

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7201699号
(P7201699)

(45)発行日 令和5年1月10日(2023.1.10)

(24)登録日 令和4年12月26日(2022.12.26)

(51)国際特許分類	F I
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 72/04 1 1 1
H 0 4 W 72/20 (2023.01)	H 0 4 W 72/04 1 3 6
H 0 4 W 76/19 (2018.01)	H 0 4 W 76/19

請求項の数 5 (全35頁)

(21)出願番号	特願2020-547887(P2020-547887)	(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1番1号
(86)(22)出願日	平成30年9月28日(2018.9.28)	(74)代理人	100121083 弁理士 青木 宏義
(86)国際出願番号	PCT/JP2018/036596	(74)代理人	100138391 弁理士 天田 昌行
(87)国際公開番号	WO2020/066023	(74)代理人	100158528 弁理士 守屋 芳隆
(87)国際公開日	令和2年4月2日(2020.4.2)	(72)発明者	松村 祐輝 東京都千代田区永田町二丁目1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9月22日(2021.9.22)	(72)発明者	永田 聡 東京都千代田区永田町二丁目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】

ビーム障害が発生したセルに対するビーム回復要求を送信する送信部と、
上り制御チャネル送信を行うセカンダリセル(PUCCH-SCell)が設定される
場合、前記ビーム回復要求を送信するセルとして前記セカンダリセルの選択が可能である
制御部と、
前記ビーム回復要求用のPUCCHリソースに関する情報を含む上位レイヤパラメータを
受信する受信部と、を有する、端末。

【請求項2】

前記ビーム回復要求用のPUCCHリソースに関する情報は、前記PUCCH-SCell
のためのスケジューリングリクエストに関する情報を含む、請求項1に記載の端末。

10

【請求項3】

ビーム障害が発生したセルに対するビーム回復要求を送信するステップと、
上り制御チャネル送信を行うセカンダリセル(PUCCH-SCell)が設定される
場合、前記ビーム回復要求を送信するセルとして前記セカンダリセルの選択するステップ
と、
前記ビーム回復要求用のPUCCHリソースに関する情報を含む上位レイヤパラメータを
受信するステップと、を有する、端末の無線通信方法。

【請求項4】

ビーム障害が発生したセルに対するビーム回復要求を受信する受信部と、

20

端末が上り制御チャネル送信を行うセカンダリセル (P U C C H - S C e l l) が設定される場合、前記ビーム回復要求を前記セカンダリセルで受信するように制御する制御部と、
前記ビーム回復要求用の P U C C H リソースに関する情報を含む上位レイヤパラメータを送信する送信部と、を有する、基地局。

【請求項 5】

端末及び基地局を含むシステムであって、

前記端末は、

ビーム障害が発生したセルに対するビーム回復要求を送信する送信部と、

上り制御チャネル送信を行うセカンダリセル (P U C C H - S C e l l) が設定される場合、前記ビーム回復要求を送信するセルとして前記セカンダリセルの選択が可能である制御部と、

前記ビーム回復要求用の P U C C H リソースに関する情報を含む上位レイヤパラメータを受信する受信部と、を有し、

前記基地局は、前記ビーム回復要求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 R e l . 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 R e l . 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 R e l . 14 又は 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 (LTE R e l . 8 - 14) では、無線リンク品質のモニタリング (無線リンクモニタリング (RLM : Radio Link Monitoring)) が行われる。RLM より無線リンク障害 (RLF : Radio Link Failure) が検出されると、RRC (Radio Resource Control) コネクションの再確立 (re-establishment) がユーザ端末 (UE : User Equipment) に要求される。

【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) では、ビーム障害を検出して他のビームに切り替える手順 (ビーム障害回復 (BFR : Beam Failure Recovery) 手順、BFR などと呼ばれてもよい) を実施することが検討されている。また、BFR 手順において、UE はビーム障害が発生した場合には当該ビーム障害の回復を要求するビーム回復要求 (BF

10

20

30

40

50

RQ : Beam Failure Recovery reQuest) を報告する。

【0007】

ところで、既存のLTEシステムでは、複数のセルを利用して通信を行う場合に所定セル(例えば、プライマリセル)に対してのみBFRを行うことが規定されていたが、NRでは複数のセルに対してBFR手順を適用することが検討されている。

【0008】

しかし、複数のセルに対してBFR手順を行う場合、BFRQの報告又は当該報告に対する基地局からのレスポンス等の動作をどのように制御するかについて十分に検討されていない。

【0009】

そこで、本開示は、複数のセルにおいてBFR手順が行われる場合であっても通信を適切に制御できる端末、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。

【課題を解決するための手段】

【0010】

本開示の一態様に係る端末は、ビーム障害が発生したセルに対するビーム回復要求を送信する送信部と、上り制御チャネル送信を行うセカンダリセル(PUCCH-SCell)が設定される場合、前記ビーム回復要求を送信するセルとして前記セカンダリセルの選択が可能である制御部と、前記ビーム回復要求用のPUCCHリソースに関する情報を含む上位レイヤパラメータを受信する受信部と、を有することを特徴とする。

【発明の効果】

【0011】

本開示の一態様によれば、複数のセルにおいてBFR手順が行われる場合であっても通信を適切に制御することができる。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】図1は、ビーム回復手順の一例を示す図である。

【図2】図2は、バンド間CAの一例を示す図である。

【図3】図3Aは、PUCCH-SCellが設定された場合のUE動作を示し、図3Bは、PUCCH-SCellが設定されない場合のUE動作の一例を示す図である。

【図4】図4は、BFRQ送信の一例を示す図である。

【図5】図5は、BFRQ送信の他の例を示す図である。

【図6】図6A - 図6Cは、BFRQ送信の他の例を示す図である。

【図7】図7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8】図8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9】図9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10】図10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】

【0013】

NRでは、ビームフォーミングを利用して通信を行うことが検討されている。例えば、UE及び基地局(例えば、gNB(gNodeB))は、信号の送信に用いられるビーム(送信ビーム、Txビームなどともいう)、信号の受信に用いられるビーム(受信ビーム、Rxビームなどともいう)を用いてもよい。

【0014】

ビームフォーミングを用いる場合、障害物による妨害の影響を受けやすくなるため、無線リンク品質が悪化することが想定される。無線リンク品質の悪化によって、無線リンク障害(RLF:Radio Link Failure)が頻繁に発生するおそれがある。RLFが発生するとセルの再接続が必要となるため、頻繁なRLFの発生は、システムスループットの劣化を招く。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 5 】

NRにおいては、RLFの発生を抑制するために、特定のビームの品質が悪化する場合、他のビームへの切り替え（ビーム回復（BR：Beam Recovery）、ビーム障害回復（BFR：Beam Failure Recovery）、L1/L2（Layer 1/Layer 2）ビームリカバリなどと呼ばれてもよい）手順を実施することが検討されている。なお、BFR手順は単にBFRと呼ばれてもよい。

【 0 0 1 6 】

なお、本開示におけるビーム障害（BF：Beam Failure）は、リンク障害（link failure）と呼ばれてもよい。

【 0 0 1 7 】

図1は、Rel-15 NRにおけるビーム回復手順の一例を示す図である。ビームの数などは一例であって、これに限られない。図1の初期状態（ステップS101）において、UEは、2つのビームを用いて送信される参照信号（RS（Reference Signal））リソースに基づく測定を実施する。

【 0 0 1 8 】

当該RSは、同期信号ブロック（SSB：Synchronization Signal Block）及びチャネル状態測定用RS（CSI-RS：Channel State Information RS）の少なくとも1つであってよい。なお、SSBは、SS/PBCH（Physical Broadcast Channel）ブロックなどと呼ばれてもよい。

【 0 0 1 9 】

RSは、プライマリ同期信号（SSS：Primary SS）、セカンダリ同期信号（SSS：Secondary SS）、モビリティ参照信号（MRS：Mobility RS）、SSBに含まれる信号、SSB、CSI-RS、復調参照信号（DMRS：DeModulation Reference Signal）、ビーム固有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であってよい。ステップS101において測定されるRSは、ビーム障害検出のためのRS（BFD-RS：Beam Failure Detection RS）などと呼ばれてもよい。

【 0 0 2 0 】

ステップS102において、基地局からの電波が妨害されたことによって、UEはBFD-RSを検出できない（又はRSの受信品質が劣化する）。このような妨害は、例えばUE及び基地局間の障害物、フェージング、干渉などの影響によって発生し得る。

【 0 0 2 1 】

UEは、所定の条件が満たされると、ビーム障害を検出する。UEは、例えば、設定されたBFD-RS（BFD-RSリソース設定）の全てについて、BLER（Block Error Rate）が閾値未満である場合、ビーム障害の発生を検出してもよい。ビーム障害の発生が検出されると、UEの下位レイヤ（物理（PHY）レイヤ）は、上位レイヤ（MACレイヤ）に対してビーム障害インスタンスを通知（指示）してもよい。

【 0 0 2 2 】

なお、判断の基準（クライテリア）は、BLERに限られず、物理レイヤにおける参照信号受信電力（L1-RSRP：Layer 1 Reference Signal Received Power）であってよい。また、RS測定の代わりに又はRS測定に加えて、下り制御チャネル（PDCCH：Physical Downlink Control Channel）などに基づいてビーム障害検出が実施されてもよい。BFD-RSは、UEによってモニタされるPDCCHのDMRSと擬似コロケーション（QCL：Quasi-Co-Location）であると期待されてもよい。

【 0 0 2 3 】

ここで、QCLとは、チャネルの統計的性質を示す指標である。例えば、ある信号/チャネルと他の信号/チャネルがQCLの関係である場合、これらの異なる複数の信号/チャネル間において、ドップラーシフト（doppler shift）、ドップラーズプレッド（doppler spread）、平均遅延（average delay）、遅延ズプレッド（delay spread）、空間パラメータ（Spatial parameter）（例えば、空間受信パラメータ（Spatial Rx Parameter））の少なくとも1つが同一である（これらの少なくとも1つに関してQCLで

