

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7500703号
(P7500703)

(45)発行日 令和6年6月17日(2024.6.17)

(24)登録日 令和6年6月7日(2024.6.7)

(51)国際特許分類

F I

H O 4 W 72/232 (2023.01)

H O 4 W 72/232

H O 4 W 16/28 (2009.01)

H O 4 W 16/28

H O 4 W 72/1263 (2023.01)

H O 4 W 72/1263

請求項の数 5 (全51頁)

(21)出願番号	特願2022-505709(P2022-505709)	(73)特許権者	392026693
(86)(22)出願日	令和2年3月13日(2020.3.13)		株式会社NTTドコモ
(86)国際出願番号	PCT/JP2020/011207		東京都千代田区永田町二丁目11番1号
(87)国際公開番号	WO2021/181684	(74)代理人	110004185
(87)国際公開日	令和3年9月16日(2021.9.16)		インフォート弁理士法人
審査請求日	令和5年3月10日(2023.3.10)	(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、無線通信方法及びシステム

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

能力情報を送信する送信部と、
P D S C HをスケジューリングするD C Iであって、複数のT C I状態を示す前記D C Iを受信する受信部と、
上位レイヤパラメータが設定され、かつ、前記D C Iと、前記D C IによってスケジューリングされるP D S C Hとの間のオフセットが閾値未満である場合に、前記P D S C Hの受信に用いるT C I状態の最大数を、前記能力情報に基づいて決定する制御部と、を含む、端末。

【請求項2】

前記上位レイヤパラメータは、複数のチャンネルに共通に設定される、請求項1に記載の端末。

【請求項3】

前記制御部は、第2のD C Iによってスケジューリングされる第2のP D S C Hに対して、コードポイントで指示されるT C I状態の数が、前記第2のP D S C Hに適用されるT C I状態の数よりも大きい場合、M A C C Eで指示されるT C I状態の順序と、第2の上位レイヤパラメータで設定される開始位置とに基づいて、前記第2のP D S C Hに適用されるT C I状態を決定する、ことを特徴とする、請求項1または請求項2に記載の端末。

【請求項4】

能力情報を送信するステップと、
P D S C HをスケジューリングするD C Iであって、複数のT C I状態を示す前記D C Iを受信するステップと、
上位レイヤパラメータが設定され、かつ、前記D C Iと、前記D C IによってスケジューリングされるP D S C Hとの間のオフセットが閾値未満である場合に、前記P D S C Hの受信に用いるT C I状態の最大数を、前記能力情報に基づいて決定するステップと、
を含む、端末の無線通信方法。

【請求項5】

端末及び基地局を含むシステムであって、

前記端末は、

能力情報を送信する送信部と、

P D S C HをスケジューリングするD C Iであって、複数のT C I状態を示す前記D C Iを受信する受信部と、

上位レイヤパラメータが設定され、かつ、前記D C Iと、前記D C IによってスケジューリングされるP D S C Hとの間のオフセットが閾値未満である場合に、前記P D S C Hの受信に用いるT C I状態の最大数を、前記能力情報に基づいて決定する制御部と、
を含み、

前記基地局は、

前記能力情報を受信する受信部と、

前記D C Iを送信する送信部と、

を含む、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、無線通信方法及びシステムに関する。

【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)、6th generation mobile communication system (6 G)、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、ユーザ端末(user terminal、User Equipment (U E))は、疑似コロケーション(Quasi-Co-Location (Q C L))に関する情報に基づいて、受信処理を制御することが検討されている。

10

20

30

40

50

【0006】

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

【0007】

しかしながら、これまでのNR仕様においては、マルチパネル／TRPが考慮されていないため、マルチパネル／TRPが用いられる場合のQCLパラメータを適切に決定できない。QCLパラメータが適切に決定できなければ、スループットの低下など、システム性能が低下するおそれがある。

【0008】

そこで、本開示は、マルチパネル／TRPに対するQCLパラメータを適切に決定する端末、無線通信方法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】

【0009】

本開示の一態様に係る端末は、能力情報を送信する送信部と、PDSCHをスケジューリングするDCIであって、複数のTCI状態を示す前記DCIを受信する受信部と、上位レイヤパラメータが設定され、かつ、前記DCIと、前記DCIによってスケジューリングされるPDSCHとの間のオフセットが閾値未満である場合に、前記PDSCHの受信に用いるTCI状態の最大数を、前記能力情報に基づいて決定する制御部と、を含む。

【発明の効果】

【0010】

本開示の一態様によれば、マルチパネル／TRPに対するQCLパラメータを適切に決定できる。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】図1は、PDSCHのDMRSポートのQCL想定の一例を示す図である。

【図2】図2は、複数のTRPに対して複数受信機会を用いる繰り返しDL受信を行う一例を示す図である。

【図3】図3A～3Dは、マルチTRPシナリオの一例を示す図である。

【図4】図4は、マルチTRPからのPDSCH繰り返しの一例を示す図である。

【図5】図5は、PDSCH繰り返しのスキーム1aの一例を示す図である。

【図6】図6A及び図6Bは、PDSCH繰り返しのスキーム2aの一例を示す図である。

【図7】図7A及び図7Bは、PDSCH繰り返しのスキーム2bの一例を示す図である。

【図8】図8A及び図8Bは、PDSCH繰り返しのスキーム3及び4の一例を示す図である。

【図9】図9A及び図9Bは、マルチPDSCHのQCLパラメータの決定方法の一例を示す図である。

【図10】図10は、PDSCHの受信機会に適用するTCI状態の一例を示す図である。

【図11】図11は、PDSCHの受信機会に適用するTCI状態の一例を示す図である。

【図12】図12は、PDSCHの受信機会に適用するTCI状態の一例を示す図である。

【図13】図13は、PDSCHの受信機会に適用するTCI状態の一例を示す図である。

【図14】図14は、PDSCHの受信機会に適用するTCI状態の一例を示す図である。

【図15】図15A及び図15Bは、繰り返し受信のデフォルトTCI状態の一例を示す図である。

【図16】図16は、実施形態2.2.2にかかるTCI状態IDの順番の一例を示す図である。

【図17】図17A及び図17Bは、実施形態2.2.3にかかるデフォルトTCI状態の一例を示す図である。

【図18】図18A及び図18Bは、実施形態2.2.4にかかるビームIDの順番の一例を示す図である。

10

20

30

40

50

【図 19】図 19 は、実施形態 2.2.5 にかかる CORESET の順番の一例を示す図である。

【図 20】図 20 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 21】図 21 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 22】図 22 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 23】図 23 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】

【0012】

(繰り返し受信)

Rel. 16 では、データ受信において繰り返し受信がサポートされている。例えば、基地局（ネットワーク（NW）、gNB）は、DL データ（例えば、下り共有チャネル（PDSCH））の送信を所定回数だけ繰り返して行ってもよい。あるいは、UE は、UL データ（例えば、上り共有チャネル（PUSCH））を所定回数だけ繰り返して行ってもよい。

【0013】

UE は、単一の DCI により所定数の繰り返しの PDSCH 受信をスケジューリングされてもよい。当該繰り返しの回数は、繰り返し係数（repetition factor）K 又はアグリゲーション係数（aggregation factor）K とも呼ばれる。

【0014】

また、n 回目の繰り返しは、n 回目の受信機会（reception occasion）等とも呼ばれ、繰り返しインデックス k ($0 \leq k \leq K-1$) によって識別されてもよい。

【0015】

UE は、繰り返し係数 K を示す情報（例えば、aggregationFactorUL 又は aggregationFactorDL）を上位レイヤシグナリングにより準静的に受信する。ここで、上位レイヤシグナリングは、例えば、RRC（Radio Resource Control）シグナリング、MAC（Medium Access Control）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。

【0016】

MAC シグナリングは、例えば、MAC 制御要素（MAC CE（Control Element））、MAC PDU（Protocol Data Unit）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（MIB：Master Information Block）、システム情報ブロック（SIB：System Information Block）、最低限のシステム情報（RMSI：Remaining Minimum System Information）などであってもよい。

【0017】

UE は、DCI 内の以下の少なくとも一つのフィールド値（又は当該フィールド値が示す情報）に基づいて、K 個の連続するスロットにおける PDSCH の受信処理（例えば、受信、デマッピング、復調、復号の少なくとも一つ）、又は PUSCH の送信処理（例えば、送信、マッピング、変調、符号の少なくとも一つ）を制御する：

- ・時間領域リソース（例えば、開始シンボル、各スロット内のシンボル数等）の割り当て、
- ・周波数領域リソース（例えば、所定数のリソースブロック（RB：Resource Block）、所定数のリソースブロックグループ（RBG：Resource Block Group））の割り当て、
- ・変調及び符号化方式（MCS：Modulation and Coding Scheme）インデックス、
- ・PDSCH/PUSCH の復調用参照信号（DMRS：Demodulation Reference Signal）の構成（configuration）、
- ・PDSCH/PUSCH の空間関係情報（spatial relation info）、又は送信構成指示（TCI：Transmission Configuration Indication 又は Transmission Configuration Indicator）の状態（TCI 状態（TCI-state））。

10

20

30

40

50

【0018】

連続するK個のスロット間では、同一のシンボル割り当てが適用されてもよい。UEは、DCI内の所定フィールド（例えば、時間ドメインリソース割り当て（TDRA）フィールド）の値mに基づいて決定される開始シンボルS及びシンボル数L（例えば、Start and Length Indicator（SLIV））に基づいて各スロットにおけるシンボル割り当てを決定してもよい。なお、UEは、DCIの所定フィールド（例えば、TDRAフィールド）の値mに基づいて決定されるK2情報に基づいて、最初のスロットを決定してもよい。

【0019】

一方、当該連続するK個のスロット間では、同一データに基づくTBに適用される冗長バージョン（Redundancy Version（RV））は、同一であってもよいし、少なくとも一部が異なってもよい。例えば、n番目のスロット（受信機会、繰り返し）で当該TBに適用されるRVは、DCI内の所定フィールド（例えば、RVフィールド）の値に基づいて決定されてもよい。

【0020】

(TCI、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。

【0021】

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。

【0022】

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。

【0023】

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。

【0024】

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。

【0025】

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、

10

20

30

40

50

- ・ 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。

【0026】

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

【0027】

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。

10

【0028】

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。

【0029】

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。

20

【0030】

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。

【0031】

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。

30

【0032】

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。

【0033】

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)) と呼ぶ)、QCL 検出用参照信号 (QRS と呼ぶ) の少なくとも 1 つであってもよい。

40

【0034】

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。

【0035】

50

UEは、TCI状態の情報要素のリストを含む設定情報（例えば、PDSCH-Config、tcI-StatesToAddModList）を上位レイヤングナリングによって受信してもよい。

【0036】

上位レイヤン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、TCI状態IDと、1つ又は複数のQCL情報（「QCL-Info」）と、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。

10

【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。

20

【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。

30

【0041】

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。

【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）と、ある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、上位レイヤン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。

40

【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】

50

＜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）と、ある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フィールド存在情報、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。

【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フィールド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。

【0051】

PDSCHをスケジュールするCORESETに対して、TCIフィールド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。

【0052】

TCIフィールド存在情報が「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

10

20

30

40

50

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。

【0053】

UEが単一スロットPDSCHを設定された場合、指示されたTCI状態は、スケジュールされたPDSCHを有するスロット内のアクティベートされたTCI状態に基づいてもよい。UEが複数スロットPDSCHを設定された場合、指示されたTCI状態は、スケジュールされたPDSCHを有する最初のスロット内のアクティベートされたTCI状態に基づいてもよく、UEはスケジュールされたPDSCHを有するスロットにわたって同一であると期待してもよい。UEがクロスキャリアスケジューリング用のサーチスペースセットに関連付けられたCORESETを設定される場合、UEは、当該CORESETに対し、TCIフィールド存在情報が「有効」とセットされ、サーチスペースセットによってスケジュールされるサービングセルに対して設定されるTCI状態の少なくとも1つがQCLタイプDを含む場合、UEは、検出されたPDCCHと、当該PDCCHに対応するPDSCHと、の間の時間オフセットが、閾値以上であると想定してもよい。

【0054】

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(図1)。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。

【0055】

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。

【0056】

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。

【0057】

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。

【0058】

例えば、UEは、上記PDSCHのDM-RS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

10

20

30

40

50

ジュールするDCIを受信するスロットであってもよい。

【0059】

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。

【0060】

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を有するアクティブなTCI状態であってもよい。

【0061】

Rel. 16以降において、PDSCHと、それをスケジューリングするPDCCHとが、異なるcomponent carrier（CC）内にある場合（クロスキャリアスケジューリング）において、もしPDCCHからPDSCHまでの遅延（PDCCH-to-PDSCH delay）がQCL用時間長よりも小さい場合、又は、もしTCI状態が当該スケジューリングのためのDCIに無い場合、UEは、当該スケジューリングされたセルのアクティブBWP内のPDSCHに適用可能であり最低IDを有するアクティブTCI状態からのスケジューリングされたPDSCH用のQCL想定を取得してもよい。

