

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6795616号
(P6795616)

(45) 発行日 令和2年12月2日 (2020.12.2)

(24) 登録日 令和2年11月16日 (2020.11.16)

(51) Int. Cl.	F I
H04L 27/26 (2006.01)	H04L 27/26 100
H04W 72/04 (2009.01)	H04W 72/04 136
H04J 99/00 (2009.01)	H04J 99/00 100

請求項の数 14 (全 41 頁)

(21) 出願番号	特願2018-553122 (P2018-553122)	(73) 特許権者	316012245
(86) (22) 出願日	平成29年4月7日 (2017.4.7)		アイディーエーシー ホールディングス
(65) 公表番号	特表2019-519954 (P2019-519954A)		インコーポレイテッド
(43) 公表日	令和1年7月11日 (2019.7.11)		アメリカ合衆国 19809 デラウェア
(86) 国際出願番号	PCT/US2017/026506		州 ウィルミントン ベルビュー パーク
(87) 国際公開番号	W02017/177083		ウェイ 200 スイート 300
(87) 国際公開日	平成29年10月12日 (2017.10.12)	(74) 代理人	110001243
審査請求日	平成30年12月20日 (2018.12.20)		特許業務法人 谷・阿部特許事務所
(31) 優先権主張番号	62/320,080	(72) 発明者	アーデム・バラ
(32) 優先日	平成28年4月8日 (2016.4.8)		アメリカ合衆国 ニューヨーク州 115
(33) 優先権主張国・地域又は機関	米国 (US)		54 イースト・メドウ デボン・ストリ
(31) 優先権主張番号	62/373,140		ート 2385
(32) 優先日	平成28年8月10日 (2016.8.10)		
(33) 優先権主張国・地域又は機関	米国 (US)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 5Gシステムにおける異なるタイプのトラフィックのPHYレイヤ多重化

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

ネットワークエンティティから、第1のトラフィックタイプおよび制御チャネルを含む通信を受信し、前記制御チャネルは、前記通信の終りに位置しており、

インジケータを求めて前記通信をモニターし、前記インジケータを求めて前記通信をモニターすることは、前記インジケータを求めて前記通信の前記終わりにおいて前記制御チャネルをモニターするように構成されていることを含んでおり、

前記インジケータが前記通信内に含まれることを決定し、

前記インジケータに基づいて、前記第1のトラフィックタイプがパンクチャされていることを決定し、

前記インジケータに基づいて、前記パンクチャすることと関連付けられたシンボルまたは周波数の少なくとも1つを決定し、

前記第1のトラフィックタイプをデコードする

ように構成されたプロセッサ

を備えた無線送受信ユニット (WTRU)。

【請求項2】

前記第1のトラフィックタイプは、第2のトラフィックタイプによってパンクチャされ、前記第2のトラフィックタイプは低待ち時間トラフィックタイプであり、前記第2のトラフィックタイプは、前記第1のトラフィックタイプよりも短い待ち時間要件を有する請求項1に記載のWTRU。

【請求項 3】

前記第 1 のトラフィックタイプは、第 2 のトラフィックタイプによってパンクチャされ、前記第 1 のトラフィックタイプは、拡張モバイルブロードバンド (e M B B) トラフィックタイプであり、前記第 2 のトラフィックタイプは、超高信頼性および低待ち時間 (U R L L C) トラフィックタイプである請求項 1 に記載の W T R U。

【請求項 4】

前記通信は、タイミングブロック、チャンク、サブフレーム、送信時間間隔 (T T I)、サブキャリア、時間サンプル、ミニスロット、または時間シンボルのうちの少なくとも 1 つを含む請求項 1 に記載の W T R U。

【請求項 5】

前記プロセッサは、前記インジケータに基づいて、前記パンクチャすることと関連付けられた前記シンボルまたは前記周波数のうちの少なくとも一方を決定するように構成され、前記シンボルは、第 2 のトラフィックタイプを搬送するために、どの直交周波数分割多重 (O F D M) シンボルがパンクチャされるかを示しており、前記周波数は、前記第 2 のトラフィックタイプを搬送するために、どのサブキャリアがパンクチャされるかを示している請求項 1 に記載の W T R U。

【請求項 6】

前記プロセッサは、前記インジケータに基づいて、前記第 1 のトラフィックタイプをデコードするよう構成された請求項 1 に記載の W T R U。

【請求項 7】

ネットワークエンティティから、第 1 のトラフィックタイプおよび制御チャネルを含む通信を受信するステップであって、前記制御チャネルは、前記通信の終りに位置している、ステップと、

インジケータを求めて前記通信をモニターするステップであって、前記モニターすることは、前記インジケータを求めて前記通信の前記終わりににおいて前記制御チャネルをモニターすることを含む、ステップと、

前記インジケータが前記通信内に含まれることを決定するステップと、

前記インジケータに基づいて、前記第 1 のトラフィックタイプがパンクチャされていることを決定するステップと、

前記インジケータに基づいて、前記パンクチャすることと関連付けられたシンボルまたは周波数の少なくとも 1 つを決定するステップと、

前記第 1 のトラフィックタイプをデコードするステップと

を備える方法。

【請求項 8】

前記第 1 のトラフィックタイプは、第 2 のトラフィックタイプによってパンクチャされ、前記第 1 のトラフィックタイプは、拡張モバイルブロードバンド (e M B B) トラフィックタイプであり、前記第 2 のトラフィックタイプは、超高信頼性および低待ち時間 (U R L L C) トラフィックタイプである請求項 7 に記載の方法。

【請求項 9】

前記通信は、タイミングブロック、チャンク、サブフレーム、送信時間間隔 (T T I)、サブキャリア、時間サンプル、ミニスロット、または時間シンボルのうちの少なくとも 1 つを含む請求項 7 に記載の方法。

【請求項 10】

前記インジケータは、前記パンクチャすることと関連付けられた前記シンボルまたは前記周波数のうちの少なくとも一方を決定するのに使用され、前記シンボルは、第 2 のトラフィックタイプを搬送するために、どの直交周波数分割多重 (O F D M) シンボルがパンクチャされるかを示しており、前記周波数は、前記第 2 のトラフィックタイプを搬送するために、どのサブキャリアがパンクチャされるかを示している請求項 7 に記載の方法。

【請求項 11】

前記インジケータに基づいて、前記第 1 のトラフィックタイプにおいてパンクチャすることと関連付けられた前記シンボルまたは前記周波数の少なくとも一方をパディングすることによって、前記第 1 のトラフィックタイプをデコードするステップを備える請求項 7 に記載の方法。

【請求項 1 2】

前記第 1 のトラフィックタイプは、第 2 のトラフィックタイプによってパンクチャされ、前記第 2 のトラフィックタイプは、低待ち時間トラフィックタイプを含み、前記第 2 のトラフィックタイプは前記第 1 のトラフィックタイプより短い待ち遅延要件を有する請求項 7 に記載の方法。

【請求項 1 3】

前記プロセッサは、前記第 1 のトラフィックタイプにおいてパンクチャすることと関連付けられた前記シンボルまたは前記周波数の少なくとも一方をパディングすることに基づいて、前記第 1 のトラフィックタイプをデコードするよう構成された請求項 1 に記載の W T R U。

【請求項 1 4】

前記第 1 のトラフィックタイプにおいてパンクチャすることと関連付けられた前記シンボルまたは前記周波数の少なくとも一方をパディングすることに基づいて、前記第 1 のトラフィックタイプをデコードするステップ

備える請求項 7 に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

本発明は、5 G システムにおける異なるタイプのトラフィックの P H Y レイヤ多重化に関する。

【背景技術】

【0 0 0 2】

関連出願の相互参照

本出願は、2 0 1 6 年 4 月 8 日に提出された米国特許仮出願第 6 2 / 3 2 0 0 8 0 号、および 2 0 1 6 年 8 月 1 0 日に提出された米国特許仮出願第 6 2 / 3 7 3 1 4 0 号の利益を主張し、それらの内容は、参照によって本明細書に組み込まれ、本出願は、これらの優先出願の出願日の利益を主張する。

【0 0 0 3】

セルラ技術のための応用例の出現に伴い、より高いデータレート、より低い待ち時間 (Low Latency)、および / または大規模な接続性をサポートする重要性は、おそらく高まり続けるであろう。例えば、拡張モバイルブロードバンド (e M B B) 通信、ならびに / または超高信頼性および低待ち時間通信 (U R L L C : Ultra-Reliable and Low Latency Communication、超高信頼低遅延通信) に対するサポートが、例示的な使用シナリオ、および望ましい無線アクセス能力 (access capability) とともに、I T U によって推奨されている。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0 0 0 4】

応用例および使用シナリオの範囲が広範になるのに伴い、無線アクセス能力は、その範囲内において、重要点が異なることがある。例えば、e M B B については、スペクトル効率、容量、ユーザデータレート (例えば、ピークおよび / もしくは平均)、ならびに / またはモビリティが、高い重要性を有することができ、U R L L C (超高信頼低遅延通信) については、ユーザプレーン待ち時間、および / または信頼性が、高い重要性を有することができる。異なる目標を有する複数の応用例が、サポートされるとき、無線アクセスネットワークにおいて、これらの応用例およびそれらのユーザを多重化するための効果的な手段を開発することは、ますます重要になるであろう。

【課題を解決するための手段】

【0005】

以下でより完全に説明される1つまたは複数の例示的な実施形態は、装置、機能、手順、プロセス、コンピュータ可読メモリを有形に具体化したコンピュータプログラム命令の実行、以下のうちの1つまたは複数についての方法の機能および動作を提供する。5Gシステムなどの無線通信システムにおける、異なるタイプのトラフィックの物理(PHY)レイヤ多重化のための、システム、方法および手段が、開示される。例においては、デバイス(例えば、WTRU)は、例えば、ネットワークから、通信(communication)を受信することができる。通信は、第1のトラフィックタイプ(例えば、待ち時間制約なしのトラフィック)を含むことができる。WTRUは、第1のトラフィックタイプと多重化された、および/または第1のトラフィックタイプをパンクチャした、第2のトラフィックタイプ(例えば、低待ち時間(低遅延)トラフィック)を通信が含むことを示すインジケーションを求めて通信を監視(monitor:モニター)することができる。監視(monitor)は、通信と関連付けられた制御チャネルの監視であることができる。WTRUは、インジケーションを求めて通信のロケーションを監視(monitor:モニター)することができる。例えば、WTRUは、通信の最後、シンボル、および/またはサブキャリアなどにおいて、インジケーションを求めて監視することができる。通信において受信され、監視によって検出されたインジケータは、第2のトラフィックタイプが通信内のどこに配置されているかを示すこと(例えば、示す情報を含むこと)ができる。第1のトラフィックタイプおよび第2のトラフィックタイプは、リソース要素(RE)レベルにおいて、多重化することができる。例えば、第1のトラフィックタイプは、REレベルにおいて、第2のトラフィックタイプによってパンクチャすることができる。1つまたは複数のパンクチャリングパターンを、使用することができる。WTRUは、インジケーションに基づいて、通信内の第1または第2のトラフィックタイプのうちの1つまたは複数をデコードすることができる。

【0006】

送信機(例えば、送信WTRU)は、送信するための低待ち時間(低遅延)データを受け取ることができる。低待ち時間(低遅延)データは、超高信頼性および低待ち時間(URLLC: 超高信頼低遅延通信)データを含むことができる。送信機は、低待ち時間(低遅延)データに対して、リソースのプールを割り当てることができる。リソースのプールは、公称データ(nominal data)のための1つまたは複数のリソースを含むことができる。低待ち時間(低遅延)データと関連付けられた低待ち時間基準信号(reference signal)を、送信することができる。送信機は、低待ち時間データの送信のために、リソースのプールから、1つまたは複数の時間および/または周波数リソースを選択することができる。送信機は、選択されたリソースを使用して、低待ち時間データを送信することができる。低待ち時間(低遅延)データ送信は、例えば、公称データのための1つまたは複数のリソースを避けるように、パンクチャすることができる。送信機は、低待ち時間(低遅延)データの基準シンボルを、公称データの基準シンボルとアラインすることができる。

【図面の簡単な説明】

【0007】

【図1A】1つまたは複数の開示される実施形態を実施することができる、例示的な通信システムのシステム図である。

【図1B】図1Aに示される通信システム内において使用することができる、例示的な無線送受信ユニット(WTRU)のシステム図である。

【図1C】図1Aに示される通信システム内において使用することができる、例示的な無線アクセスネットワークおよび例示的なコアネットワークのシステム図である。

【図1D】図1Aに示される通信システム内において使用することができる、別の例示的な無線アクセスネットワークおよび例示的なコアネットワークのシステム図である。

【図1E】図1Aに示される通信システム内において使用することができる、別の例示的な無線アクセスネットワークおよび例示的なコアネットワークのシステム図である。

【図 2】マルチユーザ重ね合わせ送信 (MUST) タイプのための例示的な送信機ブロック図である。

【図 3】MUST タイプのための例示的な合成コンステレーションを示す図である。

【図 4】MUST タイプのための例示的な送信機ブロック図である。

【図 5】MUST タイプのための例示的な合成コンステレーションを示す図である。

【図 6】MUST タイプのための例示的な送信機ブロック図である。

【図 7】合成コンステレーション上における例示的なラベルビット割り当てを示す図である。

【図 8】1つのトラフィックタイプから別のトラフィックタイプへの例示的なリソース再割り当てを示す図である。

10

【図 9】公称トラフィックのフルパンクチャリングを用いる例示的なトラフィック多重化を示す図である。

【図 10】階層の変調を使用する例示的なリソース要素 (RE) レベルトラフィック多重化を示す図である。

【図 11】パンクチャされたデータに対する異なる変調タイプの例示的な使用を示す図である。

【図 12 A】公称トラフィックおよび低待ち時間トラフィックの例示的な重なり合いを示す図である。

【図 12 B】公称トラフィックおよび低待ち時間トラフィックの例示的な重なり合いを示す図である。

20

【図 13】トラフィックタイプに基づいた例示的なアンテナリソース割り当てを示す図である。

【図 14】強化されたダウンリンク (DL) 信頼性のための例示的なパンクチャリングパターンを示す図である。

【図 15】強化されたアップリンク (UL) 信頼性のための例示的なパンクチャリングパターンを示す図である。

【図 16】低減された待ち時間のための例示的なパンクチャリングパターンを示す図である。

【図 17】DLにおける1つまたは複数のパンクチャされたロケーションを示すための例示的な制御信号を示す図である。

30

【図 18】ULにおける1つまたは複数のパンクチャされたロケーションを示すための例示的な制御信号を示す図である。

【図 19】シンボル内におけるパンクチャされたロケーションの例示的なインジケーションを示す図である。

【図 20】リソース内においてパンクチャリングインジケータおよび公称データを多重化する例を示す図である。

【図 21】時分割複信 (TDD) 送信時間間隔 (TTI) 内における例示的な動的リソース借用を示す図である。

【図 22】例示的な融通性がある TTI を示す図である。

【図 23】例示的な電力上昇を示す図である。

40

【図 24 A】異なる数値パラメータの例示的な使用を示す図である。

【図 24 B】異なる数値パラメータの例示的な使用を示す図である。

【図 25 A】URLLC データおよび / または URLLC 基準信号のために予約された例示的なリソースプールを示す図である。

【図 25 B】URLLC データおよび / または URLLC 基準信号のために予約された例示的なリソースプールを示す図である。

【図 25 C】URLLC データおよび / または URLLC 基準信号のために予約された例示的なリソースプールを示す図である。

【図 25 D】URLLC データおよび / または URLLC 基準信号のために予約された例示的なリソースプールを示す図である。

50

【図 2 6】 e M B B 送信に対する例示的な U R L L C 基準シンボル (R S) 位置を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 0 8 】

説明的な実施形態についての詳細な説明が、様々な図を参照して、今から行われる。この説明は、可能な実施の詳細な例を提供するが、詳細は、例示的であることが意図されており、決して本出願の範囲を限定しないことに留意されたい。

【 0 0 0 9 】

図 1 A は、1 つまたは複数の開示される実施形態を実施することができる、例示的な通信システム 1 0 0 の図である。通信システム 1 0 0 は、音声、データ、ビデオ、メッセージング、放送などのコンテンツを複数の無線ユーザに提供する、多元接続システムとすることができる。通信システム 1 0 0 は、複数の無線ユーザが、無線帯域幅を含むシステムリソースの共用を通して、そのようなコンテンツにアクセスすることを可能することができる。例えば、通信システム 1 0 0 は、符号分割多元接続 (C D M A)、時分割多元接続 (T D M A)、周波数分割多元接続 (F D M A)、直交 F D M A (O F D M A)、およびシングルキャリア F D M A (S C - F D M A) など、1 つまたは複数のチャネルアクセス方法を利用することができる。

【 0 0 1 0 】

図 1 A に示されるように、通信システム 1 0 0 は、無線送受信ユニット (W T R U) 1 0 2 a、1 0 2 b、1 0 2 c、および / または 1 0 2 d (全体として、または一括して、W T R U 1 0 2 と呼ばれることがある)、無線アクセスネットワーク (R A N) 1 0 3 / 1 0 4 / 1 0 5、コアネットワーク 1 0 6 / 1 0 7 / 1 0 9、公衆交換電話網 (P S T N) 1 0 8、インターネット 1 1 0、ならびに他のネットワーク 1 1 2 を含むことができるが、開示される実施形態は、任意の数の W T R U、基地局、ネットワーク、および / またはネットワーク要素を企図していることが理解されよう。W T R U 1 0 2 a、1 0 2 b、1 0 2 c、1 0 2 d の各々は、無線環境において動作および / または通信するように構成された、任意のタイプのデバイスとすることができる。例として、W T R U 1 0 2 a、1 0 2 b、1 0 2 c、1 0 2 d は、無線信号を送信および / または受信するように構成することができ、ユーザ機器 (U E)、移動局、固定もしくは移動加入者ユニット、ページャ、セルラ電話、携帯情報端末 (P D A)、スマートフォン、ラップトップ、ネットブック、パーソナルコンピュータ、無線センサ、および家電製品などを含むことができる。

【 0 0 1 1 】

通信システム 1 0 0 は、基地局 1 1 4 a および基地局 1 1 4 b も含むことができる。基地局 1 1 4 a、1 1 4 b の各々は、W T R U 1 0 2 a、1 0 2 b、1 0 2 c、1 0 2 d のうちの少なくとも 1 つと無線でインターフェース接続して、コアネットワーク 1 0 6 / 1 0 7 / 1 0 9、インターネット 1 1 0、および / またはネットワーク 1 1 2 などの 1 つまたは複数の通信ネットワークへのアクセスを容易にするように構成された、任意のタイプのデバイスとすることができる。例として、基地局 1 1 4 a、1 1 4 b は、基地送受信機局 (B T S)、ノード B、e ノード B、ホームノード B、ホーム e ノード B、サイトコントローラ、アクセスポイント (A P)、および無線ルータなどとすることができる。基地局 1 1 4 a、1 1 4 b は、各々が、単一の要素として示されているが、基地局 1 1 4 a、1 1 4 b は、任意の数の相互接続された基地局および / またはネットワーク要素を含むことができることが理解されよう。

