

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2021-168485

(P2021-168485A)

(43) 公開日 令和3年10月21日(2021.10.21)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO 4W 72/12 (2009.01)	HO 4W 72/12 1 5 0	5 K 0 6 7
HO 4W 72/04 (2009.01)	HO 4W 72/04 1 3 6	

審査請求 有 請求項の数 20 O L 外国語出願 (全 67 頁)

(21) 出願番号 特願2021-104144 (P2021-104144) (22) 出願日 令和3年6月23日 (2021.6.23) (62) 分割の表示 特願2019-531883 (P2019-531883) の分割 原出願日 平成29年11月21日 (2017.11.21) (31) 優先権主張番号 62/435,519 (32) 優先日 平成28年12月16日 (2016.12.16) (33) 優先権主張国・地域又は機関 米国 (US) (31) 優先権主張番号 15/674,426 (32) 優先日 平成29年8月10日 (2017.8.10) (33) 優先権主張国・地域又は機関 米国 (US)	(71) 出願人 503433420 華為技術有限公司 HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD. 中華人民共和国 518129 広東省深 ▲チェン▼市龍崗区坂田 華為總部▲ベン ▼公樓 Huawei Administration Building, Bantian, Longgang District, Shenzhen, Guangdong 518129, P. R. China (74) 代理人 100107766 弁理士 伊東 忠重
--	--

最終頁に続く

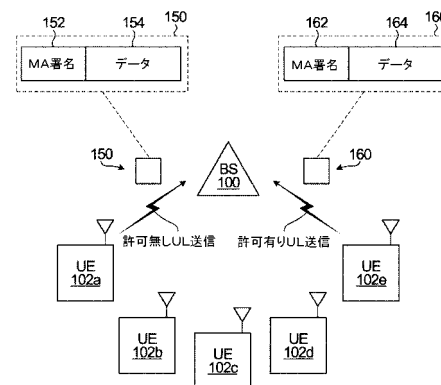
(54) 【発明の名称】 混合許可無し及び許可有りアップリンク送信のためのシステム及び方法

(57) 【要約】

【課題】 混合許可無し及び許可有りアップリンク送信のためのシステム及び方法を提供する。

【解決手段】 許可無しアップリンク無線送信と許可有りアップリンク無線送信との間で切り替えることが、ユーザ機器にとって有利である状況が存在し得る。許可有り及び許可無しアップリンク無線通信及び2者間の切り替えを実現するのを助ける、システム及び方法が開示される。例えば、許可済みアップリンク無線送信と許可無しアップリンク無線送信との間の衝突を軽減するシステム及び方法がここに開示される。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

無線通信の方法であって、

基地局（BS）によりユーザ機器（UE）へ、半永久的シグナリングにより、前記UEに割り当てられたリソースホッピングパターンを示すインデックスを示すステップと、

前記UEから、前記リソースホッピングパターンに従う前記UEからのアップリンク送信を受信するステップと、

を含む方法。

【請求項 2】

前記リソースホッピングパターンは周波数ホッピングパターンを含む、請求項 1 に記載の方法。 10

【請求項 3】

前記アップリンク送信は許可無し（GF）アップリンク送信である、請求項 1 ～ 2 にいずれかに記載の方法。

【請求項 4】

前記半固定的シグナリングは無線リソース制御（RRC）シグナリングである、請求項 3 に記載の方法。

【請求項 5】

前記リソースホッピングパターンはUE固有ホッピングパターンを含む、請求項 1 ～ 4 のいずれかに記載の方法。 20

【請求項 6】

前記BSにより前記UEに、半固定的シグナリングにより、以下：GFセル無線ネットワーク時識別子（CRNTI）、グループCRNTI、周期、リソースオフセット、時間ドメインリソース割り当て、周波数ドメインリソース割り当て、復調参照信号（DMRS）構成、1つ以上の変調及び符号化方式（MCS）値、1つ以上のトランスポートブロックサイズ（TBS）値、反復数K、電力制御関連パラメータ、ハイブリッド自動再送要求（HARQ）パラメータ、1つ以上の多重アクセス（MA）署名、MA署名ホッピングパターン、レイヤ1（L1）アクティブ化指示子、L1変更指示子、又は前記UEが初期送信のために許可無し反復／再送リソースを使用できるか否かを示す指示子、のうちの1つ以上を示すステップ、を更に含む請求項 3 ～ 5 のいずれかに記載の方法。 30

