

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号  
特許第7216098号  
(P7216098)

(45)発行日 令和5年1月31日(2023.1.31)

(24)登録日 令和5年1月23日(2023.1.23)

(51)国際特許分類		F I			
H 0 4 B	7/06 (2006.01)	H 0 4 B	7/06	9 5 6	
H 0 4 B	7/08 (2006.01)	H 0 4 B	7/08	8 0 4	
H 0 4 L	27/26 (2006.01)	H 0 4 L	27/26	1 1 4	

請求項の数 3 (全48頁)

(21)出願番号	特願2020-532128(P2020-532128)	(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	平成30年7月27日(2018.7.27)	(74)代理人	100121083 弁理士 青木 宏義
(86)国際出願番号	PCT/JP2018/028342	(74)代理人	100138391 弁理士 天田 昌行
(87)国際公開番号	WO2020/021724	(74)代理人	100158528 弁理士 守屋 芳隆
(87)国際公開日	令和2年1月30日(2020.1.30)	(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
審査請求日	令和3年7月16日(2021.7.16)	(72)発明者	柿島 佑一 東京都千代田区永田町二丁目11番1号 最終頁に続く

(54)【発明の名称】 端末、無線通信方法及びシステム

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

巡回シフトを示す値を決定する制御部と、

前記巡回シフトを示す値を用いて生成された系列を用いるPUCCHフォーマット1の物理上りリンク制御チャネル(PUCCH)であって、復調用参照信号(DMRS)が多重される前記PUCCHを使って、ビーム変更のための1ビットの情報を送信する送信部と、

を有する端末。

【請求項2】

巡回シフトを示す値を決定する工程と、

前記巡回シフトを示す値を用いて生成された系列を用いるPUCCHフォーマット1の物理上りリンク制御チャネル(PUCCH)であって、復調用参照信号(DMRS)が多重される前記PUCCHを使って、ビーム変更のための1ビットの情報を送信する工程と、  
を有する端末の無線通信方法。

【請求項3】

端末及び基地局を含むシステムであって、

前記端末は、

巡回シフトを示す値を決定する制御部と、

前記巡回シフトを示す値を用いて生成された系列を用いるPUCCHフォーマット1の物理上りリンク制御チャネル(PUCCH)であって、復調用参照信号(DMRS)が多

重される前記 P U C C H を使って、ビーム変更のための 1 ビットの情報を送信する送信部と、を有し、

前記基地局は、

前記 P U C C H を受信する受信部を有する

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ユーザ端末及び無線通信方法に関する。

【背景技術】

【0002】

UMTS (Universal Mobile Telecommunications System) 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ロングタームエボリューション (LTE: Long Term Evolution) が仕様化された (非特許文献 1)。また、LTE (LTE Rel. 8、9) の更なる大容量、高度化などを目的として、LTE-A (LTE アドバンスド、LTE Rel. 10 - 14) が仕様化された。

【0003】

LTE の後継システム (例えば、FRA (Future Radio Access)、5G (5th generation mobile communication system)、5G+ (plus)、NR (New Radio)、NX (New radio access)、FX (Future generation radio access)、LTE Rel. 15 以降などともいう) も検討されている。

【0004】

既存の LTE システム (例えば、LTE Rel. 8 - 14) においては、ユーザ端末 (UE: User Equipment) が基地局に対して、周期的及び / 又は非周期的にチャネル状態情報 (CSI: Channel State Information) を送信する。UE は、上りリンク制御チャネル (PUCCH: Physical Uplink Control Channel) 及び / 又は上りリンク共有チャネル (PUSCH: Physical Uplink Shared Channel) を用いて、CSI を送信する。

【先行技術文献】

【非特許文献】

【0005】

【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】

【0006】

将来の無線通信システム (例えば、NR) において、ビーム管理 (BM: Beam Management) の方法が検討されてきた。当該ビーム管理においては、UE が基地局に送信するビームレポートに基づくビーム選択が検討されている。

【0007】

NR では、UE が、多数のビーム測定用信号を測定し、多数のビーム測定結果を報告することが求められるケースがある。この場合、ビームレポートのための UCI のオーバーヘッドが大きく、UE の消費電力の増大、通信スループットの低下などが問題となる。

【0008】

そこで、本開示は、ビームレポートのオーバーヘッドを好適に低減できるユーザ端末及び無線通信方法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、巡回シフトを示す値を決定する制御部と、前記巡回シフ

10

20

30

40

50

トを示す値を用いて生成された系列を用いる、P U C C Hフォーマット1の物理上りリンク制御チャンネル(P U C C H)であって、復調用参照信号(D M R S)が多重される前記P U C C Hを使って、ビーム変更のための1ビットの情報を送信する送信部と、を有することを特徴とする。

【発明の効果】

【0010】

本開示の一態様によれば、ビームレポートのオーバーヘッドを好適に低減できる。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】図1は、ULビーム管理の動作の一例を示す図である。

10

【図2】図2A及び図2Bは、1ビット情報の多重のためのCSの一例を示す図である。

【図3】図3A及び図3Bは、1ビット情報の時間/周波数リソースの一例を示す図である。

【図4】図4は、基地局の受信動作の一例を示す図である。

【図5】図5は、基地局の受信動作の別の一例を示す図である。

【図6】図6は、基地局の受信動作のさらに別の一例を示す図である。

【図7】図7は、1ビットHARQ-ACKと1ビット情報の多重のためのCSの一例を示す図である。

【図8】図8は、T o f f s e tに基づくP D C C Hの基地局送信ビームの想定の一列を示す図である。

20

【図9】図9は、T o f f s e tに基づくP D C C Hの基地局送信ビームの想定別の一例を示す図である。

【図10】図10は、T o f f s e tに基づくP D C C Hの基地局送信ビームの想定さらに別の一例を示す図である。

【図11】図11A及び図11Bは、最良ビームのビーム測定結果の報告用のリソースの一例を示す図である。

【図12】図12は、ビームレポートの送信のスキップの一例を示す図である。

【図13】図13は、非周期的ビームレポートの送信のスキップの一例を示す図である。

【図14】図14は、ビーム測定結果の報告用のリソースの一例を示す図である。

【図15】図15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。

30

【図16】図16は、一実施形態に係る基地局の全体構成の一例を示す図である。

【図17】図17は、一実施形態に係る基地局の機能構成の一例を示す図である。

【図18】図18は、一実施形態に係るユーザ端末の全体構成の一例を示す図である。

【図19】図19は、一実施形態に係るユーザ端末の機能構成の一例を示す図である。

【図20】図20は、一実施形態に係る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】

(CSI)

40

NRにおいては、UEは、所定の参照信号(又は、当該参照信号用のリソース)を用いてチャンネル状態を測定し、チャンネル状態情報(CSI: Channel State Information)を基地局にフィードバック(報告)する。

【0013】

UEは、チャンネル状態情報参照信号(CSI-RS: Channel State Information Reference Signal)、同期信号/ブロードキャストチャンネル(SS/PBCH: Synchronization Signal/Physical Broadcast Channel)ブロック、同期信号(SS: Synchronization Signal)、復調用参照信号(DMRS: DeModulation Reference Signal)などを用いて、チャンネル状態を測定してもよい。

【0014】

50

CSI-RSリソースは、ノンゼロパワー(NZP: Non Zero Power)CSI-RS及びCSI-IM(Interference Management)の少なくとも1つを含んでもよい。SS/PBCHブロックは、同期信号(例えば、プライマリ同期信号(PSS: Primary Synchronization Signal)、セカンダリ同期信号(SSS: Secondary Synchronization Signal))及びPBCH(及び対応するDMRS)を含むブロックであり、SSブロックなどと呼ばれてもよい。

【0015】

なお、CSIは、チャネル品質識別子(CQI: Channel Quality Indicator)、プリコーディング行列識別子(PMI: Precoding Matrix Indicator)、CSI-RSリソース識別子(CRI: CSI-RS Resource Indicator)、SS/PBCHブロックリソース識別子(SSBRI: SS/PBCH Block Indicator)、レイヤ識別子(LI: Layer Indicator)、ランク識別子(RI: Rank Indicator)、L1-RSRP(レイヤ1における参照信号受信電力(Layer 1 Reference Signal Received Power))、L1-RSRQ(Reference Signal Received Quality)、L1-SINR(Signal to Interference plus Noise Ratio)、L1-SNR(Signal to Noise Ratio)などの少なくとも1つを含んでもよい。

10

【0016】

CSIは、複数のパートを有してもよい。CSIの第1パート(CSIパート1)は、相対的にビット数の少ない情報(例えば、RI)を含んでもよい。CSIの第2パート(CSIパート2)は、CSIパート1に基づいて定まる情報などの、相対的にビット数の

20

【0017】

CSIのフィードバック方法としては、(1)周期的なCSI(P-CSI: Periodic CSI)報告、(2)非周期的なCSI(A-CSI: Aperiodic CSI)報告、(3)半永続的(半持続的、セミパーシステント(Semi-Persistent))なCSI報告(SP-CSI: Semi-Persistent CSI)報告などが検討されている。

【0018】

UEは、P-CSI、SP-CSI及びA-CSIの少なくとも1つのCSIの報告用のリソースに関する情報(CSI報告設定情報とよばれてもよい)を、上位レイヤシグナリング、物理レイヤシグナリング(例えば、下り制御情報(DCI: Downlink Control Information))又はこれらの組み合わせを用いて通知されてもよい。

30

【0019】

ここで、上位レイヤシグナリングは、例えば、RRC(Radio Resource Control)シグナリング、MAC(Medium Access Control)シグナリング、ブロードキャスト情報などのいずれか、又はこれらの組み合わせであってもよい。

【0020】

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

40

【0021】

CSI報告設定情報は、例えば、報告周期、オフセットなどに関する情報を含んでもよく、これらは所定の時間単位(スロット単位、サブフレーム単位、シンボル単位など)で表現されてもよい。CSI報告設定情報は、設定ID(CSI-ReportConfigId)を含んでもよく、当該設定IDによってCSI報告方法の種類(SP-CSIか否か、など)、報告周期などのパラメータが特定されてもよい。CSI報告設定情報は、どの参照信号(又は、どの参照信号用のリソース)を用いて測定されたCSIを報告するかを示す情報(CSI-ResourceConfigId)を含んでもよい。

50

## 【 0 0 2 2 】

( Q C L / T C I )

N Rでは、U Eは、チャンネル（例えば、下りリンク制御チャンネル（P D C C H : Physical Downlink Control Channel）、P D S C H、P U C C Hなど）の疑似コロケーション（Q C L : Quasi-Co-Location）に関する情報（Q C L情報）に基づいて、当該チャンネルの受信処理（例えば、デマッピング、復調、復号、受信ビーム形成など）、送信処理（例えば、マッピング、変調、符号化、プリコーディング、送信ビーム形成など）を制御することが検討されている。

## 【 0 0 2 3 】

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

10

## 【 0 0 2 4 】

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

20

## 【 0 0 2 5 】

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

- ・ Q C LタイプA：ドップラーシフト、ドップラースプレッド、平均遅延及び遅延スプレッド、
- ・ Q C LタイプB：ドップラーシフト及びドップラースプレッド、
- ・ Q C LタイプC：平均遅延及びドップラーシフト、
- ・ Q C LタイプD：空間受信パラメータ。

30

## 【 0 0 2 6 】

T C I状態（TCI-state）は、Q C L情報を示してもよい（含んでもよい）。T C I状態（及び / 又はQ C L情報）は、例えば、対象となるチャンネル（又は当該チャンネル用の参照信号（R S : Reference Signal））と、別の信号（例えば、別の下り参照信号（D L - R S : Downlink Reference Signal））とのQ C Lに関する情報であってもよく、例えば、Q C L関係となるD L - R Sに関する情報（D L - R S関連情報）及び上記Q C Lタイプを示す情報（Q C Lタイプ情報）の少なくとも1つを含んでもよい。

## 【 0 0 2 7 】

D L - R S関連情報は、Q C L関係となるD L - R Sを示す情報及び当該D L - R Sのリソースを示す情報の少なくとも一つを含んでもよい。例えば、U Eに複数の参照信号セット（R Sセット）が設定される場合、当該D L - R S関連情報は、当該R Sセットに含まれるR Sのうち、チャンネル（又は当該チャンネル用のポート）とQ C L関係を有するD L - R S、当該D L - R S用のリソースなどの少なくとも1つを示してもよい。

40

## 【 0 0 2 8 】

ここで、チャンネル用のR S及びD L - R Sの少なくとも一方は、同期信号、P B C H、S S / P B C Hブロック、C S I - R S、D M R S、モビリティ参照信号（M R S : Mobility RS）、ビーム固有の信号などの少なくとも1つ、又はこれらを拡張、変更などして構成される信号（例えば、密度及び周期の少なくとも一方を変更して構成される信号）であってもよい。

## 【 0 0 2 9 】

50

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

【0030】

UEは、UE固有のPDCCH(CORESET)のためのTCI状態を、RRCシグナリング及びMAC CEに基づいて判断してもよい。

【0031】

例えば、UEに対して、CORESETごとに、1つ又は複数(K個)のTCI状態が上位レイヤシグナリング(ControlResourceSet情報要素)によって設定されてもよい。また、UEは、各CORESETについて、それぞれ1つ又は複数のTCI状態を、MAC CEを用いてアクティベートしてもよい。当該MAC CEは、UE固有PDCCH用TCI状態指示MAC CE(TCI State Indication for UE-specific PDCCH MAC CE)と呼ばれてもよい。UEは、CORESETのモニタを、当該CORESETに対応するアクティブなTCI状態に基づいて実施してもよい。

10

【0032】

TCI状態は、ビームに対応してもよい。例えば、UEは、異なるTCI状態のPDCCHは、異なるビームを用いて送信されると想定してもよい。

【0033】

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

【0034】

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

20

【0035】

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

30

【0036】

また、DCIがxビット(例えば、x=3)のTCIフィールドを含む場合、基地局は、最大 $2^x$ (例えば、x=3の場合、8)種類のTCI状態を、上位レイヤシグナリングを用いてUEに予め設定してもよい。DCI内のTCIフィールドの値(TCIフィールド値)は、上位レイヤシグナリングにより予め設定されたTCI状態の1つを示してもよい。

【0037】

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

40

【0038】

UEは、DCI内のTCIフィールド値が示すTCI状態に基づいて、PDSCH(又はPDSCHのDMRSポート)のQCLを決定してもよい。例えば、UEは、サービングセルのPDSCHのDMRSポート(又は、DMRSポートグループ)が、DCIで通知されたTCI状態に対応するDL-RSとQCLであると想定して、PDSCHの受信処理(例えば、復号、復調など)を制御してもよい。

50

## 【 0 0 3 9 】

P U C C Hについては、T C I状態に相当するものは空間関係 (spatial relation) と表現されてもよい。R e l - 1 5 N Rにおいては、R R CのP U C C H設定情報 (P U C C H-Config情報要素) に、所定のR SとP U C C Hとの間の空間関係情報を含めることができる。当該所定のR Sは、S S B、C S I - R S及び測定用参照信号 (S R S : Sounding Reference Signal) の少なくとも1つである。

## 【 0 0 4 0 】

U Eは、S S B又はC S I - 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 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。

10

## 【 0 0 4 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 4 2 】

P U C C Hに関する空間関係情報が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 (P U C C H spatial relation Activation/Deactivation M A C C E) によって、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空間関係がアクティブになるように制御される。

20

## 【 0 0 4 3 】

当該M A C C Eは、適用対象のサービングセルI D、B W P I D、P U C C HリソースI Dなどの情報を含んでもよい。

## 【 0 0 4 4 】

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。

30

## 【 0 0 4 5 】

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 4 6 】

## (ビーム管理)

ところで、これまでR e l - 1 5 N Rにおいては、ビーム管理 (B M : Beam Management) の方法が検討されてきた。当該ビーム管理においては、U Eが報告したL 1 - R S R Pをベースに、ビーム選択を行うことが検討されている。ある信号/チャネルのビームを変更する (切り替える) ことは、当該信号/チャネルのT C I状態 (Q C L) を変更することに相当する。