10

20

30

40

50

ある)と仮定できることを意味してもよい。

【0024】

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

【0025】

BFD-RSに関する情報(例えば、RSのインデックス、リソース、数、ポート数、プリコーディングなど)、ビーム障害検出(BFD)に関する情報(例えば、上述の閾値)などは、上位レイヤシグナリングなどを用いてUEに設定(通知)されてもよい。BFD-RSに関する情報は、BFR用リソースに関する情報などと呼ばれてもよい。

10

【0026】

本開示において、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。

【0027】

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。

20

【0028】

UEのMACレイヤは、UEのPHYレイヤからビーム障害インスタンス通知を受信した場合に、所定のタイマ(ビーム障害検出タイマと呼ばれてもよい)を開始してもよい。UEのMACレイヤは、当該タイマが満了するまでにビーム障害インスタンス通知を一定回数(例えば、RRCで設定されるbeamFailureInstanceMaxCount)以上受信したら、BFRをトリガ(例えば、後述のランダムアクセス手順のいずれかを開始)してもよい。

【0029】

基地局は、UEからの通知がない場合、又はUEから所定の信号(ステップS104におけるビーム回復要求)を受信した場合に、当該UEがビーム障害を検出したと判断してもよい。

30

【0030】

ステップS103において、UEはビーム回復のため、新たに通信に用いるための新候補ビーム(new candidate beam)のサーチを開始する。UEは、所定のRSを測定することによって、当該RSに対応する新候補ビームを選択してもよい。ステップS103において測定されるRSは、新候補ビーム識別のためのRS(NCBI-RS: New Candidate Beam Identification RS)、CBI-RS、CB-RS(Candidate Beam RS)などと呼ばれてもよい。NCBI-RSは、BFD-RSと同じであってもよいし、異なってもよい。なお、新候補ビームは、単に候補ビームと呼ばれてもよい。

40

【0031】

UEは、所定の条件を満たすRSに対応するビームを、新候補ビームとして決定してもよい。UEは、例えば、設定されたNCBI-RSのうち、L1-RSRPが閾値を超えるRSに基づいて、新候補ビームを決定してもよい。なお、判断の基準(クライテリア)は、L1-RSRPに限られない。L1-RSRP、L1-RSRQ、L1-SINR(信号対雑音電力比)のいずれか少なくとも1つを用いて決定してもよい。SSBに関するL1-RSRPは、SS-RSRPと呼ばれてもよい。CSI-RSに関するL1-RSRPは、CSI-RSRPと呼ばれてもよい。同様に、SSBに関するL1-RSRQは、SS-RSRQと呼ばれてもよい。CSI-RSに関するL1-RSRQは、CSI-RSRQと呼ばれてもよい。また、同様に、SSBに関するL1-SINRは、SS-S

50

INRと呼ばれてもよい。CSI-RSに関するL1-SINRは、CSI-SINRと呼ばれてもよい。

【0032】

NCBI-RSに関する情報（例えば、RSのリソース、数、ポート数、プリコーディングなど）、新候補ビーム識別（NCBI）に関する情報（例えば、上述の閾値）などは、上位レイヤシグナリングなどを用いてUEに設定（通知）されてもよい。NCBI-RSに関する情報は、BFD-RSに関する情報に基づいて取得されてもよい。NCBI-RSに関する情報は、NCBI用リソースに関する情報などと呼ばれてもよい。

【0033】

なお、BFD-RS、NCBI-RSなどは、無線リンクモニタリング参照信号（RLM-RS: Radio Link Monitoring RS）で読み替えられてもよい。

10

【0034】

ステップS104において、新候補ビームを特定したUEは、ビーム回復要求（BFRQ: Beam Failure Recovery reQuest）を送信する。ビーム回復要求は、ビーム回復要求信号、ビーム障害回復要求信号などと呼ばれてもよい。

【0035】

BFRQは、例えば、上り制御チャネル（PUCCH: Physical Uplink Control Channel）、ランダムアクセスチャネル（PRACH: Physical Random Access Channel）、上り共有チャネル（PUSCH: Physical Uplink Shared Channel）、コンフィギュアドグラント（configured grant）PUSCHの少なくとも1つを用いて送信されてもよい。

20

【0036】

BFRQは、ステップS103において特定された新候補ビームの情報を含んでもよい。BFRQのためのリソースが、当該新候補ビームに関連付けられてもよい。ビームの情報は、ビームインデックス（BI: Beam Index）、所定の参照信号のポートインデックス、リソースインデックス（例えば、CSI-RSリソース指標（CRI: CSI-RS Resource Indicator）、SSBリソース指標（SSBRI））などを用いて通知されてもよい。

【0037】

Rel-15 NRでは、衝突型ランダムアクセス（RA: Random Access）手順に基づくBFRであるCB-BFR（Contention-Based BFR）及び非衝突型ランダムアクセス手順に基づくBFRであるCF-BFR（Contention-Free BFR）が検討されている。CB-BFR及びCF-BFRでは、UEは、PRACHリソースを用いてプリアンブル（RAプリアンブル、ランダムアクセスチャネル（PRACH: Physical Random Access Channel）、RACHプリアンブルなどともいう）をBFRQとして送信してもよい。

30

【0038】

また、NRでは、複数のPRACHフォーマット（PRACHプリアンブルフォーマット）が検討されている。各PRACHフォーマットを用いるRA（Random Access）プリアンブルは、RACH OFDMシンボルを含む。更に、RAプリアンブルは、サイクリックプレフィックス（CP）、ガード期間（GP）の少なくとも1つを含んでもよい。例えば、PRACHフォーマット0～3は、RACH OFDMシンボルにおいて、長系列（long sequence）のプリアンブル系列を用いる。PRACHフォーマットA1～A3、B1～B4、C0、C2は、RACH OFDMシンボルにおいて、短系列（short sequence）のプリアンブル系列を用いる。

40

【0039】

アンライセンスクャリアの周波数は、FR（Frequency Range）1及びFR2のいずれかの周波数範囲内であってもよい。FR1は、所定周波数よりも低い周波数範囲であり、FR2は、所定周波数よりも高い周波数範囲であってもよい。

【0040】

50

RAプリアンブル系列は、Zadoff-Chu (Z C) 系列であってもよい。プリアンブル系列長は、839 (長系列)、139のいずれかであってもよい。プリアンブル系列は、PRACHに割り当てられた周波数リソース (例えば、サブキャリア) にマップされてもよい。RAプリアンブルは、複数のニューメロロジーの1つを用いてもよい。NRのFR1の長系列のためのサブキャリア間隔 (SubCarrier Spacing : SCS) は、1.25、5kHzのいずれかであってもよい。NRのFR1の短系列のためのSCSは、15、30kHzのいずれかであってもよい。NRのFR2の短系列のためのSCSは、60、120kHzのいずれかであってもよい。LTEの長系列のためのSCSは、1.25kHzであってもよい。LTEの短系列のためのSCSは、7.5kHzであってもよい。

【0041】

CB-BFRでは、UEは、1つ又は複数のプリアンブルからランダムに選択したプリアンブルを送信してもよい。一方、CF-BFRでは、UEは、基地局からUE固有に割り当てられたプリアンブルを送信してもよい。CB-BFRでは、基地局は、複数UEに対して同一のプリアンブルを割り当ててもよい。CF-BFRでは、基地局は、UE個別にプリアンブルを割り当ててもよい。

【0042】

なお、CB-BFR及びCF-BFRは、それぞれCB PRACHベースBFR (CBRA-BFR : contention-based PRACH-based BFR) 及びCF PRACHベースBFR (CFRA-BFR : contention-free PRACH-based BFR) と呼ばれてもよい。CBRA-BFRは、BFR用CBRAと呼ばれてもよい。CFRA-BFRは、BFR用CFRAと呼ばれてもよい。

【0043】

CB-BFR、CF-BFRのいずれであっても、PRACHリソース (RAプリアンブル) に関する情報は、例えば、上位レイヤシグナリング (RRCシグナリングなど) によって通知されてもよい。例えば、当該情報は、検出したDL-RS (ビーム) とPRACHリソースとの対応関係を示す情報を含んでもよく、DL-RSごとに異なるPRACHリソースが関連付けられてもよい。

【0044】

ステップS105において、BFRQを検出した基地局は、UEからのBFRQに対する応答信号 (gNBレスポンスなどと呼ばれてもよい) を送信する。当該応答信号には、1つ又は複数のビームについての再構成情報 (例えば、DL-RSリソースの構成情報) が含まれてもよい。

【0045】

当該応答信号は、例えばPDCCHのUE共通サーチスペースにおいて送信されてもよい。当該応答信号は、UEの識別子 (例えば、セル-無線RNTI (C-RNTI : Cell-Radio RNTI)) によって巡回冗長検査 (CRC : Cyclic Redundancy Check) スケランブルされたPDCCH (DCI) を用いて通知されてもよい。UEは、ビーム再構成情報に基づいて、使用する送信ビーム及び受信ビームの少なくとも一方を判断してもよい。

【0046】

UEは、当該応答信号を、BFR用の制御リソースセット (CORESET : COntrol REsource SET) 及びBFR用のサーチスペースセットの少なくとも一方に基づいてモニタしてもよい。

【0047】

CB-BFRに関しては、UEが自身に関するC-RNTIに対応するPDCCHを受信した場合に、衝突解決 (contention resolution) が成功したと判断されてもよい。

【0048】

ステップS105の処理に関して、BFRQに対する基地局 (例えば、gNB) からの応答 (レスポンス) をUEがモニタするための期間が設定されてもよい。当該期間は、例えばgNB応答ウィンドウ、gNBウィンドウ、ビーム回復要求応答ウィンドウ、BFRQレスポンスウィンドウなどと呼ばれてもよい。UEは、当該ウィンドウ期間内において

