

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7628131号
(P7628131)

(45)発行日 令和7年2月7日(2025.2.7)

(24)登録日 令和7年1月30日(2025.1.30)

(51)国際特許分類	F I
H O 4 W 72/50 (2023.01)	H O 4 W 72/50 1 1 0
H O 4 W 8/24 (2009.01)	H O 4 W 8/24
H O 4 W 16/28 (2009.01)	H O 4 W 16/28
H O 4 W 28/18 (2009.01)	H O 4 W 28/18 1 1 0

請求項の数 4 (全42頁)

(21)出願番号	特願2022-556778(P2022-556778)	(73)特許権者	392026693 株式会社NTTドコモ 東京都千代田区永田町二丁目11番1号
(86)(22)出願日	令和2年10月15日(2020.10.15)	(74)代理人	110004185 インフォート弁理士法人
(86)国際出願番号	PCT/JP2020/038953	(74)代理人	100121083 弁理士 青木 宏義
(87)国際公開番号	WO2022/079860	(74)代理人	100138391 弁理士 天田 昌行
(87)国際公開日	令和4年4月21日(2022.4.21)	(74)代理人	100158528 弁理士 守屋 芳隆
審査請求日	令和5年10月13日(2023.10.13)	(72)発明者	松村 祐輝 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

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 端末、無線通信方法、基地局及びシステム

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】
上りリンク（UL）及び下りリンク（DL）に対する同じ送信設定指示（TCI）状態の適用のサポートを示す能力情報を報告する送信部と、
下りリンク制御情報（DCI）が、セルにおける物理下り共有チャネル（PDSCH）をスケジュールし、前記PDSCHに適用されるTCI状態を指示する、前記DCIを受信する受信部と、
前記能力情報に対応する上位レイヤパラメータが設定され、且つ、前記DCIと前記PDSCHとの間の時間オフセットが閾値より小さい場合、前記DCIによって前記PDSCHに対して指示されたTCI状態と、前記セルにおける帯域幅部分（BWP）内の最新のスロット内の最低のインデックスを有する制御リソースセット（CORESET）の疑似コロケーション（QCL）想定、とのいずれかを、前記PDSCHに適用する制御部と、
を有する端末。

【請求項2】
上りリンク（UL）及び下りリンク（DL）に対する同じ送信設定指示（TCI）状態の適用のサポートを示す能力情報を報告するステップと、
下りリンク制御情報（DCI）が、セルにおける物理下り共有チャネル（PDSCH）をスケジュールし、前記PDSCHに適用されるTCI状態を指示する、前記DCIを受信するステップと、
前記能力情報に対応する上位レイヤパラメータが設定され、且つ、前記DCIと前記PDSCH

S C Hとの間の時間オフセットが閾値より小さい場合、前記D C Iによって前記P D S C Hに対して指示されたT C I状態と、前記セルにおける帯域幅部分（B W P）内の最新のスロット内の最低のインデックスを有する制御リソースセット（C O R E S E T）の疑似コロケーション（Q C L）想定と、のいずれかを、前記P D S C Hに適用するステップと、を有する、端末の無線通信方法。

【請求項3】

上りリンク（U L）及び下りリンク（D L）に対する同じ送信設定指示（T C I）状態の適用のサポートを示す能力情報を報告を受信する受信部と、

下りリンク制御情報（D C I）が、セルにおける物理下り共有チャネル（P D S C H）をスケジュールし、前記P D S C Hに記載適用されるT C I状態を指示する、前記D C Iを送信する送信部と、

10

前記能力情報に対応する上位レイヤパラメータが設定され、且つ、前記D C Iと前記P D S C Hとの間の端末時間オフセットが閾値より小さい場合、前記D C Iによって前記P D S C Hに対して指示されたT C I状態と、前記セルにおける帯域幅部分（B W P）内の最新のスロット内の最低のインデックスを有する制御リソースセット（C O R E S E T）の疑似コロケーション（Q C L）想定と、のいずれかを、前記P D S C Hに適用する制御部と、を有する基地局。

【請求項4】

端末と基地局を有するシステムであって、

前記端末は、

20

上りリンク（U L）及び下りリンク（D L）に対する同じ送信設定指示（T C I）状態の適用のサポートを示す能力情報を報告する送信部と、

下りリンク制御情報（D C I）が、セルにおける物理下り共有チャネル（P D S C H）をスケジュールし、前記P D S C Hに適用されるT C I状態を指示する、前記D C Iを受信する受信部と、

前記能力情報に対応する上位レイヤパラメータが設定され、且つ、前記D C Iと前記P D S C Hとの間の時間オフセットが閾値より小さい場合、前記D C Iによって前記P D S C Hに対して指示されたT C I状態と、前記セルにおける帯域幅部分（B W P）内の最新のスロット内の最低のインデックスを有する制御リソースセット（C O R E S E T）の疑似コロケーション（Q C L）想定と、のいずれかを、前記P D S C Hに適用する制御部と、を有し、

30

前記基地局は、

前記能力情報の報告を受信する受信部と、

前記D C Iを送信する送信部と、を有するシステム。

【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、基地局及びシステムに関する。

【背景技術】

40

【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）、6th generation mobile communication system（

50

6 G)、New Radio (NR)、3 G P P R e l . 1 5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、NR)において、ユーザ端末(端末、user terminal、User Equipment (UE))は、疑似コロケーション(Quasi-Co-Location (QCL))に関する情報(QCL想定/Transmission Configuration Indication (TCI)状態/空間関係)に基づいて、送受信処理を制御することが検討されている。

【0006】

しかしながら、QCLに関する情報が明らかでないケースがある。QCLに関する情報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、QCLに関する情報を適切に決定する端末、無線通信方法、基地局及びシステム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、上りリンク(UL)及び下りリンク(DL)に対する同じ送信設定指示(TCI)状態の適用のサポートを示す能力情報を報告する送信部と、下りリンク制御情報(DCI)が、セルにおける物理下り共有チャネル(PDSCH)をスケジュールし、前記PDSCHに適用されるTCI状態を指示する、前記DCIを受信する受信部と、前記能力情報に対応する上位レイヤパラメータが設定され、且つ、前記DCIと前記PDSCHとの間の時間オフセットが閾値より小さい場合、前記DCIによって前記PDSCHに対して指示されたTCI状態と、前記セルにおける帯域幅部分(BWP)内の最新のスロット内の最低のインデックスを有する制御リソースセット(CORESET)の疑似コロケーション(QCL)想定、とのいずれかを、前記PDSCHに適用する制御部と、を有する。

【発明の効果】

【0009】

本開示の一態様によれば、QCLに関する情報を適切に決定できる。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】図1は、DL及びULの両方用の共通ビームの一例を示す図である。

【図2】図2は、DL用の共通ビーム及びUL用の共通ビームの一例を示す図である。

【図3】図3は、ユースケース0の一例を示す図である。

【図4】図4は、ユースケース1の一例を示す図である。

【図5】図5は、ユースケース2の一例を示す図である。

【図6】図6A及び6Bは、共通ビームの更新タイミングの一例を示す図である。

【図7】図7は、態様1-2の一例を示す図である。

【図8】図8は、第2の実施形態の一例を示す図である。

【図9】図9A及び9Bは、態様3-1の一例を示す図である。

【図10】図10A及び10Bは、態様3-2の一例を示す図である。

【図11】図11A及び11Bは、態様3-1の変形例の一例を示す図である。

【図12】図12A及び12Bは、態様3-1の変形例の別の一例を示す図である。

10

20

30

40

50

【図 1 3】図 1 3 は、第 4 の実施形態の一例を示す図である。

【図 1 4】図 1 4 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 1 5】図 1 5 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 1 6】図 1 6 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 1 7】図 1 7 は、一実施形態に係る基地局及びユーザ端末のハードウェア構成の一例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

(TCI、空間関係、QCL)

NRでは、送信設定指示状態 (Transmission Configuration Indication state (TCI 状態)) に基づいて、信号及びチャネルの少なくとも一方 (信号／チャネルと表現する) のUEにおける受信処理 (例えば、受信、デマッピング、復調、復号の少なくとも1つ)、送信処理 (例えば、送信、マッピング、プリコーディング、変調、符号化の少なくとも1つ) を制御することが検討されている。

【0012】

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

【0013】

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

【0014】

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

【0015】

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

【0016】

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

- ・QCLタイプA (QCL-A) : ドップラーシフト、ドップラースプレッド、平均遅延及び遅延スプレッド、

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

- ・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、

10

20

30

40

50

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。

10

【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。

20

【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。

30

【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(PathlossReference RS))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。

40

【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】

50

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MAC CE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がパス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がパスロス測定に用いられてもよい。パスロスRSの更新のためのMAC CE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がパスロス測定に用いられ、そのタイミングの前にその前のパスロス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がパス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スロスRS候補を追跡(track)してもよい。RRCによって設定可能なパスロス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スロスRSの最大数がXである場合、X以下のパスロスRS候補がRRCによって設定され、設定されたパスロスRS候補の中からMAC CEによってパスロスRSが選択されてもよい。RRCによって設定可能なパスロス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)

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(timeDurationForQCL)より小さい場合(適用条件、第1条件)、もし非クロスキャリアスケジューリングの場合、PDSCHのTCI状態(デフォルトTCI状態)は、その(特定UL信号の)CCのアクティブDL BWP内の最新のスロット内の最低のCORESET IDのTCI状態であってもよい。そうでない場合、PDSCHのTCI状態(デフォルトTCI状態)は、スケジュールされるCCのアクティブDL BWP内のPDSCHの最低のTCI状態IDのTCI状態であってもよい。