【請求項 7】

基地局（BS）であって、請求項 1 ～ 6 のいずれに記載の方法を実行するよう構成される基地局。

【請求項 8】

無線通信の方法であって、

ユーザ機器（UE）により基地局（BS）から、半永久的シグナリングにより、前記UEのために構成されたUE固有リソースホッピングパターンを示すインデックスを受信するステップと、

前記UEにより、前記リソースホッピングパターンに従い前記BSへアップリンク送信を送信するステップと、 40

を含む方法。

【請求項 9】

前記リソースホッピングパターンは周波数ホッピングパターンを含む、請求項 8 に記載の方法。

【請求項 10】

前記アップリンク送信は許可無し（GF）アップリンク送信である、請求項 8 ～ 9 にいずれかに記載の方法。

【請求項 11】

前記半固定的シグナリングは無線リソース制御（RRC）シグナリングである、請求項 10 に記載の方法。 50

【請求項 1 2】

前記リソースホッピングパターンはUE固有ホッピングパターンを含む、請求項 8～11のいずれかに記載の方法。

【請求項 1 3】

前記UEにより前記BSから、半固定的シグナリングにより、以下：GFセル無線ネットワーク時識別子（C-RNTI）、グループC-RNTI、周期、リソースオフセット、時間ドメインリソース割り当て、周波数ドメインリソース割り当て、復調参照信号（DMRS）構成、1つ以上の変調及び符号化方式（MCS）値、1つ以上のトランスポートブロックサイズ（TBS）値、反復数K、電力制御関連パラメータ、ハイブリッド自動再送要求（HARQ）パラメータ、1つ以上の多重アクセス（MA）署名、MA署名ホッピングパターン、レイヤ1（L1）アクティブ化指示子、L1変更指示子、又は前記UEが初期送信のために許可無し反復／再送リソースを使用できるか否かを示す指示子、のうちの1つ以上を受信するステップ、を更に含む請求項 10～12のいずれかに記載の方法。

10

【請求項 1 4】

ユーザ機器（UE）であって、請求項 8～13のいずれに記載の方法を実行するよう構成されるユーザ機器。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

20

〔関連出願の参照〕

本願は、両方とも名称「Systems and Methods for Mixed Grant-Free and Grant-Based Uplink Transmissions」であり且つそれらの全体が参照によりここに組み込まれる、米国仮特許出願番号第62／435,519号、2016年12月16日出願、及び米国特許出願番号第15／674,426号、2017年8月10日出願、の優先権を主張する。

【0002】

〔技術分野〕

本願は、無線通信システムにおけるアップリンク送信に関する。

【背景技術】

30

【0003】

幾つかの無線通信システムでは、ユーザ機器（UE）は、基地局へデータを送信するため及び／又は基地局からデータを受信するために、基地局と無線で通信する。UEから基地局への無線通信は、アップリンク通信と呼ばれる。基地局からUEへの無線通信は、ダウンリンク通信と呼ばれる。

【0004】

アップリンク及びダウンリンク通信を実行するためにリソースが必要である。例えば、UEは、特定周波数で及び／又は時間における特定スロットの間に、アップリンク送信で基地局へデータを無線で送信してよい。使用される周波数及びタイムスロットは、リソースの例である。

40

【0005】

幾つかの無線通信システムは、許可有りアップリンク送信をサポートし得る。つまり、UEが基地局へデータを送信したい場合、UEは基地局からアップリンクリソースを要求する。基地局は、アップリンクリソースを許可し、次に、UEは許可済みアップリンクリソースを用いてアップリンク送信を送信する。基地局により許可され得るアップリンクリソースの一例は、アップリンク直交周波数分割多元接続（OFDMA）フレーム内の時間周波数位置のセットである。

【0006】

幾つかの無線通信システムは、許可無しアップリンク送信をサポートし得る。つまり、UEは、他のUEと共有される可能性のある特定アップリンクリソースを用いてアップリ

50

リンク送信を送信してよく、特にリソースの使用を要求することなく、及び／又は特に基地局によりリソースを許可されていない。許可無しアップリンク送信は、基地局からの動的且つ明示的スケジューリング許可を必要としない。