【0062】

（サービス（トラフィックタイプ））

将来の無線通信システム（例えば、NR）では、モバイルブロードバンドのさらなる高度化（例えば、enhanced Mobile Broadband（eMBB））、多数同時接続を実現するマシンタイプ通信（例えば、massive Machine Type Communications（mMTC））、Internet of Things（IoT））、高信頼かつ低遅延通信（例えば、Ultra-Reliable and Low-Latency Communications（URLLC））などのトラフィックタイプ（タイプ、サービス、サービスタイプ、通信タイプ、ユースケース、等ともいう）が想定される。例えば、URLLCでは、eMBBより小さい遅延及びより高い信頼性が要求される。

【0063】

トラフィックタイプは、物理レイヤにおいては、以下の少なくとも一つに基づいて識別されてもよい。

- ・異なる優先度（priority）を有する論理チャネル
- ・変調及び符号化方式（Modulation and Coding Scheme（MCS））テーブル（MCSインデックステーブル）
- ・チャネル品質指示（Channel Quality Indication（CQI））テーブル
- ・DCIフォーマット
- ・当該DCI（DCIフォーマット）に含まれる（付加される）巡回冗長検査（CRC：Cyclic Redundancy Check）ビットのスクランブル（マスク）に用いられる無線ネットワーク一時識別子（Radio Network Temporary Identifier（RNTI）、例えば、System Information（SI）-RNTI）
- ・RRC（Radio Resource Control）パラメータ
- ・特定のRNTI（例えば、URLLC用のRNTI、MCS-C-RNTI等）
- ・サーチスペース
- ・DCI内のフィールド（例えば、新たに追加されるフィールド又は既存のフィールドの再利用）

【0064】

トラフィックタイプは、通信要件（遅延、誤り率などの要件、要求条件）、データ種別（音声、データなど）などに関連付けられてもよい。

【0065】

URLLCの要件とeMBBの要件の違いは、URLLCの遅延（latency）がeMBBの遅延よりも小さいことであってもよいし、URLLCの要件が信頼性の要件を含むこ

10

20

30

40

50

とであってもよい。

【0066】

(マルチTRP)

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

【0067】

図2には、UEが4つのTRPに対して4つの受信機会を用いる繰り返しDL受信を行う例が示されている。受信機会(reception occasion)は、繰り返し受信の一単位であってもよい。複数の受信機会は、時分割多重(Time Division Multiplexing (TDM))、周波数分割多重(Frequency Division Multiplexing (FDM))、空間分割多重(Space Division Multiplexing (SDM))などの少なくとも1つを適用されてもよい。受信機会は、受信オケージョン、Rxオケージョンなどと互いに読み替えられてもよい。

10

【0068】

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

【0069】

図3A-3Dは、マルチTRPシナリオの一例を示す図である。これらの例において、各TRPは4つの異なるビームを送信可能であると想定するが、これに限られない。

20

【0070】

図3Aは、マルチTRPのうち1つのTRP(本例ではTRP1)のみがUEに対して送信を行うケース(シングルモード、シングルTRPなどと呼ばれてもよい)の一例を示す。この場合、TRP1は、UEに制御信号(PDCCH)及びデータ信号(PDSCH)の両方を送信する。

【0071】

図3Bは、マルチTRPのうち1つのTRP(本例ではTRP1)のみがUEに対して制御信号を送信し、当該マルチTRPがデータ信号を送信するケース(シングルマスタモードと呼ばれてもよい)の一例を示す。UEは、1つの下り制御情報(Downlink Control Information (DCI))に基づいて、当該マルチTRPから送信される各PDSCHを受信する。

30

【0072】

図3Cは、マルチTRPのそれぞれがUEに対して制御信号の一部を送信し、当該マルチTRPがデータ信号を送信するケース(マスタスレーブモードと呼ばれてもよい)の一例を示す。TRP1では制御信号(DCI)のパート1が送信され、TRP2では制御信号(DCI)のパート2が送信されてもよい。制御信号のパート2はパート1に依存してもよい。UEは、これらのDCIのパートに基づいて、当該マルチTRPから送信される各PDSCHを受信する。

40

【0073】

図3Dは、マルチTRPのそれぞれがUEに対して別々の制御信号を送信し、当該マルチTRPがデータ信号を送信するケース(マルチマスタモードと呼ばれてもよい)の一例を示す。TRP1では第1の制御信号(DCI)が送信され、TRP2では第2の制御信号(DCI)が送信されてもよい。UEは、これらのDCIに基づいて、当該マルチTRPから送信される各PDSCHを受信する。

【0074】

図3BのようなマルチTRPからの複数のPDSCH(マルチPDSCH (multiple PDSCH)と呼ばれてもよい)を、1つのDCIを用いてスケジュールする場合、当該DCIは、シングルDCI(S-DCI、シングルPDCCH)と呼ばれてもよい。また、図

50

3DのようなマルチTRPからの複数のPDSCHを、複数のDCIを用いてそれぞれスケジューリングする場合、これらの複数のDCIは、マルチDCI（M-DCI、マルチPDCCH（multiple PDCCH））と呼ばれてもよい。

【0075】

マルチTRPの各TRPからは、それぞれ異なるコードワード（Code Word（CW））及び異なるレイヤが送信されてもよい。マルチTRP送信の一形態として、ノンコヒーレントジョイント送信（Non-Coherent Joint Transmission（NCJT））が検討されている。

【0076】

NCJTにおいて、例えば、TRP1は、第1のコードワードを変調マッピングし、レイヤマッピングして第1の数のレイヤ（例えば2レイヤ）を第1のプリコーディングを用いて第1のPDSCHを送信する。また、TRP2は、第2のコードワードを変調マッピングし、レイヤマッピングして第2の数のレイヤ（例えば2レイヤ）を第2のプリコーディングを用いて第2のPDSCHを送信する。

【0077】

なお、NCJTされる複数のPDSCH（マルチPDSCH）は、時間及び周波数ドメインの少なくとも一方に関して部分的に又は完全に重複すると定義されてもよい。つまり、第1のTRPからの第1のPDSCHと、第2のTRPからの第2のPDSCHと、は時間及び周波数リソースの少なくとも一方が重複してもよい。

【0078】

これらの第1のPDSCH及び第2のPDSCHは、疑似コロケーション（Quasi-Co-Location（QCL））関係にない（not quasi-co-located）と想定されてもよい。マルチPDSCHの受信は、あるQCLタイプ（例えば、QCLタイプD）でないPDSCHの同時受信で読み替えられてもよい。

【0079】

（マルチTRPにまたがるPDSCH繰り返し）

マルチTRPにまたがるPDSCH繰り返し（PDSCH repetitions）がサポートされることが検討されている。周波数ドメイン又はレイヤ（空間）ドメイン又は時間ドメイン上でマルチTRPにまたがる次の繰り返し方式（スキーム）の少なくとも1つがサポートされてもよい。

【0080】

- ・空間分割多重（space division multiplexing（SDM））される繰り返し：スキーム1a（SDMスキーム）
- ・周波数分割多重（frequency division multiplexing（FDM））される繰り返し：スキーム2a（FDMスキームA）及び2b（FDMスキームB）
- ・時間分割多重（time division multiplexing（TDM））される繰り返し：スキーム3（TDMスキームA）及び4（TDMスキームB）

【0081】

これらのスキームの少なくとも1つは、URLLCに対してサポートされてもよい。

【0082】

例えば、図4に示すように、PDSCH繰り返しとして、コードワード（CW）#1の繰り返し#1、#2が、TRP#1及びTRP#2からそれぞれ送信される。

【0083】

〔スキーム1a〕

このスキームは、単一スロット内において、 n （ $n \leq N_s$ （空間リソース数、レイヤ数、レイヤセット数））個のTCI状態を用い、オーバーラップする時間及び周波数リソース配置（allocation）を用いてもよい。各受信機は、1つのレイヤ、又は同じトランスポートブロック（TB）のレイヤの1つのセット（レイヤセット）であってもよい。各レイヤ又はレイヤセットは、1つのTCI状態とDMRSポートの1つのセットとに関連付けられてもよい。1つの冗長バージョン（redundancy version（RV））を伴う単一コ

10

20

30

40

50

ードワードは、全ての空間レイヤ又はレイヤセットにまたがって用いられてもよい。UEから見ると、異なる符号化ビットは、Rel. 15と同じマッピングルールを用いて、異なるレイヤ又は異なるレイヤセットにマップされる。

【0084】

例えば、図4の繰り返し#1、#2が、図5に示すように、互いにオーバーラップする時間及び周波数のリソースにおける、レイヤ#1と#2とに、それぞれマップされる。UEは、TCI状態#1及びRV#0を用いて繰り返し#1を受信し、TCI状態#2及びRV#0を用いて繰り返し#2を受信する。繰り返し#1、#2に対し、異なるTCI状態と同じRVとが用いられる。

【0085】

〔スキーム2〕

このスキームは、単一スロット内において、 n ($n \leq N_f$ (周波数リソース数)) 個のTCI状態を用い、非オーバーラップ (non-overlapped) 周波数リソース配置 (allocation) を用いてもよい。それぞれの非オーバーラップ周波数リソース配置は、1つのTCI状態に関連付けられてもよい。同じ単一又は複数のDMRSポートは、全ての非オーバーラップ周波数リソース配置に関連付けられてもよい。

【0086】

〔スキーム2a〕

1つのRVを伴う単一コードワードは、リソース配置全体にまたがって用いられてもよい。UEから見ると、共通 (common) リソースブロック (RB) マッピング (Rel. 15と同様のコードワードからレイヤへのマッピング) は、リソース配置全体にまたがって適用されてもよい。

【0087】

〔スキーム2b〕

1つのRVを伴う単一コードワードは、それぞれの非オーバーラップ周波数リソース配置に用いられてもよい。それぞれの非オーバーラップ周波数リソース配置に対応するRVは、同じであってもよいし、異なってもよい。

【0088】

〔周波数リソース配置〕

周波数リソース配置は、マルチTRPの間において (comb) 状の周波数リソース配置であってもよい。ワイドバンドプリコーディングリソースブロックグループ (PRG) に対し、最初の $\text{ceil}(N_{RB}/2)$ 個のRBがTCI状態1に割り当てられ、残りの $\text{floor}(N_{RB}/2)$ 個のRBがTCI状態2に割り当てられてもよい。PRGサイズ=2又は4に対し、配置された周波数ドメインリソース配置 (frequency domain resource allocation (FDRA)) 内の偶数インデックスのPRGはTCI状態1に割り当てられ、配置されたFDRA内の奇数インデックスのPRGはTCI状態2に割り当てられてもよい。

【0089】

プリコーダ粒度P (PRGサイズ) は {2、4、ワイドバンド} の値の1つであってもよい。Pが2又は4である場合、PRGは、BWPをP個の連続PRBで分割する。

【0090】

スキーム2aを用いる場合、例えば、図4の繰り返し#1、#2が、図6A及び図6Bに示すように、互いにオーバーラップする時間リソースにおける、非オーバーラップ周波数リソース配置#1と#2とに、それぞれマップされる。UEは、TCI状態#1及びRV#0を用いて繰り返し#1を受信し、TCI状態#2及びRV#0を用いて繰り返し#2を受信する。繰り返し#1、#2に対し、異なるTCI状態と同じRVとが用いられる。

【0091】

スキーム2bを用いる場合、例えば、図4の繰り返し#1、#2が、図7A及び図7Bに示すように、互いにオーバーラップする時間リソースにおける、非オーバーラップ周波数リソース配置#1と#2とに、それぞれマップされる。UEは、TCI状態#1及びRV#0を用いて繰り返し#1を受信し、TCI状態#2及びRV#3を用いて繰り返し#2を

10

20

30

40

50

受信する。繰り返し # 1、# 2 に対し、異なる T C I 状態と異なる R V とが用いられる。

【0092】

図 6 A 及び図 7 A に示すように、プリコーダ粒度がワイドバンドである（ワイドバンド P R G を用いる）場合、非オーバーラップ周波数リソース配置 # 1 は B W P の前半の連続 P R B であり、非オーバーラップ周波数リソース配置 # 2 は B W P の後半の連続 P R B である。図 6 B 及び図 7 B に示すように、プリコーダ粒度が 2 又は 4 である（P R G サイズが 2 又は 4 である）場合、非オーバーラップ周波数リソース配置 # 1 は偶数インデックスの P R G であり、非オーバーラップ周波数リソース配置 # 2 は奇数インデックスの P R G である。