【0030】

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。

【0031】

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

【0032】

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

【0033】

もしそのCC上のアクティブDL BWP内にCORESETが設定される場合(適用

10

20

30

40

50

条件)、デフォルト空間関係及びデフォルトP L-R Sは、当該アクティブD L BWP内の最低C O R E S E T I Dを有するC O R E S E TのT C I状態又はQ C L想定であってもよい。もしそのC C上のアクティブD L BWP内にC O R E S E T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P L-R Sは、当該アクティブD L BWP内のP D S C Hの最低I Dを有するアクティブT C I状態であってもよい。

【0034】

R e l. 15において、D C Iフォーマット0__0によってスケジュールされるP U S C Hの空間関係は、同じC C上のP U C C Hのアクティブ空間関係のうち、最低P U C C HリソースI Dを有するP U C C Hリソースの空間関係に従う。ネットワークは、S C e l l上でP U C C Hが送信されない場合であっても、全てのS C e l l上のP U C C H空間関係を更新する必要がある。

10

【0035】

R e l. 16においては、D C Iフォーマット0__0によってスケジュールされるP U S C HのためのP U C C H設定は必要とされない。D C Iフォーマット0__0によってスケジュールされるP U S C Hに対し、そのC C内のアクティブU L BWP上に、アクティブP U C C H空間関係がない、又はP U C C Hリソースがない場合(適用条件、第2条件)、当該P U S C Hにデフォルト空間関係及びデフォルトP L-R Sが適用される。

【0036】

S R S用デフォルト空間関係／デフォルトP L-R Sの適用条件は、S R S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。P U C C H用デフォルト空間関係／デフォルトP L-R Sの適用条件は、P U C C H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。D C Iフォーマット0__0によってスケジュールされるP U S C H用デフォルト空間関係／デフォルトP L-R Sの適用条件は、D C Iフォーマット0__0によってスケジュールされるP U S C H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。

20

【0037】

上記閾値は、Q C L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。

30

【0038】

(統一(unified)／共通(common)T C Iフレームワーク)

統一T C Iフレームワークによれば、U L及びD Lのチャンネルを共通のフレームワークによって制御できる。統一T C Iフレームワークは、R e l. 15のようにT C I状態又は空間関係をチャンネル毎に規定するのではなく、共通ビームを指示し、それをU L及びD Lの全てのチャンネルへ適用してもよいし、U L用の共通ビームをU Lの全てのチャンネルに適用し、D L用の共通ビームをD Lの全てのチャンネルに適用してもよい。

40

【0039】

D L及びU Lの両方のための1つの共通ビーム、又は、D L用の共通ビームとU L用の共通ビーム(全体で2つの共通ビーム)が検討されている。

【0040】

U Eは、U L及びD Lに対して同じT C I状態(ジョイントT C I状態、ジョイントT C I状態プール、ジョイント共通T C I状態プール)を想定してもよい。

【0041】

図1の例において、R R Cは、D L及びU Lの両方用の複数のT C I状態(ジョイント共通T C I状態プール)を設定する。複数のT C I状態のそれぞれは、S S B、C S I-R S、又はS R Sであってもよい。M A C C Eは、設定された複数のT C I状態の一部

50

をアクティベートしてもよい。DCIは、アクティベートされた複数のTCI状態の少なくとも1つを指示してもよい。

【0042】

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

【0043】

DCIに基づくビーム管理(DCIレベルビーム指示)によって、UL及びDLの両方の同じTCI状態プール(ジョイント共通TCI状態プール)から共通ビーム/統一TCI状態が指示されてもよい。M(>1)個のTCI状態がMAC CEによってアクティベートされてもよい。UL/DL DCIは、M個のアクティブTCI状態から1つを選択してもよい。選択されたTCI状態は、UL及びDLの両方のチャンネル/RSに適用されてもよい。

10

【0044】

UEは、UL及びDLのそれぞれに対して異なるTCI状態(セパレートTCI状態、セパレートTCI状態プール、ULセパレートTCI状態プール及びDLセパレートTCI状態プール、セパレート共通TCI状態プール、UL共通TCI状態プール及びDL共通TCI状態プール)を想定してもよい。

【0045】

図2の例において、RRC(パラメータ、情報要素)は、UL及びDLチャンネルのそれぞれに対して複数のTCI状態(プール)を設定してもよい。

20

【0046】

MAC CEは、UL及びDLチャンネルのそれぞれに対して1以上(例えば、複数)のTCI状態(セット)を選択(アクティベート)してもよい。MAC CEは、TCI状態の2つのセットをアクティベートしてもよい。

【0047】

DL DCIは、1以上(例えば、1つ)のTCI状態を選択(指示)してもよい。このTCI状態は、1以上のDLチャンネルに適用されてもよい。DLチャンネルは、PDCCH/PDSCH/CSI-RSであってもよい。UEは、Rel. 16のTCI状態の動作(TCIフレームワーク)を用いて、DLの各チャンネル/RSのTCI状態を決定してもよい。

30

【0048】

UL DCIは、1以上(例えば、1つ)のTCI状態を選択(指示)してもよい。このTCI状態は、1以上のULチャンネルに適用されてもよい。ULチャンネルは、PUSCH/SRS/PUCCHであってもよい。

【0049】

セパレート共通TCI状態プールのユースケースとして、次のユースケース0、1、2が検討されている。

【0050】

[ユースケース0]

UEは、最大許容曝露(Maximum Permitted Exposure(MPE))に起因する異なるULビームを用いる。

40

【0051】

図3の例において、パネル#1のULがMPE問題を受け、UEは、ULにパネル#2を用いる。

【0052】

[ユースケース1]

UEは、UL信号強度に起因する異なるULビームを用いる。

【0053】

図4の例において、UE及びTRP(セル、基地局)#1の間の距離は、UE及びTR

50

P # 2 の間の距離より長い。ここで、パネル # 1 の L 1 - R S R P はパネル # 2 の L 1 - R S R P よりも高く、パネル # 2 の U L 送信電力はパネル # 1 の U L 送信電力より高い。U E は、T R P # 1 からの D L にパネル # 1 を用い、T R P # 2 への U L にパネル # 2 を用いる。

【 0 0 5 4 】

[ユースケース 2]

U E は、U L ロードバランスに起因する異なる U L ビームを用いる。

【 0 0 5 5 】

図 5 の例において、パネル # 1 の L 1 - R S R P はパネル # 2 の L 1 - R S R P よりも高く、パネル # 2 の U L 負荷はパネル # 1 の U L 負荷よりも低い。U E は、T R P # 1 からの D L にパネル # 1 を用い、T R P # 2 への U L にパネル # 2 を用いる。

10

【 0 0 5 6 】

異なる要件を有するより多くのシナリオが検討され则认为られる。例えば、マルチ T R P 送信、高速鉄道 (high speed train (H S T)) 送信、U E が 2 つのセルに接続する可能性がある期間におけるセル間 (inter-cell) モビリティ、などにおいて、各 T R P 、セル、に対する共通ビームは、異なってもよい。

【 0 0 5 7 】

この場合、U E は、F R 2 用のマルチパネルを備えてもよい。この場合、各 U E パネルに対する共通ビームが異なってもよい。

【 0 0 5 8 】

20

統一 T C I フレームワークにおいて、U E は、R e l . 1 5 / 1 6 の D L T C I フレームワークに基づくジョイント T C I をサポートしてもよい。T C I は、Q C L 及び空間フィルタの少なくとも 1 つの決定のための参照 (U E 想定) を提供する少なくとも 1 つのソース R S を含む T C I 状態を含んでもよい。

【 0 0 5 9 】

U E が、D L ビーム及び U L ビームの両方に対する参照を含むジョイント T C I (ジョイント T C I プール) を用いることと、U E が、D L 用の 1 つのセパレート T C I (プール) 及び U L 用の 1 つのセパレート T C I (プール) を用いることと、が検討されている。

【 0 0 6 0 】

セパレート T C I プールにおいて、U L T C I 状態が、D L T C I 状態と同じプールから得られることと、U L T C I 状態が、D L T C I 状態とは別のプールから得られることと、が検討されている。

30

【 0 0 6 1 】

セパレート T C I プールにおいて、U L 及び D L のそれぞれにのアクティブ T C I プールが、R R C / M A C C E によって設定 / アクティベートされてもよい。U L 及び D L に共通のアクティブ T C I プールが、R R C / M A C C E によって設定 / アクティベートされてもよい。

【 0 0 6 2 】

共通ビーム (共通 T C I 状態) の D C I 指示に、D L D C I 内の T C I フィールドが再利用されてもよいし、D L D C I 内の新規フィールド (例えば、統一 T C I フィールド) が利用されてもよい。D L D C I 、P D S C H スケジューリング用 D C I 、D C I フォーマット 1 _ 1 、1 _ 2 、は互いに読み替えられてもよい。

40

【 0 0 6 3 】

共通ビーム (共通 T C I 状態) の D C I 指示に、U L D C I 内の新規フィールド (例えば、統一 T C I フィールド) が利用されてもよい。U L D C I 、P U S C H スケジューリング用 D C I 、D C I フォーマット 0 _ 1 、0 _ 2 、は互いに読み替えられてもよい。

【 0 0 6 4 】

共通ビーム (共通 T C I 状態) の D C I 指示のフィードバックが検討されている。もし共通ビームの D C I 指示の受信が失敗した場合、基地局は、共通ビームを誤認識する。そこで、共通ビームの更新のタイミングは、U E が D C I 指示のフィードバックを送信した