【発明の概要】

【0007】

許可無しアップリンク送信と許可有りアップリンク送信との間で切り替えることが、UEにとって有利である状況が存在し得る。許可有り及び許可無しアップリンク無線通信及び2者間の切り替えを実現するのを助ける、システム及び方法がここに開示される。例えば、許可済みアップリンク送信と許可無しアップリンク送信との間の衝突を軽減するシステム及び方法がここに開示される。

10

【0008】

一実施形態では、基地局により実行される方法であって、許可無しアップリンク送信をユーザ機器から受信するステップを含んでよい、方法が提供される。前記許可無しアップリンク送信を受信することに対応して、前記方法は、前記ユーザ機器のためにスケジューリング許可を生成するステップを更に含んでよい。前記方法は、少なくとも前記ユーザ機器へ前記スケジューリング許可を送信するステップを更に含んでよい。

【0009】

別の実施形態では、ユーザ機器により実行される方法であって、許可無しアップリンク送信を基地局へ送信するステップを含んでよい、方法が提供される。前記方法は、前記許可無しアップリンク送信を送信することに対応して、前記基地局からスケジューリング許可を受信するステップを更に含んでよい。前記方法は、前記スケジューリング許可に従い、許可済みアップリンク送信を前記基地局へ送信するステップを更に含んでよい。

20

【図面の簡単な説明】

【0010】

実施形態は、単なる例を用いて、添付の図面を参照して記載される。

【図1】一実施形態による、基地局及び複数のUEのブロック図である。

【図2】一実施形態による、時間周波数リソースセットを示す。

【図3】図1からの基地局及びUEをより詳細に示すブロック図である。

【図4】UEがバッファ状態レポート(BSR)を送信する例示的シナリオを示す。

【図5】一実施形態による、基地局及びUEにより実行される方法のフローチャートである。

30

【図6】一実施形態による、半永久的スケジューリング許可を示す、時間周波数リソースセットを示す。

【図7】例示的な許可無しアップリンク送信時間周波数リソースセットを示す。

【図8】例示的な許可無しアップリンク送信時間周波数リソースセットを示す。

【図9】例示的な許可無しアップリンク送信時間周波数リソースセットを示す。

【図10】例示的な許可無しアップリンク送信時間周波数リソースセットを示す。

【図11】例示的な許可無しアップリンク送信時間周波数リソースセットを示す。

【図12】例示的な許可無しアップリンク送信時間周波数リソースセットを示す。

【図13】例示的な許可無しアップリンク送信時間周波数リソースセットを示す。

【図14】例示的な許可無しアップリンク送信時間周波数リソースセットを示す。

【図15】例示的な許可無しアップリンク送信時間周波数リソースセットを示す。

【図16】例示的な許可無しアップリンク送信時間周波数リソースセットを示す。

【図17】例示的な許可無しアップリンク送信時間周波数リソースセットを示す。

【図18】例示的な許可無しアップリンク送信時間周波数リソースセットを示す。

【図19】例示的な許可無しアップリンク送信時間周波数リソースセットを示す。

【図20】例示的な許可無しアップリンク送信時間周波数リソースセットを示す。

【図21】例示的な許可無しアップリンク送信時間周波数リソースセットを示す。

【図22】例示的な許可無しアップリンク送信時間周波数リソースセットを示す。

【図23】例示的な許可無しアップリンク送信時間周波数リソースセットを示す。

40

50

【図 2 4】例示的な許可無しアップリンク送信時間周波数リソースセットを示す。

【図 2 5】例示的な許可無しアップリンク送信時間周波数リソースセットを示す。

【図 2 6】例示的な許可無しアップリンク送信時間周波数リソースセットを示す。

【図 2 7】例示的な許可無しアップリンク送信時間周波数リソースセットを示す。

【図 2 8】一実施形態による、基地局、目標 UE、及び別の UE により実行される方法のフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0011】

