

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7527352号
(P7527352)

(45)発行日 令和6年8月2日(2024.8.2)

(24)登録日 令和6年7月25日(2024.7.25)

(51)国際特許分類		F I	
H 0 4 W	8/24 (2009.01)	H 0 4 W	8/24
H 0 4 W	72/20 (2023.01)	H 0 4 W	72/20
H 0 4 W	24/10 (2009.01)	H 0 4 W	24/10

請求項の数 5 (全40頁)

(21)出願番号	特願2022-517642(P2022-517642)	(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3年4月19日(2021.4.19)	(74)代理人	110004185 インフォート弁理士法人
(86)国際出願番号	PCT/JP2021/015805	(74)代理人	100121083 弁理士 青木 宏義
(87)国際公開番号	WO2021/220856	(74)代理人	100138391 弁理士 天田 昌行
(87)国際公開日	令和3年11月4日(2021.11.4)	(74)代理人	100158528 弁理士 守屋 芳隆
審査請求日	令和5年2月13日(2023.2.13)	(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
(31)優先権主張番号	特願2020-80376(P2020-80376)		
(32)優先日	令和2年4月30日(2020.4.30)		
(33)優先権主張国・地域又は機関	日本国(JP)		

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】

能力情報の問合せに関する情報を受信する受信部と、
Re1.15に対応するバンド毎の1以上のコードブックタイプに対するCSI-RSリソースに関する第1の情報及びRe1.16以降に対応するバンド毎の1以上のコードブックタイプに対するCSI-RSリソースに関する第2の情報と、バンドコンビネーション毎の1以上のコードブックタイプに対するCSI-RSリソースに関する第3の情報と、のうち少なくとも前記第1の情報の報告を行うと共に、前記問合せに関する情報に基づいて前記第2の情報及び前記第3の情報の報告を行うかを判断する制御部と、を有する端末。

【請求項2】

前記制御部は、前記問合せに関する情報に基づいて、タイプ2CSIコードブックに対するCSI-RSリソースに関する前記第2の情報及び前記第3の情報の報告を行うかを判断する請求項1に記載の端末。

【請求項3】

能力情報の問合せに関する情報を受信する工程と、
Re1.15に対応するバンド毎の1以上のコードブックタイプに対するCSI-RSリソースに関する第1の情報及びRe1.16以降に対応するバンド毎の1以上のコードブックタイプに対するCSI-RSリソースに関する第2の情報と、バンドコンビネーション毎の1以上のコードブックタイプに対するCSI-RSリソースに関する第3の情報と、のうち少なくとも前記第1の情報の報告を行うと共に、前記問合せに関する情報に基づいて

て前記第 2 の情報及び前記第 3 の情報の報告を行うかを判断する工程と、を有する端末の無線通信方法。

【請求項 4】

能力情報の問合せに関する情報を送信する送信部と、
Re1.15 に対応するバンド毎の 1 以上のコードブックタイプに対する CSI-RS リソースに関する第 1 の情報及び Re1.16 以降に対応するバンド毎の 1 以上のコードブックタイプに対する CSI-RS リソースに関する第 2 の情報と、バンドコンビネーション毎の 1 以上のコードブックタイプに対する CSI-RS リソースに関する第 3 の情報と、のうち少なくとも前記第 1 の情報の報告を受信する受信部と、前記問合せに関する情報に基づいて前記第 2 の情報及び前記第 3 の情報の報告を指示する制御部と、を有する基地局。

10

【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、
 能力情報の問合せに関する情報を受信する受信部と、
Re1.15 に対応するバンド毎の 1 以上のコードブックタイプに対する CSI-RS リソースに関する第 1 の情報及び Re1.16 以降に対応するバンド毎の 1 以上のコードブックタイプに対する CSI-RS リソースに関する第 2 の情報と、バンドコンビネーション毎の 1 以上のコードブックタイプに対する CSI-RS リソースに関する第 3 の情報と、のうち少なくとも前記第 1 の情報の報告を行うと共に、前記問合せに関する情報に基づいて前記第 2 の情報及び前記第 3 の情報の報告を行うかを判断する制御部と、を有し、
 前記基地局は、
 前記能力情報の問合せに関する情報を送信する送信部と、
 少なくとも前記第 1 の情報の報告を受信する受信部と、前記問合せに関する情報に基づいて前記第 2 の情報及び前記第 3 の情報の報告を指示する制御部と、を有するシステム。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、次世代移動通信システムにおける端末、無線通信方法及び基地局に関する。

【背景技術】

【0002】

Universal Mobile Telecommunications System (UMTS) ネットワークにおいて、更なる高速データレート、低遅延などを目的として Long Term Evolution (LTE) が仕様化された (非特許文献 1)。また、LTE (Third Generation Partnership Project (3GPP) Release (Re1.) 8、9) の更なる大容量、高度化などを目的として、LTE-Advanced (3GPP Re1.10-14) が仕様化された。

30

【0003】

LTE の後継システム (例えば、5th generation mobile communication system (5G)、5G+ (plus)、New Radio (NR)、3GPP Re1.15 以降などともいう) も検討されている。

40

【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】

Re1.15 NR では、チャネル状態情報 (Channel State Information (CSI

50

))用の参照信号(例えば、CSI-RS)のリソース/ポートに関するUE能力情報をUEからネットワークに報告することがサポートされている。

【0006】

例えば、UEは、バンド毎のCSI-RSリソース数/ポート数に関する情報と、複数のバンドの組み合わせ(バンドコンビネーション(BC))毎のCSI-RSリソース数/ポート数に関する情報をUE能力情報として報告する。ネットワーク(例えば、基地局)は、UEから報告された情報(又は、パラメータ)に基づいてCSI-RSリソース/ポートの設定を制御する。

【0007】

一方で、UEから報告されるUE能力情報のオーバーヘッドを削減することが期待される。この場合、報告するUE能力情報を制限することが考えられるが、報告するUE能力情報をどのように制御するかについて十分な検討がされていない。

10

【0008】

そこで、本開示は、UE能力情報の報告を適切に行うことができる端末、無線通信方法及び基地局を提供することを目的の1つとする。

【課題を解決するための手段】

【0009】

本開示の一態様に係る端末は、能力情報の問合せに関する情報を受信する受信部と、Rel. 15に対応するバンド毎の1以上のコードブックタイプに対するCSI-RSリソースに関する第1の情報及びRel. 16以降に対応するバンド毎の1以上のコードブックタイプに対するCSI-RSリソースに関する第2の情報と、バンドコンビネーション毎の1以上のコードブックタイプに対するCSI-RSリソースに関する第3の情報と、のうち少なくとも前記第1の情報の報告を行うと共に、前記問合せに関する情報に基づいて前記第2の情報及び前記第3の情報の報告を行うかを判断する制御部と、を有することを特徴とする。

20

【発明の効果】

【0010】

本開示の一態様によれば、UE能力情報の報告を適切に行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】図1は、UE能力情報に関するUEとネットワーク間の通信制御の一例を示す図である。

30

【図2】図2は、UEがバンド毎に報告するCSI-RSに関するパラメータの一例を示す図である。

【図3】図3は、UEがBC毎に報告するCSI-RSに関するパラメータの一例を示す図である。

【図4】図4は、CSI-RSのアクティブ期間の一例を示す図である。

【図5】図5は、バンドA/バンドBに対するCSI-RSリソース/ポートの設定の一例を示す図である。

【図6】図6A及び図6Bは、CSI-RSリソース数/ポート数の報告の一例を示す図である。

40

【図7】図7は、ネットワークがUEに通知するUE-CapabilityTequestFilterの内容の一例を示す図である。

【図8】図8は、ネットワークから通知されるUE能力照会に基づいてUE能力情報を報告する場合の一例を示す図である。

【図9】図9は、第1の態様に係るUE能力情報の報告制御の一例を示す図である。

【図10】図10は、第1の態様に係るUE能力情報の報告制御の他の例を示す図である。

【図11】図11は、第1の態様に係るUE能力情報の報告制御の他の例を示す図である。

【図12】図12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。

50

【図 1 3】図 1 3 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 4】図 1 4 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 5】図 1 5 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】

(UE 能力情報報告 (UE capability report))

無線通信システムにおいて、端末 (ユーザ端末、User Equipment (UE) 等ともいう) は、通信に利用する各機能について自端末の能力情報をネットワーク (例えば、基地局又はオペレータ) に報告する。各機能について報告する UE 能力情報は、UE 毎 (per UE)、バンド毎 (per band)、バンドコンビネーション毎 (per BC)、バンドコンビネーションにおけるバンド毎 (per band in BC) などの様々な単位で報告される。

10

【0013】

ネットワークは、UE から報告された能力情報に基づいて、各 UE との無線通信 (例えば、送信 / 受信) を制御する。一方で、ネットワークは、当該ネットワークに無線通信システムで使用していない UE 能力情報 (例えば、仕様していないバンドに対する UE 能力情報等) を UE から報告されても、当該報告された UE 能力情報を利用できないため、無駄な情報が報告されることになる。

【0014】

そのため、ネットワークは、UE が自端末の UE 能力情報を報告する前に、当該ネットワーク (又は、ネットワークが利用する通信システム) で利用 / サポートする通信条件 (例えば、サポートするバンド等) に関する情報を UE に通知してもよい (図 1 参照)。UE は、ネットワークから通知された情報に基づいて、当該ネットワークに報告する UE 能力情報 (例えば、UECapabilityInformation) の内容 / 値を判断してもよい。

20

【0015】

ネットワークから UE に通知される情報は、UE 能力問合せ / UE 能力照会 (例えば、UECapabilityEnquiry)、又は UE 能力リクエストフィルタ (例えば、UE-CapabilityRequestFilter) と呼ばれてもよい。

【0016】

つまり、ネットワークは、報告が必要となる UE 能力に関する情報 (例えば、パラメータ、パラメータ範囲)、又は報告が不要となる UE 能力に関する情報 (例えば、パラメータ、パラメータ範囲) を UE に事前に通知してもよい。

30

【0017】

UE 能力照会 (例えば、UECapabilityEnquiry) 情報は、ネットワークから UE に送信される所定のメッセージに含まれてもよい。所定のメッセージは、DL-DCCH-Message であってもよい。UE 能力照会情報には、ネットワークが UE に対して UE 能力をフィルタすることを要求する情報 (例えば、capabilityRequestFilter 又は UE-CapabilityRequestFilterNR) が含まれていてもよい。UE 能力をフィルタすることを要求する情報には、チャネル状態情報 (CSI) に対応するコードブックパラメータのフィルタに関する情報 (例えば、CodebookParameterFilter) が含まれていてもよい。

40

【0018】

例えば、UE は、UE 能力情報として CSI 報告に関する情報を報告してもよい。

【0019】

(CSI 報告 (CSI report 又は reporting))