【0093】

【スキーム 3】

このスキームは、単一スロット内において、 n ($n \leq N_{t1}$ (時間リソース数)) 個の T C I 状態を用い、非オーバーラップ (non-overlapped) 時間リソース配置 (allocation) を用いてもよい。T B の各受信機は、ミニスロットの時間粒度 (granularity) を用いて、1 つの T C I 状態及び 1 つの R V を有していてもよい。スロット内の全ての受信機は、同じ単一又は複数の D M R S ポートを持する共通の M C S を用いてもよい。R V 及び T C I 状態の少なくとも 1 つは、複数の受信機の間において同じであってもよいし、異なってもよい。

【0094】

例えば、図 4 の繰り返し # 1、# 2 が、図 8 A に示すように、1 スロット内の受信機 # 1、# 2 に、それぞれマップされる。U E は、T C I 状態 # 1 及び R V # 0 を用いて繰り返し # 1 を受信し、T C I 状態 # 2 及び R V # 3 を用いて繰り返し # 2 を受信する。繰り返し # 1、# 2 に対し、異なる T C I 状態と異なる R V とが用いられる。

【0095】

【スキーム 4】

このスキームは、 K ($n \leq K$) 個の異なるスロットにおいて、 n ($n \leq N_{t2}$ (時間リソース数)) 個の T C I 状態を用いてもよい。T B の各受信機は、1 つの T C I 状態及び 1 つの R V を有していてもよい。K スロットにまたがる全ての受信機は、同じ単一又は複数の D M R S ポートを持する共通の M C S を用いてもよい。R V 及び T C I 状態の少なくとも 1 つは、複数の受信機の間において同じであってもよいし、異なってもよい。

【0096】

例えば、図 4 の繰り返し # 1、# 2 が、図 8 B に示すように、1 番目のスロット内の受信機 # 1 と、2 番目のスロット内の受信機 # 2 とに、それぞれマップされる。U E は、T C I 状態 # 1 及び R V # 0 を用いて繰り返し # 1 を受信し、T C I 状態 # 2 及び R V # 3 を用いて繰り返し # 2 を受信する。繰り返し # 1、# 2 に対し、異なる T C I 状態と異なる R V とが用いられる。

【0097】

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

【0098】

マルチ T R P / パネルを用いる N C J T は、高ランクを用いる可能性がある。複数 T R P の間の理想的 (ideal) 及び非理想的 (non-ideal) のバックホール (backhaul) をサポートするために、シングル D C I (シングル P D C C H) 及びマルチ D C I (マルチ P D C C H) の両方がサポートされてもよい。シングル D C I 及びマルチ D C I の両方に対し、T R P の最大数が 2 であってもよい。

【0099】

シングル P D C C H 設計 (主に理想バックホール用) に対し、T C I の拡張が検討されている。D C I 内の各 T C I コードポイントは 1 又は 2 の T C I 状態に対応してもよい。T C I フィールドサイズは R e l . 15 のものと同じであってもよい。

【0100】

10

20

30

40

50

シングルPDCCH設計（主に理想バックホール用）に対し、DMRSの拡張が検討されている。UEが、アンテナポートフィールドによって指示される、2つのTRPからのレイヤの次の組み合わせをサポートしてよい。シングルコードワード（CW）及びシングルユーザ（SU）に対し、TRP1及びTRP2のレイヤ数の組み合わせは、「TRP1のレイヤ数+TRP2のレイヤ数」の形式で示すと、1+1、1+2、2+1、2+2のいずれかであってもよい。アンテナポートフィールドによって指示される、2つのTRPからの1+3及び3+1の少なくとも1つのレイヤの組み合わせをサポートすること、マルチユーザ（MU）ケースに対するサポート、2つのCWに対するサポート、については合意されていない。アンテナポートフィールドのサイズがRel. 15と同じであってもよい。

10

【0101】

マルチPDCCH設計（理想バックホール及び非理想バックホールの両方用）に対し、UE能力に従って、PDCCH設定情報（PDCCH-Config）毎のCORESETの最大数を5に増やされてもよい。同じTRPを設定され得るCORESETの最大数は、UE能力によって報告される数までであってもよい。同じTRPは、PDCCH設定情報毎、もし設定されればCORESET毎に設定される、同じ上位レイヤインデックス（例えば、CORESETプールインデックス）であってもよい。UE能力は、少なくとも3の候補値を含んでもよい。

【0102】

マルチPDCCH設計（理想バックホール及び非理想バックホールの両方用）に対し、UE能力に依存して、サービングセル毎、スロット毎の、BD及びCCEの少なくとも1つのリソースの最大数を増やされてもよい。

20

【0103】

マルチPDCCHベース設計のみに対し、PDSCCHの拡張が検討されている。

【0104】

スケジュールされた複数PDSCCH内のCWの総数は、2までであってもよい。各PDSCCHは1つのPDCCHによってスケジュールされる。スケジュールされるPDSCCHのmulti-input multi-output（MIMO）レイヤの総数は、UEのMIMO能力によって報告された数までであってもよい。Rel. 16におけるHARQプロセスの最大数を増やすこと合意されていない。

30

【0105】

UEが、複数PDSCCHに対して異なるPDSCCHスクランブリング系列をサポートしてもよい。UEは、複数のdataScramblingIdentityPDSCCHを設定するためのRRC設定の拡張をサポートしてもよい。各dataScramblingIdentityPDSCCHが、CORESET毎の上位レイヤインデックス（CORESETプールインデックス）に関連付けられ、同じ上位レイヤインデックスを有するCORESET上で検出されるDCIを用いてスケジュールされるPDSCCHに適用されてもよい。

【0106】

PDSCCHリソース配置（allocation）に対し、UEは、時間及び周波数のドメインにおいて、完全にオーバーラップする（fully overlapped）、部分的にオーバーラップする（partially overlapped）、オーバーラップしない（non-overlapped）の少なくとも1つである複数PDSCCHをサポートしてもよい。

40

【0107】

レートマッチングに関し、LTEセル固有RS（cell-specific reference signal（CRS））に対し、サービングセル内の複数CRSパターンを設定されるためのCRSパターン情報（lte-CRS-ToMatchAround）が拡張されてもよい。CRSパターン情報は、CRSパターンを決定するためのパラメータであり、UEはCRSパターンの周囲においてレートマッチしてもよい。

【0108】

マルチPDCCHベース設計のみに対し、PUCCHの拡張が検討されている。

50

【0109】

ジョイントACK/NACK (HARQ-ACK) フィードバック及びセパレートACK/NACKフィードバックの両方がサポートされてもよい。RRCシグナリングが、ジョイントフィードバック及びセパレートフィードバックの間の切り替えに用いられてもよい。ジョイントACK/NACKフィードバックに対し、セミスタティックHARQ-ACKコードブック及びダイナミックHARQ-ACKコードブックの両方がサポートされてもよい。セパレートACK/NACKフィードバックに対し、分離されたHARQ-ACKコードブックの生成に用いられる、CORESET毎の上位レイヤインデックスが設定されてもよいし、セミスタティックHARQ-ACKコードブック及びダイナミックHARQ-ACKコードブックの両方がサポートされてもよいし、1スロット内のTDMされた2つのロングPUCCHがサポートされてもよいし、1スロット内のTDMされたショートPUCCH及びロングPUCCHがサポートされてもよいし、1スロット内のTDMされた2つのショートPUCCHがサポートされてもよい。

10

【0110】

(シングルDCIベースのマルチTRPに対するデフォルトQCL)

スケジュールされるPDSCHのサービングセルに対して設定されるQCLタイプDを含む、少なくとも1つのTCI状態を用いる、シングルDCIベースのマルチTRP/パネル送信に対し、UE固有のPDSCH用のTCI状態のアクティベーションコマンドの受信の後、もしPDCCHの受信と、対応するPDSCHと、の間の時間オフセットが、閾値 (timeDurationForQCL) よりも小さい場合、UEは、PDSCHのDMRSポートが、次のデフォルトTCI状態によって指示されるQCLパラメータに従うと想定してもよい。UEは、PDSCH用にアクティベートされる2つの異なるTCI状態を含むTCIコードポイントの中の最低コードポイントに対応するTCI状態を、デフォルトTCI状態に用いてもよい。もし全てのTCIコードポイントが単一のTCI状態にマップされている場合、デフォルトTCI状態は、Rel. 15の動作に従ってもよい。シングルDCIに基づく複数PDSCHに対してデフォルトTCI状態を用いることは、UE能力の一部であってもよい。

20

【0111】

シングルDCIベースのマルチTRP/パネル送信に対し、もしPDCCHの受信と、対応するPDSCHと、の間の時間オフセットが、閾値以上である場合、UEは、PDSCHのDMRSポートが、当該PDCCH内のTCIフィールドによって指示されるTCIコードポイントに対応する1つ又は2つのTCI状態に従うと想定してもよい。

30

【0112】

マルチDCIベースのマルチTRP/パネル送信に対し、もしCORESETプールインデックス (CORESETPoolIndex) が設定される場合において、もしPDCCHの受信と、対応するPDSCHと、の間の時間オフセットが閾値よりも小さい場合、UEは、PDSCHのDMRSポートが、サービングセルのアクティブBWP内のCORESETプールインデックスのそれぞれに関連付けられた1以上のCORESETがUEによってモニタされる、それぞれの最新スロット内において、CORESETプールインデックスの同じ値を設定されるCORESETの中の最低CORESETインデックスのPDCCH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。この機能のサポートは、UE能力によって表示 (報告) されてもよい。もしUEがこの機能をサポートしない場合、CORESETプールインデックスに関わらず、Rel. 15の動作が再利用されてもよい。

40

【0113】

図9A及び9Bは、シングルDCIに基づくマルチPDSCHのデフォルトQCLの一例を示す図である。図9A及び9Bに示す例は、図3Bに示したシングルPDCCHの例に対応する。

【0114】

UEは、パネル1 (又はTRP1又はCORESETプール1) から送信されるDCI

50

1 及び P D S C H 1 を受信する。また、U E は、パネル 2（又は T R P 2 又は C O R E S E T プール 2）から送信される P D S C H 2 を受信する。

【0115】

D C I 1 は、P D S C H 1 及び P D S C H 2 の受信をスケジュールする。当該 D C I 1 の受信から P D S C H 1 までのスケジューリングオフセット 1 は、スケジューリングオフセット閾値より小さい。また、当該 D C I 1 の受信から P D S C H 2 までのスケジューリングオフセット 2 は、スケジューリングオフセット閾値より小さい。

【0116】

図 9 B は、図 9 A の例で想定する D C I 1 の T C I フィールドの、T C I コードポイント及び T C I 状態の対応関係の一例を示す。この例において、P D S C H 用にアクティベートされる 2 つの異なる T C I 状態を含む T C I コードポイントの中の最低コードポイントは、“001”である。U E は、この T C I コードポイント“001”に対応する T 0 及び T 1 の T C I 状態（T C I 状態 I D）を、P D S C H 1 及び P D S C H 2 のデフォルト Q C L として用いてもよい。

10

【0117】

（T C I コードポイントが 2 つの T C I 状態を示す場合のマルチ T R P に対するデフォルト Q C L）

スケジュールされる P D S C H のサービングセルに対して設定される Q C L タイプ D を含む、少なくとも 1 つの T C I 状態を用いる、マルチ T R P / パネル送信に対し、もし D L D C I の受信と、当該 D L D C I に対応する P D S C H と、の間の時間オフセットが、閾値（timeDurationForQCL）よりも小さい場合であって、かつ、少なくとも 1 つの T C I コードポイントが、2 つの T C I 状態を示す場合、U E は、P D S C H の D M R S ポートが、2 つの異なる T C I 状態を含む T C I コードポイントの中の、最低コードポイントに対応する T C I 状態に関連する Q C L パラメータに関する R S の Q C L である、と想定してもよい。

20

【0118】

また、マルチ T R P / パネル送信に対し、もし D L D C I の受信と、当該 D L D C I に対応する P D S C H と、の間の時間オフセットが、閾値（timeDurationForQCL）以上である場合、U E は、P D S C H の D M R S ポートが、当該 D L D C I 内の指示される T C I 状態（indicated TCI State）によって与えられる、Q C L タイプパラメータに関する T C I 状態における R S の Q C L である、と想定してもよい。

30

【0119】

ここで、当該閾値は、U E 能力情報報告に基づいて制限されてもよい。

【0120】

U E が、単一のスロット（single slot）の P D S C H が設定される場合、当該指示される T C I 状態は、スケジュールされる P D S C H のスロットにおける、アクティブな T C I 状態に基づいてもよい。

【0121】

また、複数スロット（multi-slot）の P D S C H が設定される場合、当該指示される T C I 状態は、スケジュールされる P D S C H の最初のスロットにおける、アクティブな T C I 状態に基づいてもよく、U E は、当該スケジュールされる P D S C H のスロットをまたいで同じアクティブな T C I 状態が適用されることを期待してもよい。

