

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7530977号
(P7530977)

(45)発行日 令和6年8月8日(2024.8.8)

(24)登録日 令和6年7月31日(2024.7.31)

(51)国際特許分類	F I	
H 0 4 W 72/21 (2023.01)	H 0 4 W 72/21	
H 0 4 W 72/231 (2023.01)	H 0 4 W 72/231	
H 0 4 W 28/06 (2009.01)	H 0 4 W 28/06	1 1 0
H 0 4 W 16/28 (2009.01)	H 0 4 W 16/28	
H 0 4 W 72/0457(2023.01)	H 0 4 W 72/0457	1 1 0
請求項の数 8 (全38頁)		

(21)出願番号	特願2022-536106(P2022-536106)	(73)特許権者	392026693
(86)(22)出願日	令和2年7月17日(2020.7.17)		株式会社N T T ドコモ
(86)国際出願番号	PCT/JP2020/027929		東京都千代田区永田町二丁目 1 1 番 1 号
(87)国際公開番号	WO2022/014056	(74)代理人	110004185
(87)国際公開日	令和4年1月20日(2022.1.20)		インフォート弁理士法人
審査請求日	令和5年2月13日(2023.2.13)	(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
		(74)代理人	100224867
			弁理士 日下 航
		(72)発明者	松村 祐輝
			東京都千代田区永田町二丁目 1 1 番 1 号
			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】

Physical Uplink Control Channel (P U C C H) リソースグループに対応する複数の空間関係情報 I D フィールドを含む Medium Access Control 制御要素 (M A C Control Element (M A C C E)) を受信する受信部と、

前記 M A C C E に基づいて、前記 P U C C H リソースグループのための複数の空間関係を決定する制御部と、を有する端末。

【請求項 2】

前記制御部は、前記 M A C C E に含まれる P U C C H リソース I D フィールドの示す P U C C H リソースが前記 P U C C H リソースグループに含まれる場合、前記 M A C C E が前記 P U C C H リソースグループに含まれる全ての P U C C H リソースに適用されると判断する請求項 1 に記載の端末。

【請求項 3】

前記制御部は、前記 M A C C E に含まれる P U C C H リソース I D フィールドの示す P U C C H リソースが前記 P U C C H リソースグループに含まれる場合、前記 M A C C E には前記 P U C C H リソースグループに含まれる他の P U C C H リソースを示す他の P U C C H リソース I D フィールドが含まれないと判断する請求項 1 に記載の端末。

【請求項 4】

前記制御部は、Radio Resource Control (R R C) シグナリングに基づいて、前記複数の空間関係と P U C C H 繰り返しにおける各繰り返しとの対応関係を決定する請求項 1

に記載の端末。

【請求項 5】

P U C C Hリソースグループごとの複数の空間関係をサポートするか否かを示す能力を報告する送信部を有する請求項 1 に記載の端末。

【請求項 6】

Physical Uplink Control Channel (P U C C H) リソースグループに対応する複数の空間関係情報 I D フィールドを含む Medium Access Control 制御要素 (MAC Control Element (M A C C E)) を受信するステップと、

前記 M A C C E に基づいて、前記 P U C C H リソースグループのための複数の空間関係を決定するステップと、を有する端末の無線通信方法。

10

【請求項 7】

Physical Uplink Control Channel (P U C C H) リソースグループに対応する複数の空間関係情報 I D フィールドを含む Medium Access Control 制御要素 (MAC Control Element (M A C C E)) を端末に送信する送信部と、

前記端末が前記 M A C C E に基づいて、前記 P U C C H リソースグループのための複数の空間関係を決定する、と想定する制御部と、を有する基地局。

【請求項 8】

端末と基地局を有するシステムであって、

前記端末は、

Physical Uplink Control Channel (P U C C H) リソースグループに対応する複数の空間関係情報 I D フィールドを含む Medium Access Control 制御要素 (MAC Control Element (M A C C E)) を受信する受信部と、

20

前記 M A C C E に基づいて、前記 P U C C H リソースグループのための複数の空間関係を決定する制御部と、を有し、

前記基地局は、

前記 M A C C E を送信する送信部を有するシステム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

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

30

【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 . 1 0 - 1 4) が仕様化された。

【0003】

40

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 . 1 5 以降などともいう) も検討されている。

【先行技術文献】

【非特許文献】

【0004】

【文献】3GPP TS 36.300 V8.12.0 “ Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA) and Evolved Universal Terrestrial Radio Access Network (E-UTRAN); Overall description; Stage 2 (Release 8) ”、2010年4月

50

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

Re1.15 NRでは、ユーザ端末 (user terminal、User Equipment (UE)) は、Physical Uplink Control Channel (PUCCH) に関する空間関係情報 (Spatial Relation Information (SRI) と呼ばれてもよい) を設定されてもよい。Re1.15 NRでは、ある時間において、1つのPUCCHリソースに対して1つのPUCCH SRIがアクティブになるように制御される。

【0006】

NRでは、UEは、PUCCHの信頼性を向上するために、複数の送受信ポイント向けにPUCCHを繰り返し送信することが検討されている。PUCCHの繰り返し送信は、PUCCH repetitionと呼ばれてもよい。

10

【0007】

しかしながら、これまでのNR仕様に従うと、PUCCH繰り返しにおいて異なるSRIを適用することができず、PUCCHの受信品質を効果的に向上できない。この場合、例えば複数の送受信ポイントを用いる場合の空間ダイバーシチ利得、高ランク送信などが好適に実現できず、通信スループットの増大が抑制されるおそれがある。

【0008】

そこで、本開示は、好適なPUCCH繰り返し送信を実現できる端末、無線通信方法、基地局及びシステムを提供することを目的の1つとする。

20

【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、Physical Uplink Control Channel (PUCCH) リソースグループに対応する複数の空間関係情報IDフィールドを含むMedium Access Control制御要素 (MAC Control Element (MAC CE)) を受信する受信部と、前記MAC CEに基づいて、前記PUCCHリソースグループのための複数の空間関係を決定する制御部と、を有する。

【発明の効果】

【0010】

本開示の一態様によれば、好適なPUCCH繰り返し送信を実現できる。

30

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】図1A及び1Bは、Re1.15/16 NRのPUCCH空間関係アクティベーション/ディアクティベーションMAC CEの構成を示す図である。

【図2】図2A及び2Bは、実施形態1.2のMAC CEによって示されるSRIシーケンスの一例を示す図である。

【図3】図3A及び3Bは、実施形態1.2のMAC CEによって示されるSRIシーケンスの別の一例を示す図である。

【図4】図4は、実施形態2.1に係るSRIシーケンスの一例を示す図である。

【図5】図5A - 5Dは、実施形態2.1に係るSRIアクティベーション/ディアクティベーションMAC CEの一例を示す図である。

40

【図6】図6A - 6Dは、実施形態2.1の変形例に係るSRIアクティベーション/ディアクティベーションMAC CEの一例を示す図である。

【図7】図7A - 7Cは、実施形態2.2に係るSRIアクティベーション/ディアクティベーションMAC CEの一例を示す図である。

【図8】図8A - 8Cは、実施形態2.2の変形例に係るSRIアクティベーション/ディアクティベーションMAC CEの一例を示す図である。

【図9】図9A及び9Bは、実施形態2.2の変形例その2に係るSRIアクティベーション/ディアクティベーションMAC CEの一例を示す図である。

【図10】図10は、実施形態2.2の変形例その3に係るSRIアクティベーション/

50

ディアクティベーションMAC CEの一例を示す図である。

【図11】図11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12】図12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13】図13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14】図14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】

(空間関係情報)

10

NRにおいて、UEは、所定の空間関係(spatial relation)に基づいて、上りリンクの信号及びチャネルの少なくとも一方(信号/チャネルとも表現する)の送信処理(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。

【0013】

所定の信号/チャネルに適用する空間関係は、上位レイヤシグナリングを用いて通知(設定)される空間関係情報(Spatial Relation Information(SRI))によって特定されてもよい。

【0014】

なお、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

【0015】

MACシグナリングは、例えば、MAC制御要素(MAC Control Element(MACE))、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。

【0016】

例えば、Rel-15 NRにおいては、所定の参照信号(Reference Signal(RS))と上り制御チャネル(Physical Uplink Control Channel(PUCCH))との間の空間関係情報(RRCの「PUCCH-SpatialRelationInfo」情報要素)が、PUCCH設定情報(RRCの「PUCCH-Config」情報要素)に含まれてUEに設定されてもよい。

30

【0017】

当該所定のRSは、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))及び測定用参照信号(Sounding Reference Signal(SRS))の少なくとも1つであってもよい。

【0018】

40

設定されるSRIは、SRIを識別するためのSRI Identifier(ID)を含んでもよい。また、SRIは、上記所定のRSのインデックスとして、SSBインデックス、CSI-RSリソースID、SRSリソースIDの少なくとも1つを含んでもよい。また、これらの空間関係情報は、上記所定のRSに対応するサービングセルインデックス、帯域幅部分(Bandwidth Part(BWP)) IDなどを含んでもよい。