説明の目的で、特定の例示的实施形態が、図と関連して以下に一層詳細に説明される。

【0012】

図 1 は、一実施形態による、無線アクセスネットワーク (RAN) における基地局 100 及び複数の UE 102 a-e のブロック図である。

【0013】

用語「基地局」は、UE 102 a-e のような無線装置から (アップリンクで) データを無線で受信する任意の装置を包含する。基地局 100 は、UE 102 a-e にネットワークアクセスを提供するネットワークアクセス装置の一例であり、したがって、通常、送信及び受信点、基地通信機局、無線基地局、無線アクセスノード、ネットワークノード、送信/受信ノード、NodeB、eNodeB (eNB)、gNB、中継局、リモート無線ヘッド、又はアクセスポイント (AP) を含む他の種類のアクセス装置を代表することを意味する。また、幾つかの実施形態では、基地局 100 の部分は、分散されてよい。例えば、基地局 100 のモジュールのうちの幾つかは、基地局 100 のアンテナを収容する機器から離れて配置されてよく、アンテナを収容する機器に通信リンク (図示せず) を介して結合されてよい。したがって、幾つかの実施形態では、用語、基地局 100 は、必ずしも基地局 100 のアンテナを収容する機器の部分ではない、処理動作 (例えば、スケジューリング及びメッセージ生成) を実行するネットワーク側のモジュールも表し得る。モジュールは、他の基地局にも結合されてよい。幾つかの実施形態では、基地局 100 は、実際には、例えば多地点協調送信を通じて、UE 102 a-e にサービスするために一緒に動作している複数の基地局であってよい。同様に、UE 102 a-e も、ここで基地局 100 とのアップリンク通信のために開示されるように構成されてよい他のエンドユーザ装置を例証することを意味する。他のユーザ装置の例は、無線送信/受信ユニット (WTRU)、移動局、無線装置、固定又は移動体加入者ユニット、セルラ電話機、パーソナルデジタルアシスタント (PDA)、スマートフォン、ラップトップ、コンピュータ、タッチパッド、無線センサ、及び消費者電子装置、を含む。UE 102 a-e の他の可能性が存在する。

【0014】

図 1 は、許可無しアップリンク送信において、UE 102 a により送信される例示的メッセージ 150 を示す。許可無しアップリンク送信は、基地局 100 からの動的且つ明示的スケジューリング許可を必要としない。ここで、用語「許可無しアップリンク送信」又は同等に「許可を伴わない送信」は、基地局へのデータの送信、例えば UE 102 a からのデータトラフィックを示すために使用される。したがって、用語「許可無しアップリンク送信」は、ここで使用されるとき、ランダムアクセスシグナリングから、例えば新サービスエリアに入る UE により利用される、物理ランダムアクセスチャネル (PRACH) を介して送信許可を要求するためのシグナリングを区別する。

【0015】

許可無しアップリンク送信の中で送信されるメッセージ 150 は、複数アクセス (MA) リソースを用いて送信される。MA リソースは、MA 物理リソース (例えば、時間周波数リソース又はブロック) 及び少なくとも 1 つの MA 署名で構成される。MA 署名は、(限定ではないが) 以下: コードブック/コードワード、シーケンス、インターリーブ、及び/又はマッピングパターン、パイロット、復調参照信号 (例えば、チャネル推定のための参照信号)、プリアンブル、空間次元、及び電力次元、のうちの少なくとも 1 つを含ん

10

20

30

40

50

でよい。用語「パイロット」は、少なくとも参照信号、例えば復調参照信号を含む信号を表す。参照信号は、MA署名であってよい。

【0016】

メッセージ150は、基地局100により復号されるべき、MA署名152及びデータ154を含む。メッセージ150は、UE102aを識別するための情報及び／又は巡回冗長検査(CRC)情報のような他の情報を含んでよいが、これは、明確化のために省略されている。MA署名152は、データ154と別個であるように示される。これは、例えばMA署名152が参照信号及び／又はプリアンプルで構成される場合も該当してよい。しかしながら、MA署名152は、代わりに、送信方式自体の部分、例えば使用されるコードブック又は使用されるマッピング若しくはインタリーブングパターンであってよい。この場合、MA署名152は、必ずしも、データ154と別個の時間周波数リソースを占有しない。また、MA署名152がデータ154と別個の時間周波数リソースを占有する実施形態では、MA署名152は、必ずしも、メッセージ150の始めにある必要はない。