Rel. 15 NR では、端末 (ユーザ端末、User Equipment (UE) 等ともいう) は、参照信号 (Reference Signal (RS)) (又は、当該 RS 用のリソース) に基づいてチャネル状態情報 (CSI) を生成 (決定、計算、推定、測定等ともいう) し、生成した CSI をネットワーク (例えば、基地局) に送信 (報告、フィードバック等ともいう) する。当該 CSI は、例えば、上り制御チャネル (例えば、Physical Uplink Control Channel (PUCCH)) 又は上り共有チャネル (例えば、Physical Uplink Shared

50

Channel (P U S C H)) を用いて基地局に送信されてもよい。

【 0 0 2 0 】

C S I の生成に用いられる R S は、例えば、チャネル状態情報参照信号 (Channel State Information Reference Signal (C S I - R S))、同期信号 / ブロードキャストチャネル (Synchronization Signal/Physical Broadcast Channel (S S / P B C H)) ブロック、同期信号 (Synchronization Signal (S S))、復調用参照信号 (DeModulation Reference Signal (D M R S)) 等の少なくとも一つであればよい。

【 0 0 2 1 】

C S I - R S は、ノンゼロパワー (Non Zero Power (N Z P)) C S I - R S 及び C S I - Interference Management (C S I - I M) の少なくとも一つを含んでもよい。 S S / P B C H ブロックは、 S S 及び P B C H (及び対応する D M R S) を含むブロックであり、 S S ブロック (S S B) などと呼ばれてもよい。また、 S S は、プライマリ同期信号 (Primary Synchronization Signal (P S S)) 及びセカンダリ同期信号 (Secondary Synchronization Signal (S S S)) の少なくとも一つを含んでもよい。

【 0 0 2 2 】

C S I は、チャネル品質表示子 (Channel Quality Indicator (C Q I))、プリコーディング行列表示子 (Precoding Matrix Indicator (P M I))、C S I - R S リソース表示子 (CSI-RS Resource Indicator (C R I))、 S S / P B C H ブロックリソース表示子 (SS/PBCH Block Indicator (S S B R I))、レイヤ表示子 (Layer Indicator (L I))、ランク表示子 (Rank Indicator (R I))、 L 1 - R S R P (レイヤ 1 における参照信号受信電力 (Layer 1 Reference Signal Received Power))、 L 1 - R S R Q (Reference Signal Received Quality)、 L 1 - S I N R (Signal-to-Noise and Interference Ratio 又は Signal to Interference plus Noise Ratio)、 L 1 - S N R (Signal to Noise Ratio) などの少なくとも一つのパラメータ (C S I パラメータ) を含んでもよい。

【 0 0 2 3 】

U E は、C S I 報告に関する情報 (報告設定 (report configuration) 情報) を受信し、当該報告設定情報に基づいて C S I 報告を制御してもよい。当該報告設定情報は、例えば、無線リソース制御 (Radio Resource Control (R R C)) の情報要素 (Information Element (I E)) の「CSI-ReportConfig」であってもよい。なお、本開示において、R R C I E は、R R C パラメータ、上位レイヤパラメータ等と言い換えられてもよい。

【 0 0 2 4 】

当該報告設定情報 (例えば、R R C I E の「CSI-ReportConfig」) は、例えば、以下の少なくとも一つを含んでもよい。

- ・ C S I 報告のタイプに関する情報 (報告タイプ情報、例えば、R R C I E の「report ConfigType」)
- ・ 報告すべき C S I の一以上の量 (quantity) (一以上の C S I パラメータ) に関する情報 (報告量情報、例えば、R R C I E の「reportQuantity」)
- ・ 当該量 (当該 C S I パラメータ) の生成に用いられる R S 用リソースに関する情報 (リソース情報、例えば、R R C I E の「CSI-ResourceConfigId」)
- ・ C S I 報告の対象となる周波数ドメイン (frequency domain) に関する情報 (周波数ドメイン情報、例えば、R R C I E の「reportFreqConfiguration」)

【 0 0 2 5 】

例えば、報告タイプ情報は、周期的な C S I (Periodic CSI (P - C S I)) 報告、非周期的な C S I (Aperiodic CSI (A - C S I)) 報告、又は、半永続的 (半持続的、セミパーシステント (Semi-Persistent)) な C S I 報告 (Semi-Persistent CSI (S P - C S I)) 報告を示し (indicate) てもよい。

【 0 0 2 6 】

また、報告量情報は、上記 C S I パラメータ (例えば、C R I、R I、P M I、C Q I

10

20

30

40

50

、L I、L 1 - R S R P等)の少なくとも一つの組み合わせを指定してもよい。

【0027】

また、リソース情報は、R S用リソースのI Dであってもよい。当該R S用リソースは、例えば、ノンゼロパワーのC S I - R Sリソース又はS S Bと、C S I - I Mリソース(例えば、ゼロパワーのC S I - R Sリソース)とを含んでもよい。

【0028】

U Eは、受信したR Sを用いてチャネル推定(channel estimation)を行い、チャネル行列(Channel matrix)Hを推定する。U Eは、推定されたチャネル行列に基づいて決定されるインデックス(P M I)をフィードバックする。

【0029】

P M Iは、U Eが、U Eに対する下り(downlink(D L))送信に用いるに適切と考えるプリコード行列(単に、プリコードともいう)を示してもよい。P M Iの各値は、一つのプリコード行列に対応してもよい。P M Iの値のセットは、プリコードコードブック(単に、コードブックともいう)と呼ばれる異なるプリコード行列のセットに対応してもよい。

【0030】

空間ドメイン(space domain)において、C S I報告は一以上のタイプのC S Iを含んでもよい。例えば、当該C S Iは、シングルビームの選択に用いられる第1のタイプ(タイプ1C S I)及びマルチビームの選択に用いられる第2のタイプ(タイプ2C S I)の少なくとも一つを含んでもよい。シングルビームは、単一のレイヤ、マルチビームは、複数のビームと言い換えられてもよい。また、タイプ1C S Iは、マルチユーザmultiple input multiple output(M I M O)を想定せず、タイプ2C S Iは、マルチユーザM I M Oを想定してもよい。

【0031】

上記コードブックは、タイプ1C S I用のコードブック(タイプ1コードブック等ともいう)と、タイプ2C S I用のコードブック(タイプ2コードブック等ともいう)を含んでもよい。また、タイプ1C S Iは、タイプ1シングルパネルC S I及びタイプ1マルチパネルC S Iを含んでもよく、それぞれ異なるコードブック(タイプ1シングルパネルコードブック、タイプ1マルチパネルコードブック)が規定されてもよい。

【0032】

本開示において、タイプ1及びタイプIは互いに読み替えられてもよい。本開示において、タイプ2及びタイプIIは互いに読み替えられてもよい。

【0033】

上り制御情報(U C I)タイプは、Hybrid Automatic Repeat reQuest ACKnowledgement(H A R Q - A C K)、スケジューリング要求(scheduling request(S R))、C S I、の少なくとも一つを含んでもよい。U C Iは、P U C C Hによって運ばれてもよいし、P U S C Hによって運ばれてもよい。

【0034】

U Eは、サポートするC S I - R SリソースのリストをC S Iコードブックタイプ毎に報告してもよい。例えば、U Eは、リソース毎の送信ポートの最大数、バンド毎のリソースの最大数、バンド毎の送信ポートのトータル数に関する情報(例えば、{maxNumberTxPortsPerResource, maxNumberResourcesPerBand, totalNumberTxPortsPerBand})を報告する。

【0035】

リソース毎の送信ポートの最大数(maxNumberTxPortsPerResource)は、リソースにおける送信ポートの最大数(例えば、C S I - R Sリソースにおいて同時に設定可能な送信ポートの最大数)を示す。バンド毎のリソースの最大数(maxNumberResourcesPerBand)は、バンド内の全てのC C(又は、セル)におけるリソースの最大数(例えば、全てのC Cにわたって同時に設定可能なC S I - R Sリソースの最大数)を示す。バンド毎の送信ポートのトータル数(totalNumberTxPortsPerBand)は、バンド内の全てのC

10

20

30

40

50

Cにおける送信ポートのトータル数（例えば、全てのC Cにわたって同時に設定可能な送信ポートのトータル数）を示す。なお、C Cは、バンドに含まれるC Cに相当する。

【0036】

UEは、バンド毎のバンドパラメータ（例えば、BandNR parameters）として、コードブックに関するコードブックパラメータ（例えば、codebookParameters）を報告してもよい。コードブックパラメータは、UEがサポートするコードブックと対応するパラメータを示してもよい。コードブックパラメータには、以下の（1）-（4）のパラメータの少なくとも一つが含まれていてもよい（図2）。例えば、（1）は必須（mandatory）であり、（2）-（4）はオプション（optional）であってもよい。

【0037】

- （1）UEがサポートするタイプ1シングルパネルコードブック（type1 singlePanel）のパラメータ
 （2）UEがサポートするタイプ1マルチパネルコードブック（type1 multiPanel）のパラメータ
 （3）UEがサポートするタイプ2コードブック（type2）のパラメータ
 （4）UEがサポートするポート選択を具備するタイプ2コードブック（type2-PortSelection）のパラメータ

【0038】

（1）～（4）の各パラメータには、UEがサポートするCSI-RSリソースのリストに関する情報（supportedCSI-RS-ResourceList）が含まれていてもよい。また、CSI-RSリソースのリストに関する情報は、上述した以下のパラメータのリストを含んでいてもよい。

- ・リソース毎の送信ポートの最大数（maxNumberTxPortsPerResource）
- ・バンド毎のリソースの最大数（maxNumberResourcesPerBand）
- ・バンド毎の送信ポートのトータル数（totalNumberTxPortsPerBand）

【0039】

UEが報告する上記コードブックに関するパラメータ（1）-（4）は、FG2-36/2-40/2-41/2-43と呼ばれてもよい。CSI-RSリソースのリストに含まれるパラメータ{第1のパラメータ（例えば、maxNumberTxPortsPerResource）、第2のパラメータ（例えば、maxNumberResourcesPerBand）、第3のパラメータ（例えば、totalNumberTxPortsPerBand）}は、トリプレット（例えば、Triplets）と呼ばれてもよい。トリプレットは、CSI-RSリソースのリストに含まれるパラメータ（又は、要素）の組み合わせ、と読み替えられてもよい。

【0040】

また、複数のバンドの組み合わせをサポートするUEは、バンドの組み合わせ毎に所定パラメータ（例えば、UE能力情報）を報告してもよい。バンドの組み合わせは、バンドコンビネーション（Band Combination（BC））と呼ばれてもよい。

【0041】

所定パラメータ（例えば、CA-ParametersNR、又はcsi-RS-IM-ReceptionForFeedbackPerBandComb）は、全てのC C / アクティブなBWPにおけるCSI-RSリソースの最大数に相当するパラメータ（例えば、maxNumberSimultaneousNZP-CSI-RS-ActBWP-AIICC）と、全てのC C / アクティブなBWPにおけるCSI-RSリソースのポートのトータル数に相当するパラメータ（例えば、totalNumberPortsSimultaneousNZP-CSI-RS-ActBWP-AIICC）と、が含まれていてもよい。

