCHであってもよい。

[0168] 《TCI状態決定方法》

UEは、当該PDSCHの受信において、リンクされたCORESET/SSセット/PDCCH候補のうち、あるCORESET/SSセット/PDCCH候補のTCI状態/QCLを、第1のTCI状態として用いてもよい。また、UEは、当該PDSCHの受信において、リンクされたCORESET/SSセット/PDCCH候補のうち、別のCORESET/SSセット/PDCCH候補のTCI状態/QCLを、第2のTCI状態として用いてもよい。

[0169] 例えば、UEは、当該PDSCHの受信において、リンクされたCORESET/SSセット/PDCCH候補のうち、最低（又は、最高）のCORESET IDに対応するCORESET/SSセット/PDCCH候補のTCI状態を、第1のTCI状態として用いてもよい。また、UEは、当該

PDSCHの受信において、リンクされたCORESET/SSセット/PDCCH候補のうち、最高（又は、最小）のCORESET IDに対応するCORESET/SSセット/PDCCH候補のTCI状態を、第2のTCI状態として用いてもよい。

[0170] また、例えば、UEは、当該PDSCHの受信において、リンクされたCORESET/SSセット/PDCCH候補のうち、最も時間的に早く（又は、遅く）開始/終了するCORESET/SSセット/PDCCH候補のTCI状態を、第1のTCI状態として用いてもよい。また、UEは、当該PDSCHの受信において、リンクされたCORESET/SSセット/PDCCH候補のうち、最も時間的に遅く（又は、早く）開始/終了するCORESET/SSセット/PDCCH候補のTCI状態を、第2のTCI状態として用いてもよい。

[0171] また、例えば、UEは、当該PDSCHの受信において、リンクされたCORESET/SSセット/PDCCH候補のうち、最低（又は、最高）のTCI状態IDに関連付けられるCORESET/SSセット/PDCCH候補のTCI状態を、第1のTCI状態として用いてもよい。また、UEは、当該PDSCHの受信において、リンクされたCORESET/SSセット/PDCCH候補のうち、最高（又は、最低）のTCI状態IDに関連付けられるCORESET/SSセット/PDCCH候補のTCI状態を、第2のTCI状態として用いてもよい。

[0172] 本開示において、「最高（最大）」及び「最低（最小）」は互いに読み替えられてもよい。また、本開示において、「最大」は、「n番目（nは任意の自然数）」に大きい、より大きい、より高い、などと互いに読み替えられてもよい。また、本開示において、「最小」は、「n番目（nは任意の自然数）」に小さい、より小さい、より低い、などと互いに読み替えられてもよい。また、本開示において、「（時間的に）早い」、「（時間的に）遅い」、「最新の（latest）」、は互いに読み替えられてもよい。また、本開示において、「開始」及び「終了」は互いに読み替えられてもよい。

- [0173] 図8は、第1の実施形態に係るTCI状態の一例を示す図である。図8において、UEは、PDCCHの繰り返し送信として、PDCCH#1及び#2を受信し、複数TRPのPDSCHとして、PDSCH#1及びPDSCH#2を受信する。
- [0174] 図8に示す例において、PDCCH#1にはCORESET#1が対応し、CORESET#1にはTCI状態#1及びSS#1が対応する。図8において、PDCCH#2にはCORESET#2が対応し、CORESET#2にはTCI状態#2及びSS#2が対応する。これらPDCCH#1／CORESET#1／SS#1と、PDCCH#2／CORESET#2／SS#2は互いにリンクする。
- [0175] 図8に示す例において、PDSCH#1に第1のTCI状態が対応し、PDSCH#2に第2のTCI状態が対応する。UEは、第1のTCI状態として、最低のCORESET ID（又は、時間的に最も早いPDCCH／最低のTCI状態ID）に対応するTCI状態（図8では、TCI状態#1）を用いる。また、UEは、第2のTCI状態として、最高のCORESET ID（又は、時間的に最も遅いPDCCH／最高のTCI状態ID）に対応するTCI状態（図8では、TCI状態#2）を用いる。
- [0176] なお、PDSCHに対するTCI状態の関連付けは、図8に示す例に限られない。例えば、PDSCH#1にTCI状態#2が対応し、PDSCH#2にTCI状態#1が対応してもよい。
- [0177] なお、本開示において、リンクされたCORESETのうち、最低のCORESET IDのCORESETに対応するTCI状態が、第1のTCI状態として用いられることは、複数TRPのPDSCHのデフォルトTCI状態として、リンクされたCORESETのうち最低のCORESET IDのCORESETに対応するTCI状態が、複数TRPのPDSCH（SDM／FDM／TDMされたPDSCH）に2つのTCI状態が指示され、且つスケジューリングオフセットが閾値より小さいとき（前述の2デフォルトQCL想定決定ルール）のPDSCHの第1のTCI状態として用いられ

ること、を意味してもよい。

[0178] 本開示において、最低／最高のCORESET IDのCORESETに対応するTCI状態、時間的に最も早い／遅いPDCCHに対応するTCI状態、最低／最高のTCI状態IDのTCI状態、より低い (lower) /より高い (higher) CORESET IDのCORESETに対応するTCI状態、時間的により早い／より遅いPDCCHに対応するTCI状態、より低い／より高いTCI状態IDのTCI状態、は互いに読み替えられてもよい。

[0179] なお、第1のTCI状態のTCI状態IDは、第2のTCI状態のTCI状態IDと比較して、より小さい (より低い) IDを有してもよいし、より大きい (より高い) IDを有してもよい。第1のTCI状態のTCI状態IDが、第2のTCI状態のTCI状態IDと比較して小さいとは限らない。

[0180] 以上第1の実施形態によれば、複数TRPのPDSCHを、PDCCHの繰り返し送信でスケジュールする場合であっても、適切にTCI状態を適用することが可能になる。

[0181] <第2の実施形態>

UEに対し、TCIフィールドを含まないDCIによってPDSCHがスケジュールされてもよい。

[0182] 当該DCIは、SFN-PDCCHにおいてが検出／モニタされてもよい。

[0183] スケジューリングオフセットは、閾値 (例えば、timeDurationForQCL) 以上であってもよい。

[0184] 当該スケジューリングオフセットは、DCIの受信から特定のPDSCHの受信までのオフセットで示されてもよい。当該スケジューリングオフセットは、PDSCHのアンテナポートのQCLを決定するために用いられてもよい。

[0185] 例えば、当該特定のPDSCHは、サービングセルにおける、DCIに対応する時間的に最初に受信されるPDSCHであってもよい。

[0186] UEは、PDSCHの複数（2つ）のTCI状態/QCLが、SFN-PDCCHのCORESETの複数（2つ）のTCI状態と同じであると想定／期待してもよい。

[0187] 当該PDSCHは、複数TRPのPDSCHであってもよい。当該PDSCHは、複数TRPの、TDM/FDM/SDMされたPDSCHであってもよい。

[0188] 《TCI状態決定方法》

UEは、当該PDSCHの受信において、特定のCORESETのTCI状態/QCLを、第1のTCI状態として用いてもよい。また、UEは、特定のCORESETとは別のCORESETのTCI状態/QCLを、第2のTCI状態として用いてもよい。

[0189] 例えば、UEは、当該PDSCHの受信において、CORESETの第1（又は、第2）のTCI状態を、当該PDSCHの第1のTCI状態として用いてもよい。また、UEは、当該PDSCHの受信において、CORESETの第2（又は、第1）のTCI状態を、当該PDSCHの第2のTCI状態として用いてもよい。

[0190] また、例えば、UEは、当該PDSCHの受信において、CORESETの最低（最高）のTCI状態IDに対応するTCI状態を、当該PDSCHの第1のTCI状態として用いてもよい。また、UEは、当該PDSCHの受信において、CORESETの最高（最低）のTCI状態IDに対応するTCI状態を、当該PDSCHの第2のTCI状態として用いてもよい。

[0191] 図9は、第2の実施形態に係るTCI状態の一例を示す図である。図9において、UEは、SFN-PDCCHとして、PDCCH#1を受信し、複数TRPのPDSCHとして、PDSCH#1及びPDSCH#2を受信する。

[0192] 図9に示す例において、PDCCH#1にはCORESET#1が対応し、CORESET#1には2つのTCI状態（TCI状態#1及びTCI状態#2）が対応する。CORESETの第1のTCI状態はTCI状態#1



であり、CORESETの第2のTCI状態はTCI状態#2である。

[0193] 図9に示す例において、PDSCH#1に第1のTCI状態が対応し、PDSCH#2に第2のTCI状態が対応する。UEは、第1のTCI状態として、CORESETの第1のTCI状態であるTCI状態#1を用いる。また、UEは、第2のTCI状態として、CORESETの第2のTCI状態であるTCI状態#2を用いる。

[0194] なお、PDSCHに対するTCI状態の関連付けは、図9に示す例に限られない。例えば、PDSCH#1にTCI状態#2が対応し、PDSCH#2にTCI状態#1が対応してもよい。

[0195] なお、本開示において、CORESETの第1のTCI状態が、PDSCHの第1のTCI状態として用いられることは、複数TRPのPDSCHのデフォルトTCI状態として、CORESETの第1のTCI状態が、複数TRPのPDSCH（SDM/FDM/TDMされたPDSCH）に2つのTCI状態が示され、且つスケジューリングオフセットが閾値より小さいとき（前述の2デフォルトQCL想定決定ルール）のPDSCHの第1のTCI状態として用いられること、を意味してもよい。

[0196] 以上第2の実施形態によれば、複数TRPのPDSCHを、SFN-PDCCHでスケジュールする場合であっても、適切にTCI状態を適用することが可能になる。

[0197] <第3の実施形態>

第3の実施形態は、PUCCHの送信について説明する。

[0198] 本開示では、主にPUCCH/PUSCHの（デフォルト）空間関係について説明するが、本開示の各実施形態は、デフォルト空間関係だけでなく、デフォルトPL-RSにも適宜適用可能である。本開示のデフォルト空間関係は、デフォルトPL-RSと互いに読み替えられてもよい。

[0199] UEのPUCCH送信のための空間セッティングは、特定のCORESETにおけるPDCCH受信のための空間セッティング（TCI状態）と同じであってもよい。

- [0200] 当該特定のCORESETは、例えば、PCellにおけるアクティブなDL BWPにおいて、最低のCORESET IDをもつCORESETであってもよい。UEは、DL BWPのCORESETに関する設定情報（例えば、上位レイヤパラメータ）を予め受信してもよい。
- [0201] CORESET（例えば、最低のCORESET IDを有するCORESET）に2つのTCI状態がアクティベートされる時、PUCCHのデフォルト空間関係/PL-RSとして、CORESET（PDCCH）の2つのTCI状態/QCL/空間関係が用いられてもよい。
- [0202] 当該PUCCHは、複数TRP向けのPUCCH送信であってもよい。当該PUCCHは、複数TRP向けのPUCCHの繰り返し送信であってもよい。
- [0203] PUCCHに適用する空間関係は、PUCCHの空間関係、PUCCH空間関係などと呼ばれてもよい。
- [0204] UEは、空間関係/PL-RSが（明示的に）設定/指示されない時、デフォルト空間関係/PL-RSを適用してもよい。UEは、ULチャネル/信号のデフォルトビーム/空間関係/PL-RSを有効化する上位レイヤパラメータ（例えば、enableDefaultBeamPLForPUCCH/enableDefaultBeamPLForPUSCH0\_0/enableDefaultBeamPL-ForSRS）が設定される時、デフォルト空間関係/PL-RSを適用してもよい。
- [0205] 《空間関係決定方法》  
UEは、当該PUCCHの送信において、特定のCORESETのTCI状態/QCL/空間関係を、第1のPUCCH空間関係として用いてもよい。また、UEは、特定のCORESETとは別のCORESETのTCI状態/QCL/空間関係を、第2のPUCCH空間関係として用いてもよい。
- [0206] 例えば、UEは、当該PUCCHの送信において、CORESETの第1（又は、第2）のTCI状態を、当該PUCCHの第1のPUCCH空間関係として用いてもよい。また、UEは、当該PUCCHの送信において、CORESETの第2（又は、第1）のTCI状態を、当該PUCCHの第2

のPUCCH空間関係として用いてもよい。

[0207] また、例えば、UEは、当該PUCCHの送信において、CORESETの第1（又は、第2）のTCI状態を、当該PUCCHの最低（又は、最高）のIDを有するPUCCH空間関係として用いてもよい。また、UEは、当該PUCCHの送信において、CORESETの第2（又は、第1）のTCI状態を、当該PUCCHの最高（又は、最低）のIDを有するPUCCH空間関係として用いてもよい。

[0208] 例えば、UEは、当該PUCCHの送信において、CORESETの最低（又は、最高）のTCI状態IDに対応するTCI状態を、当該PUCCHの第1のPUCCH空間関係として用いてもよい。また、UEは、当該PUCCHの送信において、CORESETの最高（又は、最低）のTCI状態IDに対応するTCI状態を、当該PUCCHの第2のPUCCH空間関係として用いてもよい。

[0209] 例えば、UEは、当該PUCCHの送信において、CORESETの最低（又は、最高）のTCI状態IDに対応するTCI状態を、当該PUCCHの最低（又は、最高）のIDを有するPUCCH空間関係として用いてもよい。また、UEは、当該PUCCHの送信において、CORESETの最高（又は、最低）のTCI状態IDに対応するTCI状態を、当該PUCCHの最高（又は、最低）のIDを有するPUCCH空間関係として用いてもよい。

[0210] なお、本開示において、CORESETの第1のTCI状態が、PUCCHの第1のPUCCH空間関係として用いられることは、複数TRP向けのPUCCH送信のデフォルト空間関係として、CORESETの第1のTCI状態が、複数TRP向けのPUCCHに2つのPUCCH空間関係が指示されるときに第1のPUCCH空間関係として用いられること、を意味してもよい。

[0211] 図10は、第3の実施形態に係るデフォルト空間関係／PL-RSの一例を示す図である。図10において、最低のCORESET IDのCORE

SETとしてCORESET # 1が設定され、CORESET # 1に第1のTCI状態であるTCI状態 # 1と、第2のTCI状態であるTCI状態 # 2が対応する。

[0212] このとき、UEは、第1のPUCCH空間関係としてTCI状態 # 1を、第2のPUCCH空間関係としてTCI状態 # 2を、それぞれ用いて、PUCCHの繰り返し送信を行う。

[0213] PUCCHの繰り返し送信と、PUCCHのビーム（空間関係／PL-RS）とのマッピングが、複数サポートされてもよい。当該マッピングは、例えば、巡回的マッピング（Cyclical mapping）及び逐次的マッピング（Sequential mapping）の少なくとも1つであってもよい。

[0214] 図11は、巡回的マッピングの一例を示す図である。図11に記載する例において、UEは、PUCCHの繰り返し送信として、PUCCH # 1 - # 4を送信する。UEは、2つのビームを用いて当該PUCCHの繰り返し送信を行う。