50

後であることが検討されている。例えば、図 6 A に示すように、DL DCI が共通ビーム (TCI # 2) を指示する場合、UE が PUCCH / PUSCH 上で ACK / NACK (HARQ-ACK 情報) を送信した後に、共通ビームが (TCI # 2 へ) 更新される。例えば、図 6 B に示すように、UL DCI が共通ビーム (TCI # 2) を指示する場合、UE が PUSCH を送信した後に、共通ビームが (TCI # 2 へ) 更新される。

【0065】

しかしながら、共通ビームの更新タイミングは十分に検討されていない。共通ビームの更新タイミングが明らかでなければ、UE と基地局の間において共通 TCI 状態の認識の相違が生じ、通信品質の劣化、スループットの劣化などを招くおそれがある。

【0066】

そこで、本発明者らは、TCI 状態の更新方法を着想した。

【0067】

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。

【0068】

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、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、インジケータ、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、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。

【0069】

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。

【0070】

本開示において、MAC CE、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。

【0071】

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、は互いに読み替えられてもよい。

【0072】

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。

【0073】

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 プリコード、DL-RS、TCI 状態 / QCL 想定 of QCL タイプ D の RS、TCI 状態 / QCL 想定 of 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

10

20

30

40

50

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、SRSS、は互いに読み替えられてもよい。

【0074】

UL DCI、ULチャネル（例えば、PUSCH）をスケジュールするDCI、DCIフォーマット0_x（ $x=0, 1, 2, \dots$ ）、は互いに読み替えられてもよい。DL DCI、DLチャネル（PDSCH）をスケジュールするDCI、DCIフォーマット1_x（ $x=0, 1, 2, \dots$ ）、は互いに読み替えられてもよい。

【0075】

本開示において、HARQ-ACK情報、ACK、NACK、は互いに読み替えられてもよい。

【0076】

本開示において、リンク方向、下りリンク（DL）、上りリンク（UL）、UL及びDLの一方、は互いに読み替えられてもよい。

【0077】

本開示において、プール、セット、グループ、リスト、は互いに読み替えられてもよい。

【0078】

本開示において、共通ビーム、共通TCI、共通TCI状態、統一TCI、統一TCI状態、DL及びULに適用可能なTCI状態、複数（複数種類）のチャネル／RSに適用されるTCI状態、複数種類のチャネル／RSに適用可能なTCI状態、PL-RS、は互いに読み替えられてもよい。

【0079】

本開示において、RRCによって設定された複数のTCI状態、MAC CEによってアクティベートされた複数のTCI状態、プール、TCI状態プール、アクティブTCI状態プール、共通TCI状態プール、ジョイントTCI状態プール、セパレートTCI状態プール、UL用共通TCI状態プール、DL用共通TCI状態プール、RRC／MAC CEによって設定／アクティベートされる共通TCI状態プール、TCI状態情報、は互いに読み替えられてもよい。

【0080】

（無線通信方法）

本開示において、DL TCI、DL共通TCI、DL統一TCI、共通TCI、統一TCI、は互いに読み替えられてもよい。本開示において、UL TCI、UL共通TCI、UL統一TCI、共通TCI、統一TCI、は互いに読み替えられてもよい。

【0081】

本開示において、ジョイントTCIプールの場合、ジョイントTCIプールが設定された場合、は互いに読み替えられてもよい。本開示において、セパレートTCIプールの場合、セパレートTCIプールが設定された場合、は互いに読み替えられてもよい。

【0082】

本開示において、ジョイントTCIプールが設定された場合、DL用に設定されたTCIプールとUL用に設定されたTCIプールが共通である場合、DL及びULの両方用のTCIプールが設定された場合、1つのTCIプール（TCIの1つのセット）が設定された場合、は互いに読み替えられてもよい。

【0083】

本開示において、セパレートTCIプールが設定された場合、DL用に設定されたTCIプールとUL用に設定されたTCIプールが異なる場合、DL用のTCIプール（第1のTCIプール、第1のTCIセット）とUL用のTCIプール（第2のTCIプール、第2のTCIセット）とが設定された場合、複数のTCIプール（TCIの複数のセット）が設定された場合、DL用のTCIプールが設定された場合、は互いに読み替えられてもよい。DL用のTCIプールが設定された場合、UL用のTCIプールが、設定された

10

20

30

40

50

T C I プールと等しくてもよい。

【0084】

本開示において、共通 T C I が適用されるチャネル／R S は、P D S C H／H A R Q－A C K 情報／P U C C H／P U S C H／C S I－R S／S R S であってもよい。

【0085】

<第1の実施形態>

D C I によって共通 T C I が指示される場合、U E と基地局の間における共通 T C I 状態の認識の相違を防ぐために、U E が当該 D C I に対応するフィードバックを送信した後に、共通 T C I が更新されてもよい。しかし、U E がフィードバックを送信した場合であっても、フィードバックが誤認識される場合、U E と基地局の間において共通 T C I 状態の認識の相違が生じる。

10

【0086】

A C K を N A C K と誤認識する確率 (ACK to NACK error rate) = 0.1%、N A C K を A C K と誤認識する確率 (NACK to ACK error rate) = 1%、非送信 (discontinuous transmission (D T X)) を A C K と誤認識する確率 (DTX to ACK error rate) = 1%、の要求 (上限) が検討されている。この要求に従う場合、U E が A C K を送り、基地局が N A C K と判断する確率は 0.1% 以下である。

【0087】

U E が P U S C H を送信し、基地局がその P U S C H の受信に失敗する (正常に受信できない) 確率は、ACK to NACK error rate より高い (1 から 10% 程度) と考えられる。フィードバックが P U S C H 上で送信される場合、U E が P U S C H を送り、基地局がその P U S C H の受信に失敗することによって、U E 及び基地局の間における共通 T C I の認識の相違が発生する確率が高くなる。

20

【0088】

そこで、共通 T C I を更新するタイミングは、U E が P U C C H／P U S C H 上の A C K の送信の終了 (終了シンボル) から特定時間の経過以後であってもよい。特定時間は、上位レイヤによって設定されてもよいし、仕様に規定されてもよいし、U E 能力として U E によって報告されてもよい。特定時間は、K シンボルであってもよい。

【0089】

U E は、次の態様 1-1 及び 1-2 の少なくとも 1 つに従ってもよい。

30

【0090】

《態様 1-1》

U L D C I が共通 T C I を指示 (制御) することを U E が想定しない、と規定されてもよい。D L D C I 内の T C I フィールドが共通 T C I を指示 (制御) してもよい。

【0091】

ジョイント T C I プールが設定された場合、D L D C I 内の T C I フィールドが共通 T C I を指示してもよい。

【0092】

セパレート T C I プールが設定された場合、D L D C I 内の特定フィールドが U L 共通 T C I 及び D L 共通 T C I の少なくとも 1 つを指示してもよい。

40

【0093】

D L 共通 T C I は D L D C I 内の T C I フィールド # 1 によって指示されてもよい。U L 共通 T C I は D L D C I 内の T C I フィールド # 2 によって指示されてもよい。セパレート T C I プールが設定された場合、D L D C I 内に、U L 共通 T C I のフィールド (値) と D L 共通 T C I のフィールド (値) とが存在してもよい。

【0094】

D L D C I 内の共通の T C I フィールドが、U L 共通 T C I 及び D L 共通 T C I を指示してもよい。U L 共通 T C I 及び D L 共通 T C I を指示する T C I フィールドのサイズ (ビット数) は、D L のみの T C I を指示する T C I フィールドのサイズより大きくてもよい。この場合、共通 T C I の自由度を高めることができる。U L 共通 T C I 及び D L 共

50

通TCIを指示するTCIフィールドのサイズ（ビット数）は、DLのみのTCIを指示するTCIフィールドのサイズと等しくてもよい。この場合、DCIのオーバーヘッドを抑えることができる。

【0095】

共通TCIを指示するDCIフィールドは、次のフィールド1から3の少なくとも1つに従ってもよい。

【0096】

[フィールド1]

ジョイントTCIプールに対し、DL TCI及びUL TCIの両方の指示のために、DL DCI内の既存のTCIフィールドが用いられてもよい。

10

【0097】

[フィールド2]

セパレートTCIプールに対し、DL TCIの指示のために、DL DCI内の既存のTCIフィールドが用いられてもよい。

【0098】

[フィールド3]

セパレートTCIプールに対し、UL TCIの指示のために、DL DCI内の新規フィールド（例えば、統一TCIフィールド）が用いられてもよい。

【0099】

《態様1-2》

20

UL DCI内に共通TCIを指示するフィールドが存在する場合、UEは、PUCCH/H/PUSCH上において、そのDCIの受信に対するACKを送信してもよい。

【0100】

ジョイントTCIプールが設定された場合、DL DCI内のTCIフィールドが共通TCIを指示してもよい。UL DCIが共通TCIを指示（制御）することをUEが想定しない、と規定されてもよい。

【0101】

UEがUL DCIに対するACKを送信することによる、ULリソース及びDL DCIオーバーヘッドの増加を防ぐために、特定のセパレートTCIプールのみに対して、態様1-2が適用されてもよい。

30

【0102】

セパレートTCIプールに対して態様1-2が適用されるか否かが上位レイヤによって設定されてもよい。

【0103】

セパレートTCIプールに対して態様1-2が適用される場合、UEは、次の手順1から3の少なくとも1つに従ってもよい。

【0104】

[手順1]