【 0 0 1 2 】

基地局 1 1 4 a は、R A N 1 0 3 / 1 0 4 / 1 0 5 の部分とすることができ、R A N 1 0 3 / 1 0 4 / 1 0 5 は、他の基地局、および / または基地局コントローラ (B S C)、無線ネットワークコントローラ (R N C)、中継ノードなどのネットワーク要素 (図示されず) も含むことができる。基地局 1 1 4 a および / または基地局 1 1 4 b は、セル (図示されず) と呼ばれることがある、特定の地理的領域内において無線信号を送信および / または受信するように構成することができる。セルは、さらにセルセクタに分割すること

10

20

30

40

50

ができる。例えば、基地局 114a に関連付けられたセルは、3つのセクタに分割することができる。したがって、一実施形態においては、基地局 114a は、送受信機を3つ、例えば、セルのセクタ毎に1つずつ含むことができる。別の実施形態においては、基地局 114a は、多入力多出力 (MIMO) 技術を利用することができ、したがって、セルのセクタ毎に複数の送受信機を利用することができる。

【0013】

基地局 114a、114b は、エアインターフェース 115 / 116 / 117 上において、WTRU 102a、102b、102c、102d のうちの1つまたは複数と通信することができる、エアインターフェース 115 / 116 / 117 は、任意の適切な無線通信リンク (例えば、無線周波 (RF)、マイクロ波、赤外線 (IR)、紫外線 (UV)、可視光など) とすることができる。エアインターフェース 115 / 116 / 117 は、任意の適切な無線アクセス技術 (RAT) を使用して確立することができる。

10

【0014】

より具体的には、上で言及されたように、通信システム 100 は、多元接続システムとすることができ、CDMA、TDMA、FDMA、OFDMA、および SC-FDMA などの、1つまたは複数のチャネルアクセス方式を利用することができる。例えば、RAN 103 / 104 / 105 内の基地局 114a、および WTRU 102a、102b、102c は、広帯域 CDMA (WCDMA) を使用してエアインターフェース 115 / 116 / 117 を確立することができる、ユニバーサル移動体通信システム (UMTS) 地上無線アクセス (UTRA) などの無線技術を実施することができる。WCDMA は、高速パケットアクセス (HSPA) および / または進化型 HSPA (HSPA+) などの通信プロトコルを含むことができる。HSPA は、高速ダウンリンクパケットアクセス (HSDPA) および / または高速アップリンクパケットアクセス (HSUPA) を含むことができる。

20

【0015】

別の実施形態においては、基地局 114a、および WTRU 102a、102b、102c は、ロングタームエボリューション (LTE) および / または LTE アドバンスト (LTE-A) を使用してエアインターフェース 115 / 116 / 117 を確立することができる、進化型 UMTS 地上無線アクセス (E-UTRA) などの無線技術を実施することができる。

30

【0016】

他の実施形態においては、基地局 114a、および WTRU 102a、102b、102c は、IEEE 802.16 (例えば、マイクロ波アクセス用の世界的相互運用性 (WiMAX))、CDMA 2000、CDMA 2000 1X、CDMA 2000 EV-DO、暫定標準 2000 (IS-2000)、暫定標準 95 (IS-95)、暫定標準 856 (IS-856)、移動体通信用グローバルシステム (GSM)、GSM エボリューション用の高速データレート (EDGE)、および GSM EDGE (GERAN) などの無線技術を実施することができる。

【0017】

図 1A の基地局 114b は、例えば、無線ルータ、ホームノード B、ホーム e ノード B、またはアクセスポイントとすることができ、職場、家庭、乗物、およびキャンパスなどの局所的エリアにおける無線接続性を容易にするために、任意の適切な RAT を利用することができる。一実施形態においては、基地局 114b、および WTRU 102c、102d は、IEEE 802.11 などの無線技術を実施して、無線ローカルエリアネットワーク (WLAN) を確立することができる。別の実施形態においては、基地局 114b、および WTRU 102c、102d は、IEEE 802.15 などの無線技術を実施して、無線パーソナルエリアネットワーク (WPAN) を確立することができる。また別の実施形態においては、基地局 114b、および WTRU 102c、102d は、セルラベースの RAT (例えば、WCDMA、CDMA 2000、GSM、LTE、LTE-A など) を利用して、ピコセルまたはフェムトセルを確立することができる。図 1A に示される

40

50

ように、基地局 114b は、インターネット 110 への直接的な接続を有することがある。したがって、基地局 114b は、コアネットワーク 106 / 107 / 109 を介してインターネット 110 にアクセスする必要があることがある。

【0018】

RAN 103 / 104 / 105 は、コアネットワーク 106 / 107 / 109 と通信することができ、コアネットワーク 106 / 107 / 109 は、音声、データ、アプリケーション、および/またはボイスオーバーインターネットプロトコル (VoIP) サービスを WTRU 102a、102b、102c、102d のうちの 1 つまたは複数に提供するように構成された、任意のタイプのネットワークとすることができる。例えば、コアネットワーク 106 / 107 / 109 は、呼制御、請求サービス、モバイルロケーションベースのサービス、プリペイド通話、インターネット接続性、ビデオ配信などを提供することができ、および/またはユーザ認証など、高レベルのセキュリティ機能を実行することができる。図 1A には示されていないが、RAN 103 / 104 / 105 および/またはコアネットワーク 106 / 107 / 109 は、RAN 103 / 104 / 105 と同じ RAT または異なる RAT を利用する他の RAN と直接的または間接的に通信することができることが理解されよう。例えば、E-UTRA 無線技術を利用することができる RAN 103 / 104 / 105 に接続するのに加えて、コアネットワーク 106 / 107 / 109 は、GSM 無線技術を利用する別の RAN (図示されず) ととも通信することができる。

【0019】

コアネットワーク 106 / 107 / 109 は、PSTN 108、インターネット 110、および/または他のネットワーク 112 にアクセスするための、WTRU 102a、102b、102c、102d のためのゲートウェイとしての役割も果たすことができる。PSTN 108 は、基本電話サービス (POTS) を提供する回線交換電話網を含むことができる。インターネット 110 は、TCP/IP インターネットプロトコルスイート内の伝送制御プロトコル (TCP)、ユーザデータグラムプロトコル (UDP)、およびインターネットプロトコル (IP) など、共通の通信プロトコルを使用する、相互接続されたコンピュータネットワークおよびデバイスからなるグローバルシステムを含むことができる。ネットワーク 112 は、他のサービスプロバイダによって所有および/または運営される有線または無線通信ネットワークを含むことができる。例えば、ネットワーク 112 は、RAN 103 / 104 / 105 と同じ RAT または異なる RAT を利用することができる 1 つまたは複数の RAN に接続された、別のコアネットワークを含むことができる。

【0020】

通信システム 100 内の WTRU 102a、102b、102c、102d のいくつかまたはすべては、マルチモード機能を含むことができ、例えば、WTRU 102a、102b、102c、102d は、異なる無線リンク上で異なる無線ネットワークと通信するための複数の送受信機を含むことができる。例えば、図 1A に示される WTRU 102c は、セルラベースの無線技術を利用することができる基地局 114a と通信するように、また IEEE 802 無線技術を利用することができる基地局 114b と通信するように構成することができる。

【0021】

図 1B は、例示的な WTRU 102 のシステム図である。図 1B に示されるように、WTRU 102 は、プロセッサ 118 と、送受信機 120 と、送信/受信要素 122 と、スピーカ/マイクロフォン 124 と、キーパッド 126 と、ディスプレイ/タッチパッド 128 と、非リムーバブルメモリ 130 と、リムーバブルメモリ 132 と、電源 134 と、全地球測位システム (GPS) チップセット 136 と、他の周辺機器 138 とを含むことができる。WTRU 102 は、実施形態との整合性を保ちながら、上記の要素の任意のサブコンビネーションを含むことができることが理解されよう。また、実施形態は、基地局 114a、114b、ならびに/またはとりわけ、送受信機局 (BTS)、ノード B、サイトコントローラ、アクセスポイント (AP)、ホームノード B、進化型ノード B (eN

10

20

30

40

50

odeB)、ホーム進化型ノードB(HeNB)、ホーム進化型ノードBゲートウェイ、およびプロキシノードなどの、しかしそれらに限定されない、基地局114a、114bが代表することができるノードが、図1Bにおいて示され、本明細書において説明される要素のいくつかまたはすべてを含むことができることを企図している。

【0022】

プロセッサ118は、汎用プロセッサ、専用プロセッサ、従来型プロセッサ、デジタル信号プロセッサ(DSP)、複数のマイクロプロセッサ、DSPコアと連携する1つまたは複数のマイクロプロセッサ、コントローラ、マイクロコントローラ、特定用途向け集積回路(ASIC)、フィールドプログラマブルゲートアレイ(FPGA)回路、他の任意のタイプの集積回路(IC)、および状態機械などとすることができる。プロセッサ118は、信号符号化、データ処理、電力制御、入力/出力処理、および/またはWTRU102が無線環境で動作することを可能にする他の任意の機能性を実行することができる。プロセッサ118は、送受信機120に結合することができ、送受信機120は、送信/受信要素122に結合することができる。図1Bは、プロセッサ118と送受信機120を別個の構成要素として示しているが、プロセッサ118と送受信機120は、電子パッケージまたはチップ内に一緒に統合することができることが理解されよう。

【0023】

送信/受信要素122は、エアインターフェース115/116/117上において、基地局(例えば、基地局114a)に信号を送信し、または基地局から信号を受信するように構成することができる。例えば、一実施形態においては、送信/受信要素122は、RF信号を送信および/または受信するように構成されたアンテナとすることができる。別の実施形態においては、送信/受信要素122は、例えば、IR、UV、または可視光信号を送信および/または受信するように構成された放射器/検出器とすることができる。また別の実施形態においては、送信/受信要素122は、RF信号および光信号の両方を送信および受信するように構成することができる。送信/受信要素122は、無線信号の任意の組み合わせを送信および/または受信するように構成することができることが理解されよう。

【0024】

加えて、図1Bにおいては、送信/受信要素122は単一の要素として示されているが、WTRU102は、任意の数の送信/受信要素122を含むことができる。より具体的には、WTRU102は、MIMO技術を利用することができる。したがって、一実施形態においては、WTRU102は、エアインターフェース115/116/117上において無線信号を送信および受信するための2つ以上の送信/受信要素122(例えば、複数のアンテナ)を含むことができる。

【0025】

送受信機120は、送信/受信要素122によって送信されることになる信号を変調し、送信/受信要素122によって受信された信号を復調するように構成することができる。上で言及されたように、WTRU102は、マルチモード機能を有することができる。したがって、送受信機120は、WTRU102が、例えば、UTRAおよびIEEE802.11など、複数のRATを介して通信することを可能にするための、複数の送受信機を含むことができる。

【0026】

WTRU102のプロセッサ118は、スピーカ/マイクロフォン124、キーパッド126、および/またはディスプレイ/タッチパッド128(例えば、液晶表示(LCD)ディスプレイユニットもしくは有機発光ダイオード(OLED)ディスプレイユニット)に結合することができ、それらからユーザ入力データを受信することができる。プロセッサ118は、スピーカ/マイクロフォン124、キーパッド126、および/またはディスプレイ/タッチパッド128にユーザデータを出力することもできる。加えて、プロセッサ118は、非リムーバブルメモリ130および/またはリムーバブルメモリ132など、任意のタイプの適切なメモリから情報を入手することができ、それらにデータを記

憶することができる。非リムーバブルメモリ 130 は、ランダムアクセスメモリ (RAM)、リードオンリメモリ (ROM)、ハードディスク、または他の任意のタイプのメモリ記憶デバイスを含むことができる。リムーバブルメモリ 132 は、加入者識別モジュール (SIM) カード、メモリスティック、およびセキュアデジタル (SD) メモリカードなどを含むことができる。他の実施形態においては、プロセッサ 118 は、サーバまたはホームコンピュータ (図示されず) 上などに配置された、WTRU 102 上に物理的に配置されていないメモリから情報を入手することができ、それらにデータを記憶することができる。

【0027】

プロセッサ 118 は、電源 134 から電力を受け取ることができ、WTRU 102 内の他の構成要素への電力の分配および/または制御を行うように構成することができる。電源 134 は、WTRU 102 に給電するための任意の適切なデバイスとすることができる。例えば、電源 134 は、1 つまたは複数の乾電池 (例えば、ニッケル - カドミウム (NiCd)、ニッケル - 亜鉛 (NiZn)、ニッケル水素 (NiMH)、リチウムイオン (Li-ion) など)、太陽電池、および燃料電池などを含むことができる。

【0028】

プロセッサ 118 は、GPS チップセット 136 に結合することもでき、GPS チップセット 136 は、WTRU 102 の現在ロケーションに関するロケーション情報 (例えば、経度および緯度) を提供するように構成することができる。GPS チップセット 136 からの情報に加えて、またはその代わりに、WTRU 102 は、基地局 (例えば、基地局 114a、114b) からエアインターフェース 115 / 116 / 117 上においてロケーション情報を受信することができ、および/または 2 つ以上の近くの基地局から受信している信号のタイミングに基づいて、自らのロケーションを決定することができる。WTRU 102 は、実施形態との整合性を保ちながら、任意の適切なロケーション決定方法を用いて、ロケーション情報を獲得することができることが理解されよう。

【0029】

プロセッサ 118 は、他の周辺機器 138 にさらに結合することができ、他の周辺機器 138 は、追加的な特徴、機能性、および/または有線もしくは無線接続性を提供する、1 つまたは複数のソフトウェアモジュールおよび/またはハードウェアモジュールを含むことができる。例えば、周辺機器 138 は、加速度計、e コンパス、衛星送受信機、(写真またはビデオ用の) デジタルカメラ、ユニバーサルシリアルバス (USB) ポート、ワイヤレスデバイス、テレビ送受信機、ハンズフリーヘッドセット、Bluetooth (登録商標) モジュール、周波数変調 (FM) ラジオユニット、デジタル音楽プレーヤ、メディアプレーヤ、ビデオゲームプレーヤモジュール、およびインターネットブラウザなどを含むことができる。

【0030】

図 1C は、実施形態による、RAN 103 およびコアネットワーク 106 のシステム図である。上で言及されたように、RAN 103 は、UTRA 無線技術を利用して、エアインターフェース 115 上において WTRU 102a、102b、102c と通信することができる。RAN 103 は、コアネットワーク 106 と通信することもできる。図 1C に示されるように、RAN 103 は、ノード B 140a、140b、140c を含むことができ、ノード B 140a、140b、140c は、各々が、エアインターフェース 115 上において WTRU 102a、102b、102c と通信するための 1 つまたは複数の送受信機を含むことができる。ノード B 140a、140b、140c は、各々、RAN 103 内の特定のセル (図示されず) に関連付けることができる。RAN 103 は、RNC 142a、142b を含むこともできる。RAN 103 は、実施形態との整合性を保ちながら、任意の数のノード B および RNC を含むことができることが理解されよう。

【0031】

図 1C に示されるように、ノード B 140a、140b は、RNC 142a と通信することができる。加えて、ノード B 140c は、RNC 142b と通信することができる。

ノードB 140 a、140 b、140 cは、Iubインターフェースを介して、それぞれのRNC 142 a、142 bと通信することができる。RNC 142 a、142 bは、Iurインターフェースを介して、互いに通信することができる。RNC 142 a、142 bの各々は、それが接続されたそれぞれのノードB 140 a、140 b、140 cを制御するように構成することができる。加えて、RNC 142 a、142 bの各々は、アウトループ電力制御、負荷制御、アドミッションコントロール、パケットスケジューリング、ハンドオーバー制御、マクロダイバーシティ、セキュリティ機能、およびデータ暗号化など、他の機能性を実施またはサポートするように構成することができる。

【0032】

図1Cに示されるコアネットワーク106は、メディアゲートウェイ(MGW) 144、モバイル交換センタ(MSC) 146、サービングGPRSサポートノード(SGSN) 148、および/またはゲートウェイGPRSサポートノード(GGSN) 150を含むことができる。上記の要素の各々は、コアネットワーク106の部分として示されているが、これらの要素のうちのいずれの1つも、コアネットワークオペレータとは異なるエンティティによって所有および/または運営することができることが理解されよう。

【0033】

RAN 103内のRNC 142 aは、IuCSインターフェースを介して、コアネットワーク106内のMSC 146に接続することができる。MSC 146は、MGW 144に接続することができる。MSC 146およびMGW 144は、PSTN 108などの回線交換ネットワークへのアクセスをWTRU 102 a、102 b、102 cに提供して、WTRU 102 a、102 b、102 cと従来の陸線通信デバイスとの間の通信を容易にすることができる。

【0034】

RAN 103内のRNC 142 aは、IuPSインターフェースを介して、コアネットワーク106内のSGSN 148に接続することもできる。SGSN 148は、GGSN 150に接続することができる。SGSN 148とGGSN 150は、インターネット110などのパケット交換ネットワークへのアクセスをWTRU 102 a、102 b、102 cに提供して、WTRU 102 a、102 b、102 cとIP対応デバイスとの間の通信を容易にすることができる。

【0035】

上で言及されたように、コアネットワーク106は、ネットワーク112に接続することもでき、ネットワーク112は、他のサービスプロバイダによって所有および/または運営される他の有線または無線ネットワークを含むことができる。

【0036】

図1Dは、実施形態による、RAN 104およびコアネットワーク107のシステム図である。上で言及されたように、RAN 104は、E-UTRA無線技術を利用して、Eインターフェース116上においてWTRU 102 a、102 b、102 cと通信することができる。RAN 104は、コアネットワーク107と通信することもできる。

【0037】

RAN 104は、eノードB 160 a、160 b、160 cを含むことができるが、RAN 104は、実施形態との整合性を保ちながら、任意の数のeノードBを含むことができることが理解されよう。eノードB 160 a、160 b、160 cは、各々が、Eインターフェース116上においてWTRU 102 a、102 b、102 cと通信するための1つまたは複数の送受信機を含むことができる。一実施形態においては、eノードB 160 a、160 b、160 cは、MIMO技術を実施することができる。したがって、eノードB 160 aは、例えば、複数のアンテナを使用して、WTRU 102 aに無線信号を送信し、WTRU 102 aから無線信号を受信することができる。

【0038】

eノードB 160 a、160 b、160 cの各々は、特定のセル(図示されず)に関連付けることができ、無線リソース管理決定、ハンドオーバー決定、ならびにアップリンクお

