

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7519387号
(P7519387)

(45)発行日 令和6年7月19日(2024.7.19)

(24)登録日 令和6年7月10日(2024.7.10)

(51)国際特許分類

F I

H O 4 W 16/28 (2009.01)

H O 4 W 16/28

H O 4 W 4/42 (2018.01)

H O 4 W 4/42

H O 4 W 72/0446(2023.01)

H O 4 W 72/0446

請求項の数 4 (全41頁)

(21)出願番号	特願2021-575535(P2021-575535)	(73)特許権者	392026693
(86)(22)出願日	令和2年2月6日(2020.2.6)		株式会社N T T ドコモ
(86)国際出願番号	PCT/JP2020/004670		東京都千代田区永田町二丁目1 1 番1 号
(87)国際公開番号	WO2021/157035	(74)代理人	110004185
(87)国際公開日	令和3年8月12日(2021.8.12)		インフォート弁理士法人
審査請求日	令和5年2月2日(2023.2.2)	(74)代理人	100121083
			弁理士 青木 宏義
		(74)代理人	100138391
			弁理士 天田 昌行
		(74)代理人	100158528
			弁理士 守屋 芳隆
		(72)発明者	松村 祐輝
			東京都千代田区永田町二丁目1 1 番1 号
			山王パークタワー 株式会社N T T ドコモ
			知的財産部内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 端末、無線通信方法及び基地局

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

移動経路に配置される1以上の送信ポイントから送信されるDL送信に利用され得る複数の送信コンフィグレーション指標(TCI)状態の遷移の順序に関する情報、前記複数のTCIにそれぞれ対応する期間に関する情報、及び前記送信ポイントに対応する期間に関する情報を受信する受信部と、

受信した情報に基づいて、前記送信ポイントから送信されるDL送信の受信を制御する制御部と、を有し、

前記制御部は、前記複数のTCIにそれぞれ対応する期間、及び前記送信ポイントに対応する期間の少なくとも一つが満了した場合、前記情報に含まれるTCI状態の遷移の順序の情報にしたがって、前記DL送信に対するTCI状態の想定を変更することを特徴とする端末。

【請求項2】

前記複数のTCIにそれぞれ対応する期間毎に別々のTCI状態のリストが設定され、前記制御部は、下り制御情報に基づいて前記別々のTCI状態のリストから1つのリストを選択し、この選択したリストに含まれるTCI状態のうち、対応する期間のTCI状態に基づいて受信を行うように制御することを特徴とする請求項1に記載の端末。

【請求項3】

移動経路に配置される1以上の送信ポイントから送信されるDL送信に利用され得る複数の送信コンフィグレーション指標(TCI)状態の遷移の順序に関する情報、前記複数の

の T C I にそれぞれ対応する期間に関する情報、及び前記送信ポイントに対応する期間に関する情報を受信する工程と、

受信した情報に基づいて、前記送信ポイントから送信される D L 送信の受信を制御する工程と、を有し、

前記複数の T C I にそれぞれ対応する期間、及び前記送信ポイントに対応する期間の少なくとも一つが満了した場合、前記情報に含まれる T C I 状態の遷移の順序の情報にしたがって、前記 D L 送信に対する T C I 状態の想定を変更することを特徴とする無線通信方法。

【請求項 4】

移動経路に配置される 1 以上の送信ポイントから送信される D L 送信に利用され得る複数の送信コンフィグレーション指標 (T C I) 状態の遷移の順序に関する情報、前記複数の T C I にそれぞれ対応する期間に関する情報、及び前記送信ポイントに対応する期間に関する情報を送信する送信部と、

前記 T C I 状態の遷移の順序に基づいて前記 D L 送信に利用する T C I 状態を制御する制御部と、を有し、

前記複数の T C I にそれぞれ対応する期間、及び前記送信ポイントに対応する期間の少なくとも一つが満了した場合、前記情報に含まれる T C I 状態の遷移の順序の情報にしたがって、前記 D L 送信に対する T C I 状態を変更することを特徴とする基地局。

【発明の詳細な説明】

【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 (U M T S) 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 (L T E) が仕様化された (非特許文献 1)。また、L T E (Third Generation Partnership Project (3 G P P) Release (R e l.) 8、9) の更なる大容量、高度化などを目的として、L T E - A d v a n c e d (3 G P P R e l. 10 - 14) が仕様化された。

【0003】

L T E の後継システム (例えば、5th generation mobile communication system (5 G)、5 G + (plus)、New Radio (N R)、3 G P P R e l. 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】

【文献】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、N R) では、高速に移動する移動体 (例えば、電車など) における無線通信を実現するために移動体の経路に配置された送信ポイント (例えば、Remote Radio Head (R R H)) から送信されるビームを利用することが想定される。

【0006】

しかし、各送信ポイントから送信されるビームを利用して移動体における無線通信をどのように制御するかについて十分検討されていない。

【0007】

10

20

30

40

50

そこで、本開示は、移動体における無線通信を適切に制御することができる端末、無線通信方法及び基地局を提供することを目的の1つとする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本開示の一態様に係る端末は、移動経路に配置される1以上の送信ポイントから送信されるDL送信に利用され得る複数の送信コンフィギュレーション指標(TCI)状態の遷移の順序に関する情報、前記複数のTCIにそれぞれ対応する期間に関する情報、及び前記送信ポイントに対応する期間に関する情報を受信する受信部と、受信した情報に基づいて、前記送信ポイントから送信されるDL送信の受信を制御する制御部と、を有し、前記制御部は、前記複数のTCIにそれぞれ対応する期間、及び前記送信ポイントに対応する期間の少なくとも一つが満了した場合、前記情報に含まれるTCI状態の遷移の順序の情報にしたがって、前記DL送信に対するTCI状態の想定を変更することを特徴とする。

10

【発明の効果】

【0009】

本開示の一態様によれば、移動体における無線通信を適切に制御することができる。

【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及び図2Bは、第1の態様に係る通信制御の一例を示す図である。

20

【図3】図3A及び図3Bは、第1の態様に係る通信制御の他の例を示す図である。

【図4】図4A及び図4Bは、第1の態様に係る通信制御の他の例を示す図である。

【図5】図5A及び図5Bは、第1の態様に係るRRH間の距離を示すテーブルの一例を示す図である。

【図6】図6A及び図6Bは、第1の態様に係るTCI状態とビーム期間との対応関係の一例を示す図である。

【図7】図7は、第1の態様に係るTCI状態とビーム期間との対応関係の他の例を示す図である。

【図8】図8A及び図8Bは、第2の態様に係る通信制御の一例を示す図である。

【図9】図9は、第2の態様に係る通信制御の他の例を示す図である。

30

【図10】図10は、第2の態様に係る通信制御の他の例を示す図である。

【図11】図11A及び図11Bは、第2の態様に係る通信制御の他の例を示す図である。

【図12】図12A及び図12Bは、第2の態様に係る通信制御の他の例を示す図である。

【図13】図13A及び図13Bは、第3の態様に係る通信制御の一例を示す図である。

【図14】図14は、第3の態様に係るビーム期間の切替(TCI状態の遷移)の一例を示す図である。

【図15】図15は、第3の態様に係るビーム期間の切替(TCI状態の遷移)の他の例を示す図である。

【図16】図16は、第3の態様に係るビーム期間の切替(TCI状態の遷移)の他の例を示す図である。

40

【図17】図17は、第3の態様に係るビーム期間の切替タイミングの一例を示す図である。

【図18】図18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19】図19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20】図20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21】図21は、一実施形態に係る基地局及びユーザ端末のハードウェア構成の一例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

50

(H T S)

N Rでは、高速に移動する電車等の移動体 (H T S (high speed train)) に含まれる端末 (以下、U Eとも記す) との通信を行うために、送信ポイント (例えば、R R H) 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、R e l . 1 5) では、R R H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 1 A 参照)。

【 0 0 1 2 】

図 1 A では、移動体の移動経路 (又は、移動方向、進行方向、走行経路) に沿って R R H が設置され、各 R R H 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 R R H は、ユニディレクショナル R R H (uni-directional RRH) と呼ばれてもよい。図 1 A に示す例では、移動体は各 R R H からマイナスのドップラシフト ($-f_D$) を受ける。

10

【 0 0 1 3 】

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。

【 0 0 1 4 】

R e l . 1 6 以降では、R R H 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当該進行方向と逆方向の両方に対してビームを形成することが想定される (図 1 B 参照)。

【 0 0 1 5 】

図 1 B では、移動体の移動経路に沿って R R H が設置され、各 R R H 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 R R H は、バイディレクショナル R R H (bi-directional RRH) と呼ばれてもよい。

20

【 0 0 1 6 】

図 1 B に示す例では、移動体が 2 つの R R H (ここでは、R R H # 1 と R R H # 2) の中間において、マイナスのドップラ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 R R H の場合と比較して 2 倍となる。

30

【 0 0 1 7 】

将来的には、移動経路に配置される複数の R R H を利用して (マクロセルのアシストなしで)、500 km/h 以上の速度で移動する移動体における通信をサポートすることが望まれる。

【 0 0 1 8 】

一方で、移動体が高速に移動する場合、ビーム制御及びハンドオーバー等の制御を適切に行うことが困難となることが想定される。

【 0 0 1 9 】

例えば、既存システム (例えば、R e l . 1 5 以前) のビーム制御は、例えば、L 1 - R S R P 報告、ビーム通知 (T C I 状態 (TCI state)、空間関係 (spatial relation) 設定、又はアクティベーション)、受信ビームの決定の手順で行われる。しかし、既存システムの方法を利用して当該一連の流れ (例えば、T C I 状態の通知又は Q C L 想定等) を短い通過期間で行うことは困難となる。

40

【 0 0 2 0 】

また、ハンドオーバー制御は、例えば、メジャメントレポート (L 3 - R S R P、L 3 - S I N R 報告)、ハンドオーバー指示、ランダムアクセスチャネル送信、R R C 接続完了の手順で行われるが、当該一連の流れを短い通過期間で行うことは困難となる。

【 0 0 2 1 】

(T C I、空間関係、Q C L)

N Rでは、送信設定指示状態 (Transmission Configuration Indication state (

50

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。

【0022】

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。

【0023】

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。

【0024】

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、ドップラースhift(Doppler shift)、ドップラースプレッド(Doppler spread)、平均遅延(average delay)、遅延スプレッド(delay spread)、空間パラメータ(spatial parameter)(例えば、空間受信パラメータ(spatial Rx parameter))の少なくとも1つが同一である(これらの少なくとも1つに関してQCLである)と仮定できることを意味してもよい。

【0025】

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。

【0026】

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)：ドップラースhift、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)：ドップラースhift及びドップラースプレッド、
- ・QCLタイプC(QCL-C)：ドップラースhift及び平均遅延、
- ・QCLタイプD(QCL-D)：空間受信パラメータ。