[0215] 図11に示す例において、巡回的マッピングでは、第1のビームがPUCCH # 2N - 1に、第2のビームがPUCCH # 2Nに、それぞれ対応するようマッピングされる（Nは0以上の整数）。つまり、図11では、PUCCH # 1及びPUCCH # 3に第1のビームがマッピングされ、PUCCH # 2及びPUCCH # 4に第2のビームがマッピングされる。

[0216] なお、本開示において、PUCCHの繰り返し送信数、ビーム数、マッピング方法は、これに限られない。

[0217] 図12は、逐次的マッピングの一例を示す図である。図12に記載する例において、UEは、PUCCHの繰り返し送信として、PUCCH # 1 - # 4を送信する。UEは、2つのビームを用いて当該PUCCHの繰り返し送信を行う。

[0218] 図12に示す例において、逐次的マッピングでは、第1のビームと第2のビームとのそれぞれが、特定の数（例えば、2つ）ずつのPUCCH（PUCCH機会（occasion））に対応するようマッピングされる。つまり、図1

2では、PUCCH#1及びPUCCH#2に第1のビームがマッピングされ、PUCCH#3及びPUCCH#4に第2のビームがマッピングされる。

[0219] 本実施形態において、PDSCH/CORESETの2つのTCI状態/QCL/空間関係が、複数TRP向けのPUCCHの繰り返し送信のデフォルト空間関係として用いられてもよい。この場合、UEは、CORESETの第1のTCI状態を、PUCCHの第1のビーム（空間関係）として用い、CORESETの第2のTCI状態を、PUCCHの第2のビーム（空間関係）として用いてもよい。

[0220] 以上第3の実施形態によれば、複数TRP向けのPUCCHの空間関係/PL-RSを適切に決定することが可能になる。

[0221] <第4の実施形態>

第4の実施形態は、PUSCHの送信について説明する。

[0222] UEは、以下のケース1及び2の少なくとも一方に従ってもよい。

[0223] [ケース1]

UEは、あるセルにおけるDCI（例えば、DCIフォーマット0\_0）でPUSCHをスケジュールされてもよい。UEに対し、当該PUSCHについて、PUSCHのデフォルトビームに関する上位レイヤパラメータ（例えば、「enableDefaultBeamP1ForPUSCH0\_0」）が「有効（enabled）」に設定されてもよい。

[0224] UEに対し、アクティブなUL BWPにおいてPUCCHリソースが設定されなくてもよい。このとき、UEが、RRC接続モードである場合、可能であれば（if applicable）、当該セルのアクティブなDL BWPにおける、最低のIDを有するCORESETのQCL想定に対応するQCLタイプDのRSを参照する空間関係に従って、PUSCHを送信してもよい。UEは、DL BWPのCORESETに関する設定情報（例えば、上位レイヤパラメータ）を予め受信してもよい。

[0225] [ケース2]

UEは、あるセルにおけるDCI（例えば、DCIフォーマット0\_0）でPUSCHをスケジュールされてもよい。UEに対し、当該PUSCHについて、PUSCHのデフォルトビームに関する上位レイヤパラメータ（例えば、「enableDefaultBeamPlForPUSCH0\_0」）が「有効（enabled）」に設定されてもよい。

[0226] UEに対し、アクティブなUL BWPにおいてPUCCHリソースが設定され、当該PUCCHリソース（の全て）に対し空間関係が設定されなくてもよい。UEは、PUCCHリソースに関する設定情報（例えば、上位レイヤパラメータ）を受信してもよい。

[0227] このとき、UEが、RRC接続モードである場合、可能であれば（if applicable）、当該セルにCORESETが設定される場合には、当該セルのアクティブなDL BWPにおける、最低のIDを有するCORESETのQCL想定に対応するQCLタイプDのRSを参照する空間関係に従って、PUSCHを送信してもよい。

[0228] CORESET（例えば、最低のCORESET IDを有するCORESET）に2つのTCI状態がアクティベートされるとき、PUSCHのデフォルト空間関係／PL-RSとして、CORESET（PDCCH）の2つのTCI状態／QCL／空間関係が用いられてもよい。

[0229] 当該PUSCHは、複数TRP向けのPUSCH送信であってもよい。当該PUSCHは、複数TRP向けのPUSCHの繰り返し送信であってもよい。

[0230] 《空間関係決定方法》

UEは、当該PUSCHの送信において、特定のCORESETのTCI状態／QCL／空間関係を、第1のSRSリソースセットに関連する空間関係として用いてもよい。また、UEは、特定のCORESETとは別のCORESETのTCI状態／QCL／空間関係を、第2のSRSリソースセットに関連する空間関係として用いてもよい。

[0231] 例えば、UEは、当該PUSCHの送信において、CORESETの第1

(又は、第2)のTCI状態を、当該PUSCHの第1のSRSリソースセットに関連する空間関係として用いてもよい。また、UEは、当該PUSCHの送信において、CORESETの第2(又は、第1)のTCI状態を、当該PUSCHの第2のSRSリソースセットに関連する空間関係として用いてもよい。

[0232] 例えば、UEは、当該PUSCHの送信において、CORESETの最低(又は、最高)のTCI状態IDのTCI状態を、当該PUSCHの第1のSRSリソースセットに関連する空間関係として用いてもよい。また、UEは、当該PUSCHの送信において、CORESETの最高(又は、最低)のTCI状態IDのTCI状態を、当該PUSCHの第2のSRSリソースセットに関連する空間関係として用いてもよい。

[0233] なお、本開示において、CORESETの第1のTCI状態が、PUSCHの第1のSRSリソースセットに関連する空間関係として用いられることは、複数TRP向けのPUSCH送信のデフォルト空間関係として、CORESETの第1のTCI状態が、複数TRP向けのPUSCHに2つのSRSリソースセット/SRIが設定/指示されるときに第1のSRSリソースセットに関連する空間関係として用いられること、を意味してもよい。

[0234] なお、本開示において、最低(又は、最高)のIDを有するSRSリソースセットは、第1のSRSリソースセットに対応してもよい。また、それ以外の(例えば、最高(又は、最低)の)IDを有するSRSリソースセットは、第2のSRSリソースセットに対応してもよい。

[0235] 図13は、第4の実施形態に係るデフォルト空間関係/PL-RSの一例を示す図である。図13において、最低のCORESET IDのCORESETとしてCORESET #1が設定され、CORESET #1に第1のTCI状態であるTCI状態 #1と、第2のTCI状態であるTCI状態 #2が対応する。

[0236] このとき、UEは、第1のSRSリソースセットに関連する空間関係としてTCI状態 #1を、第2のSRSリソースセットに関連する空間関係とし

てTCI状態#2を、それぞれ用いて、PUSCHの繰り返し送信を行う。

[0237] PUSCHの繰り返し送信（タイプA及びタイプB）と、PUSCHのビーム（空間関係／PL-RS）とのマッピングが、複数サポートされてもよい。当該マッピングは、第3の実施形態に記載したPUCCHに関するマッピングにおいて、PUCCHをPUSCHに読み替えて適用されるものであってもよい。

[0238] 本実施形態において、PDSCH／CORESETの2つのTCI状態／QCL／空間関係が、複数TRP向けのPUSCHの繰り返し送信のデフォルト空間関係として用いられてもよい。この場合、UEは、CORESETの第1のTCI状態を、PUSCHの第1のビーム、及び、第1のSRSリソースセットに関連する空間関係の少なくとも一方として用い、CORESETの第2のTCI状態を、PUSCHの第2のビーム、及び、第2のSRSリソースセットに関連する空間関係の少なくとも一方として用いてもよい。

[0239] 《第4の実施形態の変形例》

DCIフォーマット0\_\_1／0\_\_2でスケジュールされるPUSCH用のデフォルト空間関係／PL-RSについて、もし（SRIを用いて）PUSCHに関連するSRSリソースに対し、空間関係／PL-RSが設定されない場合、UEは、当該SRSに対し、デフォルト空間関係／PL-RSを適用してもよい。

[0240] このとき、当該SRSに関連付くPUSCHの空間関係についても、デフォルト空間関係が適用されてもよい。

[0241] もしPUSCHに対し、PUSCHのPL-RSに関する上位レイヤパラメータ（例えば、PUSCH-PathlossReferenceRS）が設定されず、かつ、（SRIを用いて）PUSCHに関連するSRSリソースがデフォルトPL-RSを有し、PUSCHのPL-RSと、SRSのPL-RS（つまり、デフォルトPL-RS）とが同じである場合、UEは、DCIフォーマット0\_\_1／0\_\_2でスケジュールされるPUSCHに、当該デフォルトPL-RSを



適用してもよい。

[0242] DCIフォーマット0\_\_1／0\_\_2でスケジュールされる複数TRP向けのPUSCHの繰り返し送信用のデフォルト空間関係は、SFN-PDCCH、及び、PDCCHの繰り返し送信が利用されるケースにおいて、以下の条件1から3の少なくとも1つを満たしてもよい：

条件1：PUSCHに対し、PUSCHのPL-RSに関する上位レイヤパラメータ（例えば、PUSCH-PathlossReferenceRS）が設定されない。

条件2：PUSCHに関連するSRSリソースに対し、空間関係／PL-RSが設定されない。

条件3：SRS用のデフォルトビーム／パスロス有効化に関する上位レイヤパラメータ（例えば、enableDefaultBeamPL-ForSRS）が設定される。

[0243] 上記条件1から3の少なくとも1つを満たす場合、UEは、上記第4の実施形態の空間関係決定方法に従ってもよい。

[0244] 以上第4の実施形態によれば、複数TRP向けのPUSCHの空間関係／PL-RSを、CORESETのTCI状態／QCLに基づいて適切に決定することが可能になる。

[0245] <第5の実施形態>

第5の実施形態は、PUSCHの送信について説明する。

[0246] UEは、あるセルにおけるDCI（例えば、DCIフォーマット0\_\_0）でPUSCHをスケジュールされてもよい。UEは、可能であれば（if applicable）、当該セルのアクティブなUL BWP内の最低のIDを有する専用の（dedicated）PUCCHリソースに対応する空間関係に従って、PUSCHを送信してもよい。

[0247] PUCCHリソースに2つのTCI状態がアクティベートされる時、PUSCHのデフォルト空間関係／PL-RSとして、当該PUCCHの2つのTCI状態／QCL／空間関係が用いられてもよい。

[0248] 当該PUSCHは、複数TRP向けのPUSCH送信であってもよい。当該PUSCHは、複数TRP向けのPUSCHの繰り返し送信であってもよ

い。

[0249] UEは、当該PUSCHの送信において、特定のPUCCHの空間関係を、第1のSRSリソースセットに関連する空間関係として用いてもよい。また、UEは、特定のPUCCHとは別のPUCCHの空間関係を、第2のSRSリソースセットに関連する空間関係として用いてもよい。

[0250] 例えば、UEは、当該PUSCHの送信において、PUCCHの第1（又は、第2）の空間関係を、当該PUSCHの第1のSRSリソースセットに関連する空間関係として用いてもよい。また、UEは、当該PUSCHの送信において、PUCCHの第2（又は、第1）の空間関係を、当該PUSCHの第2のSRSリソースセットに関連する空間関係として用いてもよい。

[0251] 例えば、UEは、当該PUSCHの送信において、PUCCHの最低（又は、最高）のIDを有する空間関係を、当該PUSCHの第1のSRSリソースセットに関連する空間関係として用いてもよい。また、UEは、当該PUSCHの送信において、PUCCHの最高（又は、最低）のIDを有する空間関係を、当該PUSCHの第2のSRSリソースセットに関連する空間関係として用いてもよい。

[0252] なお、本開示において、PUCCHの第1の空間関係が、PUSCHの第1のSRSリソースセットに関連する空間関係として用いられることは、複数TRP向けのPUSCH送信のデフォルト空間関係として、PUCCHの第1の空間関係が、複数TRP向けのPUSCHに2つのSRSリソースセット/SRIが設定/指示されるときに第1のSRSリソースセットに関連する空間関係として用いられること、を意味してもよい。

[0253] なお、本開示において、最低（又は、最高）のIDを有するSRSリソースセットは、第1のSRSリソースセットに対応してもよい。また、それ以外の（例えば、最高（又は、最低）の）IDを有するSRSリソースセットは、第2のSRSリソースセットに対応してもよい。

[0254] 図14は、第5の実施形態に係るデフォルト空間関係/PL-RSの一例を示す図である。図14において、最低のPUCCHリソースIDのPUC

CHリソースとしてPUCCH#1が設定され、PUCCH#1に第1の空間関係である空間関係#1と、第2の空間関係である空間関係#2が対応する。

- [0255] このとき、UEは、第1のSRSリソースセットに関連する空間関係として空間関係#1を、第2のSRSリソースセットに関連する空間関係として空間関係#2を、それぞれ用いて、PUSCHの繰り返し送信を行う。
- [0256] 上述の第4の実施形態と同様に、PUSCHの繰り返し送信（タイプA及びタイプB）と、PUSCHのビーム（空間関係/PL-RS）とのマッピングが、複数サポートされてもよい。
- [0257] UEに対し、繰り返し送信において最初に送信するPUSCHの切り替えについて指示されてもよい。当該指示はDCIを用いて行われてもよい。
- [0258] 例えば、DCIに含まれる特定のフィールドが第1の値（例えば、「10」）を示すとき、UEは、最初のタイミングで送信するPUSCHが、第1のSRSリソースセットに関連するPUSCHであると判断してもよい。
- [0259] また、例えば、DCIに含まれる特定のフィールドが第2の値（例えば、「11」）を示すとき、UEは、最初のタイミングで送信するPUSCHが、第2のSRSリソースセットに関連するPUSCHであると判断してもよい。
- [0260] 本実施形態において、PUCCHの2つの空間関係が、複数TRP向けのPUSCHの繰り返し送信のデフォルト空間関係として用いられてもよい。この場合、UEは、PUCCHの第1の空間関係を、PUSCHの第1のビーム、及び、第1のSRSリソースセットに関連する空間関係の少なくとも一方として用い、PUCCHの第2の空間関係を、PUSCHの第2のビーム、及び、第2のSRSリソースセットに関連する空間関係の少なくとも一方として用いてもよい。
- [0261] 以上第5の実施形態によれば、複数TRP向けのPUSCHの空間関係/PL-RSを、PUCCHの空間関係に基づいて適切に決定することが可能になる。

## [0262] &lt;変形例 1 &gt;

上記第 3 - 第 5 の実施形態では、UL チャネル (PUSCH/PUCCH の繰り返し送信) をスケジュール/設定/トリガする DCI を伝送する PDCCH は、SFN-PDCCH であってもよい。

[0263] UE は、PDCCH の繰り返し送信を用いて PUSCH/PUCCH の繰り返し送信をスケジュール/トリガされてもよい。

[0264] UE は、PUSCH/PUCCH の繰り返し送信のデフォルトビーム (空間関係/PL-RS) として、PDCCH の繰り返し送信における TCI 状態/QCL/空間関係を用いてもよい。

[0265] 例えば、UE は、複数 TRP 向けの PUCCH の繰り返し送信において、リンクされた CORESET/SS セット/PDCCH 候補のうち、最低/最高の CORESET ID に対応する CORESET/SS セット/PDCCH 候補の TCI 状態を、第 1/第 2 の PUCCH 空間関係として用いてもよい。