40

【0122】

ところで、R e l . 16 以降の N R において、1 つの T C I コードポイントに対して最大 2 以上の T C I 状態がサポートされることが検討されている。しかしながら、係る場合における T C I 状態の設定方法についてはまだ検討が十分でない。この検討が十分でなければ、通信スループットの増大が抑制される。

【0123】

また、P D S C H のための T C I 状態を、M A C C E によって指示することが検討されている。しかしながら、当該 M A C C E 指示方法によるオーバーヘッドを抑制するため

50

の、TCI状態の制御方法が望まれる。

【0124】

そこで、本発明者らは、マルチTRPを利用した複数のPDSCH受信機会に対するTCI状態を適切に決定する方法を着想した。

【0125】

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。

【0126】

本開示において、パネル、Uplink (UL) 送信エンティティ、TRP、空間関係、制御リソースセット (CONTROL RESOURCE SET (CORESET))、PDSCH、コードワード、基地局、ある信号のアンテナポート (例えば、復調用参照信号 (Demodulation Reference Signal (DMRS)) ポート)、ある信号のアンテナポートグループ (例えば、DMRSポートグループ)、多重のためのグループ (例えば、符号分割多重 (Code Division Multiplexing (CDM)) グループ、参照信号グループ、CORESETグループ)、CORESETプール、CW、冗長バージョン (redundancy version (RV))、レイヤ (MIMOレイヤ、送信レイヤ、空間レイヤ)、は、互いに読み替えられてもよい。また、パネルIdentifier (ID) とパネルは互いに読み替えられてもよい。本開示において、TRP IDとTRPは、互いに読み替えられてもよい。

【0127】

本開示において、NCJT、マルチTRPを用いたNCJT、NCJTを用いたマルチPDSCH、マルチPDSCH、マルチTRPからの複数のPDSCHなどは、互いに読み替えられてもよい。なお、マルチPDSCHは、SDM、FDM、TDMの少なくとも1つによって多重される複数のPDSCHを意味してもよいし、同じTB又は同じCWを運ぶ複数のPDSCHを意味してもよいし、異なるUE受信ビーム (空間ドメイン受信フィルタ、QCLパラメータ、TCI状態) が適用される複数のPDSCHを意味してもよい。

【0128】

本開示において、デフォルトTCI状態は、デフォルトQCL、デフォルトQCL想定、デフォルト空間関係、デフォルト統一 (unified) TCI状態などと互いに読み換えられてもよい。以下、このTCI状態又はQCL (QCL想定) をデフォルトTCI状態と表記するが、呼称はこれに限られない。

【0129】

なお、デフォルトTCI状態の定義はこれに限られない。デフォルトTCI状態は、例えば、あるチャネル／信号 (例えば、PDSCH) について、DCIによって指定されるTCI状態／QCLが利用できない場合に想定するTCI状態であってもよいし、TCI状態／QCLが指定 (又は設定) されない場合に想定するTCI状態であってもよい。

【0130】

本開示において、セル、CC、キャリア、BWP、バンド、は互いに読み替えられてもよい。

【0131】

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。

【0132】

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想定のQCLタイプDのRS、TCI状態又はQCL想定の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。

10

20

30

40

50

い。

【0133】

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、P-RACH）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。

【0134】

本開示において、最新の（the latest）スロット、最近の（the most recent）スロット、最新のサーチスペース、最近のサーチスペース、は互いに読み替えられてもよい。

【0135】

（無線通信方法）

本開示における一以上の実施形態において、UEは、以下の条件1-5のうち、少なくとも1つを満たしてもよい（言い換えると、以下の条件1-5の少なくとも1つを満たす場合に、UEは以下の実施形態の少なくとも1つに基づいて動作してもよい）：

【条件1】 PD-SCHのためのDCIのスケジューリングオフセットが、ある閾値（例えば、timeDurationForQCL）未満である場合、

【条件2】 UEに対して、TCIフィールド存在情報（tci-PresentInDCI）が設定されない場合、

【条件3】 URLLCのためのマルチTRPが設定される場合、

【条件4】 Rel. 16におけるデフォルトTCI状態のスイッチ（言い換えると、以下の実施形態の少なくとも1つに基づく動作）を可能にする情報が、新たな上位レイヤシグナリング（例えば、RRCシグナリング）によって設定される場合、

【条件5】 デフォルトTCI状態のスイッチが可能であることを示すUE能力情報（UE capability）が、ネットワークに報告される場合。

【0136】

上記条件3については、例えば、UEに対して、特定の上位レイヤパラメータ（例えば、PD-SCH-Config）が設定される場合であってもよい。当該特定の上位レイヤパラメータ（例えば、PD-SCH-Config）は、少なくとも1つの、PD-SCH-TimeDomainResourceAllocation要素内の、RepNumR16を含む、pdsch-TimeDomainAllocationListのエントリーであってもよい【条件3-1】。

【0137】

また、上記条件3については、例えば、UEに対して、複数の（例えば、2つの）TCI状態が、特定のDCIフィールド（例えば、「送信設定指示」）とともに、別のDCIフィールド（例えば、「時間領域リソース割り当て」）によって設定され、かつ、DCIフィールド「アンテナポート」における、1つのCDMグループ内の、一以上のDM-RSポートが設定される場合であってもよい。当該別のDCIフィールド（例えば、「時間領域リソース割り当て」）は、少なくとも1つの、PD-SCH-TimeDomainResourceAllocation要素内の、RepNumR16を含む、pdsch-TimeDomainAllocationListのエントリーであってもよい【条件3-2】。

【0138】

上記条件3-1及び3-2について、UEに対して、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。

【0139】

<第1の実施形態>

本実施形態において、UEは、Rel. 16におけるデフォルトTCI状態のスキームを利用して、送受信の制御を行ってもよい。

【0140】

なお、本実施形態において、PD-SCHの受信機会（PD-SCHの繰り返し）の数が4

10

20

30

40

50

又は2の場合を例に説明するが、PDSCHの受信機会（PDSCHの繰り返し）の数はこれに限られない。また、PDSCHの受信機会に対するTCI状態の適用の順番は、図に示す例に限られない。

【0141】

また、本開示において、UEは、PDSCHの受信機会に対して、複数のTCI状態を循環（cyclic）して適用してもよい（当該方法は、第1の方法、循環的方法（cyclic manner）と呼ばれてもよい）。例えば、R個のTCI状態が設定される場合、1～R番目のTCI状態がそれぞれ1～R番目のPDSCHの受信機会に適用されてもよい。TCI状態の数（R）が受信機数の数より少ない場合、残りのPDSCHの受信機会に対して同じTCI状態（再度1～R）が循環して適用されてもよい。

10

【0142】

また、本開示において、UEは、PDSCHの受信機会に対して、複数のTCI状態を連続（sequential）して適用してもよい（当該方法は、第2の方法、逐次的方法（sequential manner）と呼ばれてもよい）。例えば、K個のPDSCHの受信機会に対してR個のTCI状態が設定される場合、 r （ $r=1, \dots, R-1$ ）番目のTCI状態が $[(r-1)K/R+1]$ 番目から (rK/R) 番目のPDSCHの受信機会に適用され、R番目のTCI状態が $[(R-1)K/R+1]$ 番目からK番目のPDSCHの受信機会に適用されてもよい。

【0143】

《実施形態1.1》

20

DCIフォーマット（例えば、DCIフォーマット1_1）のDCIコードポイントあたりのTCI状態の数は、Rel. 16において適用されうるTCI状態の数と共通であってもよい。言い換えれば、UEは、DCIフォーマット（例えば、DCIフォーマット1_1）のDCIコードポイントあたりのTCI状態の数は、Rel. 16において適用されうるTCI状態の数と共通のTCI状態の数が設定され、送受信を制御してもよい。

【0144】

この場合、TCI状態に関するDCIフィールドのビット数は、3ビットであってもよい。また、1つのDCIコードポイントに対して、1つ又は2つのTCI状態が対応してもよい。また、最大8つのTCI状態がアクティブ化されてもよい。

【0145】

30

このとき、UEは、デフォルトTCI状態及びネットワークから指示されるTCI状態とは異なる他のDCIコードポイントから、PDSCHの受信機会に対して適用する他のTCI状態のセットを生成（決定）してもよい。

【0146】

他のDCIコードポイントは、 m 番目（ m は2以上の整数）に小さい（低い）、2つのアクティブなTCI状態のDCIコードポイントであってもよい。また、他のDCIコードポイントは、 m 番目に小さい、1つのアクティブなTCI状態のDCIコードポイントと、 $m+1$ 番目に小さい、1つのアクティブなTCI状態のDCIコードポイントとであってもよい。

【0147】

40

なお、本実施形態において、1つのDCIコードポイントに対応するデフォルトTCI状態の最大数は、上位レイヤシグナリング（例えば、RRCシグナリング）によってUEに通知されてもよいし、UE能力情報に基づいて決定されてもよいし、実際のPDSCHの受信機会（PDSCHの繰り返し）の数に基づいて決定されてもよい。

【0148】

図10は、PDSCHの受信機会に適用するTCI状態の一例を示す図である。図10に示す例において、DCIコードポイントは3ビットであり、DCIコードポイントごとにアクティブなTCI状態が最大2つ設定される。図10において、DCIコードポイント000に対応する、TCI#0及びTCI#1が、デフォルトTCI状態として設定又はNWから指示されたTCI状態である。UEは、当該デフォルトTCI状態とは別に、

50

PDSCHの受信機会に適用するTCI状態として、DCIコードポイント001に対応する、TCI#2及びTCI#3を決定してもよい。UEは、TCI状態#0-#3を、PDSCHの受信機会に適用し、PDSCHの受信を制御する。

【0149】

実施形態1.1によれば、通信制御を簡略化でき、UEのDCI受信におけるオーバーヘッドを抑制することができる。

【0150】

《実施形態1.2》

DCIフォーマット（例えば、DCIフォーマット1_1）のDCIコードポイントあたりのTCI状態の数は、Rel.16において適用されうるTCI状態の数以上であってもよい。言い換えれば、UEは、DCIフォーマット（例えば、DCIフォーマット1_1）のDCIコードポイントあたりのTCI状態の数は、Rel.16において適用されうるTCI状態の数と共通のTCI状態の数が設定され、送受信を制御してもよい。

【0151】

この場合、TCI状態に関するDCIフィールドのビット数は、3ビット以上であってもよい。また、1つのDCIコードポイントに対して、2以上のTCI状態が対応してもよい。また、最大8つ以上のTCI状態がアクティブ化されてもよい。

【0152】

UEに対して設定されるデフォルトTCI状態（又は、NWから指示されるTCI状態）が2つのTCI状態である場合、UEは、当該2つのTCI状態をPDSCHの受信機会に適用してもよい。なお、本開示の「UEに対して設定されるデフォルトTCI状態」は、UEがRRC/MACで設定/アクティベートされたTCI状態などに基づいて判断するデフォルトTCI状態で読み替えられてもよい。

【0153】

図11は、PDSCHの受信機会に適用するTCI状態の一例を示す図である。図11において、DCIコードポイント000に対応する、TCI#0及びTCI#1が、デフォルトTCI状態として設定又はNWから指示されたTCI状態である。このとき、UEは、TCI状態#0及び#1を、PDSCHの受信機会に適用し、PDSCHの受信を制御する。

【0154】

UEに対して設定されるデフォルトTCI状態（又は、NWから指示されるTCI状態）が2つ以上のTCI状態である場合、UEは、当該2つ以上のTCI状態をPDSCHの受信機会に適用してもよい。

【0155】

図12は、PDSCHの受信機会に適用するTCI状態の一例を示す図である。図12において、DCIコードポイント000に対応する、TCI#0-#3が、デフォルトTCI状態として設定又はNWから指示されたTCI状態である。このとき、UEは、TCI状態#0-#3を、PDSCHの受信機会に適用し、PDSCHの受信を制御する。

【0156】

UEに対して設定されるデフォルトTCI状態（又は、NWから指示されるTCI状態）の最大数が、UEのPDSCHの受信機会の数より大きい場合、UEは、当該設定されるデフォルトTCI状態（又は、NWから指示されるTCI状態）のうち、昇順（又は、降順）にPDSCHの受信機会の数だけTCI状態インデックスを選択し、当該TCI状態インデックスに対応するTCI状態を、PDSCHの受信機会に対して適用してもよい。

【0157】

図13は、PDSCHの受信機会に適用するTCI状態の一例を示す図である。図13において、DCIコードポイント000に対応する、TCI#0-#3が、デフォルトTCI状態として設定又はNWから指示されたTCI状態である。UEのPDSCHの受信機会の数が2の場合、UEは、TCI状態#0-#3のうち、TCI状態#0及び#1を、PDSCHの受信機会に適用し、PDSCHの受信を制御する。