【0027】

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

【0028】

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。

【0029】

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。

10

20

30

40

50

【0030】

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。

【0031】

MACシグナリングは、例えば、MAC制御要素 (MAC Control Element (MAC CE))、MAC Protocol Data Unit (PDU) などを用いてもよい。ブロードキャスト情報は、例えば、マスタ情報ブロック (Master Information Block (MIB))、システム情報ブロック (System Information Block (SIB))、最低限のシステム情報 (Remaining Minimum System Information (RMSI))、その他のシステム情報 (Other System Information (OSI)) などであってもよい。

10

【0032】

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。

【0033】

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。

20

【0034】

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。

【0035】

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。

30

【0036】

上位レイヤシグナリングによって設定されるTCI状態の情報要素 (RRCの「TCI-state IE」) は、1つ又は複数のQCL情報 (「QCL-Info」) を含んでもよい。QCL情報は、QCL関係となるRSに関する情報 (RS関係情報) 及びQCLタイプを示す情報 (QCLタイプ情報) の少なくとも1つを含んでもよい。RS関係情報は、RSのインデックス (例えば、SSBインデックス、ノンゼロパワーCSI-RS (Non-Zero-Power (NZP) CSI-RS) リソースID (Identifier))、RSが位置するセルのインデックス、RSが位置するBandwidth Part (BWP) のインデックスなどの情報を含んでもよい。

40

【0037】

Rel. 15 NRにおいては、PDCCH及びPDSCHの少なくとも1つのTCI状態として、QCLタイプAのRSとQCLタイプDのRSの両方、又はQCLタイプAのRSのみがUEに対して設定され得る。

【0038】

QCLタイプAのRSとしてTRSが設定される場合、TRSは、PDCCH又はPDSCHの復調用参照信号 (DeModulation Reference Signal (DMRS)) と異なり、長時間にわたって周期的に同じTRSが送信されることが想定される。UEは、TRSを測定し、平均遅延、遅延スプレッドなどを計算することができる。

50

【0039】

PDCCH又はPDSCHのDMRSのTCI状態に、QCLタイプAのRSとして前記TRSを設定されたUEは、PDCCH又はPDSCHのDMRSと前記TRSのQCLタイプAのパラメータ（平均遅延、遅延スプレッドなど）が同じであると想定できるので、前記TRSの測定結果から、PDCCH又はPDSCHのDMRSのタイプAのパラメータ（平均遅延、遅延スプレッドなど）を求めることができる。UEは、PDCCH及びPDSCHの少なくとも1つのチャンネル推定を行う際に、前記TRSの測定結果を用いて、より精度の高いチャンネル推定を行うことができる。

【0040】

QCLタイプDのRSを設定されたUEは、QCLタイプDのRSを用いて、UE受信ビーム（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）を決定できる。

【0041】

TCI状態のQCLタイプXのRSは、あるチャンネル／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。

【0042】

<PDCCHのためのTCI状態>

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

【0043】

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

【0044】

UEは、各CORESETに対し、RRCシグナリングによって設定された複数のTCI状態の1つを、MAC CEによってアクティベートされてもよい。当該MAC CEは、UE固有PDCCH用TCI状態指示MAC CE（TCI State Indication for UE-specific PDCCH MAC CE）と呼ばれてもよい。UEは、CORESETのモニタを、当該CORESETに対応するアクティブなTCI状態に基づいて実施してもよい。

【0045】

<PDSCHのためのTCI状態>

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

【0046】

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

【0047】

PDSCHのスケジューリングに用いられるDCIは、当該PDSCH用のTCI状態を示す所定のフィールド（例えば、TCIフィールド、TCI状態フィールドなどと呼ばれてもよい）を含んでもよい。当該DCIは、1つのセルのPDSCHのスケジューリングに用いられてもよく、例えば、DL DCI、DLアサインメント、DCIフォーマット1_0、DCIフォーマット1_1などと呼ばれてもよい。

【0048】

TCIフィールドがDCIに含まれるか否かは、基地局からUEに通知される情報によって制御されてもよい。当該情報は、DCI内にTCIフィールドが存在するか否か（present or absent）を示す情報（例えば、TCI存在情報、DCI内TCI存在情報、上位レイヤパラメータTCI-PresentInDCI）であってもよい。当該情報は、例えば、上位レイヤシグナリングによってUEに設定されてもよい。

10

20

30

40

50

【0049】

8種類を超えるTCI状態がUEに設定される場合、MAC CEを用いて、8種類以下のTCI状態がアクティベート（又は指定）されてもよい。当該MAC CEは、UE固有PDSCH用TCI状態アクティベーション／ディアクティベーションMAC CE（TCI States Activation/Deactivation for UE-specific PDSCH MAC CE）と呼ばれてもよい。DCI内のTCIフィールドの値は、MAC CEによりアクティベートされたTCI状態の一つを示してもよい。

【0050】

UEが、PDSCHをスケジュールするCORESET（PDSCHをスケジュールするPDCCH送信に用いられるCORESET）に対して、「有効（enabled）」とセットされたTCI存在情報を設定される場合、UEは、TCIフィールドが、当該CORESET上で送信されるPDCCHのDCIフォーマット1_1内に存在すると想定してもよい。

10

【0051】

PDSCHをスケジュールするCORESETに対して、TCI存在情報が設定されない、又は、当該PDSCHがDCIフォーマット1_0によってスケジュールされる場合において、DL DCI（当該PDSCHをスケジュールするDCI）の受信と当該DCIに対応するPDSCHの受信との間の時間オフセットが閾値以上である場合、UEは、PDSCHアンテナポートのQCLを決定するために、当該PDSCHに対するTCI状態又はQCL想定が、当該PDSCHをスケジュールするPDCCH送信に用いられるCORESETに対して適用されるTCI状態又はQCL想定と同一であると想定してもよい。

20

【0052】

TCI存在情報が「有効（enabled）」とセットされた場合、（PDSCHを）スケジュールするコンポーネントキャリア（CC）内のDCI内のTCIフィールドが、スケジュールされるCC又はDL BWP内のアクティベートされたTCI状態を示し、且つ当該PDSCHがDCIフォーマット1_1によってスケジュールされる場合、UEは、当該PDSCHアンテナポートのQCLを決定するために、DCIを有し検出されたPDCCH内のTCIフィールドの値に従うTCIを用いてもよい。（当該PDSCHをスケジュールする）DL DCIの受信と、当該DCIに対応する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、閾値以上である場合、UEは、サービングセルのPDSCHのDM-RSポートが、指示されたTCI状態によって与えられるQCLタイプパラメータに関するTCI状態内のRSとQCLであると想定してもよい。

30

【0053】

RRC接続モードにおいて、DCI内TCI情報（上位レイヤパラメータTCI-PresentInDCI）が「有効（enabled）」とセットされる場合と、DCI内TCI情報が設定されない場合と、の両方において、DL DCI（PDSCHをスケジュールするDCI）の受信と、対応するPDSCH（当該DCIによってスケジュールされるPDSCH）と、の間の時間オフセットが、閾値未満である場合、UEは、サービングセルのPDSCHのDM-RSポートが、サービングセルのアクティブBWP内の1つ以上のCORESETが当該UEによってモニタされる最新（直近、latest）のスロットにおける最小（最低、lowest）のCORESET-IDを有し、モニタされるサーチスペース（monitored search space）に関連付けられたCORESETの、PDCCHのQCL指示に用いられるQCLパラメータに関するRSとQCLである、と想定してもよい。このRSは、PDSCHのデフォルトTCI状態又はPDSCHのデフォルトQCL想定と呼ばれてもよい。

40

【0054】

DL DCIの受信と当該DCIに対応するPDSCHの受信との間の時間オフセットは、スケジューリングオフセットと呼ばれてもよい。

【0055】

50

また、上記閾値は、QCL用時間長 (time duration)、「timeDurationForQCL」、「Threshold」、「Threshold for offset between a DCI indicating a TCI state and a PDSCH scheduled by the DCI」、「Threshold-Sched-Offset」、スケジュールオフセット閾値、スケジューリングオフセット閾値、などと呼ばれてもよい。

【0056】

QCL用時間長は、UE能力に基づいてもよく、例えばPDCCHの復号及びビーム切り替えに掛かる遅延に基づいてもよい。QCL用時間長は、PDCCH受信と、PDSCH処理用のDCI内で受信される空間QCL情報の適用と、を行うためにUEに必要なとされる最小時間であってもよい。QCL用時間長は、サブキャリア間隔毎にシンボル数で表されてもよいし、時間 (例えば、 μs) で表されてもよい。当該QCL用時間長の情報は、UEからUE能力情報として基地局に報告されてもよいし、基地局から上位レイヤシグナリングを用いてUEに設定されてもよい。

10

【0057】

例えば、UEは、上記PDSCHのDMRSポートが、上記最小のCORESET-IDに対応するCORESETについてアクティベートされたTCI状態に基づくDL-RSとQCLであると想定してもよい。最新のスロットは、例えば、上記PDSCHをスケジュールするDCIを受信するスロットであってもよい。

【0058】

なお、CORESET-IDは、RRC情報要素「ControlResourceSet」によって設定されるID (CORESETの識別のためのID、controlResourceSetId) であってもよい。

20

【0059】

CCに対してCORESETが設定されない場合、デフォルトTCI状態は、当該CCのアクティブDL BWP内のPDSCHに適用可能であって最低IDを有するアクティベートされたTCI状態であってもよい。

【0060】

本発明者らは、移動体においてビーム (又は、TCI状態、QCL想定) の遷移 (Transition) に着目し、移動体 (又は、移動体に含まれるUE) とRRHの通信制御について検討し、本実施の形態を着想した。

30

【0061】

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。各実施の態様で説明する構成は、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。

【0062】

TCI状態、TCI状態又はQCL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、空間ドメインフィルタ、UE受信ビーム、DL受信ビーム、DLプリコーディング、DLプリコーダ、DL-RS、DMRSポートが従うQCLパラメータ、TCI状態又はQCL想定、QCLタイプDのRS、TCI状態又はQCL想定、QCLタイプAのRS、は互いに読み替えられてもよい。QCLタイプDのRS、QCLタイプDに関連付けられたDL-RS、QCLタイプDを有するDL-RS、DL-RSのソース、SSB、CSI-RS、は互いに読み替えられてもよい。

40

【0063】

本開示において、TCI状態は、UEに対して指示 (設定) された受信ビーム (空間ドメイン受信フィルタ) に関する情報 (例えば、DL-RS、QCLタイプ、DL-RSが送信されるセルなど) であってもよい。QCL想定は、関連付けられた信号 (例えば、PRACH) の送信又は受信に基づき、UEによって想定された受信ビーム (空間ドメイン受信フィルタ) に関する情報 (例えば、DL-RS、QCLタイプ、DL-RSが送信されるセルなど) であってもよい。