[0266] また、例えば、UE は、複数 TRP 向けの PUCCH の繰り返し送信において、リンクされた CORESET/SS セット/PDCCH 候補のうち、最低/最高の CORESET ID に対応する CORESET/SS セット/PDCCH 候補の TCI 状態を、最低/最高の ID を有する PUCCH 空間関係として用いてもよい。

[0267] また、例えば、UE は、複数 TRP 向けの PUSCH の繰り返し送信において、リンクされた CORESET/SS セット/PDCCH 候補のうち、最低/最高の CORESET ID に対応する CORESET/SS セット/PDCCH 候補の TCI 状態を、第 1/第 2 の SRS リソースセットに関連する空間関係として用いてもよい。

[0268] 例えば、UE は、複数 TRP 向けの PUCCH の繰り返し送信において、リンクされた CORESET/SS セット/PDCCH 候補のうち、最も時間的に早く (又は、遅く) 開始/終了する CORESET ID に対応する CORESET/SS セット/PDCCH 候補の TCI 状態を、第 1/第 2

のPUCCH空間関係として用いてもよい。

[0269] また、例えば、UEは、複数TRP向けのPUCCHの繰り返し送信において、リンクされたCORESET/SSセット/PDCCH候補のうち、最も時間的に早く（又は、遅く）開始/終了するCORESET/SSセット/PDCCH候補のTCI状態を、最低/最高のIDを有するPUCCH空間関係として用いてもよい。

[0270] また、例えば、UEは、複数TRP向けのPUSCHの繰り返し送信において、リンクされたCORESET/SSセット/PDCCH候補のうち、最も時間的に早く（又は、遅く）開始/終了するCORESET/SSセット/PDCCH候補のTCI状態を、第1/第2のSRSリソースセットに関連する空間関係として用いてもよい。

[0271] 例えば、UEは、複数TRP向けのPUCCHの繰り返し送信において、リンクされたCORESET/SSセット/PDCCH候補のうち、最低/最高のTCI状態IDに関連付けられるCORESET/SSセット/PDCCH候補のTCI状態を、第1/第2のPUCCH空間関係として用いてもよい。

[0272] また、例えば、UEは、複数TRP向けのPUCCHの繰り返し送信において、リンクされたCORESET/SSセット/PDCCH候補のうち、最低/最高のTCI状態IDに関連付けられるCORESET/SSセット/PDCCH候補のTCI状態を、最低/最高のIDを有するPUCCH空間関係として用いてもよい。

[0273] また、例えば、UEは、複数TRP向けのPUSCHの繰り返し送信において、リンクされたCORESET/SSセット/PDCCH候補のうち、最低/最高のTCI状態IDに関連付けられるCORESET/SSセット/PDCCH候補のTCI状態を、第1/第2のSRSリソースセットに関連する空間関係として用いてもよい。

[0274] なお、本開示において、リンクされたCORESETのうち、最低のCORESET IDのCORESETに対応するTCI状態が、第1のPUC

CH空間関係として用いられることは、複数TRP向けのPUCCH繰り返し送信のデフォルト空間関係として、リンクされたCORESETのうち最低のCORESET IDのCORESETに対応するTCI状態が、複数TRP向けのPUCCH繰り返し送信に2つのPUCCH空間関係が指示されるとき第1のPUCCH空間関係として用いられること、を意味してもよい。

[0275] <変形例2>

特定のケースにおいて、シングルTRP向けのPUCCH/PUSCHの繰り返し送信が利用されてもよい。

[0276] 当該特定のケースは、複数のケースがサポートされてもよい。当該特定のケースは、例えば、下記ケースA及びBの少なくとも一方であってもよい。

[0277] [ケースA]

特定のCORESET（例えば、最低のCORESET IDを有するCORESET）の複数（2つ）のアクティブTCI状態から、1つのTCI状態が、PUSCH/PUCCHの繰り返し送信用のデフォルト空間関係/PLRSとして用いられてもよい。

[0278] ケースAにおいて、当該1つのTCI状態は、例えば、2つのアクティブなTCI状態のうち第1のTCI状態であってもよい。また、当該1つのTCI状態は、例えば、2つのアクティブなTCI状態のうち小さい（又は、大きい）TCI状態IDのTCI状態であってもよい。

[0279] [ケースB]

特定のCORESET（例えば、2つのリンクされたSS/CORESET/PDCCHに関連する1つのCORESET）の1つのTCI状態が、PUSCH/PUCCHの繰り返し送信用のデフォルト空間関係/PLRSとして用いられてもよい。

[0280] ケースBにおいて、当該1つのTCI状態は、例えば、小さい（又は、大きい）CORESET ID/TCI状態IDに対応するTCI状態であってもよい。

## [0281] &lt;第6の実施形態&gt;

以上の複数の実施形態の少なくとも1つにおける機能（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。UE能力は、この機能をサポートすることを示してもよい。

[0282] その機能に対応する（その機能を有効化する）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。

[0283] 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。

[0284] 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。

[0285] UE能力は、UEがこの機能をサポートするか否かを示してもよい。

[0286] 機能は、デフォルトTCI状態／空間関係／PL-RSの適用であってもよい。

[0287] 機能は、1つ又は2つのデフォルトTCI状態／空間関係／PL-RSの適用であってもよい。

[0288] UE能力は、複数TRP向けのPUSCHの繰り返し送信をサポートするか否かで定義されてもよい。

[0289] UE能力は、複数TRP向けのPUSCHの繰り返し送信の繰り返し数をいくつサポートするかで定義されてもよい。

- [0290] UE能力は、複数TRP向けのPUSCHの繰り返し送信について、スロット内の繰り返し (intra slot repetition) 、及び、スロット間の繰り返し (inter slot repetition) の少なくとも一方をサポートするか否かで定義されてもよい。
- [0291] UE能力は、複数TRP向けのPUCCHの繰り返し送信をサポートするか否かで定義されてもよい。
- [0292] UE能力は、複数TRP向けのPUCCHの繰り返し送信の繰り返し数をいくつサポートするかで定義されてもよい。
- [0293] UE能力は、複数TRP向けのPUCCHの繰り返し送信について、スロット内の繰り返し (intra slot repetition) 、及び、スロット間の繰り返し (inter slot repetition) の少なくとも一方をサポートするか否かで定義されてもよい。
- [0294] UE能力は、複数TRPのPDSCH/PDCCHの繰り返し受信をサポートするか否かで定義されてもよい。
- [0295] UE能力は、複数TRPのPDSCH/PDCCHの繰り返し受信の繰り返し数をいくつサポートするかで定義されてもよい。
- [0296] UE能力は、複数TRPのPDSCH/PDCCHの繰り返し受信について、スロット内の繰り返し (intra slot repetition) 、及び、スロット間の繰り返し (inter slot repetition) の少なくとも一方をサポートするか否かで定義されてもよい。
- [0297] UE能力は、SFN-PDCCH/PDSCHの繰り返しにおけるPDSCHのデフォルトTCI状態をサポートするか否かで定義されてもよい。
- [0298] UE能力は、SFN-PDCCH/PDSCHの繰り返しにおけるPUCCHのデフォルト空間関係/PL-RSをサポートするか否かで定義されてもよい。UEは、シングルTRP向けのPUCCH、及び、複数TRP向けのPUCCH、の少なくとも一方をサポートするか否かで定義されてもよい。
- [0299] UE能力は、SFN-PDCCH/PDSCHの繰り返しにおけるPUC



CHのデフォルト空間関係／PL-RSの数をいくつサポートするかで定義されてもよい。

[0300] UE能力は、SFN-PDCCH/PDSCHの繰り返しにおけるPUSCHのデフォルト空間関係／PL-RSをサポートするか否かで定義されてもよい。UEは、シングルTRP向けのPUSCH、及び、複数TRP向けのPUSCH、の少なくとも一方をサポートするか否かで定義されてもよい。

[0301] UE能力は、SFN-PDCCH/PDSCHの繰り返しにおけるPUSCHのデフォルト空間関係／PL-RSの数をいくつサポートするかで定義されてもよい。

[0302] UE能力は、SFN-PDCCH/PDSCHの繰り返しにおけるSRSのデフォルト空間関係／PL-RSをサポートするか否かで定義されてもよい。UEは、シングルTRP向けのSRS、及び、複数TRP向けのSRS、の少なくとも一方をサポートするか否かで定義されてもよい。

[0303] UE能力は、SFN-PDCCH/PDSCHの繰り返しにおけるSRSのデフォルト空間関係／PL-RSの数をいくつサポートするかで定義されてもよい。

[0304] 以上第6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。

[0305] (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。

[0306] 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。

- [0307] 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。
- [0308] 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。
- [0309] 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。
- [0310] 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。
- [0311] 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。

- [0312] 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。
- [0313] 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。
- [0314] 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。
- [0315] 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。
- [0316] 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。
- [0317] 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。

[0318] 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。

[0319] 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。

[0320] 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。

[0321] 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。

[0322] 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。

[0323] 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 グラント、UL DCI などと呼ばれてもよい。なお、P

D S C HはDLデータで読み替えられてもよいし、P U S C HはULデータで読み替えられてもよい。

- [0324] P D C C Hの検出には、制御リソースセット (C O n t r o l R E s o u r c e S E T ( C O R E S E T ) ) 及びサーチスペース (search space) が利用されてもよい。C O R E S E Tは、D C Iをサーチするリソースに対応する。サーチスペースは、P D C C H候補 (P D C C H candidates) のサーチ領域及びサーチ方法に対応する。1つのC O R E S E Tは、1つ又は複数のサーチスペースに関連付けられてもよい。U Eは、サーチスペース設定に基づいて、あるサーチスペースに関連するC O R E S E Tをモニタしてもよい。
- [0325] 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P D C C H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」、「C O R E S E T」、「C O R E S E T設定」などは、互いに読み替えられてもよい。
- [0326] P U C C Hによって、チャネル状態情報 (Channel State Information (C S I ) ) 、送達確認情報 (例えば、Hybrid Automatic Repeat reQuest ACKnowledgement (H A R Q - A C K ) 、 A C K / N A C K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 (S R ) ) の少なくとも1つを含む上り制御情報 (Uplink Control Information (U C I ) ) が伝送されてもよい。P R A C H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。
- [0327] 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。
- [0328] 無線通信システム1では、同期信号 (Synchronization Signal (S S ) ) 、下りリンク参照信号 (Downlink Reference Signal (D L - R S ) ) などが伝送されてもよい。無線通信システム1では、D L - R S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。

[0329] 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なども、参照信号と呼ばれてもよい。

[0330] 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。

[0331] (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。

[0332] 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。

[0333] 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。

- [0334] 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。
- [0335] 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。
- [0336] 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。
- [0337] 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。
- [0338] 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。
- [0339] 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。

- [0340] 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。
- [0341] 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。
- [0342] 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。
- [0343] 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。
- [0344] 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。
- [0345] 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。

[0346] 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。

[0347] 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の少なくとも一つによって構成されてもよい。

[0348] 送受信部120は、繰り返し送信される物理下りリンク共有チャネル (PDSCH) をスケジュールする物理下りリンク制御チャネル (PDCCH) を送信してもよい。制御部110は、前記PDCCHによって伝送される下りリンク制御情報 (DCI) の受信から前記PDSCHの受信までの期間の値が閾値より以上であり、かつ、前記DCIに送信設定指示 (TCI) フィールドが含まれない場合、前記PDCCHに関連する特定の制御リソースセットのTCI状態を用いて、前記繰り返し送信されるPDSCHの送信を制御してもよい（第1、第2の実施形態）。

[0349] 送受信部120は、下りリンク帯域幅部分における制御リソースセットに関する設定情報を送信してもよい。制御部110は、前記設定情報に基づく特定の制御リソースセットに対応する複数の送信設定指示 (TCI) 状態に基づいて、物理上りリンク制御チャネル (PUCCH) の複数の繰り返し送信に適用する複数の空間関係及び複数のパロス参照信号の少なくとも一方を判断してもよい（第3の実施形態）。

[0350] 送受信部120は、下りリンク帯域幅部分における制御リソースセットに関する第1の設定情報と、物理上りリンク制御チャネル(PUCCH)のリソースに関する第2の設定情報と、の少なくとも一方を送信してもよい。制御部110は、前記第1の設定情報に基づく特定の制御リソースセットに対応する複数の送信設定指示(TCI)状態、及び、前記第2の設定情報に基づく特定のPUCCHリソースに対応する複数の空間関係に基づいて、物理上りリンク共有チャネル(PUSCH)の複数の繰り返し送信に適用する複数の空間関係及び複数のパルス参照信号の少なくとも一方を判断してもよい(第4、第5の実施形態)。

[0351] (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。

[0352] 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。

[0353] 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。

[0354] 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。

[0355] 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。

[0356] 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。

[0357] 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。

[0358] 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。

[0359] 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。

[0360] 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。

[0361] 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、DF T処理（必要に応じて）、IFF T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。

[0362] なお、DF T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 D F T - s - O F D M 波形を用いて送信するために上記送信処理として D F T 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 D F T 処理を行わなくてもよい。

[0363] 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。

[0364] 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。

[0365] 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、F F T 処理、I D F T 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)、M A C レイヤ処理、R L C レイヤの処理及び P D C P 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。

[0366] 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、R R M 測定、C S I 測定などを行ってもよい。測定部 223 は、受信電力 (例えば、R S R P)、受信品質 (例えば、R S R Q、S I N R、S N R)、信号強度 (例えば、R S S I)、伝搬路情報 (例えば、C S I) などについて測定してもよい。測定結果は、制御部 210 に出力されてもよい。

[0367] 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。

[0368] 送受信部 220 は、繰り返し送信される物理下りリンク共有チャネル (P D S C H) をスケジュールする物理下りリンク制御チャネル (P D C C H) を受信してもよい。制御部 210 は、前記 P D C C H によって伝送される下りリンク制御情報 (D C I) の受信から前記 P D S C H の受信までの期間の値が閾値より以上であり、かつ、前記 D C I に送信設定指示 (T C I) フィ

ールドが含まれない場合、前記PDCCHに関連する特定の制御リソースセットのTCI状態に基づいて、前記繰り返し送信されるPDSCHの受信を制御してもよい（第1、第2の実施形態）。

[0369] 前記PDCCHは、PDCCHの複数の繰り返し送信であってもよい。制御部210は、前記複数の繰り返し送信のそれぞれに対応する制御リソースセットのID、前記複数の繰り返し送信のそれぞれに対応する制御リソースセットのタイミング、及び、前記複数の繰り返し送信のそれぞれに対応する制御リソースセットのTCI状態、少なくとも1つに基づいて、前記繰り返し送信されるPDSCHに用いるTCI状態を判断してもよい（第1の実施形態）。

[0370] 前記PDCCHは、single frequency network (SFN) のPDCCHであってもよい。制御部210は、前記SFNのPDCCHに対応する制御リソースセットのTCI状態に基づいて、前記繰り返し送信されるPDSCHに用いるTCI状態を判断してもよい。