40

## 【 0 0 4 7 】

なお、ビーム選択によって選択されるビームは、送信ビーム (T xビーム) であってもよいし、受信ビーム (R xビーム) であってもよい。また、ビーム選択によって選択されるビームは、U Eのビームであってもよいし、基地局のビームであってもよい。

## 【 0 0 4 8 】

U Eは、ビーム管理のための測定結果を、P U C C H又はP U S C Hを用いて報告 (送

50

信)してもよい。当該測定結果は、例えば、L1-RSRP、L1-RSRQ、L1-SINR、L1-SNRなどの少なくとも1つを含むCSIであってもよい。また、当該測定結果は、ビーム測定 (beam measurement)、ビーム測定結果、ビームレポート、ビーム測定レポート (beam measurement report) などと呼ばれてもよい。

【0049】

ビームレポートのためのCSI測定は、干渉測定を含んでもよい。UEは、CSI測定用のリソースを用いてチャネル品質、干渉などを測定し、ビームレポートを導出してもよい。CSI測定用のリソースは、例えば、SS/PBCHブロックのリソース、CSI-RSのリソース、その他の参照信号リソースなどの少なくとも1つであってもよい。CSI測定報告の設定情報は、上位レイヤシグナリングを用いてUEに設定されてもよい。

10

【0050】

ビームレポートには、チャネル品質測定及び干渉測定の少なくとも一方の結果が含まれてもよい。チャネル品質測定の結果は、例えばL1-RSRPを含んでもよい。干渉測定の結果は、L1-SINR、L1-SNR、L1-RSRQ、その他の干渉に関する指標 (例えば、L1-RSRPでない任意の指標) などを含んでもよい。

【0051】

なお、ビーム管理のためのCSI測定用のリソースは、ビーム測定用リソースと呼ばれてもよい。また、当該CSI測定対象の信号/チャネルは、ビーム測定用信号と呼ばれてもよい。また、CSI測定/報告は、ビーム管理のための測定/報告、ビーム測定/報告、無線リンク品質測定/報告などの少なくとも1つで読み替えられてもよい。

20

【0052】

当該CSI測定の設定情報 (例えば、CSI-MeasConfig又はCSI-ResourceConfig) は、CSI測定のための1つ以上のノンゼロパワー (NZP: Non Zero Power) CSI-RSリソースセット (NZP-CSI-RS-ResourceSet)、1つ以上のゼロパワー (ZP) CSI-RSリソースセット (ZP-CSI-RS-ResourceSet) (又はCSI-IM (Interference Management) リソースセット (CSI-IM-ResourceSet)) 及び1つ以上のSS/PBCHブロックリソースセット (CSI-SSB-ResourceSet) などの情報を含んでもよい。

【0053】

各リソースセットの情報は、当該リソースセット内のリソースにおける繰り返し (repetition) に関する情報を含んでもよい。当該繰り返しに関する情報は、例えば 'オン' 又は 'オフ' を示してもよい。なお、'オン' は '有効 (enabled又はvalid)' と表されてもよいし、'オフ' は '無効 (disabled又はinvalid)' と表されてもよい。

30

【0054】

例えば、繰り返しが 'オン' を設定されたリソースセットについて、UEは、当該リソースセット内のリソースが同じ下りリンク空間ドメイン送信フィルタ (same downlink spatial domain transmission filter) を用いて送信されたと想定してもよい。この場合、UEは、当該リソースセット内のリソースが同じビームを用いて (例えば、同じ基地局から同じビームを用いて) 送信されたと想定してもよい。

【0055】

繰り返しが 'オフ' を設定されたリソースセットについて、UEは、当該リソースセット内のリソースが同じ下りリンク空間ドメイン送信フィルタを用いて送信されたと想定してはいけない (又は、想定しなくてもよい)、という制御を行ってもよい。この場合、UEは、当該リソースセット内のリソースが同じビームを用いては送信されない (異なるビームを用いて送信された) と想定してもよい。つまり、繰り返しが 'オフ' を設定されたリソースセットについて、UEは、基地局がビームスweepingを行っている想定してもよい。

40

【0056】

ところで、NRではビームレポートに複数の測定結果を含めることが検討されている。UEが、最大64個のビームを測定し、1つの報告インスタンスにおいて設定された数のビームを報告することが検討されている。

50



## 【 0 0 5 7 】

上位レイヤパラメータ（例えば、RRCパラメータ「groupBasedBeamReporting」）によって、グループベースビーム報告が有効に設定されたUEは、各レポート設定について、ビームレポートに複数のビーム測定用リソースID（例えば、SSBRI、CRI）と、これらに対応する複数の測定結果（例えばL1-RSRP）と、を含めることが検討されている。

## 【 0 0 5 8 】

また、上位レイヤパラメータ（例えば、RRCパラメータ「nrofReportedRS」）によって、1つ以上の報告対象RSリソース数を設定されたUEは、各レポート設定について、ビームレポートに1つ以上のビーム測定用リソースIDと、これらに対応する1つ以上の測定結果（例えばL1-RSRP）と、を含めることが検討されている。

10

## 【 0 0 5 9 】

(SRS)

ULRSは次の機能が有することが検討されている。

- ・ULCSI取得
- ・DLCSI取得
- ・ビーム管理

## 【 0 0 6 0 】

NR SRSに対して次の特徴が検討されている。

## 【 0 0 6 1 】

(1) LTE SRS系列および多重方式の再利用

- ・スケジュールされた帯域幅を有するZC (Zadoff-Chu) 系列
- ・comb 2 (2 RE 毎の1 RE にSRSを配置) 又はcomb 4 (4 RE 毎の1 RE にSRSを配置)、及びサイクリックシフト (CS) を有するIFDMA (Interleaved Frequency Division Multiple Access)

20

## 【 0 0 6 2 】

(2) キャパシティの増加のために、より多くのシンボルをSRSに用いること (スロット内の最後の6シンボル)

## 【 0 0 6 3 】

(3) BWP (BandWidth Part) 切り替え、CC (Component Carrier) 切り替え、及びアンテナ切り替えのサポート

30

## 【 0 0 6 4 】

(4) チャネルレシプロシティ (reciprocity、上下対称性) あり又はなしのSRSプリコーディングのサポート

- ・チャネルレシプロシティなし: SRSプリコーディングは (別のSRSに対応する) SRI (SRS Resource Indicator) によって指示される。
- ・チャネルレシプロシティあり: SRSプリコーディングは (DLRSに対応する) CRI (CSI-RS Resource Indicator) によって指示されてもよい。

## 【 0 0 6 5 】

(5) スロット間 (inter-slot) 及びスロット内 (intra-slot) の周波数ホッピングのサポート

40

## 【 0 0 6 6 】

(6) P/A/SP RS送信のサポート

## 【 0 0 6 7 】

(ビームコレスポネンス)

UE側のビームコレスポネンス (correspondence、上下対称性) は、UE能力 (capability) であってもよい。

## 【 0 0 6 8 】

UEがビームコレスポネンスをサポートするか否かは、ULビーム管理の設計に影響を与える。ビームコレスポネンスが保たれる場合、ULの複数ビーム送信は主にDLビ

50

ーム管理に依存する。ビームコレスポンドスが保たれない場合、ULの複数ビーム送信はULビーム管理を必要とする。

【0069】

(ULビーム管理)

ビームコレスポンドスなしの場合、UEは、ULビーム管理のために、複数シンボルにわたって同じ送信ビームを用いてSRSを送信することが検討されている。ビームコレスポンドスなしの場合で、SRSリソースセット内の幾つかのSRSリソースにわたって同じ送信ビームを適用することがUEに設定されない場合、UEは、異なる送信ビームを用いてSRSを送信することが検討されている。

【0070】

ビームコレスポンドスあり又はなしの場合、UEは、上位レイヤ(RRC)パラメータであるPUCCH空間関連情報(PUCCH-Spatial-relation-info)によって、PUCCH用のビーム指示を受信する。PUCCH-Spatial-relation-infoが1つの空間関連情報(SpatialRelationInfo)情報要素(Information Element: IE)を含む場合、UEは、設定されたSpatialRelationInfoを適用する。PUCCH-Spatial-relation-infoが1よりも多いSpatialRelationInfo IEを含む場合、UEは、MAC CEによって設定されたSpatialRelationInfoを適用する。

【0071】

ビームコレスポンドスあり又はなしの場合、UEは、DCI内のSRI(SRS Resource Indicator)によって、PUSCH用のビーム指示を受信する。

【0072】

例えば、図1に示すように、UEは、SRI#0、#1、#2、#3によって送信ビーム#0、#1、#2、#3をそれぞれ指示される(gNBに既知の(gNB transparent)ビームフォーミング)。UEは、送信ビーム#0、#1、#2、#3のそれぞれを用いてSRSを送信する。その後、例えば、UEは、SRSを受信したgNBから、SRI#2によって送信ビーム#2を指示されると、UEは、送信ビーム#2を用いてSRSを送信する(gNBに指示された(gNB indicated)ビームフォーミング)。

【0073】

gNBの送信ビーム及び受信ビームの少なくとも1つの決定のためには、UEによるビームレポートが必要である。Rel.15においては、UEがCSI報告の一部としてL1-RSRPを報告することが検討されている。

【0074】

しかしながら、ビームレポートのオーバーヘッドは大きい。UEがL1-RSRPの報告を設定された場合、UEは、PUCCH又はPUSCH上でL1-RSRPを報告することが考えられる。また、ビームレポートのためのUCIのオーバーヘッドが大きく、UEの消費電力の増大、通信スループットの低下などが問題となる。

【0075】

そこで、本発明者らは、ビームレポートのオーバーヘッドを低減するための方法を着想した。

【0076】

UEは、ビームの変更が必要であるか否かを報告してもよい。このビームは、基地局送信ビーム、基地局受信ビーム、UE送信ビーム、UE受信ビームのいずれかであってもよい。

【0077】

本開示の一態様によれば、ビームレポートのオーバーヘッドを削減できる。これによって、バッテリーを節約できる。また、ビームレポートが他のUCIと多重される場合、他のUCIの符号化率を低くできる。また、UEが或るリソースにおいてビームレポートを送信しないことを、gNBが知ることができる場合、当該リソースを他の用途に割り当てることができるため、リソース利用効率を向上できる。

【0078】

10

20

30

40

50

以下、本開示に係る実施形態について、図面を参照して詳細に説明する。各実施形態に係る無線通信方法は、それぞれ単独で適用されてもよいし、組み合わせて適用されてもよい。

【0079】

なお、本開示において「想定する (assume)」ことは、想定して受信処理、送信処理、測定処理などを行うことを意味してもよい。

【0080】

(無線通信方法)

< 態様 1 >

態様 1 では、UE は、ビーム変更 (切り替え) が必要であるか否かを、1 ビット情報によって報告する。 10

【0081】

1 ビット情報 "0" は、ビーム変更が必要でないことを示してもよい。1 ビット情報 "1" は、ビーム変更が必要であることを示してもよい。

【0082】

UE は、次の態様 1 - 1、1 - 2、1 - 3 のいずれかに従って、1 ビット情報を送信してもよい。

【0083】

《態様 1 - 1》

UE は、UL チャンネル (例えば、PUCCH、PUSCH、SRS のいずれか) における系列選択 (sequence selection) によって 1 ビット情報を送信してもよい。 20

【0084】

UE は、次の態様 1 - 1 - a、1 - 1 - b のいずれかの系列 (特定系列) を用いて 1 ビット情報を送信してもよい。

【0085】

<< 態様 1 - 1 - a >>

特定系列は、系列インデックス及び CS インデックスの少なくとも 1 つに基づいてもよい。特定系列は、NR の PUCCH フォーマット 0、1、3、4 の少なくとも 1 つに用いられる系列であってもよいし、PUCCH 又は PUSCH に用いられる DMRS 系列であってもよい。また、特定系列は、CAZAC (Constant Amplitude Zero Auto Correlation) 系列、低 (low) PAPR (Peak-to-Average Power Ratio) 系列であってもよい。特定系列は、ベース系列 (系列インデックスによって示される) の巡回シフト (CS インデックスによって示される) によって定義されてもよい。 30

【0086】

UE は、次の態様 1 - 1 - a - 1、1 - 1 - a - 2 のいずれかに従って、特定系列を決定してもよい。

【0087】

《《態様 1 - 1 - a - 1》》

UE は、系列インデックス及び CS インデックスの少なくとも 1 つのパラメータを設定される。UE は、上位レイヤシグナリングによってパラメータを設定されてもよい。UE は、予め設定されたルールに従って、パラメータから、2 つの系列を決定する (導出する、暗示的に設定される)。UE は、パラメータに基づいて 1 つの系列を決定し、パラメータ及びルールに従って、別の系列を決定してもよい。 40

【0088】

UE は、送信する 1 ビット情報に従って、2 つの系列の 1 つを特定系列として決定してもよい。

【0089】

UE は、CS インデックス (初期 CS インデックス、例えば  $m_0$ ) を上位レイヤシグナリングによって設定されてもよい。UE は、初期 CS インデックスと所定の第 1 値 (CS 導出パラメータ、例えば  $m_{cs}$ ) との和に基づいて第 1 CS インデックスを決定し、初期 50

CS インデックスと所定の第 2 値 (CS 導出パラメータ、例えば  $m_{CS}$ ) との和に基づいて第 2 CS インデックスを決定してもよい。第 2 値は、第 1 値に 6 を加えた値であってもよい。

【0090】

図 2 A に示すように、UE は、送信帯域幅が M 個のサブキャリア (Resource Element : RE) を有する場合、UE は、系列長 M の基準系列 (base sequence)  $X_0, X_1, \dots, X_{M-1}$  に対して、巡回シフト (Cyclic Shift : CS、位相回転) インデックスに基づく巡回シフトを適用することによって、送信系列を生成する。

【0091】

例えば、UE は、送信帯域幅が 1 PRB であり、12 個の RE を有する場合、UE は、系列長 12 の基準系列  $X_0, X_1, \dots, X_{11}$  に対して、第 1 CS インデックス及び第 2 CS インデックスの 1 つに基づく巡回シフトを適用することによって、特定系列を生成する。

10

【0092】

図 2 B に示すように、第 1 CS インデックス及び第 2 CS インデックスの間隔が 6 であってもよい。言い換えれば、第 1 CS インデックスに対応する位相回転と、第 2 CS インデックスに対応する位相回転と、の間隔が 6 であってもよい。例えば、第 1 CS インデックスが 0 (位相回転が 0) であり、第 2 CS インデックスが 6 (位相回転が 6) であってもよい。

【0093】

この場合、特定系列を  $Y_0, Y_1, \dots, Y_{11}$  とすると、偶数 RE インデックスを有する所定要素  $Y_0, Y_2, Y_4, \dots, Y_{10}$  については、第 1 CS インデックスに基づく所定要素の値と、第 2 CS インデックスに基づく所定要素の値は、等しい。言い換えれば、所定要素の値は、第 1 CS インデックス及び第 2 CS インデックスに依らない。

20

【0094】

図 3 A に示すように、UE は、PUSCH 用の DMRS タイプ 1 (comb 状) の DMRS を特定系列として用いてもよい。UE は、1 スロット内のシンボル # 0 ~ # 13 のうち、シンボル # 2 において、DMRS を送信してもよい。UE は、1 PRB 内の RE # 0 ~ # 11 のうち、偶数 RE インデックスの RE # 0, # 2, ... # 10 において、DMRS を送信してもよい。この場合、DMRS 系列長は 6 であるため、UE は、特定系列  $Y_0, Y_1, \dots, Y_5$  を RE # 0, # 2, ... # 10 へマップしてもよい。

30

【0095】

図 3 B に示すように、UE は、DMRS のシンボルと UCI のシンボルとの少なくともいずれかにおいて特定系列を送信してもよい。UE は、PUCCH フォーマット 1 用の DMRS を特定系列として用いてもよいし、UCI に乗ずる系列を特定系列として用いてもよい。

【0096】

UL チャンネル (PUSCH 又は PUCCH) のリソースが DMRS シンボル及びデータ (UCI 又は UL データ) シンボルを有する場合、UE は、次の送信方法 1、2 の 1 つに従って、1 ビット情報を送信してもよい。

【0097】

[送信方法 1]