UL DCI内にUL共通TCI指示用のTCIフィールドが存在してもよい。当該UL DCIに対するACK送信用のPUCCHリソースを示すACK送信用PUCCHリソース指示用フィールドが存在してもよい。ACK送信用PUCCHリソース指示用フィールドは、PUCCH resource indicator (PRI)、HARQタイミングインジケータ、PUCCH TPCコマンド、の少なくとも1つであってもよい。

40

【0105】

[手順2]

UL DCI内の特定フィールドが、UL共通TCIを指示してもよい。

【0106】

[手順3]

UEが、UL共通TCI指示用のTCIフィールドを含むUL DCIを受信した場合、そのUL DCI内のACK送信用PUCCHリソース指示用フィールドに基づくPU

50

CCHリソースを用いてACKを送信してもよい。UL DCI内にACK送信用PUSCHリソース指示用フィールドが存在しない場合、UEは、上位レイヤによって設定された値、又は使用に規定された値、を用いてACK送信用PUSCHリソースを決定してもよい。UEは、UL共通TCI指示用のTCIフィールドを含むUL DCIを受信できない場合（DCIを誤認識した場合）、NACKを送信しなくてもよい。UEは、UL共通TCI指示用のTCIフィールドを含むUL DCIに対するACKのみを送信してもよい。Rel. 15において、UEは、PUSCHフォーマット0を用いてACKを送信する場合、ACK及びNACKにそれぞれ対応する2つのリソース（cyclic shift）を、上位レイヤ及びDCIに基づいて決定する。手順3において、UEは、ACK用のリソースのみを、上位レイヤ及びDCIに基づいて決定してもよい。この場合、NACKのリソースを他UEに割り当てることができるため、リソース利用効率を改善できる。

10

【0107】

PUSCH上においてACKを送信するケースの誤り率は、PUSCH上においてACKを送信するケースの誤り率よりも高い可能性があるため、第1の実施形態は、PUSCH上においてACKを送信するケースに限定されてもよい。

【0108】

図7の例において、UEは、DCIを受信する。当該DCIは、PUSCHをスケジュールし、共通TCIとしてTCI#2を指示し、ACK送信用リソース（ACK送信用PUSCHリソース）を指示する。UEは、スケジュールされたPUSCHを送信し、当該DCIに対するACKを送信する。ACK送信の終了から特定時間の経過後、共通TCIがTCI#2へ更新される。

20

【0109】

DCIに対するACKに適用される送信ビームは、次のビーム1から5の1つに従ってもよい。

【ビーム1】 以前の共通TCI。当該DCIによって指示される共通TCIの直前に適用される共通TCI。

【ビーム2】 当該DCIによって指示されたTCI。

【ビーム3】 更新後の共通TCI。当該DCIによって指示される共通TCI。

【ビーム4】 当該DCIに適用されるTCI。

【ビーム5】 PUSCHの送信ビームに用いられるTCI。

30

【0110】

共通TCIを指示するDCIフィールドは、次のフィールド1から4の少なくとも1つに従ってもよい。

【0111】

【フィールド1】

ジョイントTCIプールに対し、DL TCI及びUL TCIの両方の指示のために、DL DCI内の既存のTCIフィールドが用いられてもよい。

【0112】

【フィールド2】

ジョイントTCIプールに対し、DL TCI及びUL TCIの両方の指示のために、UL DCI内の新規フィールド（例えば、統一TCIフィールド）が用いられてもよい。

40

【0113】

【フィールド3】

セパレートTCIプールに対し、DL TCIの指示のために、DL DCI内の既存のTCIフィールドが用いられてもよい。

【0114】

【フィールド4】

セパレートTCIプールに対し、UL TCIの指示のために、UL DCI内の新規フィールド（例えば、統一TCIフィールド）が用いられてもよい。

【0115】

50

以上の第1の実施形態によれば、UE及び基地局の間において、共通TCIの認識の相違を防ぐことができる。

【0116】

＜第2の実施形態＞

UL DCIが共通TCIを指示（制御）してもよい、UL DCIが共通TCIを指示した場合、共通TCIが更新されるタイミングは、PUSCHに対するACKに相当する信号の終了（終了シンボル）から特定時間の経過以後であってもよい。特定時間は、上位レイヤによって設定されてもよいし、仕様に規定されてもよいし、UE能力としてUEによって報告されてもよい。

【0117】

PUSCHに対するACKに相当する信号は、DCIであってもよい。PUSCHに対するACKに相当する信号は、当該PUSCHをスケジュールするUL DCI内のフィールド値に基づくフィールド値を有するDCIであってもよい。DCIは、SCell BFRにおけるMAC CEを運ぶPUSCHに対するACKと同様であってもよい。PUSCHに対するACKに相当する信号の終了は、第1PUSCHの送信に対するHARQプロセス番号と同じHARQプロセス番号を有するPUSCH送信をスケジュールし、トグルされたNDIフィールド値を有するDCIフォーマットを伴うPDCCH受信の最終シンボルであってもよい。

【0118】

図8の例において、UEはDCI#1を受信する。このDCI#1は、PUSCH#1をスケジュールし、共通TCIとしてTCI#2を指示する。その後、UEは、PUSCH#1に対するACKに相当する信号として、PUSCH#1（DCI#1によって指示されたHARQプロセス番号）と同じHARQプロセス番号を有し、（DCI#1によって指示されたNDIフィールド値から）トグルされたNDIフィールド値を有するDCI#2を受信する。DCI#2の受信の後、共通TCIは、TCI#2へ更新される。

【0119】

ジョイントTCIプールが設定された場合、DL DCI内のTCIフィールドが共通TCIを指示してもよい。UL DCIが共通TCIを指示することをUEが想定しない、と規定されてもよい。UL DCIが共通TCIを指示するケースにおいては、PUSCHに対するACKに相当するDCIが送信されるまでに時間（数スロット）を要するため、DL DCIが共通TCIを指示するケースの方が遅延を抑えられる可能性がある。

【0120】

セパレートTCIプールに対して第2の実施形態が適用されるか否かが、上位レイヤによって設定されてもよい。第2の実施形態が適用されると設定される場合、UL DCI内にTCIフィールドが存在し、UL共通TCIがUL DCI内のTCIフィールドによって指示されてもよい。

【0121】

セパレートTCIプールが設定された場合、DL DCI内にTCIフィールドが存在してもよいし、UL DCI内にTCIフィールドが存在してもよい。DL共通TCIがDL DCI内のTCIフィールドによって指示されてもよい。UL共通TCIがUL DCI内のTCIフィールドによって指示されてもよい。

【0122】

PUSCHに対するACKに相当する信号に適用される送信ビームは、次のビーム1から5の1つに従ってもよい。

【ビーム1】 以前の共通TCI。当該DCIによって指示される共通TCIの直前に適用される共通TCI。

【ビーム2】 当該DCIによって指示されたTCI。

【ビーム3】 更新後の共通TCI。当該DCIによって指示される共通TCI。

【ビーム4】 当該DCIに適用されるTCI。

【ビーム5】 PUSCHの送信ビームに用いられるTCI。

10

20

30

40

50

【0123】

共通TCIを指示するDCIフィールドは、次のフィールド1から4の少なくとも1つに従ってもよい。

【0124】

[フィールド1]

ジョイントTCIプールに対し、DL TCI及びUL TCIの両方の指示のために、DL DCI内の既存のTCIフィールドが用いられてもよい。

【0125】

[フィールド2]

ジョイントTCIプールに対し、DL TCI及びUL TCIの両方の指示のために、UL DCI内の新規フィールド（例えば、統一TCIフィールド）が用いられてもよい。

【0126】

[フィールド3]

セパレートTCIプールに対し、DL TCIの指示のために、DL DCI内の既存のTCIフィールドが用いられてもよい。

【0127】

[フィールド4]

セパレートTCIプールに対し、UL TCIの指示のために、UL DCI内の新規フィールド（例えば、統一TCIフィールド）が用いられてもよい。

【0128】

以上の第2の実施形態によれば、UE及び基地局の間において、共通TCIの認識の相違を防ぐことができる。

【0129】

<第3の実施形態>

スケジューリングDCIは、それによってスケジュールされたPDSCH/PUSCHと、それに対応するHARQ-ACK情報と、少なくとも1つのTCI状態を制御してもよい。

【0130】

スケジューリングDCIは、次の態様3-1及び3-2のいずれかに従ってもよい。

【0131】

《態様3-1》

スケジューリングDCI内の新規フィールドは、共通TCIと、スケジュールされたPDSCH/PUSCH及び対応するHARQ-ACK情報のTCIと、の少なくとも1つを、指示（制御）してもよい。新規フィールドは例えば、統一TCIフィールドであってもよい。

【0132】

もしPDSCH/PUSCHのスケジューリングDCIが共通TCIを指示する場合、スケジューリングDCIによって指示されたTCIは、それによってスケジュールされたPDSCH/PUSCHと、それに対応するHARQ-ACK情報送信と、の少なくとも1つに適用されてもよい。もしPDSCH/PUSCHのスケジューリングDCIが共通TCIを指示する場合、更新前の（DCIによって指示される共通TCIの前に適用される）TCIは、それによってスケジュールされたPDSCH/PUSCHと、それに対応するHARQ-ACK情報送信と、に適用されなくてもよい。

【0133】

図9Aの例において、DL DCI内の統一TCIフィールドは、共通TCIと、スケジュールされたPDSCH及び対応するHARQ-ACK情報のTCIと、の両方としてTCI#2を指示する。HARQ-ACK情報送信の後、共通DCIはTCI#2へ更新されてもよい。