10

20

30

40

50

よび／またはダウンリンクにおけるユーザのスケジューリングなどを処理するように構成することができる。図 1 D に示されるように、e ノード B 1 6 0 a、1 6 0 b、1 6 0 c は、X 2 インターフェース上において互いに通信することができる。

【 0 0 3 9 】

図 1 D に示されるコアネットワーク 1 0 7 は、モビリティ管理ゲートウェイ (M M E) 1 6 2 と、サービングゲートウェイ 1 6 4 と、パケットデータネットワーク (P D N) ゲートウェイ 1 6 6 とを含むことができる。上記の要素の各々は、コアネットワーク 1 0 7 の部分として示されているが、これらの要素のうちのいずれの 1 つも、コアネットワークオペレータとは異なるエンティティによって所有および／または運営することができることが理解されよう。

10

【 0 0 4 0 】

M M E 1 6 2 は、S 1 インターフェースを介して、R A N 1 0 4 内の e ノード B 1 6 0 a、1 6 0 b、1 6 0 c の各々に接続することができ、制御ノードとしての役割を果たすことができる。例えば、M M E 1 6 2 は、W T R U 1 0 2 a、1 0 2 b、1 0 2 c のユーザの認証、ベアラアクティブ化／非アクティブ化、W T R U 1 0 2 a、1 0 2 b、1 0 2 c の初期接続中における特定のサービングゲートウェイの選択などを担うことができる。M M E 1 6 2 は、R A N 1 0 4 と、G S M または W C D M A などの他の無線技術を利用する他の R A N (図示されず) との間の交換のためのコントロールプレーン機能を提供することもできる。

【 0 0 4 1 】

20

サービングゲートウェイ 1 6 4 は、S 1 インターフェースを介して、R A N 1 0 4 内の e ノード B 1 6 0 a、1 6 0 b、1 6 0 c の各々に接続することができる。サービングゲートウェイ 1 6 4 は、一般に、ユーザデータパケットの W T R U 1 0 2 a、1 0 2 b、1 0 2 c への／からのルーティングおよび転送を行うことができる。サービングゲートウェイ 1 6 4 は、e ノード B 間ハンドオーバー中におけるユーザプレーンのアンカリング、ダウンリンクデータが W T R U 1 0 2 a、1 0 2 b、1 0 2 c に利用可能なときのページングのトリガ、ならびに W T R U 1 0 2 a、1 0 2 b、1 0 2 c のコンテキストの管理および記憶など、他の機能を実行することもできる。

【 0 0 4 2 】

サービングゲートウェイ 1 6 4 は、P D N ゲートウェイ 1 6 6 に接続することもでき、P D N ゲートウェイ 1 6 6 は、インターネット 1 1 0 などのパケット交換ネットワークへのアクセスを W T R U 1 0 2 a、1 0 2 b、1 0 2 c に提供して、W T R U 1 0 2 a、1 0 2 b、1 0 2 c と I P 対応デバイスとの間の通信を容易にすることができる。

30

【 0 0 4 3 】

コアネットワーク 1 0 7 は、他のネットワークとの通信を容易にすることができる。例えば、コアネットワーク 1 0 7 は、P S T N 1 0 8 などの回線交換ネットワークへのアクセスを W T R U 1 0 2 a、1 0 2 b、1 0 2 c に提供して、W T R U 1 0 2 a、1 0 2 b、1 0 2 c と従来の陸線通信デバイスとの間の通信を容易にすることができる。例えば、コアネットワーク 1 0 7 は、コアネットワーク 1 0 7 と P S T N 1 0 8 との間のインターフェースとしての役割を果たす I P ゲートウェイ (例えば、I P マルチメディアサブシステム (I M S) サーバ) を含むことができ、またはそれと通信することができる。加えて、コアネットワーク 1 0 7 は、ネットワーク 1 1 2 へのアクセスを W T R U 1 0 2 a、1 0 2 b、1 0 2 c に提供することができ、ネットワーク 1 1 2 は、他のサービスプロバイダによって所有および／または運営される他の有線または無線ネットワークを含むことができる。

40

【 0 0 4 4 】

図 1 E は、実施形態による、R A N 1 0 5 およびコアネットワーク 1 0 9 のシステム図である。R A N 1 0 5 は、I E E E 8 0 2 . 1 6 無線技術を利用して、エアインターフェース 1 1 7 上において W T R U 1 0 2 a、1 0 2 b、1 0 2 c と通信する、アクセスサービスネットワーク (A S N) とすることができる。以下でさらに説明されるように、W T

50

R U 1 0 2 a、1 0 2 b、1 0 2 c、R A N 1 0 5、およびコアネットワーク 1 0 9 の異なる機能エンティティ間の通信リンクは、参照点として定義することができる。

【 0 0 4 5 】

図 1 E に示されるように、R A N 1 0 5 は、基地局 1 8 0 a、1 8 0 b、1 8 0 c と、A S N ゲートウェイ 1 8 2 とを含むことができるが、R A N 1 0 5 は、実施形態との整合性を保ちながら、任意の数の基地局および A S N ゲートウェイを含むことができることが理解されよう。基地局 1 8 0 a、1 8 0 b、1 8 0 c は、各々、R A N 1 0 5 内の特定のセル（図示されず）に関連付けることができ、各々が、エアインターフェース 1 1 7 上において W T R U 1 0 2 a、1 0 2 b、1 0 2 c と通信するための 1 つまたは複数の送受信機を含むことができる。一実施形態においては、基地局 1 8 0 a、1 8 0 b、1 8 0 c は、M I M O 技術を実施することができる。したがって、基地局 1 8 0 a は、例えば、複数のアンテナを使用して、W T R U 1 0 2 a に無線信号を送信し、W T R U 1 0 2 a から無線信号を受信することができる。基地局 1 8 0 a、1 8 0 b、1 8 0 c は、ハンドオフトリガリング、トンネル確立、無線リソース管理、トラフィック分類、およびサービス品質（Q o S）ポリシ実施などの、モビリティ管理機能を提供することもできる。A S N ゲートウェイ 1 8 2 は、トラフィック集約ポイントとしての役割を果たすことができ、ページング、加入者プロファイルのキャッシング、およびコアネットワーク 1 0 9 へのルーティングなどを担うことができる。

10

【 0 0 4 6 】

W T R U 1 0 2 a、1 0 2 b、1 0 2 c と R A N 1 0 5 との間のエアインターフェース 1 1 7 は、I E E E 8 0 2 . 1 6 仕様を実施する、R 1 参照点として定義することができる。加えて、W T R U 1 0 2 a、1 0 2 b、1 0 2 c の各々は、コアネットワーク 1 0 9 との論理インターフェース（図示されず）を確立することができる。W T R U 1 0 2 a、1 0 2 b、1 0 2 c とコアネットワーク 1 0 9 との間の論理インターフェースは、R 2 参照点として定義することができ、R 2 参照点は、認証、認可、I P ホスト構成管理、および/またはモビリティ管理のために使用することができる。

20

【 0 0 4 7 】

基地局 1 8 0 a、1 8 0 b、1 8 0 c の各々の間の通信リンクは、R 8 参照点として定義することができ、R 8 参照点は、W T R U ハンドオーバーおよび基地局間におけるデータの転送を容易にするためのプロトコルを含む。基地局 1 8 0 a、1 8 0 b、1 8 0 c と A S N ゲートウェイ 1 8 2 との間の通信リンクは、R 6 参照点として定義することができる。R 6 参照点は、W T R U 1 0 2 a、1 0 2 b、1 0 2 c の各々に関連付けられたモビリティイベントに基づいたモビリティ管理を容易にするためのプロトコルを含むことができる。

30

【 0 0 4 8 】

図 1 E に示されるように、R A N 1 0 5 は、コアネットワーク 1 0 9 に接続することができる。R A N 1 0 5 とコアネットワーク 1 0 9 との間の通信リンクは、R 3 参照点として定義することができ、R 3 参照点は、例えば、データ転送およびモビリティ管理機能を容易にするためのプロトコルを含む。コアネットワーク 1 0 9 は、モバイル I P ホームエージェント（M I P - H A）1 8 4 と、認証認可課金（A A A）サーバ 1 8 6 と、ゲートウェイ 1 8 8 とを含むことができる。上記の要素の各々は、コアネットワーク 1 0 9 の部分として示されているが、これらの要素のうちのいずれの 1 つも、コアネットワークオペレータとは異なるエンティティによって所有および/または運営することができることが理解されよう。

40

【 0 0 4 9 】

M I P - H A は、I P アドレス管理を担うことができ、W T R U 1 0 2 a、1 0 2 b、1 0 2 c が、異なる A S N および/または異なるコアネットワークの間においてローミングを行うことを可能にすることができる。M I P - H A 1 8 4 は、インターネット 1 1 0 などのパケット交換ネットワークへのアクセスを W T R U 1 0 2 a、1 0 2 b、1 0 2 c に提供して、W T R U 1 0 2 a、1 0 2 b、1 0 2 c と I P 対応デバイスとの間の通信を

50

容易にすることができる。AAAサーバ186は、ユーザ認証、およびユーザサービスのサポートを担うことができる。ゲートウェイ188は、他のネットワークとの網間接続を容易にすることができる。例えば、ゲートウェイ188は、PSTN108などの回線交換ネットワークへのアクセスをWTRU102a、102b、102cに提供して、WTRU102a、102b、102cと従来の陸線通信デバイスとの間の通信を容易にすることができる。加えて、ゲートウェイ188は、ネットワーク112へのアクセスをWTRU102a、102b、102cに提供することができ、ネットワーク112は、他のサービスプロバイダによって所有および/または運営される他の有線または無線ネットワークを含むことができる。

【0050】

10

図1Eには示されていないが、RAN105は、他のASNに接続することができ、コアネットワーク109は、他のコアネットワークに接続することができる。RAN105と他のASNとの間の通信リンクは、R4参照点として定義することができ、R4参照点は、RAN105と他のASNとの間においてWTRU102a、102b、102cのモビリティを調整するためのプロトコルを含むことができる。コアネットワーク109と他のコアネットワークとの間の通信リンクは、R5参照点として定義することができ、R5参照は、ホームコアネットワークと在圏コアネットワークとの間の網間接続を容易にするためのプロトコルを含むことができる。

【0051】

非直交多重アクセス(NOMA)は、高スペクトル効率、および/または大規模接続性などの、無線通信の課題に対処することができる。NOMAは、非直交リソースをユーザに割り当てることができる。

20

【0052】

NOMAは、電力領域において、ユーザを多重化することを含むことができる。異なるユーザを、異なる電力レベルに割り当てることができる。例えば、異なるユーザを、それらのチャネル状態に基づいて、異なる電力レベルに割り当てることができる。異なる電力レベルを使用することができる異なるユーザは、(例えば、時間および/または周波数において)同じリソースを割り当てられ、および/または使用することができる。受信機において、逐次干渉除去(SIC)を使用して、例えば、同じリソースを割り当てられた、および/または使用する異なるユーザと関連付けられた干渉を除去することができる。

30

【0053】

NOMAは、符号領域において、ユーザを多重化することを含むことができる。例えば、2つ以上の異なるユーザに、異なる符号を割り当てることができる。2つ以上の異なるユーザは、同じ時間-周波数リソース上において多重化することができる。

【0054】

マルチユーザ重ね合わせ送信(MUST)は、電力領域NOMAを含むことができる。MUSTは、同じリソース上において、2つ以上のWTRUにデータを送信することを含むことができる。例えば、eNBは、同じリソース上において、2つ以上のWTRUに送信することができる。2つ以上のWTRUのうちの第1のWTRUは、eNBのより近くに配置することができ、「MUST近WTRU」と呼ばれることがある。2つ以上のWTRUのうちの第2のWTRUは、eNBからより離れて(例えば、遠くに)配置することができ、「MUST遠WTRU」と呼ばれることがある。1つまたは複数のタイプ(例えば、カテゴリ)のMUSTが、存在することができる。

40

【0055】

例えば、第1のMUSTタイプ(例えば、MUSTカテゴリ1)においては、同時スケジュールされたWTRUの1つまたは複数のビットは、独立の符号化チェーンを通過させることができる。独立の符号化チェーンは、符号化、レートマッチング、および/またはスクランプリングのうちの1つまたは複数を含むことができる。同時スケジュールされたWTRUの1つまたは複数の符号化ビットは、1つまたは複数の変調シンボルに独立してマッピングすることができる。MUST近WTRUの1つまたは複数の変調シンボルは、

50

【 0 0 5 6 】

【 数 1 】

$$\sqrt{\alpha}$$

【 0 0 5 7 】

によってスケーリングすることができる。M U S T 遠 W T R U の 1 つまたは複数の変調シンボルは、

【 0 0 5 8 】

10

【 数 2 】

$$\sqrt{1-\alpha}$$

【 0 0 5 9 】

によってスケーリングすることができる。図 2 は、第 1 の M U S T タイプのための例示的な送信機ブロック図を示している。図 3 は、第 1 の M U S T タイプのための例示的な合成コンステレーションを示している。

【 0 0 6 0 】

例えば、第 2 の M U S T タイプ（例えば、M U S T カテゴリ 2）においては、同時スケジュールされた W T R U の 1 つまたは複数の符号化ビットは、例えば、適応電力比を用いて、成分コンステレーションに合同でマッピングすることができる。M U S T 近 W T R U の 1 つまたは複数の変調シンボルは、M U S T 近 W T R U および / または M U S T 遠 W T R U の 1 つまたは複数の符号化ビットに依存することができる。

20

【 0 0 6 1 】

図 4 は、第 2 の M U S T タイプのための例示的な送信機ブロック図を示している。図 5 は、第 2 の M U S T タイプのための例示的な合成コンステレーションを示している。

【 0 0 6 2 】

例えば、第 3 の M U S T タイプ（例えば、カテゴリ 3）においては、同時スケジュールされた W T R U の 1 つまたは複数の符号化ビットは、合成コンステレーションの 1 つまたは複数のシンボル上において、（例えば、直接的に）重ね合わせることができる。図 6 は、第 3 の M U S T タイプのための例示的な送信機ブロック図を示している。

30

【 0 0 6 3 】

1 つまたは複数のラベルビットを、M U S T 近 W T R U または M U S T 遠 W T R U に割り当てることができる。図 7 は、合成コンステレーション上における例示的なラベルビット割り当てを示している。

【 0 0 6 4 】

W T R U は、ネットワークエンティティから通信を受信することができる。通信は、1 つまたは複数のタイプの送信および / またはトラフィックを含むことができる。本明細書においては、非限定的な例示目的で、2 つのタイプを使用することがあるが、任意の数のタイプを使用することができ、それらは、依然として本明細書における例と整合的であることができる。トラフィックは、1 つまたは複数の送信を含むことができる。送信およびトラフィックは、本明細書においては、交換可能に使用することができる。

40

【 0 0 6 5 】

本明細書において説明される実施形態および例においては、第 1 のトラフィックタイプは、公称トラフィック（nominal traffic）と呼ばれることがある。第 2 のトラフィックタイプは、低待ち時間（低遅延時間）トラフィックと呼ばれることがある。第 1 のトラフィックタイプおよび第 2 のトラフィックタイプは、異なる待ち時間要件を有することができる。例えば、第 2 のトラフィックタイプは、第 1 のトラフィックタイプよりも短い、待ち時間要件を有することができる。第 1 のトラフィックタイプおよび第 2 のトラフィック

50

タイプは、トラフィックタイプの非限定的な例として意図されている。1つまたは複数の他の（例えば、他の任意の）トラフィックタイプを使用することができ、それらは、依然として本明細書における例と整合的であることができる。

【0066】

第2のトラフィックタイプは、超高信頼性および低待ち時間通信（URLLC）トラフィックを含むことができる。第2のトラフィックタイプ（例えば、低待ち時間トラフィック）は、クリティカルな、高信頼性の、超高信頼性の、またはミッションクリティカルなトラフィックであることができる。例えば、第2のトラフィックタイプは、URLLCタイプのトラフィックであることができる。第1のトラフィックタイプ（例えば、公称トラフィック）は、拡張モバイルブロードバンド（eMBB）タイプのトラフィックを含むことができる。第1のトラフィックタイプは、非クリティカルな、待ち時間制約のより小さい、または待ち時間制約のないタイプのトラフィックであることができる。例えば、第1のトラフィックタイプは、eMBBタイプのトラフィックであることができる。

【0067】

本明細書において説明される実施形態および例においては、URLLCおよび/またはeMBBは、例示的なトラフィックおよび/または送信タイプとして使用されることがある。URLLCおよびeMBBは、非限定的な例として使用され、1つまたは複数の他の（例えば、他の任意の）タイプの送信および/またはトラフィックによって置き換えることができ、依然として本明細書における例と整合的であることができる。

【0068】

いくつかのトラフィックは、相対的に重要と見なすことができ、またはさもないければ厳格なQoS要件を有することができる。例えば、低待ち時間（低遅延）トラフィックは、そのようなトラフィックであることができる。（例えば、低待ち時間トラフィックなどの）トラフィックは、予測不可能であることができる。トラフィックは、非周期的および/または低頻度であることができる。例えば、必要とされたときの利用可能性を保証するために、専用リソースを確保しておくことは、スペクトルの非効率的な使用を引き起こすことがあり、および/または望ましくないことがある。そのようなトラフィックのためにリソースを確保しておかないことは、（例えば、低待ち時間トラフィックを送信する必要があることがあるときに）トラフィックのためのリソースの不十分な利用可能性を引き起こすことがある。第1の送信にすでに割り当てられた1つまたは複数のリソースは、第2の送信と共用される、および/または第2の送信に再割り当てされる必要があることがある。

【0069】

図8は、1つのトラフィックタイプ（例えば、公称トラフィック）から別のトラフィックタイプ（例えば、低待ち時間トラフィック）への例示的なリソース再割り当てを示している。

【0070】

リソースが、送信間において共用されるとき、または1つの送信が、別の送信に割り当てられた1つまたは複数のリソースを使用するとき、例えば、干渉および/またはパンクチャリングが原因で、性能に影響を与えることがある。同じリソースにおける送信の多重化は、送信に対する性能影響を考慮および/または低減する方式で、可能にすることができる。

【0071】

要求、グラント、HARQフィードバック、および/またはデータの送信は、1つもしくは複数のブロックおよび/もしくはチャンクの、例えば、1つもしくは複数のサブフレームのタイミングで、ならびに/またはそれらのタイミングに従って、実行することができる。1つまたは複数のサブフレームの持続時間は、固定された持続時間、および/または知られた持続時間（例えば、1ms）であることができる。持続時間は、送信時間間隔（TTI）と呼ばれることがある。

【0072】

リソース要素 (RE) は、時間および/または周波数におけるリソースのセットに対応することができる。周波数リソースのセットは、1つまたは複数のサブキャリアのセットを含むことができる。時間リソースのセットは、1つまたは複数の時間サンプルおよび/またはシンボルのセットを含むことができる。LTE REなどのREは、1つのシンボルの時間期間の間に、周波数において1つのサブキャリアを含むことができる。