10

20

30

40

50

検出される gNB 応答がない場合、BFRQ の再送を行ってもよい。

【0049】

ステップ S106 において、UE は、基地局に対してビーム再構成が完了した旨を示すメッセージを送信してもよい。当該メッセージは、例えば、PUCCH によって送信されてもよいし、PUSCH によって送信されてもよい。

【0050】

ビーム回復成功 (BR success) は、例えばステップ S106 まで到達した場合を表してもよい。一方で、ビーム回復失敗 (BR failure) は、例えば BFRQ 送信が所定の回数に達した、又はビーム障害回復タイマ (Beam-failure-recovery-Timer) が満了したことに該当してもよい。

10

【0051】

なお、これらのステップの番号は説明のための番号に過ぎず、複数のステップがまとめられてもよいし、順番が入れ替わってもよい。また、BFR を実施するか否かは、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。

【0052】

ところで、上述したように、既存の LTE システムでは、複数のセルを利用して通信を行う場合に所定セル (例えば、プライマリセル) に対してのみ BFR を行うことが規定されていたが、NR では複数のセルに対して BFR 手順を適用することが検討されている。

【0053】

複数のセルを利用して通信を行う構成としては、例えば、バンド内キャリアアグリゲーション (Intra-band CA)、又はバンド間キャリアアグリゲーション (Inter-band CA) がある。図 2 は、バンド間 CA を適用する場合の一例を示している。

20

【0054】

図 2 では、複数の周波数バンドとして、第 1 の周波数帯 (FR1: Frequency Range 1) 及び第 2 の周波数帯 (FR2: Frequency Range 2) の少なくとも 1 つの周波数帯 (キャリア周波数) を用いる場合を示している。なお、適用する周波数バンドは 2 つに限られず、周波数バンド (又は、周波数領域) を 3 つ以上に区分してもよい。

【0055】

例えば、FR1 は、6 GHz 以下の周波数帯 (サブ 6 GHz (sub-6GHz)) であってもよいし、FR2 は、24 GHz よりも高い周波数帯 (above-24GHz) であってもよい。FR1 は、サブキャリア間隔 (SCS: Sub-Carrier Spacing) として 15、30 及び 60 kHz のうちから少なくとも 1 つが用いられる周波数レンジと定義されてもよいし、FR2 は、SCS として 60 及び 120 kHz のうちから少なくとも 1 つが用いられる周波数レンジと定義されてもよい。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であってもよい。

30

【0056】

FR1 を利用するセルと、FR2 を利用するセルは、異なるニューメロロジー (例えば、サブキャリア間隔等) を適用する構成としてもよい。図 2 では、一例として、FR1 に含まれるセルが適用するサブキャリア間隔 (SCS) が 15 kHz であり、FR2 に含まれるセルが適用するサブキャリア間隔が 120 kHz である場合を示している。なお、同じ周波数バンドに含まれるセルが異なるニューメロロジーを適用してもよい。

40

【0057】

図 2 では、複数の周波数バンド間にわたって CA (例えば、FR1 - FR2 CA) を適用する場合を示している。この場合、FR1 に含まれる 1 以上のセルと FR2 に含まれる 1 以上のセル間で CA を適用する。この場合、FR1 又は FR2 に含まれる特定のセルをプライマリセルとしてもよい。図 2 では、FR1 に含まれるセルをプライマリセル、FR2 に含まれるセルをセカンダリセルとする場合を示している。

【0058】

UE は、複数のセルを利用する構成 (例えば、図 2 参照) において、いずれかのセルで

50

ビーム障害 (B F) が発生した場合、ビーム回復 (B F R) 手順を行う。例えば、 U E は、あらかじめ設定された所定セルにおいて P U C C H を利用してビーム回復要求 (B F R Q と呼ぶ) の送信を行う。

【 0 0 5 9 】

例えば、 F R 2 に含まれるセカンダリセルで B F R が発生した場合、 B F R Q の報告動作 (例えば、送信するセル及びチャネルの選択) 又は当該報告に対する基地局からのレスポンス等の動作をどのように制御するかが問題となる。複数のセルに対して B F R 手順を行う場合に B F R Q の報告又は当該報告に対するレスポンス等が適切に制御されないと通信品質の劣化等が生じるおそれある。

【 0 0 6 0 】

プライマリセル (例えば、 F R 1) とセカンダリセル (例えば、 F R 2) のニューメロロジ等異なる場合、セカンダリセルに対する B F R 動作を当該セカンダリセル (又は、 F R 2 のセル) を利用することも考えられる。また、上り制御チャネルは、 P R A C H と比較して時間領域においてより柔軟にリソースを設定可能となる。そのため、 B F R Q の送信に利用するチャネルとして、 P R A C H の他に上り制御チャネルを利用することも考えられる。

【 0 0 6 1 】

そこで、本発明者等は、所定条件に基づいて B F R Q 送信を行うセル及びチャネルの少なくとも一つを決定することを着想した。具体的に本発明者等は、上り制御チャネルを利用した U L 送信が可能となる所定のセカンダリセル (P U C C H - S C e l l と呼ぶ) に着目し、当該所定のセカンダリセルの上り制御チャネルを利用して B F R Q の送信を行うことを着想した。また、所定のセカンダリセルが設定される場合と設定されない場合がある点に着目し、所定のセカンダリセルの設定有無に基づいて B F R Q 送信 (又は、 B F R Q 送信に対するレスポンス) を行うセル及びチャネルの少なくとも一つを決定することを着想した。

【 0 0 6 2 】

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。以下の各態様は、それぞれ単独で適用されてもよいし、組み合わせで適用されてもよい。なお、以下の説明では、 B F R Q の送信を上り制御チャネルを利用して送信する場合を示すが、 B F R Q の送信タイミングで上り共有チャネル (例えば、 P U S C H) の送信を行う場合には、 P U S C H を利用して B F R Q の送信を行ってもよい。また、その他の所定条件 (例えば、 P U C C H セカンダリセルが非設定等) に応じて上り制御チャネル以外のチャネルを利用して B F R Q の送信を行ってもよい。

【 0 0 6 3 】

また、本実施の形態は、バンド内 C A 、及びバンド間 C A (例えば、 F 1 - F 2 C A) のいずれにも適用可能である。あるいは、以下に示す構成の一部をバンド内 C A に適用し、他の構成 (例えば、 P U C C H - S C e l l を利用した B F R 手順) をバンド間 C A に適用するように制御してもよい。

【 0 0 6 4 】

(第 1 の態様)

第 1 の態様は、所定ルールに基づいて B F R の要求 (B F R Q) の送信を行うセルを決定する場合について説明する。

【 0 0 6 5 】

まず、 P U C C H の送信が可能なセカンダリセル (P U C C H - S C e l l と呼ぶ) が設定される場合と設定されない場合の U E 動作について説明する。なお、「 P U C C H - S C e l l が設定される」とは、「 S C e l l を利用した P U C C H 送信 (P U C C H o n S C e l l) が設定される」と読み替えてもよい。

【 0 0 6 6 】

< P U C C H o n S C e l l)

P U C C H - S C e l l が設定される場合、 U E は、当該 P U C C H - S C e l l の P

10

20

30

40

50

UCCHを利用して上り制御情報(UCI)を送信する(図3A参照)。具体的には、UEは、当該PUCCH-SCellと同じセルグループに含まれるSCellに対応するUCIについて、PUCCH-SCellのPUCCHに多重して送信する。UCIは、HARQ-ACK、及びチャネル状態情報(CSI)の少なくとも一つが含まれていてもよい。また、UEは、ビームレポートについてもPUCCHを利用して送信してもよい。

【0067】

図3Aでは、CC#1がPUCCH-SCellに相当し、PUCCH-SCellと同じセルグループにCC#2とCC#3が含まれる場合を示している。この場合、UEは、CC#1-CC#3に対応するHARQ-ACK、CSI及びビームレポートの少なくとも一つをCC#1に設定されるPUCCHを利用して送信してもよい。

10

【0068】

PUCCH-SCellが設定されない場合、UEは、当該PCellのPUCCHを利用して上り制御情報(UCI)を送信する(図3B参照)。具体的には、UEは、セカンダリセルに対応するUCIについて、PCellのPUCCHに多重して送信する。また、UEは、ビームレポートについてもPUCCHを利用して送信してもよい。

【0069】

図3Bでは、PUCCH送信可能なセカンダリセルが設定されないため、UEは、CC#1-CC#3に対応するHARQ-ACK、CSI及びビームレポートの少なくとも一つをPCell(ここでは、CC#0)に設定されるPUCCHを利用して送信してもよい。

【0070】

20

このように、PUCCH-SCellの設定される場合と設定されない場合でHARQ-ACK、CSI、ビームレポート等を送信するセルが異なる。そのため、PUCCHを利用したBFRQの送信がサポートされる場合、PUCCH-SCellの設定有無に応じてBFRQを送信するセル及びチャネルが変わることが考えられる。そこで、以下にPUCCH-SCellの設定有無等を含む所定ルールに基づいてBFRQの送信を行うセルを決定する場合を示す。

【0071】

<BFRをPCellで検出した場合>

UEは、PCellにおいてBFRを検出した場合、当該PCellに対してBFRQを送信してもよい。この場合、UEは、PCellのPUCCHを利用してBFRQを送信してもよい。PUCCH-SCellの設定された場合であっても、PCellで発生したBFRに対するBFRQは当該PCellに送信する構成としてもよい。

30

【0072】

あるいは、PUCCH-SCellが設定されている場合、PCellで発生したBFRに対するBFRQをPUCCH-SCellに送信する構成としてもよい。例えば、PCellに対する通信環境(例えば、チャネル状態等)が悪い場合には、他のセル(例えば、PUCCH-SCell)にBFRQを送信することが有効となる。特に、PCellとPUCCH-SCellの周波数帯又は位置が異なる場合(例えば、FR1-FR2 CA等)に有効となる。