【0134】

図9Bの例において、UL DCI内の統一TCIフィールドは、共通TCIと、スケ

10

20

30

40

50

ジュールされたPUSCHと、の両方としてTCI#2を指示する。PUSCH送信の後、共通DCIはTCI#2へ更新されてもよい。

【0135】

UE及び基地局の間の共通TCIの認識の相違を避けるために、UEがDCI指示に対するフィードバックを送信した後に、共通TCIが更新されてもよい。DL DCIに対し、フィードバックは、PDSCHに対するHARQ-ACK送信であってもよい。PDSCHのスケジューリングDCIが、共通TCIを指示してもよい。

【0136】

もしPDSCHのスケジューリングDCIが共通TCIを指示する場合、そのスケジューリングDCIによって指示されたTCIは、それによってスケジュールされたPDSCHと、それに関連付けられたHARQ-ACK送信と、に適用されてもよい。もしPDSCHのスケジューリングDCIが共通TCIを指示する場合、更新前の共通TCIは、そのDCIによってスケジュールされたPDSCHと、それに関連付けられたHARQ-ACK送信と、に適用されなくてもよい。

【0137】

UE及び基地局の間の共通TCIの認識の相違を避けるために、UEがDCI指示に対するフィードバックを送信した後に、共通TCIが更新されてもよい。DL DCIに対し、フィードバックは、PDSCHに対するHARQ-ACK送信であってもよい。PDSCHのスケジューリングDCIが、共通TCIを指示してもよい。UL DCIに対し、フィードバックは、PUSCH送信であってもよい。PUSCHのスケジューリングDCIが、共通TCIを指示してもよい。

【0138】

もしPDSCH/PUSCHのスケジューリングDCIが共通TCIを指示する場合、そのスケジューリングDCIによって指示されたTCIは、それによってスケジュールされたPDSCH/PUSCHと、それに関連付けられたHARQ-ACK送信と、の少なくとも1つに適用されてもよい。もしPDSCH/PUSCHのスケジューリングDCIが共通TCIを指示する場合、更新前の共通TCIは、そのDCIによってスケジュールされたPDSCH/PUSCHと、それに関連付けられたHARQ-ACK送信と、に適用されなくてもよい。

【0139】

《態様3-2》

スケジューリングDCI内の新規フィールドは、共通TCIを指示（制御）してもよい。新規フィールドは例えば、統一TCIフィールドであってもよい。

【0140】

もしPDSCH/PUSCHのスケジューリングDCIが共通TCIを指示する場合、スケジューリングDCIによって指示されたTCIは、それによってスケジュールされたPDSCH/PUSCHと、それに対応するHARQ-ACK情報送信と、の少なくとも1つに適用されてもよい。もしPDSCH/PUSCHのスケジューリングDCIが共通TCIを指示する場合、更新前の（DCIによって指示された共通TCIの前に適用される）TCIは、それによってスケジュールされたPDSCH/PUSCHと、それに対応するHARQ-ACK情報送信と、に適用されなくてもよい。

【0141】

図10Aの例において、DL DCI内の統一TCIフィールドは、共通TCIとしてTCI#2を指示する。更新前の共通TCIは、TCI#0である。DL DCIと、それによってスケジュールされたPDSCHと、それに対応するHARQ-ACK情報送信と、に対し、更新前の共通TCIが適用されてもよい。HARQ-ACK情報送信の後、共通DCIはTCI#2へ更新されてもよい。

【0142】

図10Bの例において、UL DCI内の統一TCIフィールドは、共通TCIとしてTCI#2を指示する。更新前の共通TCIは、TCI#0である。UL DCIと、そ

10

20

30

40

50

れによってスケジュールされた PUSCH と、に対し、更新前の共通 TCI が適用されてもよい。PUSCH 送信の後、共通 DCI は TCI # 2 へ更新されてもよい。

【0143】

《態様 3-1 の適用対象》

態様 3-1 において、スケジューリング DCI によって指示された TCI は、PDSCH と PUSCH と HARQ-ACK 情報との少なくとも 1 つのみに適用されてもよい。

【0144】

例えば、スケジューリング DCI によって指示された TCI は、それによってスケジュールされた PDSCH に適用されてもよい。例えば、スケジューリング DCI によって指示された TCI は、それによってスケジュールされた PDSCH / PUSCH に適用されてもよい。Rel. 16 において、HARQ-ACK 情報送信のための UL ビームを DCI によって制御する仕組みはない。

【0145】

スケジューリング DCI によって指示された TCI (共通 TCI) をどのチャンネルに適用するかが、仕様によって規定されてもよいし、上位レイヤによって設定されてもよい。例えば、共通 TCI が適用されるか否かが、チャンネル毎 / リソース毎に、上位レイヤによって設定されてもよい。共通 TCI が適用されると設定されたチャンネル毎 / リソース毎に、態様 3-1 の共通 TCI (スケジューリング DCI によって指示された TCI) が適用されてもよい。

【0146】

共通 DCI によって指示された TCI が適用されるか否かは、次の設定方法 1 から 3 の少なくとも 1 つに従ってもよい。

【0147】

[設定方法 1]

共通 TCI が適用されるかが、上位レイヤによってリソース毎に設定される。共通 TCI が適用されることが設定されたリソースの送受信ビームに対し、態様 3-1 の共通 TCI (スケジューリング DCI によって指示された TCI) が適用されてもよい。

【0148】

[設定方法 2]

共通 TCI が適用されるかが、上位レイヤによってチャンネル毎に設定される。共通 TCI が適用されることが設定されたチャンネルの送受信ビームに対し、態様 3-1 の共通 TCI (スケジューリング DCI によって指示された TCI) が適用されてもよい。共通 TCI が適用されることが設定されたリソースの送受信ビームに対し、態様 3-1 の共通 TCI (スケジューリング DCI によって指示された TCI) が適用されてもよい。例えば、Rel. 16 の TCI 状態 / 空間関係が設定されないリソースに対し、態様 3-1 の共通 TCI (スケジューリング DCI によって指示された TCI) が適用されてもよい。

【0149】

[設定方法 3]

共通 TCI が適用されるかが、上位レイヤによって、複数のチャンネルのグループ毎 (又は全てのチャンネル) に設定されてもよいし、BWP 毎 / セル毎 / UE 毎に設定されてもよい。共通 TCI が適用されることが設定されたチャンネルの送受信ビームは、態様 3-1 の共通 TCI (スケジューリング DCI によって指示された TCI) であってもよい。例えば、Rel. 16 の TCI 状態 / 空間関係が設定されないリソースに対し、態様 3-1 の共通 TCI (スケジューリング DCI によって指示された TCI) が適用されてもよい。

【0150】

《態様 3-1 の変形例》

DL DCI が、それによってスケジュールされた PDSCH、及びそれに対応する HARQ-ACK 情報、の少なくとも 1 つの TCI と、共通 TCI と、を指示してもよい。

【0151】

UL DCI が、それによってスケジュールされた PUSCH、及びそれに対応する H

10

20

30

40

50

ARQ-ACK情報（第2の実施形態のPUSCHに対するACKに相当する信号）、の少なくとも1つのTCIと、共通TCIと、を指示してもよい。

【0152】

スケジューリングDCIは、次のDCI 1および2のいずれかに従ってもよい。

【0153】

[DCI 1]

DL TCI内の第1フィールド（例えば、スケジュールドTCIフィールド）が、それによってスケジュールされたPDSCH、及びそれに対応するHARQ-ACK情報、の少なくとも1つのTCIを指示してもよい。DL DCI内の第2フィールド（例えば、統一TCIフィールド）が、共通TCIを指示してもよい。

10

【0154】

UL TCI内の第1フィールド（例えば、スケジュールドTCIフィールド）が、それによってスケジュールされたPUSCH、及びそれに対応するHARQ-ACK情報、の少なくとも1つのTCIを指示してもよい。UL DCI内の第2フィールド（例えば、統一TCIフィールド）が、共通TCIを指示してもよい。

【0155】

図11Aの例において、DL DCI内のスケジュールドTCIフィールドは、それによってスケジュールされたPDSCHと、それに対応するHARQ-ACK情報送信と、のTCIとして、TCI #1を指示する。当該DL DCI内の統一TCIフィールドは、共通TCIとしてTCI #2を指示する。HARQ-ACK情報送信の後、共通DCIはTCI #2へ更新されてもよい。

20

【0156】

図11Bの例において、UL DCI内のスケジュールドTCIフィールドは、それによってスケジュールされたPUSCHのTCIとして、TCI #1を指示する。当該UL DCI内の統一TCIフィールドは、共通TCIとしてTCI #2を指示する。PUSCH送信の後、共通DCIはTCI #2へ更新されてもよい。

【0157】

[DCI 2]

DL TCI内の1つのフィールド（例えば、TCIフィールド、統一TCIフィールド）が、それによってスケジュールされたPDSCH、及びそれに対応するHARQ-ACK情報、の少なくとも1つのTCIと、共通TCIと、を指示してもよい。

30

【0158】

UL TCI内の1つのフィールド（例えば、TCIフィールド、統一TCIフィールド）が、それによってスケジュールされたPUSCH、及びそれに対応するHARQ-ACK情報、の少なくとも1つのTCIと、共通TCIと、を指示してもよい。

【0159】

図12Aの例において、DL DCI内のTCIフィールドの値001は、それによってスケジュールされたPDSCHと、それに対応するHARQ-ACK情報送信と、のTCI（スケジュールドTCI）として、TCI #1-2に関連付けられ、共通TCI（統一TCI）としてTCI #2-2に関連付けられる。当該DL DCIに基づくPDSCHとHARQ-ACK情報送信とに、TCI #1-2が適用されてもよい。HARQ-ACK情報送信終了から特定時間が経過した後、共通DCIはTCI #2-2へ更新されてもよい。