[0371] 送受信部220は、下りリンク帯域幅部分 (DL BWP) における制御リソースセット (CORESET) に関する設定情報を受信してもよい。制御部210は、前記設定情報に基づく特定の制御リソースセットに対応する複数の送信設定指示 (TCI) 状態に基づいて、物理上りリンク制御チャネル (PUCCH) の複数の繰り返し送信に適用する複数の空間関係及び複数のパルス参照信号の少なくとも一方を判断してもよい（第3の実施形態）。

[0372] 制御部210は、前記複数のTCI状態のうち、第1のTCI状態を前記複数の繰り返し送信のうちの第1の繰り返し送信に用い、前記複数のTCI状態のうち、第2のTCI状態を前記複数の繰り返し送信のうちの第2の繰り返し送信に用いてもよい（第3の実施形態）。

[0373] 制御部210は、前記複数のTCI状態のうち、最低のTCI状態IDのTCI状態を前記複数の繰り返し送信のうちの第1の繰り返し送信に用い、前記複数のTCI状態のうち、最高のTCI状態IDのTCI状態を前記複

数の繰り返し送信のうちの第2の繰り返し送信に用いてもよい（第3の実施形態）。

[0374] 前記複数の繰り返し送信のそれぞれが、PUCCH空間関係に対応してもよい。制御部210は、前記複数のTCI状態のうち、最低のTCI状態IDのTCI状態を前記複数の繰り返し送信に対する最低のIDを有するPUCCH空間関係として用い、前記複数のTCI状態のうち、最高のTCI状態IDのTCI状態を前記複数の繰り返し送信に対する最高のIDを有するPUCCH空間関係として用いてもよい（第3の実施形態）。

[0375] 送受信部220は、下りリンク帯域幅部分における制御リソースセットに関する第1の設定情報と、物理上りリンク制御チャンネル（PUCCH）のリソースに関する第2の設定情報と、の少なくとも一方を受信してもよい。制御部210は、前記第1の設定情報に基づく特定の制御リソースセットに対応する複数の送信設定指示（TCI）状態、及び、前記第2の設定情報に基づく特定のPUCCHリソースに対応する複数の空間関係に基づいて、物理上りリンク共有チャンネル（PUSCH）の複数の繰り返し送信に適用する複数の空間関係及び複数のパルス参照信号の少なくとも一方を判断してもよい（第4、第5の実施形態）。

[0376] 制御部210は、前記複数のTCI状態のうち、第1のTCI状態を前記複数の繰り返し送信のうちの第1の繰り返し送信に用い、前記複数のTCI状態のうち、第2のTCI状態を前記複数の繰り返し送信のうちの第2の繰り返し送信に用いてもよい（第4の実施形態）。

[0377] 制御部210は、前記特定のPUCCHリソースに対応する前記複数の空間関係のうち、第1の空間関係を前記複数の繰り返し送信のうちの第1の繰り返し送信に用い、前記特定のPUCCHリソースに対応する前記複数の空間関係のうち、第2の空間関係を前記複数の繰り返し送信のうちの第2の繰り返し送信に用いてもよい（第5の実施形態）。

[0378] 前記PUSCHの繰り返し送信は、single frequency network（SFN）の物理下りリンク制御チャンネル、及び、繰り返し送信される物理下りリン

ク制御チャネル、の少なくとも一方でスケジュールされてもよい（第4の実施形態）。

[0379] （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。

[0380] 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。

[0381] 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。

- [0382] 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。
- [0383] 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。
- [0384] 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。
- [0385] 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。
- [0386] 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。

- [0387] 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。
- [0388] 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。
- [0389] 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。

[0390] 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。

[0391] 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。

[0392] 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。

[0393] (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。

- [0394] 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。
- [0395] 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。
- [0396] 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。
- [0397] 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。
- [0398] 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。

[0399] 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。

[0400] 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。

[0401] 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。

[0402] 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。

- [0403] 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。
- [0404] 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。
- [0405] 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。
- [0406] 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。
- [0407] 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。
- [0408] 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。
- [0409] 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。

[0410] 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。

[0411] 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。

[0412] 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。

[0413] 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。

[0414] 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。

- [0415] 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。
- [0416] 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。
- [0417] 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。
- [0418] 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。
- [0419] 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。

[0420] 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。

[0421] 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。

[0422] 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。

[0423] 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。

[0424] 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。

[0425] 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。

[0426] 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。

[0427] 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。

[0428] 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。

- [0429] 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。
- [0430] 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 (moving object) に搭載されたデバイス、移動体自体などであってもよい。
- [0431] 当該移動体は、移動可能な物体をいい、移動速度は任意であり、移動体が停止している場合も当然含む。当該移動体は、例えば、車両、輸送車両、自動車、自動二輪車、自転車、コネクテッドカー、ショベルカー、ブルドーザー、ホイールローダー、ダンプトラック、フォークリフト、列車、バス、リヤカー、人力車、船舶 (ship and other watercraft)、飛行機、ロケット、人工衛星、ドローン、マルチコプター、クアッドコプター、気球及びこれらに搭載される物を含み、またこれらに限られない。また、当該移動体は、運行指令に基づいて自律走行する移動体であってもよい。
- [0432] 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。
- [0433] 図19は、一実施形態に係る車両の一例を示す図である。図19に示すように、車両40は、駆動部41、操舵部42、アクセルペダル43、ブレーキペダル44、シフトレバー45、左右の前輪46、左右の後輪47、車軸48、電子制御部49、各種センサ (電流センサ50、回転数センサ51、

空気圧センサ52、車速センサ53、加速度センサ54、アクセルペダルセンサ55、ブレーキペダルセンサ56、シフトレバーセンサ57、及び物体検知センサ58を含む)、情報サービス部59と通信モジュール60を備える。

[0434] 駆動部41は、例えば、エンジン、モータ、エンジンとモータのハイブリッドの少なくとも1つで構成される。操舵部42は、少なくともステアリングホイール(ハンドルとも呼ぶ)を含み、ユーザによって操作されるステアリングホイールの操作に基づいて前輪46及び後輪47の少なくとも一方を操舵するように構成される。

[0435] 電子制御部49は、マイクロプロセッサ61、メモリ(ROM、RAM)62、通信ポート(例えば、入出力(Input/Output(I/O))ポート)63で構成される。電子制御部49には、車両に備えられた各種センサ50-58からの信号が入力される。電子制御部49は、Electronic Control Unit(ECU)と呼ばれてもよい。

[0436] 各種センサ50-58からの信号としては、モータの電流をセンシングする電流センサ50からの電流信号、回転数センサ51によって取得された前輪46/後輪47の回転数信号、空気圧センサ52によって取得された前輪46/後輪47の空気圧信号、車速センサ53によって取得された車速信号、加速度センサ54によって取得された加速度信号、アクセルペダルセンサ55によって取得されたアクセルペダル43の踏み込み量信号、ブレーキペダルセンサ56によって取得されたブレーキペダル44の踏み込み量信号、シフトレバーセンサ57によって取得されたシフトレバー45の操作信号、物体検知センサ58によって取得された障害物、車両、歩行者などを検出するための検出信号などがある。

[0437] 情報サービス部59は、カーナビゲーションシステム、オーディオシステム、スピーカー、ディスプレイ、テレビ、ラジオ、といった、運転情報、交通情報、エンターテインメント情報などの各種情報を提供するための各種機器と、これらの機器を制御する1つ以上のECUとから構成される。情報サー

ビス部59は、外部装置から通信モジュール60などを介して取得した情報を利用して、車両40の乗員に各種情報／サービス（例えば、マルチメディア情報／マルチメディアサービス）を提供する。

[0438] 運転支援システム部64は、ミリ波レーダ、Light Detection and Ranging (LiDAR)、カメラ、測位ロケータ（例えば、Global Navigation Satellite System (GNSS) など）、地図情報（例えば、高精細 (High Definition (HD)) マップ、自動運転車 (Autonomous Vehicle (AV)) マップなど）、ジャイロシステム（例えば、慣性計測装置 (Inertial Measurement Unit (IMU))、慣性航法装置 (Inertial Navigation System (INS)) など）、人工知能 (Artificial Intelligence (AI)) チップ、AIプロセッサといった、事故を未然に防止したりドライバの運転負荷を軽減したりするための機能を提供するための各種機器と、これらの機器を制御する1つ以上のECUとから構成される。また、運転支援システム部64は、通信モジュール60を介して各種情報を送受信し、運転支援機能又は自動運転機能を実現する。

[0439] 通信モジュール60は、通信ポート63を介して、マイクロプロセッサ61及び車両40の構成要素と通信することができる。例えば、通信モジュール60は通信ポート63を介して、車両40に備えられた駆動部41、操舵部42、アクセルペダル43、ブレーキペダル44、シフトレバー45、左右の前輪46、左右の後輪47、車軸48、電子制御部49内のマイクロプロセッサ61及びメモリ (ROM、RAM) 62、各種センサ50-58との間でデータ (情報) を送受信する。

[0440] 通信モジュール60は、電子制御部49のマイクロプロセッサ61によって制御可能であり、外部装置と通信を行うことが可能な通信デバイスである。例えば、外部装置との間で無線通信を介して各種情報の送受信を行う。通信モジュール60は、電子制御部49の内部と外部のどちらにあってもよい。外部装置は、例えば、上述の基地局10、ユーザ端末20などであってもよい。また、通信モジュール60は、例えば、上述の基地局10、ユーザ端

末20などであってもよい（基地局10、ユーザ端末20などとして機能してもよい）。

[0441] 通信モジュール60は、電子制御部49に入力された上述の各種センサ50-58からの信号及びこれらの信号に基づいて得られる情報を、無線通信を介して外部装置へ送信してもよい。

[0442] 通信モジュール60は、外部装置から送信されてきた種々の情報（交通情報、信号情報、車間情報など）を受信し、車両に備えられた情報サービス部59へ表示する。また、通信モジュール60は、外部装置から受信した種々の情報をマイクロプロセッサ61によって利用可能なメモリ62へ記憶する。メモリ62に記憶された情報に基づいて、マイクロプロセッサ61が車両40に備えられた駆動部41、操舵部42、アクセルペダル43、ブレーキペダル44、シフトレバー45、左右の前輪46、左右の後輪47、車軸48、各種センサ50-58などの制御を行ってもよい。

[0443] 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、「上りリンク（uplink）」、「下りリンク（downlink）」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、上りリンクチャンネル、下りリンクチャンネルなどは、サイドリンクチャンネルで読み替えられてもよい。

[0444] 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。

[0445] 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。

[0446] 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。

[0447] 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 (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))、IEEE 802.20、Ultra-WideBand (UWB)、Bluetooth (登録商標)、その他の適切な無線通信方法を利用するシステム、これらに基づいて拡張、修正、作成又は規定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。

- [0448] 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。
- [0449] 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。
- [0450] 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。
- [0451] 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。
- [0452] 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。
- [0453] また、「判断(決定)」は、「想定する(assuming)」、「期待する(exp

ecting)」、「みなす (considering)」などで読み替えられてもよい。

[0454] 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。

[0455] 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。

[0456] 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。

[0457] 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。

[0458] 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。

[0459] 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。

[0460] 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] 下りリンク帯域幅部分における制御リソースセットに関する第1の設定情報と、物理上りリンク制御チャネル（PUCCH）のリソースに関する第2の設定情報と、の少なくとも一方を受信する受信部と、  
前記第1の設定情報に基づく特定の制御リソースセットに対応する複数の送信設定指示（TCI）状態、及び、前記第2の設定情報に基づく特定のPUCCHリソースに対応する複数の空間関係に基づいて、物理上りリンク共有チャネル（PUSCH）の複数の繰り返し送信に適用する複数の空間関係及び複数のパスロス参照信号の少なくとも一方を判断する制御部と、を有する端末。
- [請求項2] 前記制御部は、前記複数のTCI状態のうち、第1のTCI状態を前記複数の繰り返し送信のうち第1の繰り返し送信に用い、前記複数のTCI状態のうち、第2のTCI状態を前記複数の繰り返し送信のうち第2の繰り返し送信に用いる、請求項1に記載の端末。
- [請求項3] 前記制御部は、前記特定のPUCCHリソースに対応する前記複数の空間関係のうち、第1の空間関係を前記複数の繰り返し送信のうち第1の繰り返し送信に用い、前記特定のPUCCHリソースに対応する前記複数の空間関係のうち、第2の空間関係を前記複数の繰り返し送信のうち第2の繰り返し送信に用いる、請求項1に記載の端末。
- [請求項4] 前記PUSCHの繰り返し送信は、single frequency network（SFN）の物理下りリンク制御チャネル、及び、繰り返し送信される物理下りリンク制御チャネル、の少なくとも一方でスケジュールされる、請求項1に記載の端末。
- [請求項5] 下りリンク帯域幅部分における制御リソースセットに関する第1の設定情報と、物理上りリンク制御チャネル（PUCCH）のリソースに関する第2の設定情報と、の少なくとも一方を受信するステップと、