【0042】

全てのC C / アクティブなBWPにおけるCSI-RSリソースの最大数に相当するパラメータ（例えば、maxNumberSimultaneousNZP-CSI-RS-ActBWP-AIICC）は、アクティブなBWPにおいて全てのC Cにわたって同時に設定されるCSI-RSリソースの最大数を示す。このパラメータは、NWが全てのC Cにわたって設定できるCSI-RSリソースのトータル数を制限する。NWは、C C毎のCSI-RSリソースの最大数（例

10

20

30

40

50

例えば、maxNumberSimultaneousNZP-CSI-RS-PerCC) で通知される制限に加えて、当該制限を適用してもよい。

【0043】

全てのCC/AクティブなBWPにおけるCSI-RSリソースのポートのトータル数に相当するパラメータ(例えば、totalNumberPortsSimultaneousNZP-CSI-RS-ActBWP-AIICC)は、アクティブなBWPにおいて全てのCCにわたって同時に設定されるCSI-RSリソースのポートのトータル数を示す。このパラメータは、NWが全てのCCにわたって設定できるポートのトータル数を制限する。NWは、CC毎のCSI-RSリソースのポートのトータル数(例えば、totalNumberPortsSimultaneousNZP-CSI-RS-PerCC)で通知される制限に加えて、当該制限を適用してもよい。

10

【0044】

UEが報告するバンドコンビネーション(BC)に関する所定パラメータ(又は、BC毎に報告する所定パラメータ)は、FG2-33と呼ばれてもよい。

【0045】

UEは、バンド毎にコードブックに関するパラメータ(例えば、CodebookParameters)/トリプレットを報告し(図2参照)、BC毎に所定パラメータ(例えば、CA-ParametersNR)(図3参照)を報告してもよい。

【0046】

CSIプロセス基準(CSI processing criteria)において、UEは、いかなるスロットにおいても、能力情報として報告した数以上のアクティブCSI-RSポート数又はアクティブCSI-RSリソース数を有するとは想定しなくてもよい。非周期CSI-RSの場合、CSI-RS(例えば、NZP CSI-RS)リソースは、CSI要求を含むPDCCHの受信(例えば、最終シンボル)から、CSI報告を行うPUSCHの送信(例えば、最終シンボル)までの期間がアクティブとなる(図4参照)。周期CSI-RSの場合、CSI-RS(例えば、NZP CSI-RS)リソースは、周期CSI-RSが上位レイヤングナリングで設定されてから、当該CSI-RSが解放されるまでの期間がアクティブとなる。

20

【0047】

UEは、バンド毎に1以上のコードブックに関するパラメータ(例えば、FG2-36/2-40/2-41/2-43)/トリプレットを報告する。例えば、UEがバンドAとバンドBについて、パラメータ/トリプレット({maxNumberTxPortsPerResource, maxNumberResourcesPerBand, totalNumberTxPortsPerBand})として以下のリストを報告する場合を想定する。

30

バンドA: {16, 1, 16}, {8, 2, 12}

バンドB: {16, 1, 16}, {8, 2, 12}

【0048】

この場合、UEがバンドAとバンドBを組み合わせて利用する際に、{16, 2, 32}と{8, 4, 24}をサポートすることが要求される。

【0049】

しかし、1UEにおいて特定のバジェット(certain budget)を具備する共通のハードウェアのみがすべてのバンドのCSI計算に利用されるケースも考えられる。かかる場合、UEがバンドの組み合わせ時に実際に対応できる能力は、上記より低くなること(例えば、{16, 1, 16}, {8, 2, 12})も考えられる。

40

【0050】

通常、コードブックに関するパラメータは、バンド毎に報告されるため、CSI処理能力(CSI processing capability)は、UEがサポートするバンド間で共有されない。そのため、UEが、バンドの組み合わせを考慮せずにコードブックに関するパラメータ(例えば、maxNumberResourcesPerBandとtotalNumberTxPortsPerBand)をバンド毎に報告すると、バンドの組み合わせ時にUEの能力以上のCSI-RSリソース/ポートが設定される可能性がある。

50

【 0 0 5 1 】

このようなケースを避ける方法として、UEがバンド毎に報告する値として、実際のUE能力よりも低い値を報告（過少報告）することが考えられる。つまり、UEは、複数バンドの組み合わせ時を想定して、バンド毎に報告するコードブックに関するパラメータ/トリプレットの値を控えめに決定（過小評価）することが想定される。

【 0 0 5 2 】

例えば、UEは、バンドAとバンドBについて以下のようにコードブックに関するパラメータ（例えば、FG2 - 36 / 2 - 40 / 2 - 41 / 2 - 43）/トリプレットを過少報告することが考えられる。

バンドA：{ 4 , 1 , 4 }

バンドB：{ 4 , 1 , 4 }

10

【 0 0 5 3 】

UEが過少報告する場合、1つのバンドを利用する（シングルバンドモードを適用する）際にもネットワークからスケジューラされるCSI-RSリソース数/ポート数が少なく設定されることになる。これにより、UEがシングルバンドモードを適用する場合に、CSI-RSリソース/ポートがUE能力より少なく設定されることにより、通信品質が劣化するおそれがある。

【 0 0 5 4 】

そのため、UEは、バンド組み合わせを考慮したCSIプロセス能力に関する所定のパラメータを報告することが考えられる。例えば、UEは、上述したようにバンドの組み合わせ（BC）毎に、全てのCC/アクティブなBWPにおけるCSI-RSリソースの最大数の相当するパラメータ（例えば、maxNumberSimultaneousNZP-CSI-RS-ActBWP-AIICC）と、全てのCC/アクティブなBWPにおけるCSI-RSリソースのポートのトータル数に相当するパラメータ（例えば、totalNumberPortsSimultaneousNZP-CSI-RS-ActBWP-AIICC）を報告する。

20

【 0 0 5 5 】

例えば、バンドAとバンドBについて以下のようにコードブックに関するパラメータ（例えば、FG2 - 36 / 2 - 40 / 2 - 41 / 2 - 43）/トリプレットを報告する場合のBCに関する所定パラメータ（例えば、FG2 - 33）について検討する。

バンドA：{ 16 , 1 , 16 }、{ 8 , 2 , 12 }

バンドB：{ 16 , 1 , 16 }、{ 8 , 2 , 12 }

30

【 0 0 5 6 】

< ケース 1 >

バンドコンビネーション（例えば、バンドA + B）に関する所定パラメータ { maxNumberSimultaneousNZP-CSI-RS-ActBWP-AIICC, totalNumberPortsSimultaneousNZP-CSI-RS-ActBWP-AIICC } としてUEが { 2 , 16 } を報告する場合を想定する。

【 0 0 5 7 】

かかる場合、NWは、バンドAに対して8ポートが対応する1個のCSI-RSリソース（又は、1個の8ポートCSI-RSリソース）と、バンドBに対して8ポートが対応する1個のCSI-RSリソースを設定できる。しかし、各バンドに対してそれぞれ8ポートが対応する2個のCSI-RSリソース（又は、8ポートCSI-RSリソースを具備する2つのCSI報告）を設定することはできない。

40

【 0 0 5 8 】

これは、BCにおいてCSI-RSリソース数の最大数は2個に制限されるためである。また、一方のバンドのみに2個のCSI-RSリソースが設定される場合、ポート数のトータル数は12個に制限されるため、1つのバンドに8ポートCSI-RSを2個設定することはできない。

【 0 0 5 9 】

また、バンド毎の報告は、あくまでバンド毎と解釈する場合、8ポート（バンドA）+ 8ポート（バンドB）を設定可能となる。しかし、この場合、UEは2バンドで16ポ

50

トCSI-RSを処理する必要が生じる。バンド間でCSIプロセスユニットを共有するUEは、バンド内もバンド間も同じCSI処理能力を具備するため、仮にバンド毎に{x, 2, 12}と報告した場合には、複数バンドでもトータル2個のCSI-RSに対して12ポートまでしか処理できない。そのため、UEは、上述のように2バンドで16ポートCSI-RSが設定さえることを避けるために、バンド毎に{x, 2, 6}のように過少報告することになる。

【0060】

<ケース2>

バンドコンビネーション(例えば、バンドA+B)に関する所定のパラメータとしてUEが{1, 16}を報告する場合を想定する。

10

【0061】

かかる場合、バンドAとバンドBにおいて同時に設定されるCSI-RSリソース数は1個に制限される。そのため、周期的CSI-RSがいずれかのバンドで設定されていると、他のバンドにおいてCSI報告がサポートされなくなる。両方のバンドでCSI報告をサポートするには、時間方向でオーバーラップしない非周期的CSI-RSを両方のバンドでそれぞれ設定する必要がある。ただし、この場合も2つのバンドで同時に非周期CSI-RSはアクティブ化されないように制御する必要がある。

【0062】

<ケース3>

バンドコンビネーション(例えば、バンドA+B)に関する所定のパラメータとしてUEが{2, 12}を報告する場合を想定する。

20

【0063】

かかる場合、各バンドにおいてそれぞれ1個のCSI-RSリソースを設定し、一方のバンドに4ポート、他方のバンドに8ポートを設定することは可能となる(図5の設定1、2)。また、バンドAとバンドB間で非周期CSI-RSを時間方向にずらす(TDM)ことにより、各バンドにおいて12ポートに対応する1個のCSI-RSリソースを設定することは可能となる(図5の設定3)。

【0064】

ケース3では、BC時のポート数のトータル数は12個に制限される。このため、1つのバンド(バンドA/B)において、1個のCSI-RSリソースと16ポート(16ポートのCSI-RSリソース)は、シングルバンドにおける複数CCのみがアクティブとなっている場合であっても、バンド間CAではサポートされない。

30

【0065】

このように、既存の報告方法では、バンドコンビネーションに関する所定パラメータを1つ報告する(例えば、異なるCSIタイプについて共通の所定パラメータを報告する)構成となっている。しかし、かかる報告方法では、各バンドに設定するCSI-RSリソース数/ポート数を適切に設定することができないおそれがある。

【0066】

かかる問題を解決するために、バンドコンビネーションに関する所定のパラメータ(例えば、FG2-33)として、複数のパラメータ(又は、パラメータの組み合わせ)を報告することが考えられる。

40

【0067】

例えば、UEは、BC毎/CSIコードブックタイプ毎に、CSI-RSリソースの最大数(例えば、maxNumberResourcesPerBC)と、ポートのトータル数(例えば、totalNumberTxPortsPerBC)との1以上の組み合わせを報告することが考えられる(図6A、B参照)。CSI-RSリソースの最大数と、ポートのトータル数との組み合わせは、{maxNumberResourcesPerBC, totalNumberTxPortsPerBC}、又は{maxNumberSimultaneousNZP-CSI-RS-ActBWP-AIICC, totalNumberPortsSimultaneousNZP-CSI-RS-ActBWP-AIICC}であってもよい。