【0064】

50

本開示において、移動体は、所定速度以上で移動するものであればよく、例えば、電車、車、バイク、船舶等であってもよい。また、移動体に含まれるUEと送信ポイント（例えば、RRH）との通信は、当該UEと送信ポイント間で直接行われてもよいし、移動体（例えば、移動体に設置されたアンテナ等）を介してUEと送信ポイント間で行われてもよい。

【0065】

また、本開示において、「A/B」は、A及びBの少なくとも一つ、「A/B/C」は、A、B及びCの少なくとも一つと読み替えられてもよい。

【0066】

（第1の態様）

第1の態様では、UE（例えば、移動体に含まれる端末）が、ビーム遷移（beam transition）に関する情報に基づいて送信ポイント（例えば、RRH）との通信を制御する場合について説明する。

【0067】

図2Aは、移動体が移動経路に配置される送信ポイント（ここでは、RRH#1、RRH#2）と通信を行う場合の一例を示している。ここでは、各RRHが複数のビームを利用してDL信号／DLチャネルを送信する場合を示している。各送信ポイントは、ユニディレクショナルRRH及びバイディレクショナルRRHの少なくとも一方であってもよい。

【0068】

以下の説明では、ネットワーク（例えば、RRH）から移動体（例えば、UE）へ信号／チャネルを送信する場合（DL送信）を例に挙げて説明するが、UL送信についても適用することができる。

【0069】

UEは、ビーム遷移に関する情報に基づいて送信ポイントから送信されるDL送信の受信を制御してもよい。ビーム遷移は、TCI状態遷移又はQCL遷移と互いに読み替えられてもよい。ビーム遷移に関する情報は、ネットワーク（例えば、基地局、送信ポイント）からUEにRRCシグナリング及びMAC CEの少なくとも一つを利用して通知されてもよいし、仕様であらかじめ定義されてもよい。

【0070】

ビーム遷移に関する情報は、TCI状態の遷移に関する情報、各ビームに対応する期間（ビーム期間又はビーム時間とも呼ぶ）、RRHに対応する期間（RRH期間又はRRH時間とも呼ぶ）の少なくとも一つが含まれていてもよい。なお、期間又は時間は、シンボル、スロット、サブスロット、サブフレーム、及びフレームの少なくとも一つの単位で規定されてもよいし、ms又はμmの単位で規定されてもよい。期間又は時間は、距離（distance）又はアングル（angle）と読み替えられてもよい。

【0071】

TCI状態の遷移に関する情報（例えば、TCI#n→TCI#n+1）は、TCI状態の遷移（Transition）／順序（ordering）／インデックスであってもよい。ビームに対応する期間は、ビームの期間（duration）／滞在時間（dwell-time）であってもよい。送信ポイント（RRH）対応する期間は、RRHの期間（duration）／滞在時間（dwell-time）であってもよい。

【0072】

RRHに対応する期間は、RRHにおいて各ビームに対応する期間の合計値に相当してもよい。例えば、UEは、各ビームに対応する期間からRRHに対応する期間を取得してもよい。この場合、RRHに対応する期間をUEに通知又はあらかじめ定義することが不要とできる。

【0073】

TCI状態と各ビーム期間とは互いに関連付けられてもよい（図2B参照）。図2Bは、各ビーム期間のインデックス（例えば、t0、t1、t2、t3、t4、t5）に対して、TCI状態と各ビーム期間が関連付けられたテーブルの一例を示す図である。

10

20

30

40

50

【0074】

各ビーム期間インデックス (t_0 、 t_1 、 t_2 、 t_3 、 t_4 、 t_5) は、それぞれ別々のビームに対応してもよい。また、移動体 (UE) の移動に応じて、ビーム期間インデックスは、 t_0 、 t_1 、 t_2 、 t_3 、 t_4 、 t_5 の順に遷移 (又は、切り替え、チェンジ、変更、アップデート) されてもよい。

【0075】

ここでは、TCI状態 #0 (t_0)、TCI状態 #1 (t_1)、TCI状態 #2 (t_2)、TCI状態 #3 (t_3)、TCI状態 #4 (t_4)、TCI状態 #5 (t_5) の順に遷移する場合を示している。UEは、送信ポイント (RRH #1、#2) との通信において、各ビームに対応する期間に応じてTCI状態 (又は、QCL) が遷移すると想定してDL送信の受信を制御してもよい (図3A、B参照)。

10

【0076】

図3Aの上図は、RRH #1との通信において地理的ドメイン (Geographic domain) を考慮したイメージ図に相当し、下図は、時間方向におけるTCI状態の遷移を示している。ここでは、時間方向においてスロット単位 (スロット境界) が記載されているが、他の時間単位 (例えば、シンボル、サブスロット、サブフレーム、フレーム、ms及び μ mの少なくとも一つ) であってもよい。図3Bは、設定されるビーム遷移を示すテーブル (又は、TCI状態とビーム期間との関連づけ) の一例を示している。

【0077】

UEは、各ビーム期間が満了した場合、設定されたTCI状態の遷移順序に基づいて、TCI状態 (又は、QCL想定) をアップデートしてもよい。例えば、UEは、RRH #1との通信において、TCI状態 #0を対応するビーム期間 (ここでは、4) において想定し、当該ビーム期間が満了した後にTCI状態 #1に切り替えてDL信号／チャネルの受信を制御してもよい。

20

【0078】

送信ポイント (RRH #1) との通信において、UEは、所定条件又は方法に基づいて最初のビーム期間インデックス (例えば、 t_0) 又はビームに対応する期間の開始点を判断してもよい。例えば、UE (又は、移動体) は、GPS等から取得した現在位置に基づいて判断してもよいし、送信ポイントから送信される所定の信号 (例えば、参照信号) に基づいて判断してもよい。

30

【0079】

このように、UEは、ビーム遷移に関する情報に基づいて送信ポイントとの通信を制御することにより、移動体が高速に移動する場合であっても適切に通信を行うことができる。

【0080】

<バリエーション1-1>

ビームに対応する期間は、送信ポイントにおいて各ビームが利用される期間の割合 (例えば、Duration ratio、dwell ratio、dwell time ratio) であってもよい (図4A、B参照)。UEは、各送信ポイントにおいて、各ビームが利用される期間の割合に基づいて、DL送信の受信を制御 (例えば、想定するTCI状態又はQCLの決定) してもよい。

40

【0081】

ビーム期間は、UEに通知又は設定されなくてもよい。この場合、UEは、TCI状態 (又は、QCL) の遷移順序に基づいて、TCI状態をブラインドで変更 (又は、切り替え、チェンジ、アップデート) してもよい。

【0082】

<バリエーション1-2>

RRHに対応する期間は、RRH間 (例えば、RRH #1とRRH #2) の距離又は期間に関する情報 (例えば、Distance/duration) であってもよい。例えば、隣接するRRH (例えば、RRH #nとRRH #n+1) の間の平均距離又は平均期間に関する情報がUEに通知されてもよい (図5A参照)。ここでは、各RRH間の平均距離が3で示され

50

る場合を示している。

【0083】

あるいは、各RRH間（例えば、隣接するRRH毎）の距離又は期間に関する情報がUEに通知又は設定されてもよい（図5B参照）。移動経路においてRRH#1～RRH#6が配置される場合、UEは、各RRH間の距離又は期間に関する情報に基づいて、各RRHにおけるDL送信の受信を制御してもよい。各RRHにおけるDL送信の受信は、上述した方法を適用してもよい。

【0084】

UEは、RRH間の関係を把握することにより、各RRHにおける通信を適切に行うことができる。なお、RRH間のより又は期間に関する情報は、基地局からUEにRRCSグナリング及びMAC CEの少なくとも一つを利用して通知されてもよいし、仕様であらかじめ定義されてもよい。

【0085】

<バリエーション1-3>

UEは、あるビーム期間において、複数のTCI状態から所定のTCI状態を検出（例えば、blind detect）するように制御してもよい。例えば、ビーム期間tに対応するTCI状態が#iである場合、当該ビーム期間tにおいて、TCI状態#iと、他のTCI状態について検出してもよい。他のTCI状態は、当該TCI状態#iの前又は後に遷移する1以上のTCI状態であってもよい。当該TCI状態#iと他のTCI状態は、所定ウィンドウ（例えば、ブラインド検出ウィンドウ）に含まれていてもよい。

【0086】

図6Aは、ビーム期間t1において、当該t1に対応するTCI状態#1と、当該TCI状態#1の前後に遷移されるTCI状態#0と#2からブラインドでTCI状態を検出する場合を示している。つまり、ブラインド検出ウィンドウにTCI状態#1、#2、#3が含まれる場合に相当する。ブラインド検出ウィンドウの範囲又はサイズ（例えば、行、インデックス、TCI状態の範囲又はサイズ）は、ネットワークから設定されてもよいし、あらかじめ定義されてもよい。

【0087】

これにより、UEが想定するビーム期間（又は、TCI状態）と実際の位置にズレがある場合であっても適切なTCI状態又はQCL想定に基づいて送信ポイントと通信を行うことができる。

【0088】

<バリエーション1-4>

各ビーム期間に対して複数のTCI状態が対応していてもよい（図6B参照）。ここでは、各ビーム期間に対してそれぞれ2個以上のTCI状態が対応する場合を示している。UEは、各ビーム期間において、複数のTCI状態から所定（例えば、1つの）TCI状態を検出（例えば、ブラインドで検出）してもよい。

【0089】

例えば、UEは、ビーム期間t0において、TCI状態#0と#1から1つのTCI状態を決定する。TCI状態の決定は、各TCI状態を利用した場合の受信状況（例えば、受信電力等）に基づいて行われてもよい。

【0090】

<バリエーション1-5>

各ビーム期間に対して複数のTCI状態が対応する場合（図6B参照）、UEは、端末能力（UE capability）に応じて1以上のTCI状態を検出してもよい。例えば、UEは、複数の送信ポイントから送信されるDL送信を同時に受信する能力（マルチパネル同時受信）をサポートする場合、2つのTCI状態を検出して受信処理を行なってもよい。

【0091】

このように、ビーム期間に対して複数のTCI状態を対応させることにより、複数の送信ポイントから送信されるDL送信を同時に受信することができる。

10

20

30

40

50

【0092】

<バリエーション1-6>

各ビーム期間に対応するTCI状態の候補を複数設定し、実際に適用（又は、想定）するTCI状態が所定条件に基づいて決定されてもよい（図7参照）。ここでは、各ビーム期間にそれぞれ対応するTCI状態をそれぞれ2個ずつ設定する場合を示している。例えば、各ビーム期間に対応するTCI状態の遷移リストを複数設定し、複数のリストの中から実際に利用するリストが選択されてもよい。