【0019】

なお、本開示において、インデックス、ID、インディケータ、リソースIDなどは、互いに読み替えられてもよい。

【0020】

UEは、SSB又はCSI-RSとPUCCHとに関する空間関係情報を設定される場

50

合には、当該 S S B 又は C S I - R S の受信のための空間ドメインフィルタと同じ空間ドメインフィルタを用いて P U C C H を送信してもよい。つまり、この場合、U E は S S B 又は C S I - R S の U E 受信ビームと P U C C H の U E 送信ビームとが同じであると想定してもよい。

【 0 0 2 1 】

U E は、S R S と P U C C H とに関する空間関係情報を設定される場合には、当該 S R S の送信のための空間ドメインフィルタと同じ空間ドメインフィルタを用いて P U C C H を送信してもよい。つまり、この場合、U E は S R S の U E 送信ビームと P U C C H の U E 送信ビームとが同じであると想定してもよい。

【 0 0 2 2 】

なお、基地局の送信のための空間ドメインフィルタと、下りリンク空間ドメイン送信フィルタ (downlink spatial domain transmission filter) と、基地局の送信ビームと、は互いに読み替えられてもよい。基地局の受信のための空間ドメインフィルタと、上りリンク空間ドメイン受信フィルタ (uplink spatial domain receive filter) と、基地局の受信ビームと、は互いに読み替えられてもよい。

【 0 0 2 3 】

また、U E の送信のための空間ドメインフィルタと、上りリンク空間ドメイン送信フィルタ (uplink spatial domain transmission filter) と、U E の送信ビームと、は互いに読み替えられてもよい。U E の受信のための空間ドメインフィルタと、下りリンク空間ドメイン受信フィルタ (downlink spatial domain receive filter) と、U E の受信ビームと、は互いに読み替えられてもよい。

【 0 0 2 4 】

U E は、P U C C H 設定 (PUCCH-Config) 単位で S R I を設定されてもよい。P U C C H 設定によって設定される S R I は、当該 P U C C H 設定によって設定される全ての P U C C H リソースに適用されてもよい。

【 0 0 2 5 】

U E は、P U C C H に関する S R I が 1 つより多く設定される場合には、P U C C H 空間関係アクティベーション / ディアクティベーション M A C C E (PUCCH spatial relation Activation/Deactivation MAC CE) に基づいて、ある時間において 1 つの P U C C H リソースに対して 1 つの P U C C H S R I がアクティブになるように制御してもよい。

【 0 0 2 6 】

図 1 A 及び 1 B は、R e l . 1 5 / 1 6 N R の P U C C H 空間関係アクティベーション / ディアクティベーション M A C C E の構成を示す図である。本例では、M A C C E を構成するビット列を示しており、複数のオクテット (Octet、O c t) (1 オクテット = 8 ビット) で表現されている。

【 0 0 2 7 】

図 1 A は、R e l . 1 5 で規定される P U C C H 空間関係アクティベーション / ディアクティベーション M A C C E を表す。

【 0 0 2 8 】

当該 M A C C E は、適用対象のサービングセル I D (" Serving Cell ID " フィールド)、B W P I D (" BWP ID " フィールド)、P U C C H リソース I D (" PUCCH Resource ID " フィールド) などの情報を含んでもよい。

【 0 0 2 9 】

また、当該 M A C C E は、「S_i」(i = 0 - 7) のフィールドを含む。U E は、ある S_i のフィールドが 1 を示す場合、S R I I D # i + 1 の S R I をアクティベートする。U E は、ある S_i のフィールドが 0 を示す場合、S R I I D # i + 1 の S R I をディアクティベートする。ある P U C C H リソースについては、1 つの P U C C H S R I だけがアクティブになることができる。

【 0 0 3 0 】

10

20

30

40

50

なお、図 1 に示される「R」のフィールドは、将来の拡張のための予約ビットを意味してもよい。

【0031】

図 1 B は、Rel. 16 で規定される拡張 (enhanced) PUCCH 空間関係アクティベーション / ディアクティベーション MAC CE を表す。図 1 B は、PUCCH リソース ID が複数含まれ得る点と、SRI ID を示す空間関係情報 ("Spatial Relation Info ID" フィールド) が 1 つ又は複数含まれ得る点と、が図 1 A と異なる。SRI ID フィールドは、単に SRI フィールドと呼ばれてもよい。

【0032】

なお、図 1 B の構成については、指定される PUCCH リソース ID が PUCCH グループ (PUCCH リソースグループとも呼ばれる) の一部として設定される場合、同じ MAC CE では同じ PUCCH グループ内の他の PUCCH リソースが PUCCH リソース ID として指定されないという制約がある。つまり、この MAC CE は、PUCCH グループにおける全ての PUCCH リソースに適用される。言い換えると、当該 PUCCH グループに含まれる PUCCH リソースの送信については、同じ SRI を利用することになる。

【0033】

(マルチ TRP)

NR では、UE は、1 つ又は複数の送受信ポイント (Transmission/Reception Point (TRP)) (マルチ TRP) に対して UL 送信 (例えば、PUCCH 送信) を行うことが検討されている。

【0034】

一例として、超高信頼及び低遅延 (例えば、Ultra Reliable and Low Latency Communications (URLLC)) のユースケース (又はサービス) 向けに PUCCH の信頼性を向上するために、マルチ TRP に対して異なる SRI を適用した PUCCH を繰り返し送信することが検討されている。PUCCH の繰り返し送信は、PUCCH repetition と呼ばれてもよい。繰り返し送信は、単に繰り返しと呼ばれてもよい。

【0035】

なお、SRI は、ビームに対応してもよい。例えば、UE は、異なる SRI の PUCCH は、異なるビームを用いて送信されると想定してもよい。

【0036】

PUCCH の繰り返し送信によれば、PUCCH について、ネットワーク側の受信品質の向上が期待できる。しかしながら、現状の Rel. 15 / 16 NR では、PUCCH 繰り返し送信に対して、同じ空間関係を適用することしか許容されていない。また、上記図 1 A 及び 1 B で示したように、PUCCH リソース又は PUCCH グループにつき 1 つの SRI を指定 (アクティベート) する MAC CE は規定されているが、PUCCH リソース又は PUCCH グループにつき複数の SRI を指定することができない。

【0037】

したがって、これまでの NR 仕様に従うと、PUCCH 繰り返しにおいて異なる SRI を適用することができず、PUCCH の受信品質を効果的に向上できない。この場合、マルチ TRP を用いる場合の空間ダイバーシチ利得、高ランク送信などが好適に実現できず、通信スループットの増大が抑制されるおそれがある。

【0038】

そこで、本発明者らは、好適な PUCCH 繰り返し送信を実現するための方法を着想した。本開示の一態様では、例えば、PUCCH リソース又は PUCCH グループにつき複数の SRI を UE に指定することができ、当該複数の SRI を適用した PUCCH 繰り返し送信が実現できる。

【0039】

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

10

20

30

40

50

い。

【 0 0 4 0 】

なお、本開示において、アクティベート、ディアクティベート、指示（又は指定（indicate））、選択、設定（configure）、更新（update）、決定（determine）などは、互いに読み替えられてもよい。また、本開示において、シーケンス、リスト、セット、グループ、群などは、互いに読み替えられてもよい。

【 0 0 4 1 】

なお、本開示において、パネル、ビーム、パネルグループ、ビームグループ、Uplink（UL）送信エンティティ、TRP、空間関係情報（SRI）、空間関係、制御リソースセット（Control Resource Set（CORESET））、Physical Downlink Shared Channel（PDSCH）、コードワード、基地局、所定のアンテナポート（例えば、復調用参照信号（Demodulation Reference Signal（DMRS））ポート）、所定のアンテナポートグループ（例えば、DMRSポートグループ）、所定のグループ（例えば、符号分割多重（Code Division Multiplexing（CDM））グループ、所定の参照信号グループ、CORESETグループ）、所定のリソース（例えば、所定の参照信号リソース）、所定のリソースセット（例えば、所定の参照信号リソースセット）、CORESETプール、PUCCHグループ（PUCCHリソースグループ）、TCI状態（DL TCI状態）、UL TCI状態、などは、互いに読み替えられてもよい。

【 0 0 4 2 】

また、パネルIdentifier（ID）とパネルは互いに読み替えられてもよい。つまり、TRPIDとTRP、CORESETグループIDとCORESETグループなどは、互いに読み替えられてもよい。ID及びインデックスは、互いに読み替えられてもよい。

【 0 0 4 3 】

本開示において、単に「空間関係」という記載は、PUCCHの空間関係と互いに読み替えられてもよい。

【 0 0 4 4 】

本開示のPUCCH繰り返しは、MTRPベース繰り返し、Rel. 17の繰り返し、異なる空間関係を適用する繰り返し、などと互いに読み替えられてもよい。また、PUCCHは、以下の例ではPDSCHに対するHybrid Automatic Repeat reQuest ACKnowledgement（HARQ-ACK）送信に用いられるPUCCHとして説明するが、HARQ-ACK、SR、CSIなどの少なくとも1つのUCI送信のためのPUCCHであってもよい。

【 0 0 4 5 】

（無線通信方法）

< 第1の実施形態 >

第1の実施形態においては、図1A及び1Bで上述したRel. 15 / 16 NRのPUCCH空間関係アクティベーション / ディアクティベーションMAC CEについて、複数のSRIを指定することができるように、新たな制約を加えたり、既存の制約を緩くしたりする。