40

【0160】

図12Bの例において、UL DCI内のTCIフィールドの値001は、それによってスケジュールされたPUSCHのTCI（スケジュールドTCI）として、TCI #1-2に関連付けられ、共通TCI（統一TCI）としてTCI #2-2に関連付けられる。当該UL DCIに基づくPUSCHに、TCI #1-2が適用されてもよい。PUSCH送信終了から特定時間が経過した後、共通DCIはTCI #2-2へ更新されてもよい。

50

【0161】

以上の第3の実施形態によれば、UE及び基地局の間において、共通TCIの認識の相違を防ぐことができる。

【0162】

<第4の実施形態>

DCIと、それ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（スケジューリングオフセット）が閾値より小さい場合、スケジュールされたPDSCHのTCIは、次のTCI1及びTCI2のいずれかであってもよい。

【TCI1】PDSCHのデフォルトTCI状態。

【TCI2】更新前（DCIによって指示される共通TCIが適用される前）の共通TCI。

10

【0163】

UEは、DCIの復号前にPDSCHの信号を受信する場合がある。この場合、UEは、特定の受信ビーム（TCI状態）を用いて受信信号をバッファする。一方、UEは、DCIの復号後にPUSCH/HARQ-ACK情報を送信する。したがって、TCI1又は2は、PDSCHのみに適用される。

【0164】

図13の例において、DL DCIは、それによってスケジュールされたPDSCH、及びそれに対応するHARQ-ACK情報送信、のTCIと、共通TCI（統一TCI）と、の両方としてTCI#2を指示する。スケジューリングオフセットが閾値（例えば、timeDurationForQCL）より小さく、且つPDSCHのデフォルトTCIがTCI#2である場合、PDSCH及びHARQ-ACK情報にTCI#2が適用される。HARQ-ACK情報送信の後、共通DCIはTCI#2へ更新されてもよい。

20

【0165】

以上の第4の実施形態によれば、スケジューリングオフセットが閾値より小さい場合であっても、UE及び基地局の間において、共通TCIの認識の相違を防ぐことができる。

【0166】

<他の実施形態>

第1から第4の実施形態における少なくとも1つの機能（特徴、feature）に対応するUE能力（capability）が規定されてもよい。UEがこのUE能力を報告した場合、UEは、対応する機能を行ってもよい。UEがこのUE能力を報告し、且つこの機能に対応する上位レイヤパラメータを設定された場合、UEは、対応する機能を行ってもよい。この機能に対応する上位レイヤパラメータ（RRC情報要素）が規定されてもよい。この上位レイヤパラメータが設定された場合、UEは、対応する機能を行ってもよい。

30

【0167】

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。

【0168】

（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。

40

【0169】

図14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。

【0170】

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

50

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。

【0171】

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。

10

【0172】

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。

【0173】

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。

20

【0174】

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。

【0175】

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。

30

【0176】

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。

【0177】

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。

40

【0178】

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。

50

【0179】

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。

【0180】

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。

10

【0181】

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。

【0182】

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。

20

【0183】

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。

【0184】

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。

30

【0185】

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。

【0186】

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、PDSCHはDLデータで読み替えられてもよいし、PUSCHはULデータで読み替えられてもよい。

40

【0187】

PDCCHの検出には、制御リソースセット (Control Resource Set (CORESET)) 及びサーチスペース (search space) が利用されてもよい。CORESETは、DCIをサーチするリソースに対応する。サーチスペースは、PDCCH候補 (PDCCH candidates) のサーチ領域及びサーチ方法に対応する。1つのCORESETは、1つ又は複数のサーチスペースに関連付けられてもよい。UEは、サーチスペース設定に基づいて、あるサーチスペースに関連するCORESETをモニタしてもよい。

【0188】

1つのサーチスペースは、1つ又は複数のアグリゲーションレベル (aggregation Level) に該当するPDCCH候補に対応してもよい。1つ又は複数のサーチスペースは、サ

50

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」、「CORE SET」、「CORE SET設定」などは、互いに読み替えられてもよい。

【0189】

PUCCHによって、チャネル状態情報 (Channel State Information (CSI))、送達確認情報 (例えば、Hybrid Automatic Repeat reQuest ACKnowledgement (HARQ-ACK)、ACK/NACKなどと呼ばれてもよい) 及びスケジューリングリクエスト (Scheduling Request (SR)) の少なくとも1つを含む上り制御情報 (Uplink Control Information (UCI)) が伝送されてもよい。PRACHによって、セルとの接続確立のためのランダムアクセスプリアンプルが伝送されてもよい。

10

【0190】

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。

【0191】

無線通信システム1では、同期信号 (Synchronization Signal (SS))、下りリンク参照信号 (Downlink Reference Signal (DL-RS)) などが伝送されてもよい。無線通信システム1では、DL-RSとして、セル固有参照信号 (Cell-specific Reference Signal (CRS))、チャネル状態情報参照信号 (Channel State Information Reference Signal (CSI-RS))、復調用参照信号 (DeModulation Reference Signal (DMRS))、位置決定参照信号 (Positioning Reference Signal (PRS))、位相トラッキング参照信号 (Phase Tracking Reference Signal (PTRS)) などが伝送されてもよい。

20

【0192】

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。

【0193】

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

30

【0194】

(基地局)

図15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。

40

【0195】

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。

【0196】

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。

【0197】

50

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。

【0198】

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。

10

【0199】

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。

【0200】

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。

20

【0201】

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。

【0202】

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。

【0203】

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。

30

【0204】

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－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。

40

【0205】

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。

【0206】

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。

【0207】

50

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。

【0208】

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。

【0209】

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。

【0210】

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。

【0211】

送受信部 120 は、複数種類のチャネルに適用可能な送信設定指示 (TCI) 状態を指示する第 1 下りリンク制御情報を送信してもよい。制御部 110 は、前記第 1 下りリンク制御情報に基づく上りリンクチャネルの受信と、前記第 1 下りリンク制御情報の後の第 2 下りリンク制御情報の送信と、のいずれかの動作の終了から特定時間が経過した時点より後の前記複数種類のチャネルに、前記 TCI 状態を適用してもよい。

【0212】

送受信部 120 は、下りリンク制御情報が、共有チャネルをスケジュールし、複数種類のチャネルに適用可能な送信設定指示 (TCI) 状態を指示し、前記下りリンク制御情報を送信してもよい。制御部 110 は、前記複数種類のチャネルに前記 TCI 状態を適用してもよい。

【0213】

(ユーザ端末)

図 16 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。

【0214】

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。

【0215】

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。

【0216】

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。

【0217】

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。

10

【0218】

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。

【0219】

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。

【0220】

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。

20

【0221】

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。

【0222】

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。

30

【0223】

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。

【0224】

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。

40

【0225】

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。

【0226】

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

50

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。

【0227】

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-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。

【0228】

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。

【0229】

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。

【0230】

送受信部220は、複数種類のチャンネルに適用可能な送信設定指示（TCI）状態（例えば、共通TCI）を指示する第1下りリンク制御情報を受信してもよい。制御部210は、前記第1下りリンク制御情報に基づく上りリンクチャンネル（例えば、PUSCH／PUSCH）の送信と、前記第1下りリンク制御情報の後の第2下りリンク制御情報の受信と、のいずれかの動作の終了から特定時間が経過した時点より後の前記複数種類のチャンネルに、前記TCI状態を適用してもよい（第1の実施形態、第2の実施形態）。

【0231】

前記第1下りリンク制御情報は、物理下りリンク共有チャンネルをスケジュールしてもよい。前記動作は、前記上りリンクチャンネルの送信であってもよい（態様1-1）。

【0232】

前記第1下りリンク制御情報は、物理上りリンク共有チャンネルをスケジュールしてもよい。前記動作は、前記上りリンクチャンネルの送信であってもよい（態様1-2）。

【0233】

前記第1下りリンク制御情報は、物理上りリンク共有チャンネルをスケジュールしてもよい。前記動作は、前記第2下りリンク制御情報の受信であってもよい。前記第2下りリンク制御情報内のフィールド値は、前記第1下りリンク制御情報内のフィールド値に基づいてもよい（第2の実施形態）。

【0234】

下りリンク制御情報が、共有チャンネルをスケジュールし、複数種類のチャンネルに適用可能な送信設定指示（TCI）状態を指示してもよい。送受信部220は、前記下りリンク制御情報を受信してもよい。制御部210は、前記複数種類のチャンネルに前記TCI状態を適用してもよい（第3の実施形態、第4の実施形態）。

【0235】

前記制御部210は、前記共有チャンネルと、前記下りリンク制御情報に基づく上りリンクチャンネルと、の少なくとも1つに前記TCI状態を適用してもよい（態様3-1）。

【0236】

前記制御部210は、前記下りリンク制御情報に基づく上りリンクチャンネルの送信の終了から特定時間が経過した時点より後の前記複数種類のチャンネルに前記TCI状態を適用してもよい（態様3-2）。

【0237】

前記共有チャンネルは、物理下りリンク共有チャンネルであってもよい。前記下りリンク制御情報と前記物理下りリンク共有チャンネルとの間の時間オフセットが閾値より小さい場合

10

20

30

40

50

、前記制御部 210 は、前記物理下りリンク共有チャネルのデフォルト T C I 状態と、前記 T C I 状態が適用される前の前記複数種類のチャネルに適用される第 2 T C I 状態と、のいずれかを、前記物理下りリンク共有チャネルに適用してもよい（第 4 の実施形態）。

【0238】

（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。

10

【0239】

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。

20

【0240】

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 17 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。