【0073】

パンクチャされたRE、および/またはパンクチャされたREのグループは、1つの送信タイプに割り当てることができる (例えば、初期的に割り当てることができる) ことができ、2つ以上の送信タイプ (例えば、初期的に割り当てられた送信タイプ、およびパンクチャされた送信タイプ) のためのトラフィックを搬送するために使用することができる。

10

【0074】

待ち時間制約のないトラフィックおよび低待ち時間トラフィックは、REレベルにおいて、多重化することができる。例えば、送信機は、元は第1のタイプのトラフィック (例えば、公称トラフィック nominal traffic) に割り当てられたいくつかのREの1つまたは複数 (例えば、すべて) のビットをパンクチャすることができる。送信機は、1つまたは複数 (例えば、すべて) のパンクチャされたRE上において、第2のタイプのトラフィック (例えば、低待ち時間トラフィック) を送信して、例えば、低待ち時間トラフィックの送信を可能にすることができる。例えば、送信すべき公称データを有するWTRUと、送信すべき低待ち時間データを有するWTRUが、類似のチャネル状態を経験する場合、送信機は、1つまたは複数の選択されたREのフルパンクチャリングを使用することができる。

20

【0075】

例えば、送信機は、1つまたは複数のパンクチャされないREに対して、16値直交振幅変調 (QAM) を使用することができる。1つまたは複数のパンクチャされないREは、第1のタイプのトラフィック (例えば、公称トラフィック) のために使用することができる。送信機は、1つまたは複数のパンクチャされたREに対して、(例えば、4位相偏移変調 (QPSK) 変調など) より低次の変調を使用することができる。1つまたは複数のパンクチャされたREは、第2のタイプのトラフィック (例えば、低待ち時間トラフィック) のために使用することができる。図9は、低待ち時間トラフィック904による公称トラフィック902のフルパンクチャリングを用いる例示的なトラフィック多重化を示している。例えば、公称トラフィック902は、16値QAM変調906を有することができ、低待ち時間トラフィック904は、QPSK変調908を有することができる。

30

【0076】

本明細書において説明される実施形態および例においては、16値QAMおよび/またはQPSK変調は、異なる次数の変調の例として使用されることがある。16値QAMおよび/またはQPSK変調は、非限定的な例として使用され、1つまたは複数の他の (例えば、他の任意の) 次数の変調によって置き換えることができ、依然として本明細書における例と整合的であることができる。

【0077】

送信機は、REレベルにおいて、異なるサービスの符号化ビットを多重化して、例えば、同じREまたはREのグループにおいて、公称トラフィックおよび低待ち時間トラフィックの両方を送信することができる。

40

【0078】

例えば、送信されるコンステレーションは、1つまたは複数 (例えば、すべて) のサブキャリアおよび/またはシンボルにわたって、一定であり続けることができる。パンクチャされたREのための変調シンボルの1つまたは複数のビットは、公称トラフィックのために使用することができる。変調シンボルの1つまたは複数の残りのビットは、低待ち時間トラフィックのために使用することができる。図10は、階層的変調を使用する例示的なREレベルトラフィック多重化を示している。例えば、コンステレーションは、第1のトラフィック (例えば、公称トラフィック) 1002については、16値QAM変調10

50

06であることができ、第2のトラフィック（例えば、低待ち時間トラフィック）1004のために、1つまたは複数（例えば、4つ）のRE上のビットを、パンクチャすることができる。パンクチャされたREの4つのビットのうちの1つまたは複数（例えば、2つ）のビットは、公称トラフィック1002のために使用することができる。パンクチャされたREの1つまたは複数（例えば、2つ）の他のビットは、低待ち時間トラフィックのために使用することができる。別の例においては、コンステレーションは、64値QAM変調を使用することができ、1つまたは複数のパンクチャされたREは、公称トラフィックのために、1つまたは複数（例えば、4つ）のビットを、低待ち時間トラフィックのために、1つまたは複数（例えば、2つ）のビットを使用することができる。別の例においては、コンステレーションは、256値QAM変調を使用することができ、1つまたは複数のパンクチャされたREは、公称トラフィックのために、1つまたは複数（例えば、4つ）のビットを、低待ち時間トラフィックのために、1つまたは複数（例えば、4つ）のビットを使用することができる。公称トラフィックおよび/または低待ち時間トラフィックのビットを区分する1つまたは複数の他の手段を、パンクチャされたリソースにおいて実行することができる。

10

【0079】

公称トラフィックの受信機は、1つまたは複数のパンクチャされたREを検出することができる。受信機は、1つまたは複数のパンクチャされたREにおいて、他のトラフィック（例えば、低待ち時間トラフィック）に対して割り当てられたビットロケーション内に、ゼロをパディングして、例えば、復調されたシンボルをデコードすることができる。

20

【0080】

第2のタイプのトラフィック（例えば、低待ち時間トラフィック）に対して割り当てることができるビットの数を、事前定義しておくこと、（例えば、より高位のレイヤのシグナリングを介して）構成すること、および/または（例えば、ダウンリンク構成情報（DCI）において）示すことができる。ビットマッピング（例えば、グレイマッピング、または非グレイマッピング）を、事前定義しておくこと、（例えば、より高位のレイヤのシグナリングを介して）構成すること、および/または（例えば、DCIにおいて）示すことができる。時間および/または周波数における1つまたは複数の潜在的なパンクチャされるREのロケーションを、事前定義しておくこと、（例えば、より高位のレイヤのシグナリングを介して）構成すること、および/または（例えば、DCIにおいて）示すこと

30

【0081】

パンクチャされたデータは、パンクチャされないデータとは異なる変調次数と関連付けることができる。例えば、送信機は、1つまたは複数のパンクチャされたREに対して、第1の変調次数を使用することができる。送信機は、1つまたは複数のパンクチャされないREに対して、第2の変調次数を使用することができる。例においては、第1の変調次数は、第2の変調次数よりも高い変調次数を有することができる。パンクチャされたデータは、異なる変調次数と関連付けられて、例えば、2つの異なるタイプのトラフィック（例えば、公称トラフィックおよび低待ち時間トラフィック）を多重化し、および/または1つまたは複数のパンクチャされたREの復調の信頼性を高めることができる。送信機は、1つまたは複数のパンクチャされたREのための変調次数を、（例えば、公称トラフィックのそれと比較して）低下させることができる。送信機は、1つまたは複数のパンクチャされたREのための変調次数を低下させ、信頼性を高めることができる。公称トラフィックは、低待ち時間トラフィックよりも高い変調次数を有することができる。例えば、変調次数は、（例えば、公称トラフィックのための）16値QAM変調から、（例えば、低待ち時間トラフィックのための）QPSK変調に低下させることができる。

40

【0082】

図11は、パンクチャされたデータに対する異なる変調タイプの例示的な使用を示している。例えば、図11に示されるように、（例えば、公称トラフィックのために使用される）1つまたは複数のパンクチャされないREの変調1102は、16値QAM変調11

50

06であることができ、グレイマッピングを使用することができる。コンステレーションの左および/または右半平面は、公称データシンボルの最上位ビット(MSB)を決定することができる。送信機は、(例えば、低待ち時間トラフィックのために使用される)1つまたは複数のパンクチャされたREに対して、QPSK変調1108を使用することができる。送信機は、(例えば、図11のマッピングに従って)公称データシンボルおよび低待ち時間データシンボルをマッピング(例えば、合同マッピング)することができる。公称データシンボルおよび低待ち時間データシンボルのマッピングは、公称トラフィックの受信機が、元の公称シンボルのMSBを検出する(例えば、高い信頼性で検出する)ことを可能にすることができる。低待ち時間トラフィックの受信機は、送信された低待ち時間シンボルを検出する(例えば、高い信頼性で検出する)ことができる。

10

【0083】

パンクチャされたREに対して異なる変調次数を使用する1つまたは複数の他の例を、実行することができる。

【0084】

トラフィックは、異なるコンステレーションを使用して、重ね合わせることができる。例えば、1つまたは複数の低待ち時間(低遅延)ビットは、より低い電力レベルにおいて、1つまたは複数の公称ビットとともに送信することができる。1つまたは複数の低待ち時間ビットは、(例えば、複数の直交拡散符号を使用して)時間および/または周波数における複数のポイント上に拡散させることができる。図12Aおよび図12Bは、重なり合う公称トラフィックおよび低待ち時間トラフィックの例を示している。例えば、図12Aに示されるように、1つまたは複数の低待ち時間ビット1204は、それぞれ、BPSK1206およびQPSK1208において変調することができ、それらは、公称トラフィック1202を用いて、(例えば、より低い電力において)同じ時間に送信することができる。公称トラフィック1202の1つまたは複数のビットは、16値QAMを使用して、変調することができる。図12Bに示されるように、1つまたは複数(例えば、2つ)のトラフィックタイプ(例えば、1210、1212)は、重なり合う方式で、送信することができる。例えば、1つまたは複数の低待ち時間ビット(例えば、グレイカラービット)1210は、2つ以上(例えば、8つ)のサブキャリア1214、および/または2つ以上(例えば、2つ)の時間シンボル上に拡散させることができる。1つまたは複数の低待ち時間ビットの電力レベルは、信頼性要件に基づいて、設定および/または制御することができる。例えば、1つまたは複数の低待ち時間ビットの電力レベルは、信頼性要件が高い場合、より高い電力レベルであることができる。拡散符号のサイズ(例えば、拡散係数)は、信頼性要件に基づいて、制御することができる。例えば、信頼性要件が高い場合、より長い拡散符号を使用することができる。受信機において、逆拡散を実行することができる。逆拡散は、1つまたは複数の低待ち時間ビット1210を回復することができる。

20

30

【0085】

アンテナリソース適応を実行することができる。低待ち時間は、(例えば、初回送信が成功する高い可能性を保証し、繰り返される再送を回避し、および/または過剰な遅延を回避するために)高い送信利得を利用することができる。高い送信利得は、多数のアンテナポートの使用を通して、達成することができる。多数のアンテナポートは、チャンネル状態および/またはWTRUロケーションを所与として、より良いプリコーディングおよび/またはビームフォーミングを可能にすることができる。例えば、トラフィックタイプ当たりの与えられた数の送信符号語のために使用されるアンテナポートの数は、調整することができる。アンテナポートの数は、公称トラフィックおよび低待ち時間トラフィックの(例えば、同時)送信に適合するように、調整することができる。

40

【0086】

例えば、低待ち時間トラフィックの非存在下において、 $M > C_{\text{Nominal}}$ である場合、次元が $M \times C_{\text{Nominal}}$ である、プリコーディング行列Pを使用することによって、公称トラフィックの C_{Nominal} 個の符号語の送信のために、M個のアンテナポートおよび/または

50

レイヤを使用することができる。プリコーディング行列は、ビームフォーミングサブシステムの実際のプリコードであることができる。プリコーディング行列は、ハイブリッドプリコーディング構造の内部プリコードであることができる。低待ち時間トラフィックの到着によって、送信機（例えば、eNB）のアンテナリソースマネージャは、1つまたは複数のアンテナリソース（例えば、公称トラフィックのために最初使用されたM個の利用可能なアンテナポートのうちの M_1 個）を、低待ち時間トラフィックの $C_{Low\ latency}$ 個の符号語の送信用にシフトさせることができる。送信機は、リソース全体のうちの $M_2 = M - M_1$ 個のアンテナポートを、公称トラフィックの符号語の送信用に利用する（例えば、それだけを利用する）ことができる。図13は、トラフィックタイプ（例えば、公称トラフィック1302および/または低待ち時間トラフィック1304）に基づいた、例示的なアンテナリソース割り当てを示している。より多くのアンテナポートの低待ち時間トラフィック1304への割り当ては、低待ち時間トラフィック1304についてのロバストな送信（例えば、よりロバストな送信）を可能にすることができる。

10

【0087】

例えば、アンテナポートの総数Mが、 $M \gg C_{Nominal\ 1306}$ 、 $M \gg C_{Low\ latency\ 1308}$ である場合、低待ち時間トラフィック1304のために割り当てられるポートの数は、公称トラフィック1302のビームフォーミング性能に影響を与えることなく、（例えば、独立に）選択することができる。

【0088】

1つまたは複数のパンクチャリングパターンを使用することができる。例えば、複数のトラフィックタイプについての情報を多重化するとき、送信機は、例えば、強化された信頼性のために（例えば、チャネル推定誤差に起因する性能悪化を最小化するために）、時間および/または周波数において1つまたは複数の（例えば、任意の）基準シンボルおよび/または固定シンボルに隣接して配置された、1つまたは複数のREをパンクチャすると決定することができる。

20

【0089】

図14は、例えば、強化されたダウンリンク（DL）信頼性のための、例示的なパンクチャリングパターンを示している。例えば、LTEにおいては、図14に示されたTTIのDL送信のために、時間および/または周波数において基準シンボル1402に隣接する1つまたは複数のシンボル（例えば、RE）を、パンクチャリング操作のための可能なロケーションとして、選択することができる。送信機は、事前定義および/または事前構成しておくことができる、パンクチャリングパターンによって決定された時間的に最も早いシンボルから始めて、1つまたは複数のREをパンクチャし始めることができる。例えば、送信機は、低待ち時間トラフィックが発生したとき、および/または低待ち時間トラフィックを送信する必要があるとき、パンクチャリングを開始することができる。パンクチャリングは、事前定義および/または事前構成しておくことができる事前決定された持続時間の間、継続することができる。パンクチャリングは、時間的に示されたシンボルまで、または（例えば、図14に示されるように）TTIの終りまで、継続することができる。

30

【0090】

図15は、強化されたアップリンク（UL）信頼性のための例示的なパンクチャリングパターンを示している。例えば、LTE-TTIのアップリンクのために、復調基準信号1504の前および/または後の1つまたは複数のシンボル（例えば、RE）1502を、パンクチャすることができる。多重化されたトラフィックの送信のために、1つまたは複数のシンボルを、パンクチャすることができる。

40

【0091】

図16は、例えば、低減された待ち時間のための、例示的なパンクチャリングパターンを示している。例えば、送信機は、（例えば、複数のトラフィックタイプについての情報を多重化するとき）基準シンボル1602を有する1つまたは複数のサブキャリアを含むことができるパンクチャリングパターンを選択することができる。シンボルは、サブキャ

50

リアにマッピングすることができる。サブキャリアは、1つまたは複数のシンボルを搬送するリソースであることができる。サブキャリアは、空白で残すことができ、またはシンボルを詰めることができる。送信機は、例えば、図16における垂直破線の右側において、（例えば、低待ち時間送信のための低減された待ち時間を達成するために）低待ち時間データが到着したときに、パンクチャリングを開始することができる。パンクチャリングは、事前決定された持続時間の間、継続することができる。例においては、パンクチャリングは、時間的に示されたシンボルまで、継続することができる。例においては、パンクチャリングは、TTIの終りまで、継続することができる。

【0092】

パンクチャされたデータは、制御チャネルを使用して、示すこと、および/または検出することができる。例えば、送信機は、制御チャネルを使用して、1つまたは複数のパンクチャされたREのロケーションをシグナリングすることができる。制御チャネルは、（例えば、多重化されたトラフィックの存在を、公称トラフィックの受信機および/または低待ち時間トラフィックの受信機にシグナリングするために）TTIの終りに配置することができる。図17は、通信における1つまたは複数のパンクチャリングパターンおよび/またはロケーションを示すための例示的な制御信号を示している。例えば、DLについて図17に示されるように、制御情報の長さは、1つのシンボルの持続時間、または複数のシンボルの持続時間であることができる。制御情報は、サブバンドおよび/またはバンド全体にわたって拡散することができる。

【0093】

ダウンリンクおよび/またはアップリンクにおいては、制御情報は、パンクチャリング開始の時間インデックス、パンクチャリング停止の時間インデックス、時間および周波数における（例えば、直接的もしくは間接的に）パンクチャされたシンボルの数、またはパンクチャリングパターンのうちの1つまたは複数を含むことができる。

【0094】

図18は、ULにおける1つまたは複数のパンクチャされたロケーションを示すための例示的な制御信号1802を示している。例えば、アップリンクについて図18に示されるように、制御情報は、サウンディング基準信号(SRS)を用いて、エンコードすることができる。SRSの前の1つまたは複数のシンボルは、制御チャネルのために使用することができる。

【0095】

1つもしくは複数の直交周波数分割多重(OFDM)シンボル（例えば、各OFDMシンボル）、および/または別の波形シンボルは、制御情報を含むことができる。制御情報は、例えば、現在の、先の、および/または次のパンクチャされるシンボルを示すことができる。制御情報は、パンクチャされるシンボルの1つまたは複数のインデックスを示すことができる。制御情報は、パンクチャされるシンボルの数を示すことができる。制御情報は、パンクチャリングパターンを示すことができる。

【0096】

パンクチャされるデータのインジケーション（例えば、速やかなインジケーション）のために、パンクチャリングインジケータを使用することができる。OFDMシンボル内における1つもしくは複数のサブキャリア、および/または1つもしくは複数のREは、現在および/または隣接OFDMシンボル内に、パンクチャされたサブキャリア（例えば、RE）のセットが存在するかどうかを、（例えば、パンクチャリングインジケータを介して）示すことができる。パンクチャリングインジケータは、例えば、待ち時間低減のために、使用することができる。図19は、シンボル内におけるパンクチャされたロケーションの例示的なインジケーションを示している。例えば、図19に示されるように、パンクチャリングインジケータ1902のロケーションは、固定されること、および/または事前定義しておくことができる。パンクチャリングパターンのロケーションは、事前定義しておくこと、および/またはシグナリング（例えば、より高位のレイヤのシグナリング）を介して、半静的に伝達することができる。1つまたは複数のパンクチャされたREの存

10

20

30

40

50

在は、パンクチャリングインジケータのOFDMシンボル内において示すことができる。例えば、同じOFDMシンボル内におけるREの1つは、1つまたは複数のパンクチャされたREを示すことができる。例えば、同じOFDMシンボル内におけるREの1つは、1つまたは複数のパンクチャされたREを示すように、例えば、2値インジケータの1もしくは-1に設定することができる（または1もしくは0に設定することができる）。同じOFDMシンボル内におけるREの1つは、1つまたは複数のパンクチャされたREの存在を示すように1に設定することができる。同じOFDMシンボル内におけるREの1つは、1つまたは複数のパンクチャされたREの非存在を示すように-1（または0）に設定することができる。変調タイプは、1つまたは複数のパンクチャされたREを示すように変更することができる。