10

20

30

40

50

【0158】

UEに対して設定されるデフォルトTCI状態（又は、NWから指示されるTCI状態）の最大数が、UEのPDSCHの受信機会の数より大きい場合、UEは、PDSCHの受信機会の数以下のTCI状態の数を有する、DCIコードポイントに対応するTCI状態が、デフォルトTCI状態（又は、NWから指示されるTCI状態）として設定されることを想定してもよい。次いで、UEは、当該デフォルトTCI状態（又は、NWから指示されるTCI状態）を、PDSCHの受信機会に対して適用してもよい。

【0159】

また、UEに対して設定されるデフォルトTCI状態（又は、NWから指示されるTCI状態）の最大数が、UEのPDSCHの受信機会の数より大きい場合、UEは、PDSCHの受信機会の数と同じTCI状態の数を有する、DCIコードポイントに対応するTCI状態が、デフォルトTCI状態（又は、NWから指示されるTCI状態）として設定されることを想定してもよい。次いで、UEは、当該デフォルトTCI状態（又は、NWから指示されるTCI状態）を、PDSCHの受信機会に対して適用してもよい。

10

【0160】

図14は、PDSCHの受信機会に適用するTCI状態の一例を示す図である。図14において、UEのPDSCHの受信機会の数が2の場合、DCIコードポイント001に対応する、TCI#4及び#5が、デフォルトTCI状態として設定される。UEは、TCI状態#4及び#5を、PDSCHの受信機会に適用し、PDSCHの受信を制御する。

【0161】

実施形態1.2によれば、例えば、UEに対して設定されるデフォルトTCI状態を適切にPDSCHの受信機会に適用することができ、より柔軟なPDSCHの受信の制御が可能になる。

20

【0162】

<第2の実施形態>

第2の実施形態は、繰り返し受信の各受信機会のためのデフォルトTCI状態（QCL）に関する。図15A及び15Bは、繰り返し受信のデフォルトTCI状態の一例を示す図である。図15A及び15Bは、4回の繰り返しDL受信に該当する。なお、以降の図面において、TRP、繰り返し受信／送信などに関して、異なるハッチングは、異なるTCI状態（ビーム）を意味してもよい。本実施形態において、Rel.16におけるデフォルトTCI状態のメカニズムと切り替えて運用するために、新たなRRCパラメータが導入されてもよい。

30

【0163】

本開示において、TCI状態は、上位レイヤシグナリング（例えば、RRCシグナリング／MAC CE）によってUEに明示的に通知されてもよいし、通知されなくてもよい。また、QCL想定は、UEに明示的に設定されてもよいし、設定されなくてもよい。また、UEは、PDSCHが、最も直近（recent）のPRACH送信で識別されるSSBと、QCLであると想定してもよい。

【0164】

デフォルトTCI状態は、各受信機会と同じ（又は共通）であってもよい（実施形態2.1）。この場合、例えば、複数のスロットにわたるDMRSに同じQCLを適用できるため、UEにおけるより良いチャネル推定精度が確保できる。図15Aには、UEが同じTCI状態#0に従って各受信機会の繰り返し受信を行う例が示されている。

40

【0165】

UEは、同じ1つのデフォルトTCI状態が以下のいずれかによって選択されると想定してもよい：

- ・ Rel.15と同じルール（実施形態2.1.1）、
- ・ スケジューリングDCIのTCI状態／QCL（実施形態2.1.2）。

【0166】

実施形態2.1.1によれば、従来のルール同様にデフォルトTCI状態を決定できる

50

ため、UEの実装が容易である。

【0167】

実施形態2.1.2では、デフォルトTCI状態は、スケジューリングDCIを検出したCORESETのTCI状態に対応するTCI状態であってもよい。

【0168】

実施形態2.1.2によれば、受信に成功したビームに基づいてPD SCH受信を行うことができるため、DL受信の成功が期待できる。

【0169】

デフォルトTCI状態は、各受信機会でも異なってもよい（実施形態2.2）。この場合、例えば、マルチTRPを用いることによって、ブロッキング抑制のためのより良いロバスト性（空間ダイバーシティ）を確保できる。図15Bには、UEが異なるTCI状態#0-#3に従って、それぞれ第1-第4の受信機会の繰り返し受信を行う例が示されている。この場合、第1の実施形態に記載した各方法によって、各受信機会に対するTCI状態が適用されてもよい。

【0170】

UEは、複数の受信機会のための複数のデフォルトTCIは、以下のいずれかによって導出されると想定してもよい：

- ・各CORESETのTCI状態ID/QCL ID（実施形態2.2.1）、
- ・RRC/MAC CEによって指示（設定、アクティベートなどと互いに読み替えられてもよい）されたTCI状態ID/QCL IDの順番（実施形態2.2.2）、
- ・少なくとも1つの受信機会については予め定められたTCI状態/QCLであり、残りの受信機会については設定/アクティベートされたTCI状態/QCL（実施形態2.2.3）、
- ・RRC/MAC CEによって指示されたビームIDの順番（実施形態2.2.4）、
- ・予め決定された、又はRRC/MAC CEによって指示されたCORESETの順番（実施形態2.2.5）。

【0171】

実施形態2.2.1では、複数のデフォルトTCI状態は、設定された全てのCORESETに対応するTCI状態を含んでもよい。例えば、CORESET#0-#2を設定されているUEは、図15Bの第1-第4の受信機会において、それぞれCORESET#0のTCI状態、CORESET#1のTCI状態、CORESET#2のTCI状態、CORESET#0のTCI状態に従って受信してもよい。

【0172】

実施形態2.2.1によれば、Rel.15から比べて追加の/固有のシグナリングがなくてもマルチTRPのためのデフォルトTCI状態をUEが判断できるため、デフォルトTCI状態の通知にかかる通信量の増大を抑制できる。

【0173】

実施形態2.2.2では、複数のデフォルトTCI状態は、設定/アクティベートされた所定のTCI状態IDの順番（ordering）に該当してもよい。当該順番は、何番目の受信機会に対応するCI状態かを示すインデックス（オーダリングインデックスと呼ばれてもよい）と、当該インデックスに対応するTCI状態IDと、のセットを複数含むリストによって指定されてもよい。なお、当該インデックスは当該リストに暗示的に含まれてもよい。また、インデックスは0から開始してもよい。

【0174】

なお、当該TCI状態IDの順番は、TCI状態ID（又はTCI状態）のリスト/セット/グループ/シーケンスなどと呼ばれてもよい。

【0175】

図16は、実施形態2.2.2にかかるTCI状態IDの順番の一例を示す図である。本例では、インデックス1-4に対して、それぞれTCI状態ID#0-#3が関連付けられている。この場合、UEは、図15Bの第1-第4の受信機会において、それぞれT

C I 状態 I D # 0 - # 3 に従って受信してもよい。

【0176】

実施形態 2. 2. 2 によれば、U E が、マルチ T R P のためのデフォルト T C I 状態を容易に判断できる。

【0177】

実施形態 2. 2. 3 では、U E は、複数のデフォルト T C I 状態のうち、少なくとも 1 つの受信機会のデフォルト T C I 状態を、例えば実施形態 2. 1 で示した 1 つのデフォルト T C I 状態の決定（実施形態 2. 1. 1 - 2. 1. 3）に基づいて判断してもよい。また、U E は、残りの受信機会のデフォルト T C I 状態を、例えば実施形態 2. 2. 1 又は 2. 2. 2 で示した複数のデフォルト T C I 状態の決定に基づいて判断してもよい。

10

【0178】

なお、実施形態 2. 1 で示したデフォルト T C I 状態の決定が用いられる上記少なくとも 1 つの受信機会は、繰り返しの最初（つまり、第 1 の）受信機会であってもよいし、それ以外の特定の（例えば、最後の）受信機会であってもよい。

【0179】

図 17 A 及び 17 B は、実施形態 2. 2. 3 にかかるデフォルト T C I 状態の一例を示す図である。本例では、繰り返し受信回数は 4 であると想定する。

【0180】

図 17 A は、第 1 の受信機会のデフォルト T C I 状態を実施形態 2. 1. 1 に基づいて決定し、第 2 - 4 の受信機会のデフォルト T C I 状態を実施形態 2. 2. 2 に基づいて決定する例を示す。第 1 の受信機会のデフォルト T C I 状態は、予め定められた（例えば、最小の C O R E S E T I D の）T C I 状態である。

20

【0181】

図 17 B は、第 1 の受信機会のデフォルト T C I 状態を実施形態 2. 1. 2 に基づいて決定し、第 2 - 4 の受信機会のデフォルト T C I 状態を実施形態 2. 2. 2 に基づいて決定する例を示す。第 1 の受信機会のデフォルト T C I 状態は、繰り返し受信のスケジューリング D C I（例えば、D C I フォーマット 1__1）の T C I 状態によって暗示的に通知された T C I 状態である。

【0182】

実施形態 2. 2. 3 によれば、例えば、マルチスロットの繰り返し受信の最初のスロットのデフォルト T C I 状態について、シングルスロット（繰り返しなし）のデフォルト T C I 状態と共通のふるまいとなり、U E の制御の複雑化を抑制できる。

30

【0183】

実施形態 2. 2. 4 では、複数のデフォルト T C I 状態は、設定／アクティベートされた所定のビーム I D の順番（ordering）に該当してもよい。当該順番は、何番目のビームかを示すインデックス（オーダリングインデックスと呼ばれてもよい）と、当該インデックスに対応するビーム I D と、のセットを複数含むリストによって指定されてもよい。なお、当該インデックスは当該リストに暗示的に含まれてもよい。また、インデックスは 0 から開始してもよい。

【0184】

なお、当該ビーム I D の順番は、ビーム I D（又はビーム）のリスト／セット／グループ／シーケンスなどと呼ばれてもよい。

40

【0185】

繰り返し受信の 1 番目の受信機会のデフォルト T C I 状態は、開始位置（開始インデックス）に対応するビーム I D であってもよいし、開始 I D に対応するビーム I D であってもよい。

【0186】

繰り返し受信の i 番目の受信機会のデフォルト T C I 状態は、 $\text{mod}(\{\text{開始インデックス} + i - 2\}, \text{繰り返し受信回数}) + 1$ のインデックスに対応するビーム I D であってもよいし、 $\text{mod}(\{\text{開始 I D とセットのインデックス} + i - 2\}, \text{繰り返し受信回$

50

数) + 1 のインデックスに対応するビーム ID であってもよい。なお、 $\text{mod}(X, Y)$ は、 X を Y で割った余り (モジュロ演算) を意味する。

【0187】

上記実施形態 2. 2. 4 において、UE は、上記開始 ID 又は開始位置を、例えば、以下の少なくとも 1 つに基づいて決定してもよい：

- ・スケジューリング DCI の TCI 状態、
- ・デフォルト TCI 状態 / デフォルト QCL 想定、
- ・RRC / MAC / DCI による明示的な指示 (例えば、開始 ID に関する情報の通知)、
- ・設定 / アクティベートされた PL-RS の TCI 状態、
- ・受信の開始時間位置 (例えば、開始スロット、開始サブスロット、開始フレーム、開始サブフレーム、開始シンボル)。

10

【0188】

また、上記実施形態 1. 2. 4 において、UE は、上記開始 ID を、設定 / アクティベート / 予め定められたビーム順番のうち、特定のビーム ID (例えば、最小のビーム ID。後述の図 18A の場合、ビーム ID # 1) であると想定してもよい。

【0189】

また、上記実施形態 2. 2. 4 において、UE は、上記開始位置 (開始インデックス) を、設定 / アクティベート / 予め定められたビーム順番に関する特定のインデックス (例えば、最小のインデックス。後述の図 18A の場合、オーダリングインデックス 1) であると想定してもよい。

20

【0190】

図 18A 及び 18B は、実施形態 2. 2. 4 にかかるビーム ID の順番の一例を示す図である。図 18A に示すように、本例では、インデックス 1 - 4 に対して、それぞれビーム ID # 1 - # 4 が関連付けられている。UE は、例えば開始 ID がビーム ID # 1 であると判断したとすると、図 15B の第 1 - 第 4 の受信機会において、それぞれビーム ID # 1 - # 4 に従って受信してもよい。

【0191】

図 18B は、図 18A のビーム ID の順番の遷移を示した図である。つまり、ある受信機会のインデックスが 4 であれば、その次の受信機会のインデックスは 1 になる。

30

【0192】

実施形態 2. 2. 4 によれば、UE が、マルチ TRP のためのデフォルト TCI 状態を容易に判断できる。また、UE が、最良のビームを第 1 の受信機会に用いることを柔軟に制御できる。

【0193】

上記実施形態 2. 2. 5 では、上記実施形態 2. 2. 4 のビーム順番を CORESET (又は CORESET ID) 順番で読み替えた内容が利用されてもよい。例えば、CORESET の開始 ID (開始位置) は、上記実施形態 2. 2. 4 の開始 ID についての説明と同様のパラメータに基づいて決定されてもよい。