【0068】

50

図 6 A は、1つの所定パラメータを報告する既存システムの報告方法を示し、図 6 B は、複数の所定パラメータを報告する報告方法（更新 F G 2 - 3 3 又は拡張 F G 2 - 3 3 と呼ぶ）を示している。

【 0 0 6 9 】

図 6 B では、UE は、バンド A とバンド B について以下のようにコードブックに関するパラメータ（例えば、F G 2 - 3 6 / 2 - 4 0 / 2 - 4 1 / 2 - 4 3 ） / トリプレットを報告する。

バンド A : { 1 6 , 1 , 1 6 }、{ 8 , 2 , 1 2 }

バンド B : { 1 6 , 1 , 1 6 }、{ 8 , 2 , 1 2 }

【 0 0 7 0 】

さらに、BC に関する所定パラメータ（例えば、更新 F G 2 - 3 3 ） / リストを以下のように 2 個報告する場合を示している。もちろん報告する組み合わせは 2 個に限られず 3 個以上であってもよい。

バンド A + B : { 1 , 1 6 }、{ 2 , 1 2 }

【 0 0 7 1 】

このように、BC に関する所定のパラメータ（例えば、F G 2 - 3 3 ）として、複数のパラメータ（又は、パラメータの組み合わせ）を報告することにより、BC 毎のリソース数、ポート数を適切に設定できるため、UE の過少報告を抑制できる。

【 0 0 7 2 】

一方で、BC 毎に CSI - RS リソースの最大数（例えば、maxNumberResourcesPerBC）と、ポートのトータル数（例えば、totalNumberTxPortsPerBC）との組み合わせを複数報告する場合であっても、UE 能力を超えたリソース数 / ポート数が設定されるケースが生じるおそれがある。

【 0 0 7 3 】

例えば、UE がバンド A とバンド B について、パラメータ / トリプレット（{ maxNumberTxPortsPerResource, maxNumberResourcesPerBand, totalNumberTxPortsPerBand }）として以下のリストを報告する場合を想定する。

バンド A : { 8 , 6 , 4 8 }、{ 1 6 , 2 , 3 2 }

バンド B : { 8 , 6 , 4 8 }、{ 1 6 , 2 , 3 2 }

【 0 0 7 4 】

また、UE が BC に関する所定パラメータ（例えば、更新 F G 2 - 3 3 ） / リスト（{ maxNumberResourcesPerBC, totalNumberTxPortsPerBC }）として以下の値を報告する場合を想定する。

バンド A + B : { 6 , 4 8 }、{ 2 , 3 2 }

【 0 0 7 5 】

しかし、BC（ここでは、バンド A + B）に対する報告が { 6 , 4 8 }、{ 2 , 3 2 } である場合、以下の構成（3 リソースにトータル 4 8 ポート）が設定される可能性が考えられる。

バンド A : 1 6 ポート + 1 6 ポート（2 リソース）

バンド B : 1 6 ポート（1 リソース）

【 0 0 7 6 】

これは、バンド A に対して { 1 6 , 2 , 3 2 } を満たし、バンド B に対して { 1 6 , 2 , 3 2 } を満たし、バンド A + B（F G 2 - 3 3）に対して { 6 , 4 8 } を満たす（つまり、バンド A + B で 3 個のリソースが同時に設定され、かつトータルポート数が 4 8 以下となる）ためである。しかし、かかる構成は、UE の能力（UE capability）を超えてしまうおそれがある。

【 0 0 7 7 】

そのため、UE が BC に対しても（又は、BC 毎に）リソース毎のポートの最大数（例えば、maxNumberTxPortsPerResource、又は maxNumberTxPortsPerResourceperBC）を報告することが考えられる。しかし、BC に対しても（又は、BC 毎に）、リソー

10

20

30

40

50

ス毎のポートの最大数（例えば、`maxNumberTxPortsPerResource`）、`CSI-RS`リソースの最大数（例えば、`maxNumberResourcesPerBC`）、及びポートのトータル数（例えば、`totalNumberTxPortsPerBC`）を報告する場合、報告するシグナリングのオーバーヘッドが増加するおそれがある。

【0078】

（`CSI`報告に対する`UE`能力照会）

`CSI`に関する`UE`能力情報の報告のオーバーヘッドを削減するために、ネットワークから`UE`に対して、`UE`能力照会（例えば、`UECapabilityEnquiry`）（又は、`UE-capabilityRequestFilter`、`CodebookParameterFilter`）を通知することが考えられる。`UE`は、ネットワークからの通知に基づいて、報告する`CSI`のパラメータ（又は、`CSI`コードブックパラメータ）の値を制限してもよい。

10

【0079】

例えば、`UE`は、ネットワークからの情報（例えば、`UECapabilityEnquiry`）に基づいて、バンド毎に報告するパラメータの組み合わせ（例えば、トリプレット）、又は`BC`毎に報告するパラメータの組み合わせを制限してもよい。

【0080】

例えば、ネットワークが`UE`能力照会として、`CSI`コードブックパラメータの少なくとも一部の値（例えば、送信ポート数、リソース数等）を通知し、`UE`は通知された値を超える`UE`能力情報を報告しないように制御してもよい。例えば、ネットワークが最大 X ポートしか対応してない場合に、 X を超える送信ポート数に関する`UE`能力情報の報告はネットワークに不要となるため、`UE`から報告される値を制限することにより報告のオーバーヘッドを抑制できる。

20

【0081】

ネットワークは、`UE`能力照会にコードブックパラメータに関する情報（例えば、`CodebookParameterFilter`）を含めて`UE`に通知してもよい（図7参照）。`CodebookParameterFilter`には、送信ポートの最大数（例えば、`maxNumberTxPorts`）に関する情報、リソース毎の送信ポートの最大数（例えば、`maxNumberTxPortsPerResource`）に関する情報、バンド毎のリソースの最大数（例えば、`maxNumberResourcePerBand`）に関する情報の少なくとも一つが含まれていてもよい。

【0082】

また、`CodebookParameterFilter`には、`CSI-RS`リソースリストの最大数（例えば、`maxNumberCSI-RS-ResourceList`）に関する情報、要求されるコードブックタイプ（例えば、`requestedCodebookTypes`）に関する情報が含まれていてもよい。

30

【0083】

送信ポートの最大数（例えば、`maxNumberTxPorts`）に関する情報は、`UE`が報告するコードブックパラメータ（図7参照）に含まれるバンド毎の送信ポートのトータル数（例えば、`totalNumberTxPortsPerBand`）の値を制限するフィルタであってもよい。

【0084】

リソース毎の送信ポートの最大数（例えば、`maxNumberTxPortsPerResource`）に関する情報は、`UE`が報告するコードブックパラメータ（図7参照）に含まれるリソース毎の送信ポートの最大数（例えば、`maxNumberTxPortsPerResource`）の値を制限するフィルタであってもよい。

40

【0085】

バンド毎のリソースの最大数（例えば、`maxNumberResourcePerBand`）に関する情報は、`UE`が報告するコードブックパラメータ（図7参照）に含まれるバンド毎のリソースの最大数（`maxNumberResourcePerBand`）の値を制限するフィルタであってもよい。

【0086】

`CSI-RS`リソースリストの最大数（例えば、`maxNumberCSI-RS-ResourceList`）に関する情報は、`UE`が報告するコードブックパラメータ（図7参照）に含まれるサポートされる`CSI-RS`リソースリスト（例えば、`supportedCSI-RS-ResourceList`）の工

50

ントリ数を制限するフィルタであってもよい。

【 0 0 8 7 】

要求されるコードブックタイプ（例えば、requestedCodebookTypes）に関する情報は、UEが報告するコードブックパラメータ（図7参照）に含まれるタイプ（type）を制限するフィルタであってもよい。

【 0 0 8 8 】

UEは、CodebookParameterFilterが含まれるUE能力照会を受信した場合、UEが報告するコードブックパラメータにおいて、CodebookParameterFilterで示される値より小さい値を報告するように制御してもよい。

【 0 0 8 9 】

例えば、CodebookParameterFilterに送信ポートの最大数（例えば、maxNumberTxPorts）に関する情報が含まれる場合、UEは、コードブックパラメータに、totalNumberTxPortsPerBandが、CodebookParameterFilter（例えば、maxNumberTxPorts）で通知される値より小さくなるSupportedCSI-RS-Resourceを含めて報告する。

【 0 0 9 0 】

また、CodebookParameterFilterにリソース毎の送信ポートの最大数（例えば、maxNumberTxPortsPerResource）に関する情報が含まれる場合、UEは、コードブックパラメータに、maxNumberTxPortsPerResourceが、CodebookParameterFilter（例えば、maxNumberTxPortsPerResource）で通知される値より小さくなるSupportedCSI-RS-Resourceを含めて報告する。

【 0 0 9 1 】

また、CodebookParameterFilterにバンド毎のリソースの最大数（例えば、maxNumberResourcePerBand）に関する情報が含まれる場合、UEは、コードブックパラメータに、maxNumberResourcePerBandが、CodebookParameterFilter（例えば、maxNumberResourcePerBand）で通知される値より小さくなるSupportedCSI-RS-Resourceを含めて報告する。

【 0 0 9 2 】

このように、パラメータ（例えば、maxNumberTxPorts、maxNumberTxPortsPerResource、maxNumberResourcePerBand）毎にネットワークの想定値（例えば、UE能力情報の最大値）をUEへ通知し、UEが通知された値を超えないように報告を制御してもよい。これにより、UEの報告のオーバーヘッドを削減することができる。

【 0 0 9 3 】

一方で、UEは、バンド毎に報告するコードブックパラメータに含まれる報告値（例えば、CSIタイプ毎の報告値）は、少なくとも1つのトリプレットで構成される。例えば、UEがバンドAについて、以下のトリプレットを報告してもよい。なお、以下の値は一例でありこれに限定されない。

バンドA：{ 16, 1, 16 }、{ 8, 2, 12 }

【 0 0 9 4 】

言い換えると、UEは、バンドAに対して、各パラメータを以下の通り報告する。

<トリプレット# 1 >

maxNumberTxPortsPerResource=16

maxNumberResourcePerBand=1

totalNumberTxPortsPerBand=16

<トリプレット# 2 >

maxNumberTxPortsPerResource=8

maxNumberResourcePerBand=2

totalNumberTxPortsPerBand=12

【 0 0 9 5 】

ここで、ネットワークからUE能力照会（例えば、UECapabilityEnquiry）又はCodebookParameterFilterとして、以下の値が通知される場合を想定する。