10

【0097】

図20は、パンクチャリングインジケータリソース内において、パンクチャリングインジケータおよび公称データを多重化する例を示している。例えば、REのセットは、データおよび制御情報の両方を（例えば、同時に）搬送することができる。1つまたは複数の制御ビットおよび1つまたは複数のデータビットは、コンステレーションポイント（例えば、同じコンステレーションポイント）において多重化することができる。送信すべき公称データおよび/または低待ち時間（低遅延）データを有する1つまたは複数のWTRUは、REのセットを監視（モニター）することができる。WTRUは、REのセットを監視して、隣接パンクチャリングパターンにおけるREがパンクチャされるかどうかを決定することができる。例えば、図20に示されるように、パンクチャリングインジケータREは、16値QAMを使用することができる。パンクチャリングインジケータREの最上位ビットは、パンクチャリングを示すことができる。例えば、パンクチャリングインジケータREの最上位ビットは、パンクチャリングを示すために、1であることができる。パンクチャリングインジケータREの最上位ビットは、非パンクチャリングを示すために、0であることができる。パンクチャリングインジケータREの最後の3ビットは、公称WTRUについてのデータ転送のために使用することができる。

20

【0098】

1つまたは複数のリソースは、例えば、動的に、借用することができる。1つまたは複数のリソースを動的に借用することは、（例えば、待ち時間制約のない送信に対する影響を低減するなど）待ち時間制約のない送信の性能測定に影響を与えることができる。第1のタイプのトラフィックのダウンリンク送信のために割り当てられたリソースのいくらかが使用されて、第2のタイプのトラフィックを送信することができる。第1のタイプのトラフィックの例は、モバイルブロードバンドトラフィックであることができる。第2のタイプのトラフィックの例は、低待ち時間データであることができる。このケースにおいては、第1のタイプのトラフィックの送信の性能は、悪化することがある。性能は、ブロック誤り率など、様々なパラメータを使用することによって測定することができる。

30

【0099】

例えば、性能悪化は、1つまたは複数のリソース（例えば、追加リソース）を第1のタイプのトラフィックのダウンリンク送信に割り当てることによって、低減および/または防止することができる。1つまたは複数のリソース（例えば、追加リソース）は、第2のタイプのトラフィックが、第1のタイプのトラフィックからのリソースを使用しなかった場合には、第1のタイプのトラフィックのアップリンク送信のために割り当てられていたシンボルを含むことができる。

40

【0100】

DLデータは、1、2、...、Nなどの、データ部分を含むことができ、各部分は、1つのOFDMシンボル上において送信されるように、スケジューリングしてあることができる。例えば、OFDMシンボル1は、データ部分1を搬送することができ、OFDMシンボル2は、データ部分2を搬送することができるなどである。図21は、TDD-TTI内における例示的な動的リソース借用を示している。図21に示されるように、TTIのDL部分は、1つまたは複数（例えば、6つ）のOFDMシンボルを含むことができる。

50

1つまたは複数のOFDMシンボルの各々は、例えば、第1のタイプのトラフィックからのデータの一部を搬送することができる。1つまたは複数のOFDMシンボルのうちのOFDMシンボル（例えば、OFDMインデックス $k = 3$ ）を、パンクチャすることができる。パンクチャされたOFDMシンボルは、第1のタイプのトラフィックの送信のために利用可能でないことができる。

【0101】

例えば、パンクチャされたシンボルに後続する第1のDLシンボル（例えば、シンボルインデックス $k + 1$ ）は、データ部分 k を搬送することができる。図21に示されるように、シンボル3をパンクチャすることができる。パンクチャされたシンボルに後続する次のDLシンボル（例えば、シンボル4）は、データ部分3を搬送することができる。最初にDL送信のために割り当てられたDLシンボルの数は、データ部分の数よりも少ないことがある。最初はアップリンク送信のために予約されたものから、1つまたは複数のシンボルを借用することができる。1つまたは複数の借用されたシンボルは、ダウンリンク送信のために使用することができる。図21に示されるように、例えば、例1は、インデックス1を有するULシンボルのために割り当てられた時間を含むことができる。インデックス1を有するULシンボルのために割り当てられた時間を使用して、データ部分5を搬送するダウンリンクシンボルを送信することができる。

10

【0102】

図21に示されるように、例2においては、1つまたは複数のDLシンボルは、元はDLシンボルに割り当てられたデータ部分を搬送することができる。パンクチャされたDLシンボルによって搬送されることになっていたデータ部分は、TTIのUL領域内において送信されるDLシンボルによって搬送することができる。

20

【0103】

ULシンボルのうちの1つまたは複数が、DL送信に割り当てられるとき、アップリンク送信は、（例えば、より高い符号化率を引き起こす）より少ないリソースが原因で、厄介になることがある。ブロック誤り率の低下は、dBの分数またはより大きいことができる。ブロック誤り率の低下は、例えば、DL送信によって借用されたULリソースの量に基づくことができる。WTRUは、（例えば、符号化率の低下を補償するために）例えば、より高い電力を用いて、ULシンボルを送信するように構成することができる。

30

【0104】

制御チャネル（例えば、既存の制御チャネル、または新しい制御チャネル）を定義すること、変更することなどができる。制御チャネルは、ULリソースのいくらかがDLのために使用されたことを、1つまたは複数のWTRUに（例えば、インジケータを介して）通知することができる。制御チャネルは、新しい電力設定を、1つまたは複数のWTRUに示すことができる。制御チャネルは、（例えば、本明細書において説明されるように）事前定義されたロケーションに配置することができる。例えば、制御チャネルは、元のDL送信の最後のOFDMシンボルに配置することができる。制御チャネルが、例えば、元のDL送信の最後のOFDMシンボルに配置されるとき、1つまたは複数のWTRUは、（例えば、最後のDL OFDMシンボルにおいて）制御チャネルを読み取ることができる。制御チャネルが、DL送信のパンクチャリングに関する情報を含む場合、1つまたは複数のWTRUは、UL OFDMシンボルのうちの1つまたは複数において、送信しないことができる。1つまたは複数のUL OFDMシンボルの間、1つまたは複数のWTRUは、DLトラフィックの受信を継続することができる。

40

【0105】

制御チャネルが、元のDL送信の最後のOFDMシンボルに配置されるとき、制御チャネル内においてシグナリングされる情報は、DL送信のために割り当てられたULシンボルの数、および/またはUL送信のための電力増加などのうちの1つまたは複数を含むことができる。

【0106】

制御チャネルが、元のDL送信の最後のOFDMシンボルに配置され、UL送信が、開

50

始したとき、1つまたは複数のWTRUは、制御チャネル内において示された送信電力を使用することができる。

【0107】

1つまたは複数のリソースは、自己完結的なTDDサブフレーム内において、DLシンボルおよびULシンボルの間で共用することができる。時間窓（例えば、TTI）内において、 N_{sym} 個のシンボルを配置し、使用し、および/または構成することができる。 N_{sym} 個のシンボルのうちの第1のサブセットは、ダウンリンク送信のために使用することができる。 N_{sym} 個のシンボルのうちの第2のサブセットは、アップリンク送信のために使用することができる。ダウンリンク送信のために使用される N_{sym} 個のシンボルのうちの第1のサブセットは、DLシンボルと呼ばれることがある。アップリンク送信のために使用される N_{sym} 個のシンボルのうちの第2のサブセットは、ULシンボルと呼ばれることがある。

10

【0108】

時間窓内におけるDLシンボルおよびULシンボルは、時間領域において重なり合わないことができる。

【0109】

DLシンボルは、最初の N_{DL} 個のシンボルに配置することができる。ULシンボルは、最後の N_{UL} 個のシンボルに配置することができる。

【0110】

DLシンボルまたはULシンボルの部分ではないシンボルは、ガードシンボルと呼ばれることがある。ガードシンボル、ギャップ、切り換え時間、切り換えシンボル、およびDL-UL切り換え時間は、本明細書においては交換可能に使用することができる。

20

【0111】

N_{DL} および/または N_{UL} は、時間窓内におけるガードシンボルのロケーションに基づいて、決定することができる。時間窓内において、1つまたは複数のガードシンボルを使用することができる。1つまたは複数のガードシンボルは、DLシンボルまたはULシンボルの間に配置することができる。ガードシンボルの数、および/または時間窓内におけるガードシンボルのロケーションは、事前定義しておくこと、（例えば、より高位のレイヤのシグナリングを介して）構成すること、および/または1つもしくは複数のDLシンボル内（の、例えば、DCI）において示すことができる。

30

【0112】

第1のタイプのトラフィック（例えば、通常待ち時間トラフィック）のためのダウンリンク送信のために、 N_{DL} 個のDLシンボルを使用することができる。第2のタイプのトラフィック（例えば、低待ち時間トラフィック）のためのダウンリンク送信のために、 N_{DL} 個のDLシンボルのうちの1つまたは複数を使用することができる。以下のうちの1つまたは複数を適用することができる。

【0113】

第1のタイプのトラフィックは、ダウンリンクデータおよび/または関連付けられたダウンリンク制御チャネルのために、 N_{DL} 個のDLシンボルを使用することができる。DLデータが送信されているとき、関連付けられたダウンリンク制御チャネルを使用して、そのDLデータに関する1つまたは複数の制御情報（例えば、データがどこに配置されるか、どの変調タイプが使用されるか）を送信することができる。第2のタイプのトラフィックは、ダウンリンクデータおよび/または関連付けられたダウンリンク制御チャネルのために、 N_{DL} 個のDLシンボルのサブセットを使用することができる。第1のタイプのトラフィックのためのダウンリンク送信は、第2のタイプのトラフィックのためのダウンリンク送信によって、パングチャ、レートマッチング、および/またはヌル化することができる。1つまたは複数のパングチャ、レートマッチング、および/またはヌル化されたDLシンボルを、WTRUに示すことができる。パングチャ、レートマッチング、および/またはヌル化されたDLシンボルの数を、1つまたは複数のDLシンボル（例えば、第 N_{DL} のシンボル）内において示すことができる。

40

50

【 0 1 1 4 】

1つまたは複数のガードシンボルのロケーションは、（例えば、第2のタイプのトラフィックのために使用されるDLシンボルの数に基づいて）変更することができる。例えば、1つのDLシンボルが、第2のタイプのトラフィックのために使用され、第1のタイプのトラフィックについてパンクチャ、レートマッチング、および/またはヌル化される場合、ガードシンボルの時間ロケーションは、第2のタイプのトラフィックのために使用されるDLシンボルの数（例えば、1つのDLシンボル）だけ遅らせることができる。ULシンボルの数は、第2のタイプのトラフィックのために使用されるDLシンボルの数に基づいて、減少させることができる。ULシンボルの数は、ガードシンボルの時間ロケーションのために遅らされたシンボルの数に基づいて、減少させることができる。DLシンボルの数は、第2のタイプのトラフィックのために使用されるシンボルの数に基づいて、増加させることができる。例えば、時間窓内において、第2のタイプのトラフィックのために、 N_{SE} 個のシンボルが使用される場合、時間窓内におけるDLシンボルの数は、 $N_{DL} + N_{SE}$ に変更することができる。

10

【 0 1 1 5 】

第2のタイプのトラフィックのために使用することができるDLシンボルの数は、ある数、例えば、 N_{max} までに制限することができる。例えば、 N_{max} は、 $N_{DL} - N_{CL}$ 以下であることができる。 N_{CL} は、ダウンリンク制御チャネルのために使用されるDLシンボルの数と呼ばれることがある。 N_{CL} は、「0」を含むことができる。 N_{CL} は、事前定義された数であること、より高位のレイヤのシグナリングを介して構成すること、および/または各時間窓内において動的に示すことができる。 N_{CL} は、 N_{DL} 、 N_{UL} 、および/または時間窓内におけるシンボルの数のうちの少なくとも1つに基づいて、決定することができる。

20

【 0 1 1 6 】

ギャップのために使用されるシンボルの数は、第2のタイプのトラフィックのために使用されるシンボルの数に基づいて、変更することができる。例えば、ガードシンボルのために、 N_{GAP} 個のシンボルを決定することができる。時間窓内における第2のタイプのトラフィックのために、 N_{SE} 個のシンボルを使用することができる。ギャップのために使用されるシンボルの数は、 N_{GAP} 個のシンボルから $N_{GAP} - N_{SE}$ 個のシンボルに減少させることができる。 N_{GAP} および/または N_{SE} を、 $WTRU$ は、知ることができる。 N_{GAP} は、（例えば、より高位のレイヤのシグナリングを介して）構成すること、および/または示すこと（例えば、動的に示すこと）ができる。 N_{SE} は、時間窓内における1つまたは複数のDLシンボル（例えば、 N_{DL} 個のDLシンボルにおける知られたロケーション）において示すことができる。（例えば、 N_{SE} 個のシンボルが第2のタイプのトラフィックのために使用される時間窓内において、アップリンク送信のためにスケジュールすることができる） $WTRU$ は、 N_{GAP} および/または N_{SE} に基づいて、アップリンク送信を決定することができる。 $N_{GAP} - N_{SE}$ が、事前決定された閾値よりも小さい場合、 $WTRU$ は、時間窓内におけるアップリンク送信をやめることができる。例えば、 $N_{GAP} - N_{SE}$ が、 $WTRU$ のタイミング進み値よりも小さい場合、 $WTRU$ は、スケジュールされたアップリンク送信をやめることができる。 $N_{GAP} - N_{SE}$ が、事前決定された閾値よりも小さい場合、 $WTRU$ は、1つまたは複数のULシンボルのうちの最初のシンボルを、ガードシンボルとして使用することができる。

30

40

【 0 1 1 7 】

TTI の1つまたは複数のタイミング境界を、変更することができる。 TTI の1つまたは複数のタイミング境界は、（例えば、 TTI 内における1つまたは複数のパンクチャされたシンボルを補償するために）境界をそれ以降の時間瞬間またはそれ以前の時間瞬間に動かすことによって、変更することができる。例えば、 TTI 内において、 m 個のシンボルがパンクチャされた場合、 TTI は、 mT 秒だけ拡張することができ、ここで、 m は、パンクチャされたシンボル（例えば、OFDMシンボル）の数であり、 T は、シンボル持続時間である。1つまたは複数の変更されるタイミング境界を有する TTI は、融通性

50

があるTTIと呼ばれることがある。

【0118】

図22は、例示的な融通性があるTTIを示している。例えば、第1のTTI（例えば、TTI_m）2202は、時間 $t = t_0$ から $t = t_1$ 内において送信されるように、スケジュールしておくことができる。第1のTTI2202の持続時間は、固定することができる。第1のTTI2202の持続時間は、例えば、 $10T$ に等しいことができる。第1のTTI内のシンボルの1つがパンクチャされ、1つのシンボルが持続時間 T を有するとき、TTIの終了ポイントは、 $t = t_1 + T$ まで拡張することができる。第1のタイプのトラフィックの送信は、シンボルがパンクチャされた時間の間、停止することができる。第1のタイプのトラフィックの送信は、例えば、パンクチャリングが終了した後、再開することができる。第1のTTIの持続時間は、例えば、 $10T$ から $10 + 1 = 11T$ まで増加することができる。

10

【0119】

TTIのタイミングが拡張されたとき、以降のTTIのいくつかは、例えば、TTI（またはサブフレーム）のグループのタイミングを維持するために短縮されることがある。例えば、図22に示されるように、第2のTTI（例えば、TTI_{m+1}）2204は、（例えば、第1および第2のTTIの合計持続時間が保存されるように）第1のTTIが拡張された量（例えば、同じ量）だけ、短縮することができる。

【0120】

制御チャネル（例えば、既存の制御チャネル、または新しい制御チャネル）を定義すること、変更することなどができる。例えば、制御チャネルは、TTI境界が拡張されたことを、1つまたは複数のWTRUに示すことができる。制御チャネルは、事前定義されたロケーション内に存在することができる。例えば、制御チャネルは、第1のTTIの最後のOFDMシンボルに存在することができる。

20

【0121】

送信機は、（例えば、他のトラフィックからのパンクチャリングに対する公称送信の増強されたロバスト性のために）パンクチャされたTTIの後（例えば、直後）のTTIの間、2符号語送信のための公称トラフィックを構成することができる。以下のうちの1つまたは複数を適用することができる。

【0122】

TTI_{#n+1}内において、送信機は、TTI_{#n}（例えば、パンクチャされたRE）内においてパンクチャされた公称データを再送する（例えば、それだけを再送する）ことができる。TTI_{#n+1}内において、送信機は、時分割方式で送信される2つの符号語のために、構成することができる。第1の符号語は、TTI_{#n}内においてパンクチャされた公称データを搬送することができる。第2の符号語は、例えば、TTI_{#n+1}内における公称トラフィックについてのデータ（例えば、新しいデータ）を搬送することができる。TTI_{#n}のパンクチャされたREの再送を搬送する符号語は、パンクチャリングパターンの外部の1つまたは複数のREに（例えば、他の多重化トラフィックによってパンクチャされないことができるリソースに）マッピングすることができる。

30

【0123】

公称（例えば、eMBB）DL再送は、パンクチャされたデータを送信する（例えば、それだけを送信する）ことができる。公称DL再送は、同じTTI内において時分割多重化される第2の符号語を使用することができる。パンクチャされたTTIの後（例えば、直後）のTTIは、第1の符号語を使用して、パンクチャされたシンボルを再送することができる。OFDMシンボルのサブセット（例えば、サブセットだけ）を、低待ち時間トラフィックによってパンクチャすることができる。サブセットは、事前定義しておくこと、および/または構成することができる。次のTTI内における、符号語（例えば、2つの符号語のうち的一方）を使用した、パンクチャされたデータの再送時には、再送は、1つまたは複数のパンクチャ不可のリソースにマッピングすることができる。

40

【0124】

50

符号ブロック当たりの巡回冗長検査 (CRC) を用いる複数の符号ブロックは、元のトランスポートブロックサイズ (TBS) 内において使用することができる (例えば、そのため、公称トラフィックの再送は、影響された符号ブロックだけを送信する)。

【0125】

チャネル帯域幅は、2つ以上の区画に分割することができる。2つ以上の区画の各々は、特定のタイプのトラフィック (例えば、プライマリトラフィック) の送信のために、使用する (例えば、主に使用する) ことができる。例えば、第1のチャネルは、2つの区画に分割することができる。第1の区画は、eMBBトラフィックのために予約することができる。第2の区画は、URLLCトラフィックのために予約することができる。eMBBトラフィックは、第1の区画についてのプライマリトラフィックであることができる。URLLCトラフィックは、第2の区画についてのプライマリトラフィックであることができる。

10

【0126】

2つの区画のうち的一方におけるトラフィック負荷が、閾値を下回るとき、その区画は、セカンダリトラフィックの送信のために使用することができる。セカンダリトラフィックは、区画に割り当てられたプライマリトラフィック以外のタイプのトラフィックを含むことができる。例えば、URLLCトラフィックのために予約された第2の区画は、(例えば、URLLCトラフィックが散発的であるとき) eMBBトラフィックのために使用することができる。eMBBは、第2の区画上におけるセカンダリトラフィックであることができ、URLLCトラフィックは、プライマリトラフィックであることができる。