【0194】

なお、ネットワークは、各 CORESET に対して最良の 3 つの TCI 状態の 1 つを設定してもよい。この場合、CORESET 順番が 3 つの CORESET を含むとすると、UE は上記最良の 3 つの TCI 状態に従って適用すべき TCI 状態を判断できる。

40

【0195】

図 19 は、実施形態 2. 2. 5 にかかる CORESET の順番の一例を示す図である。本例では、CORESET 順番が CORESET # 0、# 1、# 2 の順であると予め定められていると想定する。ある受信機会のデフォルト TCI 状態が CORESET # 2 の TCI に従う場合、その次の受信機会のデフォルト TCI 状態は CORESET # 0 の TCI 状態に従ってもよい。

【0196】

50

実施形態 2.2.5 によれば、UE が、マルチ TRP のためのデフォルト TCI 状態を容易に判断できる。CORESET 順番が予め規定される場合、CORESET 順番に関する追加のシグナリングは必要ない。

【0197】

[実施形態 2.2 の変形例]

上述した実施形態 2.2.1-2.2.5 において、導出された複数のデフォルト TCI 状態の数が、繰り返し受信回数 (DL 受信機会の数) と同じ場合には、1 対 1 にマッピングすればよいが、そうでない場合には、1 対 1 にマッピングされなくてもよい。

【0198】

導出された複数のデフォルト TCI 状態 (ビーム) の数が、繰り返し受信回数 (DL 受信機会の数) より大きい場合、デフォルト TCI 状態に対応する ID (CORESET ID、TCI 状態 ID、空間関係 ID、ビーム ID など) の大きい (又は小さい) 方から最初の N (N は、繰り返し回数) 個の ID が、各繰り返し受信機会に適用されてもよい。例えば、実施形態 2.2.1 の場合、CORESET 数 (例えば、3) が繰り返し回数 (例えば、2) より大きいとすると、2 つの CORESET ID (例えば、CORESET #0、#1) の TCI 状態がそれぞれ、第 1-第 2 の受信機会に適用されてもよい。

【0199】

なお、ここでの「大きい (又は小さい) 方から」は、例えば実施形態 2.2.4、2.2.5 では「開始インデックス (又は開始 ID) から」などで読み替えられてもよい。

【0200】

導出された複数のデフォルト TCI 状態 (ビーム) の数が、繰り返し受信回数 (DL 受信機会の数) より小さい場合、デフォルト TCI 状態に対応する ID (CORESET ID、TCI 状態 ID、空間関係 ID、ビーム ID など) が、第 1 の方法 (例えば、循環的方法 (cyclic manner)) 及び第 2 の方法 (例えば、逐次的方法 (sequential manner)) の少なくとも一方に基づいて、各繰り返し受信機会に適用されてもよい。

【0201】

例えば、実施形態 2.2.1 の場合、CORESET 数 (例えば、2) が繰り返し回数 (例えば、4) より小さいとすると、2 つの CORESET ID (例えば、CORESET #0、#1) の TCI 状態がそれぞれ、第 1-第 4 の受信機会に適用されてもよい。

【0202】

循環的方法の場合、例えば、第 1、第 2、第 3、第 4 の受信機会には、それぞれ CORESET #0 の TCI、CORESET #1 の TCI、CORESET #0 の TCI、CORESET #1 の TCI が用いられてもよい。逐次的方法の場合、例えば、第 1、第 2、第 3、第 4 の受信機会には、それぞれ CORESET #0 の TCI、CORESET #0 の TCI、CORESET #1 の TCI、CORESET #1 の TCI が用いられてもよい。

【0203】

以上説明した第 2 の実施形態によれば、UE が、繰り返し受信のためのデフォルト TCI 状態を適切に判断できる。

【0204】

<第 3 の実施形態>

第 3 の実施形態は、第 2 の実施形態その他の実施形態を適用するか否かが、UE 能力に基づくケースを説明する。

【0205】

以下の少なくとも 1 つの UE 能力が報告される場合、第 2 の実施形態その他の実施形態の少なくとも 1 つが適用されてもよい：

- ・各受信機会について異なる TCI/QCL が適用可能か否か、
- ・各受信機会のデフォルト TCI 状態/QCL について異なる TCI 状態が適用可能か否か、
- ・サポートされる TCI 状態/QCL の数、

10

20

30

40

50

- ・サポートされるCORESET数、
- ・同じデータの繰り返しについての全受信機会の間における、ビームスイッチ数（ビームスイッチング回数）。

【0206】

また、UE能力として何らかの数に関する情報が報告される場合、当該数が所定の値以上（又は以下）である場合に、第2の実施形態その他の実施形態の少なくとも1つが適用されてもよい。

【0207】

以上説明した第3の実施形態によれば、UE能力に基づいて、繰り返し受信のTCI状態に関する判断を適切に制御できる。

【0208】

<第4の実施形態>

UEは、繰り返しPDSCCHの各受信機会（スロット、サブスロットなど）のTCI状態から、上記N個のTCI状態を、ビームレポートの測定結果（例えば、L1-SINR／L1-RSRP）に基づいて決定（選択）してもよい。

【0209】

具体的には、繰り返し受信に適用されるN個のTCI状態は、UEによって測定される最良のN個のビームに対応してもよい。例えば、UEは、多数のビームを用いて受信された参照信号を測定し、L1-SINR／L1-RSRPなどの測定結果が上位だったビームについてのビームレポートを、ネットワークに報告してもよい。基地局は、このレポート（例えば、最新の報告されたTCI状態（ビーム））に基づいて、当該UEにスケジュールするPDSCCHの受信のためのTCI状態として、最良のN個のTCI状態を含むように、当該UEに指示してもよい。

【0210】

UEが繰り返し受信に測定結果の上位N個より大きい数のビームを用いる場合と比べて、UEが繰り返し受信に測定結果の上位N個のビームを用いると、通信特性の向上が期待される。

【0211】

なお、繰り返し受信のタイミングにおける最良の1つのビームがわかるなら、このビームだけを用いて繰り返し受信を行うことが、通信特性の観点からは望ましい。しかしながら、実際にはランダムな要素を含むブロッキング（blockage）、環境変動などがあるため、通信時点の瞬時の最良のビームを知ることは難しい。このため、最良のN個のビームを使ってダイバーシチ送信／受信すると、通信の信頼性の向上が期待できる。ただし、ダイバーシチ観点からは、Nはたかだか2又は4で十分と想定される（2又は4個のビームが同時に全てブロッキングになるとは考えにくい）。上記Nは、仕様によって予め定められてもよいし、上位レイヤシグナリング／MACシグナリングによってUEに設定されてもよいし、ビームレポートに含まれる報告されるビーム数と同じ値であってもよい。

【0212】

以上説明した第4の実施形態によれば、UEが、繰り返し受信のためのデフォルトTCI状態を適切に判断できる。

【0213】

<その他>

上述の各実施形態は、チャンネル／信号毎に独立に利用されてもよいし、複数のチャンネル／信号に共通に利用されてもよい。例えば、PDSCCHのデフォルトTCI状態は、それぞれ異なる方法で決定されてもよいし、共通の方法で決定されてもよい。

【0214】

例えば、本開示において用いられる上位レイヤシグナリング（例えば、ビーム順番の設定のためのRRCシグナリング）は、チャンネル／信号毎に独立に設定されてもよいし、複数のチャンネル／信号についてまとめて1つのパラメータで設定されてもよい（この場合、当該1つのパラメータが当該複数のチャンネル／信号に適用される）。

10

20

30

40

50

【0215】

例えば、PDSCHについての上位レイヤシグナリング（PDSCHについてのビーム順番など）は、以下の少なくとも1つを用いて設定されてもよい：

- ・PDSCH設定情報（PDSCH-Config情報要素）に含まれるパラメータ、
- ・PUSCHのTCI状態関連のパラメータ、
- ・PDSCHのリソース通知関連のパラメータ（PDSCHリソース、時間ドメインリソース割り当てリスト（PDSCH-TimeDomainResourceAllocationList情報要素）、上位レイヤパラメータ又はDCIで指示されるPUSCH繰り返し数を通知するフィールド（例えば、PDSCH repetition number fieldなどと呼ばれてもよい）の一部、上位レイヤパラメータ又はDCIで指示される周波数ドメインリソース割り当てフィールドの一部）、

10

- ・PUCCHのリソース通知関連のパラメータ（PUCCHリソース（PUCCH-Resource情報要素）、PUCCHリソースセット（PUCCH-ResourceSet情報要素）、上位レイヤパラメータ又はDCIで指示されるPUCCH繰り返し数を通知するフィールド（例えば、PUCCH repetition number fieldなどと呼ばれてもよい）の一部、DCIに含まれるPUCCHリソースインディケータフィールドの一部、DCIに含まれるPUCCHリソースインディケータフィールドで指示されたPUCCHリソースの一部）。

【0216】

また、複数のチャネル／信号についての上位レイヤシグナリングは、UL BWPごとに（例えば、BWP-Uplink情報要素に含まれて）設定されてもよいし、DL BWPごとに（例えば、BWP-Downlink情報要素に含まれて）設定されてもよいし、セルごとに（例えば、ServingCellConfig情報要素に含まれて）設定されてもよい。また、複数のチャネル／信号についての上位レイヤシグナリングは、ULチャネル／信号と、DLチャネル／信号と、において独立に設定されてもよいし、共通に設定されてもよい。

20

【0217】

なお、本開示におけるDCI（又はDCIのフィールド）は、DCIを用いる暗黙的な通知で読み替えられてもよい。このDCIを用いる暗黙的な通知は、（検出した）DCIの（又は当該DCIに対応する又は受信に用いた）、時間リソース、周波数リソース、制御チャネル要素（Control Channel Element（CCE））インデックス、物理リソースブロック（Physical Resource Block（PRB））インデックス、リソースエレメント（Resource Element（RE））インデックス、サーチスペースインデックス、制御リソースセット（Control Resource Set（CORESET））インデックス、アグリゲーションレベル、の少なくとも1つを含んでもよい。

30

【0218】

なお、上述の各実施形態は、マルチTRP又はマルチパネル（の動作）がUEに設定された場合に適用されてもよいし、そうでない場合に適用されてもよい。また、上述の各実施形態は、UEがURLLCに基づく動作を行う（又はURLLCのための能力を有する）場合に適用されてもよいし、そうでない場合に適用されてもよい。

【0219】

（無線通信システム）

40

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。

【0220】

図20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。

【0221】

50

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。

【0222】

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。

【0223】

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。

【0224】

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。

【0225】

ユーザ端末 20 は、複数の基地局 10 のうち、少なくとも 1 つに接続してもよい。ユーザ端末 20 は、複数のコンポーネントキャリア (Component Carrier (CC)) を用いたキャリアアグリゲーション (Carrier Aggregation (CA)) 及びデュアルコネクティビティ (DC) の少なくとも一方を利用してよい。

【0226】

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。

【0227】

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。

【0228】

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。

【0229】

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 C

10

20

30

40

50

ore Network (5 G C N)、Next Generation Core (N G C)などの少なくとも1つを含んでもよい。

【0230】

ユーザ端末20は、L T E、L T E - A、5 G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。

【0231】

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 (O F D M))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 (D L))及び上りリンク(Uplink (U L))の少なくとも一方において、Cyclic Prefix OFDM (C P - O F D M)、Discrete Fourier Transform Spread OFDM (D F T - s - O F D M)、Orthogonal Frequency Division Multiple Access (O F D M A)、Single Carrier Frequency Division Multiple Access (S C - F D M A)などが利用されてもよい。

10

【0232】

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、U L及びD L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。

【0233】

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 (P D S C H))、ブロー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。

20

【0234】

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。

【0235】

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。

30

【0236】

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。

【0237】

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。

40

【0238】

P D C C Hの検出には、制御リソースセット(COntrol REsource SET (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(PDCC 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。

【0239】

50

1つのサーチスペースは、1つ又は複数のアグリゲーションレベル (aggregation Level) に該当するPDCCH候補に対応してもよい。1つ又は複数のサーチスペースは、サーチスペースセットと呼ばれてもよい。なお、本開示の「サーチスペース」、「サーチスペースセット」、「サーチスペース設定」、「サーチスペースセット設定」、「CORESET」、「CORESET設定」などは、互いに読み替えられてもよい。

【0240】

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

【0241】

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。

【0242】

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

【0243】

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。

30

【0244】

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。

【0245】

(基地局)