【0073】

40

<BFRをSCellで検出した場合>

UEは、SCellにおいてBFRを検出した場合、PCell又は所定のSCellに対してBFRQを送信してもよい。

【0074】

[オプション1]

例えば、UEは、PUCCH-SCellの設定有無に基づいて、SCellで検出したBFRに対応するBFRQを送信するセルを決定してもよい。

【0075】

PUCCH-SCellが設定されている場合、UEは、SCell(例えば、PUCCH-SCellが属するPUCCHグループに含まれるSCell)で検出したBFR

50

に対する BFRQ を所定の SCell に対して送信してもよい。UE は、所定の SCell として、PUCCH グループに含まれる PUCCH - SCell を選択してもよい (図 4 参照)。

【0076】

例えば、UE は、同じ PUCCH グループに含まれる CC # 1 - CC # 3 のいずれかで BFR を検出した場合、当該 BFR に対する BFRQ を PUCCH - SCell (ここでは、CC # 1) に対して送信してもよい。この場合、当該 PUCCH - SCell の PUCCH を利用して BFRQ を送信してもよい。

【0077】

あるいは、UE は、BFR を検出した SCell に対して BFRQ を送信するように制御してもよい。例えば、図 4 において、UE は、CC # 2 で BFR を検出した場合、当該 BFR に対する BFRQ を CC # 2 に送信するように制御してもよい。

10

【0078】

PUCCH - SCell が設定されていない場合、UE は、SCell で検出した BFR に対する BFRQ を PCell に対して送信してもよい (図 5 参照)。例えば、UE は、CC # 1 - CC # 3 のいずれかで BFR を検出した場合、当該 BFR に対する BFRQ を PCell (ここでは、CC # 0) に対して送信してもよい。この場合、当該 PCell の PUCCH を利用して BFRQ を送信してもよい。

【0079】

[オプション 2]

UE は、基地局から通知 (又は、設定) される情報に基づいて、SCell で検出した BFR に対する BFRQ を送信するセルを決定してもよい。

20

【0080】

基地局から設定される所定セルは、プライマリセル、PSCell、又は PUCCH SCell であってもよい。基地局は、上位レイヤ (例えば、RRC シグナリング) を利用して、BFRQ の送信を行うセルを UE に設定してもよい。例えば、基地局は、BFRQ の送信に利用するセルに関する情報 (例えば、セルインデックス) を所定の上位レイヤパラメータ (例えば、BeamFailureRecoveryConfig) に含めて UE に送信してもよい。また、基地局は、所定の上位レイヤパラメータを用いて、BFRQ 送信に利用する PUCCH 構成 (例えば、BFRQ 用の PUCCH リソース) を UE に通知してもよい。

30

【0081】

なお、所定の上位レイヤパラメータ (例えば、BeamFailureRecoveryConfig) には、セルに関する情報、PUCCH リソースに関する情報に加えて、回復用の候補ビームを示す参照信号 (例えば、CSI-RS 及び SSB の少なくとも一つ) 候補のリストの情報、BFRQ に対するレスポンスに利用されるサーチスペースの情報、及び PUCCH オケージョン毎の SSB 数の情報の少なくとも一つが含まれていてもよい。もちろん、他の情報が含まれていてもよい。

【0082】

UE は、基地局から通知された所定の上位レイヤパラメータに基づいて、BFRQ を送信する所定セルを判断し、当該所定セルにおいて BFR 手順 (例えば、PUCCH を利用した BFRQ 送信等) を制御する。このように、BFRQ の送信を基地局から設定されたセルで行う構成とすることにより、BFR 手順 (例えば、BFRQ 送信等) を柔軟に制御することができる。

40

【0083】

なお、BFR 手順は、セル (又は、CC) 毎に行う場合を示したが、これに限られない。BFR 手順を帯域幅部分 (BWP : Bandwidth part) 単位で行ってもよい。例えば、BWP は、セル (又は、CC) 内に 1 つ設定されてもよいし、複数設定されてもよい。この場合、所定の上位レイヤパラメータ (例えば、BeamFailureRecoveryConfig) はセルに設定される BWP 毎に UE に通知されてもよい。

【0084】

50

[オプション 3]

UEは、SCellでBFRを検出した場合、当該BFRに対するBFRQを常に所定セル（例えば、PCell）で送信するように制御してもよい。この場合、UEは、PCellに対して、PACH、又はPUSCHを利用してよい。PUSCHは、物理レイヤ情報の送信に利用されるPUSCH、DMRS又はベース系列のシーケンス選択の送信に利用されるPUSCH、及びMAC CEの送信に利用されるPUSCHの少なくとも一つであってもよい。

【 0085 】

このように、BFRQの送信をBFが発生したセル（又は、BFRが必要となるセル）とは別のセルを利用して行う構成とすることにより、BFRQ送信の成功確率を向上することができる。

10

【 0086 】

（第2の態様）

第2の態様は、所定ルールに基づいてBFRの要求（BFRQ）の送信を行うチャネルを決定する場合について説明する。なお、第2の態様は、第1の態様と適宜組み合わせ適用できる。

【 0087 】

< PUCCH - SCell の設定有無 >

UEは、PUCCH - SCell の設定有無に基づいて、SCellで検出したBFRに対するBFRQの送信に利用するチャネルを決定してもよい。

20

【 0088 】

PUCCH - SCell が設定されている場合、UEは、SCell（例えば、PUCCH - SCell が属するPUCCHグループに含まれるSCell）で検出したBFRに対するBFRQをPUCCHを利用して送信してもよい。

【 0089 】

UEは、PUCCH - SCell においてBFRを検出した場合、当該BFRに対するBFRQをPUCCH - SCell のPUCCHを利用して送信してもよい（図6A参照）。図6Aでは、SCellとなるCC#1 - CC#3でPUCCHグループが構成され、CC#1がPUCCH - SCell に相当する。

【 0090 】

BFRQの送信をPUCCH - SCell のPUCCHで行う場合、UEは、スケジューリングリクエスト（SR）を利用してよい。この場合、UEは、CC#1 - CC#3のいずれかでBFが発生（又は、BFRを検出）した場合、CC#1（PUCCH - SCell）に対してPUCCHを利用してSRを送信してもよい。SRは通知できる情報量が少ないが、BFRQの有無のみ通知する場合には、SRを利用することによりULのオーバーヘッドの増加を抑制できる。

30

【 0091 】

あるいは、UEは、BFRQをビーム報告の一部として送信してもよい。この場合、BFRQを上り制御情報（例えば、UCI）に含めてPUCCH（例えば、所定のPUCCHフォーマット）で送信する。例えば、UEは、BFRQをUCIに含めて所定のPUCCHフォーマット（例えば、PF2、3又は4）で送信する場合、BFR情報（例えば、1ビット）以外の他の情報も送信できる。

40

【 0092 】

なお、SR又はビーム報告を多重するPUCCHリソースは、複数のPUCCHリソースの中から選択された所定のPUCCHリソースであってもよい。例えば、あらかじめ複数のビーム（例えば、基地局から送信又はビームスイープされるビーム）に対応するPUCCHリソースをそれぞれ設定する。UEは、基地局から受信したビーム（例えば、同期信号ブロック又はCSI-RS）のうち最も好適なビーム（例えば、SSBインデックス）に対応するPUCCHリソースを利用してPUCCHを送信してもよい。

【 0093 】

50

これにより、BFが発生したセル（例えば、PUCCH-SCell）に対してBFRQを送信する場合であってもBFRQの送信を適切に行うことができる。

【0094】

なお、PUSCH-SCellのビーム条件が好ましくない場合（新規候補ビームがない場合等）には、他のセル（例えば、PCellのPUCCH）を利用してBFRQを送信してもよい。

【0095】

UEは、PUCCH-SCell以外のSCell（例えば、図6BのCC#2）においてBFRを検出した場合、同じPUCCHグループに含まれるPUCCH-SCell（例えば、図6BのCC#1）のPUCCHを利用して送信してもよい（図6B参照）。この場合、BFRを検出したセルと異なるセルで当該BFRに対応するBFRQを送信するため、CC#2のビーム状況が悪い場合であってもBFRQの送信を適切に行うことができる。

10

【0096】

なお、UEは当該BFRを検出したSCell（例えば、図4のCC#2）に対してPUCCHを割当てて送信してもよい。この場合、BFRQ送信時にのみ例外的にPUCCH-SCell以外のSCellにPUCCHを設定する構成としてもよい。あるいは、CC#2のPUSCHを利用してBFRQを送信してもよい。

【0097】

また、UEは、PCellにおいてBFRを検出した場合、当該BFRに対するBFRQをPCellのPUCCH、及びPUCCH-SCellのPUCCHの少なくとも一方を利用して送信してもよい。これにより、通信環境（例えば、ビーム状況）、PCellとPUCCH-SCellとの位置関係又は周波数帯域等に応じて、BFRQの送信を柔軟に制御することができる。

20

【0098】

PUCCH-SCellが設定されていない場合、UEは、SCell（例えば、PUCCH-SCellが属するPUCCHグループに含まれるSCell）で検出したBFRに対するBFRQをPCellに対して送信してもよい（図6C参照）。

【0099】

BFRQの送信をPCellのPUCCHで行う場合、UEは、スケジューリングリクエスト（SR）を利用してよい。この場合、UEは、CC#1-CC#3のいずれかでBFが発生（又は、BFRを検出）した場合、CC#0（PCell）に対してBFRQを含むSRをPUCCHに多重して送信してもよい。SRは通知できる情報量が少ないが、BFRQの有無のみ通知する場合には、SRを利用することによりULのオーバーヘッドの増加を抑制できる。