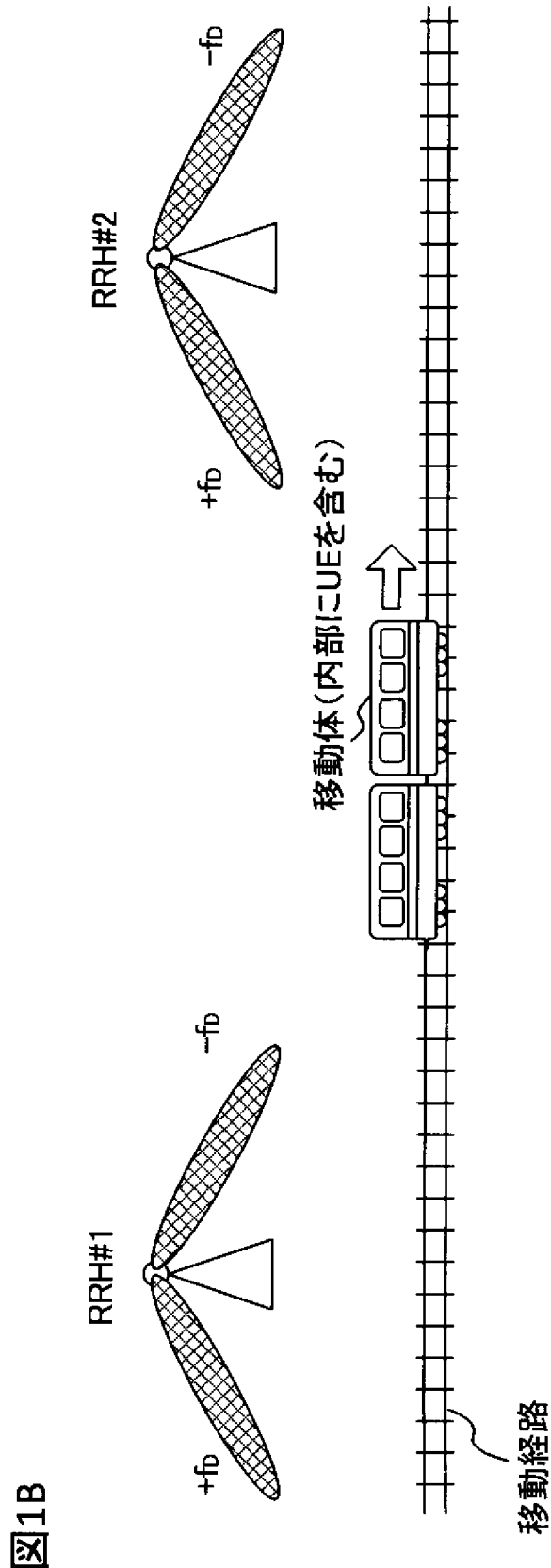
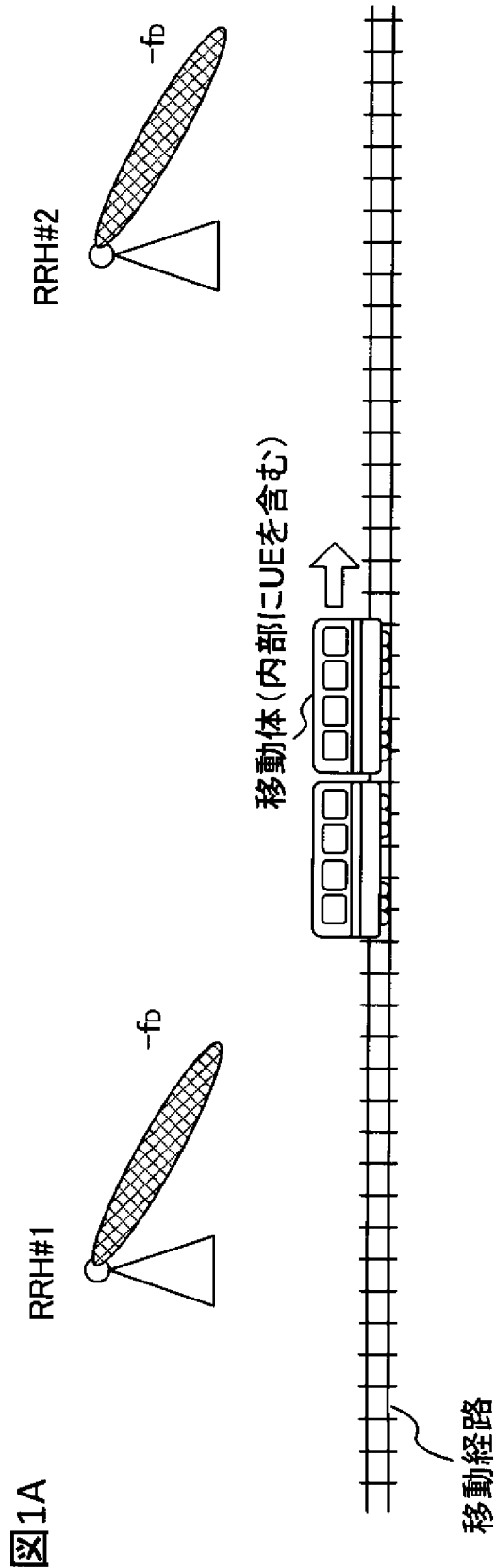
前記第1の設定情報に基づく特定の制御リソースセットに対応する複数の送信設定指示(TCI)状態、及び、前記第2の設定情報に基づく特定のPUCCHリソースに対応する複数の空間関係に基づいて、物理上りリンク共有チャンネル(PUSCH)の複数の繰り返し送信に適用する複数の空間関係及び複数のパスロス参照信号の少なくとも一方を判断するステップと、を有する端末の無線通信方法。

[請求項6]

下りリンク帯域幅部分における制御リソースセットに関する第1の設定情報と、物理上りリンク制御チャンネル(PUCCH)のリソースに関する第2の設定情報と、の少なくとも一方を送信する送信部と、

前記第1の設定情報に基づく特定の制御リソースセットに対応する複数の送信設定指示(TCI)状態、及び、前記第2の設定情報に基づく特定のPUCCHリソースに対応する複数の空間関係に基づいて、物理上りリンク共有チャンネル(PUSCH)の複数の繰り返し送信に適用する複数の空間関係及び複数のパスロス参照信号の少なくとも一方を判断する制御部と、を有する基地局。

[図1]



[図2]

図2A

scheme 0

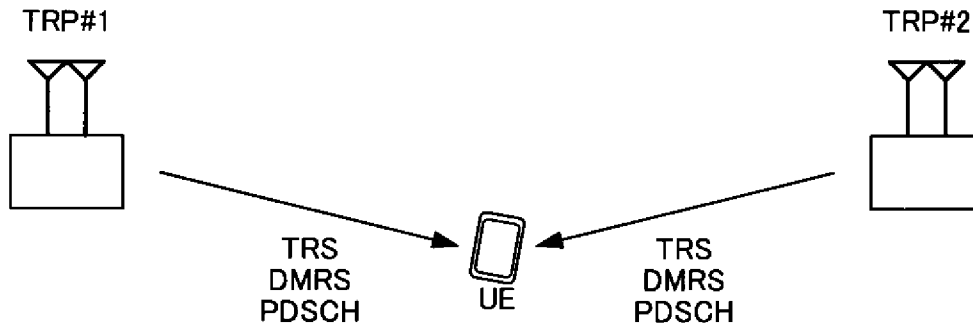


図2B

scheme 1

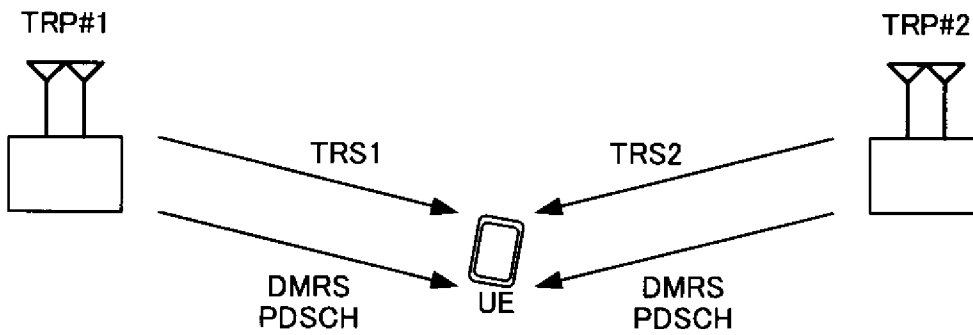
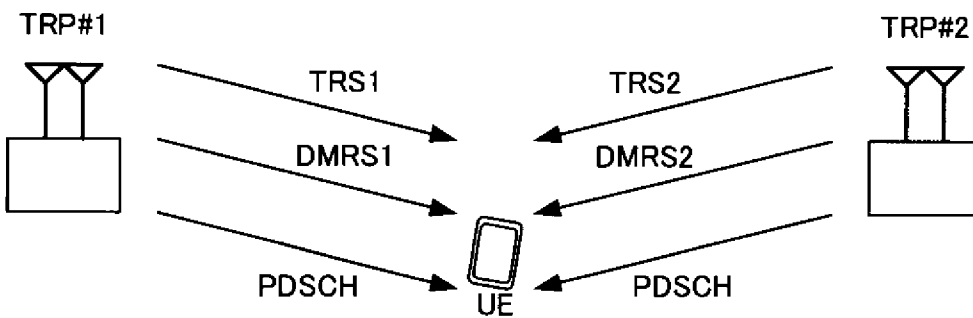


図2C

scheme 2



[図3]

図3A

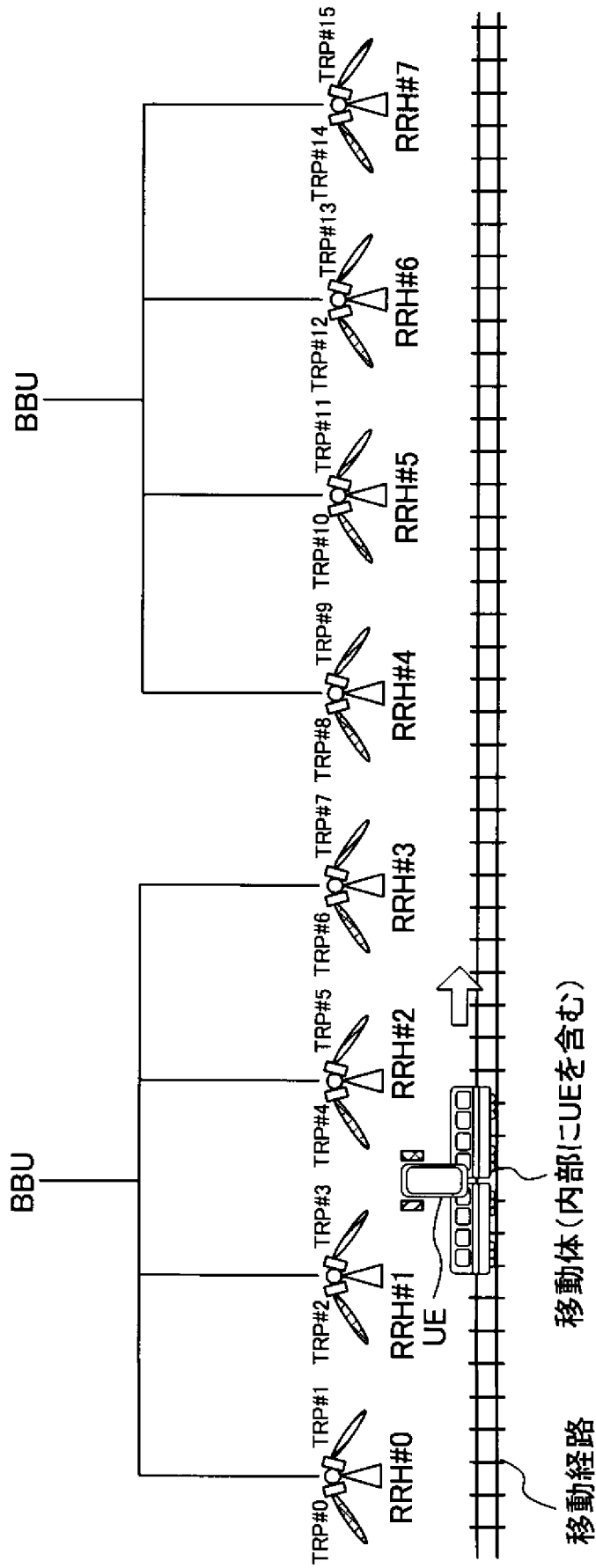
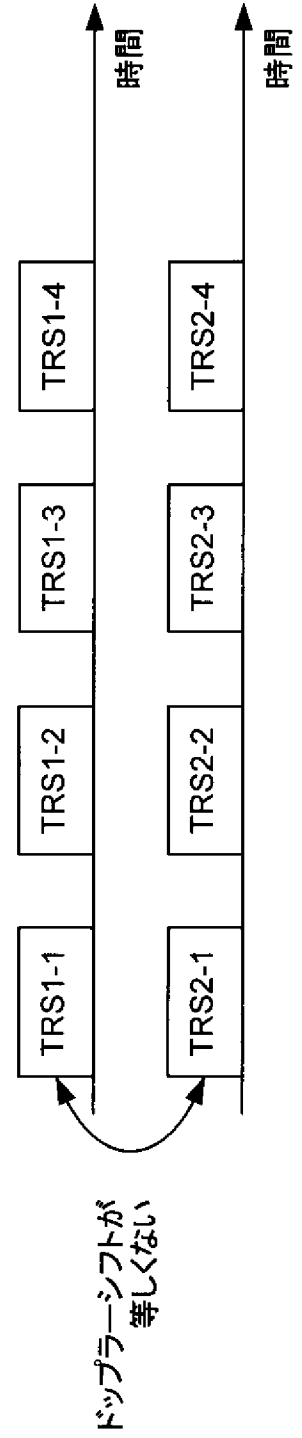


図3B



[図4]