10

20

30

40

50

maxNumberTxPortsPerResource=10

maxNumberResourcePerBand=2

maxNumberTxPorts(又は、totalNumberTxPortsPerBand)=16

【0096】

かかる場合、トリプレット#1におけるリソース毎の送信ポートの最大数(maxNumberTxPortsPerResource)がネットワークから通知された値より大きくなる。UE能力照会に基づいて報告を制限すると、トリプレット#1{16, 1, 16}は報告されず、トリプレット#2{8, 2, 12}のみが報告されることになる(図8参照)。

【0097】

しかし、本発明者等は、ネットワークの観点では、トリプレット#1{16, 1, 16}がUEから報告される場合、ネットワークの能力限界の{10, 1, 16}を最大でUEへ設定できると判断できるため、トリプレット#1の報告はネットワークに有用となることに着目した。

10

【0098】

そこで、本発明者らは、複数のパラメータを組み合わせて報告を行う場合に、ネットワークから通知されるUE能力照会(例えば、UECapabilityEnquiry)又はCodebookParameterFilterに基づいて報告する内容/値について検討し、本実施の形態を着想した。

【0099】

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及び各態様は、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。なお、本開示において、「A/B」は、「A及びBの少なくとも一方」で読み替えられてもよい。

20

【0100】

以下の説明において、ポート、CSI-RSポート、CSI-RSリソース用ポートは互いに読み替えられてもよい。また、バンドコンビネーション(BC)毎は、BC毎に加えてCSIコードブックタイプ毎としてもよい。

【0101】

以下の説明において、CSI-RSリソースの最大数(例えば、maxNumberResourcesPerBC)と、全てのCC/アクティブなBWPにおけるCSI-RSリソースの最大数(例えば、maxNumberSimultaneousNZP-CSI-RS-ActBWP-AIICC)と、は互いに読み替えられてもよい。ポートのトータル数(例えば、totalNumberTxPortsPerBC)と、全てのCC/アクティブなBWPにおけるCSI-RSリソースのポートのトータル数(例えば、totalNumberPortsSimultaneousNZP-CSI-RS-ActBWP-AIICC)と、は互いに読み替えられてもよい。

30

【0102】

以下の説明において、UE能力照会(例えば、UECapabilityEnquiry)は、UE能力RATリクエストリスト(例えば、UE-CapabilityRAT-RequestList)、UE能力RATリクエスト(例えば、UE-CapabilityRAT-Request)、capabilityRequestFilter、UE-CapabilityRequestFilterNR、又はCodebookParameterFilterと読み替えられてもよい。

40

【0103】

(第1の態様)

第1の態様では、複数のパラメータの組み合わせを報告する場合に、組み合わせのすべての要素がネットワークから通知された値より大きい場合に、当該組み合わせの報告を行わない又は報告が要求されない場合について説明する。

【0104】

以下の説明では、UEが報告する複数のパラメータの組み合わせ/リストとして、リソース毎の送信ポートの最大数(例えば、maxNumberTxPortsPerResource)、バンド毎のリソースの最大数(例えば、maxNumberResourcePerBand)、バンド毎の送信ポートのトータル数(例えば、totalNumberTxPortsPerBand)の組み合わせ(例えば、トリ

50

プレット) を例に挙げて説明するがこれに限られない。これら 3 個のパラメータのうち 2 個の組み合わせを報告する場合であってもよい。

【 0 1 0 5 】

また、以下の説明では、バンド毎に報告する UE 能力を例に挙げて説明するが、BC 毎 / CSI タイプ毎に報告する UE 能力についても適用してもよい。

【 0 1 0 6 】

UE は、複数のパラメータの組み合わせ (maxNumberTxPortsPerResource、maxNumberResourcePerBand)、totalNumberTxPortsPerBand) を報告する場合、当該組み合わせの各パラメータ (又は、各要素) の少なくとも一つが、ネットワークから通知される所定値より小さい (又は、所定値以下) の場合に、当該組み合わせを報告するように制御してもよい。ネットワークから所定値が通知されないパラメータがある場合、UE は、当該組み合わせを報告するように制御してもよい。

10

【 0 1 0 7 】

ネットワークから通知される所定値は、UE 能力照会 (例えば、UECapabilityEnquiry) で通知されてもよい。ネットワークから通知される所定値は、送信ポートの最大数 (例えば、maxNumberTxPorts) に関する値、リソース毎の送信ポートの最大数 (例えば、maxNumberTxPortsPerResource) に関する値、バンド毎のリソースの最大数 (例えば、maxNumberResourcePerBand) に関する値の少なくとも一つが含まれていてもよい。

【 0 1 0 8 】

例えば、UE がバンド A について、以下のトリプレットを報告しようとする場合を想定

20

バンド A : { 1 6 , 1 , 1 6 }、{ 8 , 2 , 1 2 }

【 0 1 0 9 】

言い換えると、UE は、バンド A に対して、各パラメータを以下の通り報告する。

<トリプレット # 1 >

maxNumberTxPortsPerResource=16

maxNumberResourcePerBand=1

totalNumberTxPortsPerBand=16

<トリプレット # 2 >

maxNumberTxPortsPerResource=8

maxNumberResourcePerBand=2

totalNumberTxPortsPerBand=12

30

【 0 1 1 0 】

ここで、ネットワークから UE 能力照会 (例えば、UECapabilityEnquiry) 又は CodebookParameterFilter として、以下の値が通知される場合を想定する。

maxNumberTxPortsPerResource=10

maxNumberResourcePerBand=2

maxNumberTxPorts(又は、totalNumberTxPortsPerBand)=16

【 0 1 1 1 】

かかる場合、トリプレット # 1 におけるリソース毎の送信ポートの最大数 (maxNumberTxPortsPerResource) がネットワークから通知された値より大きくなる。一方で、トリプレット # 1 におけるその他のパラメータ (maxNumberResourcePerBand、totalNumberTxPortsPerBand) の値は、ネットワークから通知された値以下となる (値より大きくならない)。そのため、UE は、トリプレット # 1 { 1 6 , 1 , 1 6 } と、トリプレット # 2 { 8 , 2 , 1 2 } の両方の報告が許容されてもよい (図 9 参照)。

40

【 0 1 1 2 】

これにより、ネットワークの観点では、UE から報告される組み合わせに含まれる一部のパラメータの値を利用 (又は、UE へ設定) できるため、当該組み合わせをネットワークに報告することにより通信品質を向上することができる。

【 0 1 1 3 】

50

なお、UEは、図9において、トリプレット#1を報告する場合、一部のパラメータ（例えば、ネットワークから通知された値を超えるパラメータ）の値を修正して報告を行ってもよい。例えば、UEは、トリプレット#1におけるmaxNumberTxPortsPerResourceをネットワークから通知された値に修正して（ここでは、{10, 1, 16}）報告を行ってもよい。

【0114】

また、UEは、複数のパラメータの組み合わせ（maxNumberTxPortsPerResource、maxNumberResourcePerBand）、totalNumberTxPortsPerBand）を報告する場合、当該組み合わせの全てのパラメータ（又は、全ての要素）が、ネットワークから通知される値より大きい場合に以下のUE動作1～4の少なくとも一つを適用してもよい。ネットワークから所定値が通知されないパラメータがある場合、当該パラメータはすべての要素から除かれてもよい。

10

【0115】

<UE動作1>

報告予定の組み合わせ（例えば、トリプレット#A）に含まれるすべてのパラメータの値（例えば、 X_1 、 Y_1 、 Z_1 ）がネットワークから通知される値（例えば、 X 、 Y 、 Z ）より大きい場合（例えば、 $X_1 > X$ 、 $Y_1 > Y$ 、 $Z_1 > Z$ ）、UEは、当該組み合わせを報告しないように制御してもよい（図10参照）。この場合、ネットワークの観点では、報告予定の組み合わせに含まれる全てのパラメータの値を利用できない。このため、当該組み合わせの報告を行わないように制御することにより、UEの報告のオーバーヘッドの増加を抑制することができる。

20

【0116】

<UE動作2>

報告予定の組み合わせ（例えば、トリプレット）に含まれるすべてのパラメータの値がネットワークから通知される値より大きい場合、UEは、当該組み合わせを報告することを要求されない（又は、期待されない）構成としてもよい。この場合、UEの実装次第では、当該組み合わせの報告が許容されてもよい。

【0117】

<UE動作3>

報告予定の組み合わせ（例えば、トリプレット#A）に含まれるすべてのパラメータの値（例えば、 X_1 、 Y_1 、 Z_1 ）がネットワークから通知される値（例えば、 X 、 Y 、 Z ）より大きい場合（例えば、 $X_1 > X$ 、 $Y_1 > Y$ 、 $Z_1 > Z$ ）、UEは、当該組み合わせに含まれる各パラメータの値を修正して報告してもよい（図11参照）。例えば、UEは、当該組み合わせに含まれる各パラメータの値がネットワークから通知される値を超えない値に修正してもよい。UEは、組み合わせに含まれる全てのパラメータの値を修正してもよいし、一部のパラメータの値のみ修正してもよい。

30

【0118】

これにより、ネットワークは、UEから報告される組み合わせに含まれるパラメータの値を利用してリソース数/送信ポート数を設定することができる。

【0119】

<UE動作4>

報告予定の組み合わせ（例えば、トリプレット）に含まれるすべてのパラメータの値がネットワークから通知される値より大きい場合、UEは、当該組み合わせの報告を行わず、その旨（組み合わせに含まれる全てのパラメータがネットワークから通知された値を超えること）をネットワークに報告してもよい。この場合、UEは、少ないビット（例えば、1ビット）を利用してネットワークに通知すればよい。そのため、UEの報告のオーバーヘッドの増加を抑制することができる。

40

【0120】

（第2の態様）

第2の態様では、第1の態様におけるUE動作（UE動作1～4の少なくとも一つ）の

50

適用条件について説明する。

【0121】

Rel. 15では、トリプレットがバンド毎に報告されるためUEはトリプレットの報告値を過少報告するケースがある。そのため、Rel. 16以降では、UEは、バンド毎(per band)とバンドコンビネーション毎(per BC)においてそれぞれ複数のトリプレットを報告することが想定される。

【0122】

つまり、UEは、以下の報告内容#A~#C(以下、報告#A~#Cと記す)の少なくとも一つを報告することが想定される。

報告#A: Rel. 15に対応するトリプレット(バンド毎)

報告#B: Rel. 16以降に対応する新規トリプレット(バンド毎)

報告#C: Rel. 16以降に対応する新規トリプレット(BC毎)

【0123】

Rel. 15に対応する基地局は、報告#Aのみを認識する。Rel. 16に対応する基地局は、報告#Aのみを認識して過少報告された値を想定してもよいし、報告#Bと報告#Cの報告値を想定し、報告#Aより大きな値を想定してもよい。

【0124】

第1の態様におけるUE動作は、報告#B及び報告#Cに適用し、報告#Aには適用しない構成としてもよい。これにより、UE能力照会(例えば、UECapabilityEnquiry)にトリプレットに関するパラメータの値を含める構成がRel. 16からサポートされる場合、Rel. 15の動作に影響を与えずに第1の態様におけるUE動作を適用することができる。