【0093】

TCI状態リストは、ネットワークからUEに上位レイヤシグナリング及びMAC CEの少なくとも一つを利用して設定されてもよいし、仕様にあらかじめ定義されてもよい。UEは、下り制御情報（DCI）又はPDCCHに基づいて複数のリストの中から1つのリストを決定してもよい。例えば、DCIに含まれる新規ビットフィールド又は既存ビットフィールドを利用してTCIリストが指定されてもよい。あるいは、UEが検出したDCIの位置、リソース（例えば、CCE／PRB／REインデックス）に基づいてTCIリストが選択されてもよい。

10

【0094】

DCIの新規ビットフィールドを利用してTCI状態（又は、TCI状態リスト）が指定される場合、当該新規ビットフィールドのサイズ（例えば、ビット数）は、設定されるTCI状態（又は、TCI状態リスト）の数に基づいて決定されてもよい。

【0095】

各ビーム期間に対してそれぞれ1つのTCI状態が対応する場合、新規ビットフィールドは不要となる（DCIに含まれない）。各ビーム期間の少なくとも一つに対して複数のTCI状態が対応する場合、新規ビットフィールドがDCIに含まれてもよい。

20

【0096】

このように、複数のTCI状態リストから1つのTCIリストを選択して利用することにより、各RRHとの通信に利用するビーム（又は、TCI状態）を柔軟に設定することができる。

【0097】

（第2の態様）

第2の態様では、UEが、DL送信の受信に適用又は想定するTCI状態について、信号／チャネルの種別又はタイプ毎に別々に判断する場合について説明する。

30

【0098】

以下の説明では、PDCCHの受信に適用又は想定するTCI状態と、PDSCHの受信に適用又は想定するTCI状態をそれぞれ別々に決定する場合について説明する。なお、他のDL信号／チャネルについても以下に示すいずれかの方法を適用してもよい。

【0099】

<PDCCHのTCI状態>

UEは、PDCCHのTCI状態について、上記第1の態様（例えば、ビーム遷移情報）を適用して判断してもよい。ビーム遷移情報は、制御リソースセット（CORESET）毎にそれぞれ別々に設定されてもよい。あるいは、ビーム遷移情報は、複数の制御リソースセット（CORESET）に対して共通に設定されてもよい。

40

【0100】

<PDSCHのTCI状態>

UEは、PDSCHのTCI状態について、PDCCHとは異なる方法を適用して判断してもよい。

【0101】

例えば、各ビーム期間に対してそれぞれ複数のTCI状態が設定されてもよい（図8A、B参照）。ここでは、各ビーム期間に対してTCI状態リストが別々に設定される場合を示している。各TCI状態リストは、複数（ここでは、8個（3ビット））のTCI状態が含まれていてもよい。各ビーム期間にそれぞれ設定されるTCI状態リストのサイズ

50

(例えば、リストに含まれるTCI状態の数)は、同じであってもよいし、異なってもよい。

【0102】

各ビーム期間にそれぞれ対応するTCI状態リスト(又は、1以上のTCI状態)は、上位レイヤシグナリング及びMAC CEの少なくとも一つを利用してUEに設定されてもよいし、仕様で定義されてもよい。ビーム期間毎にTCI状態が別々に設定されてもよいし、ビーム期間毎に設定されたTCI状態のアクティベーション／ディアクティベーションが通知されてもよい。

【0103】

また、TCI状態リストが1つのビーム期間に設定された場合、当該TCI状態リストを他のビーム期間(例えば、全てのビーム期間)に適用されてもよい。

【0104】

TCI状態リストに含まれる1以上のTCI状態は、DCIの所定フィールドのコードポイント(例えば、ビット値)と関連づけられていてもよい。UEは、受信したDCI(又は、PDCH)に所定フィールドが含まれる場合、当該所定フィールドのコードポイントに基づいて、PDCHを受信するビーム期間で適用するTCI状態を判断してもよい。

【0105】

DCIに所定フィールドが含まれるか否かについて、上位レイヤシグナリングで通知されてもよい。例えば、UEは、DCIに所定フィールド(例えば、TCIフィールド)が含まれることを指示する上位レイヤパラメータ(例えば、`tciPresentInDCI`)が設定された場合、PDCHのTCI状態がDCIの所定フィールドで通知されると想定してもよい。

【0106】

UEは、DCIに所定フィールド(例えば、TCIフィールド)が含まれることを指示する上位レイヤパラメータ(例えば、`tciPresentInDCI`)が設定されない場合、所定フィールド以外の方法(例えば、所定条件又は所定情報)に基づいてPDCHのTCI状態を決定してもよい。

【0107】

例えば、DCIに所定フィールドが含まれない場合、UEは、デフォルトTCI状態又はデフォルトQCL想定(以下、デフォルトTCI状態とも記す)に基づいてPDCHの受信に利用するTCI状態を決定してもよい。デフォルトTCI状態は、所定の制御リソースセット(例えば、PDCHがスケジュールされる期間又はスロットにおける所定の制御リソースセット)に対応するTCI状態であってもよい(図9参照)。所定の制御リソースセットは、インデックスが最小の制御リソースセットであってもよい。

【0108】

図9では、各ビーム期間において、デフォルトTCI状態を利用してPDCHの受信を行う場合を示している。デフォルトTCI状態は、各ビーム期間に対応する所定の制御リソースセットに対応するTCI状態であってもよい。

【0109】

あるいは、デフォルトTCI状態は、最後にモニタしたスロット(例えば、`latest monitoring slot`)における所定の制御リソースセットに対応するTCI状態であってもよい。所定の制御リソースセットは、インデックスが最小の制御リソースセットであってもよい。また、制御リソースセットは、サーチスペースに読み替えられてもよい。

【0110】

デフォルトTCI状態は、第1の態様で示したようにビーム期間毎に変更(又は、アップデート)されてもよい。

【0111】

あるいは、DCIに所定フィールドが含まれない場合、UEは、複数のビーム期間において、所定のビーム期間に対応するデフォルトTCI状態を適用又は想定してPDCH

10

20

30

40

50

の受信を制御してもよい。所定のビーム期間は、インデックスが最小のビーム期間であってもよい（図10参照）。ここでは、複数のビーム期間（ $t_0 \sim t_5$ ）において、インデックスが最小のビーム期間（ t_0 ）に対応するTCI状態#1を適用又は想定する場合を示している。

【0112】

また、PDSCCHがスケジュールされるスロットにおいて制御リソースセットが存在しない（又は、UEが検出できない）場合、PDSCCH用のTCI状態として、UEが最後にモニタした制御リソースセットに対応するTCI状態が選択されてもよい。つまり、UEは、最後のモニタリングオケージョンにおける制御リソースセットに対応するTCI状態をデフォルトTCI状態と判断する（図11A参照）。

10

【0113】

図11Aでは、UEは、PDSCCHがスケジュールされるスロットにおいて制御リソースセット（又は、サーチスペース）を検出できない。このため、UEが最後にモニタした制御リソースセットに対応するTCI状態（ここでは、TCI状態#1）がPDSCCH用のTCI状態（デフォルトTCI状態）として選択される。

【0114】

あるいは、PDSCCHがスケジュールされるスロットにおいて制御リソースセットが存在しない（又は、UEが検出できない）場合、PDSCCH用のTCI状態として、当該PDSCCHがスケジュールされるスロット（又は、シンボル）に対応するTCI状態が選択されてもよい（図11B参照）。

20

【0115】

図11Bでは、UEは、PDSCCHがスケジュールされるスロットにおいて制御リソースセット（又は、サーチスペース）を検出できない。このため、PDSCCHがスケジュールされるスロット（又は、シンボル）に対応するビーム期間のTCI状態（ここでは、TCI状態#2）がPDSCCH用のTCI状態（デフォルトTCI状態）として選択される。なお、PDSCCHがスケジュールされるスロット（又は、シンボル）に対応するビーム期間のTCI状態が複数ある場合、所定のTCI状態（例えば、インデックスが最小のTCI状態）が選択されてもよい。

【0116】

あるいは、PDSCCHがスケジュールされるスロットにおいて制御リソースセットが存在しない（又は、UEが検出できない）場合、PDSCCH用のTCI状態として、当該PDSCCHがスケジュールされるシンボルに対応するTCI状態が選択されてもよい（図12A、B参照）。

30

【0117】

図12Aでは、PDSCCHがスケジュールされる最初のシンボル及び最後のシンボルの少なくとも一方（ここでは、最初のシンボル）に対応するTCI状態が選択される場合を示している。具体的には、UEは、PDSCCHがスケジュールされる最初のシンボルに対応するビーム期間のTCI状態（ここでは、TCI状態#2）を、PDSCCH用のTCI状態（デフォルトTCI状態）として選択してもよい。なお、PDSCCHがスケジュールされる最初シンボルは、PDSCCH用の復調用参照信号（DMRS）が配置される最初のシンボルと読み替えられてもよい。

40

【0118】

図12Bでは、PDSCCHがスケジュールされる各シンボルに対応するビーム期間のTCI状態（ここでは、TCI状態#2と#3）がPDSCCH用のTCI状態（デフォルトTCI状態）として選択される。つまり、時間方向において複数のTCI状態を考慮してPDSCCHの受信を行う。複数のTCI状態を考慮してPDSCCHの受信を行うことにより、PDSCCHの受信をより適切に行うことができる。

【0119】

なお、PDSCCHがスケジュールされるシンボルは、PDSCCH用の復調用参照信号（DMRS）が配置されるシンボルと読み替えられてもよい。この場合、PDSCCHにおい

50

てDMRSが複数含まれる場合、各DMRSのシンボルに対応するTCI状態を考慮してPDSCHの受信を制御してもよい。

【0120】

第2の態様は、UL送信に適用されてもよい。この場合、PDSCHのデフォルトTCI状態（又は、QCL想定）は、PUCCHの参照信号（例えば、PL-RS）、SRS、又はPUSCHのデフォルト空間関係（default spatial relation）と読み替えられてもよい。

【0121】

（第3の態様）

第3の態様では、ビーム期間に関する情報が通知されない（例えば、ビーム遷移情報としてTCI状態の遷移に関する情報のみが通知される）場合のUE動作について説明する。なお、ビーム期間は、TCI状態の遷移期間、TCI状態の切替期間、又はTCI状態の継続期間と読み替えられてもよい。

【0122】

ビーム期間に関する情報（例えば、各ビーム期間の値）が通知されない場合、UEは、各ビーム期間及び各RRH期間の少なくとも一つをブラインドで（blindly）検出してもよい。例えば、UEは、所定信号／所定条件／所定情報に基づいて各ビーム期間を取得し、当該取得したビーム期間と、ネットワークから通知又は仕様で定義されるTCI状態の遷移順序に基づいてDL送信の受信を制御してもよい（図13A、B参照）。

【0123】

図13Bは、UEに通知されるビーム遷移に関する情報（例えば、TCI状態の遷移情報）の一例を示している。UEは、以下のオプション1～4の少なくとも一つに基づいて各TCI状態が対応するビーム期間又はRRH期間を判断してもよい。