図21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

【0246】

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。

【0247】

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

50

ができる。

【0248】

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。

【0249】

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。

【0250】

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。

【0251】

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。

【0252】

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。

【0253】

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。

【0254】

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。

【0255】

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。

【0256】

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。

【0257】

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

10

20

30

40

50

ってもよい。

【0258】

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。

【0259】

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。

【0260】

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。

【0261】

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。

【0262】

送受信部120は、下りリンク共有チャネル（Physical downlink Shared Channel（PDSCH））の繰り返し受信の各受信機会に適用する1つ以上のデフォルトTCI状態を決定するための情報を、端末に送信してもよい。制御部110は、前記1つ以上のデフォルトTCI状態に基づく空間ドメイン受信フィルタを用いた前記繰り返し受信を制御してもよい。

【0263】

（ユーザ端末）

図22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。

【0264】

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。

【0265】

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。

【0266】

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

10

20

30

40

50

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。

【0267】

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。

【0268】

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。

10

【0269】

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。

【0270】

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

【0271】

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。

【0272】

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。

【0273】

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－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。

30

【0274】

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

【0275】

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。

【0276】

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。

【0277】

50

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。

【0278】

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

【0279】

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。

【0280】

制御部 210 は、下りリンク共有チャネル（Physical downlink Shared Channel（PDSCH））の繰り返し受信の各受信機会に適用する 1 つ以上のデフォルトTCI状態を決定してもよい。送受信部 220 は、前記 1 つ以上のデフォルトTCI状態に基づく空間ドメイン受信フィルタを用いて、前記繰り返し受信を実施してもよい。

【0281】

20

制御部 210 は、前記 1 つ以上のデフォルトTCI状態が、設定された全ての制御リソースセット（Control Resource Set（CORESET））に対応するTransmission Configuration Indication（TCI）状態を含むように決定してもよい。

【0282】

制御部 210 は、前記 1 つ以上のデフォルトTCI状態が、設定又はアクティベートされたTCI状態IDの順番に対応するように決定してもよい。

【0283】

少なくとも 1 つの下り制御情報コードポイントに対応するデフォルトTCI状態について、3 以上の異なるTCI状態が許容されてもよい。

【0284】

30

（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。

【0285】

40

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。

【0286】

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

50

法の処理を行うコンピュータとして機能してもよい。図 23 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。

【0287】

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。

【0288】

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。

【0289】

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。

【0290】

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。

【0291】

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。

【0292】

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。

【0293】

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

10

20

30

40

50

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。

【0294】

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

【0295】

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。

【0296】

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

【0297】

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。

30

【0298】

（変形例）

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

【0299】

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

【0300】

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

50

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。

【0301】

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。

【0302】

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。

【0303】

無線フレーム、サブフレーム、スロット、ミニスロット及びシンボルは、いずれも信号を伝送する際の時間単位を表す。無線フレーム、サブフレーム、スロット、ミニスロット及びシンボルは、それぞれに対応する別の呼称が用いられてもよい。なお、本開示におけるフレーム、サブフレーム、スロット、ミニスロット、シンボルなどの時間単位は、互いに読み替えられてもよい。

【0304】

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。

【0305】

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。

【0306】

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。

【0307】

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。

【0308】

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

10

20

30

40

50

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。

【0309】

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。

【0310】

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

【0311】

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。

【0312】

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

【0313】

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。

【0314】

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

【0315】

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。

【0316】

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

【0317】

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。

【0318】

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

50

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。

【0319】

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。

【0320】

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。

【0321】

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。

【0322】

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。

【0323】

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。

【0324】

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。

【0325】

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。

【0326】

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。

【0327】

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

10

20

30

40

50

エアモジュール、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。

【0328】

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。

【0329】

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。

【0330】

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。

【0331】

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。

【0332】

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。

【0333】

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。

【0334】

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。

【0335】

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るてもよい。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。

【0336】

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) などと呼ばれるてもよい）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、上りチャンネル、下りチャンネルなどは、サイドチャンネルで読み替えられてもよい。

10

【0337】

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。

【0338】

20

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。

【0339】

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

【0340】

本開示において説明した各態様／実施形態は、Long Term Evolution (LTE)、LTE-Advanced (LTE-A)、LTE-Beyond (LTE-B)、SUPER 3G、IMT-Advanced、4th generation mobile communication system (4G)、5th generation mobile communication system (5G)、6th generation mobile communication system (6G)、xth generation mobile communication system (xG) (xG (xは、例えば整数、小数))、Future Radio Access (FRA)、New-Radio Access Technology (RAT)、New Radio (NR)、New radio access (NX)、Future generation radio access (FX)、Global System for Mobile communications (GSM (登録商標))、CDMA 2000、Ultra Mobile Broadband (UMB)、IEEE 802.11 (Wi-Fi (登録商標))、IEEE 802.16 (WiMAX (登録商標))、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