20

【0127】

セカンダリトラフィックに属するデータは、(例えば、プライマリトラフィックとは別個に) エンコードすることができる。例えば、eMBBデータは、2つの符号語にエンコードすることができる。第1の符号語は、第1の区画内において送信することができ、第2の符号語は、第2の区画内において送信することができる。セカンダリトラフィックは、(例えば、URLLCデータが到着し、この区画内において送信しなければならないとき) その区画と関連付けられたプライマリトラフィックからのパンクチャリングを経験することができる。送信機は、(例えば、セカンダリ区画のプライマリトラフィックからのパンクチャリングをこうむることがあるセカンダリトラフィックの信頼性を改善するために) セカンダリ区画にマッピングされる符号語に対して、変調 (例えば、より低次の変調) および/または符号化方式を使用することができる。例えば、送信すべきeMBBデータを有するWTRUは、2つの符号語を、すなわち、第1の区画内の第1の符号語、および第2の区画内の第2の符号語を受け取ることができる。第2の区画内の第2の符号語は、低次のMCSを用いて送信することができる。(例えば、チャネルの品質が原因で) 低次の変調および符号化方式 (MCS) 送信を必要とすることがある1つまたは複数のWTRUのために、セカンダリトラフィックをスケジュールすることができる。

30

【0128】

図23は、例示的な電力上昇を示している。例えば、送信機は、パンクチャリングの後に送信される1つまたは複数のリソースのための送信電力を増加させることができる。送信機は、送信電力を増加させて、例えば、パンクチャリングに起因する性能低下を防止または緩和することができる。図23に示されるように、公称トラフィックのために、N個のサブキャリアをWTRUに割り当てることができる。OFDMシンボルkの間に、N個のサブキャリアがパンクチャされた場合、送信機は、OFDMシンボルk+1、k+2などの間に、N個のサブキャリア上において、電力を増加させることができる。送信機は、電力を増加させて、符号化率の低下を補償することができる。

40

【0129】

送信機は、(例えば、低待ち時間 (低遅延) パケットと関連付けられたポイントにおいて) 低待ち時間パケットが挿入されたTTI内におけるデータの電力を増加させることができる。

【0130】

50

例えば、TTI内において低待ち時間パケットを送信することができることを、送信機があらかじめ知っている場合、増加させた電力を、TTI全体に適用することができる。

【0131】

異なる数値パラメータを使用して、待ち時間を低減することができる。例えば、異なるタイプのトラフィックを、OFDMシンボルを用いて送信することができる。OFDMシンボルは、異なるシンボル長および/またはサブキャリア間隔を有することができる。例えば、第1のタイプのトラフィックは、シンボル持続時間がT秒、サブキャリア間隔が f_{Hz} である、1つまたは複数のOFDMシンボル上において送信することができる。第2のタイプのトラフィックは、シンボル持続時間が T/n 秒、サブキャリア間隔が $n f_{Hz}$ （例えば、nは正の整数）である、1つまたは複数のOFDMシンボル上において送信することができる。異なるタイプのトラフィックは、（例えば、衝突を防止するために）チャンネルの異なる周波数部分にマッピングすることができる。

10

【0132】

例えば、異なるタイプのトラフィックを、送信する（例えば、同時に送信する）ことができ、異なるタイプのトラフィックの各々は、異なるシンボル持続時間および/またはサブキャリア間隔を有するOFDMシンボル上において、送信することができる。第2のタイプのトラフィックの送信は、制御チャンネル送信、および/またはデータチャンネル送信を含むことができる。制御チャンネルは、いくつかのOFDMシンボルを含むことができる。いくつかのOFDMシンボルのうちの1つまたは複数の、事前決定された系列を送信するために使用することができる。残りのOFDMシンボルは、制御データを送信するために使用することができる。

20

【0133】

図24Aおよび図24Bは、異なる数値パラメータの例示的な使用を示している。例えば、図24Aは、第1のタイプのトラフィックの送信のために使用することができる、例示的な時間周波数グリッドを示している。図24Bは、時間および/または周波数リソースのいくつかの上における、第2のタイプのトラフィックの例示的な送信を示している。第2のタイプのトラフィックは、URLLCトラフィックを含むことができる。URLLCトラフィックの制御チャンネルは、構成しておくことができる予約された時間および/または周波数リソース上において、送信することができる。制御チャンネルの第1のOFDMシンボルの開始は、第1のタイプのトラフィックの時間および/または周波数リソース内におけるOFDMシンボルの開始とアラインすることができる。URLLCの制御チャンネルは、プリアンブル2402、および/または制御データ2404を含むことができる。例えば、プリアンブル2402には、制御データ2404が後続することができる。プリアンブル2402および/または制御データ2404は、1つまたは複数のターゲットWTRUによって、検出（例えば、ブラインド検出）すること、および/または決定（例えば、デコード）することができる。制御データ2404は、URLLCトラフィックの送信のために割り当ててあることができる時間および/または周波数リソースについての情報を含むことができる。第1のタイプのトラフィックの時間/周波数グリッドのシンボル持続時間内における（例えば、それが制御および/またはユーザデータを搬送するかどうかにかかわらず）URLLCトラフィックの第1のOFDMシンボルの開始は、第1のタイプのトラフィックの時間/周波数グリッド内におけるOFDMシンボルの開始とアラインすることができる（例えば、公称トラフィックのTTIの第1のOFDMシンボルとアラインする）。

30

40

【0134】

例えば、第1のタイプのトラフィックは、基準時間/周波数グリッドを提供することができる。第2のタイプのトラフィックは、第1のタイプのトラフィックよりも短いOFDMシンボルを使用することができる。第2のタイプのトラフィックの第1のOFDMシンボルは、基準時間/周波数グリッド（例えば、第1のタイプのトラフィック）のより長いOFDMシンボルの開始とアラインすることができる。

【0135】

50

URLLCデータおよび公称データ（例えば、eMBB）は、アップリンク送信において、多重化することができる。1つまたは複数の第1のWTRUが、公称データ（例えば、eMBBデータ）を送信している間、1つまたは複数の第2のWTRUは、（例えば、プロトコルスタックのより高位のレイヤから）URLLCデータを受信することができる。1つまたは複数の第2のWTRUは、時間間隔（例えば、指定された時間間隔）内において、URLLCデータを送信し始める必要があることがある。待ち時間要件が原因で、1つまたは複数の第2のWTRUは、グラントを待つことなく、URLLCデータを送信する必要があることがある。1つまたは複数の第2のWTRUは、URLLCデータの送信のための時間および/または周波数リソースを選択する（例えば、自律的に選ぶ）ことができる。URLLCデータの送信のための選択された時間および/または周波数リソースのうちのいくらかまたはすべてが、eMBBデータなどの公称データの送信のために、他のWTRUによって、例えば、1つまたは複数の第1のWTRUによって、すでに使用されている場合、URLLCデータおよび公称データの送信は、互いに干渉することがある（例えば、衝突が生じることがある）。

【0136】

1つまたは複数のリソース（例えば、サブキャリアおよび/またはシンボルなど、時間および/または周波数におけるリソースのプール）を、（例えば、衝突を防止するために）URLLCトラフィックのために割り当てることができる。URLLCトラフィックのために割り当てられたリソースのプールは、他のタイプのデータ（例えば、非URLLCデータ）の送信のために使用されないことができる。例えば、リソースのプールは、URLLCトラフィックのために予約（例えば、排他的に予約）することができる。例えば、図25は、URLLCデータおよび/またはURLLC基準信号のために予約されたリソースプールの様々な例を示している。

【0137】

図25A～図25Dは、URLLCデータおよび/またはURLLC基準信号のために予約された例示的なリソースプールを示している。異なるWTRUからの送信が衝突するとき、（例えば、受信機が、複数の受信アンテナを有し、および/または送信ノードから受信機へのチャネルが、ある信頼性で推定することができる場合）受信機において、送信を分離することができる。URLLCデータを送信するWTRUによる基準信号の送信のために、リソースプールを割り当てることができる。例えば、（例えば、RSリソースプールと呼ばれる）基準信号の送信のために割り当てられたリソースプール内のリソースは、他のタイプのデータを送信するWTRUによって使用されないことができ、URLLC RSのために予約することができる。例えば、（図25Aに示されるような）URLLC RSリソースプールは、URLLC RSのために使用（例えば、排他的に使用）することができる。一方、URLLCデータリソースプールは、他のタイプのトラフィックのために使用することができる。他のタイプのデータを送信するWTRUは、URLLC基準信号のために予約されたリソースにデータシンボルをマッピングしないことができるように、送信をパンクチャすることができる。リソースプールは、中央コントローラ、例えば、基地局によって、構成することができる。URLLCリソースプールは、eMBBまたは他のタイプのデータを送信するWTRUによって基準信号の送信のために使用される、時間および/または周波数リソースを排除することができる。図25Cに示されるように、URLLCデータリソースプールは、eMBB基準信号のためのリソースを含むことができる。URLLCデータを送信するWTRUは、そのURLLC送信をパンクチャすることができ、eMBB基準信号のために割り当てられたリソースにデータおよび/またはシンボルをマッピングしないことができる。1つまたは複数のパンクチャリングパターンは、中央コントローラ（例えば、基地局）によって、構成することができる。

【0138】

URLLCトラフィックのための1つまたは複数の基準信号は、URLLCデータが存在するかどうかにかかわらず、送信することができる。図25Bに示されるように、URLLCデータが、送信のために利用可能になった、および/または準備できた場合、デー

10

20

30

40

50

タ送信を開始することができ、受信機は、先に送信された基準信号を使用して、URLLCデータを受信およびデコードすることができる。例えば、URLLC RSは、送信すべきURLLCデータを有するWTRUによって、送信することができる。URLLCデータが利用可能になったとき、URLLCデータは、URLLCデータリソースプール内において、送信することができる。URLLCが利用可能にならないとき、URLLCデータリソースプールは、未使用のままであることができる。RSとデータ送信との間の時間間隔が、事前決定された閾値よりも大きい場合、チャネル推定正確性は、悪化することがある。RS送信とデータ送信との間の最大時間間隔は、（例えば、中央コントローラによって）構成することができる。RSとデータ送信の最初のシンボルとの間の時間間隔が、 n 個のシンボル（例えば、事前決定された最大時間間隔）以下である場合、データの受信のために、特定のRSを使用することができる。RSとデータ送信の最後のシンボルとの間の時間間隔が、 m 個のシンボル（例えば、事前決定された最大時間間隔）以下である場合、データの受信のために、特定のRSを使用することができる。1つまたは複数の最大時間間隔は、（例えば、中央コントローラによって）構成および/またはシグナリングすることができる。

10

【0139】

低待ち時間送信のための基準シンボルは、異なる数値パラメータを用いる公称送信とアラインさせることができる。例えば、低待ち時間（低遅延）送信は、異なる数値パラメータを用いる公称送信と同じOFDMシンボル内において、送信することができる。URLLC送信は、異なる数値パラメータを使用するeMBB送信とアラインさせることができる。URLLC送信の（例えば、OFDMシンボルなどの）シンボルは、eMBB送信のシンボルよりも短いことができ、一方、URLLC送信のサブキャリア間隔は、eMBB送信よりも大きいことができる。eMBB送信の1つのシンボルの間、URLLC送信は、基準シンボル（RS）およびデータシンボルの両方を含むことができる。図26は、eMBB送信に対する例示的なURLLC RS位置を示している。図26に示されるように、eMBB送信のシンボル n の間、URLLC送信は、RSシンボルおよびデータシンボルの両方を含むことができる。URLLC送信は、例えば、シンボル n において、eMBBデータをパンクチャすることができる。URLLCトラフィックおよび/または公称トラフィックは、異なる送信ポイントにおいて生成されたと仮定することができ、および/または共通の受信機を送信先とすることができる。

20

30

【0140】

シンボル境界アライメントを利用して、公称トラフィックおよび低待ち時間（例えば、URLLC）トラフィックの両方についてのチャネル推定（例えば、ロバストなチャネル推定）を達成することができる。例えば、異なるタイプのトラフィックの基準シンボルを、時間的にアラインすることができる。以下のうちの1つまたは複数を実行して、公称トラフィックおよび低待ち時間トラフィックの基準シンボル間における直交性を維持することができる。

【0141】

公称トラフィックの基準シンボル、および低待ち時間トラフィックの基準シンボルは、ピース毎の直交性、および/またはブロック毎の直交性を維持することができる。例えば、公称トラフィックおよび低待ち時間（低遅延）トラフィックの基準シンボルは、図26に示されるように、それぞれ、 RS_{L1} 、および $[RS_{S1}, RS_{S2}, \dots, RS_{SN}]$ であることができる。ピース毎の直交性は、 $RS_{Si} | i=1, 2, \dots, N \perp f(RS_{L1}, i)$ であることを暗示することができ、ここで、 $f(RS_{L1}, i)$ は、与えられた i について、 RS_{L1} の対応する部分を返す。ブロック毎の直交性は、 $RS_{Si} | i=1, 2, \dots, N \perp RS_{L1}$ であることを暗示することができる。

40

【0142】

低待ち時間（低遅延）トラフィックおよび公称トラフィックは、固定された数値パラメータに基づいて、RSを検討することができる。固定された数値パラメータは、データシンボルのための数値パラメータとは異なることができる（例えば、混合モード動作）。混

50

合モード動作は、図 26 に示されるような、低待ち時間（低遅延）トラフィックおよび／または公称トラフィックに基づいた、基準信号設計を含むことができる。URLLC 基準信号、および公称トラフィックの基準信号は、同じ波形および／または数値パラメータを用いて、同じシンボル（例えば、離散フーリエ変換拡散 OFDM（DF-T-s-OFDM）シンボル）上において、送信することができる。URLLC 基準信号、および公称トラフィックの基準信号は、互いに直交することができる。URLLC データは、URLLC RS と同じ波形を用いて、しかし、異なる数値パラメータを用いて、送信することができる。URLLC RS を使用して、RS 送信に先行および／または後続する URLLC データをデコードすることができる。

【0143】

1 つまたは複数の URLLC 基準信号は、公称トラフィック（例えば、データ）と同じ波形および／または数値パラメータを用いて、送信することができる。例えば、1 つまたは複数の URLLC 基準信号は、URLLC RS 送信の前（例えば、直前）および／または後（例えば、直後）の URLLC データ送信を伴って、または伴わずに、送信することができる。URLLC データおよび公称データの基準シンボルは、同じシンボル、例えば、同じ DF-T-s-OFDM シンボル内において、それらを送信することができるように、アラインすることができる。URLLC データおよび公称データの基準シンボルは、受信機において信頼性のあるチャネル推定を達成することができるように、互いに直交することができる。URLLC データ送信および RS 送信は、ギャップ（例えば、送信のない時間間隔）によって分離することができる。URLLC データは、URLLC RS と同じ数値パラメータを用いて、または異なる数値パラメータを用いて、送信することができる。そのような送信なしギャップの持続時間は、中央コントローラによって構成すること、および／または制御することができる。

【0144】

上では特徴および要素が特定の組み合わせで説明されたが、各特徴または要素は、単独で使用することができ、または他の特徴および要素との任意の組み合わせで使用することができることを当業者は理解されよう。加えて、本明細書で説明された方法は、コンピュータまたはプロセッサによる実行のために、コンピュータ可読媒体内に包含された、コンピュータプログラム、ソフトウェア、またはファームウェアで実施することができる。コンピュータ可読媒体の例は、（有線または無線接続上で送信される）電子信号、およびコンピュータ可読記憶媒体を含む。コンピュータ可読記憶媒体の例は、リードオンリメモリ（ROM）、ランダムアクセスメモリ（RAM）、レジスタ、キャッシュメモリ、半導体メモリデバイス、内蔵ハードディスクおよびリムーバブルディスクなどの磁気媒体、光磁気媒体、ならびに CD-ROM ディスクおよびデジタル多用途ディスク（DVD）などの光媒体を含むが、それらに限定されない。ソフトウェアと連携するプロセッサを使用して、WTRU、端末、基地局、RNC、または任意のホストコンピュータにおいて使用するための無線周波数送受信機を実施することができる。