30

【0100】

あるいは、UEは、BFRQをビーム報告の一部として送信してもよい。この場合、BFRQを上り制御情報（例えば、UCI）に含めてPUCCH（例えば、所定のPUCCHフォーマット）で送信する。例えば、UEは、BFRQをUCIに含めて所定のPUCCHフォーマット（例えば、PF2、3又は4）で送信する場合、BFR情報（例えば、1ビット）以外の他の情報も送信できる。また、UEは、BFRQをMAC CEに含めてPCellに送信してもよい。

40

【0101】

あるいは、PUCCH-SCellが設定されていない場合、UEはSCellで検出したBFRに対するBFRQをPUCCH以外のチャネルを利用して送信してもよい。PUCCH以外のチャネルとしては、PRACH、及びPUSCHの少なくとも一つであってもよい。PUSCHは、物理レイヤ情報の送信に利用されるPUSCH、DMRS又はベース系列のシーケンス選択の送信に利用されるPUSCH、及びMAC CEの送信に利用されるPUSCHの少なくとも一つであってもよい。

【0102】

50

< S C e l l のアクティブ化の有無 >

U E は、S C e l l が設定される（又は、セカンダリセルがアクティブ化である）場合、B F R Q を P R A C H 以外のチャネルを利用して送信してもよい。P R A C H 以外のチャネルとしては、P U C C H、及び P U S C H の少なくとも一つであってもよい。P U S C H は、物理レイヤ情報の送信に利用される P U S C H、D M R S 又はベース系列のシーケンス選択の送信に利用される P U S C H、及び M A C C E の送信に利用される P U S C H の少なくとも一つであってもよい。

【 0 1 0 3 】

U E は、S C e l l が設定されない（又は、セカンダリセルがディアクティブ状態である）場合、B F R Q（例えば、P C e l l に対応する B F R Q）を P R A C H を利用して送信してもよい。

10

【 0 1 0 4 】

< B F R 検出セルと B F R Q 送信セル >

B F R 検出セルと B F R Q 送信セルとの関係に基づいて、B F R Q 送信に利用するチャネルを決定してもよい。

【 0 1 0 5 】

B F が発生（又は、B F R を検出）したセルと、B F R Q の送信先のセルが同じである場合、U E は、P U C C H 又は P R A C H を利用して B F R Q の送信を行ってもよい。例えば、U E は、P U C C H - S C e l l で B F R を検出し、当該 B F R に対する B F R Q を P U C C H - S C e l l に対して送信する場合、P U C C H を利用して B F R Q を送信する。また、U E は、S C e l l で B F R を検出し、当該 B F R に対する B F R Q を当該 S C e l l に対して送信する場合、P R A C H を利用して B F R Q を送信してもよい。これにより、B F R 検出セル及び B F R Q 送信セルの種別に応じた送信チャネルを適切に選択できる。

20

【 0 1 0 6 】

B F が発生（又は、B F R を検出）したセルと、B F R Q の送信先のセルが異なる場合（例えば、図 6 B、図 6 C 参照）、U E は、B F R Q を送信するセルに U C I 又は M A C C E を利用して B F R Q を送信してもよい。例えば、U E は、S C e l l で B F R を検出し、当該 B F R に対する B F R Q を P U C C H - S C e l l に対して送信する場合、B F R Q を含む U C I を P U C C H で送信する。あるいは、U E は、S C e l l で B F R を検出し、当該 B F R に対する B F R Q を P C e l l に対して送信する場合、B F R Q を含む U C I を P U C C H で送信、又は B F R Q を M A C C E を利用して送信してもよい。

30

【 0 1 0 7 】

（第 3 の態様）

第 3 の態様は、所定ルールに基づいて B F R Q に対するレスポンスの受信を行うセル及びチャネルの少なくとも一方を決定する。B F R Q に対するレスポンスは、B F R Q 応答、B F R Q レスポンス、B F R Q R と呼んでもよい。なお、第 3 の態様は、第 1 の態様及び第 2 の態様と適宜組み合わせ適用できる。

【 0 1 0 8 】

U E は、複数のセルを利用する構成（例えば、図 2 等）において、いずれかのセルで B F が発生した場合、B F R 手順を行う。B F R 手順において、U E は、B F R Q を送信した後に、当該 B F R Q に対する応答信号に相当する B F R Q レスポンス（B F R Q R）を受信する。例えば、U E は、以下の所定ルールの少なくとも一つに基づいて B F R Q レスポンスの受信を制御してもよい。

40

【 0 1 0 9 】

< ルール 3 - 1 >

U E は、P U C C H - S C e l l の設定有無に基づいて、B F R Q に対するレスポンスの受信を制御してもよい。

【 0 1 1 0 】

P U C C H - S C e l l が設定されている場合、U E は、所定の S C e l l で B F R Q

50

レスポンスが送信されると想定してもよい。BFRQレスポンスの受信は、所定のDLチャネル（例えば、所定DCIでスケジュールされるPDSCH等）を利用して行われてもよい。

【0111】

所定のSCellは、PUCCH-SCellであってもよい。あるいは、所定のSCellは、PUCCH-SCell以外のSCell（例えば、PUCCH-SCellが含まれるPUCCHグループに含まれるSCell）であってもよい。

【0112】

PUCCH-SCellが設定されていない場合、UEは、PCellでBFRQレスポンスが送信されると想定してもよい。PUCCH-SCellが設定されない場合、BFRQレスポンスに対する応答信号（例えば、送達確認信号）の送信を考慮する場合には、PCellを利用することによりUEの処理負荷の増加を低減できる。

10

【0113】

<ルール3-2>

BFRQに対するBFRQレスポンスは、UEがBFRを検出したセルで送信されてもよい。例えば、UEは、所定セルにおいてBFRを検出し、当該BFRに対するBFRQを送信した場合、BFRを検出した所定セルでBFRQレスポンスが基地局から送信されると想定して受信処理を行ってもよい。

【0114】

このように、BFRQレスポンスの受信をBFRを検出したセルを利用して行う構成とすることにより、BFRQレスポンスの受信が所定セルに集中することを抑制することができる。

20

【0115】

<ルール3-3>

BFRQに対するBFRQレスポンスは、UEがBFRQを送信したセルで送信されてもよい。例えば、UEは、所定セルに対してBFRQを送信した場合、BFRを送信した所定セルでBFRQレスポンスが基地局から送信されると想定して受信処理を行ってもよい。これにより、BFRQの送信と、BFRQレスポンスの受信を同じセルで行うことができるため、UE動作を簡略化することができる。

【0116】

また、BFRを検出したセルと、BFRQを送信するセルと、BFRQレスポンスを受信するセルが同じとなるように制御してもよい。

30

【0117】

<ルール3-4>

BFRQに対するBFRQレスポンスは、ネットワーク（例えば、基地局）から設定された所定セルで送信されてもよい。UEは、基地局から通知（又は、設定）される情報に基づいて、BFRQレスポンスが送信されるセルを決定してもよい。

【0118】

基地局から設定される所定セルは、プライマリセル、PSCell、又はSCellであってもよい。基地局は、上位レイヤ（例えば、RRCシグナリング）を利用して、BFRQレスポンスの受信を行うセルをUEに設定してもよい。例えば、基地局は、BFRQレスポンスの受信に利用するセルに関する情報（例えば、セルインデックス）を所定の上位レイヤパラメータ（例えば、BeamFailureRecoveryConfig）に含めてUEに送信してもよい。

40

【0119】

なお、所定の上位レイヤパラメータ（例えば、BeamFailureRecoveryConfig）には、BFRQの送信に利用するセルに関する情報、BFRQの送信に利用するPUCCH構成の情報、回復用の候補ビームを示す参照信号（例えば、CSI-RS及びSSBの少なくとも一つ）候補のリストの情報、BFRに対するレスポンスに利用されるサーチスペースの情報、及びPUCCHオケージョン毎のSSB数の情報の少なくとも一つが含まれてい

50

てもよい。もちろん、他の情報が含まれていてもよい。

【 0 1 2 0 】

UE は、基地局から通知された所定の上位レイヤパラメータに基づいて、BFRQレスポンスを受信する所定セルを判断し、当該所定セルにおいてBFR手順（例えば、BFRQに対する応答信号の受信等）を制御する。このように、BFRQレスポンスの受信を基地局から設定されたセルで行う構成とすることにより、BFR手順を柔軟に制御することができる。

【 0 1 2 1 】

なお、上記第1の態様 - 第3の態様におけるBFR手順は、セル（又は、CC）毎に行う場合を示したが、これに限られない。BFR手順を帯域幅部分（BWP：Bandwidth part）単位で行ってもよい。例えば、BWPは、セル（又は、CC）内に1つ設定されてもよいし、複数設定されてもよい。この場合、所定の上位レイヤパラメータ（例えば、BeamFailureRecoveryConfig）はセルに設定されるBWP毎にUEに通知されてもよい。

【 0 1 2 2 】

（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。

【 0 1 2 3 】

図7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、3GPP（Third Generation Partnership Project）によって仕様化されるLTE（Long Term Evolution）、5G NR（5th generation mobile communication system New Radio）などを用いて通信を実現するシステムであって

【 0 1 2 4 】

また、無線通信システム1は、複数のRAT（Radio Access Technology）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（MR-DC：Multi-RAT Dual Connectivity））をサポートしてもよい。MR-DCは、LTE（E-UTRA：Evolved Universal Terrestrial Radio Access）とNRとのデュアルコネクティビティ（EN-DC：E-UTRA-NR Dual Connectivity）、NRとLTEとのデュアルコネクティビティ（NE-DC：NR-E-UTRA Dual Connectivity）などを含んでもよい。

【 0 1 2 5 】

EN-DCでは、LTE（E-UTRA）の基地局（eNB）がマスターノード（MN：Master Node）であり、NRの基地局（gNB）がセカンダリーノード（SN：Secondary Node）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。

【 0 1 2 6 】

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（NN-DC：NR-NR Dual Connectivity））をサポートしてもよい。