【0124】

<オプション1>

UEは、所定信号（又は、所定信号用のリソース）に基づいて、各ビーム期間を判断してもよい。所定信号は、参照信号（DL-RS）であってもよい。参照信号は、同期信号ブロック、CSI-RS、TRS、PT-RS、及びDMRSの少なくとも一つであってもよい。

【0125】

例えば、UEは、参照信号リソース（例えば、所定の周波数リソース）、又は参照信号リソースを利用して送信される参照信号の測定結果に基づいてビーム期間／RRH期間（以下、ビーム期間とも記す）を判断してもよい。複数のビーム期間に対して1つ（又は、共通）の参照信号リソースが設定されてもよい（図14参照）。UEは、ネットワークから通知される参照信号リソース構成の情報に基づいて、設定される参照信号リソースを判断してもよい。

【0126】

図14では、複数のビーム期間において1つの参照信号リソース（例えば、同一の周波数及び周期が適用されるリソース）が設定される場合を示している。参照信号リソースは、周期的／セミパーステント／非周期的に設定／トリガ／アクティブ化されてもよい。

【0127】

UEは、設定された参照信号リソースを測定又はモニタし、当該測定結果又はモニタ結果に基づいてビーム期間（又は、TCI状態の遷移期間）を判断してもよい。例えば、UEは、各参照信号リソースの測定結果を比較し、異なる参照信号リソース間の測定結果の差異に基づいて、各ビーム期間の範囲を判断してもよい。測定結果又はモニタ結果は、受信電力（RSRP）、受信品質（RSRQ）、及び受信チャネル品質（SINR）の少なくとも一つであってもよい。

【0128】

異なる参照信号リソース（例えば、時間方向に隣接する参照信号リソース）の測定結果の差異が所定値以下である場合、UEは、当該参照信号リソース間は、同じビーム期間に

10

20

30

40

50

属する（又は、TCI状態が遷移されない）と判断してもよい。一方で、異なる参照信号リソースの測定結果の差異が所定値より大きい場合、UEは、各参照信号リソースが異なるビーム期間に属する（又は、TCI状態が遷移される）と判断してもよい。なお、測定結果の判断基準となる所定値は、仕様で定義されてもよいし、ネットワークからUEに通知されてもよい。

【0129】

図14では、TCI#0に対応するビーム期間で送信される参照信号リソースの測定結果と、TCI#1に対応する期間で送信される参照信号リソースの測定結果が所定値より大きくなるため、UEは、当該測定結果に基づいて各TCI状態に対応する期間を把握できる。

【0130】

<オプション2>

オプション1では、複数のTCI状態に対応する期間（例えば、複数のビーム期間）において、共通の参照信号リソース（又は、参照信号リソース構成）を設定する場合を示したが、これに限られない。各TCI状態に対応する期間（例えば、各ビーム期間）に対して、それぞれ異なる参照信号リソース（又は、参照信号リソース構成）が設定又は利用されてもよい（図15参照）。

【0131】

図15では、ビーム期間の数（ここでは、3つ）にそれぞれ対応する参照信号リソース（ここでは、3つの異なる参照信号リソース構成）が設定される場合を示している。異なる参照信号リソースは、例えば、周波数領域が異なる3つの参照信号リソースであってもよい。

【0132】

UEは、設定されたメジャメント機会（measurement instance/time）において、各参照信号リソースのRSRP/RSRQ/SINRを測定し、各メジャメント機会では参照信号を検出/測定/受信できたリソースインデックスに基づいてビーム期間（又は、TCI状態の遷移）を判断してもよい。UEは、複数の参照信号リソースのうち、測定結果が所定値より大きい参照信号リソースにおいて参照信号が送信されたと判断してもよい。

【0133】

図15において、UEは、第1の参照信号リソース（RSリソース#1）で参照信号を検出した場合、TCI#0に対応するビーム期間（例えば、 t_0 ）であると判断してもよい。同様に、UEは、第2の参照信号リソース（RSリソース#2）で参照信号を検出した場合、TCI#1に対応するビーム期間（例えば、 t_1 ）であると判断し、第3の参照信号リソース（RSリソース#3）で参照信号を検出した場合、TCI#2に対応するビーム期間（例えば、 t_2 ）であると判断してもよい。

【0134】

基地局は、同じ時間区間（例えば、同じシンボル、サブスロット、スロット、スロット、及びフレームの少なくとも一つ）において、異なる参照信号リソースを利用した複数の参照信号を送信しないように制御してもよい。UEは、同じ時間区間（例えば、同じシンボル、サブスロット、スロット、スロット、及びフレームの少なくとも一つ）において、異なる参照信号リソースを利用した複数の参照信号が送信されないと想定してもよい。

【0135】

<オプション3>

オプション2では、ビーム期間の数（ここでは、3つ）にそれぞれ対応する参照信号リソース（ここでは、3つの異なる参照信号リソース構成）が設定される場合を示したが、これに限られない。設定される参照信号リソース（又は、参照信号リソース構成）の数は、ビーム期間の数より少なくてもよい。

【0136】

例えば、複数のビーム期間（又は、遷移する複数のTCI状態）に対して2個の参照信号リソースが設定されてもよい。この場合、隣接するビーム期間に対して、それぞれ異なる

10

20

30

40

50

る参照信号リソースが適用（又は、異なる参照信号リソースに参照信号が配置）されてもよい（図16参照）。

【0137】

図16では、複数のビーム期間（又は、TCI状態）において2個の参照信号リソース（RSリソース#1と#2）が設定され、隣接するビーム期間で異なるRSリソースが適用される場合を示している。

【0138】

UEは、第1の参照信号リソース（RSリソース#1）で参照信号が検出できた場合、TCI#0に対応するビーム期間（例えば、 t_0 ）であると判断してもよい。続いて、UEは、第1の参照信号リソースでなく第2の参照信号リソース（RSリソース#2）で参照信号が検出できた場合、TCI#0（例えば、 t_0 ）からTCI#1（例えば、 t_1 ）に遷移したと判断してもよい。続いて、UEは、第2の参照信号リソースでなく第1の参照信号リソースで参照信号が検出できた場合、TCI#1（例えば、 t_1 ）からTCI#2（例えば、 t_2 ）に遷移したと判断してもよい。

【0139】

このように、ビーム期間の数（又は、TCI状態の遷移数）数より参照信号リソースの数を少なくすることにより、より少ない参照信号リソースを利用してビーム期間（又は、TCI状態）を検出することができる。これにより、リソースの利用効率を図ることができる。

【0140】

<オプション4>

各TCI状態が対応するビーム期間の切替（又は変更）はDCIを利用してUEに通知されてもよい。例えば、DCIに含まれる新規フィールド（例えば、期間変更指示フィールド（duration/QCL change indicator field））を利用して、ビーム期間の切替がUEに通知されてもよい。あるいは、DCIの既存のビットフィールド（例えば、予約ビットフィールド（reserved bit field））を利用して、ビーム期間の切替がUEに通知されてもよい。

【0141】

あるいは、DCIに対応するRNTI（例えば、CRCスクランブルに利用されるRNTI）のタイプ、及びDCIフォーマットの少なくとも一つに基づいてビーム期間の切替がUEに通知されてもよい。

【0142】

あるいは、UEは、検出したDCIの位置及びリソースの少なくとも一つに基づいてビーム期間の切替を判断してもよい。DCIの位置及びリソースの少なくとも一つは、CCEインデックス、PRBインデックス、リソースエレメントインデックス、サーチスペースインデックス、CORESET IDの少なくとも一つであってもよい。

【0143】

<切替タイミング>

UEが、オプション1～4の少なくとも一つに基づいてビーム期間（又は、TCI状態/QCL想定）の切替又はアップデートを行う場合、当該ビーム期間の切替タイミング（Timing/timeline）は以下のタイミング1～4の少なくとも一つに基づいて制御されてもよい（図17参照）。

【0144】

<タイミング1>

UEは、参照信号リソースに基づいて異なるTCI状態（又は、TCI状態の遷移）を検出した場合、当該参照信号リソース（又は、シンボル）を基準として、TCI状態（又は、ビーム期間）の切替を行ってもよい。この場合、TCI状態の遷移を迅速に行うことができる。

【0145】

<タイミング2>

10

20

30

40

50

UEは、参照信号リソースに基づいて異なるTCI状態（又は、TCI状態の遷移）を検出した場合、次の参照信号リソース（又は、シンボル）を基準として、TCI状態（又は、ビーム期間）の切替を行ってもよい。この場合、UEが切替処理を行うために処理時間を確保することができる。

【0146】

<タイミング3>

UEは、参照信号リソースに基づいて異なるTCI状態（又は、TCI状態の遷移）を検出した場合、当該参照信号リソース（又は、シンボル）が含まれるスロット境界、サブスロット境界、及びサブフレーム境界の少なくとも一つを基準として、TCI状態（又は、ビーム期間）の切替を行ってもよい。この場合、TCI状態の遷移を迅速に行うことができる。

10

【0147】

<タイミング4>

UEは、参照信号リソースに基づいて異なるTCI状態（又は、TCI状態の遷移）を検出した場合、当該参照信号リソース（又は、シンボル）が含まれる次のスロット境界、サブスロット境界、及びサブフレーム境界の少なくとも一つを基準として、TCI状態（又は、ビーム期間）の切替を行ってもよい。この場合、UEが切替処理を行うために処理時間を確保することができる。

【0148】

（無線通信システム）

20

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。

【0149】

図18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。

【0150】

30

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。

【0151】

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

40

【0152】

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。

【0153】

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

50

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。

【0154】

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もよい。

【0155】

各 CC は、第 1 の周波数帯 (Frequency Range 1 (FR1)) 及び第 2 の周波数帯 (Frequency Range 2 (FR2)) の少なくとも 1 つに含まれてもよい。マクロセル C1 は FR1 に含まれてもよいし、スモールセル C2 は FR2 に含まれてもよい。例えば、FR1 は、6 GHz 以下の周波数帯 (サブ 6 GHz (sub-6GHz)) であってもよいし、FR2 は、24 GHz 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。

【0156】

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。

【0157】

複数の基地局 (例えば、RRH) 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。

【0158】

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。

【0159】

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。

【0160】

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。

【0161】

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。

【0162】

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

10

20

30

40

50

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

【0163】

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

【0164】

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

【0165】

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

【0166】

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

【0167】

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。

【0168】

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。

【0169】

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。

【0170】

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。

【0171】

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 Refere

10

20

30

40

50

nce 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。

【0172】

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。

10

【0173】

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。

【0174】

(基地局)

図19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。

20

【0175】

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。

【0176】

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。

30

【0177】

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。

【0178】

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。

40

【0179】

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。

50

【0180】

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。

【0181】

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。

【0182】

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。

10

【0183】

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。

【0184】

送受信部120（送信処理部1211）は、送信するビット列に対して、チャネル符号化（誤り訂正符号化を含んでもよい）、変調、マッピング、フィルタ処理、離散フーリエ変換（Discrete Fourier Transform（DFT））処理（必要に応じて）、逆高速フーリエ変換（Inverse Fast Fourier Transform（IFFT））処理、プリコーディング、デジタルーアナログ変換などの送信処理を行い、ベースバンド信号を出力してもよい。