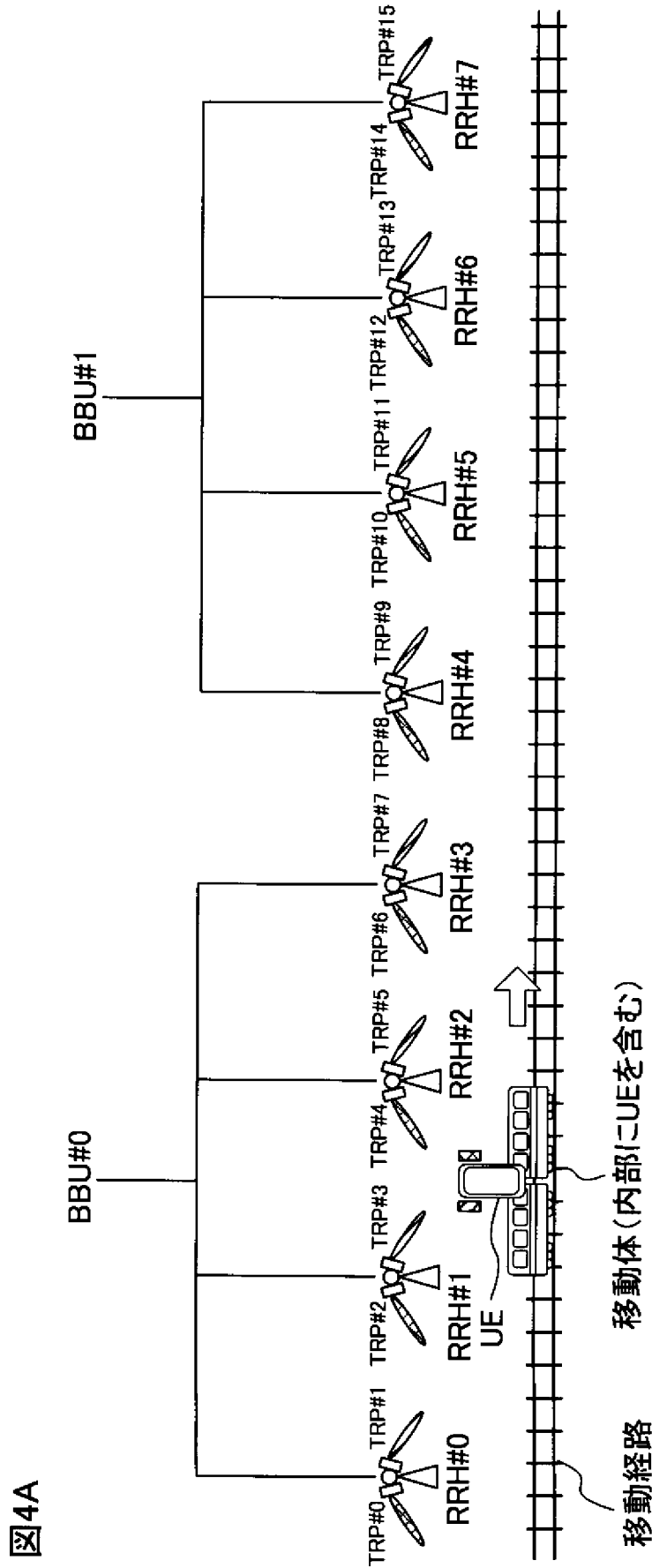


図4A

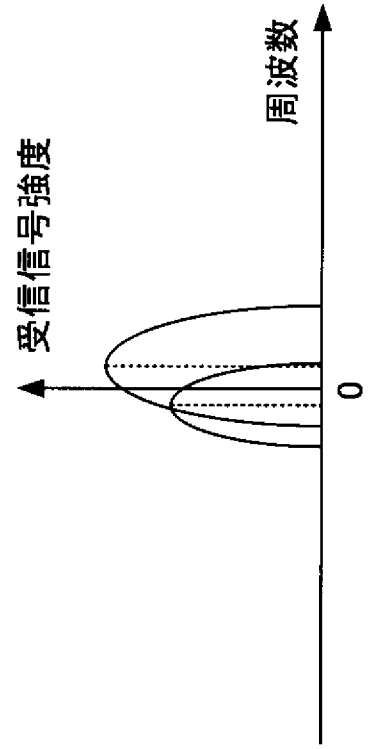


図4C

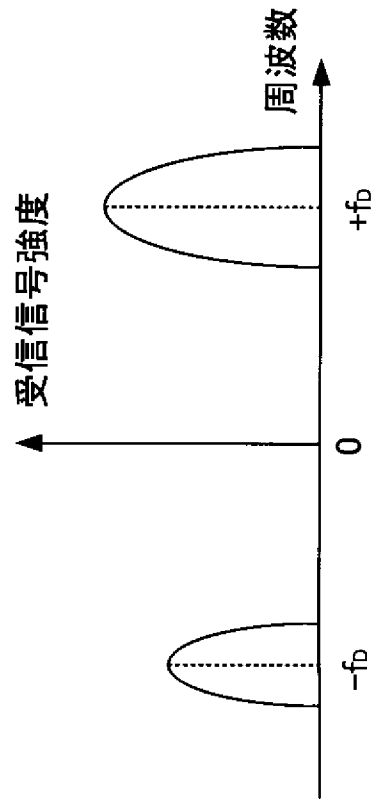
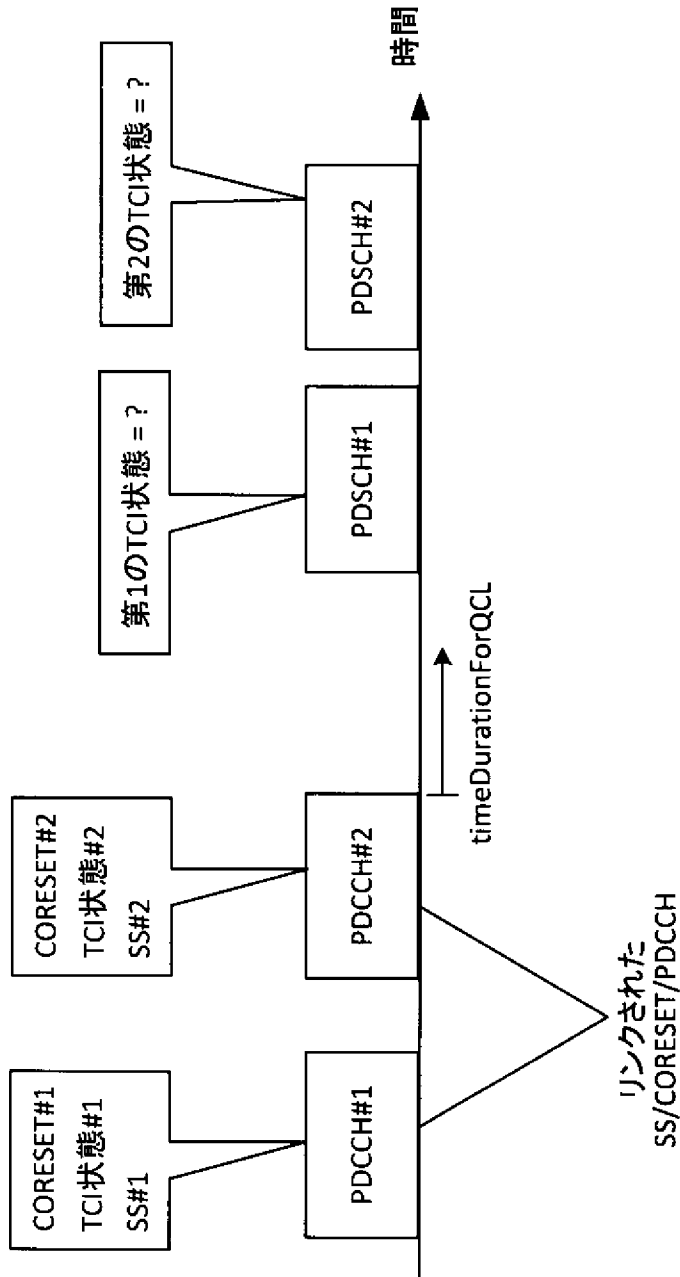


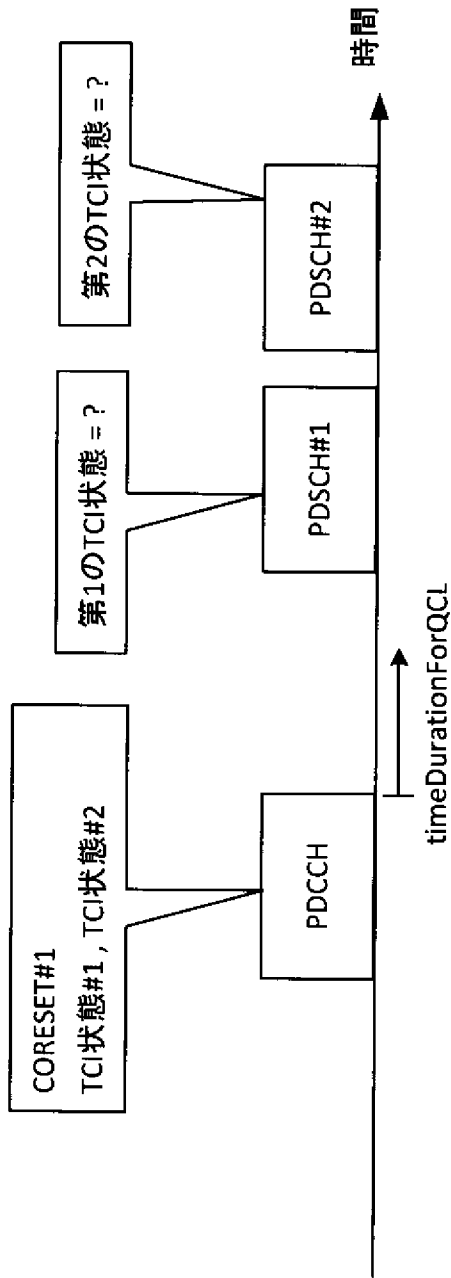
図4B

[図5]

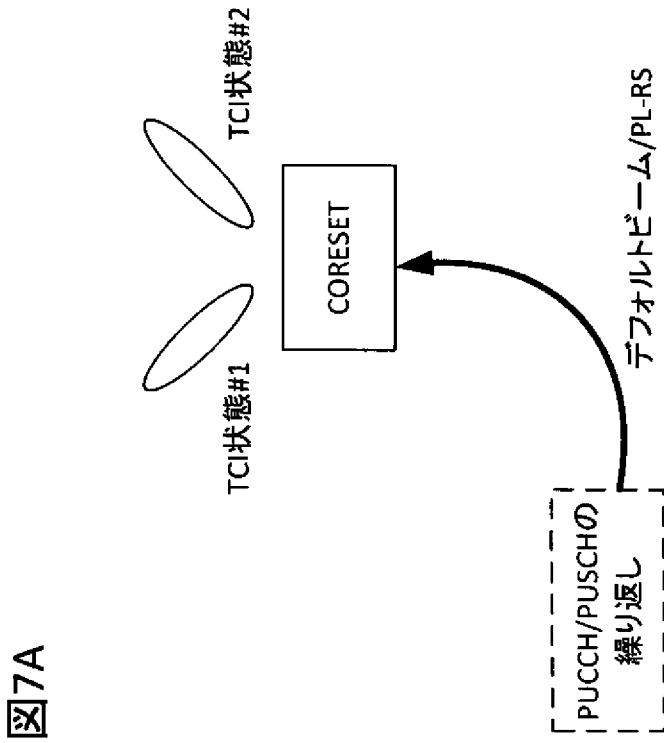
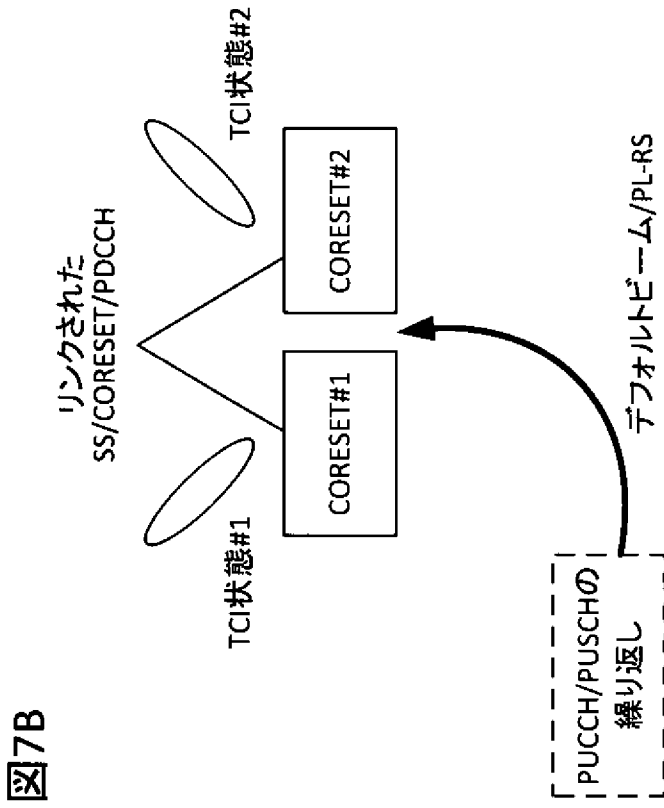




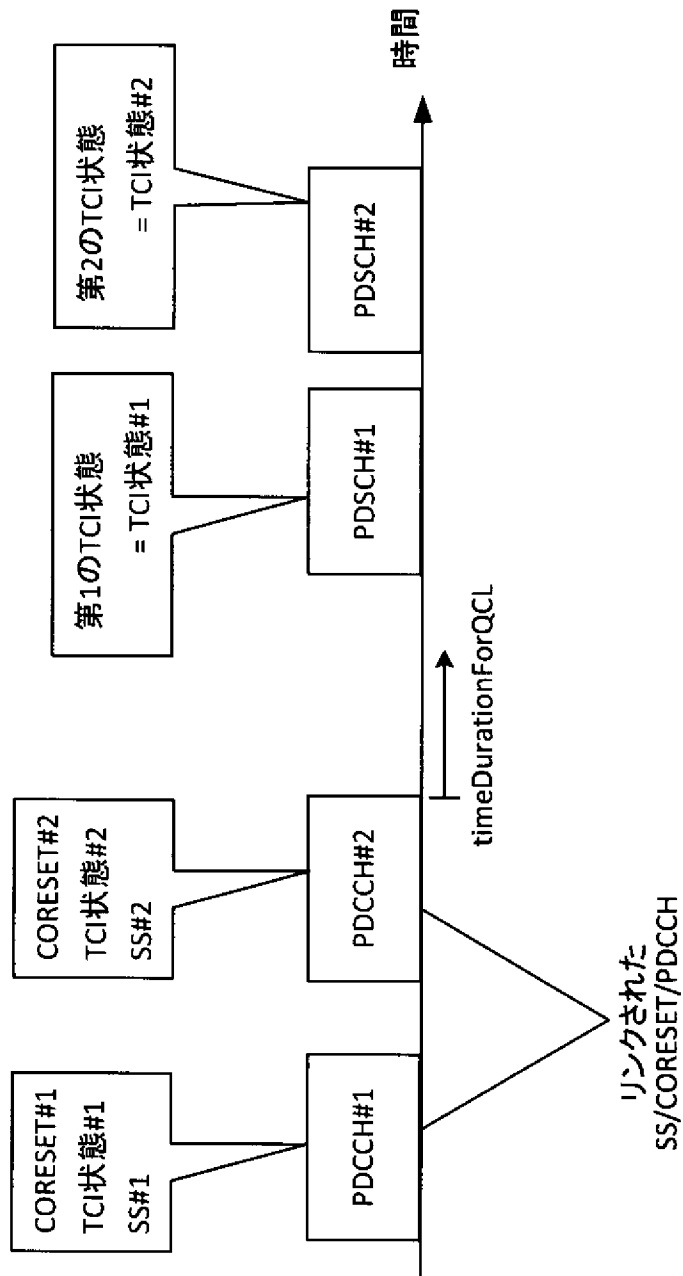
[図6]



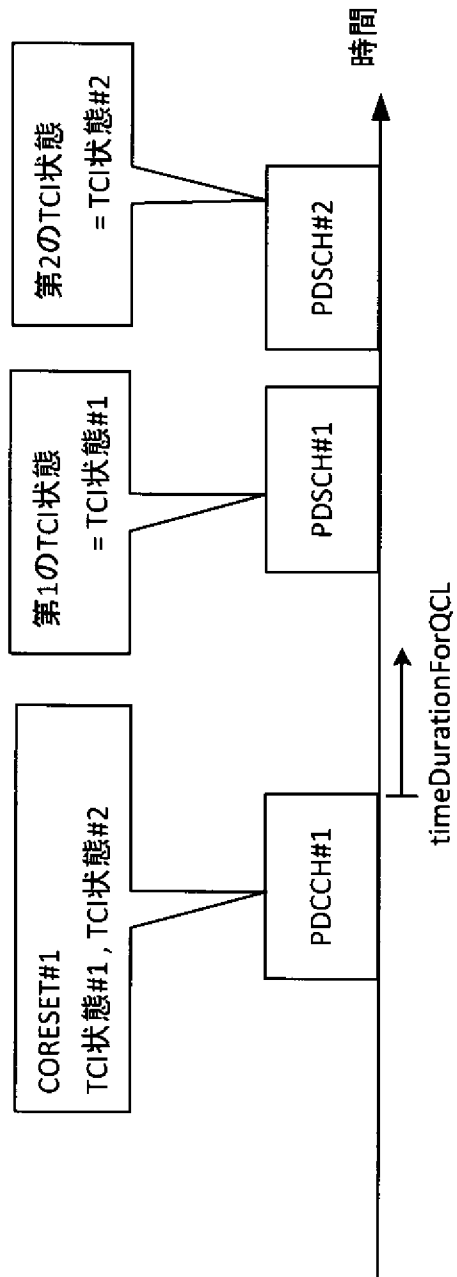
[図7]