UE は、DMRS シンボルにおいて 1 ビット情報を送信する場合、特定系列 (系列選択) によって 1 ビット情報を送信する。UE は、データシンボルにおいて 1 ビット情報を送信する場合、特定系列 (系列選択) によって 1 ビット情報を送信しない。

40

【0098】

[送信方法 2]

UE は、DMRS シンボルにおいて 1 ビット情報を送信する場合、特定系列 (系列選択) によって 1 ビット情報を送信しない。UE は、データシンボルにおいて 1 ビット情報を送信する場合、特定系列 (系列選択) によって 1 ビット情報を送信する。

【0099】

50

gNBは、次の態様1-1-a-2-1、1-1-a-2-2、1-1-a-2-3のいずれかに従って1ビット情報を復号してもよい。

【0100】

<<<態様1-1-a-2-1>>>

図4に示すように、gNBは、1ビット情報"0"及び"1"にそれぞれ対応する2つのDMRS系列のレプリカを生成してもよい。gNBは、2つのレプリカのそれぞれと、DMRSの受信信号との相関を計算し、2つのレプリカのうち相関が高い(最も尤度が高い)レプリカに対応する1ビット情報を決定してもよい(最尤検出、Maximum Likelihood Detection:MLD)。

【0101】

gNBは、相関が高いレプリカをDMRS系列として決定してもよい。gNBは、決定されたDMRS系列と受信信号とに基づいてチャネル推定を行い、チャネル推定結果に基づいてPUSCHにおけるULデータ又はPUCCHにおけるUCIを復号してもよい。

【0102】

<<<態様1-1-a-2-2>>>

1ビット情報"0"及び"1"にそれぞれ対応する2つのDMRS系列において、CSの間隔はである(CSインデックスの間隔が6である)ため、偶数REインデックスを有する要素 $Y_0, Y_2, \dots, Y_{10}$ (特定の周波数リソースの要素)は、1ビット情報(CSインデックス)によらず一定値となる。図5に示すように、奇数REインデックスを有する要素 $Y_1, Y_3, \dots, Y_{11}$ は、1ビット情報によって異なる。

【0103】

gNBは、奇数REインデックスを有する要素からなる部分系列(系列長6)について、1ビット情報"0"及び"1"にそれぞれ対応する2つの部分系列のレプリカを生成してもよい。gNBは、受信信号のうち奇数REインデックスを有する要素と、2つのレプリカのそれぞれと、の相関を計算し、2つのレプリカのうち相関が高いレプリカに対応する1ビット情報を決定してもよい。

【0104】

gNBは、1ビット情報に対する全REの系列(系列長12)をDMRSとして決定してもよい。gNBは、決定されたDMRS系列と受信信号とに基づいてチャネル推定を行い、チャネル推定結果に基づいてPUSCHにおけるULデータ又はPUCCHにおけるUCIを復号してもよい。

【0105】

<<<態様1-1-a-2-3>>>

図6に示すように、1ビット情報"0"及び"1"にそれぞれ対応する2つのDMRS系列において、偶数REインデックスを有する要素 $Y_0, Y_2, \dots, Y_{10}$ は、1ビット情報(CSインデックス)によらず一定値である。そこで、gNBは、DMRS系列のうち偶数REインデックスを有する要素(系列長6)と、受信信号のうち偶数REインデックスを有する要素と、に基づいて、チャネル推定を行い、チャネル推定結果に基づいてPUSCHにおけるULデータ又はPUCCHにおけるUCIを復号してもよい。

【0106】

さらに、gNBは、奇数REインデックスを有する要素からなる部分系列(系列長6)について、1ビット情報"0"及び"1"にそれぞれ対応する2つの部分系列のレプリカを生成してもよい。gNBは、受信信号のうち奇数REインデックスを有する要素と、2つのレプリカのそれぞれと、の相関を計算し、2つのレプリカのうち相関が高いレプリカに対応する1ビット情報を決定してもよい。

【0107】

この態様1-1-a-2-3によれば、態様1-1-a-2-1、1-1-a-2-2に比べて、周波数ドメインにおけるDMRSの密度が1/2になるため、周波数選択性が厳しい環境では、チャネル推定精度が劣化し、データ復号精度が劣化する。一方、態様1-1-a-2-1、1-1-a-2-2は、1ビット情報の判定の誤りがデータ(ULデ

10

20

30

40

50

ータ又はUCI)復号に影響するのに対し、態様1-1-a-2-3は、これを防ぐことができる。

【0108】

gNBは、特定系列がDMRSタイプ1である場合、態様1-1-a-2-1、1-1-a-2-2を用いて、1ビット情報及びデータ(ULデータ又はUCI)の復号を行ってもよい。gNBは、特定系列がDMRSタイプ1でない場合、態様1-1-a-2-3を用いて、1ビット情報及びデータ(ULデータ又はUCI)の復号を行ってもよい。

【0109】

UEは、PUCCHフォーマット0を用いて1ビット情報を送信してもよい。

【0110】

例えば、UEがPUCCHフォーマット0を用いて1ビットHARQ-ACKを送信する場合、1ビットHARQ-ACK"0"(NACK)及び"1"(ACK)に対応するCSインデックスの間隔が6であってもよい(位相回転の間隔が であってもよい)。例えば、1ビットHARQ-ACK"0"及び"1"にそれぞれ対応するCSインデックスが0,6であってもよい(位相回転が0, であってもよい)。

【0111】

UEが1ビットHARQ-ACKに1ビット情報(ビーム変更の有無)を多重する場合、UEは、1ビットHARQ-ACK用に設定されたCSに基づいて、1ビットHARQ-ACK及び1ビット情報に対応するCSを導出してもよい(暗示的に設定されてもよい)。

【0112】

UEが1ビットHARQ-ACKに1ビット情報(ビーム変更の有無)を多重する場合、図7に示すように、1ビット情報"0"に対応するCSインデックスは、1ビットHARQ-ACK"0"及び"1"に対応するCSインデックスと同じであってもよい。この場合、1ビット情報"0"及び1ビットHARQ-ACK"0"に対応するCSインデックスが0、1ビット情報"0"及び1ビットHARQ-ACK"1"に対応するCSインデックスが6であってもよい。

【0113】

また、1ビット情報"1"に対応するCSインデックスは、1ビットHARQ-ACK"0"及び"1"に対応するCSインデックスに所定間隔を加えたCSインデックスであってもよい。例えば、CSインデックスの所定間隔は1であってもよい(位相回転の間隔が /6であってもよい)。この場合、1ビット情報"1"及び1ビットHARQ-ACK"0"に対応するCSインデックスが1、1ビット情報"1"及び1ビットHARQ-ACK"1"に対応するCSインデックスが7であってもよい。

【0114】

《《態様1-1-a-2》》

UEは、系列インデックス及びCSインデックスの少なくとも1つのパラメータの、1よりも多い値(例えば、2つの値)を設定される。UEは、上位レイヤシグナリングによってパラメータを設定されてもよい。

【0115】

UEは、送信する1ビット情報に従って、設定された1よりも多い値の1つを選択し、選択された値に基づく特定系列を送信してもよい。

【0116】

<<態様1-1-b>>

特定系列は、ULデータ又はUCIのためのスクランブル系列(scrambling sequence)であってもよいし、スクランブル系列生成器(generator)を初期化するための初期値であってもよい。初期値は、RNTI(Radio Network Temporary Identifier)、上位レイヤパラメータ(例えば、PUSCH用データスクランプリング識別子)、セル識別子、の少なくとも1つに基づいてもよい。特定系列は、Gold系列などの擬似ランダム系列であってもよい。

10

20

30

40

50

## 【0117】

UEは、次の態様1-1-b-1、1-1-b-2のいずれかに従って、特定系列を決定してもよい。

## 【0118】

## 《《態様1-1-b-1》》

UEは、スクランブル系列又は初期値の少なくとも1つを示すパラメータを設定される。UEは、上位レイヤシグナリングによってパラメータを設定されてもよい。UEは、予め設定されたルールに従って、パラメータから、2つの系列を決定する（導出する、暗示的に設定される）。UEは、パラメータに基づいて1つの系列を決定し、パラメータ及びルールに従って、別の系列を決定してもよい。

10

## 【0119】

UEは、送信する1ビット情報に従って、2つの系列の1つを特定系列として選択し、特定系列を用いてULデータ又はUCIをスクランブルしてもよい。

## 【0120】

## 《《態様1-1-b-2》》

UEは、スクランブル系列又は初期値の少なくとも1つを示すパラメータの、1よりも多い値（例えば、2つの値）を設定される。UEは、上位レイヤシグナリングによってパラメータを設定されてもよい。

## 【0121】

UEは、送信する1ビット情報に従って、設定された1よりも多い値の1つを特定系列として選択し、特定系列を用いてULデータ又はUCIをスクランブルしてもよい。

20

## 【0122】

gNBは、1ビット情報に対応する2つの系列のレプリカを用いて、ブラインド復号を行ってもよい。gNBは、ブラインド復号（CRCの判定）に成功したレプリカに対応する1ビット情報を決定してもよい。

## 【0123】

## 《態様1-2》

1ビット情報は、ULチャネル（PUSCH又はPUCCH）上のULデータ又はUCIに追加されてもよい。

## 【0124】

1ビット情報は、ULデータ又はUCIと連結して符号化（joint coding）されてもよい。

30

## 【0125】

1ビット情報は、ULデータ又はUCIとは別に符号化（separate coding）されてもよい。

## 【0126】

UEが、ビーム変更が必要であるか否かを示す1ビットを報告することによって、ビームレポートのオーバーヘッドを抑えることができる。

## 【0127】

## 《態様1-3》

1ビット情報の報告後のUE動作について説明する。

40

## 【0128】

UEは、PDCCH用のUE受信ビームが、報告した最新のビーム測定結果に対応するUE受信ビームと同じであると想定してもよい。UEは、PDCCH用の基地局送信ビームが、UEが報告した最新のビーム測定結果に対応する基地局送信ビームと同じであると想定してもよい。言い換えると、UEは、PDCCH用のTCI状態が、報告した最新のビーム測定結果に対応するTCI状態と同じである（報告した最新のビーム測定結果に対応する測定に用いた信号/チャネルとQCLである）と想定してもよい。

## 【0129】

UEのビーム測定結果（1ビット情報）を報告してから、基地局が基地局送信ビームを

50

切り替えるまでに所定時間が必要であると想定される。

【0130】

もしUEがビーム変更不要("0")を報告した場合、UEは、PDCCH、PDSCH、PUCCHの少なくとも1つに対するTCI状態が変更されないと想定してもよい。もしUEがビーム変更必要("1")及び異なる最良ビームを示す測定結果の少なくとも1つを報告した場合、UEは、報告から所定時間 $T_{offset}$ の間、PDCCH、PDSCH、PUCCHの少なくとも1つに対するTCI状態が変更されないと想定してもよく、報告から $T_{offset}$ の後、PDCCH、PDSCH、PUCCHの少なくとも1つに対するTCI状態が変更されると想定してもよい。

【0131】

$T_{offset}$ は、UE又は基地局がビーム(例えば、UE受信ビーム、基地局送信ビーム)の切り替えに要する時間に基づいて定義されてもよい。

【0132】

なお、 $T_{offset}$ に関する情報は、上位レイヤシグナリング、物理レイヤシグナリング又はこれらの組み合わせを用いて、UEに通知されてもよい。

【0133】

図8は、 $T_{offset}$ に基づくPDCCHの基地局送信ビームの想定の一例を示す図である。ステップS302(ステップS302-1及びS302-2)において、UEは、基地局の送信ビームスweepingを適用されたRS#1-#4について、同じUE受信ビームを用いて測定し、その測定結果に基づく測定報告(例えばCSI)を、PUCCH又はPUSCHを用いて送信する。S302-1において基地局送信ビーム#1を想定しており、S302-1がビーム変更が不要であることを示す報告("0")であり、S302-2がビーム変更が必要であることを示す報告("1")及び異なる最良ビームを示す測定結果の少なくとも1つである。

【0134】

基地局は、UEからの報告に基づいて、UEのPDCCH用TCI状態の切り替えを行うことを決定してもよい

【0135】

ステップS304(ステップS304-1及びS304-2)において、基地局は、PDCCH用TCI状態の切り替えの後の任意のCORESETで送信するPDCCHを、新しい基地局送信ビーム(TCI状態)を用いて送信してもよい。S304-1におけるPDCCHには基地局送信ビーム#1が適用されるとUEが想定し、S304-2におけるPDCCHには基地局送信ビーム#2が適用されるとUEが想定する。

【0136】

ステップS304-1の時点の想定は、ステップS302-1の報告は $T_{offset}$ 以上前の時刻に送信した最新の報告であるが、ステップS302-2の報告は $T_{offset}$ 以内の時刻に送信されたためである。

【0137】

また、ステップS304-2の時点の想定は、ステップS302-2の報告が $T_{offset}$ 以上前の時刻に送信した最新の報告であるためである。

【0138】

なお、あるCORESETの継続時間(duration)内で、PDCCH用の受信ビームに関するUEの想定が変化してもよい。

【0139】

図9は、 $T_{offset}$ に基づくPDCCHの基地局送信ビームの想定別の一例を示す図である。本例では、図8とCORESETの時間的位置が異なるステップS304-3が示されている。

【0140】

また、上述のステップS304とは、ステップS304-3のCORESET内の途中までのPDCCHには基地局送信ビーム#1が適用されるとUEが想定し、それ以降のP

10

20

30

40

50



PD CCHには基地局送信ビーム#2が適用されるとUEが想定する点が異なる。

【0141】

上記CORESETの途中の時点の想定は、ステップS302-1の報告は $T_{offset}$ 以上前の時刻に送信した最新の報告であるが、ステップS302-2の報告は $T_{offset}$ 以内の時刻に送信されたためである。

【0142】

また、上記CORESETの途中の時点以降の想定は、ステップS302-2の報告が $T_{offset}$ 以上前の時刻に送信した最新の報告であるためである。

【0143】

図10は、 $T_{offset}$ に基づくPD CCHの基地局送信ビームの想定のために別の一例を示す図である。本例では、図9と同様の例が示されている。

10

【0144】

図10は、UEが、ステップS304-3のCORESET内の基地局送信ビームの想定を途中で変更しない点が、図9と異なる。UEは、当該CORESET内のPD CCHに適用される基地局送信ビームが、当該CORESETの開始位置（例えば、開始シンボル、開始スロットなど）の時点から $T_{offset}$ 以上前の時刻に送信した最新の報告であるステップS302-1の報告に対応する基地局送信ビーム#1であると想定してもよい。

【0145】

このように、UEは、ビーム測定結果の報告から $T_{offset}$ 以降に始まるCORESET（に含まれるPD CCH）の基地局送信ビーム/UE受信ビームが、当該ビーム測定結果の報告の時点の基地局送信ビーム/UE受信ビームの想定と同じであると想定してもよい。この場合、CORESET内で基地局送信ビーム又はUE受信ビームの切り替えが生じないため、送受信ビームの切り替えの時間（送受信不可の時間）がCORESET内で発生してしまうことを抑制できる。

20

【0146】

UEは、時刻TにおけるPD CCHの基地局送信ビームが、時刻Tより $T_{offset2}$ 以上前の時刻の（最新の）PD CCHの基地局送信ビームと同じであると想定してもよい。

【0147】

UEは、時刻TにおけるPD CCHのUE受信ビームが、時刻Tより $T_{offset2}$ 以上前の時刻の（最新の）PD CCHのUE受信ビームと同じであると想定してもよい。

30

【0148】

UEは、時刻TにおけるPUCCHの基地局受信ビームが、時刻Tより $T_{offset3}$ 以上前の時刻の（最新の）PD CCHの基地局送信ビーム及びPD CCHの基地局送信ビームの少なくとも一方と同じであると想定してもよい。

【0149】

UEは、時刻TにおけるPUCCHのUE送信ビームが、時刻Tより $T_{offset3}$ 以上前の時刻の（最新の）PD CCHのUE受信ビーム及びPD CCHのUE受信ビームの少なくとも一方と同じであると想定してもよい。

【0150】

$T_{offset2}$ 、 $T_{offset3}$ などは、UE又は基地局がビーム（例えば、UE送信ビーム、基地局受信ビーム）の切り替えに要する時間に基づいて定義されてもよい。なお、 $T_{offset2}$ 、 $T_{offset3}$ などに関する情報は、上位レイヤシグナリング、物理レイヤシグナリング又はこれらの組み合わせを用いて、UEに通知されてもよい。