20

【0185】

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。

【0186】

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。

30

【0187】

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

【0188】

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。

40

【0189】

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

50

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。

【０１９０】

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

【０１９１】

送受信部１２０は、移動経路に配置される１以上の送信ポイントから送信されるＤＬ送信に利用され得る複数の送信コンフィギュレーション指標（ＴＣＩ）状態の遷移に関する情報、複数のＴＣＩにそれぞれ対応する期間に関する情報、及び送信ポイントに対応する期間に関する情報の少なくとも一つを送信してもよい。

10

【０１９２】

送受信部１２０は、移動経路に配置される１以上の送信ポイントから送信されるＤＬ送信に利用され得る複数の送信コンフィギュレーション指標（ＴＣＩ）状態の遷移に関する情報を送信してもよい。

【０１９３】

制御部１１０は、ＴＣＩ状態の遷移に基づいてＤＬ送信に利用するＴＣＩ状態を制御してもよい。

【０１９４】

制御部１１０は、複数のＴＣＩ状態にそれぞれ対応する期間の識別に利用される複数のＤＬ参照信号及び下り制御情報の少なくとも一つの送信を制御してもよい。

20

【０１９５】

（ユーザ端末）

図２０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。

【０１９６】

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。

30

【０１９７】

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。

【０１９８】

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。

40

【０１９９】

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。

【０２００】

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

50

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。

【0201】

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。

【0202】

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。

【0203】

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。

【0204】

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。

【0205】

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

【0206】

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

【0207】

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。

【0208】

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。

【0209】

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

【0210】

送受信部 220（測定部 223）は、受信した信号に関する測定を実施してもよい。例えば、測定部 223 は、受信した信号に基づいて、RRM 測定、CSI 測定などを行ってもよい。測定部 223 は、受信電力（例えば、RSRP）、受信品質（例えば、RSRQ、SINR、SNR）、信号強度（例えば、RSSI）、伝搬路情報（例えば、CSI）などについて測定してもよい。測定結果は、制御部 210 に出力されてもよい。

10

20

30

40

50

【0211】

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。

【0212】

送受信部220は、移動経路に配置される1以上の送信ポイントから送信されるDL送信に利用され得る複数の送信コンフィグレーション指標(TCI)状態の遷移に関する情報、複数のTCIにそれぞれ対応する期間に関する情報、及び送信ポイントに対応する期間に関する情報の少なくとも一つを受信してもよい。

【0213】

送受信部220は、移動経路に配置される1以上の送信ポイントから送信されるDL送信に利用され得る複数の送信コンフィグレーション指標(TCI)状態の遷移に関する情報を受信してもよい。

10

【0214】

制御部210は、受信した情報に基づいて、前記送信ポイントから送信されるDL送信の受信を制御してもよい。例えば、制御部210は、複数のTCIにそれぞれ対応する期間、及び送信ポイントに対応する期間の少なくとも一つが満了した場合、DL送信に対するTCI状態の想定を変更するように制御してもよい。また、制御部210は、DL送信のうち一部のDL送信について前記受信した情報に基づいて受信を制御し、他のDL送信について下り制御情報で通知されるTCI状態又はデフォルトのTCI状態に基づいて受信を制御してもよい。複数のTCIにそれぞれ対応する期間毎に別々のTCI状態のリストが設定されてもよい。

20

【0215】

制御部210は、複数のTCI状態にそれぞれ対応する期間を複数のDL参照信号及び下り制御情報の少なくとも一つに基づいて判断してもよい。複数のDL参照信号は、共通のリソースを利用して送信されてもよい。複数のDL参照信号は、複数のTCI状態にそれぞれ対応する期間毎に異なるリソースを利用して送信されてもよい。制御部210は、複数の参照信号の測定結果の差分、及び複数の参照信号に利用されるリソースの少なくとも一つに基づいて、複数のTCI状態にそれぞれ対応する期間を判断してもよい。

【0216】

(ハードウェア構成)

30

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実現されてもよい。

【0217】

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。

40

【0218】

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21は、一実施形態に係る基地局

50

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。

【0219】

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。

【0220】

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。

【0221】

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。

【0222】

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。

【0223】

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。

【0224】

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。

【0225】

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

10

20

30

40

50

い。

【0226】

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。

10

【0227】

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。

【0228】

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。

20

【0229】

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。

【0230】

（変形例）

なお、本開示において説明した用語及び本開示の理解に必要な用語については、同一の又は類似する意味を有する用語と置き換えてもよい。例えば、チャネル、シンボル及び信号（シグナル又はシグナリング）は、互いに読み替えられてもよい。また、信号はメッセージであってもよい。参照信号（reference signal）は、RSと略称することもでき、適用される標準によってパイロット（Pilot）、パイロット信号などと呼ばれてもよい。また、コンポーネントキャリア（Component Carrier（CC））は、セル、周波数キャリア、キャリア周波数などと呼ばれてもよい。

30

【0231】

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。

40

【0232】

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

50

リング処理、送受信機が時間領域において行う特定のウィンドウイング処理などの少なくとも1つを示してもよい。

【0233】

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。

【0234】

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。

【0235】

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、いずれも信号を送信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。

【0236】

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。

【0237】

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。

【0238】

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

【0239】

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。

【0240】

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

10

20

30

40

50

よい。

【0241】

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。

【0242】

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。

10

【0243】

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。

【0244】

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。

20

【0245】

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。

【0246】

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。

30

【0247】

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。

【0248】

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。

40

【0249】

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。

【0250】

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

50

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。

【0251】

本開示においてパラメータなどに使用する名称は、いかなる点においても限定的な名称ではない。さらに、これらのパラメータを使用する数式などは、本開示において明示的に開示したものと異なってもよい。様々なチャネル（P U C C H、P D C C Hなど）及び情報要素は、あらゆる好適な名称によって識別できるので、これらの様々なチャネル及び情報要素に割り当てている様々な名称は、いかなる点においても限定的な名称ではない。

【0252】

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。

【0253】

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。

【0254】

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。

【0255】

情報の通知は、本開示において説明した態様／実施形態に限られず、他の方法を用いて行われてもよい。例えば、本開示における情報の通知は、物理レイヤシグナリング（例えば、下り制御情報（Downlink Control Information（D C I））、上り制御情報（Uplink Control Information（U C I））、上位レイヤシグナリング（例えば、Radio Resource Control（R R C）シグナリング、ブロードキャスト情報（マスタ情報ブロック（Master Information Block（M I B））、システム情報ブロック（System Information Block（S I B））など）、Medium Access Control（M A C）シグナリング）、その他の信号又はこれらの組み合わせによって実施されてもよい。

【0256】

なお、物理レイヤシグナリングは、Layer 1／Layer 2（L 1／L 2）制御情報（L 1／L 2制御信号）、L 1制御情報（L 1制御信号）などと呼ばれてもよい。また、R R Cシグナリングは、R R Cメッセージと呼ばれてもよく、例えば、R R C接続セットアップ（R R C Connection Setup）メッセージ、R R C接続再構成（R R C Connection Reconfiguration）メッセージなどであってもよい。また、M A Cシグナリングは、例えば、M A C制御要素（M A C Control Element（C E））を用いて通知されてもよい。

【0257】

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。

【0258】

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。

【0259】

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

10

20

30

40

50

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。

【0260】

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。

【0261】

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。

【0262】

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。

【0263】

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。

【0264】

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。

【0265】

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。

【0266】

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。

【0267】

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

10

20

30

40

50

れてもよい。なお、基地局及び移動局の少なくとも一方は、移動体に搭載されたデバイス、移動体自体などであってもよい。当該移動体は、乗り物（例えば、車、飛行機など）であってもよいし、無人で動く移動体（例えば、ドローン、自動運転車など）であってもよいし、ロボット（有人型又は無人型）であってもよい。なお、基地局及び移動局の少なくとも一方は、必ずしも通信動作時に移動しない装置も含む。例えば、基地局及び移動局の少なくとも一方は、センサなどのInternet of Things (IoT) 機器であってもよい。

【0268】

また、本開示における基地局は、ユーザ端末で読み替えてもよい。例えば、基地局及びユーザ端末間の通信を、複数のユーザ端末間の通信（例えば、Device-to-Device (D2D)、Vehicle-to-Everything (V2X) などと呼ばれてもよい）に置き換えた構成について、本開示の各態様／実施形態を適用してもよい。この場合、上述の基地局10が有する機能をユーザ端末20が有する構成としてもよい。また、「上り」、「下り」などの文言は、端末間通信に対応する文言（例えば、「サイド(side)」）で読み替えられてもよい。例えば、上りチャネル、下りチャネルなどは、サイドチャネルで読み替えられてもよい。

10

【0269】

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。

【0270】

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。

20

【0271】

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。

30

【0272】

本開示において説明した各態様／実施形態は、Long Term Evolution (LTE)、LTE-Advanced (LTE-A)、LTE-Beyond (LTE-B)、SUPER 3G、IMT-Advanced、4th generation mobile communication system (4G)、5th generation mobile communication system (5G)、Future Radio Access (FRA)、New-Radio Access Technology (RAT)、New Radio (NR)、New radio access (NX)、Future generation radio access (FX)、Global System for Mobile communications (GSM (登録商標))、CDMA 2000、Ultra Mobile Broadband (UMB)、IEEE 802.11 (Wi-Fi (登録商標))、IEEE 802.16 (WiMAX (登録商標))、IEEE 802.20、Ultra-WideBand (UWB)、Bluetooth (登録商標)、その他の適切な無線通信方法を利用するシステム、これらに基づいて拡張された次世代システムなどに適用されてもよい。また、複数のシステムが組み合わせられて（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。

40

【0273】

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。

50

【0274】

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。

【0275】

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。

10

【0276】

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。

【0277】

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。

20

【0278】

また、「判断（決定）」は、「想定する（assuming）」、「期待する（expecting）」、「みなす（considering）」などで読み替えられてもよい。

【0279】

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。

30

【0280】

本開示において、2つの要素が接続される場合、1つ以上の電線、ケーブル、プリント電気接続などを用いて、並びにいくつかの非限定的かつ非包括的な例として、無線周波数領域、マイクロ波領域、光（可視及び不可視の両方）領域の波長を有する電磁エネルギーなどを用いて、互いに「接続」又は「結合」されることができると考えることができる。