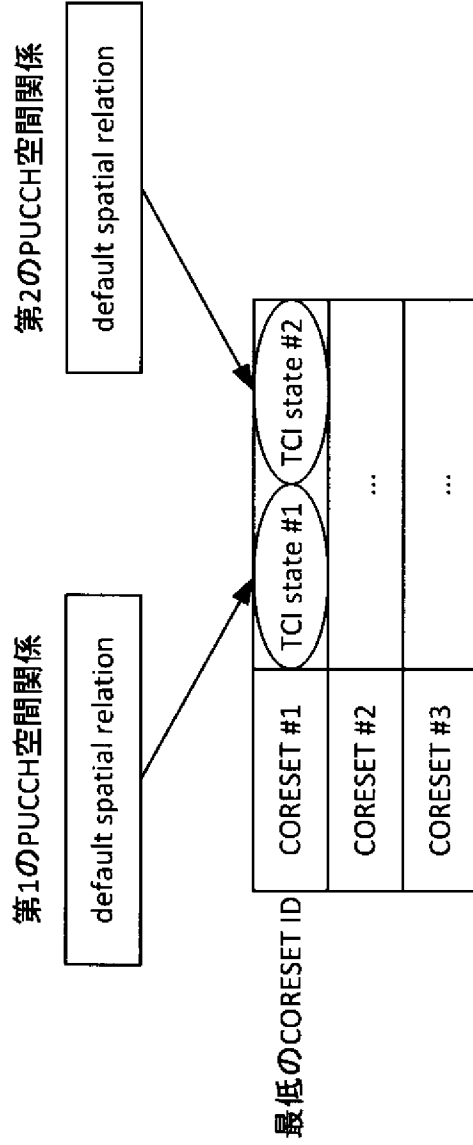
[図8]



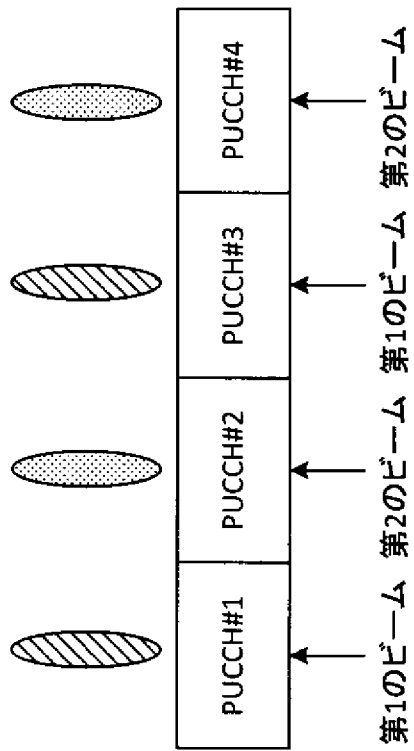
[図9]



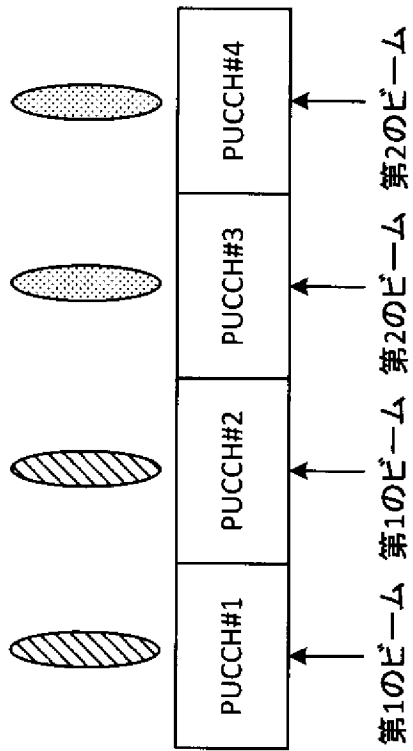
[図10]



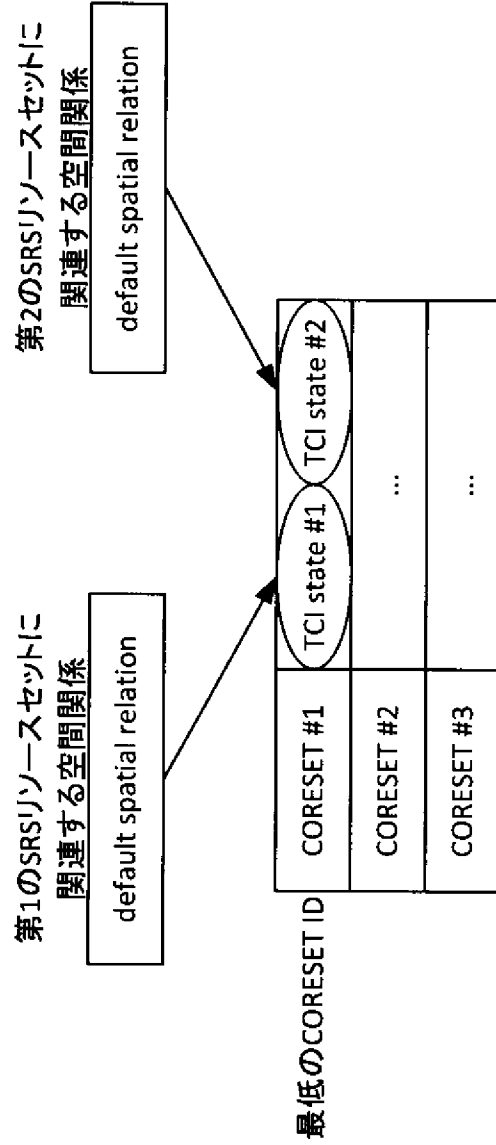
[図11]



[図12]

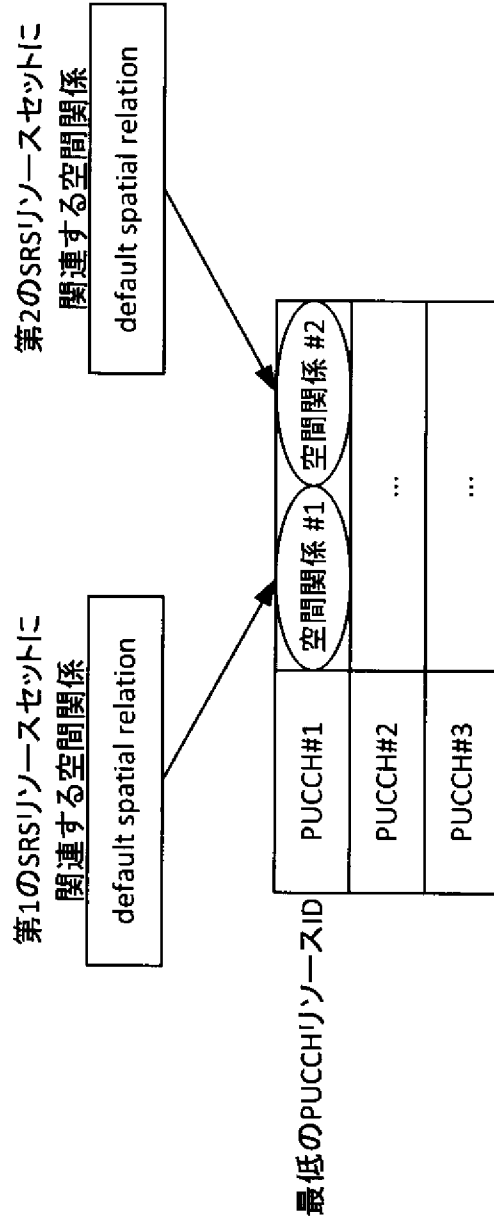


[図13]

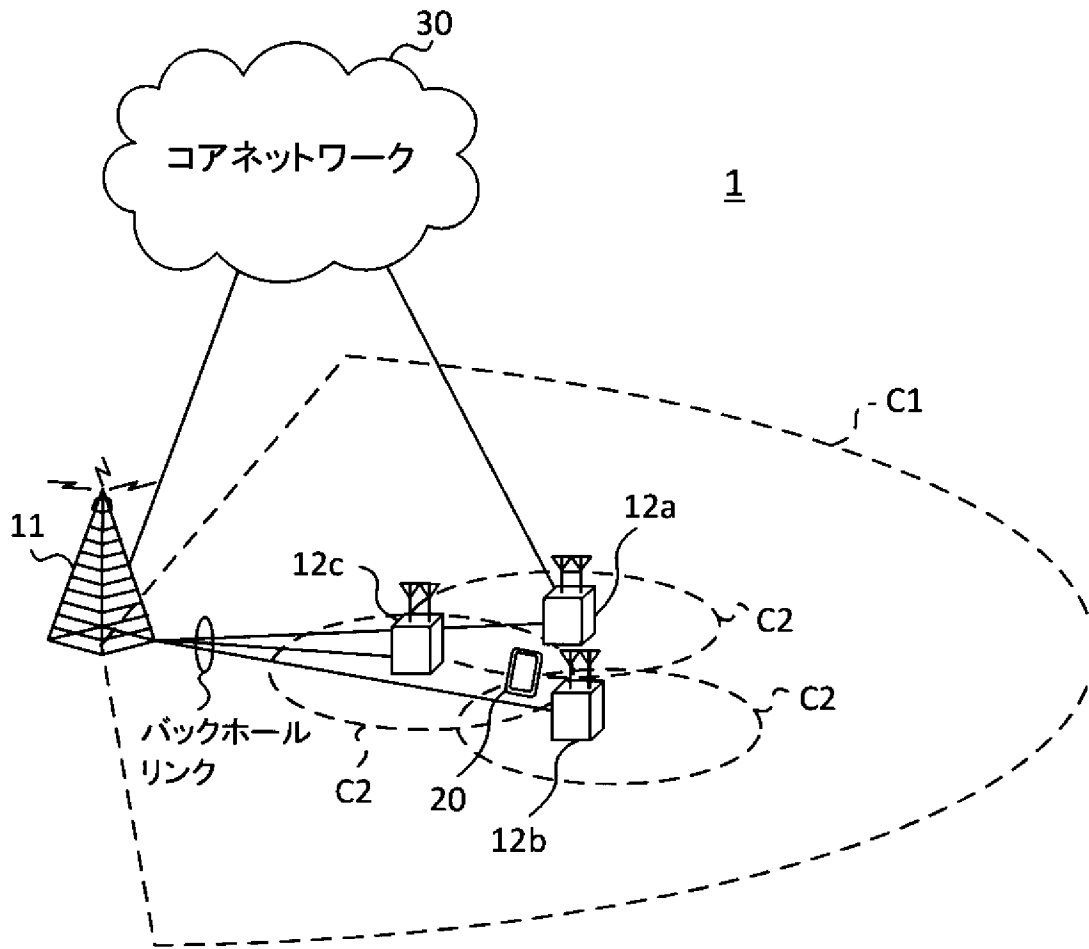




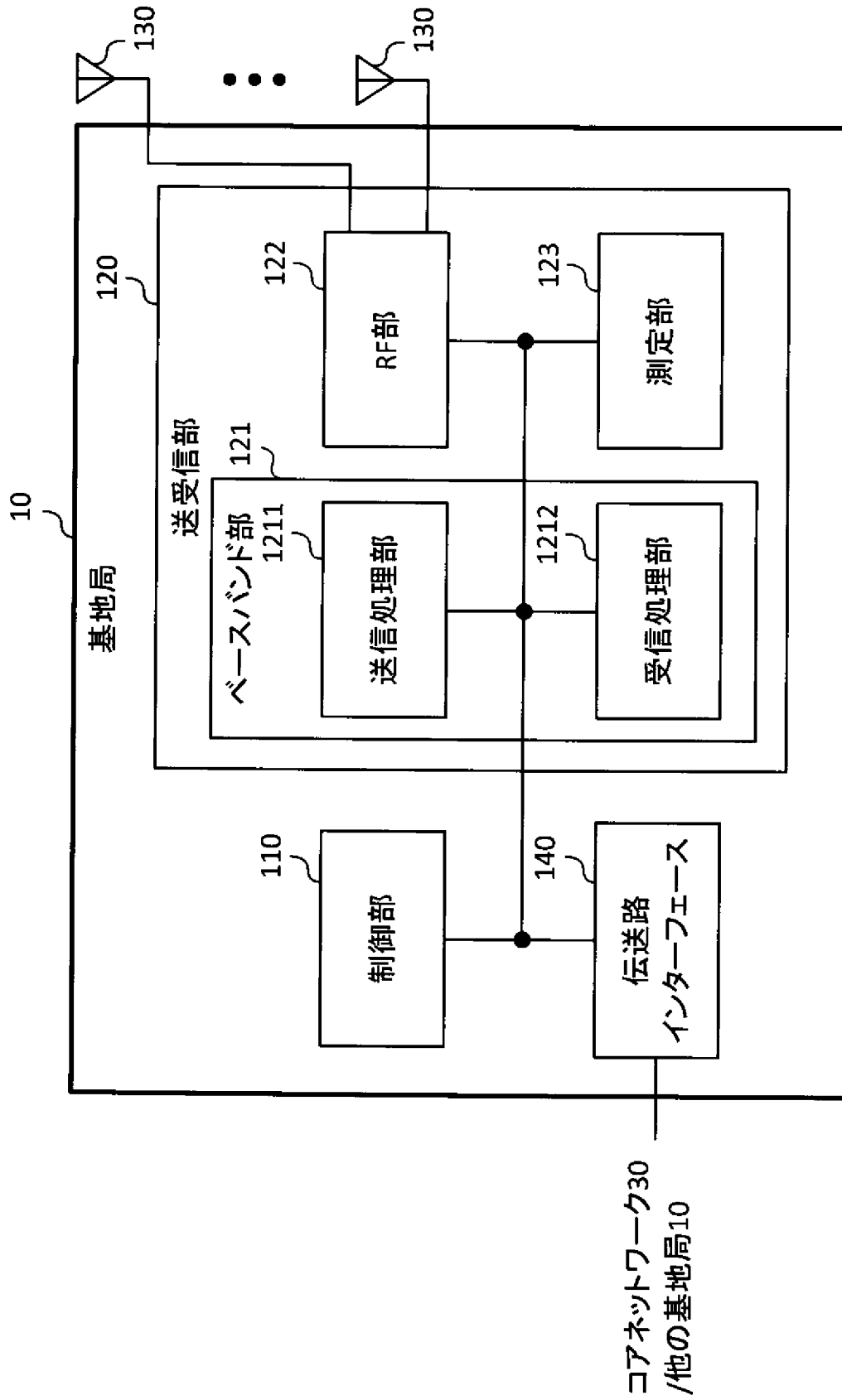
[図14]