【 0 1 2 7 】

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。

【 0 1 2 8 】

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

10

20

30

40

50

ザ端末 20 は、複数のコンポーネントキャリア（CC：Component Carrier）を用いたキャリアアグリゲーション（Carrier Aggregation）及びデュアルコネクティビティ（DC）の少なくとも一方を利用してよい。

【0129】

各 CC は、第 1 の周波数帯（FR1：Frequency Range 1）及び第 2 の周波数帯（FR2：Frequency Range 2）の少なくとも 1 つに含まれてもよい。マクロセル C1 は FR1 に含まれてもよいし、スモールセル C2 は FR2 に含まれてもよい。例えば、FR1 は、6 GHz 以下の周波数帯（サブ 6 GHz（sub-6GHz））であってもよいし、FR2 は、24 GHz よりも高い周波数帯（above-24GHz）であってもよい。なお、FR1 及び FR2 の周波数帯、定義などはこれらに限られず、例えば FR1 が FR2 よりも高い周波数帯に該当してもよい。

10

【0130】

また、ユーザ端末 20 は、各 CC において、時分割複信（TDD：Time Division Duplex）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ってもよい。

【0131】

複数の基地局 10 は、有線（例えば、CPR（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（例えば、NR 通信）によって接続されてもよい。例えば、基地局 11 及び 12 間において NR 通信がバックホールとして利用される場合、上位局に該当する基地局 11 は IAB（Integrated Access Backhaul）ドナー、中継局（リレー）に該当する基地局 12 は IAB ノードと呼ばれてもよい。

20

【0132】

基地局 10 は、他の基地局 10 を介して、又は直接コアネットワーク 30 に接続されてもよい。コアネットワーク 30 は、例えば、EPC（Evolved Packet Core）、5GCN（5G Core Network）、NGC（Next Generation Core）などの少なくとも 1 つを含んでもよい。

【0133】

ユーザ端末 20 は、LTE、LTE-A、5G などの通信方式の少なくとも 1 つに対応した端末であってもよい。

30

【0134】

無線通信システム 1 においては、直交周波数分割多重（OFDM：Orthogonal Frequency Division Multiplexing）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（DL：Downlink）及び上りリンク（UL：Uplink）の少なくとも一方において、CP-OFDM（Cyclic Prefix OFDM）、DFST-s-OFDM（Discrete Fourier Transform Spread OFDM）、OFDMA（Orthogonal Frequency Division Multiple Access）、SC-FDMA（Single Carrier Frequency Division Multiple Access）などが利用されてもよい。

【0135】

無線アクセス方式は、波形（waveform）と呼ばれてもよい。なお、無線通信システム 1 においては、UL 及び DL の無線アクセス方式には、他の無線アクセス方式（例えば、他のシングルキャリア伝送方式、他のマルチキャリア伝送方式）が用いられてもよい。

40

【0136】

無線通信システム 1 では、下りリンクチャネルとして、各ユーザ端末 20 で共有される下り共有チャネル（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（PDCCH：Physical Downlink Control Channel）などが用いられてもよい。

【0137】

また、無線通信システム 1 では、上りリンクチャネルとして、各ユーザ端末 20 で共有される上り共有チャネル（PUSCH：Physical Uplink Shared Channel）、上り

50

制御チャネル (P U C C H : Physical Uplink Control Channel)、ランダムアクセスチャネル (P R A C H : Physical Random Access Channel)などが用いられてもよい。

【 0 1 3 8 】

P D S C Hによって、ユーザデータ、上位レイヤ制御情報、S I B (System Information Block)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、M I B (Master Information Block)が伝送されてもよい。

【 0 1 3 9 】

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 (D C I : Downlink Control Information)を含んでもよい。

10

【 0 1 4 0 】

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 Grant、U L D C Iなどと呼ばれてもよい。なお、P D S C HはD Lデータで読み替えられてもよいし、P U S C HはU Lデータで読み替えられてもよい。

【 0 1 4 1 】

P D C C Hの検出には、制御リソースセット (C O R E S E T : C O n t r o l R E s o u r c e S E T)及びサーチスペース (search space)が利用されてもよい。C O R E S E Tは、D C Iをサーチするリソースに対応する。サーチスペースは、P D C C H候補 (P D C C H candidates)のサーチ領域及びサーチ方法に対応する。1つのC O R E S E Tは、1つ又は複数のサーチスペースに関連付けられてもよい。U Eは、サーチスペース設定に基づいて、あるサーチスペースに関連するC O R E S E Tをモニタしてもよい。

20

【 0 1 4 2 】

1つのS S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P D C C H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」、「C O R E S E T」、「C O R E S E T設定」などは、互いに読み替えられてもよい。

30

【 0 1 4 3 】

P U C C Hによって、チャネル状態情報 (C S I : Channel State Information)、の送達確認情報 (例えば、H A R Q - A C K (Hybrid Automatic Repeat reQuest)、A C K / N A C Kなどと呼ばれてもよい)、スケジューリングリクエスト (S R : Scheduling Request)などが伝送されてもよい。P R A C H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。

【 0 1 4 4 】

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。

40

【 0 1 4 5 】

無線通信システム1では、同期信号 (S S : Synchronization Signal)、下りリンク参照信号 (D L - R S : Downlink Reference Signal)などが伝送されてもよい。無線通信システム1では、D L - R Sとして、セル固有参照信号 (C R S : Cell-specific Reference Signal)、チャネル状態情報参照信号 (C S I - R S : Channel State Information Reference Signal)、復調参照信号 (D M R S : DeModulation Reference Signal)、位置決定参照信号 (P R S : Positioning Reference Signal)、位相トラッキング参照信号 (P T R S : Phase Tracking Reference Signal)などが伝送されてもよい。

【 0 1 4 6 】

50

同期信号は、例えば、プライマリ同期信号 (PSS : Primary Synchronization Signal) 及びセカンダリ同期信号 (SSS : Secondary Synchronization Signal) 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、SSB (SS Block) 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。

【0147】

また、無線通信システム1では、上りリンク参照信号 (UL-RS : Uplink Reference Signal) として、測定用参照信号 (SSS : Sounding Reference Signal)、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。

10

【0148】

(基地局)

図8は、一実施形態に係る基地局の構成の一例を示す図である。基地局10は、制御部110、送受信部120、送受信アンテナ130及び伝送路インターフェース (transmission line interface) 140を備えている。なお、制御部110、送受信部120及び送受信アンテナ130及び伝送路インターフェース140は、それぞれ1つ以上が備えられてもよい。

【0149】

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。

20

【0150】

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。

【0151】

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。

30

【0152】

送受信部120は、ベースバンド (baseband) 部121、RF (Radio Frequency) 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。

【0153】

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。

40

【0154】

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。

【0155】

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

50

どを受信してもよい。

【 0 1 5 6 】

送受信部 1 2 0 は、デジタルビームフォーミング（例えば、プリコーディング）、アナログビームフォーミング（例えば、位相回転）などを用いて、送信ビーム及び受信ビームの少なくとも一方を形成してもよい。

【 0 1 5 7 】

送受信部 1 2 0（送信処理部 1 2 1 1）は、例えば制御部 1 1 0 から取得したデータ、制御情報などに対して、P D C P（Packet Data Convergence Protocol）レイヤの処理、R L C（Radio Link Control）レイヤの処理（例えば、R L C 再送制御）、M A C（Medium Access Control）レイヤの処理（例えば、H A R Q 再送制御）などを行

10

【 0 1 5 8 】

送受信部 1 2 0（送信処理部 1 2 1 1）は、送信するビット列に対して、チャンネル符号化（誤り訂正符号化を含んでもよい）、変調、マッピング、フィルタ処理、離散フーリエ変換（D F T : Discrete Fourier Transform）処理（必要に応じて）、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、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 5 9 】

送受信部 1 2 0（R F 部 1 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 1 3 0 を介して送信してもよい。

20

【 0 1 6 0 】

一方、送受信部 1 2 0（R F 部 1 2 2）は、送受信アンテナ 1 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 6 1 】

送受信部 1 2 0（受信処理部 1 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、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（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。

30

【 0 1 6 2 】

送受信部 1 2 0（測定部 1 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 1 2 3 は、受信した信号に基づいて、R R M（Radio Resource Management）測定、C S I（Channel State Information）測定などを行ってもよい。測定部 1 2 3 は、受信電力（例えば、R S R P（Reference Signal Received Power））、受信品質（例えば、R S R Q（Reference Signal Received Quality）、S I N R（Signal to Interference plus Noise Ratio）、S N R（Signal to Noise Ratio））、信号強度（例えば、R S S I（Received Signal Strength Indicator））、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 1 1 0 に出力されてもよい。

40

【 0 1 6 3 】

伝送路インターフェース 1 4 0 は、コアネットワーク 3 0 に含まれる装置、他の基地局 1 0 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 2 0 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。

【 0 1 6 4 】

なお、本開示における基地局 1 0 の送信部及び受信部は、送受信部 1 2 0、送受信アンテナ 1 3 0 及び伝送路インターフェース 1 4 0 の少なくとも 1 つによって構成されてもよ

50

い。

【 0 1 6 5 】

なお、送受信部 1 2 0 は、無線リンク障害が発生したセルに対するビーム回復要求 (B F R Q : Beam Failure Recovery reQuest) を受信する。

【 0 1 6 6 】

制御部 1 1 0 は、上り制御チャネル送信がサポートされる所定のセカンダリセルの設定有無に応じて U E が B F R Q の送信に利用するセル及びチャネルの少なくとも一つを判断して、B F R Q の受信を制御してもよい。

【 0 1 6 7 】

(ユーザ端末)

図 9 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 2 0 は、制御部 2 1 0、送受信部 2 2 0 及び送受信アンテナ 2 3 0 を備えている。なお、制御部 2 1 0、送受信部 2 2 0 及び送受信アンテナ 2 3 0 は、それぞれ 1 つ以上が備えられてもよい。