【0281】

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。

40

【0282】

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。

【0283】

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。

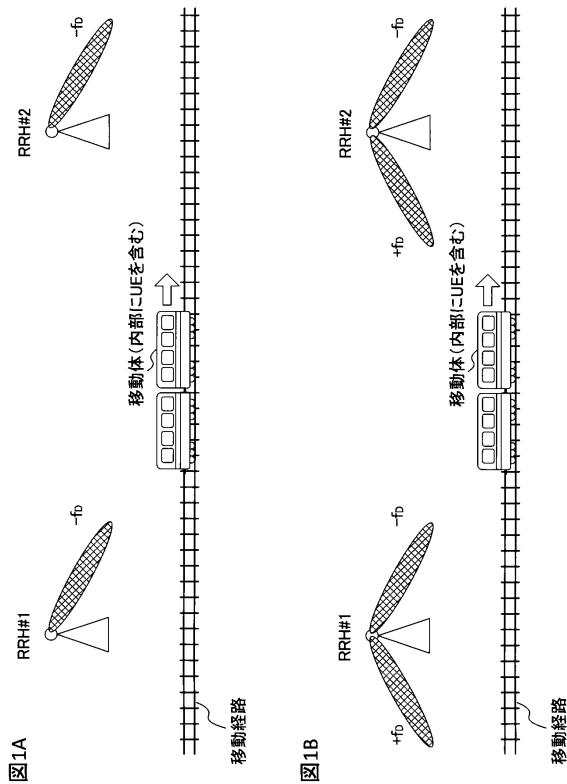
50

【 0 2 8 4 】

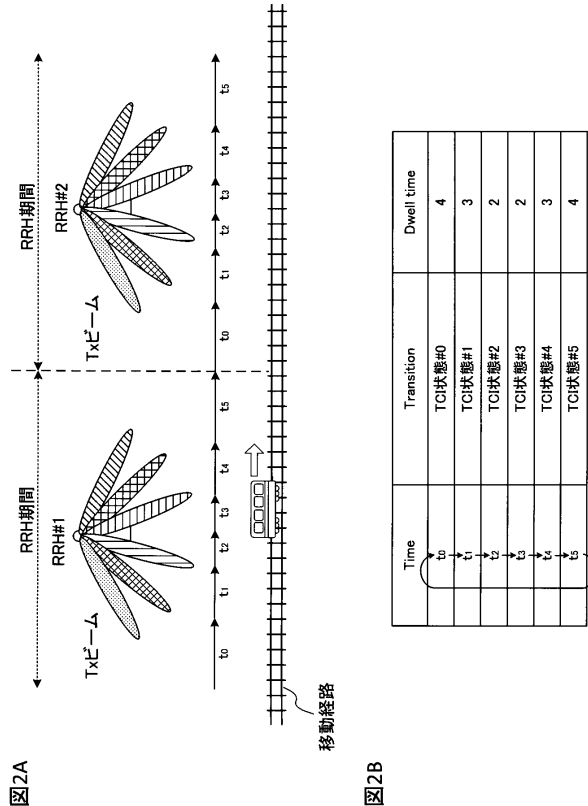
以上、本開示に係る発明について詳細に説明したが、当業者にとっては、本開示に係る発明が本開示中に説明した実施形態に限定されないということは明らかである。本開示に係る発明は、請求の範囲の記載に基づいて定まる発明の趣旨及び範囲を逸脱することなく修正及び変更態様として実施することができる。したがって、本開示の記載は、例示説明を目的とし、本開示に係る発明に対して何ら制限的な意味をもたらさない。

【図面】

【図 1】



【図 2】



10

20

30

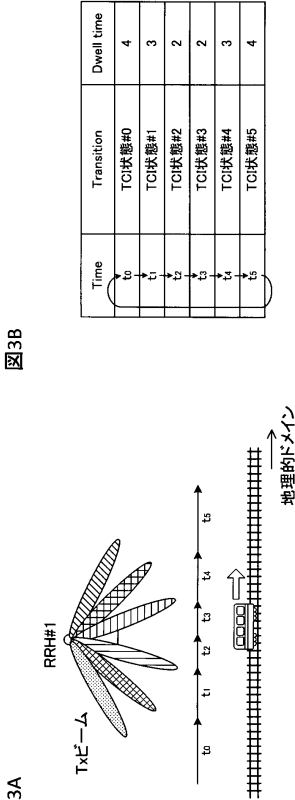
40

50

【図 3】

図 3B

図 3A



【図 4】

図 4A

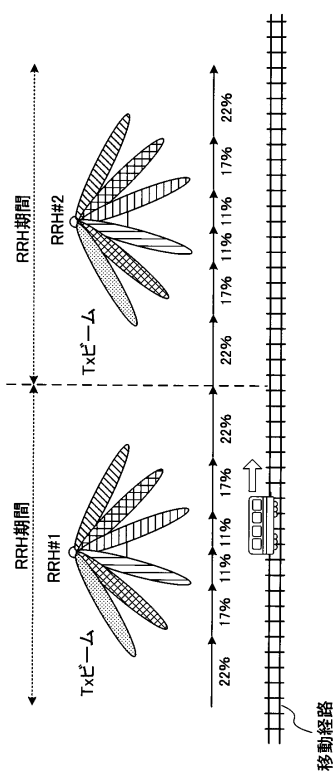
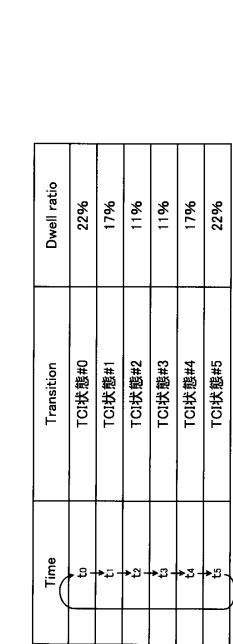


図 4B



【図 5】

図 5A

RRHs	Distance/duration
RRH#n → RRH#n+1	3

図 5B

Index	RRHs	Distance/duration
0	RRH#0 → RRH#1	4
1	RRH#1 → RRH#2	3
2	RRH#2 → RRH#3	2
3	RRH#3 → RRH#4	2
4	RRH#4 → RRH#5	3
5	RRH#5 → RRH#6	4

【図 6】

図 6A

Time	Transition	Dwell time
t_0	TCI状態#0	4
t_1	TCI状態#1	3
t_2	TCI状態#2	2
t_3	TCI状態#3	2
t_4	TCI状態#4	3
t_5	TCI状態#5	4

図 6B

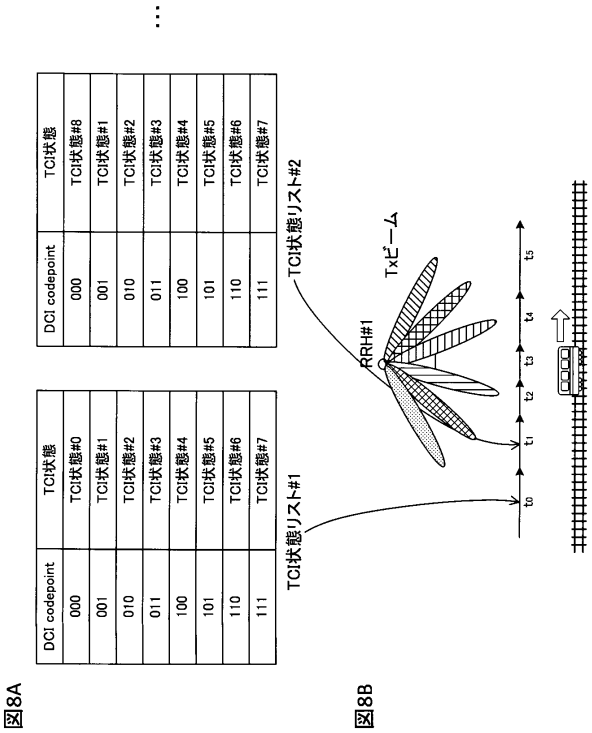
Time	Transition	Dwell time
t_0	TCI状態#0、TCI状態#1	4
t_1	TCI状態#1、TCI状態#2	3
t_2	TCI状態#2、TCI状態#3	2
t_3	TCI状態#3、TCI状態#4	2
t_4	TCI状態#4、TCI状態#5	3
t_5	TCI状態#5、TCI状態#6 or #1	4

【図 7】

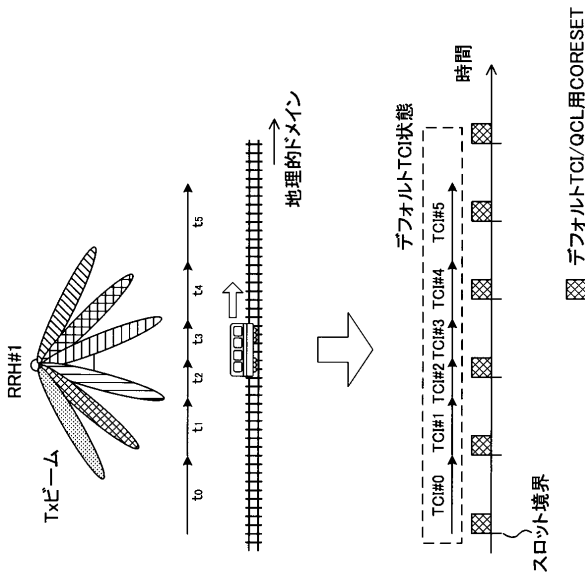
DCIで指定

Time	Transitionリスト#1	Transitionリスト#2	Dwell time
t_0	TCI状態#0	TCI状態#6	4
t_1	TCI状態#1	TCI状態#7	3
t_2	TCI状態#2	TCI状態#8	2
t_3	TCI状態#3	TCI状態#9	2
t_4	TCI状態#4	TCI状態#10	3
t_5	TCI状態#5	TCI状態#11	4