【 0 0 4 6 】

[実施形態 1 . 1]

Rel. 15 NRのPUCCH空間関係アクティベーション / ディアクティベーションMAC CEを、複数のSRIの指定に用いる場合には、UEは、当該MAC CEに以下の少なくとも1つの制約があると想定してもよい：

- ・ PUCCHリソースIDフィールドについて、指定されるPUCCHリソースIDがPUCCHグループの一部として設定される場合、同じMAC CEでは同じPUCCHグループ内の他のPUCCHリソースがPUCCHリソースIDとして指定されない。なお、この内容は、特定の情報が設定される場合に適用されてもよい、

- ・ PUCCHリソースIDフィールドについて、指定されるPUCCHリソースIDがPUCCHグループの一部として設定される場合、このMAC CEは、当該PUCCH

10

20

30

40

50

グループにおける全てのPUCCHリソースに適用される。なお、この内容は、特定の情報が設定される場合に適用されてもよい、

- ・ S_i フィールドが1を示す場合、 $SRI \text{ ID} \# i + 1$ のSRIをアクティベートする。複数の S_i フィールドが1を示す場合、 i の値が小さい方から（又は大きい方）から昇順に、SRIシーケンス内の空間関係の順番に対応付ける、

- ・ 特定の情報が設定されない場合、あるPUCCHリソースについては、1つのPUCCH SRIだけがアクティブになることができる。

【0047】

上述の特定の情報は、PUCCH送信機のための異なる空間関係を有効化することを示す情報、特定のリリース（例えば、Rel. 17）向けの任意のRRCパラメータなどであってよい。

10

【0048】

上記MAC CEによって例えば $S_0 = S_4 = S_6 = 1$ が指定された場合、UEは、SRIシーケンスの1、2及び3番目の空間関係が $SRI \# 1$ 、 $\# 5$ 、 $\# 7$ であると想定してもよい。

【0049】

なお、上記PUCCHリソースIDフィールドは、PUCCHグループが設定されたPUCCHリソースを指定してもよいし、PUCCHグループが設定されないPUCCHリソースを指定してもよい。前者の場合、PUCCHグループ単位で、後者の場合、PUCCHリソース単位でSRIシーケンスを指定できる。

20

【0050】

[実施形態1.2]

Rel. 16 NRの拡張PUCCH空間関係アクティベーション/ディアクティベーションMAC CEを、複数のSRIの指定に用いる場合には、UEは、当該MAC CEに以下の制約があると想定してもよい：

- ・ PUCCHリソースIDフィールドについて、同じPUCCHグループについて複数のPUCCHリソースのSRIが指示されてもよい。この場合、当該PUCCHグループのSRIシーケンスが、指示された複数のSRIから構成されると想定する。なお、この内容は、特定の情報が設定される場合に適用されてもよい、

- ・ 複数のPUCCHリソースIDフィールドは、同じPUCCHグループのPUCCHリソースを指示する場合は、同じPUCCHリソースIDを示すと想定してもよい（この場合、Rel. 16ではこのMAC CEが、別々のPUCCHグループのSRIを指定するために用いられていたのに対して、同じPUCCHグループのSRIシーケンスを指示するために用いられるという別の使い方がされていることを明確にUEに通知できる）。なお、この制約はなくてもよい（複数のPUCCHリソースIDフィールドは、同じPUCCHグループのPUCCHリソースを指示する場合であっても、異なるPUCCHリソースIDを示してもよい）。

30

【0051】

上述の特定の情報は、PUCCH送信機のための異なる空間関係を有効化することを示す情報、特定のリリース（例えば、Rel. 17）向けの任意のRRCパラメータなどであってよい。

40

【0052】

上記MAC CEによれば、PUCCHグループ単位でSRIシーケンスを指定できる。図1Bの例で言うと、Oct 2、3によってPUCCHグループ#xにおけるSRIシーケンスの1番目の空間関係が示され、Oct 2N - 2、2N - 1によってPUCCHグループ#xにおけるSRIシーケンスのM番目の空間関係が示されてもよい。

【0053】

図2A及び2Bは、実施形態1.2のMAC CEによって示されるSRIシーケンスの一例を示す図である。図2Aは、当該MAC CEに4つのPUCCHリソースIDフィールドが含まれ、これらが共通のPUCCHグループ（PUCCHグループ#1）内の

50

P U C C HリソースIDを示す場合の例である。この場合、U Eは、小さい方（又は大きい方）のオクテットから順に、対応するS R Iを、当該P U C C HグループのためのS R Iシーケンス内の空間関係の順番に対応付けてもよい（図2 Aは、小さい方から順）。

【0054】

図2 Bは、当該M A C C Eに4つのP U C C HリソースIDフィールドが含まれ、図示されるうちの上2つがP U C C Hグループ# 1内のP U C C HリソースIDを示し、下2つがP U C C Hグループ# 2内のP U C C HリソースIDを示す場合の例である。この場合、U Eは、各P U C C Hグループについての小さい方（又は大きい方）のオクテットから順に、対応するS R Iを、S R Iシーケンス内の空間関係の順番に対応付けてもよい（図2 Aは、小さい方から順）。

10

【0055】

M A C C Eが図2 Aのように1つのP U C C Hグループだけに関するのか、図2 Bのように複数のP U C C Hグループに関するのか、は、当該M A C C E内のフィールドを用いて明示的に示されてもよい。このフィールドは、例えば「G」フィールドと呼ばれてもよく、グループフィールド、グループ切り替えフィールドなどを意味してもよい。Gフィールドは、上述した特定の情報が設定される場合に含まれてもよい。

【0056】

グループフィールドが特定の値（例えば、0）のとき、後続のP U C C HリソースIDフィールド（及びS R Iフィールド）に対応するP U C C Hグループは、以前のオクテット（又は1つ前のP U C C HリソースIDフィールド）のP U C C Hグループと同じことを意味してもよい。

20

【0057】

そうでない（例えば、グループフィールド=1）のとき、後続のP U C C HリソースIDフィールド（及びS R Iフィールド）に対応するP U C C Hグループは、以前のオクテット（又は1つ前のP U C C HリソースIDフィールド）のP U C C Hグループと異なる（切り替わる）ことを意味してもよい。切り替わる、というのは、以前のP U C C Hグループのインデックスにある演算を適用した値（例えば、+1、-1、+1したあとに最大グループ数で割った余り、など）をP U C C Hグループインデックスとして導出することであってもよい。

【0058】

30

図3 A及び3 Bは、実施形態1、2のM A C C Eによって示されるS R Iシーケンスの別の一例を示す図である。図3 Aは、図2 Bとほぼ同じであるが、P U C C HリソースIDの隣のRフィールドがGフィールドに置き換わっている点異なる。図3 Aでは、3番目のGフィールドが「1」を示しており、ここから以降が異なるP U C C HグループのS R Iシーケンスを示すことが明示される。

【0059】

なお、上記M A C C Eからは、図3 Bのように、P U C C HリソースIDフィールドを含まなくてもよい。Gフィールドがあれば、S R Iフィールドに対応するP U C C Hグループが判断できるためである。

【0060】

40

上記M A C C E内の最初のGフィールドは、このM A C C EがいくつのP U C C Hグループに対応するかを示してもよい。例えば、最初のGフィールド=0であればこのM A C C Eで指示されるP U C C Hグループ数=1であり、そうでなければこのM A C C Eで指示されるP U C C Hグループ数>1であることを意味してもよい。

【0061】

なお、Gフィールドは、1ビットに限られず、2ビット以上で構成されてもよい。また、Gフィールドは、後続の（又は直前の）P U C C HリソースIDフィールド又はS R Iフィールドに対応するP U C C Hグループインデックスを明示的に指定するフィールドであってもよい。

【0062】

50

図3 A及び3 Bの例は、各P U C C Hグループに対応するS R Iシーケンス内のS R Iの数が2で同じとなっているが、もちろんこの数はグループ間で異なってもよい。例えば、P U C C Hグループ# 1のS R Iシーケンスが2個のS R Iから構成され、P U C C Hグループ# 2のS R Iシーケンスが4個のS R Iから構成されてもよい。Gフィールドを利用すると、グループ間でP U C C H空間関係の数を異ならせたい場合に、好適に通知することができる。

【0063】

なお、あるP U C C Hグループに対応するP U C C H空間関係の数（又はS R Iシーケンスに含まれるS R I数）は、予め仕様によって規定されてもよいし、上位レイヤシグナリングによって設定されてもよいし、U E能力に基づいて決定されてもよい。

10

【0064】

以上説明した第1の実施形態によれば、P U C C Hリソース/P U C C Hグループごとに複数のS R Iを好適にアクティベートしてP U C C H繰り返し送信を実施できる。

【0065】

<第2の実施形態>

第2の実施形態においては、U Eは、R e l . 1 5 / 1 6 N RのP U C C H空間関係アクティベーション/ディアクティベーションM A C C Eとは異なる構成のM A C C Eを用いて、複数のP U C C H S R Iをアクティベートする。

【0066】

第2の実施形態は、1つ又は複数のS R IシーケンスがR R CシグナリングによってU Eに設定される実施形態2 . 1と、R e l . 1 5 N Rと同様に複数のS R IがR R CシグナリングによってU Eに設定される実施形態2 . 2と、に大別される。