40

【0151】

この態様1-3によれば、UEはビーム変更のタイミングを適切に認識できる。

【0152】

以上の態様1によれば、UEがビーム変更が不要であることをULチャネルに多重して送信することによって、ビームレポートのオーバーヘッドを抑えることができる。

【0153】

<態様2>

50

態様 2 では、UE は、ビーム変更 (change) が必要であるか否かと、最良ビームのインデックス (ID) と、の少なくとも 1 つの情報を含むビームレポートを報告する。

【0154】

UE は、次の態様 2 - 1、2 - 2、2 - 3 のいずれかに従って、ビームレポートを送信してもよい。

【0155】

《態様 2 - 1》

UE は、UL チャネル (例えば、PUCCH、PUSCH、SRS のいずれか) における系列選択 (sequence selection) によって複数ビット (m ビット) 情報 (ビームレポート) を送信してもよい。

【0156】

UE は、次の態様 2 - 1 - a、2 - 1 - b のいずれかの系列 (特定系列) を用いて m ビット情報を送信してもよい。

【0157】

<<態様 2 - 1 - a >>

特定系列は、系列インデックス及び巡回シフト (Cyclic Shift: CS) インデックスの少なくとも 1 つに基づいてもよい。特定系列は、NR の PUCCH フォーマット 0、1、3、4 の少なくとも 1 つに用いられる系列であってもよいし、PUCCH 又は PUSCH に用いられる DMRS 系列であってもよい。また、特定系列は、CAZAC (Constant Amplitude Zero Auto Correlation) 系列、低 (low) PAPR (Peak-to-Average Power Ratio) 系列であってもよい。特定系列は、ベース系列 (系列インデックスによって示される) の巡回シフト (CS インデックスによって示される) によって定義されてもよい。

【0158】

UE は、次の態様 2 - 1 - a - 1、2 - 1 - a - 2 のいずれかに従って、特定系列を決定してもよい。

【0159】

《《態様 2 - 1 - a - 1》》

UE は、系列インデックス及び CS インデックスの少なくとも 1 つのパラメータを設定される。UE は、上位レイヤシグナリングによってパラメータを設定されてもよい。UE は、予め設定されたルールに従って、パラメータから、 $2^m$  個の系列を決定する (導出する、暗示的に設定される)。UE は、パラメータに基づいて 1 つの系列を決定し、パラメータ及びルールに従って、他の  $2^m - 1$  個の系列を決定してもよい。

【0160】

UE は、送信する m ビット情報に従って、 $2^m$  個の系列の 1 つを特定系列として決定してもよい。

【0161】

UE は、設定されたパラメータに基づき、m ビット情報の  $2^m$  個の値に対して、CS インデックス 0, 1, ...,  $2^m - 1$  をそれぞれ導出してもよい。UE は CS インデックスとして 0 を設定された場合、CS インデックス 1, ...,  $2^m - 1$  を導出してもよい。

【0162】

UE は、設定されたパラメータに基づき、m ビット情報の  $2^m$  個の値に対して、系列インデックス及び CS インデックスの  $2^m$  個の組み合わせ (系列インデックスの  $2^m - 1$  個の値と CS インデックスの  $2^m - 1$  個の値との組み合わせ) を導出してもよい。系列インデックスの導出のために初期系列インデックスに加算される系列導出パラメータの  $2^m - 1$  個の値と、CS インデックスの導出のための初期 CS インデックスに加算される CS 導出パラメータの  $2^m - 1$  個の値と、が予め設定されてもよい。

【0163】

例えば、m が 4 である場合、UE は 16 個の系列から 1 個の特定系列を選択する。UE は、初期系列インデックスとして 3、初期 CS インデックスとして 0 を設定されたとする。

10

20

30

40

50

## 【 0 1 6 4 】

UEは、初期系列インデックスと、系列導出パラメータの所定の4つの値のそれぞれとの加算に基づいて、4つの系列インデックスを決定してもよい。系列導出パラメータの4つの値の間隔が予め設定されてもよい。例えば、系列導出パラメータの4つの値が0, 1, 2, 3である場合(4つの値の間隔が1である場合)、UEは初期系列インデックスに基づき、4つの系列インデックスとして3, 4, 5, 6を決定する。

## 【 0 1 6 5 】

UEは、初期CSインデックスと、CS導出パラメータ(例えば、 $m_{CS}$ )の所定の4つの値のそれぞれとの加算に基づいて、4つのCSインデックスを決定してもよい。CS導出パラメータの4つの値の間隔が予め設定されてもよい。例えば、CS導出パラメータの4つの値が0, 3, 6, 9である場合(4つの値の間隔が3である場合)、UEは初期CSインデックスに基づき、4つのCSインデックスとして0, 3, 6, 9を決定する。

10

## 【 0 1 6 6 】

UEは、系列インデックス、CSインデックス、PRBインデックス、PRGインデックス、シンボルインデックス、の少なくとも1つのパラメータを設定されてもよい。UEは、設定されたパラメータに基づき、系列インデックス、CSインデックス、PRBインデックス、PRGインデックス、シンボルインデックス、のいずれかの、 $2^m$ 個の組み合わせを導出してよい。

## 【 0 1 6 7 】

UEは、PUSCH用のDMRSタイプ1(comb状)のDMRSを特定系列として用いてもよい。

20

## 【 0 1 6 8 】

UEは、DMRSのシンボルとUCIのシンボルとの少なくともいずれかにおいて特定系列を送信してもよい。UEは、PUCCHフォーマット1用のDMRSを特定系列として用いてもよいし、UCIに乗ずる系列を特定系列として用いてもよい。

## 【 0 1 6 9 】

ULチャネル(PUSCH又はPUCCH)のリソースがDMRSシンボル及びデータ(UCI又はULデータ)シンボルを有する場合、UEは、次の送信方法1、2の1つに従って、 $m$ ビット情報を送信してもよい。

## 【 0 1 7 0 】

## [ 送信方法 1 ]

UEは、DMRSシンボルにおいて $m$ ビット情報を送信する場合、特定系列(系列選択)によって $m$ ビット情報を送信する。UEは、データシンボルにおいて $m$ ビット情報を送信する場合、特定系列(系列選択)によって $m$ ビット情報を送信しない。

30

## 【 0 1 7 1 】

## [ 送信方法 2 ]

UEは、DMRSシンボルにおいて $m$ ビット情報を送信する場合、特定系列(系列選択)によって $m$ ビット情報を送信しない。UEは、データシンボルにおいて $m$ ビット情報を送信する場合、特定系列(系列選択)によって $m$ ビット情報を送信する。

40

## 【 0 1 7 2 】

## 《 《 態様 2 - 1 - a - 2 》 》

UEは、系列インデックス及びCSインデックスの少なくとも1つのパラメータの、 $2^m$ 個の値を設定される。UEは、上位レイヤシグナリングによってパラメータを設定されてもよい。

## 【 0 1 7 3 】

UEは、送信する $m$ ビット情報に従って、 $2^m$ 個の値の1つを選択し、選択された値に基づく特定系列を送信してもよい。

## 【 0 1 7 4 】

## &lt;&lt; 態様 2 - 1 - b &gt;&gt;

特定系列は、ULデータ又はUCIのためのスクランブル系列(scrambling sequenc

50

e)であってもよいし、スクランブル系列生成器(generator)を初期化するための初期値であってもよい。初期値は、RNTI(Radio Network Temporary Identifier)、上位レイヤパラメータ(例えば、PUSCH用データスクランプリング識別子)、セル識別子、の少なくとも1つに基づいてもよい。特定系列は、Gold系列などの擬似ランダム系列であってもよい。

【0175】

UEは、次の態様2-1-b-1、2-1-b-2のいずれかに従って、特定系列を決定してもよい。

【0176】

《《態様2-1-b-1》》

UEは、スクランブル系列又は初期値の少なくとも1つを示すパラメータを設定される。UEは、上位レイヤシグナリングによってパラメータを設定されてもよい。UEは、予め設定されたルールに従って、パラメータから、 $2^m$ 個の系列を決定する(導出する、暗示的に設定される)。UEは、パラメータに基づいて1つの系列を決定し、パラメータ及びルールに従って、他の $2^m - 1$ 個の系列を決定してもよい。

10

【0177】

UEは、送信するmビット情報に従って、 $2^m$ 個の系列の1つを特定系列として選択し、特定系列を用いてULデータ又はUCIをスクランブルしてもよい。

【0178】

《《態様2-1-b-2》》

UEは、スクランブル系列又は初期値の少なくとも1つを示すパラメータの、 $2^m$ 個の値を設定される。UEは、上位レイヤシグナリングによってパラメータを設定されてもよい。

20

【0179】

UEは、送信するmビット情報に従って、 $2^m$ 個の値の1つを特定系列として選択し、特定系列を用いてULデータ又はUCIをスクランブルしてもよい。

【0180】

《態様2-2》

UEは、測定結果が1番目に良いビーム(RS)のインデックスと、1番目に良い測定結果と、測定結果が2番目に良いビーム(RS)のインデックスと、1番目に良い測定結果及び2番目に良い測定結果の差分値と、を含むビームレポートを報告してもよい。

30

【0181】

差分値のサイズは、1番目に良い測定結果のサイズよりも小さくてもよい。例えば、1番目に良い測定結果は7ビットであってもよく、差分値は4ビットであってもよい。これによって、ビームレポートのオーバーヘッドを抑えることができる。

【0182】

《態様2-3》

UEは、ULチャネル(例えば、PUCCH、PUSCH、SRSのいずれか)に対し、複数のビーム(RS)にそれぞれ対応する複数のリソースを設定されてもよい。UEは、複数のリソースのうち、最良ビームに対応するリソースを用いて、最良ビームの測定結果を送信してもよい。

40

【0183】

最良ビームの測定結果は、L1-RSRPの最大値、L1-RSRQの最大値、L1-SINRの最大値、チャネル品質の最大値、干渉の最小値、の少なくとも1つであってもよい。

【0184】

図11Aに示すように、UEは、ULチャネルに対し、8個のビーム(RS)インデックスにそれぞれ関連付けられた8個の時間リソースa~h(例えば、シンボル)を設定されてもよい。UEは、最良ビームに対応する時間リソースを用いて、PUCCH又はPUSCHを送信してもよい。

50

## 【 0 1 8 5 】

図 1 1 B に示すように、UE は、UL チャネルの DMRS に対し、8 個のビーム (RS) インデックスにそれぞれ関連付けられた 8 個の符号リソース a ~ h (例えば、系列インデックス及び CS インデックスの少なくとも 1 つ) を設定されてもよい。UE は、最良ビームに対応する符号リソースを用いて、DMRS を送信してもよい。

## 【 0 1 8 6 】

## 《 態様 2 - 4 》

UE がビーム変更不要と判定した場合、gNB から設定されたリソース (特定リソース) を用いてビームレポートを送信してもよい。

## 【 0 1 8 7 】

UE が報告しようとする最良ビームが、PDCCH、PDSCH、PUCCH の少なくとも 1 つに用いているビーム、又は過去に報告した最良ビームと同じ場合、UE は、ビーム変更不要と判定してもよい。

## 【 0 1 8 8 】

特定リソースは、初期系列インデックス及び初期 CS インデックスに基づくリソースであってもよいし、初期系列インデックスと系列導出パラメータの値 0 とに基づく系列インデックスであってもよいし、初期 CS インデックスと CS 導出パラメータの値 0 とに基づく CS インデックスであってもよい。

## 【 0 1 8 9 】

UE がビーム変更不要と判定した場合、gNB は、系列選択の復号を行う必要がなく、特定リソースを用いた DMRS を想定してチャンネル推定を行うことができるため、gNB の受信動作を簡略化できる。

## 【 0 1 9 0 】

態様 2 - 1 - a - 1 の例において、特定リソースは、初期系列インデックスと系列導出パラメータの値 0 とに基づく系列インデックスと、初期 CS インデックスと CS 導出パラメータの値 0 とに基づく CS インデックスと、から得られる特定系列であってもよい。

## 【 0 1 9 1 】

態様 2 - 3 の例において、ビーム # 0 , # 1 , ... , # 7 に対してリソース a , b , ... , h がそれぞれ UE に設定され、特定リソースは a であってもよい。

## 【 0 1 9 2 】

UE は、特定リソースを、使用されているビームに関連付け、残りのリソースを、他のビームに関連付けてもよい。UE は、ビーム変更が不要と判定した場合、特定リソース a を用いて測定結果を送信してもよい。ビーム # 2 が使用されている状態で、UE は、ビーム変更が必要と判定した場合、最良ビームに関連付けられたリソースを用いて測定結果を送信してもよい。

## 【 0 1 9 3 】

例えば、UE は、特定リソース a をビーム # 2 に関連づけ、残りのリソース b , c , d , ... , h を、ビーム # 2 を除くビーム # 0 , # 1 , # 3 , ... , # 7 にそれぞれ関連付けてもよい。例えば、UE は、特定リソース a をビーム # 2 に関連づけ、残りのリソース b , c , d , ... , h を、順にビーム # 3 , # 4 , ... , # 7 , # 0 , # 1 にそれぞれ関連付けてもよい。

## 【 0 1 9 4 】

この態様 2 によれば、UE が、ビーム変更が必要であるか否かと、最良ビームのインデックスと、の少なくとも 1 つの情報を、UL チャネルに多重することによって、ビームレポートのオーバーヘッドを抑えることができる。

## 【 0 1 9 5 】

## &lt; 態様 3 &gt;

UE は、DMRS の送信帯域幅 (DMRS 系列長) に応じて、1 ビット情報と複数ビット情報のいずれを DMRS に多重するかを決定してもよい。

## 【 0 1 9 6 】

10

20

30

40

50

DMRS系列長がL以下である場合、1ビット情報をDMRSに多重する。Lは12、24、36などであってもよい。1ビット情報0、1にそれぞれ関連付けられたCSパラメータ値は0、1であってもよいし、0、6であってもよい。

【0197】

DMRS系列長がLより大きい場合、複数ビット情報をDMRSに多重する。mビット情報0、1、...、 $2^m - 1$ にそれぞれ関連付けられたCSパラメータ値は0、1、...、 $2^m - 1$ であってもよい。UEは、mとDMRS系列長Mとに応じてCSパラメータ値の間隔を決定してもよい。CSパラメータ値の間隔は、 $M/m$ であってもよい。Mが12でありmが2である場合、mビット情報0、1、2、3にそれぞれ関連付けられたCSパラメータ値は0、3、6、9であってもよい。

10

【0198】

UEは、PUSCHに割り当てられた帯域幅に基づいてDMRS系列長を決定してもよい。例えば、DMRSタイプ1がUEに設定され、PUSCH割当帯域幅として4PRBがUEに設定された場合、1PRB(12RE)当たり6REがDMRSに用いられるため、DMRS系列長は $4 \times 6 = 24$ である。

【0199】

DMRS系列長が大きくなると(DMRSの割当帯域幅が広がると)、周波数選択性の影響を受けて、隣接するCSの間の直交性が崩れる場合がある。UEがDMRS系列長に基づいて多重するビット数を決定することによって、特性を改善することができる。

【0200】

<態様4>

DMRS系列に多重される情報は、ULTCI状態、ULビーム関連情報(ビーム変更が必要か否かを示す情報と、最良ビームインデックスとの少なくとも1つ)に限定されない。

20

【0201】

UEは、ビーム管理及びCSIの少なくとも1つに関する情報を、DMRS系列に多重してもよい。この情報は、CSIパラメータの変更が必要であるか否かを示す情報と、最良のCSI(例えば、RI、PMI、LI、CQIなど)と、の少なくとも1つであってもよい。

【0202】

UEは、UEによって報告される情報を、DMRS系列に多重してもよい。この情報は、ACK/NACKと、ULビームを示す情報(例えば、インデックス)と、の少なくとも1つであってもよい。