【 0 1 6 8 】

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 6 9 】

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 7 0 】

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。

【 0 1 7 1 】

送受信部 2 2 0 は、ベースバンド部 2 2 1、R F 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、R F 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 7 2 】

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、R F 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、R F 部 2 2 2、測定部 2 2 3 から構成されてもよい。

【 0 1 7 3 】

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 7 4 】

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。

【 0 1 7 5 】

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 7 6 】

10

20

30

40

50

送受信部 220 (送信処理部 2211) は、例えば制御部 210 から取得したデータ、制御情報などに対して、PDCPレイヤの処理、RLCレイヤの処理 (例えば、RLC再送制御)、MACレイヤの処理 (例えば、HARQ再送制御) などを行い、送信するビット列を生成してもよい。

【0177】

送受信部 220 (送信処理部 2211) は、送信するビット列に対して、チャンネル符号化 (誤り訂正符号化を含んでもよい)、変調、マッピング、フィルタ処理、DFT処理 (必要に応じて)、IFFT処理、プリコーディング、デジタル - アナログ変換などの送信処理を行い、ベースバンド信号を出力してもよい。

【0178】

なお、DFT処理を適用するか否かは、トランスフォームプリコーディングの設定に基づいてもよい。送受信部 220 (送信処理部 2211) は、あるチャンネル (例えば、PUSCH) について、トランスフォームプリコーディングが有効 (enabled) である場合、当該チャンネルをDFT-s-OFDM波形を用いて送信するために上記送信処理としてDFT処理を行ってもよいし、そうでない場合、上記送信処理としてDFT処理を行わなくてもよい。

【0179】

送受信部 220 (RF部 222) は、ベースバンド信号に対して、無線周波数帯への変調、フィルタ処理、増幅などを行い、無線周波数帯の信号を、送受信アンテナ 230 を介して送信してもよい。

【0180】

一方、送受信部 220 (RF部 222) は、送受信アンテナ 230 によって受信された無線周波数帯の信号に対して、増幅、フィルタ処理、ベースバンド信号への復調などを行ってもよい。

【0181】

送受信部 220 (受信処理部 2212) は、取得されたベースバンド信号に対して、アナログ - デジタル変換、FFT処理、IDFT処理 (必要に応じて)、フィルタ処理、デマッピング、復調、復号 (誤り訂正復号を含んでもよい)、MACレイヤ処理、RLCレイヤの処理及びPDCPレイヤの処理などの受信処理を適用し、ユーザデータなどを取得してもよい。

【0182】

送受信部 220 (測定部 223) は、受信した信号に関する測定を実施してもよい。例えば、測定部 223 は、受信した信号に基づいて、RRM測定、CSI測定などを行ってもよい。測定部 223 は、受信電力 (例えば、RSRP)、受信品質 (例えば、RSRQ、SINR、SNR)、信号強度 (例えば、RSSI)、伝搬路情報 (例えば、CSI) などについて測定してもよい。測定結果は、制御部 210 に出力されてもよい。

【0183】

なお、本開示におけるユーザ端末 20 の送信部及び受信部は、送受信部 220、送受信アンテナ 230 及び伝送路インターフェース 240 の少なくとも一つによって構成されてもよい。

【0184】

なお、送受信部 220 は、無線リンク障害が発生したセルに対するビーム回復要求 (BFRQ: Beam Failure Recovery reQuest) を送信する。

【0185】

制御部 210 は、上り制御チャンネル送信がサポートされる所定のセカンダリセルの設定有無に応じてBFRQを送信するセル及び前記BFRQの送信に利用するチャンネルの少なくとも一つを決定する。

【0186】

例えば、制御部 210 は、所定のセカンダリセルが設定される場合、BFRQを送信するセルとして所定のセカンダリセルを選択してもよい。また、制御部 210 は、所定のセ

10

20

30

40

50

カンダリセルが設定されない場合、BFRQを送信するセルとしてプライマリセルを選択してもよい。

【0187】

また、制御部210は、所定のセカンダリセルが設定される場合、BFRQの送信に利用するチャンネルとして所定のセカンダリセルの上り制御チャンネルを選択してもよい。また、制御部210は、所定のセカンダリセルが設定されない場合、BFRQの送信に利用するチャンネルとしてランダムアクセスチャンネル及び上り共有チャンネルの少なくとも一方を選択してもよい。

【0188】

(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。

【0189】

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。

【0190】

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10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。

【0191】

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。

【0192】

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。

【0193】

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

【0194】

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。

【0195】

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。

【0196】

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。

【0197】

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。

【0198】

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、上述の送受信部120（220）、送受信アンテナ130（230）などは、通信装置1004によって実現されてもよい。送受信部120（220）は、送信部120a（220a）と受信部120b（220b）とで、物理的に又は論理的に分離された実装がなされてもよい。

【0199】

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。

【0200】

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 2 0 1 】

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 2 0 2 】

(変形例)

なお、本開示において説明した用語及び本開示の理解に必要な用語については、同一の又は類似する意味を有する用語と置き換えてもよい。例えば、チャンネル、シンボル及び信号 (シグナル又はシグナリング) は、互いに読み替えられてもよい。また、信号はメッセージであってもよい。参照信号は、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 2 0 3 】

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

【 0 2 0 4 】

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 2 0 5 】

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 2 0 6 】

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 2 0 7 】

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。

【0208】

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。

【0209】

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。

10

【0210】

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。

【0211】

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。

20

【0212】

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。

30

【0213】

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。

【0214】

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。

40

【0215】

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。

【0216】

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)、サブキャリアグループ(SCG: Sub-Carrier Group)、リソースエレメントグループ(R

50

E G : Resource Element Group)、P R B ペア、R B ペアなどと呼ばれてもよい。

【0217】

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。

【0218】

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

【0219】

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。

【0220】

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。

【0221】

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。

20

【0222】

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

【0223】

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。

【0224】

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

【0225】

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。

【0226】

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

50

、信号などは、他の装置へ送信されてもよい。

【0227】

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（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

【0228】

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（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 CE（Control Element））を用いて通知されてもよい。

【0229】

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

【0230】

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。

【0231】

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

【0232】

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。

【0233】

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。

40

【0234】

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」、「リソース」、「リソースセット」、「リソースグループ」、「ビ

50

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。

【0235】

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」、「eNode B（eNB）」、「gNode B（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

【0236】

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。

【0237】

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

【0238】

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。

【0239】

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IoT（Internet of Things）機器であってもよい。

30

【0240】

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、上りチャンネル、下りチャンネルなどは、サイドチャンネルで読み替えられてもよい。

40

【0241】

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。

【0242】

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

50

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、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。

【0243】

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

【0244】

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。

20

【0245】

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。

30

【0246】

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。

【0247】

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

【0248】

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。

【0249】

また、「判断 (決定)」は、解決 (resolving)、選択 (selecting)、選定 (choosin

50

g)、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。

【0250】

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。

【0251】

本開示において使用する「接続された (connected)」、「結合された (coupled)」という用語、又はこれらのあらゆる変形は、2又はそれ以上の要素間の直接的又は間接的なあらゆる接続又は結合を意味し、互いに「接続」又は「結合」された2つの要素間に1又はそれ以上の中間要素が存在することを含むことができる。要素間の結合又は接続は、物理的であっても、論理的であっても、あるいはこれらの組み合わせであってもよい。例えば、「接続」は「アクセス」で読み替えられてもよい。

10

【0252】

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。

【0253】

本開示において、「AとBが異なる」という用語は、「AとBが互いに異なる」ことを意味してもよい。なお、当該用語は、「AとBがそれぞれCと異なる」ことを意味してもよい。「離れる」、「結合される」などの用語も、「異なる」と同様に解釈されてもよい。

20

【0254】

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。

【0255】

本開示において、例えば、英語でのa, an及びtheのように、翻訳によって冠詞が追加された場合、本開示は、これらの冠詞の後に続く名詞が複数形であることを含んでもよい。