20

【0067】

[実施形態2 . 1]

U Eは、R R Cシグナリングによって、所定の数（例えば、M）のS R Iシーケンスを設定されてもよい。ここで、当該所定の数Mは、例えば、8、64などであってもよいし、64より大きくてもよい。

【0068】

S R Iシーケンスは、S R Iシーケンスを識別（特定）するための所定のI D（S R IシーケンスI Dなどと呼ばれてもよい）と関連付けられて設定されてもよい。

30

【0069】

U Eは、設定されたM個のS R Iシーケンスのうち、M A C C Eによって1つのS R Iシーケンスをアクティベートされてもよい。当該M A C C Eは、アクティベートするS R IシーケンスI Dを指定してもよい。

【0070】

図4は、実施形態2 . 1に係るS R Iシーケンスの一例を示す図である。本例では、S R IシーケンスI Dと、対応するS R Iシーケンスと、が示されている。本例では、繰り返し回数4のP U C C H繰り返しに対応するS R Iシーケンスが示されているが、これに限られない。

【0071】

40

図4には、設定されたM個のS R Iシーケンスが示されている。S R IシーケンスI D = 0に対応するS R Iシーケンスのように、同じS R I I D（ここでは、S R I I D # 1）がP U C C H繰り返しにわたって用いられてもよい。

【0072】

図5 A - 5 Dは、実施形態2 . 1に係るS R Iアクティベーション/ディアクティベーションM A C C Eの一例を示す図である。U Eは、これらのM A C C EのP U C C HリソースI Dフィールドについて、指定されるP U C C HリソースI DがP U C C Hグループの一部として設定される場合、同じM A C C Eでは同じP U C C Hグループ内の他のP U C C HリソースがP U C C HリソースI Dとして指定されないと想定してもよい。また、U Eは、これらのM A C C EのP U C C HリソースI Dフィールドについて、指定

50

される P U C C H リソース I D が P U C C H グループの一部として設定される場合、この M A C C E は、当該 P U C C H グループにおける全ての P U C C H リソースに適用されると想定してもよい。

【 0 0 7 3 】

図 5 A の M A C C E は、既存の R e l . 1 5 N R の P U C C H S R I アクティベーション / ディアクティベーション M A C C E とほぼ同じ構成を含んでいるが、 S_i のフィールドの意味が異なる。

【 0 0 7 4 】

既存の S_i のフィールドは、 $S R I \text{ ID } \# i + 1$ の P U C C H S R I をアクティベート / ディアクティベートすることを示していたが、図 6 A の S_i のフィールドは、 $S R I$ シーケンス I D $\# i$ (又は $\# i + 1$) の $S R I$ シーケンスをアクティベート / ディアクティベートすることを示す (例えば、 $S_i = 1$ であればアクティベート、 $S_i = 0$ であればディアクティベート) 。

10

【 0 0 7 5 】

なお、図 5 A は $M = 8$ の例であるが、 M が他の値である場合には、 S_i のフィールドの数が増減してもよい。

【 0 0 7 6 】

図 5 B の M A C C E は、図 5 A の M A C C E とほぼ同じ構成を含んでいるが、 $S R I$ シーケンス I D のフィールドを含む点が異なる。

【 0 0 7 7 】

20

図 5 B の $S R I$ シーケンス I D のフィールドは、当該 M A C C E の P U C C H リソース I D フィールドに対応する P U C C H リソースを用いた P U C C H 繰り返しにわたって用いられる $S R I$ シーケンス I D を示してもよい。 M が比較的大きい (例えば、 $M = 64$) 場合、本例に示す M A C C E は好適にビット数を低減できる。

【 0 0 7 8 】

図 5 C の M A C C E は、図 5 B の M A C C E とほぼ同じ構成を含んでいるが、リザーブドビットを少し減らして、 $S R I$ シーケンス I D のフィールドサイズが 6 ビットから 8 ビットに増大している点が異なる。

【 0 0 7 9 】

図 5 C の $S R I$ シーケンス I D のフィールドは、 $0 - 255$ の I D を指定可能である。 M がかなり比較的大きい (例えば、 $M = 256$) 場合、本例に示す M A C C E は好適にビット数を低減できる。

30

【 0 0 8 0 】

図 5 D の M A C C E は、図 5 C の M A C C E とほぼ同じ構成を含んでいるが、さらに、P U C C H リソース I D フィールドがなくなり、 $S R I$ シーケンス I D のフィールドサイズが 16 ビットに増大している点が異なる。

【 0 0 8 1 】

図 5 D の $S R I$ シーケンス I D のフィールドは、 $M > 256$ に対応する I D を指定可能である。 M が非常に大きい (例えば、 $M > 256$) 場合、本例に示す M A C C E は好適にビット数を低減できる。

40

【 0 0 8 2 】

U E は、 $S R I$ アクティベーション / ディアクティベーション M A C C E の構成を、設定された $S R I$ シーケンス I D の数 M に基づいて、以下の少なくとも 1 つに従って想定してもよい：

- ・ M が第 1 の範囲に含まれる値である (例えば、 $M \leq 8$) 場合、図 5 A の構成に該当する、

- ・ M が第 2 の範囲に含まれる値である (例えば、 $8 < M \leq 64$) 場合、図 5 B の構成に該当する、

- ・ M が第 3 の範囲に含まれる値である (例えば、 $64 < M \leq 256$) 場合、図 5 C の構成に該当する、

50

・ M が第 4 の範囲に含まれる値である（例えば、 $256 < M$ ）場合、図 5 D の構成に該当する。

【0083】

ここで、上記第 1、第 2、第 3 及び第 4 の範囲は、それぞれ上位レイヤシグナリングによって設定されてもよいし、仕様によって定められてもよい。

【0084】

なお、UE は、図 5 B - 5 D のような MAC CE を受信すると、当該 MAC CE が指定する SRI シーケンス ID が既にアクティブである場合には、当該 SRI シーケンス ID をディアクティベートしてもよい。当該 MAC CE が指定する SRI シーケンス ID がアクティブでない場合には、既にアクティブな他の SRI シーケンス ID があれば当該他の SRI シーケンス ID をディアクティベートし、指定された SRI シーケンス ID をアクティベートしてもよい。

10

【0085】

UE は、図 5 B - 5 D のような MAC CE が、SRI シーケンス ID のアクティベーション又はディアクティベーションを示す情報（例えば、1 つ以上の R フィールドによって示されてもよい）を含むと想定してもよい。UE は、当該情報に基づいて、指定された SRI シーケンス ID のアクティベート/ディアクティベートを制御してもよい。

【0086】

なお、図 5 A - 5 C のように PUCCH リソース ID フィールドが MAC CE に含まれる場合には、UE は、SRI シーケンスは PUCCH リソース単位でアクティベート/ディアクティベートされると想定してもよい。図 5 D のように PUCCH リソース ID フィールドが MAC CE に含まれない場合には、SRI シーケンスは複数の PUCCH リソース共通に（言い換えると、BWP 単位、セル単位、PUCCH グループ単位など）でアクティベート/ディアクティベートされると想定してもよい。他の実施形態についても同様である。

20

【0087】

なお、図 5 B - 5 D の MAC CE は、SRI シーケンス ID フィールド（と対応する PUCCH リソース ID フィールド）を 1 つしか含んでいないが、複数含んでもよい。この場合、各 SRI シーケンス ID フィールド（と対応する PUCCH リソース ID フィールド）が、別々の PUCCH グループに対応してもよい。

30

【0088】

MAC CE に含まれる SRI シーケンス ID フィールドの数は、上位レイヤシグナリングによって設定されてもよいし、UE 能力に基づいて決定されてもよい。例えば、UE に設定された PUCCH グループ数、（又は設定された PUCCH グループの異なるインデックスの数に基づいて判断された PUCCH グループ数）に基づいて、当該 UE は上記 MAC CE に含まれる SRI シーケンス ID フィールドの数を決定してもよい。

【0089】

〔実施形態 2 . 1 の変形例〕

実施形態 2 . 1 の MAC CE は、PUCCH リソース ID フィールドを含んだが、その代わりに PUCCH グループ ID（インデックス）を示す PUCCH グループ ID フィールドが含まれてもよい。

40

【0090】

図 6 A - 6 D は、実施形態 2 . 1 の変形例に係る SRI アクティベーション/ディアクティベーション MAC CE の一例を示す図である。図 6 A - 6 C は、図 5 A - 5 C と比べて、PUCCH リソース ID フィールドが PUCCH グループ ID フィールドに置き換わった点異なる。図 6 D は、図 5 D と同じであるが、指定される SRI シーケンスは 1 つ又は複数の PUCCH グループに適用されてもよい。

【0091】

これらの MAC CE に関する説明は、実施形態 2 . 1 の PUCCH リソースを PUCCH グループで読み替えた内容に該当してもよい。

50

【 0 0 9 2 】

[実施形態 2 . 2]

実施形態 2 . 2 では、S R I シーケンスは U E に設定されない。一方で、U E は、R R C シグナリングによって、所定の数（例えば、M）の S R I を設定されてもよい。ここで、当該所定の数 M は、例えば、8、64 などであってもよいし、64 より大きくてもよい。