30

【0203】

この態様4によれば、ビームレポート及び他の報告のオーバーヘッドを抑えることができる。

【0204】

<態様5>

UEは、ビームレポートの送信を設定される場合であっても、特定の条件を満たす場合には、ビームレポートの送信をスキップする(送信しない)。

40

【0205】

UEは、次の態様5-1、5-2のいずれかに従って、ビームレポートの送信をスキップしてもよい。

【0206】

《態様5-1》

UEは、P(P-CSI)/SP(SP-CSI)ビームレポートの送信を設定される場合であっても、UEがビーム変更が不要であること(最良ビームの変更がないこと、1ビット情報"0")を報告した場合、ビームレポートの送信をスキップする。

【0207】

UEは、ビーム変更不要を報告した場合、当該報告から所定の時間オフセット $T_{offs}$

50

e t の経過後、所定の回数 y のビームレポートの送信のスキップを行ってもよい。当該所定の時間オフセットは、DCI受信からビームレポートの送信スキップ開始までの時間オフセットと呼ばれてもよい。また、当該所定の回数は、スキップ回数と呼ばれてもよい。

【0208】

上記時間オフセット及びスキップ回数の少なくとも一方は、上位レイヤシグナリングによって設定されてもよいし、仕様によって規定されてもよい。例えば、UEは、ビーム変更不要を報告すると、設定された時間オフセット及びスキップ回数を考慮してビームレポートの送信スキップを実施してもよい。

【0209】

なお、時間オフセットの長さは、例えば、特定の時間単位（シンボル、スロット、サブフレームなど）の数、秒単位、秒の分量単位（例えば、マイクロ秒）などで表されてもよい。また、当該時間オフセットの長さは、サブキャリア間隔又はニューメロロジーごとに仕様によって規定されてもよい。時間オフセットの長さが仕様によって規定される場合、UEに対して時間オフセットは通知されなくてもよい。

10

【0210】

図12は、UE報告に基づくビームレポートの送信のスキップの一例を示す図である。本例において、UEは、偶数スロットのビーム測定用リソースにおいてビーム測定を実施し、当該測定の結果に対応するそれぞれのCSIを奇数スロットにおいて（つまり2スロットごとに周期的に）送信するように設定されている。

【0211】

本例において、上記時間オフセット（*T<sub>offset</sub>*）として2スロットが設定され、上記スキップ回数として2回が設定されている。UEは、スロット#3においてビーム変更不要を報告すると、当該報告タイミングから2スロット経過後、すなわちスロット#5の所定のタイミング以降に発生する2回分のビームレポート（スロット#5及び#7のビームレポート）の送信スキップを実施する。

20

【0212】

図12からわかるように、ビーム変更不要の報告から*T<sub>offset</sub>*が経過した時点から、P/SP報告用リソースのタイミング（スロット）が上記スキップ回数発生（経過）するまでの期間（図12ではスロット#5の途中からスロット#7の終わりまで）は、P/SPビームレポートの送信スキップ期間と呼ばれてもよい。

30

【0213】

UEは、当該期間内のP/SP測定リソースを用いたビーム測定をスキップしてもよい。また、UEは、対応するビームレポートが当該期間内に送信される予定のビーム測定をスキップしてもよい。これらのケースにおいては、P/SPビームレポートの送信スキップを指示することによって、P/SP測定も省略できるため、UEの消費電力を低減できる。

【0214】

UEは、P/SPビームレポートの送信スキップ期間において、基地局がビーム測定用の信号を送信しないと想定してもよい。

【0215】

UEは、送信スキップ期間の長さを上位レイヤシグナリング又は物理レイヤシグナリングによって通知されてもよい。当該長さは、例えば、特定の時間単位（シンボル、スロット、サブフレームなど）の数、秒単位、秒の分量単位（例えば、マイクロ秒）などで表されてもよい。また、当該特定の時間単位は、サブキャリア間隔又はニューメロロジーごとに仕様によって規定されてもよい。送信スキップ期間の長さが通知される又は仕様によって規定される場合、UEに対してスキップ回数は通知されなくてもよい。なお、送信スキップ期間は、時間オフセットも含む形で定義されてもよい。

40

【0216】

設定された回数のスキップが完了された後、再度ビーム変更不要を報告するまでは、UEはP/SPビームレポートを送信してもよい（スロット#9のレポートは送信されても

50

よい)。

【0217】

なお、UEは、ビーム変更不要を報告すると、例えばMACレイヤ又は物理レイヤにおいて送信スキップ用タイマを開始してもよい。当該タイマは上記送信スキップ期間の長さを図るためのタイマであってもよく、UEは、当該タイマの起動中はビームレポートの送信をスキップする制御を行ってもよい。また、当該タイマが満了すると、UEはビームレポートの送信をスキップしない制御を行ってもよい。

【0218】

《態様5-2》

なお、UEは、P/SPビームレポートの送信を設定され、かつビーム変更不要を報告する場合において、非周期的(A-CSI)ビームレポートの送信もスキップしてもよいし、非周期的ビームレポートの送信はスキップしないと想定してもよい。

10

【0219】

図13は、非周期的ビームレポートの送信のスキップの一例を示す図である。本例は、図12と同様であるが、スロット#4においてUEが非周期的ビームレポートの送信をトリガされ、当該トリガに対応する報告リソースがスロット#7に含まれる点が異なる。

【0220】

UEは、P/SPビームレポートの送信スキップ期間内であっても、非周期的ビームレポートの送信を行ってもよい。この構成によれば、基地局に当該UEのP/SPビーム報告用のリソースを節約させつつ、非周期的なビームレポートのトリガを実施させることができる。

20

【0221】

UEは、P/SPビームレポートの送信スキップ期間内には、非周期的ビームレポートの送信をスキップしてもよい(行わなくてもよい)。この場合、P/SPビームレポートの送信スキップ期間においては、任意のビームレポートの送信がスキップされてもよい。UEは、当該送信スキップ期間において、ビーム測定を実施しなくてもよいし、ビーム報告のためのアンテナポートをオフにしてもよい。この構成によれば、UEの消費電力を低減できる。なお、UEは、当該送信スキップ期間において、非周期的ビームレポートの送信がトリガされないと想定してもよい。

【0222】

なお、基地局は、所定のUEが送信をスキップする周期的な/セミパルス状な/非周期的なビームレポートの報告用リソース(スキップリソースと呼ばれてもよい)を考慮したスケジューリングを実施してもよい。この制御によって、リソースの利用効率を好適に向上できる。

30

【0223】

例えば、基地局は、当該所定のUEのスキップリソースにおいて、当該UEのUL送信(例えば、ビーム測定結果以外の他のUCIの送信)の符号化率を高める制御を行ってもよい。また、基地局は、当該所定のUEのスキップリソースをDLシンボルに変更する又は当該スキップリソースにおいてDL受信(例えば、PDCH受信)を行う制御を行ってもよい。UEは、基地局が上記のような制御を行うことを想定して送受信処理を実施してもよい。

40

【0224】

この態様5によれば、P/SP送信にかかるUEの電力消費を好適に低減できる。さらに非周期的ビームレポートもスキップすることによってさらにUEの電力消費を低減できる。また、ビームレポート送信がスキップされたビーム測定報告用リソース(CSI報告用リソース)においては、UEは、スキップされない場合よりも高い符号化率でビーム測定結果以外のUCIの送信を行うことができる。

【0225】

<態様6>

以下、本開示におけるビームレポートに含める情報について説明する。

50



## 【0226】

UEがL1-RSRP、L1-RSRQ、L1-SINR及びチャネル品質測定の結果の少なくとも1つを報告する場合には、所定の数の最も大きい値（大きいほうから所定の数の値）を報告してもよい。UEが干渉測定の結果の少なくとも1つを報告する場合には、所定の数の最も小さい値（小さいほうから所定の数の値）を報告してもよい。なお、UCIに値が複数含まれる場合は、1つの値と、当該1つの値と他の値との差分と、が含まれてもよい。

## 【0227】

UEは、当該所定の数に関する情報を、上位レイヤシグナリング、物理レイヤシグナリング又はこれらの組み合わせを用いて通知されてもよい。当該所定の数は、例えば1、2、4などであってもよい。当該所定の数は、チャネル品質測定の報告と干渉測定の報告とで異なる値が設定されてもよい。

10

## 【0228】

UEは、所定の数の最も大きいL1-RSRP、L1-RSRQ、L1-SINR及びチャネル品質測定の結果の少なくとも1つに対応するビームインデックス、ビーム測定用リソースID（例えば、SSBRI、CRI）又はビーム測定用信号のインデックス（例えば、SSBインデックス、CSI-RSID）を報告してもよい。

## 【0229】

UEは、所定の数の最も小さい干渉測定の結果の少なくとも1つに対応するビームインデックス、ビーム測定用リソースID（例えば、SSBRI、CRI）又はビーム測定用信号のインデックス（例えば、SSBインデックス、CSI-RSID）を報告してもよい。

20

## 【0230】

PUCCH又はPUSCHのリソースが、ビームインデックス、ビーム測定用リソースID又はビーム測定用信号のインデックスに対応してもよい。UEは、ビームインデックスなどに関する情報を明示的に報告せず、特定のPUCCH/PUSCHリソースを用いて報告が行われることによって、当該ビームインデックスなどを暗示的に基地局に通知してもよい。

## 【0231】

例えば、UEは、ビーム測定用のビーム/リソース/IDに対応するX個（例えば、8個）のPUCCH/PUSCHリソースを、上位レイヤシグナリングによって設定されてもよい。UEは、X個のリソースのうち、報告対象のビーム/リソース/IDに対応するx個（例えば、2個）のリソースを用いてCSI報告を送信してもよい。

30

## 【0232】

なお、CSI報告用に設定されるPUCCH/PUSCHリソースは、時間リソース、周波数リソース、符号リソース（例えば、サイクリックシフト、直交カバーコード（OCC：Orthogonal Cover Code））などの少なくとも1つに対応してもよい。

## 【0233】

図14は、ビーム測定結果の報告用のPUCCH又はPUSCHリソースの一例を示す図である。本例では、UEは、ビーム測定用のリソースに対応して8つのPUCCH/PUSCHリソースを報告用に設定されている。例えば、当該リソースは、PUCCHフォーマット0のためのスケジューリングリクエスト（SR：Scheduling Request）用のリソースであってもよい。

40

## 【0234】

設定されたリソースは、それぞれビームa-hに対応している。図14では、UEは、ビームc及びfの結果を報告するために、これらに対応するSRリソースで送信を行う。

## 【0235】

なお、上述した「所定の数の最も大きい」は、「測定結果が閾値以上である」、「測定結果が閾値以上であって、所定の数の最も大きい」などで読み替えられてもよい。また、上述した「所定の数の最も小さい」は、「測定結果が閾値未満である」、「測定結果が閾

50

値未満であって、所定の数の最も大きい」などで読み替えられてもよい。ここでの閾値は、上位レイヤシグナリングによって設定されてもよいし、仕様によって定められてもよい。

【0236】

測定結果に対する閾値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し、仕様に規定されてもよい。UEは、第1の測定結果が閾値の条件を満たすビームの中から、第2の測定結果が最良であるビームを選択して報告してもよい。UEは、第1の測定結果が閾値の条件を満たすビームの中から、第2の測定結果が大きい順にX個のビームを選択して報告してもよい。例えば、UEは、干渉が閾値より低いビームのうち、L1-RSRPの大きい順にX個のビームを選択してもよい。

【0237】

UEが1つより多い数の測定結果を基地局に報告した場合、当該基地局がどのように当該UEに対するビームを決定するかは、基地局の実装次第であってもよい。

【0238】

(無線通信システム)

以下、本開示の一実施形態に係る無線通信システムの構成について説明する。この無線通信システムでは、本開示の上記各実施形態に係る無線通信方法のいずれか又はこれらの組み合わせを用いて通信が行われる。

【0239】

図15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では、LTEシステムのシステム帯域幅(例えば、20MHz)を1単位とする複数の基本周波数ブロック(コンポーネントキャリア)を一体としたキャリアアグリゲーション(CA)及びデュアルコンネクティビティ(DC)の少なくとも一方を適用することができる。

【0240】

なお、無線通信システム1は、LTE(Long Term Evolution)、LTE-A(LTE-Advanced)、LTE-B(LTE-Beyond)、SUPER 3G、IMT-Advanced、4G(4th generation mobile communication system)、5G(5th generation mobile communication system)、NR(New Radio)、FRA(Future Radio Access)、New-RAT(Radio Access Technology)などと呼ばれてもよいし、これらを実現するシステムと呼ばれてもよい。

【0241】

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、を備えている。また、マクロセルC1及び各スモールセルC2には、ユーザ端末20が配置されている。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。

【0242】

ユーザ端末20は、基地局11及び基地局12の双方に接続することができる。ユーザ端末20は、マクロセルC1及びスモールセルC2を、CA又はDCを用いて同時に使用することが想定される。また、ユーザ端末20は、複数のセル(CC)を用いてCA又はDCを適用してもよい。

【0243】

ユーザ端末20と基地局11との間は、相対的に低い周波数帯域(例えば、2GHz)で帯域幅が狭いキャリア(既存キャリア、legacy carrierなどとも呼ばれる)を用いて通信を行うことができる。一方、ユーザ端末20と基地局12との間は、相対的に高い周波数帯域(例えば、3.5GHz、5GHzなど)で帯域幅が広いキャリアが用いられてもよいし、基地局11との間と同じキャリアが用いられてもよい。なお、各基地局が利用する周波数帯域の構成はこれに限られない。

【0244】

また、ユーザ端末20は、各セルで、時分割複信(TDD:Time Division Duplex

10

20

30

40

50

）及び周波数分割複信（FDD：Frequency Division Duplex）の少なくとも1つを用いて通信を行うことができる。また、各セル（キャリア）では、単一のニューメロロジーが適用されてもよいし、複数の異なるニューメロロジーが適用されてもよい。

【0245】

ニューメロロジーとは、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く、例えば、サブキャリア間隔、帯域幅、シンボル長、サイクリックプレフィックス長、サブフレーム長、TTI長、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で行う特定のフィルタリング処理、送受信機が時間領域で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。

【0246】

例えば、ある物理チャネルについて、構成するOFDMシンボルのサブキャリア間隔及びOFDMシンボル数の少なくとも一方が異なる場合には、ニューメロロジーが異なると称されてもよい。

【0247】

基地局11と基地局12との間（又は、2つの基地局12間）は、有線（例えば、CPRI（Common Public Radio Interface）に準拠した光ファイバ、X2インターフェースなど）又は無線によって接続されてもよい。

【0248】

基地局11及び各基地局12は、それぞれ上位局装置30に接続され、上位局装置30を介してコアネットワーク40に接続される。なお、上位局装置30には、例えば、アクセスゲートウェイ装置、無線ネットワークコントローラ（RNC）、モビリティマネジメントエンティティ（MME）などが含まれるが、これに限定されない。また、各基地局12は、基地局11を介して上位局装置30に接続されてもよい。

【0249】

なお、基地局11は、相対的に広いカバレッジを有する基地局であり、マクロ基地局、集約ノード、eNB（eNodeB）、送受信ポイント、などと呼ばれてもよい。また、基地局12は、局所的なカバレッジを有する基地局であり、スモール基地局、マイクロ基地局、ピコ基地局、フェムト基地局、HeNB（Home eNodeB）、RRH（Remote Radio Head）、送受信ポイントなどと呼ばれてもよい。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。

【0250】

各ユーザ端末20は、LTE、LTE-Aなどの各種通信方式に対応した端末であり、移動通信端末（移動局）だけでなく固定通信端末（固定局）を含んでもよい。

【0251】

無線通信システム1においては、無線アクセス方式として、下りリンクに直交周波数分割多元接続（OFDMA：Orthogonal Frequency Division Multiple Access）が適用され、上りリンクにシングルキャリア-周波数分割多元接続（SC-FDMA：Single Carrier Frequency Division Multiple Access）及びOFDMAの少なくとも一方が適用される。

【0252】

OFDMAは、周波数帯域を複数の狭い周波数帯域（サブキャリア）に分割し、各サブキャリアにデータをマッピングして通信を行うマルチキャリア伝送方式である。SC-FDMAは、システム帯域幅を端末ごとに1つ又は連続したリソースブロックによって構成される帯域に分割し、複数の端末が互いに異なる帯域を用いることで、端末間の干渉を低減するシングルキャリア伝送方式である。なお、上り及び下りの無線アクセス方式は、これらの組み合わせに限らず、他の無線アクセス方式が用いられてもよい。