【0125】

あるいは、第1の態様におけるUE動作は、報告#A、報告#B及び報告#Cの全てに適用される構成としてもよい。

【0126】

(バリエーション1)

UEは、ネットワークから報告#A~報告#Cの少なくとも一つの報告有無を指示/設定されてもよい。例えば、ネットワークは、UE能力照会(例えば、UECapabilityEnquiry)を利用して、報告#A~報告#Cの少なくとも一つの報告有無をUEに指示/設定してもよい。

【0127】

ネットワークから(例えば、UE能力照会により)報告#A~報告#Cに関する報告有無が指示/設定されないUE(例えば、Rel. 16をサポートするUE)は、報告#A、報告#B及び報告#Cをそれぞれ報告してもよい。

【0128】

一方で、ネットワークから(例えば、UE能力照会により)報告#B及び報告#Cの報告が不要であると通知されたUE(例えば、Rel. 16をサポートするUE)は、報告#B及び報告#Cの報告を行わないように制御してもよい。これにより、UEの報告のオーバーヘッドの増加を抑制できる。あるいは、当該UEは、報告#B及び報告#Cを報告することを要求/期待されなくてもよい。この場合、UE次第では報告#B/報告#Cを報告してもよい。

【0129】

あるいは、ネットワークから(例えば、UE能力照会により)報告#A~報告#Cに関する報告有無が指示/設定されないUE(例えば、Rel. 16をサポートするUE)は、報告#Aのみ報告するように制御してもよい。報告#Aだけの報告で十分となるネットワーク(過少報告が大きな問題とならないネットワーク)においては、かかる制御を行うことにより、UEの報告のオーバーヘッドの増加を抑制できる。その結果、UE能力の送信に利用するPUSCHのリソースサイズを小さくできるため、リソースの利用効率を向上することができる。なお、過少報告が大きな問題とならないネットワークは、例えば、

10

20

30

40

50

設定可能な送信ポート数/リソース数が少ない(例えば、所定値以下)のネットワークであってよい。

【0130】

一方で、ネットワークから(例えば、UE能力照会により)報告#B及び報告#Cの報告が要求されたUE(例えば、Rel.16をサポートするUE)は、報告#Aに加えて報告#B及び報告#Cの報告を行うように制御してもよい。あるいは、当該UEは、UE次第で報告#B/報告#Cを報告しないように制御してもよい。

【0131】

(バリエーション2)

タイプ2CSIコードブック(例えば、Rel.16-type2 CSI codebook)向けにさらにトリプレットを報告することも考えられる。タイプ2CSIは、マルチビームの選択に利用されてもよい。

10

【0132】

この場合、第1の態様/バリエーション1をタイプ2CSIコードブックに対して適用してもよい。タイプ2CSIコードブックに対するトリプレットの報告の必要有無をネットワークから(例えば、UE能力照会により)UEに指示/設定し、UEはネットワークからの指示/設定に基づいて当該トリプレットの報告を制御してもよい。

【0133】

タイプ2CSIコードブックに対するトリプレットの報告が不要と通知された(又は、報告が指示/設定されない)UEは、当該トリプレットの報告を行わず、タイプ2CSIコードブックのサポート有無を報告(例えば、1ビットで報告)してもよい。

20

【0134】

タイプ2CSIコードブックをサポートする旨を報告し、かつトリプレットの報告を行わないUEは、所定のトリプレットをサポートする構成としてもよい。所定のトリプレットは、仕様で定義されてもよいし、他のCSIコードブックの報告値から決定されてもよい。

【0135】

例えば、所定のトリプレットは、タイプ1CSIコードブック(Rel.15又はRel.16)に対応するトリプレットのリストに含まれる1以上のトリプレットから選択されてもよい。例えば、リストに含まれる最初のトリプレット又は最後のトリプレットが所定のトリプレットとして選択されてもよい。あるいは、少なくとも1つのパラメータ(又は、要素)が最小値となるトリプレットが所定のトリプレットとして選択されてもよい。

30

【0136】

タイプ2CSIコードブックに対応するトリプレットは、他のCSIコードブック(例えば、タイプ1CSIコードブック)に対応するトリプレットと比較して、パラメータ(又は、要素)がより多く含まれる構成であってもよい。例えば、タイプ2CSIコードブックに対応するトリプレットは、4つのパラメータ(又は、4つの要素)を含む構成であってもよい。

【0137】

例えば、タイプ2CSIコードブックに対応するトリプレットは、3つのパラメータ/要素(maxNumberTxPortsPerResource、maxNumberResourcePerBand)、totalNumberOfTxPortsPerBand)に加えて、R(R=1又は2)が追加された構成であってもよい。Rは、PMIサブバンドサイズ/数と、CQIサブバンドサイズ/数の関連を示す値であってもよい。R=1の場合、PMIサブバンドサイズ/数とCQIサブバンドサイズ/数が等しい場合を示してもよい。R=2の場合、PMIサブバンドサイズ/数とCQIサブバンドサイズ/数が1:2の関係(一方のサブバンドのサイズが他方のサブバンドサイズの半分となる場合)を示してもよい。

40

【0138】

(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

50

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。

【0139】

図12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。

【0140】

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。

10

【0141】

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。

20

【0142】

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。

【0143】

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。

30

【0144】

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。

【0145】

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。

40

【0146】

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。

【0147】

50

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。

【0148】

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。

10

【0149】

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。

【0150】

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。

20

【0151】

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。

【0152】

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。

30

【0153】

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。

【0154】

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。

40

【0155】

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。

【0156】

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

50

もよいし、PUSCHはULデータで読み替えられてもよい。

【0157】

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。

【0158】

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。

10

【0159】

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。P-RACH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。

20

【0160】

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。

【0161】

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。

30

【0162】

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。

40

【0163】

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。

【0164】

(基地局)

図13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

50

び送受信アンテナ 1 3 0 及び伝送路インターフェース 1 4 0 は、それぞれ 1 つ以上が備えられてもよい。

【 0 1 6 5 】

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 1 0 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。

【 0 1 6 6 】

制御部 1 1 0 は、基地局 1 0 全体の制御を実施する。制御部 1 1 0 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。

【 0 1 6 7 】

制御部 1 1 0 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 1 1 0 は、送受信部 1 2 0、送受信アンテナ 1 3 0 及び伝送路インターフェース 1 4 0 を用いた送受信、測定などを制御してもよい。制御部 1 1 0 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 1 2 0 に転送してもよい。制御部 1 1 0 は、通信チャネルの呼処理（設定、解放など）、基地局 1 0 の状態管理、無線リソースの管理などを行ってもよい。

【 0 1 6 8 】

送受信部 1 2 0 は、ベースバンド（baseband）部 1 2 1、Radio Frequency（RF）部 1 2 2、測定部 1 2 3 を含んでもよい。ベースバンド部 1 2 1 は、送信処理部 1 2 1 1 及び受信処理部 1 2 1 2 を含んでもよい。送受信部 1 2 0 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。

【 0 1 6 9 】

送受信部 1 2 0 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 1 2 1 1、RF 部 1 2 2 から構成されてもよい。当該受信部は、受信処理部 1 2 1 2、RF 部 1 2 2、測定部 1 2 3 から構成されてもよい。

【 0 1 7 0 】

送受信アンテナ 1 3 0 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。

【 0 1 7 1 】

送受信部 1 2 0 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 1 2 0 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。

【 0 1 7 2 】

送受信部 1 2 0 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。

【 0 1 7 3 】

送受信部 1 2 0（送信処理部 1 2 1 1）は、例えば制御部 1 1 0 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。

【 0 1 7 4 】

送受信部 1 2 0（送信処理部 1 2 1 1）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

10

20

30

40

50

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。

【0175】

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。

【0176】

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。

【0177】

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。

【0178】

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。

【0179】

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。

【0180】

なお、本開示における基地局10の送信部及び受信部は、送受信部120、送受信アンテナ130及び伝送路インターフェース140の少なくとも一つによって構成されてもよい。

【0181】

送受信部120は、リソース毎の送信ポートの最大数に関する情報、リソースの最大数に関する情報及び送信ポートのトータル数に関する情報の少なくとも一つを含む端末能力の照会情報を送信してもよい。

【0182】

制御部110は、リソース毎の送信ポートの最大数と、リソースの最大数と、送信ポートのトータル数と、の組み合わせが端末能力として端末から報告される場合、リソース毎の送信ポートの最大数と、リソースの最大数と、送信ポートのトータル数との少なくとも一つが照会情報で通知した値より小さいと想定してもよい。

【0183】

(ユーザ端末)

図14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

10

20

30

40

50

もよい。

【0184】

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。

【0185】

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。

【0186】

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。

【0187】

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、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。

【0188】

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。

【0189】

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。

【0190】

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。

【0191】

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。

【0192】

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。

【0193】

送受信部220（送信処理部2211）は、送信するビット列に対して、チャンネル符号化（誤り訂正符号化を含んでもよい）、変調、マッピング、フィルタ処理、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。

【0194】

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、あるチャンネル（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、

10

20

30

40

50

当該チャネルを D F T - s - O F D M 波形を用いて送信するために上記送信処理として D F T 処理を行ってもよいし、そうでない場合、上記送信処理として D F T 処理を行わなくてもよい。

【 0 1 9 5 】

送受信部 2 2 0 (R F 部 2 2 2) 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 2 3 0 を介して送信してもよい。

【 0 1 9 6 】

一方、送受信部 2 2 0 (R F 部 2 2 2) は、送受信アンテナ 2 3 0 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。

10

【 0 1 9 7 】

送受信部 2 2 0 (受信処理部 2 2 1 2) 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、F F T 処理、I D F T 処理 (必要に応じて)、フィルタ処理、デマッピング、復調、復号 (誤り訂正復号を含んでもよい)、M A C レイヤ処理、R L C レイヤの処理及び P D C P レイヤの処理などの受信処理を適用し、ユーザデータなどを取得してもよい。

【 0 1 9 8 】

送受信部 2 2 0 (測定部 2 2 3) 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 2 2 3 は、受信した信号に基づいて、R R M 測定、C S I 測定などを行ってもよい。測定部 2 2 3 は、受信電力 (例えば、R S R P)、受信品質 (例えば、R S R Q、S I N R、S N R)、信号強度 (例えば、R S S I)、伝搬路情報 (例えば、C S I) などについて測定してもよい。測定結果は、制御部 2 1 0 に出力されてもよい。

20

【 0 1 9 9 】

なお、本開示におけるユーザ端末 2 0 の送信部及び受信部は、送受信部 2 2 0 及び送受信アンテナ 2 3 0 の少なくとも一つによって構成されてもよい。

【 0 2 0 0 】

送受信部 2 2 0 は、第 1 のパラメータ (例えば、リソース毎の送信ポートの最大数) に関する情報、第 2 のパラメータ (例えば、リソースの最大数) に関する情報及び第 3 のパラメータ (例えば、送信ポートのトータル数) に関する情報の少なくとも一つを含む端末能力の照会情報を受信してもよい。