【0241】

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。

30

【0242】

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。

【0243】

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。

40

【0244】

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（2

50

20)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。

【0245】

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。

【0246】

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。

【0247】

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。

【0248】

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。

【0249】

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。

【0250】

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。

【0251】

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

10

20

30

40

50

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。

【0252】

(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。

【0253】

無線フレームは、時間領域において 1 つ又は複数の期間(フレーム)によって構成されてもよい。無線フレームを構成する当該 1 つ又は複数の各期間(フレーム)は、サブフレームと呼ばれてもよい。さらに、サブフレームは、時間領域において 1 つ又は複数のスロットによって構成されてもよい。サブフレームは、ニューメロロジー(numerology)に依存しない固定の時間長(例えば、1 ms)であってもよい。

【0254】

ここで、ニューメロロジーは、ある信号又はチャネルの送信及び受信の少なくとも一方に適用される通信パラメータであってもよい。ニューメロロジーは、例えば、サブキャリア間隔(SubCarrier Spacing(SCS))、帯域幅、シンボル長、サイクリックプレフィックス長、送信時間間隔(Transmission Time Interval(TTI))、TTIあたりのシンボル数、無線フレーム構成、送受信機が周波数領域において行う特定のフィルタリング処理、送受信機が時間領域において行う特定のウィンドウイング処理などの少なくとも 1 つを示してもよい。

【0255】

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。

【0256】

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。

【0257】

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。

【0258】

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

10

20

30

40

50

(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。

【0259】

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。

【0260】

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。

【0261】

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。

【0262】

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。

【0263】

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。

【0264】

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。

【0265】

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。

【0266】

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。

【0267】

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

10

20

30

40

50

ルの無線リソース領域であってもよい。

【0268】

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。

【0269】

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。

10

【0270】

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。

【0271】

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。

20

【0272】

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。

【0273】

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。

30

【0274】

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。

【0275】

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。

40

【0276】

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。

【0277】

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 (U

50

plink 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。

【0278】

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 Rec 10 onfiguration) 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。

【0279】

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。

【0280】

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。

【0281】

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。

【0282】

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。

【0283】

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。

【0284】

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。

【0285】

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 (g 50

10

20

30

40

50

Node B)」、「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。

【0286】

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。

【0287】

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。

【0288】

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。

【0289】

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

【0290】

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。

【0291】

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。

【0292】

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。

【0293】

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。

【0294】

本開示において説明した各態様／実施形態は、Long Term Evolution (LTE)、LTE-Advanced (LTE-A)、LTE-Beyond (LTE-B)、SUPER 3G、IMT-Advanced、4th generation mobile communication system (4G)、5th generation mobile communication system (5G)、6th generation mobile communication system (6G)、xth generation mobile communication system (xG) (xG (xは、例えば整数、小数))、Future Radio Access (FRA)、New-Radio Access Technology (RAT)、New Radio (NR)、New radio access (NX)、Future generation radio access (FX)、Global System for Mobile communications (GSM (登録商標))、CDMA2000、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。

【0295】

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。

【0296】

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。

【0297】

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。

【0298】

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。

【0299】

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。

【0300】

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。

【0301】

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。

【0302】

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。

10

【0303】

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。

【0304】

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。

20

【0305】

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。

【0306】

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。

30

【0307】

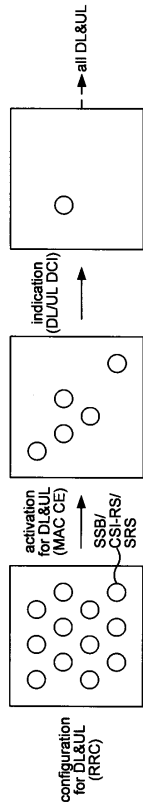
以上、本開示に係る発明について詳細に説明したが、当業者にとっては、本開示に係る発明が本開示中に説明した実施形態に限定されないことは明らかである。本開示に係る発明は、請求の範囲の記載に基づいて定まる発明の趣旨及び範囲を逸脱することなく修正及び変更態様として実施することができる。したがって、本開示の記載は、例示説明を目的とし、本開示に係る発明に対して何ら制限的な意味をもたらさない。