【 0 0 9 3 】

U E は、設定された M 個の S R I のうち、M A C C E によって 1 又は複数の S R I をアクティベートされてもよい。

【 0 0 9 4 】

実施形態 2 . 2 . 1 では、U E は、1 つの M A C C E によって、P U C C H 繰り返しごとの S R I I D をまとめて指定される。実施形態 2 . 2 . 2 では、U E は、1 つの M A C C E によって、P U C C H 繰り返しのうち特定の 1 送信の S R I I D を指定される。

【 0 0 9 5 】

図 7 A - 7 C は、実施形態 2 . 2 に係る S R I アクティベーション / ディアクティベーション M A C C E の一例を示す図である。U E は、これらの M A C C E の P U C C H リソース I D フィールドについて、指定される P U C C H リソース I D が P U C C H グループの一部として設定される場合、同じ M A C C E では同じ P U C C H グループ内の他の P U C C H リソースが P U C C H リソース I D として指定されないと想定してもよい。また、U E は、これらの M A C C E の P U C C H リソース I D フィールドについて、指定される P U C C H リソース I D が P U C C H グループの一部として設定される場合、この M A C C E は、当該 P U C C H グループにおける全ての P U C C H リソースに適用されると想定してもよい。

【 0 0 9 6 】

図 7 A は、実施形態 2 . 2 . 1 の M A C C E の一例を示す。図 7 A は、図 1 A の R e l . 1 5 の M A C C E が 3 オクテットだったのとは異なり、N オクテットで構成されてもよい。この場合、 S_i のフィールドは、 $i = 0$ から $8(N - 3) + 7$ までの値に対応する $8(N - 2)$ 個が含まれてもよい。なお、例えば $8(N - 3) + 7 = M - 1$ となるように M A C C E が構成されてもよい。

【 0 0 9 7 】

図 7 A の M A C C E は、図 1 A の既存の M A C C E とは異なり、複数の S_i の値が 1 であってもよい。本例では、 S_1 、 S_3 、 S_5 及び S_7 の 4 つの値が 1 である。値が 1 である S_i の値に対応する複数の S R I が、それぞれ繰り返し送信のいずれかに適用されてもよい。U E は、所定のルールに基づいて、どの S R I I D フィールドを何番目の繰り返し送信に適用するかを決定してもよい。

【 0 0 9 8 】

例えば、U E は、アクティベートされた S R I I D が、昇順又は降順に各繰り返し送信に対応すると想定してもよい。つまり、アクティベートされた S R I I D と、繰り返し送信と、をそれぞれ昇順又は降順に並べたときに、小さい方から 1 対 1 に対応すると想定してもよい。図 7 A のケースでは、U E は、繰り返し送信の 1 回目 (1st P U C C H repetition) に S R I I D # 1 フィールドを適用し、繰り返し送信の 2 回目に I D # 3 フィールドを適用し、繰り返し送信の 3 回目に I D # 5 フィールドを適用し、繰り返し送信の 4 回目に I D # 7 フィールドを適用してもよい。

【 0 0 9 9 】

図 7 B の M A C C E は、図 7 A の M A C C E とは異なり、アクティベートする S R I I D の値を直接示すフィールドを含む。本例では、繰り返し送信の 1、2、3 及び 4 回目にそれぞれ適用する 8 ビットの S R I I D フィールドが 4 つ示されている。なお、図 7 B は繰り返し送信回数 = 4 の例であるが、繰り返し送信回数が他の値である場合には、S R I I D フィールドの数が増減してもよい。U E は、設定又は指定された P U C C H 繰り返し送信回数、U E 能力などに基づいて、当該 M A C C E のサイズを特定してもよい。

【 0 1 0 0 】

10

20

30

40

50

なお、S R I I Dフィールドのサイズは、8ビットに限られず、6ビット、16ビットなどであってもよいし、設定されるS R I数に応じた可変のビット数であってもよい。また、S R I I D # iフィールドは、繰り返し送信の# i回目とは関係ない、単なるi番目の空間関係を示してもよい。

【0101】

図7Cは、実施形態2.2.2のMAC CEの一例を示す。当該MAC CEについては、UEは、図1Aの既存のMAC CEと同様に、S_iの値は1つだけが1に指定され得ると想定してもよい。一方で、図7CのMAC CEは、S R I I Dを適用する対象（例えば、P U C C H繰り返しの何番目の送信か）を識別するためのフィールドを含んでもよい。当該フィールドは、P U C C H繰り返しIDフィールドと呼ばれてもよい。図7Cでは、Oct 1 - 2にある2つのRフィールドをP U C C H繰り返しIDフィールドとして用いる例を示すが、フィールドの構成はこれに限られない。

10

【0102】

UEは、P U C C H繰り返しIDフィールドの値に対応するx回目の繰り返し送信に、S_i = 1に指定されたS R I I D # iフィールドのS R Iを適用すると想定してもよい。

【0103】

図7CのMAC CEは、例えば1つのMAC PDUの中に1つ又は複数含まれてもよい。図7CのMAC CEを用いると、繰り返し単位でS R Iを個別に調整できる。

【0104】

図7A - 7CのMAC CEは、あるP U C C HグループについてのP U C C Hリソースの空間関係の情報しか含んでいないが、これが拡張されてもよい。例えば、MAC CEは、P U C C HリソースID以降のフィールド群を複数含んでもよく、UEは、これらが別々のP U C C Hグループ（のP U C C Hリソース）に対応すると想定してもよい。

20

【0105】

MAC CEに含まれるこれらのフィールド群の数は、上位レイヤシグナリングによって設定されてもよいし、UE能力に基づいて決定されてもよい。例えば、UEに設定されたP U C C Hグループ数、（又は設定されたP U C C Hグループの異なるインデックスの数に基づいて判断されたP U C C Hグループ数）に基づいて、当該UEは上記MAC CEに含まれる上記フィールド群の数を決定してもよい。

【0106】

30

[実施形態2.2の変形例]

実施形態2.2のMAC CEは、P U C C HリソースIDフィールドを含んだが、その代わりにP U C C HグループID（インデックス）を示すP U C C HグループIDフィールドが含まれてもよい。

【0107】

図8A - 8Cは、実施形態2.2の変形例に係るS R Iアクティベーション/ディアクティベーションMAC CEの一例を示す図である。図8A - 8Cは、図7A - 7Cと比べて、P U C C HリソースIDフィールドがP U C C HグループIDフィールドに置き換わった点異なる。

【0108】

40

これらのMAC CEに関する説明は、実施形態2.2のP U C C HリソースをP U C C Hグループで読み替えた内容に該当してもよい。

【0109】

[実施形態2.2の変形例その2]

図9A及び9Bは、実施形態2.2の変形例その2に係るS R Iアクティベーション/ディアクティベーションMAC CEの一例を示す図である。

【0110】

図9Aは、図7Bと比べて、P U C C HリソースIDフィールドが削除された点異なる。S R Iフィールドは、フィールド名を変更しただけで、同じ意味であってもよい。本開示において、第iの空間関係（S R I）は、第iのP U C C H繰り返し（第iのP U C

50

C H 送信機会) に対応してもよい。

【 0 1 1 1 】

図 9 A のような M A C C E によれば、P U C C H リソース単位 (又は P U C C H グループ単位) で複数の S R I を指定できる。

【 0 1 1 2 】

当該 M A C C E に含まれる S R I I D フィールドの数は、上位レイヤシグナリングによって設定されてもよいし、U E 能力に基づいて決定されてもよい。例えば、U E に設定された P U C C H 繰り返し数に基づいて、当該 U E は上記 M A C C E に含まれる S R I I D フィールドの数を決定してもよい。

【 0 1 1 3 】

図 9 B は、図 9 A と比べて、S R I フィールド群 (図では 4 つのフィールドのセット) が複数含まれる点異なる。

【 0 1 1 4 】

M A C C E に含まれるこれらのフィールド群の数は、上位レイヤシグナリングによって設定されてもよいし、U E 能力に基づいて決定されてもよい。例えば、U E に設定された P U C C H グループ数、(又は設定された P U C C H グループの異なるインデックスの数に基づいて判断された P U C C H グループ数) に基づいて、当該 U E は上記 M A C C E に含まれる上記フィールド群の数を決定してもよい。

【 0 1 1 5 】

U E は、小さい方 (又は大きい方) のオクテットに該当するフィールド群から順に、P U C C H リソース (又は P U C C H グループ) の昇順の I D に関連する判断してもよい。図 9 B では、1 番目のフィールド群は第 1 の P U C C H リソース (グループ) に関連し、2 番目のフィールド群は第 2 の P U C C H リソース (グループ) に関連する。

【 0 1 1 6 】

P U C C H グループに対応する S R I の数は、実施形態 1 . 2 でも説明したように、予め仕様によって規定されてもよいし、上位レイヤシグナリングによって設定されてもよいし、U E 能力に基づいて決定されてもよい。

【 0 1 1 7 】

なお、実施形態 1 . 2 で説明したような、後続の S R I フィールドの P U C C H グループが 1 つ前の S R I フィールドの P U C C H グループと同じか異なるかを示すグループフィールドが、M A C C E に含まれてもよい。当該グループフィールドに関する S R I の判断については、実施形態 1 . 2 と同様であってもよい。