【0341】

50

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。

【0342】

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。

【0343】

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。

【0344】

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。

【0345】

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。

【0346】

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。

【0347】

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。

【0348】

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。

【0349】

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。

【0350】

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。

10

20

30

40

50

【0351】

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。

【0352】

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。

10

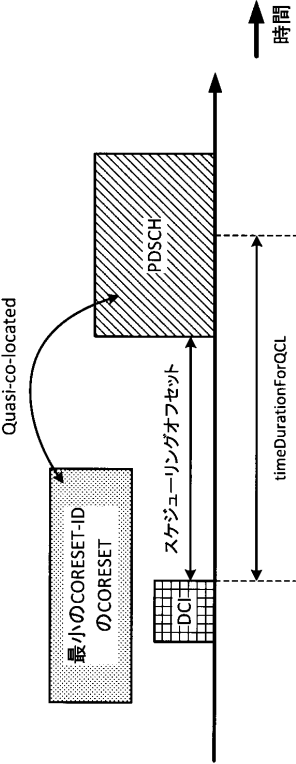
20

30

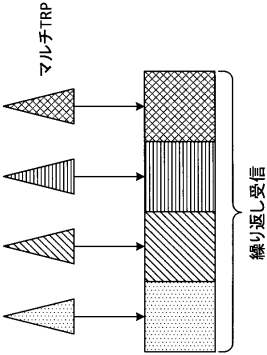
40

50

【図面】
【図 1】



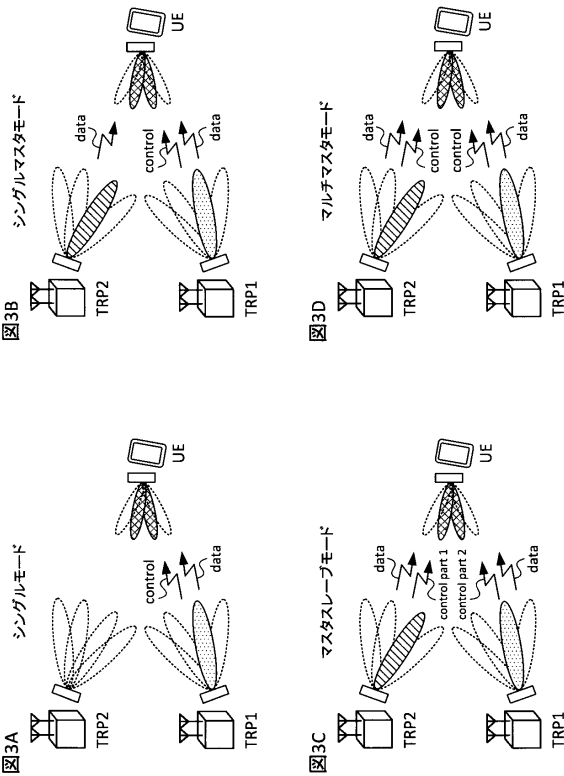
【図 2】



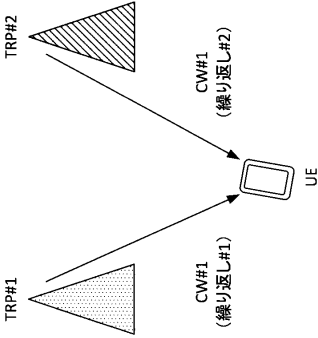
10

20

【図 3】



【図 4】

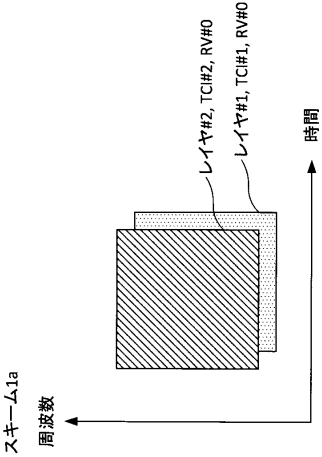


30

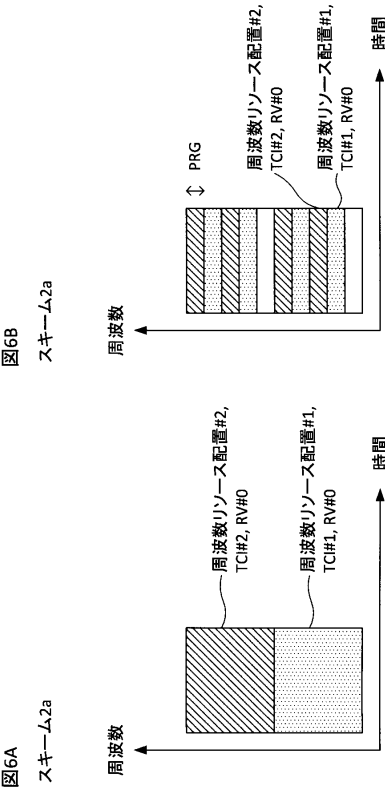
40

50

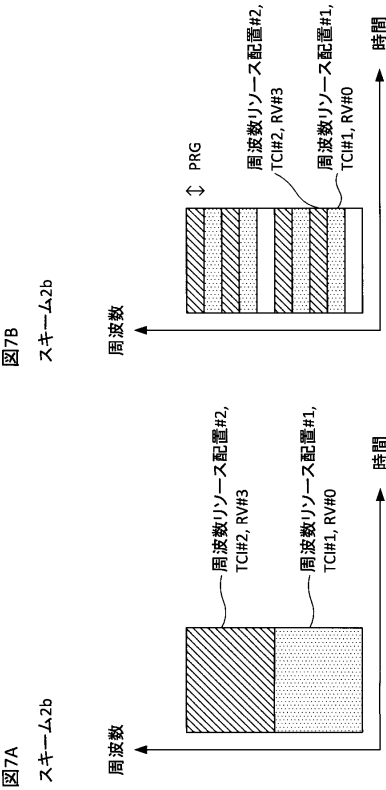
【図 5】



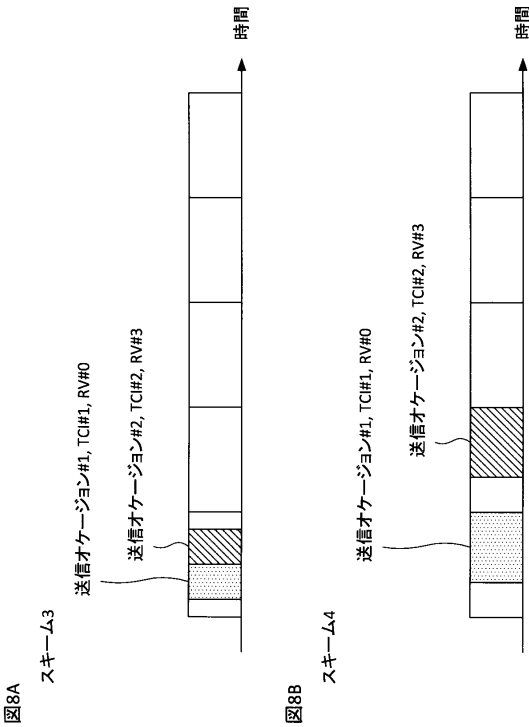
【図 6】



【図 7】



【図 8】



10

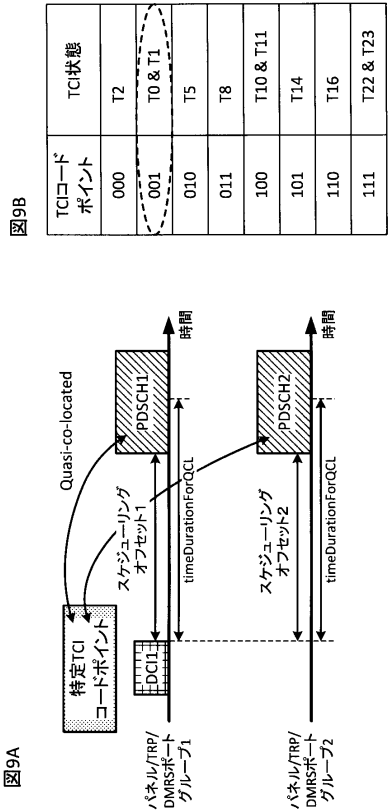
20

30

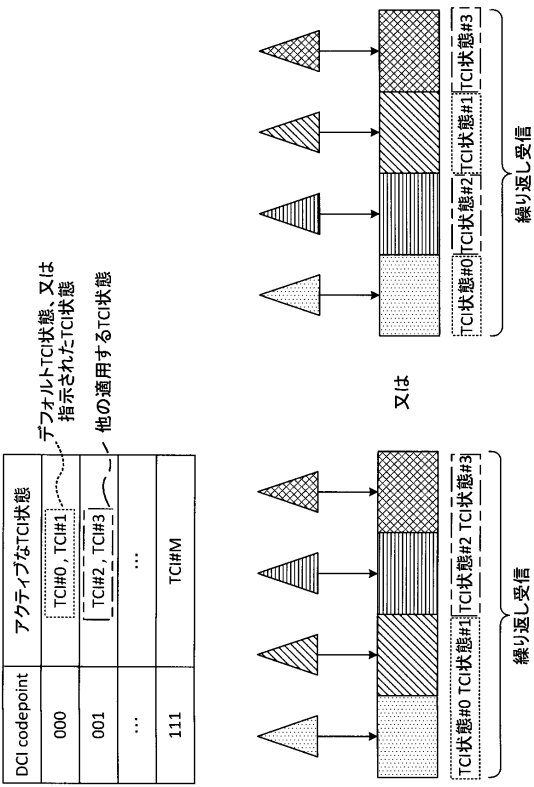
40

50

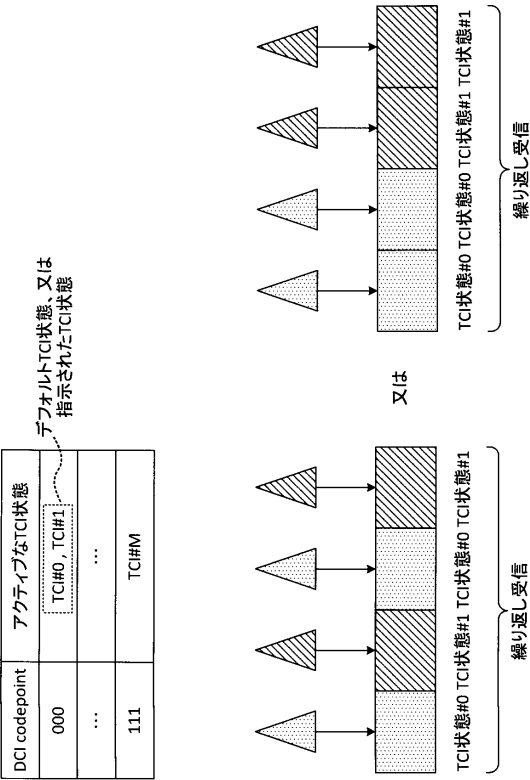
【図 9】



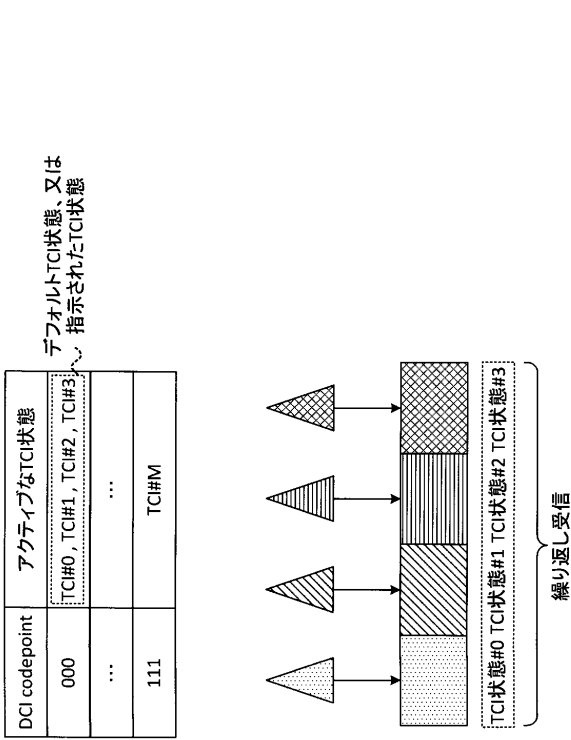
【図 10】



【図 11】



【図 12】



【図 1 3】

DCI codepoint	アクティブなTCI状態
000	TCI#0, TCI#1, TCI#2, TCI#3
...	...
111	TCI#M

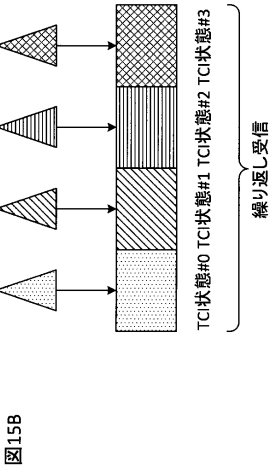
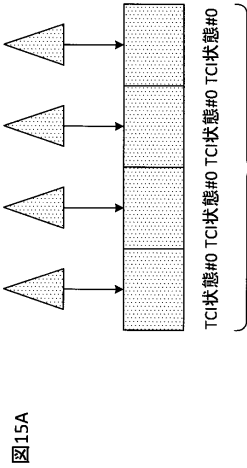
デフォルトTCI状態、又は指示されたTCI状態

【図 1 4】

DCI codepoint	アクティブなTCI状態
000	TCI#0, TCI#1, TCI#2, TCI#3
001	TCI#4, TCI#5
...	...

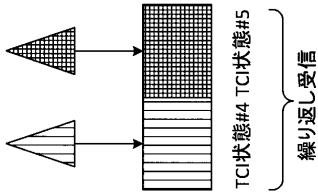
デフォルトTCI状態
(2つのTCI状態を含む最も低いDCIコードポイント)

【図 1 5】



【図 1 6】

Index	TCI状態ID
1	#0
2	#1
3	#2
4	#3



10

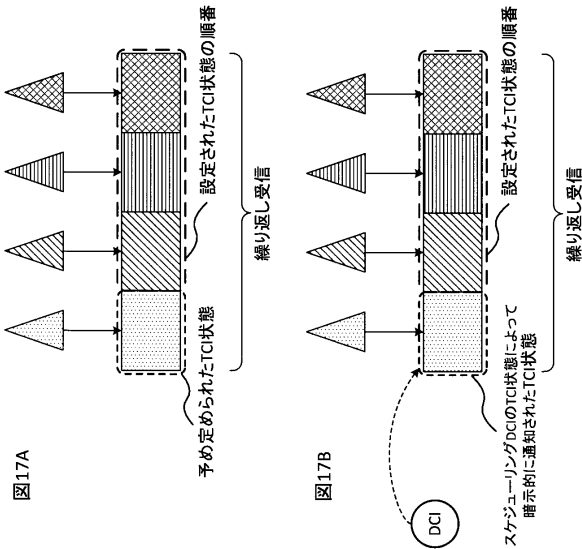
20

30

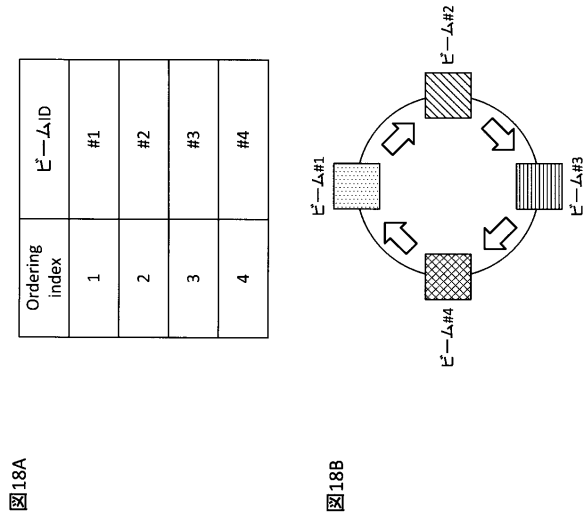
40

50

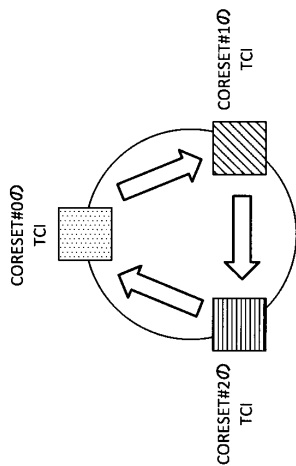
【図 17】



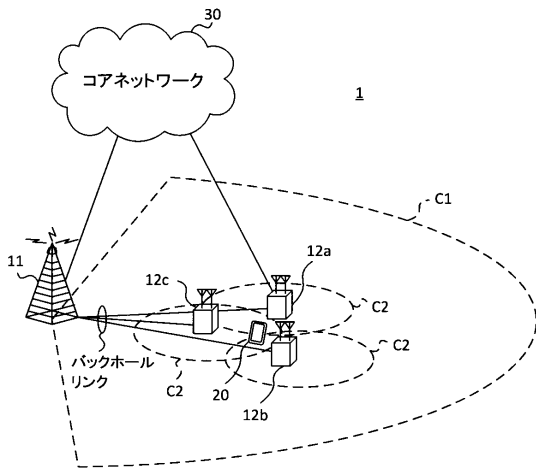
【図 18】



【図 19】



【図 20】



10

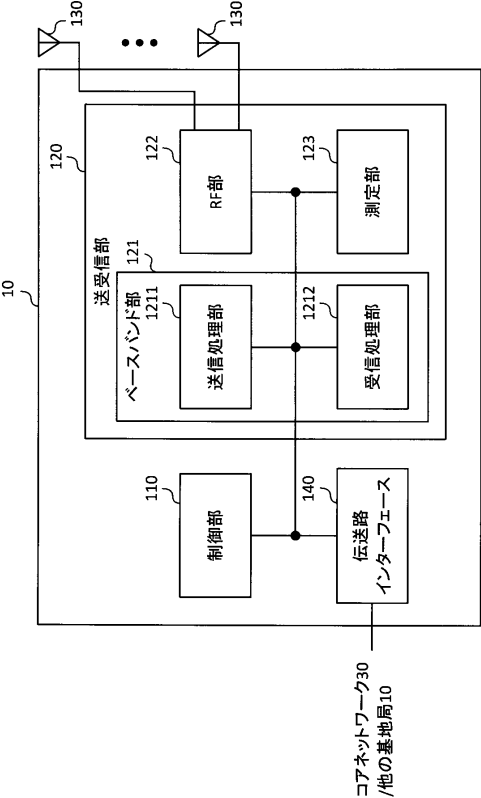
20

30

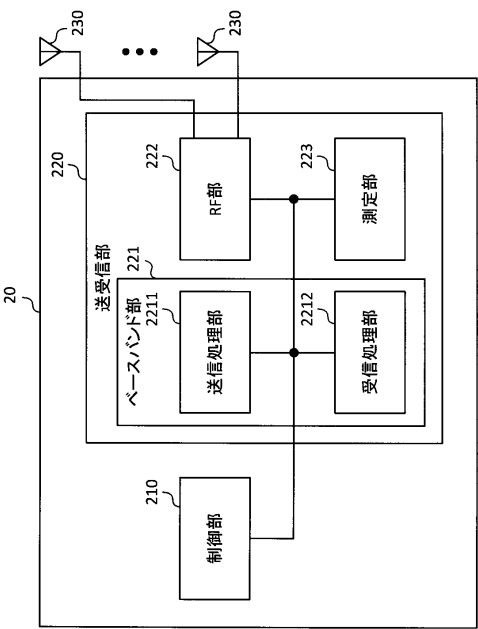
40

50

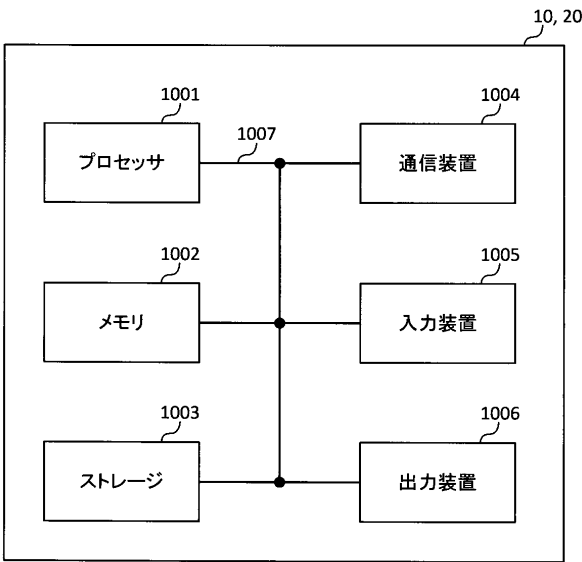
【図 2 1】



【図 2 2】



【図 2 3】



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 桑江 晃
- (56)参考文献 国際公開第2019/099659 (WO, A1)
国際公開第2020/015660 (WO, A1)
米国特許出願公開第2020/0074988 (US, A1)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
H04W 4/00 - 99/00
3GPP TSG RAN WG1-4
SA WG1-4
CT WG1, 4