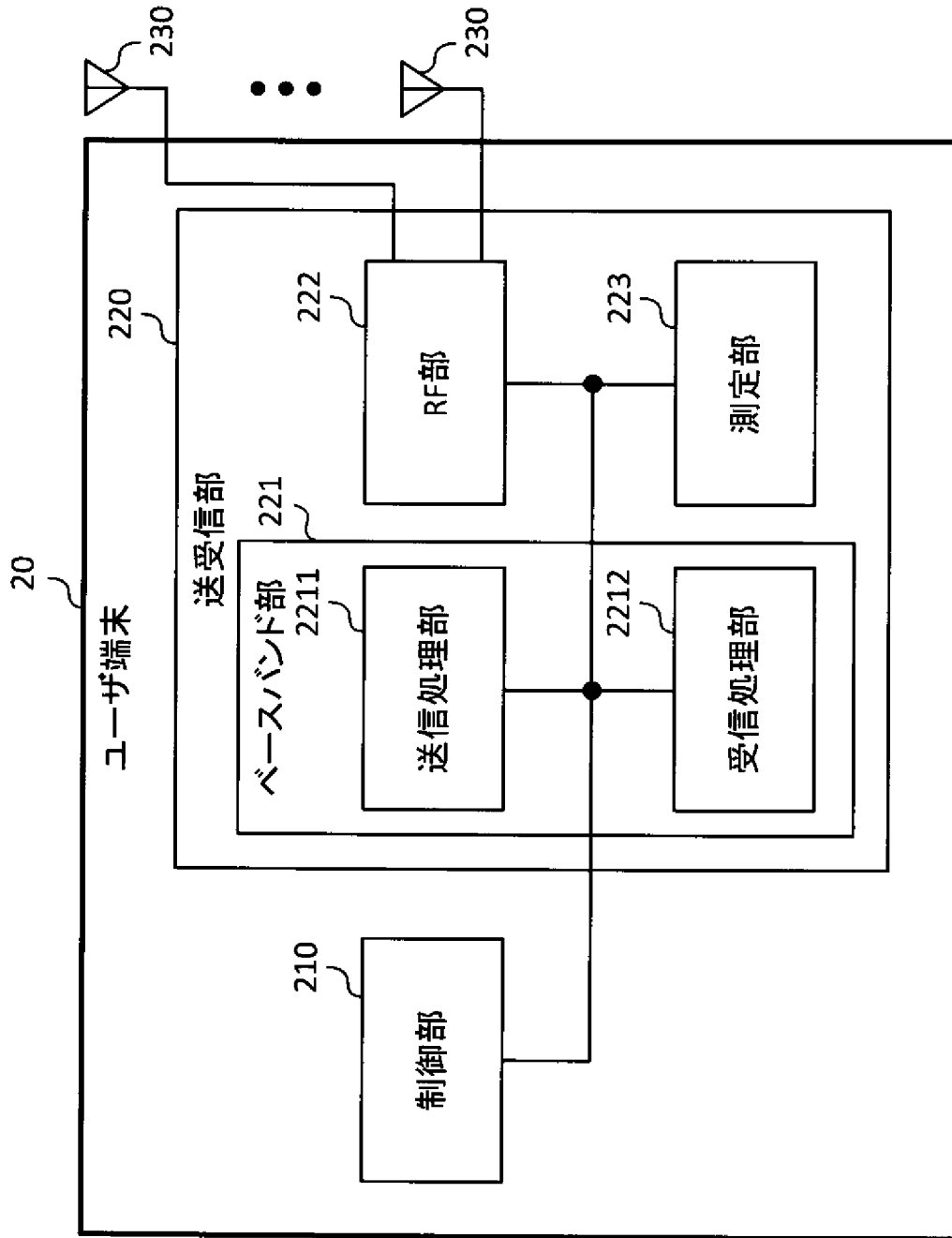
[図15]



[図16]

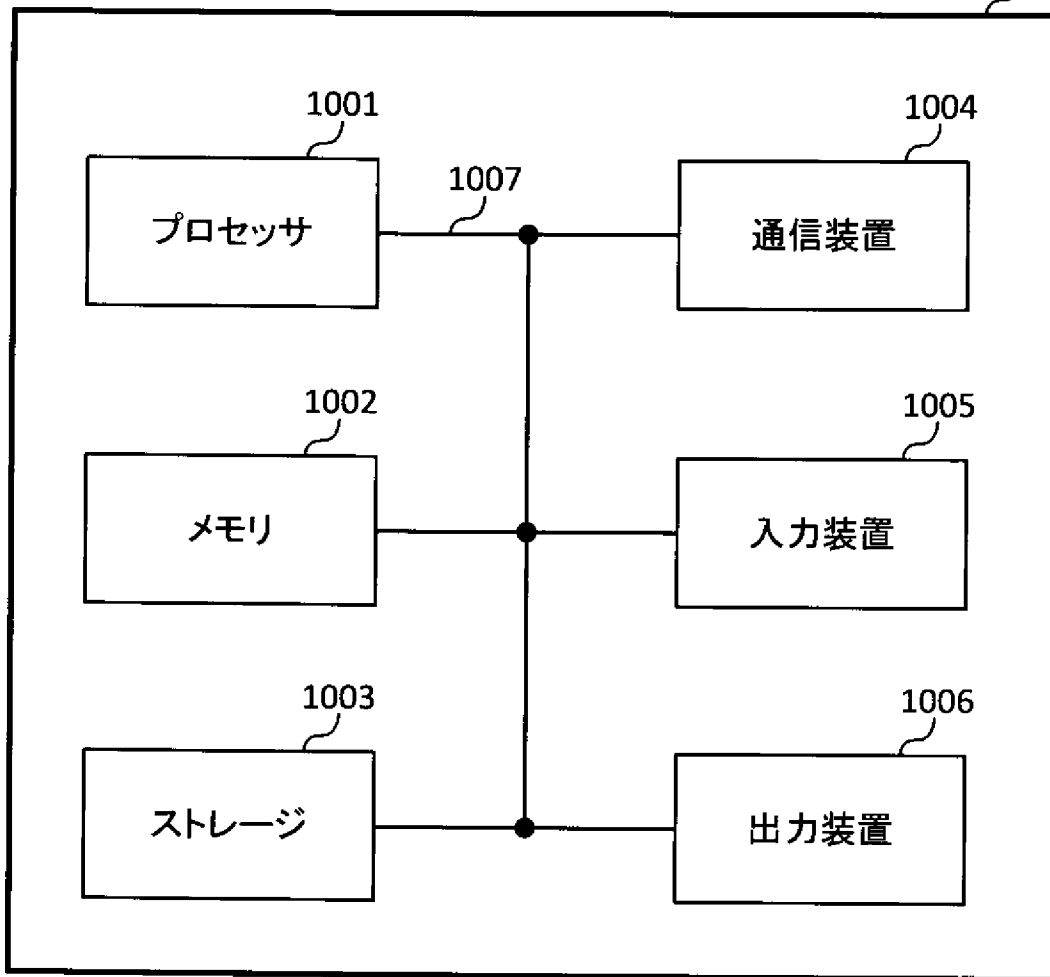


[図17]

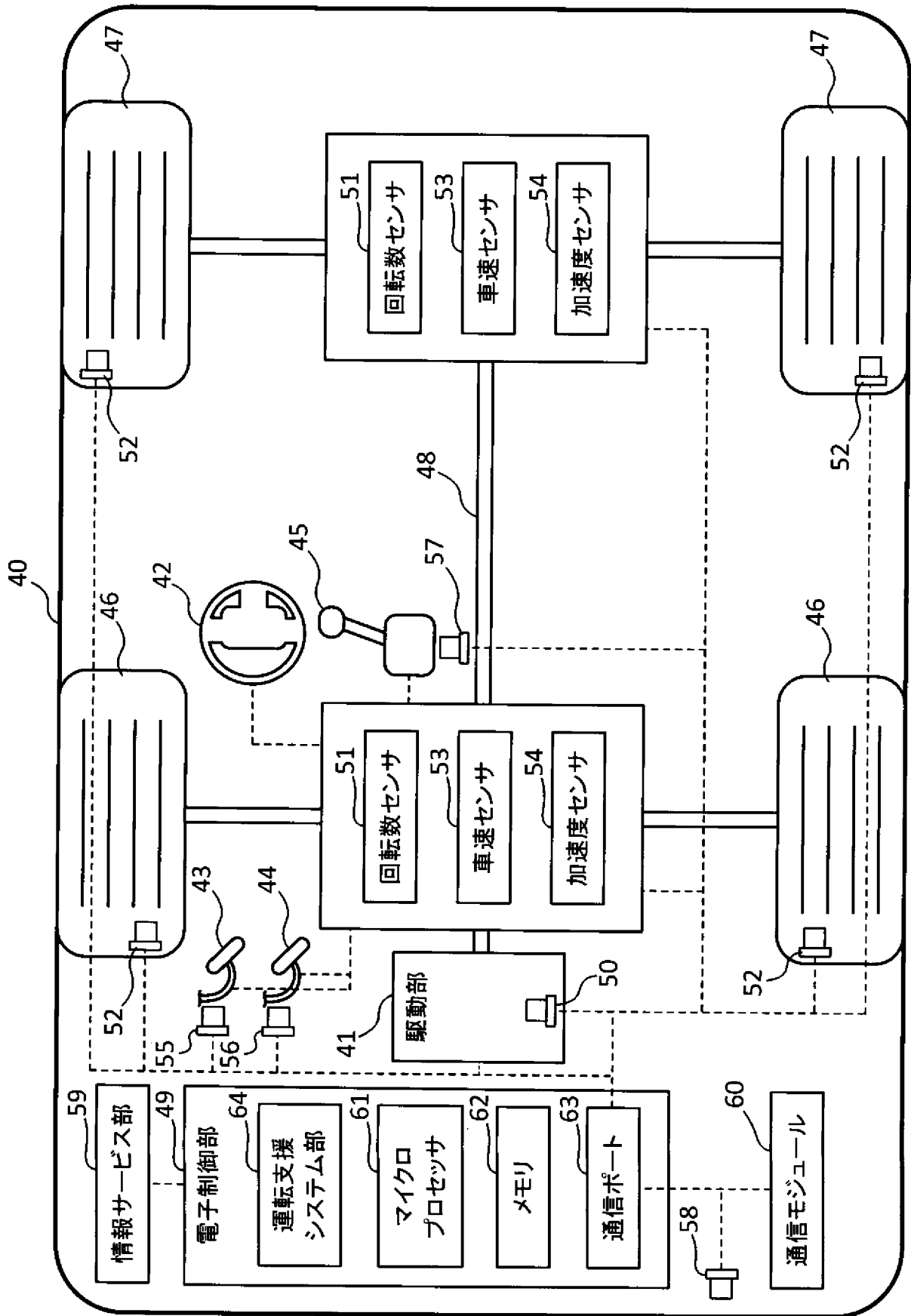


[図18]

基地局10, ユーザ端末20



[図19]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2021/036258

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b>		
<i>H04W 16/28</i> (2009.01)i; <i>H04W 72/04</i> (2009.01)i; <i>H04W 72/12</i> (2009.01)i FI: H04W72/04; H04W16/28; H04W72/12 150		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) 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)		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	ZTE. Discussion on Multi-TRP HST enhancements[online]. 3GPP TSG RAN WG1 #106-e R1-2106545. 07 August 2021, [retrieval date 31 March 2022], Internet<URL:https://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_106-e/Docs/R1-2106545.zip> sections 2.3.2, 2.4.2	1, 5-6
Y		1-6
Y	Moderator (NTT DOCOMO, INC.). Summary on Rel-16 NR TEI related discussion[online]. 3GPP TSG RAN WG1 #105-e R1-2105959. 26 May 2021, [retrieval date 31 March 2022], Internet<URL:https://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_105-e/Docs/R1-2105959.zip> section 3.1	1-6
Y	SPREADTRUM COMMUNICATIONS. Discussion on enhancements on Multi-TRP for PDCCH, PUCCH and PUSCH[online]. 3GPP TSG RAN WG1 #102-e R1-2006258. 08 August 2020, [retrieval date 31 March 2022], Internet<URL:https://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_102-e/Docs/R1-2006258.zip> section 2.2, fig. 2	2-3
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> 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 <b>31 March 2022</b>		Date of mailing of the international search report <b>12 April 2022</b>
Name and mailing address of the ISA/JP <b>Japan Patent Office (ISA/JP) 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915 Japan</b>		Authorized officer  Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2021/036258

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	SAMSUNG. Enhancements on HST-SFN[online]. 3GPP TSG RAN WG1 #105-e R1-2105294. 12 May 2021, [retrieval date 31 March 2022], Internet<URL:https://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_105-e/Docs/R1-2105294.zip> section 4	4
Y	NEC. Discussion on multi-TRP for PDCCH, PUCCH and PUSCH[online]. 3GPP TSG RAN WG1 #106-e R1-2107144. 06 August 2021, [retrieval date 31 March 2022], Internet<URL:https://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_106-e/Docs/R1-2107144.zip> section 2	4



<p>A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））                  H04W 16/28(2009.01)i; H04W 72/04(2009.01)i; H04W 72/12(2009.01)i                  FI: H04W72/04; H04W16/28; H04W72/12 150</p>										
<p>B. 調査を行った分野</p>										
<p>調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））                  H04W4/00-99/00</p>										
<p>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</p> <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922 - 1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971 - 2022年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996 - 2022年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994 - 2022年</td> </tr> </table>			日本国実用新案公報	1922 - 1996年	日本国公開実用新案公報	1971 - 2022年	日本国実用新案登録公報	1996 - 2022年	日本国登録実用新案公報	1994 - 2022年
日本国実用新案公報	1922 - 1996年									
日本国公開実用新案公報	1971 - 2022年									
日本国実用新案登録公報	1996 - 2022年									
日本国登録実用新案公報	1994 - 2022年									
<p>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）</p>										
<p>C. 関連すると認められる文献</p>										
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	ZTE, Discussion on Multi-TRP HST enhancements[online], 3GPP TSG RAN WG1 #106-e R1-2106545, 2021.08.07, [検索日 2022.03.31], Internet<URL:https://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_106-e/Docs/R1-2106545.zip> 2.3.2節, 2.4.2節	1,5-6								
Y		1-6								
Y	Moderator (NTT DOCOMO, INC.), Summary on Rel-16 NR TEI related discussion[online], 3GPP TSG RAN WG1 #105-e R1-2105959, 2021.05.26, [検索日 2022.03.31], Internet<URL:https://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_105-e/Docs/R1-2105959.zip> 3.1節	1-6								
Y	Spreadtrum Communications, Discussion on enhancements on Multi-TRP for PDCCH, PUCCH and PUSCH[online], 3GPP TSG RAN WG1 #102-e R1-2006258, 2020.08.08, [検索日 2022.03.31], Internet<URL:https://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_102-e/Docs/R1-2006258.zip> 2.2節, 図2	2-3								
<p><input checked="" 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。</p>										
<p>* 引用文献のカテゴリー</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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）</p> <p>“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</p> <p>“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</p>	<p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&amp;” 同一パテントファミリー文献</p>									
<p>国際調査を完了した日</p> <p>31.03.2022</p>	<p>国際調査報告の発送日</p> <p>12.04.2022</p>									
<p>名称及びあて先</p> <p>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</p>	<p>権限のある職員（特許庁審査官）</p> <p>伊藤 嘉彦 5J 1793</p> <p>電話番号 03-3581-1101 内線 3534</p>									

C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリ*	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
Y	Samsung, Enhancements on HST-SFN[online], 3GPP TSG RAN WG1 #105-e R1-2105294, 2021.05.12, [検索日 2022.03.31], Internet<URL:https://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_105-e/Docs/R1-2105294.zip> 4節	4
Y	NEC, Discussion on multi-TRP for PDCCH, PUCCH and PUSCH[online], 3GPP TSG RAN WG1 #106-e R1-2107144, 2021.08.06, [検索日 2022.03.31], Internet<URL:https://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_106-e/Docs/R1-2107144.zip> 2節	4