【 0 1 1 8 】

第 2 の実施形態の他の M A C C E についても、この変形例その 2 で説明したように、P U C C H リソース I D フィールド (又は P U C C H グループ I D フィールド) が省略されてもよい。

【 0 1 1 9 】

[実施形態 2 . 2 の変形例その 3]

本発明者らは、各 P U C C H リソースグループについてアクティベートできる S R I は、全ての S R I のうち同時にアクティブ可能な S R I の最大数 (R e l . 1 5 であれば、8) に制限されることに注目した。例えば、R R C で設定可能な S R I 数が N 個 (例えば、6 4 個) だとしても、M A C C E を用いて複数の P U C C H グループにわたって指定できる S R I 数は、上記最大数の制約を受ける。本発明者らは、これらを考慮して M A C C E のビットを削減することを着想した。

【 0 1 2 0 】

図 1 0 は、実施形態 2 . 2 の変形例その 3 に係る S R I アクティベーション / ディアクティベーション M A C C E の一例を示す図である。

【 0 1 2 1 】

当該 M A C C E の上の部分は、図 7 A に類似する。これらの S_i フィールドによって、U E は、設定された N 個の S R I から、X 個をアクティベートする。当該 X の値は、予

10

20

30

40

50

め仕様によって規定されてもよいし、上位レイヤシグナリングによって設定されてもよいし、UE能力に基づいて決定されてもよい。なお、図10ではPUCCHリソースIDフィールドは削除しているが、含まれてもよい。

【0122】

当該MAC CEの下部分は、 i 番目 ($i = 1 - 4$) のPUCCHグループのためのSRI ID群のフィールドを含む。各フィールドは、上記X個のSRIからM個 ($M \leq X$) を選択するための情報を示す。当該Mの値は、予め仕様によって規定されてもよいし、上位レイヤシグナリングによって設定されてもよいし、UE能力に基づいて決定されてもよい。当該Mの値は、PUCCHグループごと又はPUCCHリソースごとに独立であってもよい (異なってもよい)。

10

【0123】

図10ではSRI ID群のフィールドは8ビットで示されているが、これに限られない。本例では、 S_1 、 S_3 、 S_5 及び S_7 とその他4つの計8個のSRIがアクティベートされると想定する ($X = 8$)。SRI ID群のフィールドは、8個からM個を選ぶ組み合わせ (8C_M) を表現できればよい。例えば $M = 2$ なら28通りを表現できる5ビット、 $M = 4$ なら70通りを表現できる7ビットが必要となる。なお、組み合わせの代わりにM個の順列が示されてもよく、この場合空間関係の順番を任意に指定可能となる。

【0124】

第2の実施形態の他のMAC CEについても、この変形例その3で説明したようなビット構成 (SRIのアクティベート用フィールドと、アクティベートされたSRIの組を示すフィールドと、を含む構成) が適用されてもよい。

20

【0125】

以上説明した第2の実施形態によれば、PUCCHリソース/PUCCHグループごとに複数のSRIを好適にアクティベートしてPUCCH繰り返し送信を実施できる。

【0126】

< 第3の実施形態 >

第3の実施形態は、PUCCH繰り返しに適用する空間関係に関する。

【0127】

第1、第2の実施形態のようにPUCCHリソース又はPUCCHグループごとに複数のSRI (SRIシーケンス) をMAC CEによって指定する場合の、実際のPUCCH繰り返しの各送信機会へのSRIのマッピングについて説明する。

30

【0128】

図7Aのようにビットマップで複数のSRIをアクティベートする場合、 i 番目のSRIはこのビットマップ内の昇順又は降順に対応付けられると想定されるため、繰り返し送信との柔軟な対応付けが難しい。

【0129】

複数のSRIのうち i 番目のSRIを j 番目の繰り返しに用いることが、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 (i 番目のSRIと j 番目の繰り返しとの対応関係が設定されてもよい)。あるPUCCHリソース又はPUCCHグループについての、 i 番目のSRIと j 番目の繰り返しとの対応関係は、RRCシグナリング、MAC CE及びDCIの少なくとも1つによって変更されてもよい。

40

【0130】

また、複数のSRIが巡回 (サイクリング) されてもよい。例えば {SRI # 1、# 2、# 3、# 4} がアクティブな場合で、繰り返し回数が4のPUCCHを送信する場合、UEは、{第1、第2、第3、第4}番目の繰り返しに対して、以下の少なくとも1つのサイクルに示されるマッピングに従って空間関係を適用してもよい：

- ・サイクル1：{SRI # 1、# 2、# 3、# 4}、
- ・サイクル2：{SRI # 2、# 3、# 4、# 1}、
- ・サイクル3：{SRI # 3、# 4、# 1、# 2}、
- ・サイクル4：{SRI # 4、# 1、# 2、# 3}。

50

【 0 1 3 1 】

UE は、上記サイクルのいずれを使うかを、上位レイヤシグナリング (R R C / M A C C E) によって設定されてもよいし、 D C I の特定のフィールド及び当該 D C I に関する特定のパラメータ (又は情報) に基づいて決定してもよいし、 P U C C H の初回送信のタイミング (例えば、スロット / シンボル / サブスロット / フレーム / サブフレームに関する番号 (例えば、インデックス)) に基づいて決定してもよい。初回送信タイミングに基づいてサイクルを判断する場合、 P U C C H 繰り返しに用いる S R I の順番が好適にランダム化されると期待される。

【 0 1 3 2 】

ここで、当該特定のフィールドは、 P U C C H リソースインディケータ (P U C C H R e s o u r c e I n d i c a t o r (P R I)) フィールド、 S R I フィールド、送信設定指示 (T r a n s m i s s i o n C o n f i g u r a t i o n I n d i c a t i o n (T C I)) フィールド、その他のフィールドなどであってもよいし、複数のフィールドの組み合わせによって表現されてもよい。

【 0 1 3 3 】

上記特定のパラメータは、 (検出した) D C I の (又は当該 D C I 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 (C o n t r o l C h a n n e l E l e m e n t (C C E)) インデックス、物理リソースブロック (P h y s i c a l R e s o u r c e B l o c k (P R B)) インデックス、リソースエレメント (R e s o u r c e E l e m e n t (R E)) 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 (C o n t r o l R e s o u r c e S e t (C O R E S E T)) インデックス、 C O R E S E T プールインデックス、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。言い換えると、上記特定のパラメータは、 D C I を用いる暗黙的な通知に該当する。

【 0 1 3 4 】

以上説明した第 3 の実施形態によれば、 P U C C H 繰り返しに適用する空間関係を適切に決定できる。

【 0 1 3 5 】

< その他 >

上述の実施形態の少なくとも 1 つは、特定の UE 能力 (U E c a p a b i l i t y) を報告した又は当該特定の UE 能力をサポートする UE に対してのみ適用されてもよい。

【 0 1 3 6 】

当該特定の UE 能力は、以下の少なくとも 1 つを示してもよい：

- ・ P U C C H リソース又は P U C C H グループごとの複数の空間関係をサポートするか否か (サポートする空間関係の数 (又は最大数) が含まれてもよい) 、
- ・ 各 P U C C H 送信機のための異なる空間関係をサポートするか否か、
- ・ P U C C H 繰り返しのためのアクティブな空間関係の最大数、
- ・ 同じ U C I を伝送する P U C C H 繰り返しのためのアクティブな空間関係の最大数、
- ・ P U C C H リソースグループの最大数、
- ・ 同じ U C I を伝送する P U C C H の 1 遷移 (又は 1 送信) のためのビームスイッチの最大数、
- ・ P U C C H 繰り返しのための設定される空間関係の最大数、
- ・ P U C C H 繰り返しのための P U C C H スロット / サブスロット / フレーム / サブフレームの最大数。

【 0 1 3 7 】

また、上述の実施形態の少なくとも 1 つは、UE が上位レイヤシグナリングによって上述の実施形態に関連する特定の情報を設定された場合に適用されてもよい。例えば、当該特定の情報は、 P U C C H 送信機のための異なる空間関係を有効化することを示す情報、特定のリリース (例えば、 R e l . 1 7) 向けの任意の R R C パラメータなどであってもよい。

【 0 1 3 8 】

(無線通信システム)

10

20

30

40

50

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。

【0139】

図11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。

【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。

【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。

【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もよい。

【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。

【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。

10

20

30

40

50

【 0 1 4 7 】

複数の基地局 1 0 は、有線（例えば、Common Public Radio Interface（C P R I）に準拠した光ファイバ、X 2 インターフェースなど）又は無線（例えば、N R 通信）によって接続されてもよい。例えば、基地局 1 1 及び 1 2 間において N R 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 1 1 は Integrated Access Backhaul（I A B）ドナー、中継局（リレー）に該当する基地局 1 2 は I A B ノードと呼ばれてもよい。

【 0 1 4 8 】

基地局 1 0 は、他の基地局 1 0 を介して、又は直接コアネットワーク 3 0 に接続されてもよい。コアネットワーク 3 0 は、例えば、Evolved Packet Core（E P C）、5 G Core 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。

10

【 0 1 4 9 】

ユーザ端末 2 0 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。

【 0 1 5 0 】

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。

20

【 0 1 5 1 】

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。

【 0 1 5 2 】

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 2 0 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。