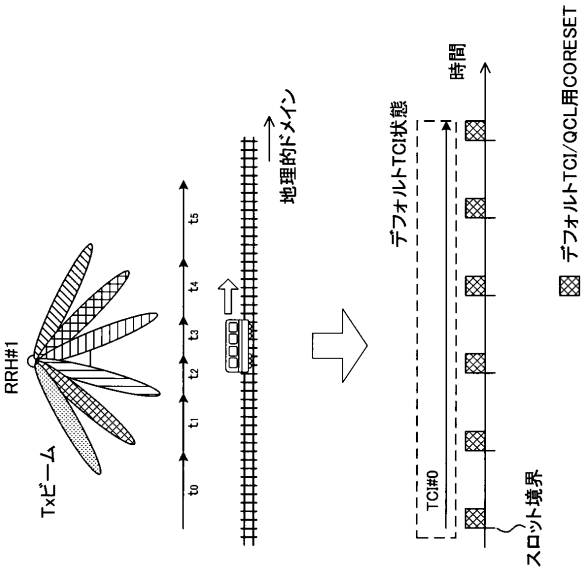
【図 8】



【図 9】



【図 10】



10

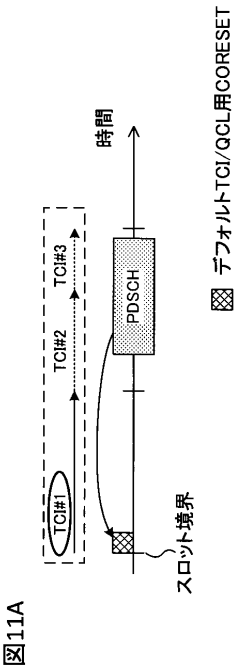
20

30

40

50

【図 1 1】



【図 1 2】

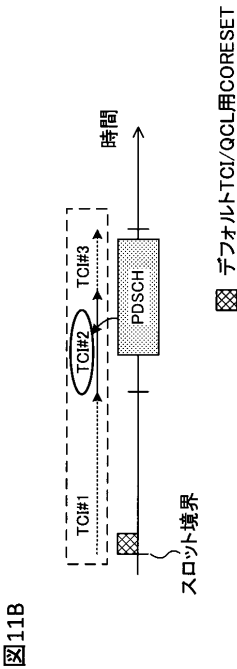


図12A

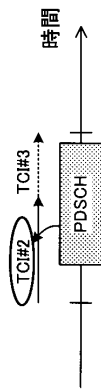
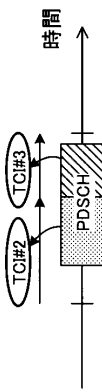
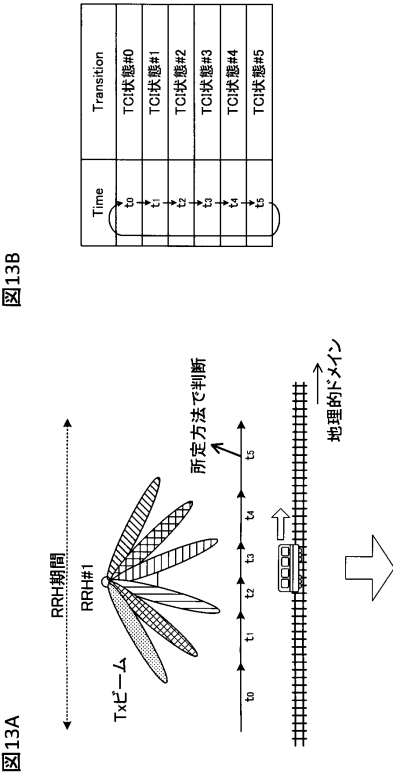


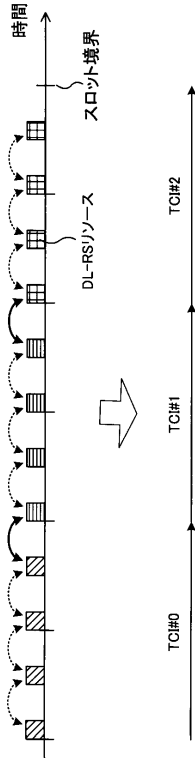
図12B



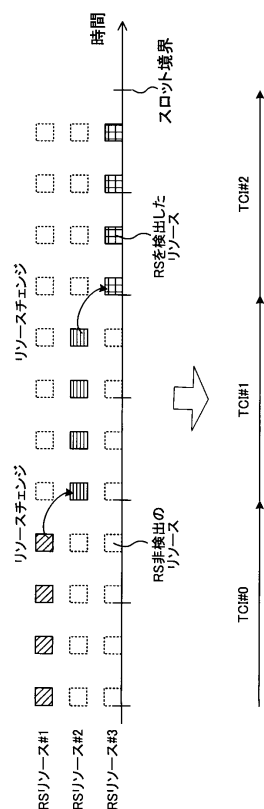
【図 1 3】



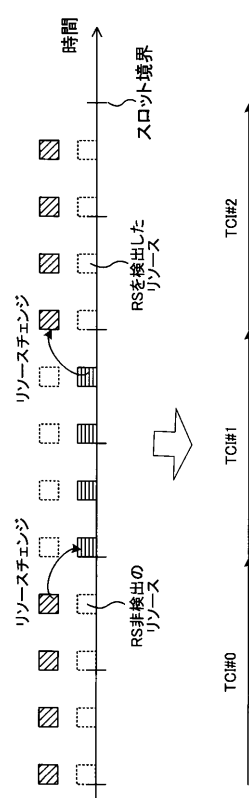
【図 1 4】



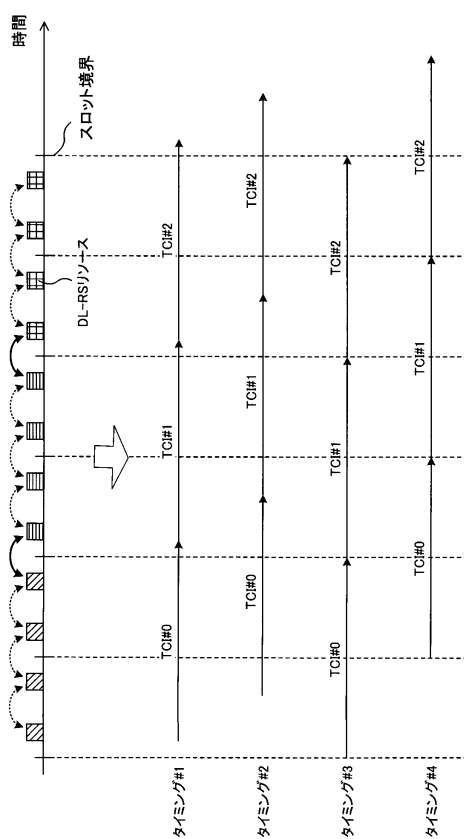
【図 15】



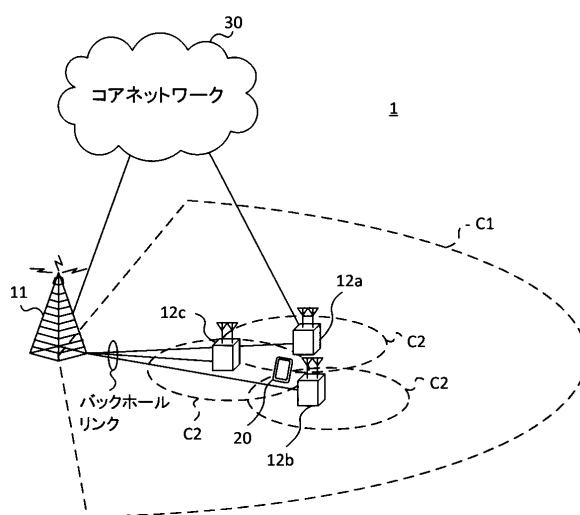
【図 16】



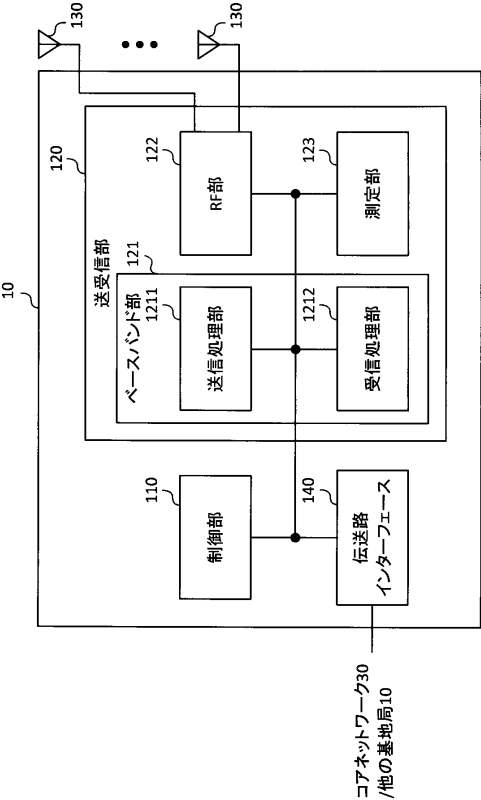
【図 17】



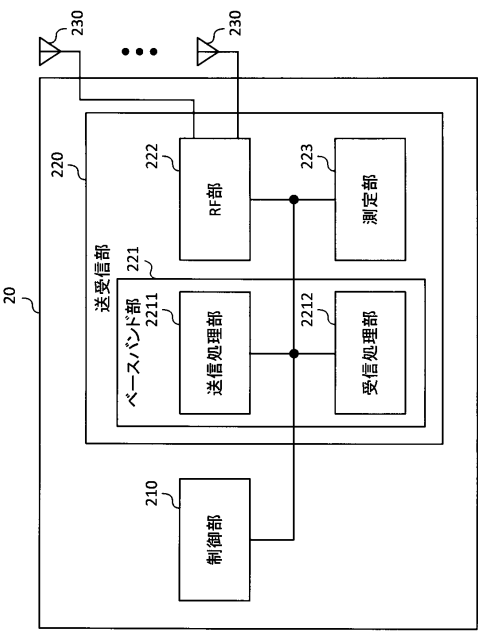
【図 18】



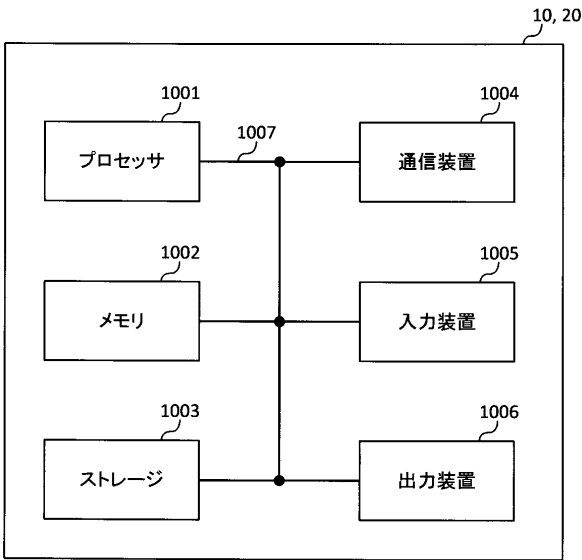
【図 19】



【図 20】



【図 21】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

- (72)発明者 永田 聡
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
- (72)発明者 グオ シャオツェン
中華人民共和国 100190 北京市海淀区科学院南路2号融科资讯中心A座7階 都科摩（北京）通信技術研究中心有限公司内
- (72)発明者 ワン ジン
中華人民共和国 100190 北京市海淀区科学院南路2号融科资讯中心A座7階 都科摩（北京）通信技術研究中心有限公司内
- 審査官 桑原 聡一
- (56)参考文献 Huawei, HiSilicon, Discussion scenarios and transmission schemes for NR Rel-16 HST, 3GPP TSG RAN WG4 #92 R4-1909874, Internet <URL:https://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG4_Radio/TSGR4_92/Docs/R4-1909874.zip>, 2019年08月26日, 第2節
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
H04B 7/24-7/26
H04W 4/00-99/00
3GPP TSG RAN WG1-4
SA WG1-4
CT WG1、4