30

【 0 2 0 1 】

制御部 2 1 0 は、第 1 のパラメータ (例えば、リソース毎の送信ポートの最大数) と、第 2 のパラメータ (例えば、リソースの最大数) と、第 3 のパラメータ (例えば、送信ポートのトータル数) と、の組み合わせを端末能力として報告する場合、リソース毎の送信ポートの最大数と、リソースの最大数と、送信ポートのトータル数との少なくとも一つが照会情報で通知される値より小さい場合に組み合わせの報告を行うように制御してもよい。

【 0 2 0 2 】

制御部 2 1 0 は、組み合わせにおけるリソース毎の送信ポートの最大数と、リソースの最大数と、送信ポートのトータル数の全てが照会情報で通知される値より大きい場合、組み合わせの報告を行わないように制御してもよい。

40

【 0 2 0 3 】

制御部 2 1 0 は、組み合わせにおけるリソース毎の送信ポートの最大数と、リソースの最大数と、送信ポートのトータル数の全てが照会情報で通知される値より大きい場合、リソース毎の送信ポートの最大数と、リソースの最大数と、送信ポートのトータル数の少なくとも一つを変更して報告するように制御してもよい。

【 0 2 0 4 】

制御部 2 1 0 は、組み合わせにおけるリソース毎の送信ポートの最大数と、リソースの最大数と、送信ポートのトータル数の全てが照会情報で通知される値より大きい場合、その旨を報告するように制御してもよい。

50

【 0 2 0 5 】

(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

【 0 2 0 6 】

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。

【 0 2 0 7 】

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15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。

20

【 0 2 0 8 】

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

【 0 2 0 9 】

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。

【 0 2 1 0 】

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

【 0 2 1 1 】

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。

【 0 2 1 2 】

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

50

ール、データなどを、ストレージ 1 0 0 3 及び通信装置 1 0 0 4 の少なくとも一方からメモリ 1 0 0 2 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 1 1 0 (2 1 0) は、メモリ 1 0 0 2 に格納され、プロセッサ 1 0 0 1 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。

【 0 2 1 3 】

メモリ 1 0 0 2 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 1 0 0 2 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 1 0 0 2 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。

10

【 0 2 1 4 】

ストレージ 1 0 0 3 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 1 0 0 3 は、補助記憶装置と呼ばれてもよい。

20

【 0 2 1 5 】

通信装置 1 0 0 4 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 1 0 0 4 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 1 2 0 (2 2 0)、送受信アンテナ 1 3 0 (2 3 0) などは、通信装置 1 0 0 4 によって実現されてもよい。送受信部 1 2 0 (2 2 0) は、送信部 1 2 0 a (2 2 0 a) と受信部 1 2 0 b (2 2 0 b) 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。

30

【 0 2 1 6 】

入力装置 1 0 0 5 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 1 0 0 6 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 1 0 0 5 及び出力装置 1 0 0 6 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。

40

【 0 2 1 7 】

また、プロセッサ 1 0 0 1、メモリ 1 0 0 2 などの各装置は、情報を通信するためのバス 1 0 0 7 によって接続される。バス 1 0 0 7 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。

【 0 2 1 8 】

また、基地局 1 0 及びユーザ端末 2 0 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

50

ッサ 1 0 0 1 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。

【 0 2 1 9 】

(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、R S 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 (C C)) 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。

10

【 0 2 2 0 】

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 m s) であってもよい。

【 0 2 2 1 】

ここで、ニューメロロジーは、ある信号又はチャン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 (S C S))、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 (T T I))、T T I 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。

20

【 0 2 2 2 】

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 (O F D M) シンボル、Single Carrier Frequency Division Multiple Access (S C - F D M A) 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。

【 0 2 2 3 】

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 P D S C H (又は P U S C H) は、P D S C H (P U S C H) 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 P D S C H (又は P U S C H) は、P D S C H (P U S C H) マッピングタイプ B と呼ばれてもよい。

30

【 0 2 2 4 】

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。

40

【 0 2 2 5 】

例えば、1 サブフレームは T T I と呼ばれてもよいし、複数の連続したサブフレームが T T I と呼ばれてよいし、1 スロット又は 1 ミニスロットが T T I と呼ばれてもよい。つまり、サブフレーム及び T T I の少なくとも一方は、既存の L T E におけるサブフレーム (1 m s) であってもよいし、1 m s より短い期間 (例えば、1 - 1 3 シンボル) であってもよいし、1 m s より長い期間であってもよい。なお、T T I 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。

50

【0226】

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。

【0227】

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。

10

【0228】

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。

【0229】

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。

20

【0230】

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。

【0231】

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。

30

【0232】

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。

【0233】

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。

40

【0234】

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。

【0235】

帯域幅部分（Bandwidth Part（BWP））（部分帯域幅などと呼ばれてもよい）は、

50

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。

【0236】

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。

【0237】

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。

10

【0238】

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。

【0239】

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。

20

【0240】

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。

【0241】

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。

30

【0242】

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。

【0243】

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。

40

【0244】

情報の通知は、本開示において説明した態様/実施形態に限られず、他の方法を用いて行われてもよい。例えば、本開示における情報の通知は、物理レイヤシグナリング (例えば、下り制御情報 (Downlink Control Information (DCI))、上り制御情報 (Uplink Control Information (UCI))、上位レイヤシグナリング (例えば、Radio Resource Control (RRC) シグナリング、ブロードキャスト情報 (マスタ情報ブロック (Master Information Block (MIB))、システム情報ブロック (System

50

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。

【0245】

なお、物理レイヤシグナリングは、Layer 1 / Layer 2 (L1 / L2) 制御情報 (L1 / L2 制御信号)、L1 制御情報 (L1 制御信号) などと呼ばれてもよい。また、RRC シグナリングは、RRC メッセージと呼ばれてもよく、例えば、RRC 接続セットアップ (RRC Connection Setup) メッセージ、RRC 接続再構成 (RRC Connection Reconfiguration) メッセージなどであってもよい。また、MAC シグナリングは、例えば、MAC 制御要素 (MAC Control Element (CE)) を用いて通知されてもよい。

【0246】

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。

【0247】

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。

【0248】

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。

【0249】

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。

【0250】

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。

【0251】

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。

【0252】

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」、

10

20

30

40

50

「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。

【0253】

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。

10

【0254】

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。

【0255】

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。

20

【0256】

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。

【0257】

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。

30

【0258】

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。

40

【0259】

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。

【0260】

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、組み合わせで用い

50

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。

【0261】

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。

【0262】

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。

【0263】

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。

【0264】

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。

【0265】

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。

【0266】

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。

【0267】

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。

【0268】

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

【0269】

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。

10

【0270】

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。

【0271】

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。

【0272】

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。

20

【0273】

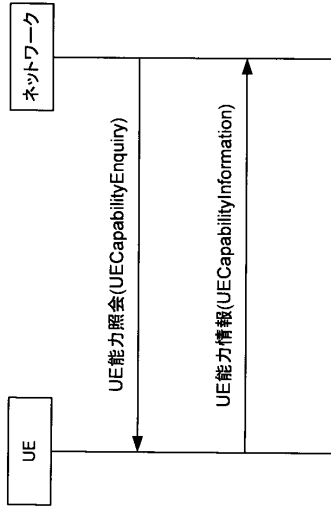
本出願は、2020年4月30日出願の特願2020-080376に基づく。この内容は、全てここに含めておく。

30

40

50

【図面】
【図 1】



【図 2】

CodebookParameters per band

```

CodebookParameters ::=
  Type1
  SEQUENCE {
    supportedCSI-RS-ResourceList
      SEQUENCE (SIZE (1..maxNrofCSI-RS-Resources)) OF SupportedCSI-RS-Resource,
      modes
        ENUMERATED {mode1, mode2, mode2_1, mode2_2},
      maxNumberCSI-RS-PerResourceSet
        INTEGER (1..8)
    },
  multiBand
  supportedCSI-RS-ResourceList
      SEQUENCE (SIZE (1..maxNrofCSI-RS-Resources)) OF SupportedCSI-RS-Resource,
      modes
        ENUMERATED {mode1, mode2, both1, both2},
      maxNumberCSI-RS-PerResourceSet
        INTEGER (1..8)
    },
  Type2
  supportedCSI-RS-ResourceList
      SEQUENCE (SIZE (1..maxNrofCSI-RS-Resources)) OF SupportedCSI-RS-Resource,
      maxNumberPortsPerResource
        ENUMERATED {p2, p4, p8},
      amplitudeScalingType
        ENUMERATED {linear, widebandSubband,
        OPTIONAL
        },
      amplitudeSubRestriction
        ENUMERATED {supported}
        OPTIONAL,
  Type3-PortSelection
  supportedCSI-RS-ResourceList
      SEQUENCE (SIZE (1..maxNrofCSI-RS-Resources)) OF SupportedCSI-RS-Resource,
      parameterX
        ENUMERATED {n2, n4},
      amplitudeScalingType
        ENUMERATED {wideband, widebandSubband}
        OPTIONAL,
  supportedCSI-RS-Resource ::=
  SEQUENCE {
    maxNumberPortsPerResource
      ENUMERATED {p2, p4, p8, p12, p16, p24, p32},
    maxNumberResourcesPerBand
      INTEGER (1..64),
    totalNumberPortsPerBand
      INTEGER (2..256)
  }
  
```

10

20

30

40

50

【 3 】

CA-ParametersNR-v1540 per band combination

```

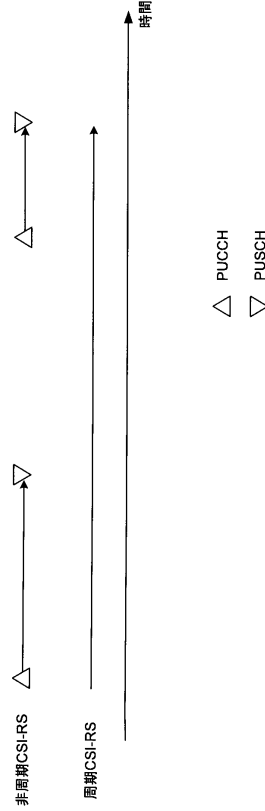
CA-ParametersNR-v1540 ::= SEQUENCE {
  simultaneousRS-AssocCSI-RS-ALICC          INTEGER (5..32) OPTIONAL,
  CSI-RS-IM-ReceptionForFeedbackPerBandComb SEQUENCE {
    maxNumberSimultaneousNZP-CSI-RS-ActBW-ALICC INTEGER (1..64) OPTIONAL,
    totalNumberPortsSimultaneousNZP-CSI-RS-ActBW-ALICC INTEGER (2..256) OPTIONAL,
  }
  simultaneousCSI-ReportsALICC              INTEGER (5..32) OPTIONAL,
  dualPA-Architecture                       ENUMERATED {supported} OPTIONAL,
}