30

【 0 1 5 3 】

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 2 0 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。

【 0 1 5 4 】

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。

40

【 0 1 5 5 】

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。

【 0 1 5 6 】

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

50

、UL DCIなどと呼ばれてもよい。なお、PDSCHはDLデータで読み替えられてもよいし、PUSCHはULデータで読み替えられてもよい。

【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。

【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。PACH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。

【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。

【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。

【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 (SRSS))、復調用参照信号 (DMRS) などが伝送されてもよい。なお、DMRSはユーザ端末固有参照信号 (UE-specific Reference Signal) と呼ばれてもよい。

【0164】

(基地局)

図12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 (transm

10

20

30

40

50

ission 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。

【0165】

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。

【0166】

制御部110は、基地局10全体の制御を実施する。制御部110は、本開示に係る技術分野での共通認識に基づいて説明されるコントローラ、制御回路などから構成することができる。

10

【0167】

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。

【0168】

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。

20

【0169】

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。

30

【0170】

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。

【0171】

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。

【0172】

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。

40

【0173】

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。

【0174】

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

50

変換 (Discrete Fourier Transform (DFT)) 処理 (必要に応じて)、逆高速フーリエ変換 (Inverse Fast Fourier Transform (IFFT)) 処理、プリコーディング、デジタル - アナログ変換などの送信処理を行い、ベースバンド信号を出力してもよい。

【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。

10

【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。

20

【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。

30

【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 1 つによって構成されてもよい。

【0181】

なお、送受信部 120 は、Physical Uplink Control Channel (PUCCH) リソース又は PUCCH グループに関する Medium Access Control 制御要素 (MAC Control Element (MAC CE)) をユーザ端末 20 に送信してもよい。

40

【0182】

制御部 110 は、前記ユーザ端末 20 が前記 MAC CE に基づいて、前記 PUCCH リソース又は PUCCH グループのための複数の空間関係を決定する、と想定してもよい。

【0183】

(ユーザ端末)

図 13 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。

50

【 0 1 8 4 】

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 2 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 8 5 】

制御部 2 1 0 は、ユーザ端末 2 0 全体の制御を実施する。制御部 2 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 8 6 】

制御部 2 1 0 は、信号の生成、マッピングなどを制御してもよい。制御部 2 1 0 は、送受信部 2 2 0 及び送受信アンテナ 2 3 0 を用いた送受信、測定などを制御してもよい。制御部 2 1 0 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 2 2 0 に転送してもよい。

10

【 0 1 8 7 】

送受信部 2 2 0 は、ベースバンド部 2 2 1、RF 部 2 2 2、測定部 2 2 3 を含んでもよい。ベースバンド部 2 2 1 は、送信処理部 2 2 1 1、受信処理部 2 2 1 2 を含んでもよい。送受信部 2 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、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 8 8 】

20

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

【 0 1 8 9 】

送受信アンテナ 2 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 9 0 】

送受信部 2 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受信してもよい。送受信部 2 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送信してもよい。

30

【 0 1 9 1 】

送受信部 2 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 9 2 】

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

40

【 0 1 9 3 】

送受信部 2 2 0（送信処理部 2 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、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。

【 0 1 9 4 】

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 2 2 0（送信処理部 2 2 1 1）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 D

50

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。

【 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。

【 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 1 つによって構成されてもよい。

【 0 2 0 0 】

なお、送受信部 2 2 0 は、Physical Uplink Control Channel (P U C C H) リソース又は P U C C H グループに関する Medium Access Control 制御要素 (M A C C o n t r o l E l e m e n t (M A C C E)) を受信してもよい。

【 0 2 0 1 】

制御部 2 1 0 は、前記 M A C C E に基づいて、前記 P U C C H リソース又は P U C C H グループのための複数の空間関係 (例えば、S R I シーケンス) を決定してもよい。

【 0 2 0 2 】

制御部 2 1 0 は、前記 M A C C E が同じ P U C C H グループ (又は同じ P U C C H リソース) に対応する空間関係情報 I D フィールドを複数含む場合、これらの空間関係情報 I D フィールドが前記同じ P U C C H グループ (又は前記同じ P U C C H リソースが属する P U C C H グループ) のための複数の空間関係を示すと判断してもよい。

【 0 2 0 3 】

前記 M A C C E は、複数の P U C C H グループについての空間関係を含むことを示す情報 (例えば、グループフィールド) を含んでもよい。

【 0 2 0 4 】

前記 M A C C E は、複数の空間関係情報 I D をアクティベートするためのフィールドと、アクティベートされた空間関係情報 I D のうちの任意の組み合わせを示すフィールドと、を含んでもよい。

【 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

10

20

30

40

50

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。

【０２０６】

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。

10

【０２０７】

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１４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

【０２０８】

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。

【０２０９】

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。

30

【０２１０】

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。

【０２１１】

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。

40

【０２１２】

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。

50

【 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 (R O M)、Erasable Programmable ROM (E P R O M)、Electrically EPROM (E E P R O M)、Random Access Memory (R A M)、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。

【 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 (C D - R O M) 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。

10

【 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 (F D D)) 及び時分割複信 (Time Division Duplex (T D D)) 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。

20

【 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 (L E D) 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。

30

【 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 (D S P))、Application Specific Integrated Circuit (A S I C)、Programmable Logic Device (P L D)、Field Programmable Gate Array (F P G A) 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 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。

40

【 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

50

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。

【0220】

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。

10

【0221】

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

【0222】

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。

20

【0223】

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。

30

【0224】

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。

【0225】

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。

40

【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】

50

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。

【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。

10

【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。

【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。

20

【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。

【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。

30

【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。

【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。

40

【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、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

50

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 の外で所定のチャネル / 信号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。

【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。

10

【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。

【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。

20

【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。

【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。

30

【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。

【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 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。

40

【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

50

(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」、「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

10

20

30

40

50

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。

【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。

10

【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。

20

【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。

【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。

40

【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。

【0261】

本開示において説明した各態様／実施形態は、Long Term Evolution（LTE）、L

50

TE-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。

10

【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「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。

20

【0264】

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。

30

【0265】

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。

【0266】

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。

40

【0267】

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。

【0268】

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

50

えば、「接続」は「アクセス」で読み替えられてもよい。

【0269】

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。

【0270】

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

【0271】

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。

【0272】

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。

【0273】

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。

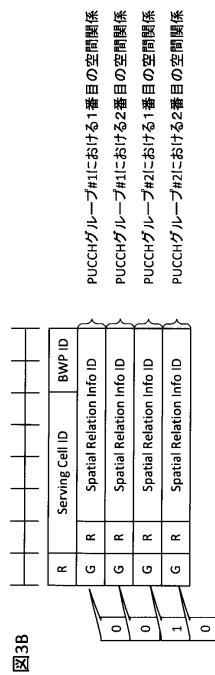
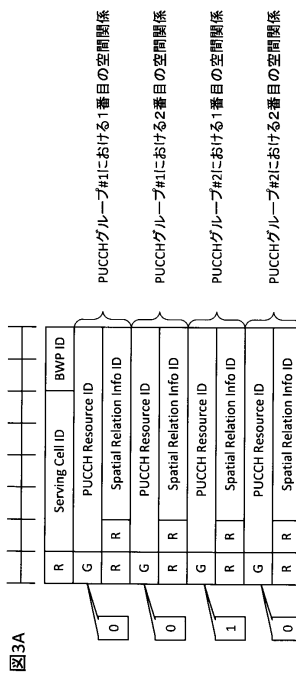
20

30

40

50

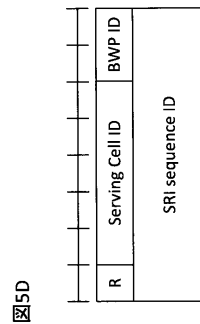
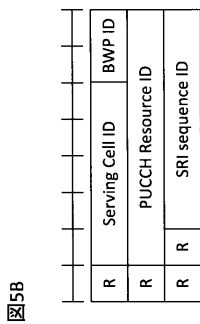
【 図 3 】



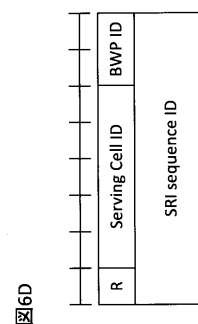
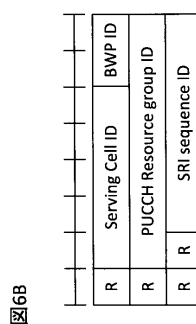
【 図 4 】

SRIジャーナルID	SRIジャーナル
0	{SRI ID#1, SRI ID#1, SRI ID#1, SRI ID#1}
1	{SRI ID#1, SRI ID#3, SRI ID#1, SRI ID#3}
2	{SRI ID#2, SRI ID#4, SRI ID#2, SRI ID#4}
3	{SRI ID#1, SRI ID#2, SRI ID#3, SRI ID#4}
...	...
M-1	{SRI ID#1, SRI ID#3, SRI ID#2, SRI ID#4}

【 図 5 】



【 図 6 】



10

20

30

40

50

図19A

R	Serving Cell ID	BWP ID
	1 st SRI ID	
	2 nd SRI ID	
	3 rd SRI ID	
	4 th SRI ID	

図19B

R	Serving Cell ID	BWP ID
	1 st SRI ID	
	2 nd SRI ID	
	3 rd SRI ID	
	4 th SRI ID	
	1 st SRI ID	
	2 nd SRI ID	
	3 rd SRI ID	
	4 th SRI ID	
	...	