【0253】

無線通信システム1では、下りリンクのチャネルとして、各ユーザ端末20で共有される下り共有チャネル（PDSCH：Physical Downlink Shared Channel）、ブロードキャストチャネル（PBCH：Physical Broadcast Channel）、下り制御チャネル

10

20

30

40

50

などが用いられる。PDSCHによって、ユーザデータ、上位レイヤ制御情報、SIB(System Information Block)などが伝送される。また、PBCHによって、MIB(Master Information Block)が伝送される。

【0254】

下り制御チャンネルは、PDCCH(Physical Downlink Control Channel)、EPDCCH(Enhanced Physical Downlink Control Channel)、PCFICH(Physical Control Format Indicator Channel)、PHICH(Physical Hybrid-ARQ Indicator Channel)などを含む。PDCCHによって、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(DCI: Downlink Control Information)などが伝送される。

10

【0255】

なお、DLデータ受信をスケジューリングするDCIは、DLアサインメントと呼ばれてもよいし、ULデータ送信をスケジューリングするDCIは、ULグラントと呼ばれてもよい。

【0256】

PCFICHによって、PDCCHに用いるOFDMシンボル数が伝送されてもよい。PHICHによって、PUSCHに対するHARQ(Hybrid Automatic Repeat request)の送達確認情報(例えば、再送制御情報、HARQ-ACK、ACK/NACKなどともいう)が伝送されてもよい。EPDCCHは、PDSCH(下り共有データチャンネル)と周波数分割多重され、PDCCHと同様にDCIなどの伝送に用いられる。

20

【0257】

無線通信システム1では、上りリンクのチャンネルとして、各ユーザ端末20で共有される上り共有チャンネル(PUSCH: Physical Uplink Shared Channel)、上り制御チャンネル(PUCCH: Physical Uplink Control Channel)、ランダムアクセスチャンネル(PRACH: Physical Random Access Channel)などが用いられる。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る。また、PUCCHによって、下りリンクの無線品質情報(CQI: Channel Quality Indicator)、送達確認情報、スケジューリングリクエスト(SR: Scheduling Request)などが伝送される。PRACHによって、セルとの接続確立のためのランダムアクセスプリアンプルが伝送される。

30

【0258】

無線通信システム1では、下り参照信号として、セル固有参照信号(CRS: Cell-specific Reference Signal)、チャンネル状態情報参照信号(CSI-RS: Channel State Information-Reference Signal)、復調参照信号(DMRS: DeModulation Reference Signal)、位置決定参照信号(PRS: Positioning Reference Signal)などが伝送される。また、無線通信システム1では、上り参照信号として、測定用参照信号(SRS: Sounding Reference Signal)、復調参照信号(DMRS)などが伝送される。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。また、伝送される参照信号は、これらに限られない。

【0259】

(基地局)

図16は、一実施形態に係る基地局の全体構成の一例を示す図である。基地局10は、複数の送受信アンテナ101と、アンプ部102と、送受信部103と、ベースバンド信号処理部104と、呼処理部105と、伝送路インターフェース106と、を備えている。なお、送受信アンテナ101、アンプ部102、送受信部103は、それぞれ1つ以上を含むように構成されればよい。

40

【0260】

下りリンクによって基地局10からユーザ端末20に送信されるユーザデータは、上位局装置30から伝送路インターフェース106を介してベースバンド信号処理部104に入力される。

50

## 【 0 2 6 1 】

ベースバンド信号処理部 1 0 4 では、ユーザデータに関して、P D C P ( Packet Data Convergence Protocol ) レイヤの処理、ユーザデータの分割・結合、R L C ( Radio Link Control ) 再送制御などの R L C レイヤの送信処理、M A C ( Medium Access Control ) 再送制御 ( 例えば、H A R Q の送信処理 )、スケジューリング、伝送フォーマット選択、チャンネル符号化、逆高速フーリエ変換 ( I F F T : Inverse Fast Fourier Transform ) 処理、プリコーディング処理などの送信処理が行われて送受信部 1 0 3 に転送される。また、下り制御信号に関しても、チャンネル符号化、逆高速フーリエ変換などの送信処理が行われて、送受信部 1 0 3 に転送される。

## 【 0 2 6 2 】

送受信部 1 0 3 は、ベースバンド信号処理部 1 0 4 からアンテナごとにプリコーディングして出力されたベースバンド信号を無線周波数帯に変換して送信する。送受信部 1 0 3 で周波数変換された無線周波数信号は、アンブ部 1 0 2 によって増幅され、送受信アンテナ 1 0 1 から送信される。送受信部 1 0 3 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、送受信回路又は送受信装置から構成することができる。なお、送受信部 1 0 3 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。

## 【 0 2 6 3 】

一方、上り信号については、送受信アンテナ 1 0 1 で受信された無線周波数信号がアンブ部 1 0 2 で増幅される。送受信部 1 0 3 はアンブ部 1 0 2 で増幅された上り信号を受信する。送受信部 1 0 3 は、受信信号をベースバンド信号に周波数変換して、ベースバンド信号処理部 1 0 4 に出力する。

## 【 0 2 6 4 】

ベースバンド信号処理部 1 0 4 では、入力された上り信号に含まれるユーザデータに対して、高速フーリエ変換 ( F F T : Fast Fourier Transform ) 処理、逆離散フーリエ変換 ( I D F T : Inverse Discrete Fourier Transform ) 処理、誤り訂正復号、M A C 再送制御の受信処理、R L C レイヤ及び P D C P レイヤの受信処理がなされ、伝送路インターフェース 1 0 6 を介して上位局装置 3 0 に転送される。呼処理部 1 0 5 は、通信チャンネルの呼処理 ( 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う。

## 【 0 2 6 5 】

伝送路インターフェース 1 0 6 は、所定のインターフェースを介して、上位局装置 3 0 と信号を送受信する。また、伝送路インターフェース 1 0 6 は、基地局間インターフェース ( 例えば、C P R I ( Common Public Radio Interface ) に準拠した光ファイバ、X 2 インターフェース ) を介して他の基地局 1 0 と信号を送受信 ( バックホールシグナリング ) してもよい。

## 【 0 2 6 6 】

図 1 7 は、一実施形態に係る基地局の機能構成の一例を示す図である。なお、本例では、本実施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。

## 【 0 2 6 7 】

ベースバンド信号処理部 1 0 4 は、制御部 ( スケジューラ ) 3 0 1 と、送信信号生成部 3 0 2 と、マッピング部 3 0 3 と、受信信号処理部 3 0 4 と、測定部 3 0 5 と、を少なくとも備えている。なお、これらの構成は、基地局 1 0 に含まれていればよく、一部又は全部の構成がベースバンド信号処理部 1 0 4 に含まれなくてもよい。

## 【 0 2 6 8 】

制御部 ( スケジューラ ) 3 0 1 は、基地局 1 0 全体の制御を実施する。制御部 3 0 1 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、制御回路又は制御装置から構成することができる。

## 【 0 2 6 9 】

10

20

30

40

50

制御部 301 は、例えば、送信信号生成部 302 における信号の生成、マッピング部 303 における信号の割り当てなどを制御する。また、制御部 301 は、受信信号処理部 304 における信号の受信処理、測定部 305 における信号の測定などを制御する。

【0270】

制御部 301 は、システム情報、下りデータ信号（例えば、下り共有チャネルを用いて送信される信号）、下り制御信号（例えば、下り制御チャネルを用いて送信される信号）のスケジューリング（例えば、リソース割り当て）を制御する。また、制御部 301 は、上りデータ信号に対する再送制御の要否を判定した結果などに基づいて、下り制御信号、下りデータ信号などの生成を制御する。

【0271】

制御部 301 は、同期信号（例えば、PSS（Primary Synchronization Signal）/SSS（Secondary Synchronization Signal））、下り参照信号（例えば、CRS、CSI-RS、DMRS）などのスケジューリングの制御を行う。

【0272】

制御部 301 は、上りデータ信号（例えば、上り共有チャネルを用いて送信される信号）、上り制御信号（例えば、上り制御チャネルを用いて送信される信号）、ランダムアクセスプリアンプル、上り参照信号などのスケジューリングを制御する。

【0273】

送信信号生成部 302 は、制御部 301 からの指示に基づいて、下り信号（下り制御信号、下りデータ信号、下り参照信号など）を生成して、マッピング部 303 に出力する。送信信号生成部 302 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信号生成器、信号生成回路又は信号生成装置から構成することができる。

【0274】

送信信号生成部 302 は、例えば、制御部 301 からの指示に基づいて、下りデータの割り当て情報を通知するDLアサインメント及び上りデータの割り当て情報を通知するULグラントの少なくとも一方を生成する。DLアサインメント及びULグラントは、いずれもDCIであり、DCIフォーマットに従う。また、下りデータ信号には、各ユーザ端末 20 からのチャネル状態情報（CSI：Channel State Information）などに基づいて決定された符号化率、変調方式などに従って符号化処理、変調処理が行われる。

【0275】

マッピング部 303 は、制御部 301 からの指示に基づいて、送信信号生成部 302 で生成された下り信号を、所定の無線リソースにマッピングして、送受信部 103 に出力する。マッピング部 303 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マッパー、マッピング回路又はマッピング装置から構成することができる。

【0276】

受信信号処理部 304 は、送受信部 103 から入力された受信信号に対して、受信処理（例えば、デマッピング、復調、復号など）を行う。ここで、受信信号は、例えば、ユーザ端末 20 から送信される上り信号（上り制御信号、上りデータ信号、上り参照信号など）である。受信信号処理部 304 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信号処理器、信号処理回路又は信号処理装置から構成することができる。

【0277】

受信信号処理部 304 は、受信処理によって復号された情報を制御部 301 に出力する。例えば、HARQ-ACKを含むPUCCHを受信した場合、HARQ-ACKを制御部 301 に出力する。また、受信信号処理部 304 は、受信信号及び受信処理後の信号の少なくとも一方を、測定部 305 に出力する。

【0278】

測定部 305 は、受信した信号に関する測定を実施する。測定部 305 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測定器、測定回路又は測定装置から構成することができる。

【0279】

10

20

30

40

50

例えば、測定部 305 は、受信した信号に基づいて、RRM (Radio Resource Management) 測定、CSI (Channel State Information) 測定などを行ってもよい。測定部 305 は、受信電力 (例えば、RSRP (Reference Signal Received Power))、受信品質 (例えば、RSRQ (Reference Signal Received Quality)、SINR (Signal to Interference plus Noise Ratio)、SNR (Signal to Noise Ratio))、信号強度 (例えば、RSSI (Received Signal Strength Indicator))、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 301 に出力されてもよい。

#### 【0280】

なお、送受信部 103 は、ビーム測定用信号をユーザ端末 20 に送信してもよい。送受信部 103 は、ユーザ端末 20 から、ビーム測定用信号の測定結果に関する情報を含む、(周期的、セミパーステント、又は非周期的) ビームレポートを受信してもよい。

10

#### 【0281】

また、送受信部 103 は、ビーム (基地局送信ビーム、基地局受信ビーム、UE 送信ビーム、UE 受信ビーム) の変更が必要であるかを含む情報 (1 ビット情報又は複数ビット情報、1 ビット情報又は複数ビット情報と UL データ又は UCI とが多重された情報) に対応する系列 (DMRS 系列、系列インデックス及び CSI インデックスの少なくとも 1 つに基づく系列、スクランブル系列、スクランブル系列の初期値など) を用いて送信された上り信号 (PUCCH、PUSCH、SS など) を受信してもよい。

#### 【0282】

また、制御部 301 は、前記上り信号に基づいて、前記情報を判定してもよい。

20

#### 【0283】

また、制御部 301 は、前記ビームの変更が不要であることに対応する第 1 系列 (例えば、第 1 CSI インデックス) と、前記ビームの変更が必要であることに対応する第 2 系列 (例えば、第 2 CSI インデックス) と、の 1 つを、前記上り信号に基づいて決定してもよい。

#### 【0284】

また、前記第 1 系列及び前記第 2 系列は、同じ基準系列 (ベース系列) に基づいてもよい。前記第 1 系列に適用された巡回シフトと、前記第 2 系列に適用された巡回シフトと、の間隔は  $\Delta$  であってもよい (CS 導出パラメータ (例えば  $m_{CS}$ ) の間隔は 6 であってもよい)。

30

#### 【0285】

また、制御部 301 は、前記決定された系列 (DMRS 系列) を用いてチャネル推定を行ってもよい。

#### 【0286】

また、制御部 301 は、前記上り信号の特定 (偶数 RE インデックス) の周波数リソースの要素を用いてチャネル推定を行ってもよい。

#### 【0287】

#### (ユーザ端末)

図 18 は、一実施形態に係るユーザ端末の全体構成の一例を示す図である。ユーザ端末 20 は、複数の送受信アンテナ 201 と、アンプ部 202 と、送受信部 203 と、ベースバンド信号処理部 204 と、アプリケーション部 205 と、を備えている。なお、送受信アンテナ 201、アンプ部 202、送受信部 203 は、それぞれ 1 つ以上を含むように構成されればよい。

40

#### 【0288】

送受信アンテナ 201 で受信された無線周波数信号は、アンプ部 202 で増幅される。送受信部 203 は、アンプ部 202 で増幅された下り信号を受信する。送受信部 203 は、受信信号をベースバンド信号に周波数変換して、ベースバンド信号処理部 204 に出力する。送受信部 203 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、送受信回路又は送受信装置から構成することができる。なお

50

、送受信部 203 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。

【0289】

ベースバンド信号処理部 204 は、入力されたベースバンド信号に対して、FFT 処理、誤り訂正復号、再送制御の受信処理などを行う。下りリンクのユーザデータは、アプリケーション部 205 に転送される。アプリケーション部 205 は、物理レイヤ及び MAC レイヤより上位のレイヤに関する処理などを行う。また、下りリンクのデータのうち、ブロードキャスト情報もアプリケーション部 205 に転送されてもよい。

【0290】

一方、上りリンクのユーザデータについては、アプリケーション部 205 からベースバンド信号処理部 204 に入力される。ベースバンド信号処理部 204 では、再送制御の送信処理（例えば、HARQ の送信処理）、チャンネル符号化、プリコーディング、離散フーリエ変換（DFT：Discrete Fourier Transform）処理、IFFT 処理などが行われて送受信部 203 に転送される。

10

【0291】

送受信部 203 は、ベースバンド信号処理部 204 から出力されたベースバンド信号を無線周波数帯に変換して送信する。送受信部 203 で周波数変換された無線周波数信号は、アンプ部 202 によって増幅され、送受信アンテナ 201 から送信される。

【0292】

図 19 は、一実施形態に係るユーザ端末の機能構成の一例を示す図である。なお、本例においては、本実施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。

20

【0293】

ユーザ端末 20 が有するベースバンド信号処理部 204 は、制御部 401 と、送信信号生成部 402 と、マッピング部 403 と、受信信号処理部 404 と、測定部 405 と、を少なくとも備えている。なお、これらの構成は、ユーザ端末 20 に含まれていればよく、一部又は全部の構成がベースバンド信号処理部 204 に含まれなくてもよい。

【0294】

制御部 401 は、ユーザ端末 20 全体の制御を実施する。制御部 401 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、制御回路又は制御装置から構成することができる。

30

【0295】

制御部 401 は、例えば、送信信号生成部 402 における信号の生成、マッピング部 403 における信号の割り当てなどを制御する。また、制御部 401 は、受信信号処理部 404 における信号の受信処理、測定部 405 における信号の測定などを制御する。

【0296】

制御部 401 は、基地局 10 から送信された下り制御信号、下りデータ信号などを、受信信号処理部 404 から取得する。制御部 401 は、下りデータ信号に対する再送制御の要否を判定した結果、下り制御信号などに基づいて、上り制御信号、上りデータ信号などの生成を制御する。

40

【0297】

制御部 401 は、基地局 10 から通知された各種情報を受信信号処理部 404 から取得した場合、当該情報に基づいて制御に用いるパラメータを更新してもよい。

【0298】

送信信号生成部 402 は、制御部 401 からの指示に基づいて、上り信号（上り制御信号、上りデータ信号、上り参照信号など）を生成して、マッピング部 403 へ出力する。送信信号生成部 402 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信号生成器、信号生成回路又は信号生成装置から構成することができる。