40

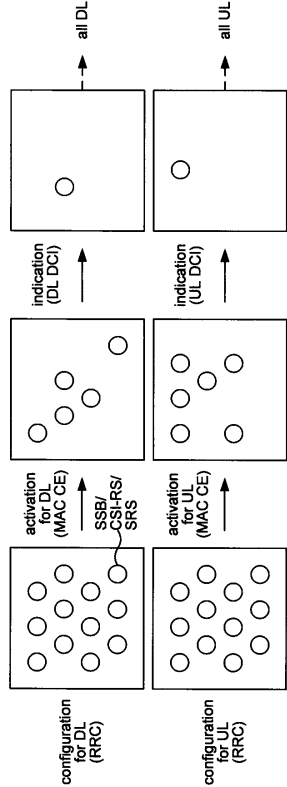
50

【図面】

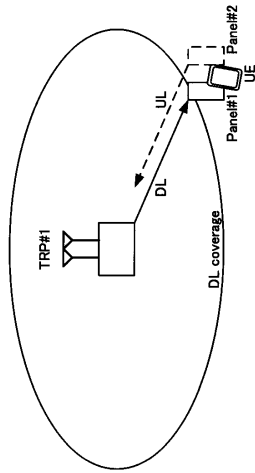
【図 1】



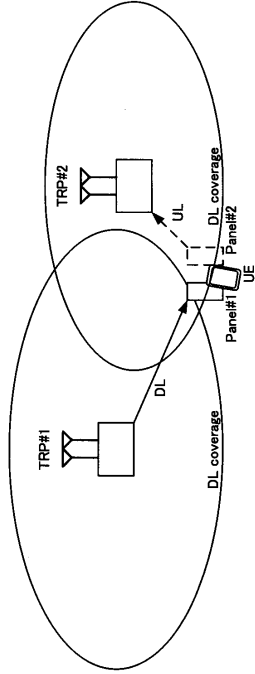
【図 2】



【図 3】



【図 4】



10

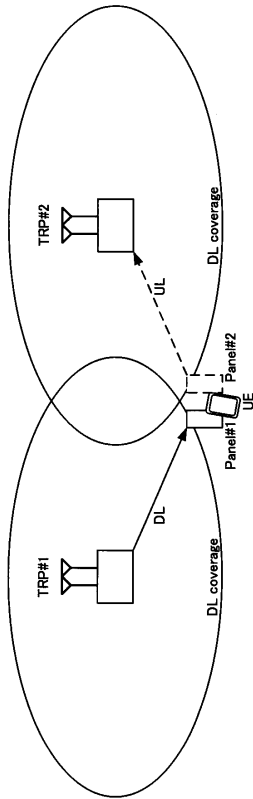
20

30

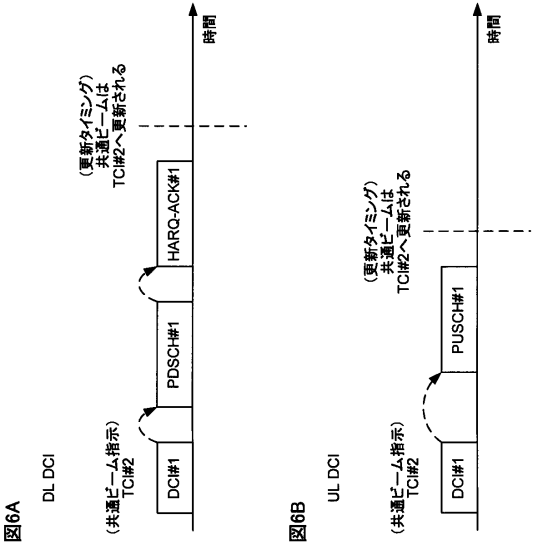
40

50

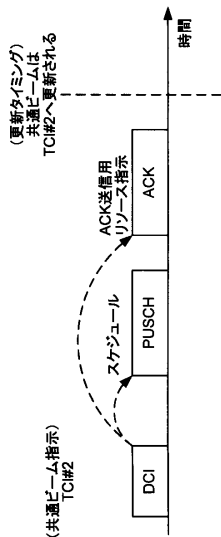
【図 5】



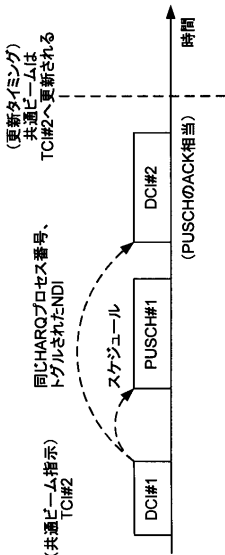
【図 6】



【図 7】



【図 8】



10

20

30

40

50

【図 9】

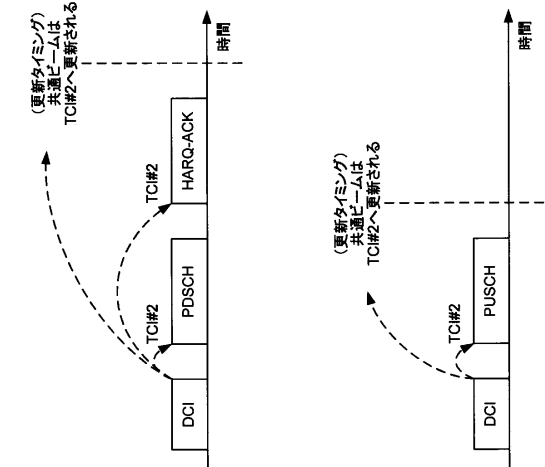


図9A

field value	unified TCI
000	TCI#1
(001	TCI#2)
...	...
111	TCI#8

図9B

field value	unified TCI
000	TCI#1
(001	TCI#2)
...	...
111	TCI#8

【図 10】

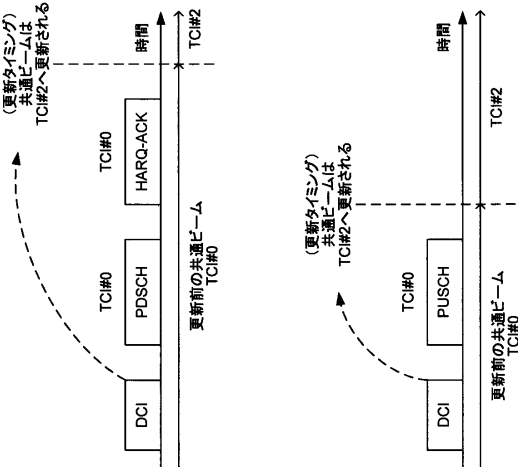


図10A

field value	unified TCI
000	TCI#1
(001	TCI#2)
...	...
111	TCI#8

図10B

field value	unified TCI
000	TCI#1
(001	TCI#2)
...	...
111	TCI#8

【図 11】

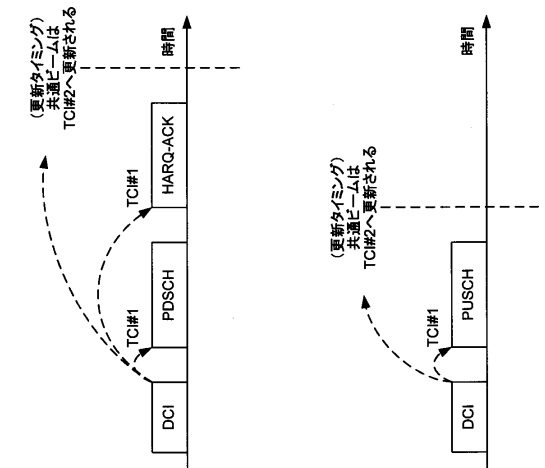


図11A

field value	scheduled TCI
(000	TCI#1)
001	TCI#2
...	...
111	TCI#8

図11B

field value	unified TCI
000	TCI#1
(001	TCI#2)
...	...
111	TCI#8

【図 12】

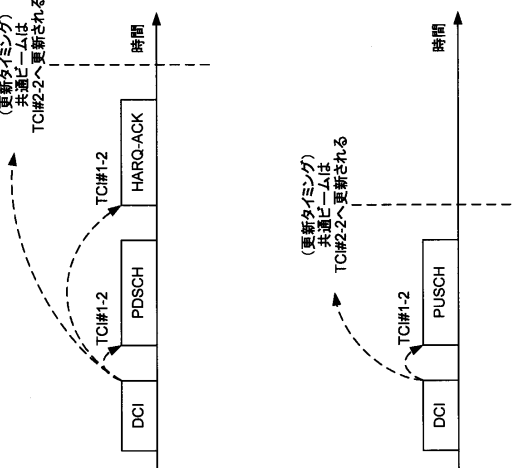


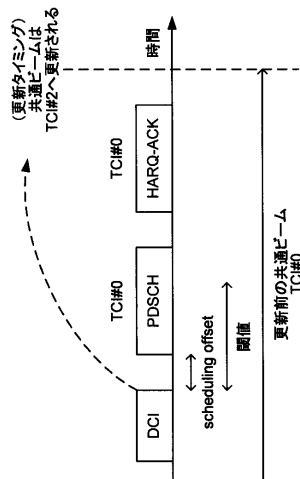
図12A

field value	scheduled TCI
000	TCI#1-1
(001	TCI#1-2
...	...
111	TCI#1-8

図12B

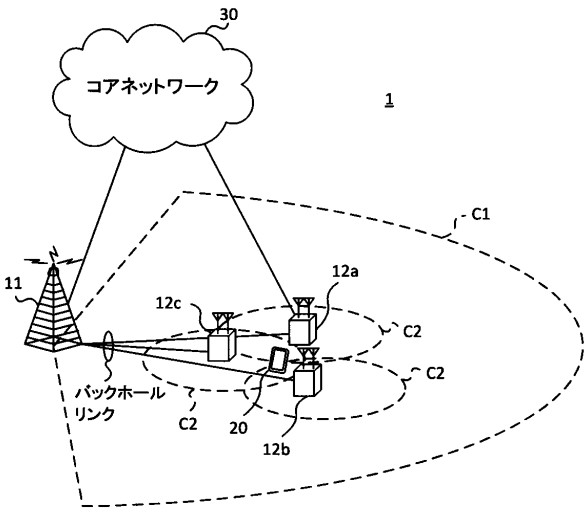
field value	unified TCI
000	TCI#1-1
(001	TCI#1-2
...	...
111	TCI#1-8

【図 1 3】

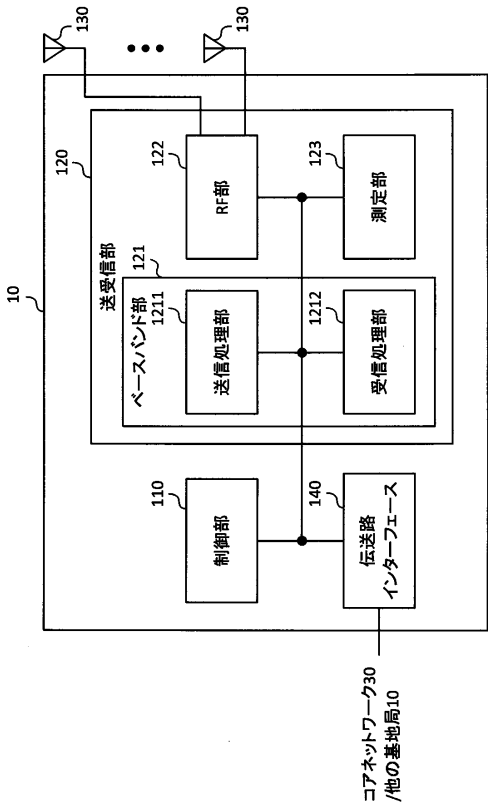


field value	unified TCI
000	TCI#1
001	TCI#2
...	...
111	TCI#8

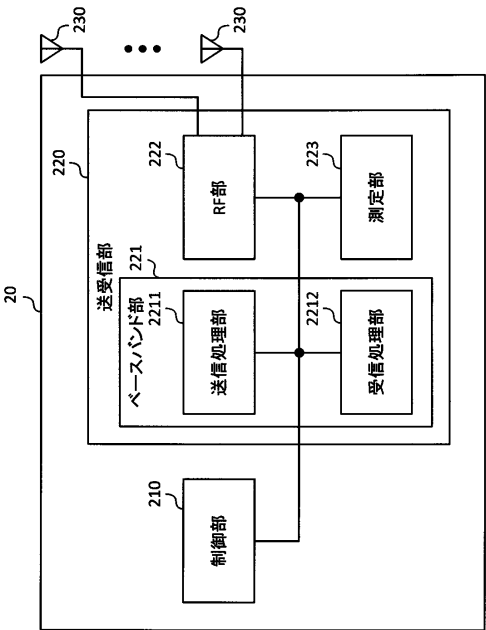
【図 1 4】



【図 1 5】



【図 1 6】



10

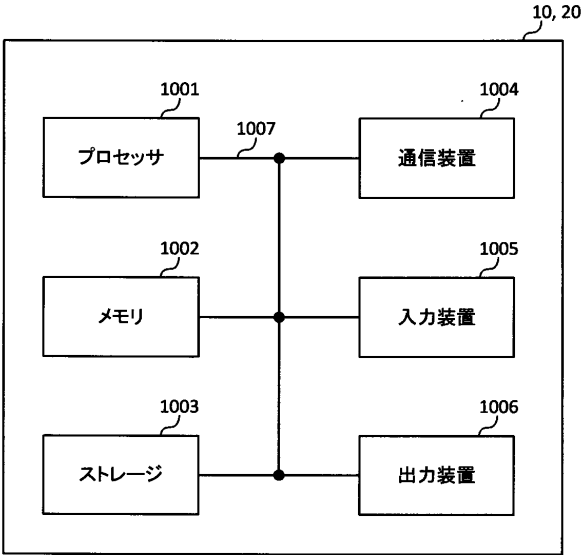
20

30

40

50

【図 17】



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 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）通信技術研究中心内
- (72)発明者 スン ウェイチャー
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）通信技術研究中心内
- 審査官 齋藤 浩兵
- (56)参考文献 ZTE, Enhancements on Multi-beam Operation[online], 3GPP TSG RAN WG1 #102-e R1-2005454, 2020年08月28日, Internet <URL:https://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_102-e/Docs/R1-2005454.zip>
NTT DOCOMO, INC, Discussion on multi-beam operation[online], 3GPP TSG RAN WG1 #102-e R1-2006951, 2020年08月28日, Internet <URL:https://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_102-e/Docs/R1-2006951.zip>
Qualcomm Incorporated, Enhancements on Multi-beam Operation, 3GPP TSG RAN WG1 #98b R1-1911127, 2019年10月05日, Internet <URL:https://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_98b/Docs/R1-1911127.zip>
NTT DOCOMO, INC, Discussion on multi-beam operation[online], 3GPP TSG RAN WG1 #103-e R1-2009174, 2020年11月01日, Internet <URL:https://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_103-e/Docs/R1-2009174.zip>
- (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