10

20

30

【図 1 A】

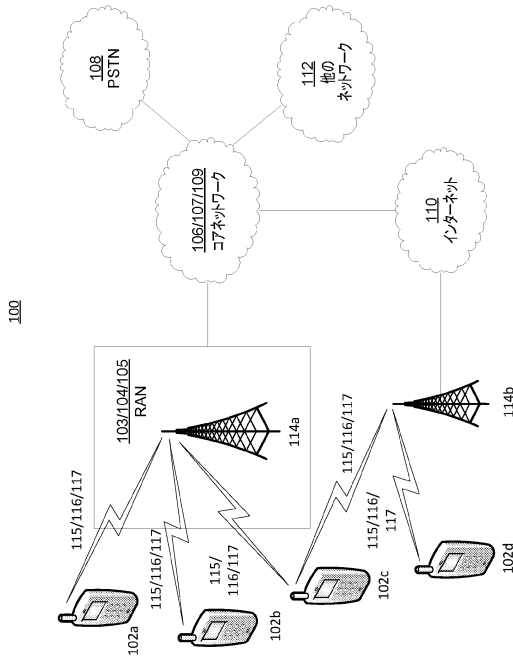


FIG. 1A

【図 1 B】

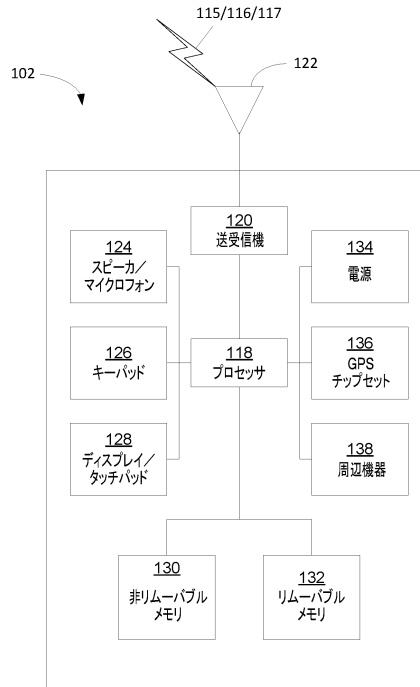


FIG. 1B

【図 1 C】

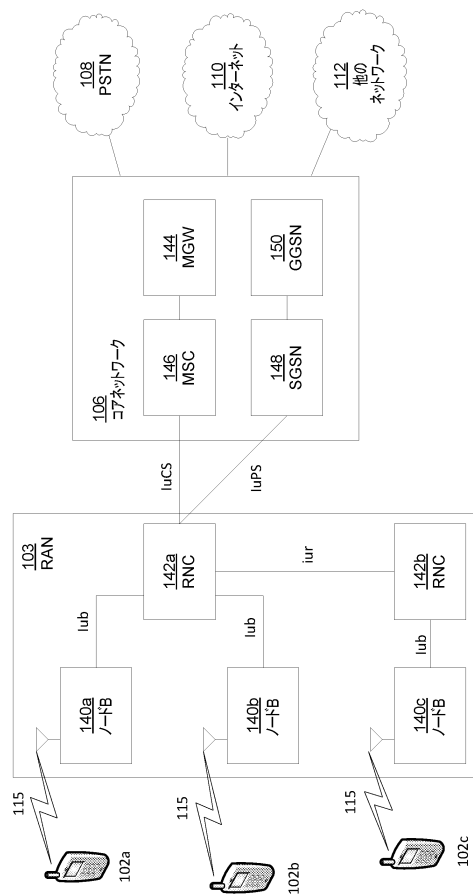


FIG. 1C

【図 1 D】

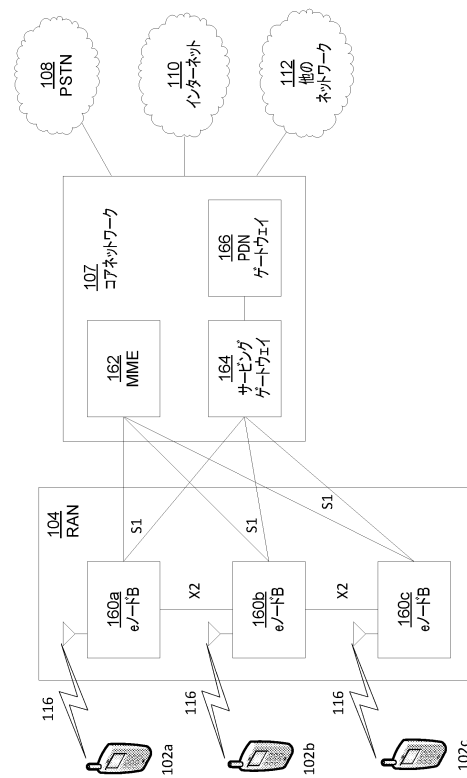


FIG. 1D

【図 1 E】

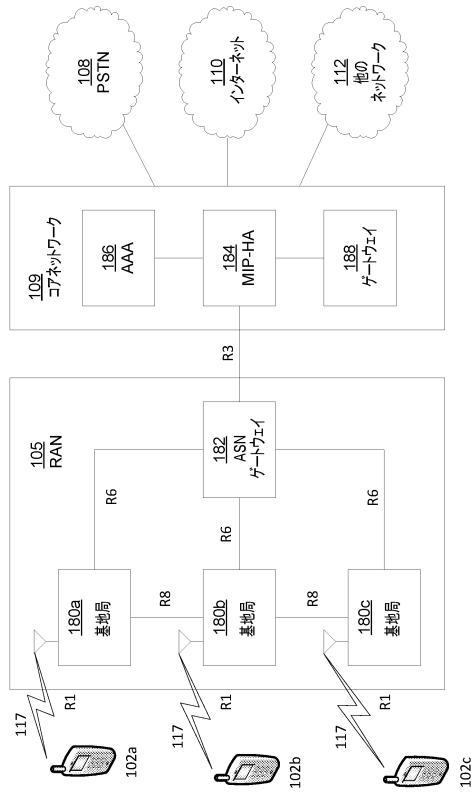


FIG. 1E

【図 2】

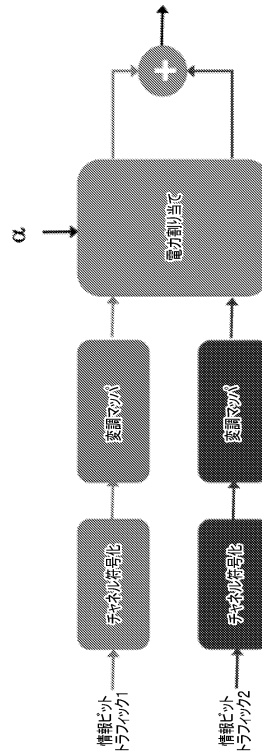


FIG. 2

【図 3】

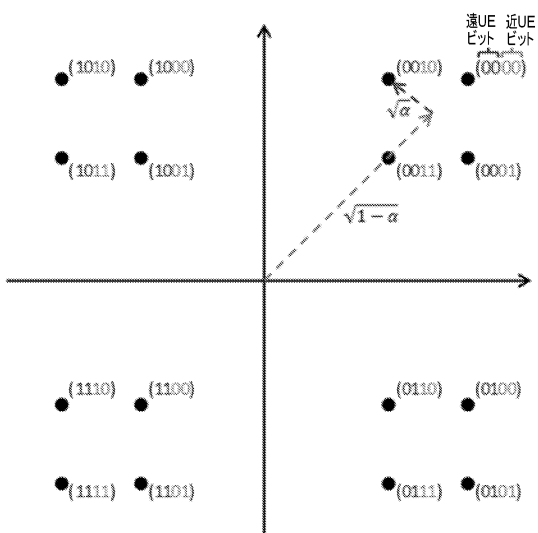


FIG. 3

【図 4】

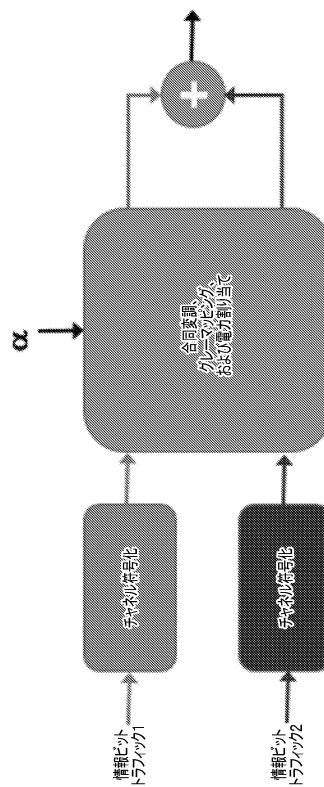


FIG. 4

【図 5】

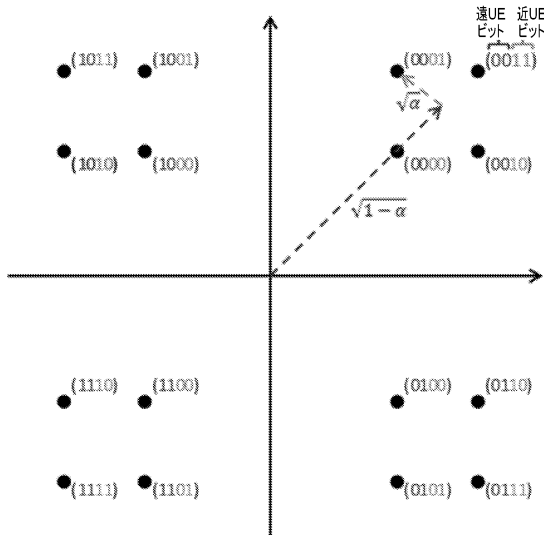


FIG. 5

【図 6】

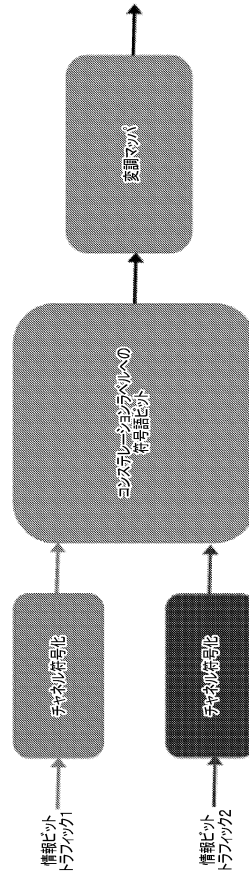


FIG. 6

【図 7】

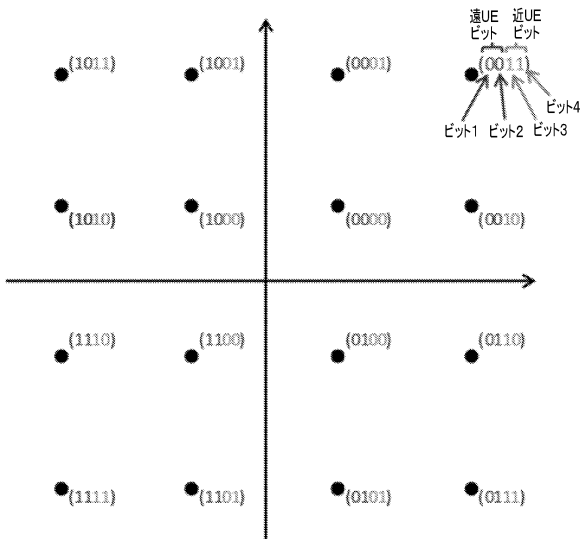


FIG. 7

【図 8】

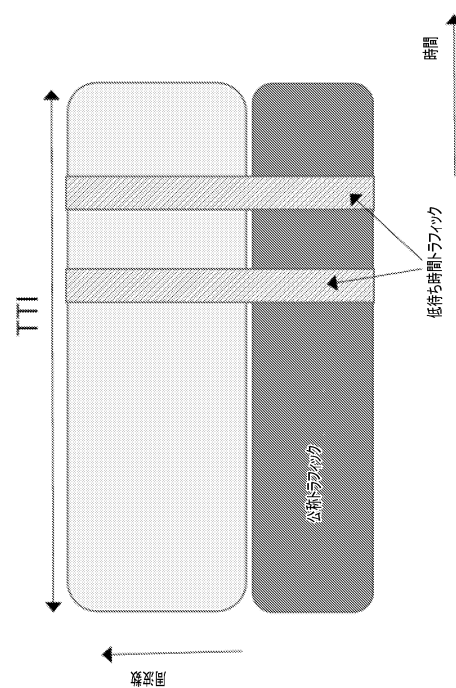
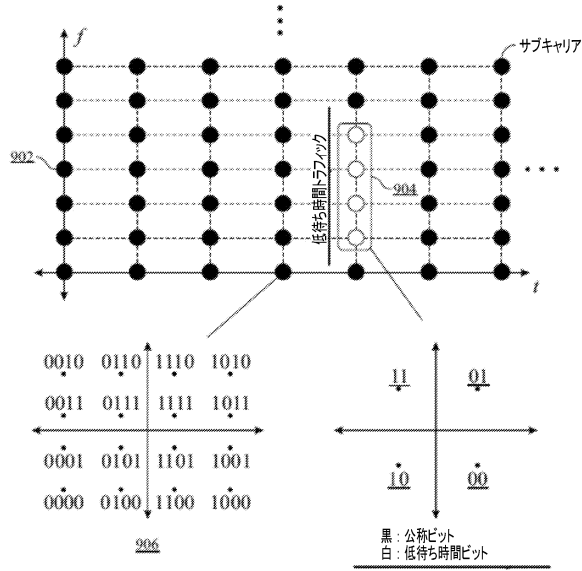
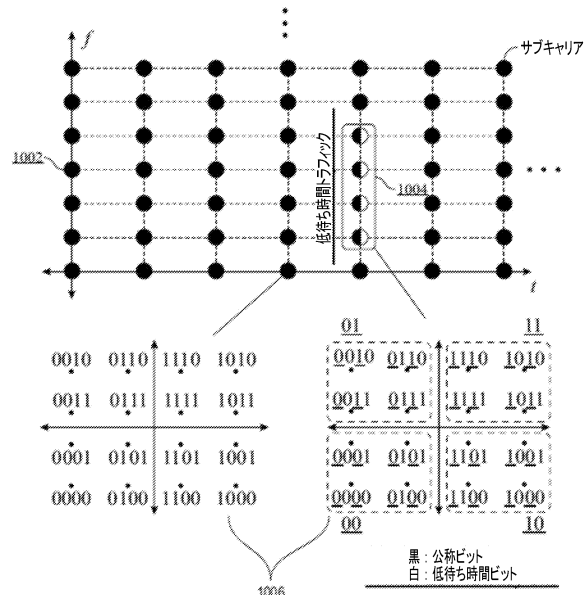