【0299】

送信信号生成部 402 は、例えば、制御部 401 からの指示に基づいて、送達確認情報

50



、チャンネル状態情報（CSI）などに関する上り制御信号を生成する。また、送信信号生成部402は、制御部401からの指示に基づいて上りデータ信号を生成する。例えば、送信信号生成部402は、基地局10から通知される下り制御信号にULグラントが含まれている場合に、制御部401から上りデータ信号の生成を指示される。

【0300】

マッピング部403は、制御部401からの指示に基づいて、送信信号生成部402で生成された上り信号を無線リソースにマッピングして、送受信部203へ出力する。マッピング部403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 Mapper、マッピング回路又はマッピング装置から構成することができる。

【0301】

受信信号処理部404は、送受信部203から入力された受信信号に対して、受信処理（例えば、デマッピング、復調、復号など）を行う。ここで、受信信号は、例えば、基地局10から送信される下り信号（下り制御信号、下りデータ信号、下り参照信号など）である。受信信号処理部404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信号処理器、信号処理回路又は信号処理装置から構成することができる。また、受信信号処理部404は、本開示に係る受信部を構成することができる。

【0302】

受信信号処理部404は、受信処理によって復号された情報を制御部401に出力する。受信信号処理部404は、例えば、ブロードキャスト情報、システム情報、RRCSグナリング、DCIなどを、制御部401に出力する。また、受信信号処理部404は、受信信号及び受信処理後の信号の少なくとも一方を、測定部405に出力する。

【0303】

測定部405は、受信した信号に関する測定を実施する。測定部405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測定器、測定回路又は測定装置から構成することができる。測定部405は、本開示における受信部の少なくとも一部を構成してもよい。

【0304】

例えば、測定部405は、受信した信号に基づいて、RRM測定、CSI測定などを行ってもよい。測定部405は、受信電力（例えば、RSRP）、受信品質（例えば、RSRQ、SINR、SNR）、信号強度（例えば、RSSI）、伝搬路情報（例えば、CSI）などについて測定してもよい。測定結果は、制御部401に出力されてもよい。

【0305】

なお、送受信部203及び測定部405は、受信したビーム測定用信号に基づいて測定を実施してもよい。送受信部203は、基地局10に対して、上記測定の結果に関する情報を含む、（周期的、セミパーシステント、又は非周期的）ビームレポートを送信してもよい。

【0306】

また、送受信部203は、ビーム（基地局送信ビーム、基地局受信ビーム、UE送信ビーム、UE受信ビーム）の変更が必要であるかを含む情報に基づく上り信号を送信してもよい。

【0307】

また、制御部401は、ビームの変更が必要であるかを含む情報に対応する系列（DMRS系列、系列インデックス及びCSインデックスの少なくとも1つに基づく系列、スクランブル系列、スクランブル系列の初期値など）を前記上り信号に用いてもよい。

【0308】

また、制御部401は、測定の結果に基づいて、前記ビームの変更が不要であること（例えば、1ビット情報"0"）に対応する系列と、前記ビームの変更が必要であること（例えば、1ビット情報"1"）に対応する系列と、の1つを、前記上り信号に用いてもよい。

【0309】

また、前記情報は、系列インデックス、巡回シフトインデックス、スクランブル系列イ

10

20

30

40

50

ンデックス、スクランブル系列の初期値、の少なくとも1つに関連付けられてもよい。

【0310】

また、制御部401は、前記上り信号の送信から所定時間（例えば、*T<sub>offset</sub>*）の経過まで、前記ビームが変更されないと想定してもよい。

【0311】

また、前記情報が、前記ビームの変更が不要であることを示す場合、制御部401は、前記上り信号の送信から所定時間（例えば、*T<sub>offset</sub>*）の経過まで、設定された報告（*P-CSI*、*SP-CSI*、*A-CSI*など）を行わなくてもよい。

【0312】

（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。

【0313】

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。

【0314】

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20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。

【0315】

なお、以下の説明では、「装置」という文言は、回路、デバイス、ユニットなど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。

【0316】

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。

【0317】

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。

10

20

30

40

50

## 【0318】

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（CPU：Central Processing Unit）によって構成されてもよい。例えば、上述のベースバンド信号処理部104（204）、呼処理部105などは、プロセッサ1001によって実現されてもよい。

## 【0319】

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、ユーザ端末20の制御部401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。

## 【0320】

メモリ1002は、コンピュータ読み取り可能な記録媒体であり、例えば、ROM（Read Only Memory）、EPROM（Erasable Programmable ROM）、EEPROM（Electrically EPROM）、RAM（Random Access Memory）、その他の適切な記憶媒体の少なくとも1つによって構成されてもよい。メモリ1002は、レジスタ、キャッシュ、メインメモリ（主記憶装置）などと呼ばれてもよい。メモリ1002は、本開示の一実施形態に係る無線通信方法を実施するために実行可能なプログラム（プログラムコード）、ソフトウェアモジュールなどを保存することができる。

## 【0321】

ストレージ1003は、コンピュータ読み取り可能な記録媒体であり、例えば、フレキシブルディスク、フロッピー（登録商標）ディスク、光磁気ディスク（例えば、コンパクトディスク（CD-ROM（Compact Disc ROM）など）、デジタル多用途ディスク、Blu-ray（登録商標）ディスク）、リムーバブルディスク、ハードディスクドライブ、スマートカード、フラッシュメモリデバイス（例えば、カード、スティック、キードライブ）、磁気ストライプ、データベース、サーバ、その他の適切な記憶媒体の少なくとも1つによって構成されてもよい。ストレージ1003は、補助記憶装置と呼ばれてもよい。

## 【0322】

通信装置1004は、有線ネットワーク及び無線ネットワークの少なくとも一方を介してコンピュータ間の通信を行うためのハードウェア（送受信デバイス）であり、例えばネットワークデバイス、ネットワークコントローラ、ネットワークカード、通信モジュールなどともいう。通信装置1004は、例えば周波数分割複信（FDD：Frequency Division Duplex）及び時分割複信（TDD：Time Division Duplex）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、上述の送受信アンテナ101（201）、アンブ部102（202）、送受信部103（203）、伝送路インターフェース106などは、通信装置1004によって実現されてもよい。送受信部103は、送信部103aと受信部103b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。

## 【0323】

入力装置1005は、外部からの入力を受け付ける入力デバイス（例えば、キーボード、マウス、マイクロフォン、スイッチ、ボタン、センサなど）である。出力装置1006は、外部への出力を実施する出力デバイス（例えば、ディスプレイ、スピーカー、LED（Light Emitting Diode）ランプなど）である。なお、入力装置1005及び出力装置1006は、一体となった構成（例えば、タッチパネル）であってもよい。

## 【0324】

また、プロセッサ1001、メモリ1002などの各装置は、情報を通信するためのバ

10

20

30

40

50

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 3 2 5 】

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

【 0 3 2 6 】

( 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、チャンネル及びシンボルの少なくとも一方は信号 ( シグナリング ) であってもよい。また、信号はメッセージであってもよい。参照信号は、R S ( Reference Signal ) 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 ( C C : Component Carrier ) 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。

【 0 3 2 7 】

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 3 2 8 】

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 ( S C S : SubCarrier Spacing )、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 ( T T I : Transmission Time Interval )、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。

【 0 3 2 9 】

スロットは、時間領域において 1 つ又は複数のシンボル ( O F D M ( Orthogonal Frequency Division Multiplexing ) シンボル、S C - F D M A ( Single Carrier Frequency Division Multiple Access ) 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 3 3 0 】

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。

【 0 3 3 1 】

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

10

20

30

40

50

に読み替えられてもよい。

【0332】

例えば、1サブフレームは送信時間間隔(TTI: Transmission Time Interval)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。

【0333】

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。

【0334】

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。

【0335】

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。

【0336】

1msの時間長を有するTTIは、通常TTI(LTE 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。

【0337】

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。

【0338】

リソースブロック(RB: Resource Block)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。

【0339】

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つ又は複数個のリソースブロックによって構成されてもよい。

【0340】

なお、1つ又は複数個のRBは、物理リソースブロック(PRB: Physical RB)、サブ

10

20

30

40

50

キャリアグループ ( S C G : Sub-Carrier Group )、リソースエレメントグループ ( R E G : Resource Element Group )、P R B ペア、R B ペアなどと呼ばれてもよい。

【 0 3 4 1 】

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 ( R E : Resource Element ) によって構成されてもよい。例えば、1 R E 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。

【 0 3 4 2 】

帯域幅部分 ( B W P : Bandwidth Part ) ( 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 R B ( common resource blocks ) のサブセットのことを表してもよい。ここで、共通 R B は、当該キャリアの共通参照ポイントを基準とした R B のインデックスによって特定されてもよい。P R B は、ある B W P で定義され、当該 B W P 内で番号付けされてもよい。

10

【 0 3 4 3 】

B W P には、U L 用の B W P ( U L B W P ) と、D L 用の B W P ( D L B W P ) とが含まれてもよい。U E に対して、1 キャリア内に1つ又は複数の B W P が設定されてもよい。

【 0 3 4 4 】

設定された B W P の少なくとも1つがアクティブであってもよく、U E は、アクティブな B W P 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、「B W P」で読み替えられてもよい。

20

【 0 3 4 5 】

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 R B の数、R B に含まれるサブキャリアの数、並びに T T I 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 ( C P : Cyclic Prefix ) 長などの構成は、様々に変更することができる。

【 0 3 4 6 】

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。

30

【 0 3 4 7 】

本開示においてパラメータなどに使用する名称は、いかなる点においても限定的な名称ではない。さらに、これらのパラメータを使用する数式などは、本開示において明示的に開示したものと異なってもよい。様々なチャネル ( P U C C H ( Physical Uplink Control Channel )、P D C C H ( Physical Downlink Control Channel ) 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。

【 0 3 4 8 】

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。

40

【 0 3 4 9 】

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。

【 0 3 5 0 】

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

50

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。

【0351】

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、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（DCI：Downlink Control Information）、上り制御情報（UCI：Uplink Control Information））、上位レイヤシグナリング（例えば、RRC（Radio Resource Control）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（MIB：Master Information Block）、システム情報ブロック（SIB：System Information Block）など）、MAC（Medium Access Control）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。

10

【0352】

なお、物理レイヤシグナリングは、L1/L2（Layer 1/Layer 2）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（RRCConnectionSetup）メッセージ、RRC接続再構成（RRCConnectionReconfiguration）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 CE（Control Element））を用いて通知されてもよい。

【0353】

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。

20

【0354】

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。

【0355】

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。

30

【0356】

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（DSL：Digital Subscriber Line）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。

40

【0357】

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。

【0358】

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（QCL：Quasi-Co-Location）」、「TCI状態（Transmission Configuration Indication state）」、「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」、「ビーム」、「ビーム幅」、「ビーム角度」、「アンテナ」、「ア

50

「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。

【0359】

本開示においては、「基地局 (BS: Base Station)」、「無線基地局」、「固定局 (fixed station)」、「Node B」、「eNodeB (eNB)」、「gNodeB (gNB)」、「アクセスポイント (access point)」、「送信ポイント (TP: Transmission Point)」、「受信ポイント (RP: Reception Point)」、「送受信ポイント (TRP: Transmission/Reception Point)」、「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。

10

【0360】

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 (RRH: Remote Radio Head)) 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。

【0361】

本開示においては、「移動局 (MS: Mobile Station)」、「ユーザ端末 (user terminal)」、「ユーザ装置 (UE: User Equipment)」、「端末」などの用語は、互換的に使用され得る。

20

【0362】

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。

【0363】

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、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IoT (Internet of Things) 機器であってもよい。

30

【0364】

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、D2D (Device-to-Device)、V2X (Vehicle-to-Everything) 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。

40

【0365】

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。

【0366】

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

50



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、MME (Mobility Management Entity)、S-GW (Serving-Gateway) 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。

**【0367】**

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。

10

**【0368】**

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

20

**【0369】**

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。

**【0370】**

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。

30

**【0371】**

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。

40

**【0372】**

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。

**【0373】**

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

50

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。

【0374】

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。

【0375】

本開示に記載の「最大送信電力」は送信電力の最大値を意味してもよいし、公称最大送信電力（the nominal UE maximum transmit power）を意味してもよいし、定格最大送信電力（the rated UE maximum transmit power）を意味してもよい。

【0376】

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。

【0377】

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。

【0378】

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。

【0379】

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。

【0380】

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。

【0381】

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

10

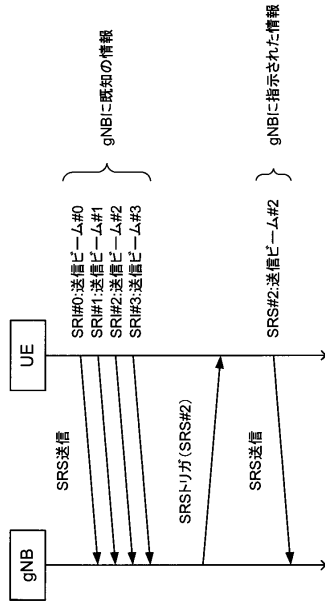
20

30

40

50

【 図 面 】  
【 図 1 】



【 図 2 】

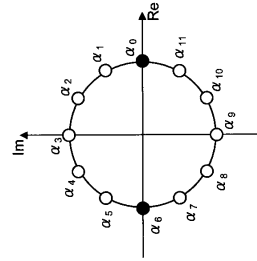
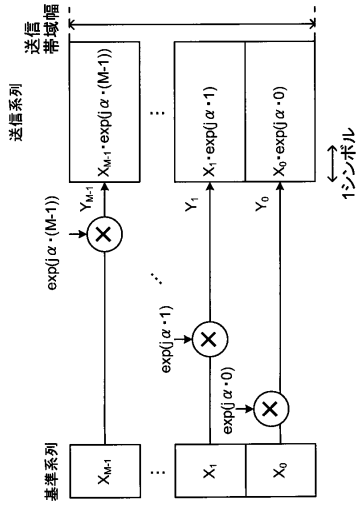
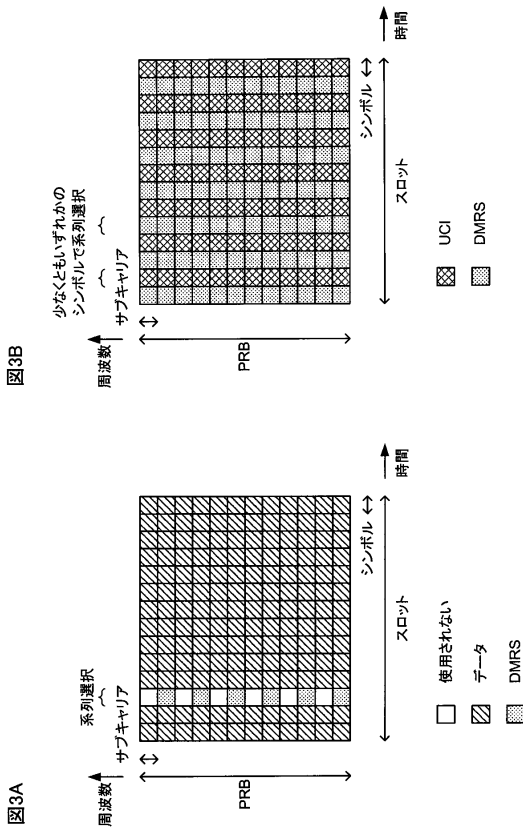