第1のPUCCHリソース
(又は第1のPUCCHグループ)

第2のPUCCHリソース
(又は第2のPUCCHグループ)

【図 9】

図7A

R	Serving Cell ID	BWP ID
R	PUCCH Resource ID	Oct 1
	S ₆ S ₇ S ₈ S ₉ S ₁₀ S ₁₁ S ₁₂ S ₁₃ S ₁₄ S ₁₅	Oct 2
	S ₁₆ S ₁₇ S ₁₈ S ₁₉ S ₂₀ S ₂₁ S ₂₂ S ₂₃ S ₂₄ S ₂₅	Oct 3
	S ₂₆ S ₂₇ S ₂₈ S ₂₉ S ₃₀ S ₃₁ S ₃₂ S ₃₃ S ₃₄ S ₃₅	Oct 4
	S ₃₆ S ₃₇ S ₃₈ S ₃₉ S ₄₀ S ₄₁ S ₄₂ S ₄₃ S ₄₄ S ₄₅	Oct N

アクティベートされたSRI

図7C

R	Serving Cell ID	BWP ID
R	PUCCH Resource ID	Oct 1
	S ₆ S ₇ S ₈ S ₉ S ₁₀ S ₁₁ S ₁₂ S ₁₃ S ₁₄ S ₁₅	Oct 2
	S ₁₆ S ₁₇ S ₁₈ S ₁₉ S ₂₀ S ₂₁ S ₂₂ S ₂₃ S ₂₄ S ₂₅	Oct 3
	S ₂₆ S ₂₇ S ₂₈ S ₂₉ S ₃₀ S ₃₁ S ₃₂ S ₃₃ S ₃₄ S ₃₅	Oct 4
	S ₃₆ S ₃₇ S ₃₈ S ₃₉ S ₄₀ S ₄₁ S ₄₂ S ₄₃ S ₄₄ S ₄₅	Oct N

アクティベートされたSRI

【図 10】

R	Serving Cell ID	BWP ID
S ₆ S ₇ S ₈ S ₉ S ₁₀ S ₁₁ S ₁₂ S ₁₃ S ₁₄ S ₁₅	S ₁₆ S ₁₇ S ₁₈ S ₁₉ S ₂₀ S ₂₁ S ₂₂ S ₂₃ S ₂₄ S ₂₅	S ₂₆ S ₂₇ S ₂₈ S ₂₉ S ₃₀ S ₃₁ S ₃₂ S ₃₃ S ₃₄ S ₃₅
...		
SRI IDs for 1 st PUCCH group		
SRI IDs for 2 nd PUCCH group		
SRI IDs for 3 rd PUCCH group		
SRI IDs for 4 th PUCCH group		

N個 (e.g. N=64) のSRIから
X個 (e.g. X=8) をアクティベート

上記X個のSRIからM個 (M≦X) を選択

上記X個のSRIからM個 (M≦X) を選択

上記X個のSRIからM個 (M≦X) を選択

上記X個のSRIからM個 (M≦X) を選択

アクティベートされたSRI

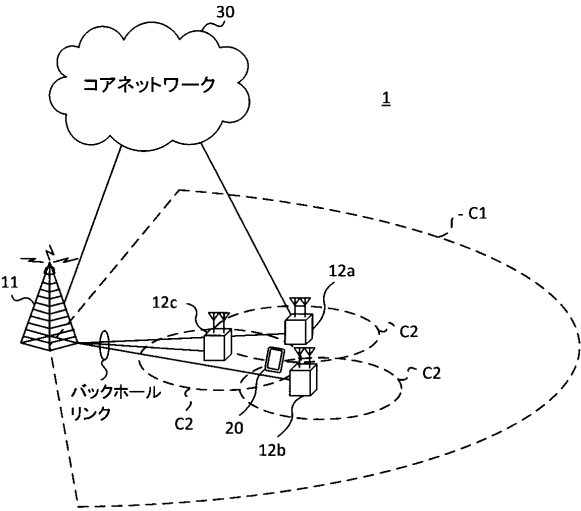
【図 7】

R	Serving Cell ID	BWP ID
R	PUCCH Resource ID	
	SRI ID for 1 st PUCCH repetition	
	SRI ID for 2 nd PUCCH repetition	
	SRI ID for 3 rd PUCCH repetition	
	SRI ID for 4 th PUCCH repetition	

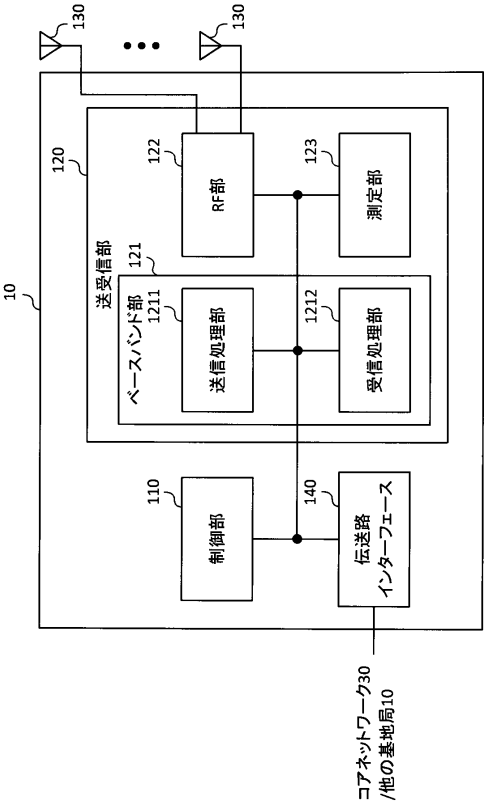
【図 8】

R	Serving Cell ID	BWP ID
R	PUCCH Resource group ID	
	SRI ID for 1 st PUCCH repetition	
	SRI ID for 2 nd PUCCH repetition	
	SRI ID for 3 rd PUCCH repetition	
	SRI ID for 4 th PUCCH repetition	

【図 1 1】



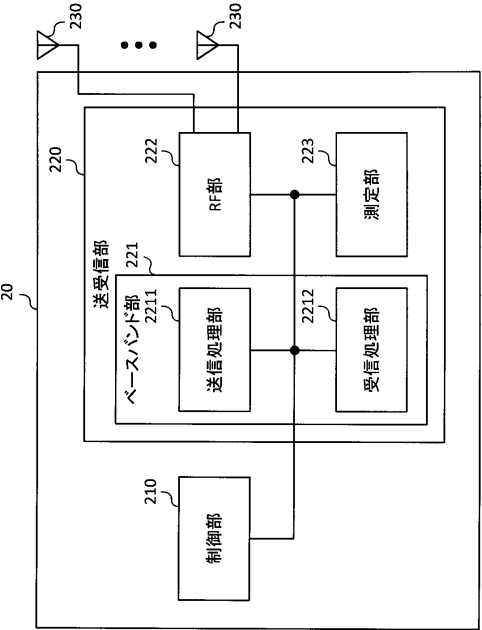
【図 1 2】



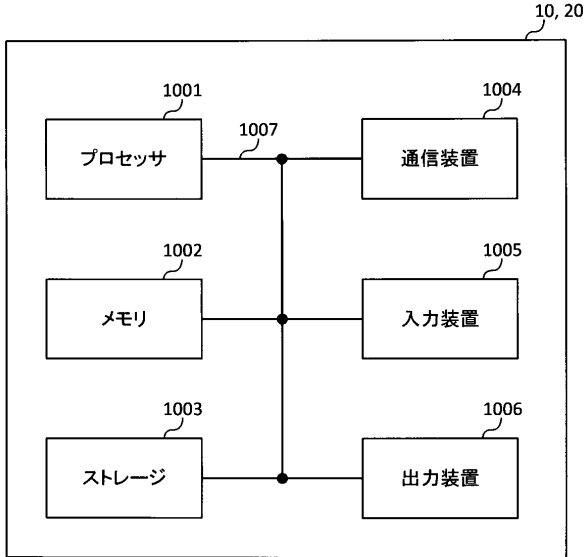
10

20

【図 1 3】



【図 1 4】



30

40

50

フロントページの続き

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 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
審査官 松野 吉宏
(56)参考文献 米国特許出願公開第2019/0312698 (US, A1)
Huawei, HiSilicon, Correction to MAC spec for eURLLC, 3GPP TSG RAN WG2#110-e R2-2
006056, フランス, 3GPP, 2020年06月15日
NTT DOCOMO, INC, Enhancements on multi-TRP/panel transmission, 3GPP TSG RAN WG
1#98b R1-1911184, フランス, 3GPP, 2019年10月04日
Huawei, HiSilicon, Maintenance of SRS for NR positioning, 3GPP TSG RAN WG1#100_e R
1-2000191, フランス, 3GPP, 2020年02月15日
(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
H04B 7/24 - 7/26
H04W 4/00 - 99/00
3GPP TSG RAN WG1 - 4
SA WG1 - 4
CT WG1、4