```

【 5 】

設定#	バンドA	バンドB	サポート有無
設定#1	P/AP CSI-RS[1,4]	P/AP CSI-RS[1,8]	有
設定#2	P/AP CSI-RS[1,8]	P/AP CSI-RS[1,4]	有
設定#3	AP CSI-RS[1,12]	AP CSI-RS[1,12]	有
設定#4	P/AP CSI-RS[1,16]	N/A	無 (UE能力の制限超過)
設定#5	N/A	P/AP CSI-RS[1,16]	無 (UE能力の制限超過)

【 4 】



【 6 】

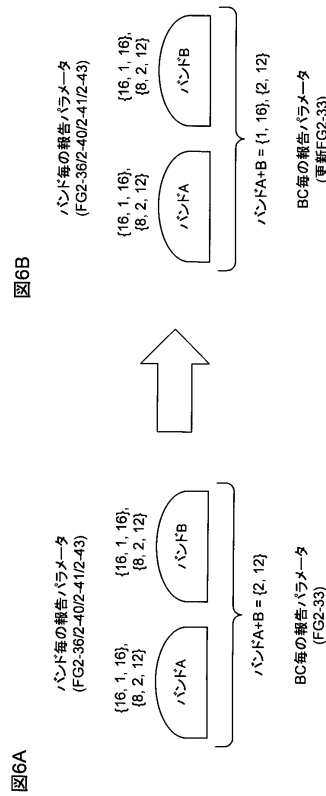


図6A

図6B

【 7 】

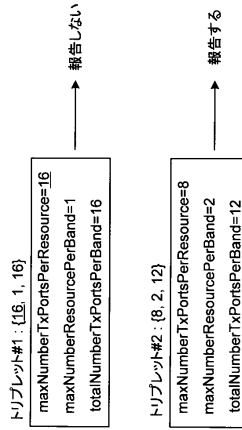
UE-CapabilityRequestFilterNR
 The IE UE-CapabilityRequestFilterNR is used to request filtered UE capabilities.
UE-CapabilityRequestFilterNR information element

```

-- ASN1START
-- TAG-UE-CAPABILITYREQUESTFILTERNR-START
UE-CapabilityRequestFilterNR ::=
  SEQUENCE {
    frequencyBandList OPTIONAL,
    UE-CapabilityRequestFilterNR-v1540 OPTIONAL,
  }
UE-CapabilityRequestFilterNR-v1540 ::=
  SEQUENCE {
    srs-SkitchingIndRequest OPTIONAL,
    UE-CapabilityRequestFilterNR-v1540-v1540 OPTIONAL,
    nonCriticalExtension OPTIONAL
  }
UE-CapabilityRequestFilterNR-v1540-v1540 ::=
  SEQUENCE {
    codebookParametersFilterList SEQUENCE OF CodebookParametersFilter
  }
CodebookParametersFilterList ::=
  SEQUENCE (SIZE (1..maxBandwidth)) OF CodebookParametersFilter
CodebookParametersFilter ::=
  SEQUENCE {
    frequencyBandList,
    maxNumberTxPorts,
    maxNumberTxPortsPerResource,
    maxNumberResourcesPerBand,
    maxNumberCSI-RS-ResourcesList,
    CSI-RS-ResourcesList,
    Type1-SinglePanel ENUMERATED (true),
    Type1-MultiPanel ENUMERATED (true),
    Type2-PortSelection ENUMERATED (true)
  }
-- ASN1STOP
  
```

【 8 】

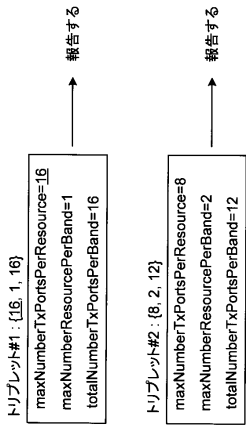
バンド毎の報告パラメータ
(トリプレット)



10

【 9 】

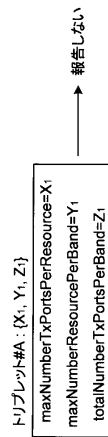
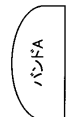
バンド毎の報告パラメータ
(トリプレット)



UE能力照会
 maxNumberTxPortsPerResource=10
 maxNumberResourcesPerBand=2
 maxNumberTxPorts=16

【 10 】

バンド毎の報告パラメータ
(トリプレット)



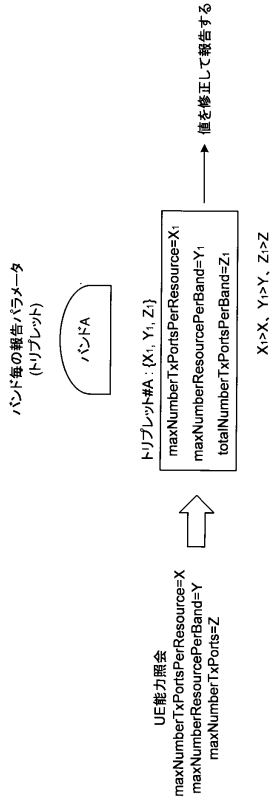
UE能力照会
 maxNumberTxPortsPerResource=X
 maxNumberResourcesPerBand=Y
 maxNumberTxPorts=Z

30

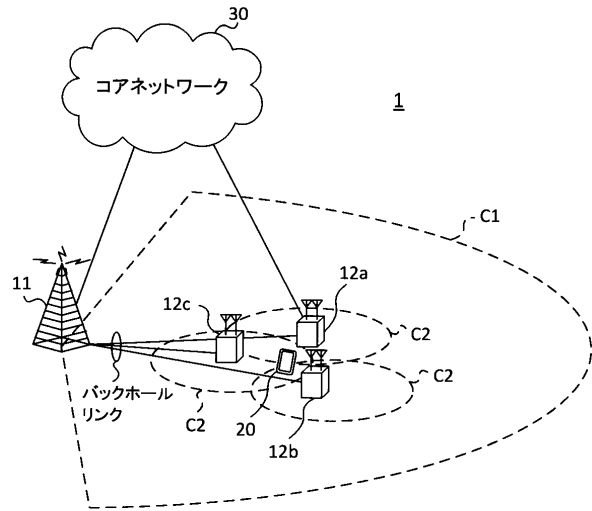
40

50

【図 1 1】



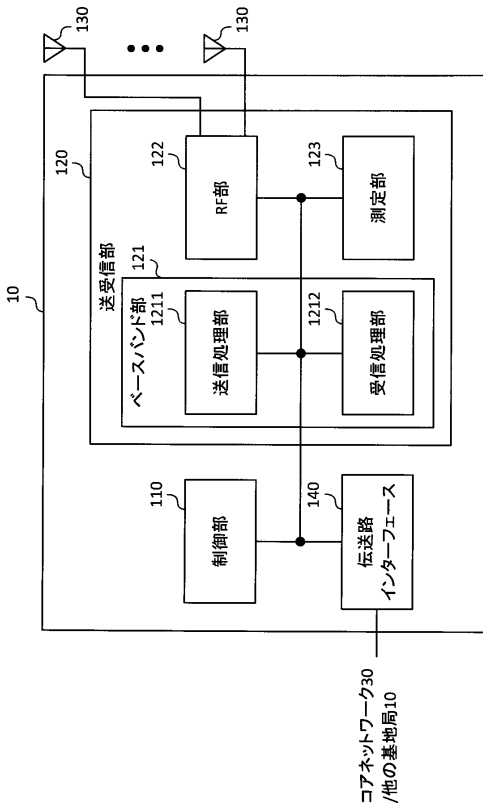
【図 1 2】



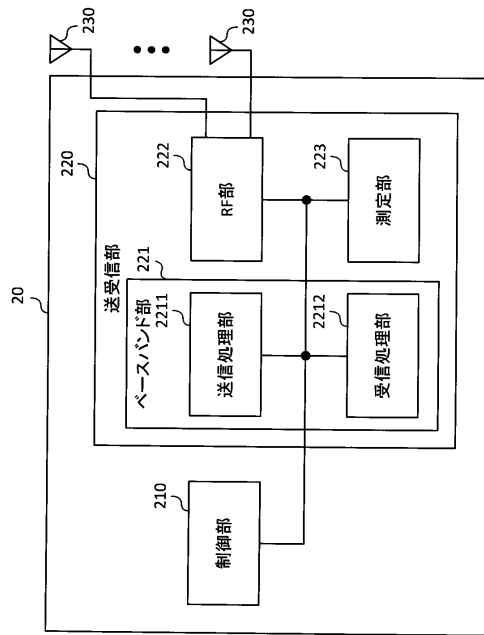
10

20

【図 1 3】



【図 1 4】

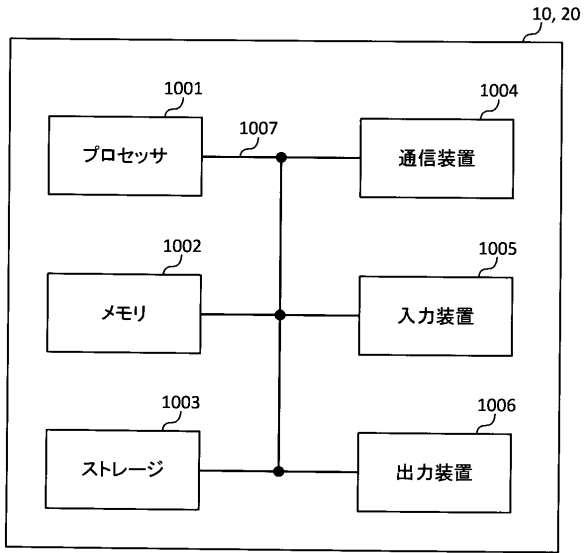


30

40

50

【図 15】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

- (72)発明者 高橋 秀明
東京都千代田区永田町二丁目 1 1 番 1 号 山王パークタワー 株式会社 N T T ドコモ 知的財産部内
- (72)発明者 永田 聡
東京都千代田区永田町二丁目 1 1 番 1 号 山王パークタワー 株式会社 N T T ドコモ 知的財産部内
- 審査官 三枝 保裕
- (56)参考文献 Moderator (NTT DOCOMO) , Summary of LS on CSI-RS capabilities (FG 2-33/36/40/41/43) , 3GPP TSG RAN WG1 #100b_e R1-2002910 , 2020年04月27日
Huawei, HiSilicon, China Telecom, CMCC, China Unicom , Signalling design for under-repor ting CSI-RS capabilities , 3GPP TSG RAN WG2 #109bis-e R2-2003466 , 2020年04月10日
- (58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)
H 0 4 B 7 / 2 4 - 7 / 2 6
H 0 4 W 4 / 0 0 - 9 9 / 0 0
3 G P P T S G R A N W G 1 - 4
S A W G 1 - 4
C T W G 1 、 4