図2B

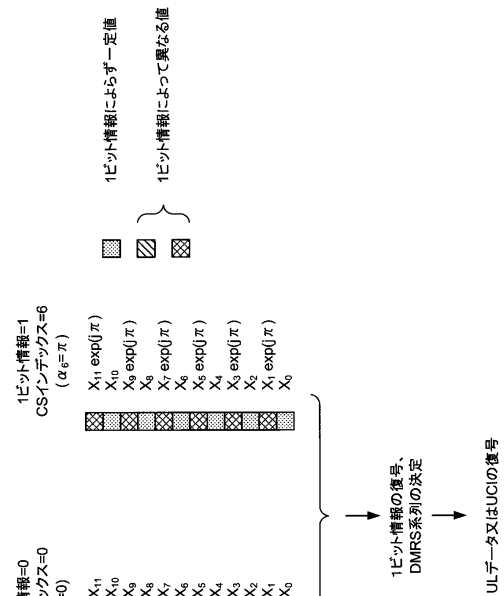
図2A



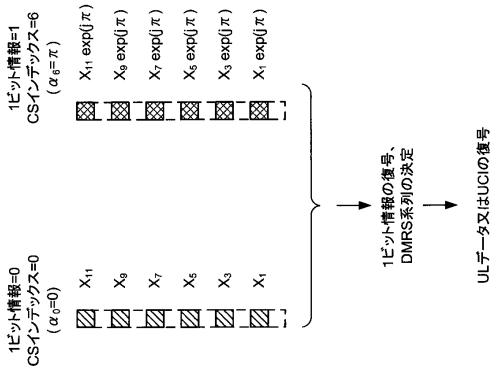
【 図 3 】



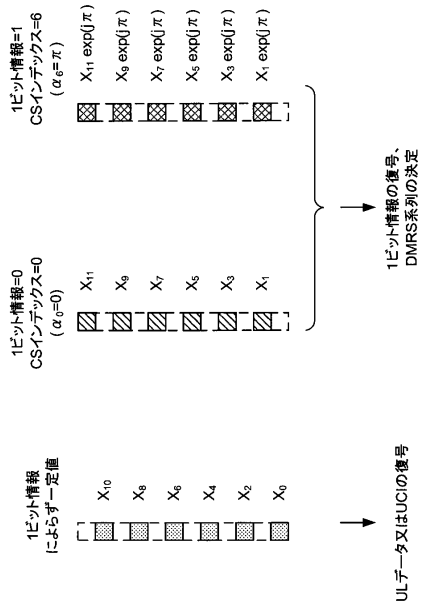
【 図 4 】



【図 5】



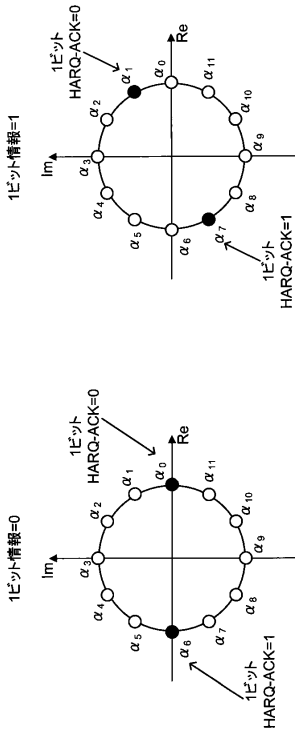
【図 6】



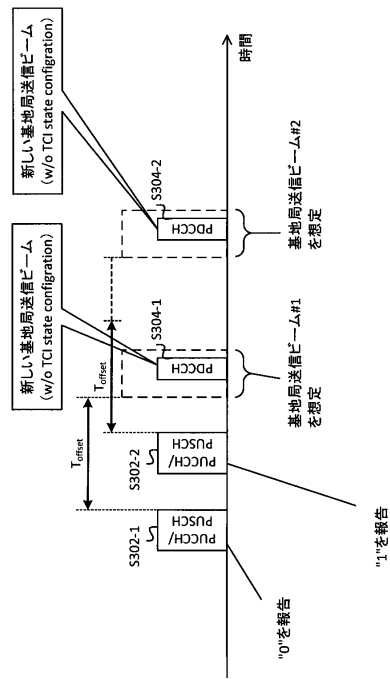
10

20

【図 7】



【図 8】

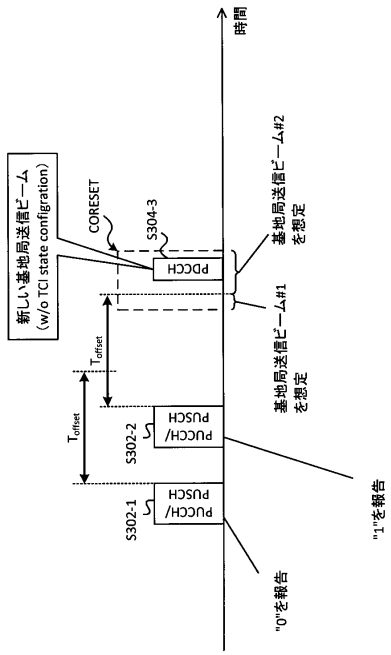


30

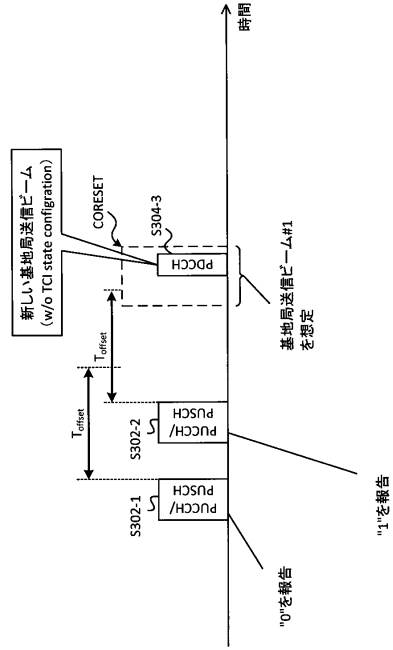
40

50

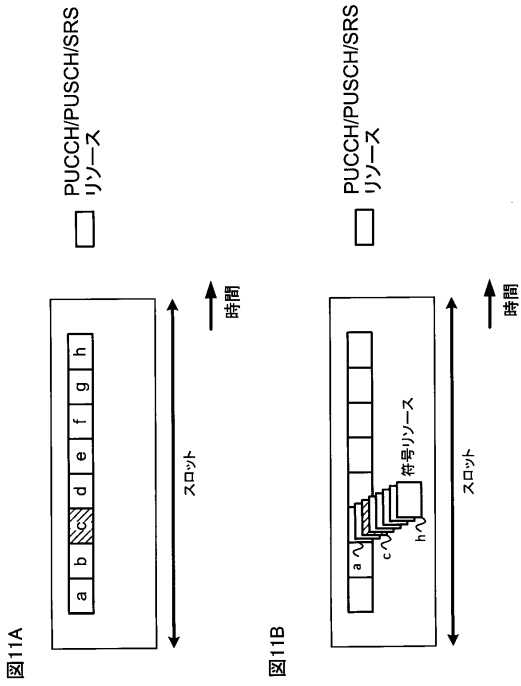
【図 9】



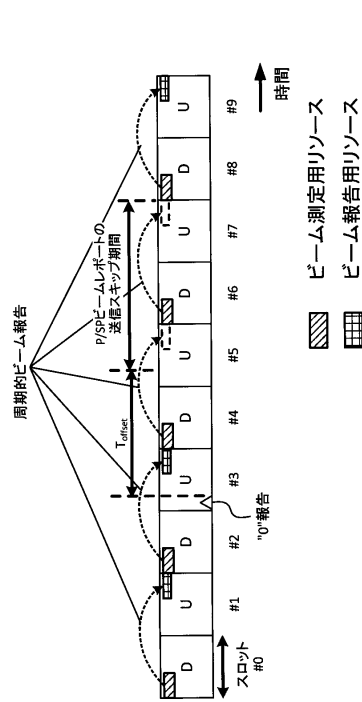
【図 10】



【図 11】



【図 12】



10

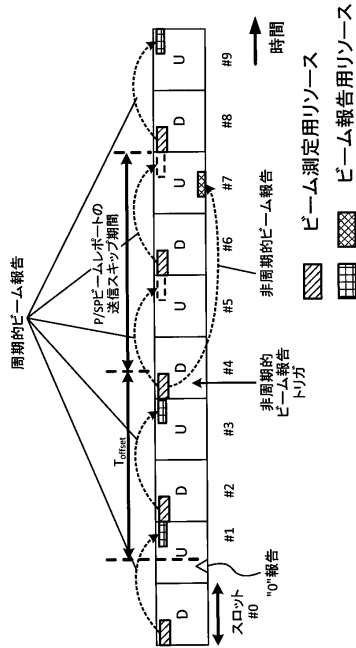
20

30

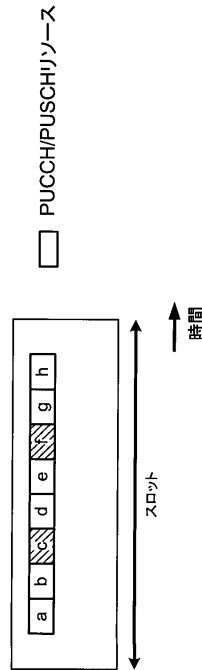
40

50

【図 13】



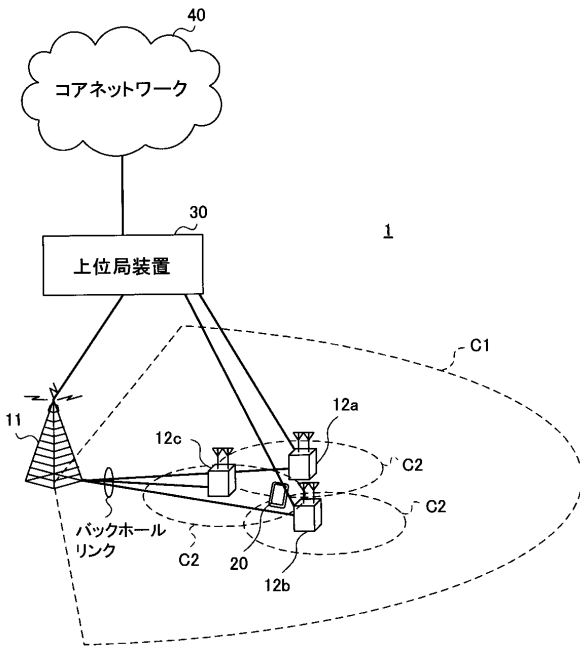
【図 14】



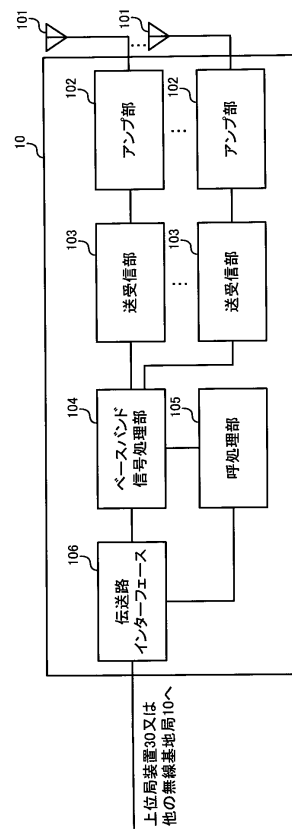
10

20

【図 15】



【図 16】

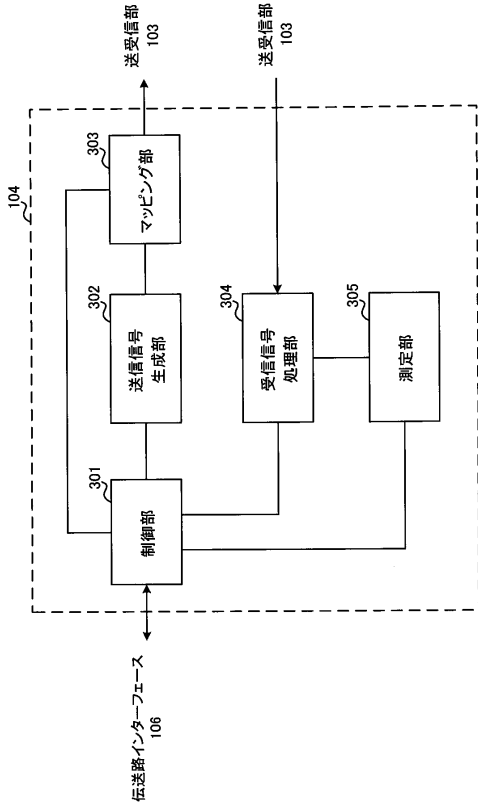


30

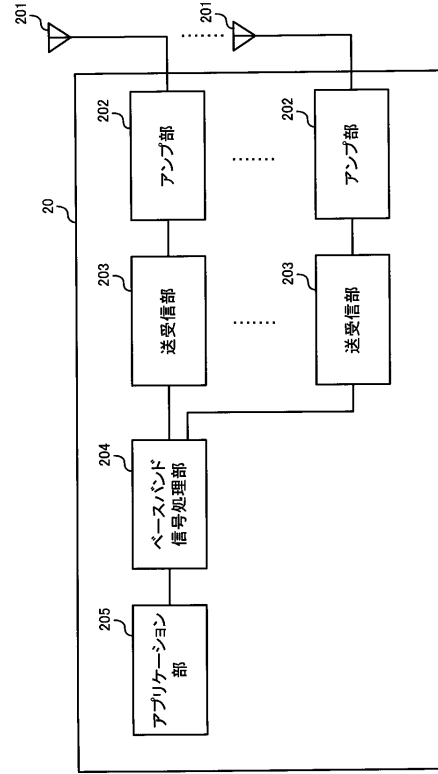
40

50

【図 17】



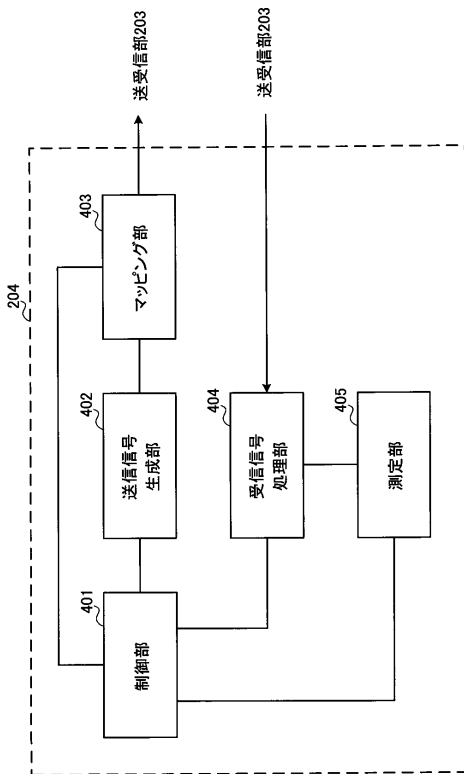
【図 18】



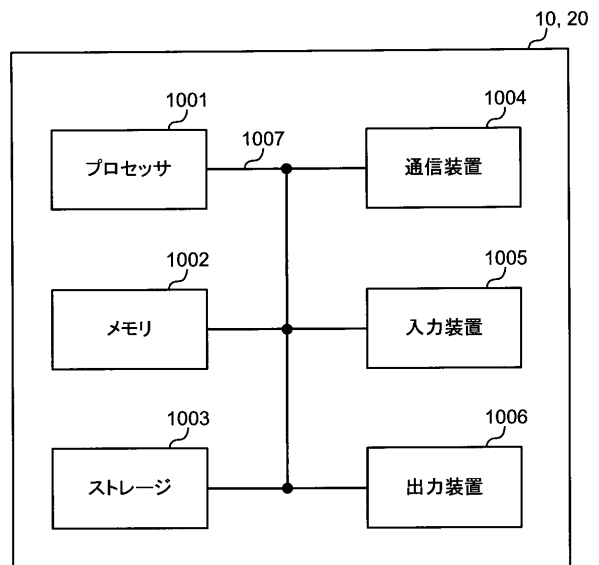
10

20

【図 19】



【図 20】



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 原田 聖子

(56)参考文献 米国特許出願公開第2017/0302341 (US, A1)

NTT DOCOMO, INC. , Sequence-based PUCCH for UCI of up to 2 bits[online] , 3GPP TSG RAN WG1 adhoc\_NR\_AH\_1706 R1-1711098 , Internet URL:[http://www.3gpp.org/ftp/tsg\\_ran/WG1\\_RL1/TSGR1\\_AH/NR\\_AH\\_1706/Docs/R1-1711098.zip](http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_AH/NR_AH_1706/Docs/R1-1711098.zip) , 2017年06月17日

(58)調査した分野 (Int.Cl. , DB名)

H 0 4 B 7 / 0 6

H 0 4 B 7 / 0 8

H 0 4 L 2 7 / 2 6