FIG. 8

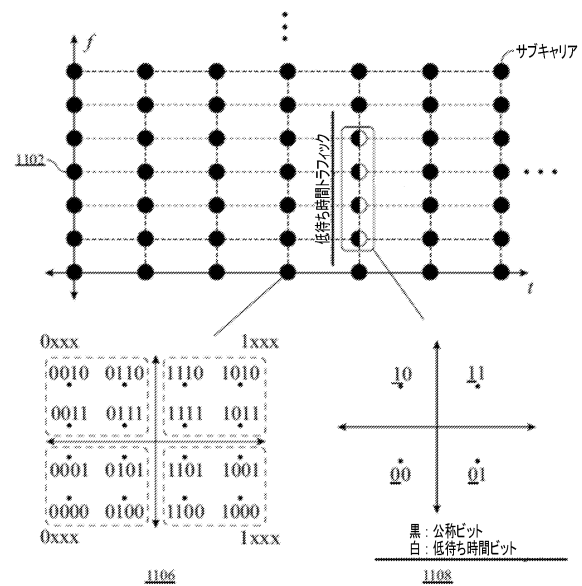
【図 9】



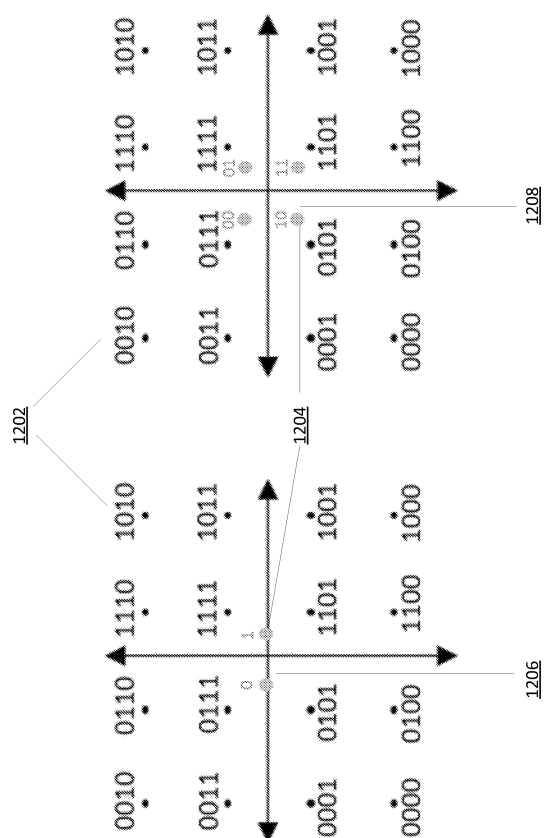
【図 10】



【図 11】



【図 12 A】



【図 1 2 B】

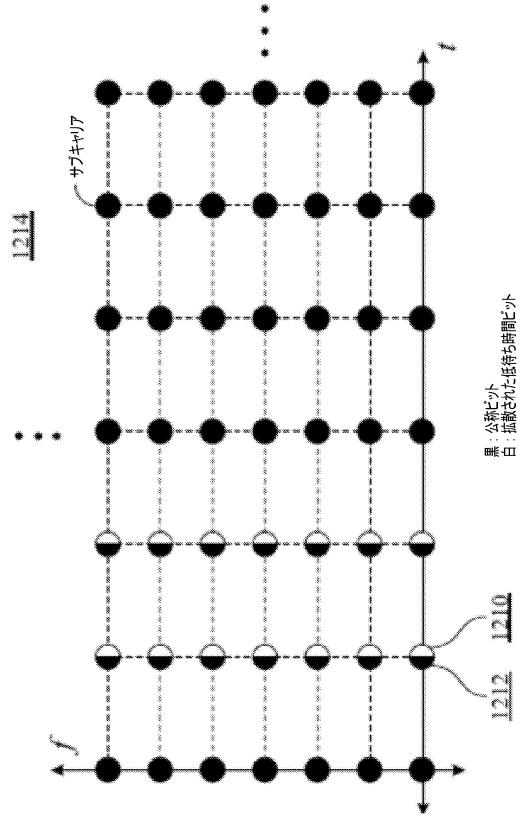


FIG. 12B

【図 1 3】

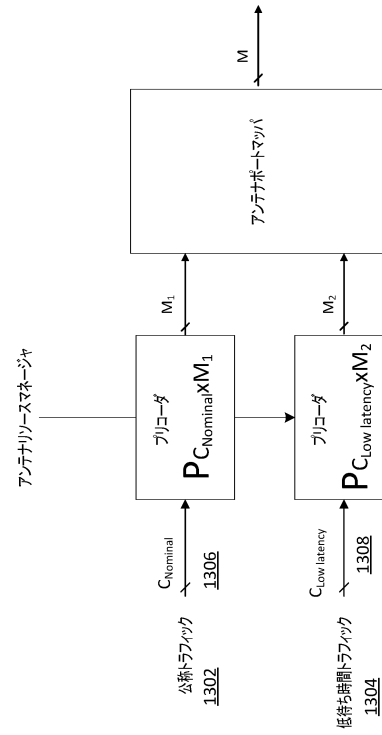


FIG. 13

【図 1 4】

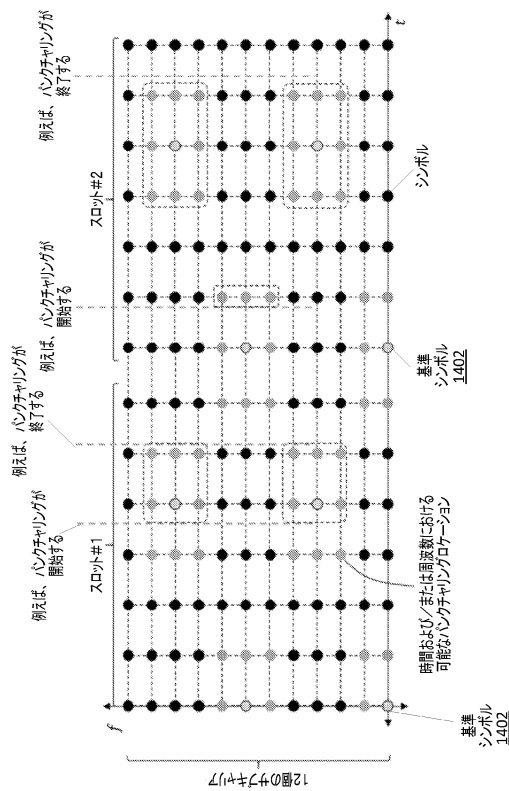


FIG. 14

【図 1 5】

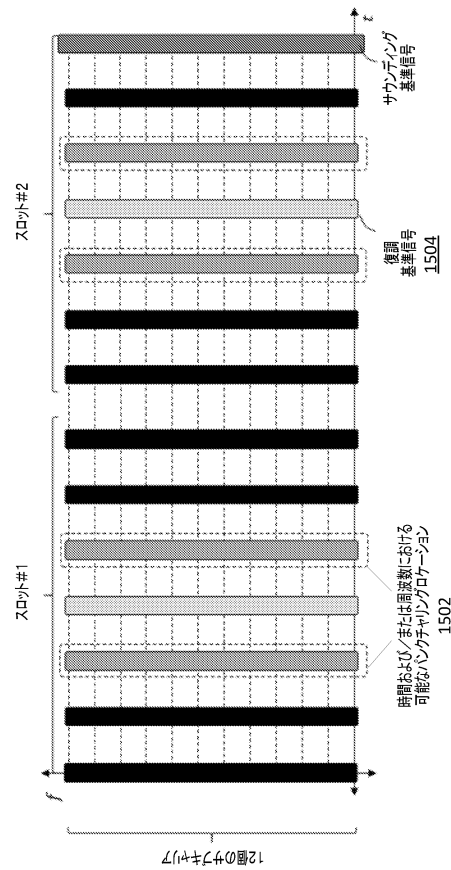
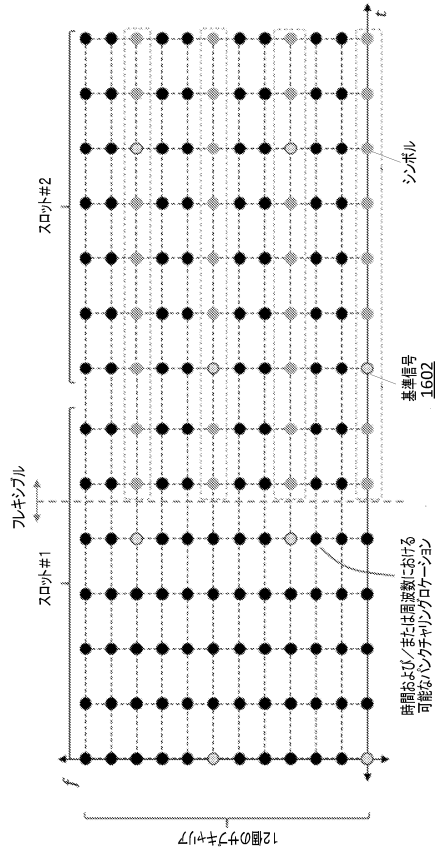
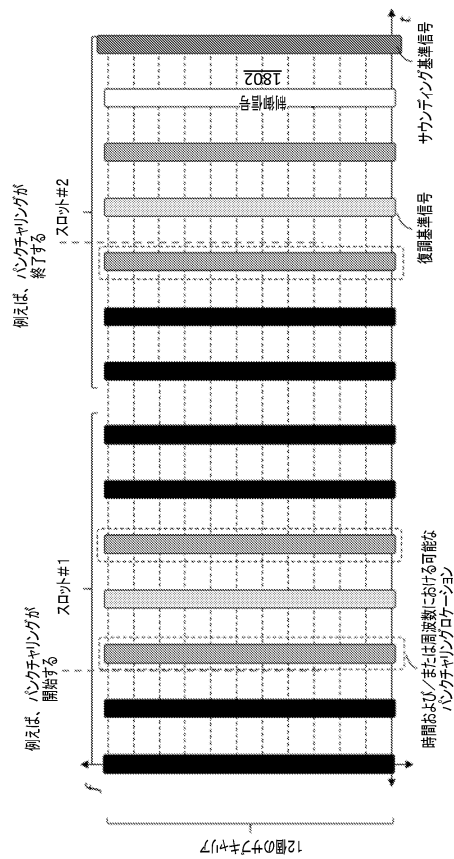


FIG. 15

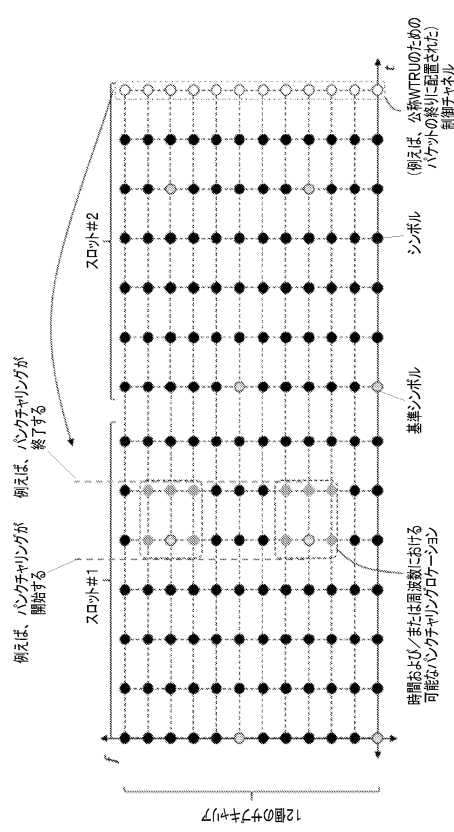
【図 16】



【図 18】



【図 17】



【図 19】

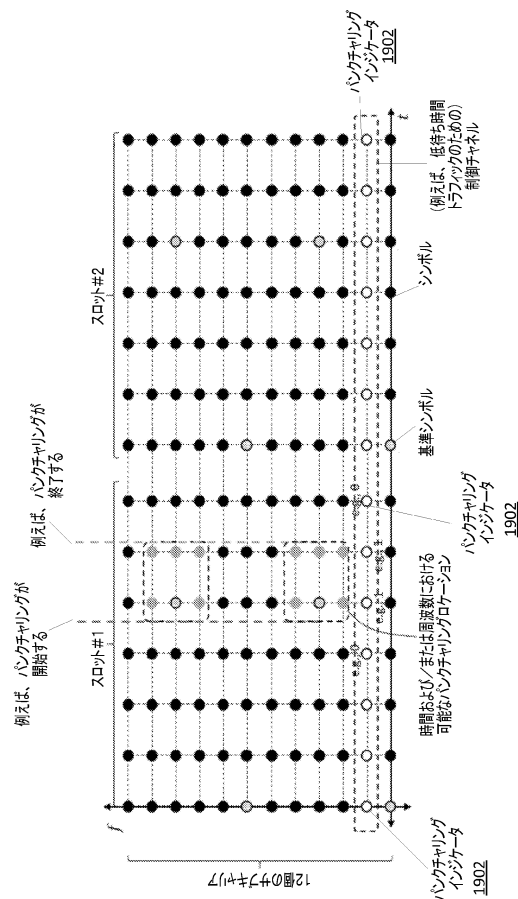


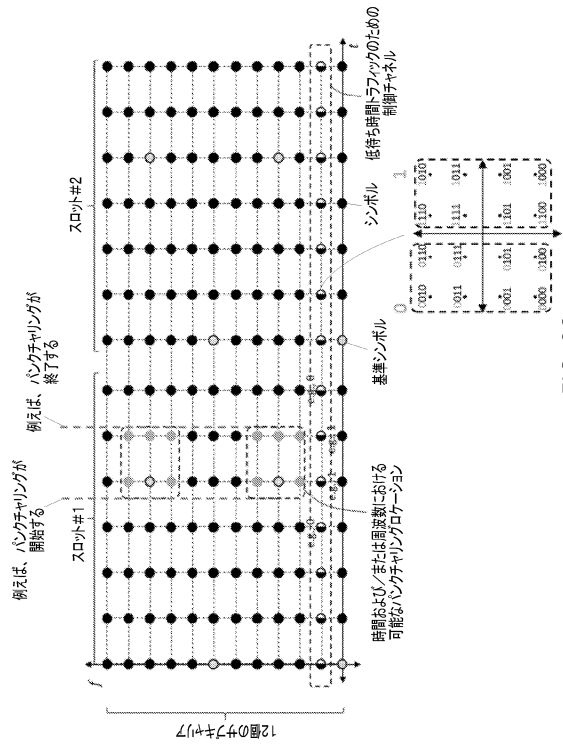
FIG. 16

FIG. 18

FIG. 17

FIG. 19

【 図 2 0 】



【 図 2 1 】

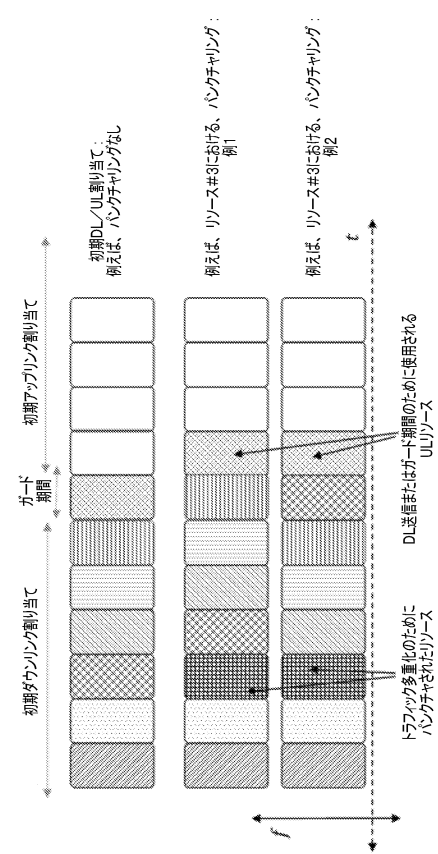


FIG. 21

【 図 2 2 】

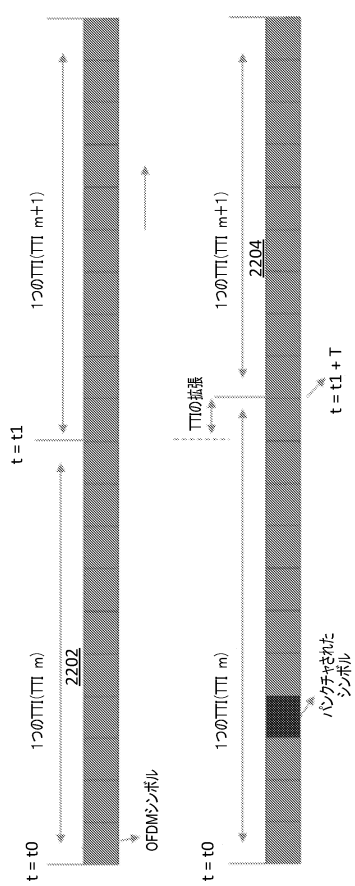


FIG. 22

【 図 2 3 】

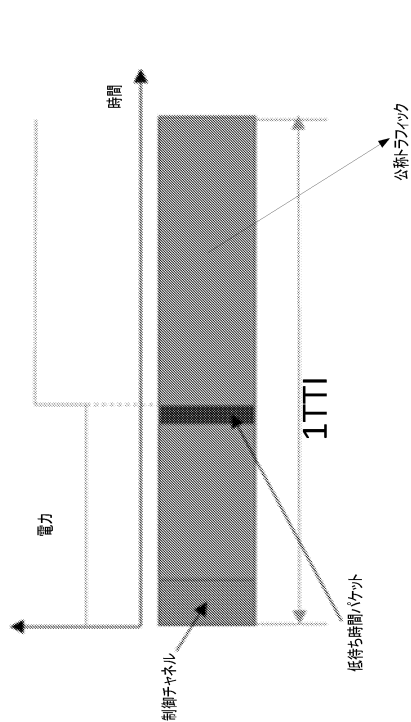


FIG. 23

【図 24 A】

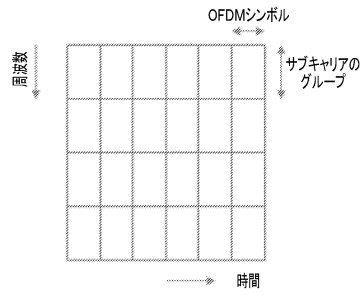


FIG. 24A

【図 24 B】

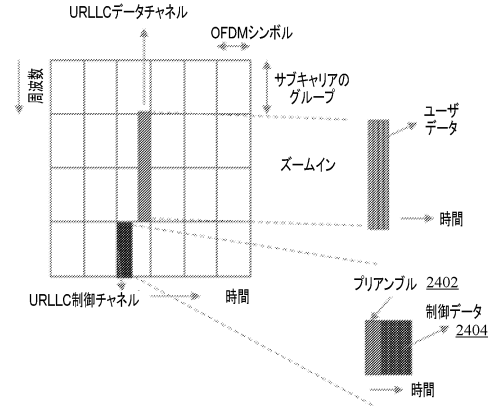


FIG. 24B

【図 25 A】

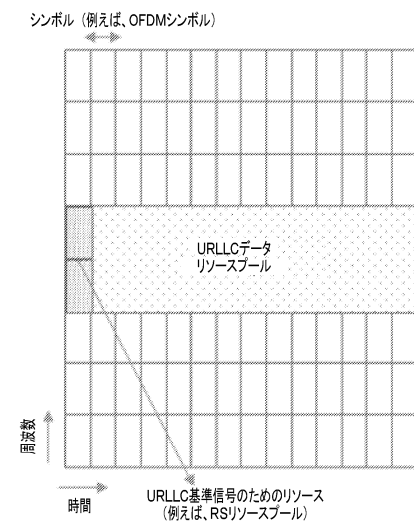


FIG. 25A

【図 25 B】

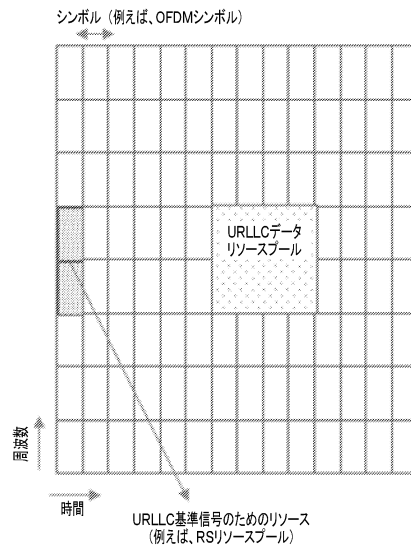


FIG. 25B

【 図 2 5 C 】

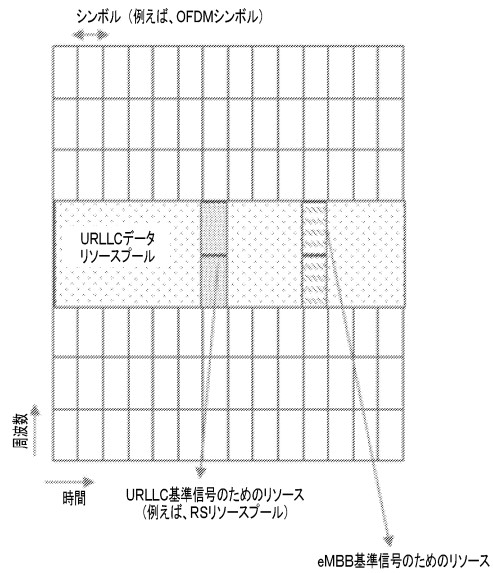


FIG. 25C

【 図 2 5 D 】

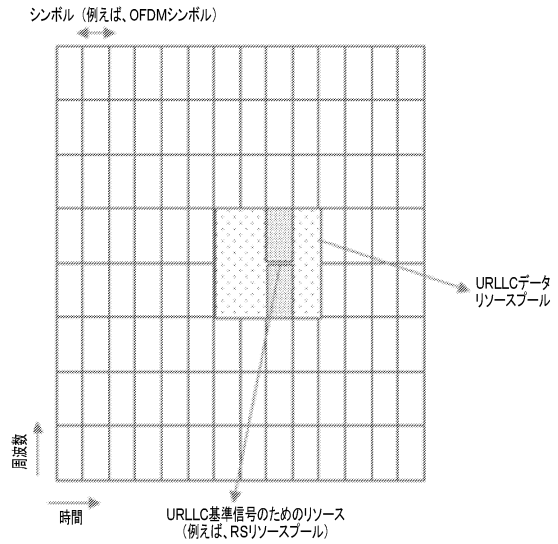


FIG. 25D

【 図 2 6 】

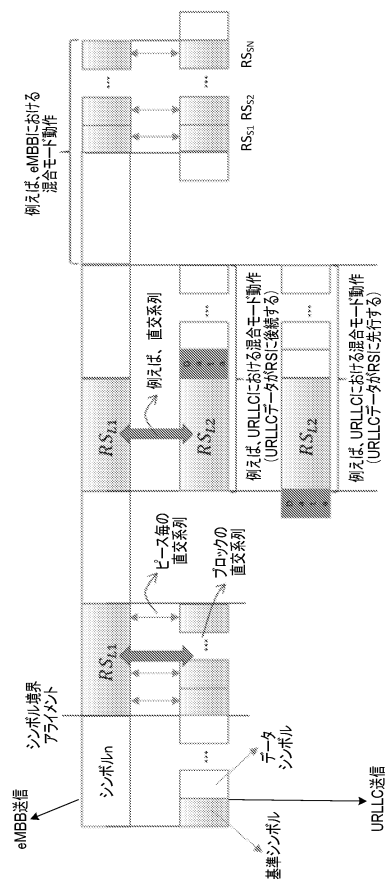


FIG. 26

フロントページの続き

- (72)発明者 アルファン・サヒン
アメリカ合衆国 ニューヨーク州 1 1 7 8 3 シーフォード パイピング・ロック・ロード 3
9 8
- (72)発明者 ムン・イル・リー
アメリカ合衆国 ニューヨーク州 1 1 7 4 7 メルビル リベンデル・コート 1 0 4
- (72)発明者 ミハエラ・シー・ペルーリ
アメリカ合衆国 ニューヨーク州 1 1 7 5 3 ジェリコ ミドル・レーン 4 4
- (72)発明者 ルイ・ヤン
アメリカ合衆国 ニューヨーク州 1 1 7 4 0 グリーンローン バーンズ・コート 1 4
- (72)発明者 ジャネット・エイ・スターン - バーコウィッツ
アメリカ合衆国 ニューヨーク州 1 1 3 6 3 リトル・ネック グレンウッド・ストリート 4
1 - 2 0
- (72)発明者 フェンジュン・シー
アメリカ合衆国 カリフォルニア州 9 2 1 2 6 サンディエゴ アダーマン・アベニュー 1 0
8 3 8 アpartment 1 4 4
- (72)発明者 アフシン・ハギギヤット
カナダ国 ケベック エイチ9シー 3エイ7 アイル - ビザール ヘロン - パート 4 0 7

審査官 吉江 一明

- (56)参考文献 国際公開第2 0 1 5 / 1 7 9 1 3 6 (W O , A 1)
米国特許出願公開第2 0 1 5 / 0 3 3 4 6 8 5 (U S , A 1)
特表2 0 1 8 - 5 1 1 2 0 3 (J P , A)
Qualcomm Incorporated , Frame structure requirements , 3GPP TSG-RAN WG1#84b R1-162206
, 2 0 1 6 年 4 月 2 日

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

H 0 4 L 2 7 / 2 6
H 0 4 J 9 9 / 0 0
H 0 4 W 7 2 / 0 4
3 G P P T S G R A N W G 1 - 4
S A W G 1 - 2
C T W G 1