30

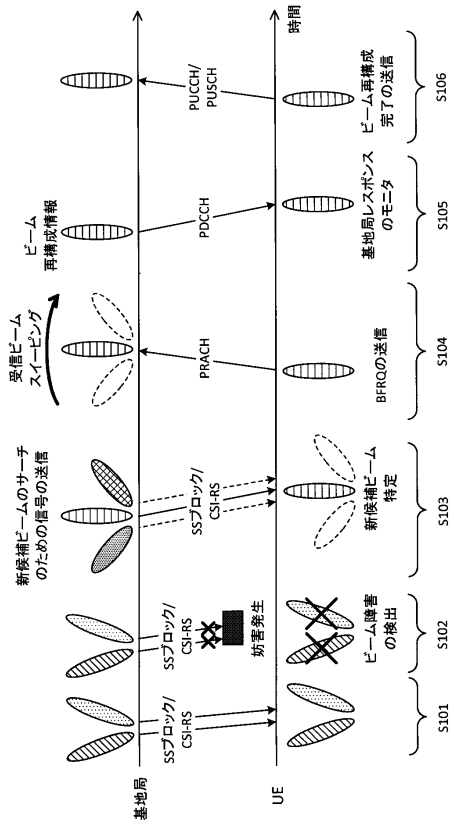
【0256】

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。

40

50

【図面】
【図 1】



【図 3】

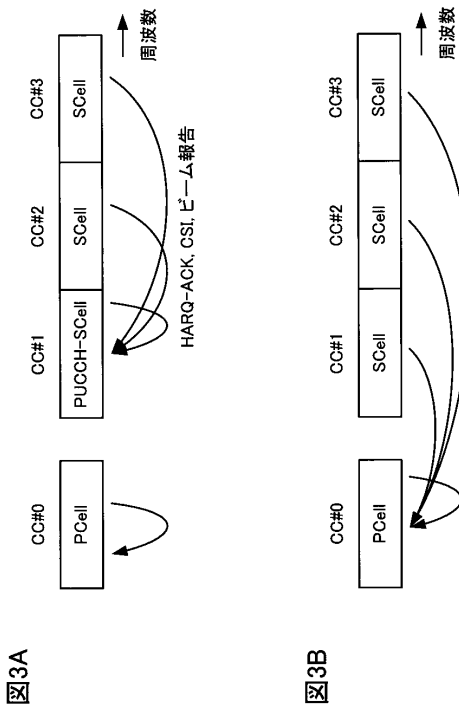
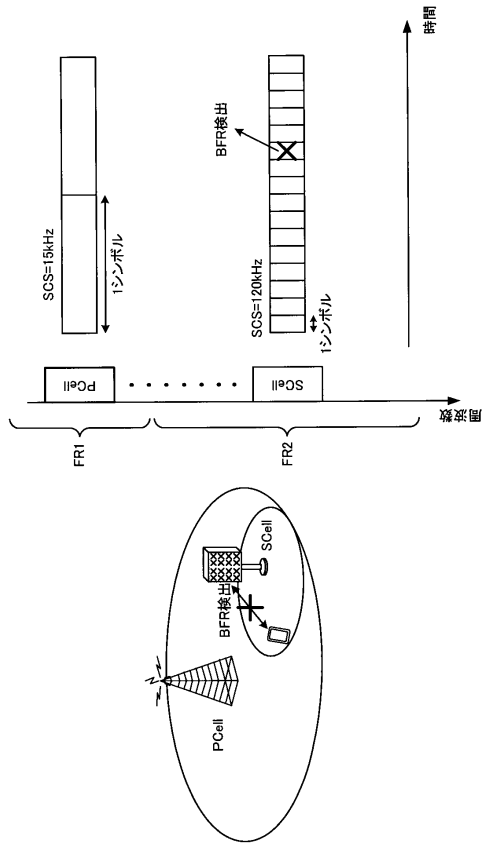


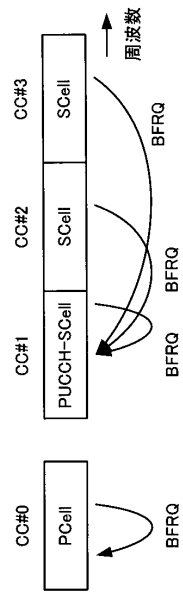
図3A

図3B

【図 2】



【図 4】



10

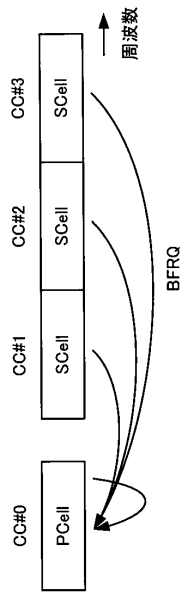
20

30

40

50

【図5】



【図6】

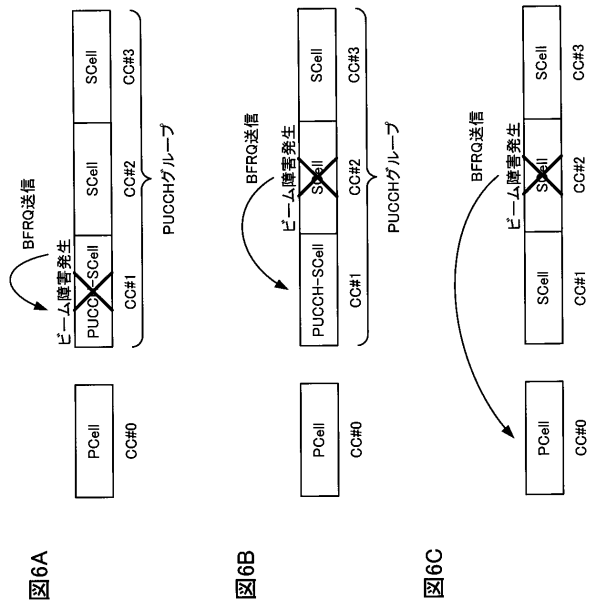


図6A

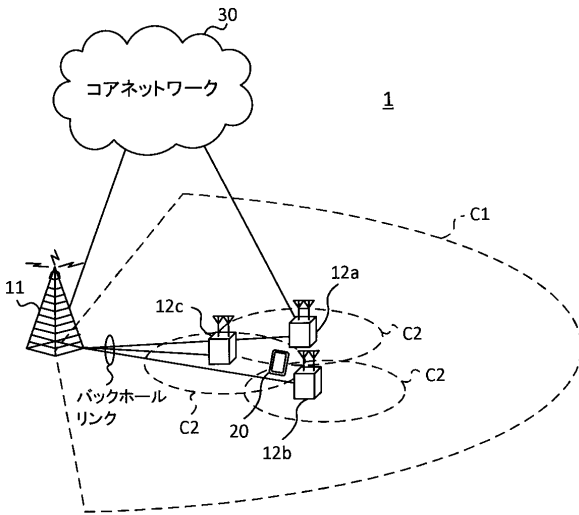
図6B

図6C

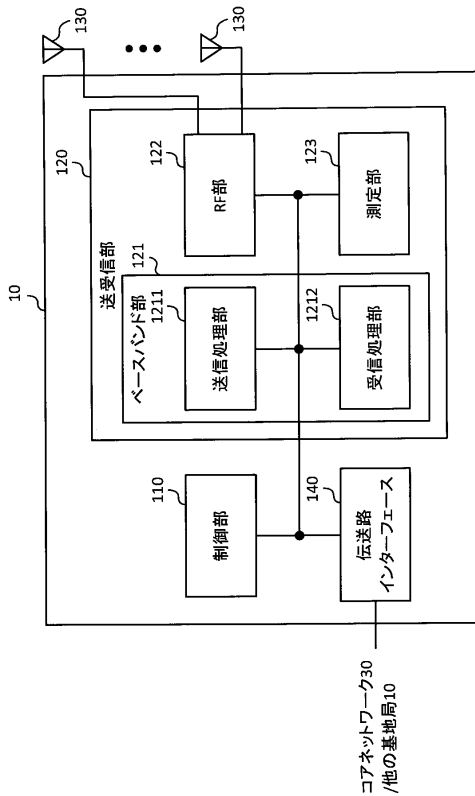
10

20

【図7】



【図8】

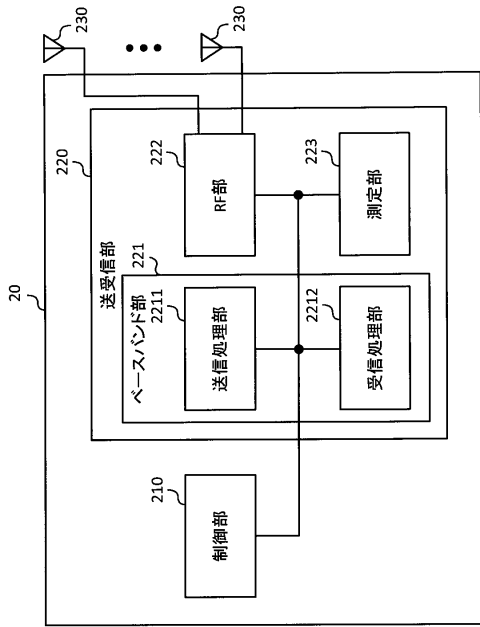


30

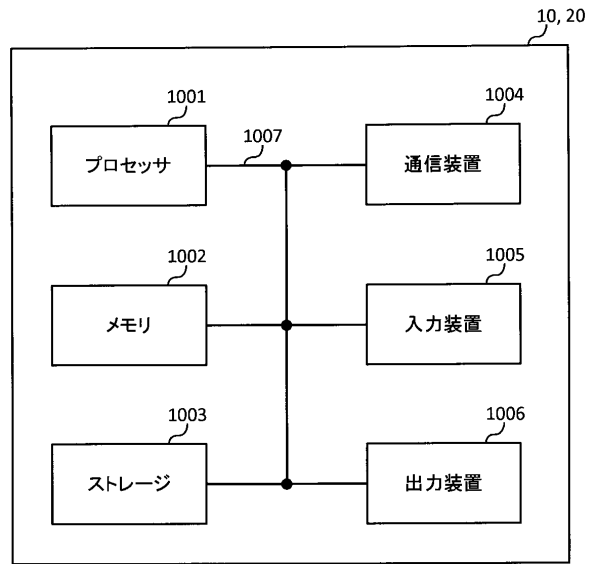
40

50

【図 9】



【図 10】



10

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 ワン ジン
中華人民共和国 100190 北京市海淀区科学院南路2号融科资讯中心A座7階 都科摩(北京)
通信技術研究中心有限公司内
- (72)発明者 コウ ギョウリン
中華人民共和国 100190 北京市海淀区科学院南路2号融科资讯中心A座7階 都科摩(北京)
通信技術研究中心有限公司内
- 審査官 望月 章俊
- (56)参考文献 Huawei, HiSilicon, Discussion on BFR for SCell, 3GPP TSG RAN WG1#94 R1-1809120, 2018年08月11日, pp.1-6
3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group Radio Access Network; Evolved Univ, 3GPP TS 36.331 V14.0.0, 2016年10月04日, p.352
Huawei, HiSilicon, Beam failure recovery for SCell[online], 3GPP TSG RAN WG2 #101 R2-1801814, Internet URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG2_RL2/TSGR2_101/Docs/R2-1801814.zip, 2018年02月16日
CATT, Summary of email discussion on beam failure recovery on SCell[online], 3GPP TSG RAN WG1 #92 R1-1803397, Internet URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_92/Docs/R1-1803397.zip, 2018年03月01日
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
H 0 4 W 4 / 0 0 - H 0 4 W 9 9 / 0 0
H 0 4 B 7 / 2 4 - H 0 4 B 7 / 2 6
3 G P P T S G R A N W G 1 - 4
S A W G 1 - 4
C T W G 1、4