10

【0017】

UE102aが、許可無しアップリンク送信において、メッセージ150を基地局100へ送信すると、基地局100は、先ずMA署名152を検出しようとする。MA署名検出は、MA署名152がMA署名の全ての可能な選択肢の中で検出されるブラインド検出処理を含んでよい。MA署名の検出は、アクティビティ検出と呼ばれる。アクティビティ検出が成功した後に、基地局100は、次に、MA署名152に基づき、及び任意でメッセージ150内の追加参照信号にも基づき、チャネル推定を実行しようとする。基地局100は、次に、データ154を復号しようとする。一例として、MA署名152は、参照信号であってよい。基地局100は、先ず、参照信号シーケンスの復号に成功することにより、アクティビティ検出の実行に成功し得る。参照信号シーケンスは、次に、基地局100により、アップリンクチャネルのチャネル推定のために使用されてよい。参照信号が復号に成功し、チャネル推定が実行されると、基地局100は、次にデータ154を復号する。

20

【0018】

図1は、許可有りアップリンク送信において、UE102eにより送信される例示的メッセージ160も示す。メッセージ160も、MA署名162(例えば、参照信号)及びデータ164を含む。しかしながら、メッセージ160及びMA署名162を送信するために使用されるリソースは、基地局100によりUE102eに割り当てられる。基地局100は、アクティビティ検出を実行する必要がない。

30

【0019】

UE102a-eのうちの一部又は全部は、許可無し及び／又は許可有りアップリンク送信を送信するよう構成されてよい。例えば、UE102aがメッセージ150を許可無しアップリンク送信を介して送信した後に、基地局100は、次に、UE102aに、後のアップリンク送信を送信するために使用されるべきリソースを許可してよい。後のアップリンク送信を送信するためにUE102aにリソースが許可されたので、UE102aによる後のアップリンク送信は、許可有りアップリンク送信になる。

40

【0020】

UE102a-eからのアップリンク送信は、時間周波数リソースセット上で実行されてよい。図2は、一実施形態による、時間周波数リソース170のセットを示す。時間周波数リソース170は、許可無し及び許可有り領域の結合に区分されてよい。図2の実施形態では、時間周波数リソース170は、許可無し専用領域172、許可有り専用領域176、及び共存領域174に区分される。ここで、許可有りアップリンク送信のみが、許可有り専用領域176内にスケジューリングされてよく、許可無しアップリンク送信のみが、許可無し専用領域172内で送信される。共存領域174では、許可無しアップリンク送信が送信されてよいが、許可有りアップリンク送信も、基地局100によりスケジューリングされてよい。一例として、共存領域174内のリソース180は、メッセージ1

50

60を送信するためにUE102eに基地局100により許可され、共存領域174内のリソース182は、メッセージ150を送信するためにUE102aにより使用される。幾つかの実施形態では、別個の許可無し専用領域172が存在しなくてよい。共存領域174は、基地局100が共存領域174内で許可有りアップリンク送信をスケジューリングすることを決定するまでは、初期設定により許可無し専用領域であってよい。このような実施形態では、共存領域174及び許可有り専用領域176は、予め構成されてよい（例えば、領域は、予め知られてよく及び／又は基地局100からUE102a-eに通信されてよい）。

【0021】

幾つかの実施形態では、UE102a-eは、それぞれ、許可有り送信モード及び／又は許可無し送信モードで動作するよう、基地局100により構成されてよい。追加で及び／又は代替として、基地局100は、UEに、どのリソースが許可無し及び／又は許可有りリソースとして専用であるかを通知してよい。更に追加として及び／又は代替として、許可無し専用領域172及び／又は共存領域174は、ネットワークにより予め構成されてよい。許可有り及び／又は許可無し送信モードで動作するようUE102a-eを構成する情報、及び／又はどのリソースが許可無し及び／又は許可有りリソースとして専用であるかを指定する情報は、ダウンリンクブロードキャストチャンネルでUE102a-eへ送信されてよい。例えば、情報は、システム情報の部分として、例えばシステム情報ブロック(SIB)内に含まれてよい。

【0022】

幾つかの実施形態では、動的ダウンリンク制御情報は、許可無しアップリンク送信モード及び許可有り送信モードの間でUEを切り替えるために、基地局100により送信されてよい。例えば、UE102eは、最初に、許可有りアップリンク送信のみを送信するよう基地局100により構成されてよい。後に、基地局100は、許可無しアップリンク送信のみを送信するようUE102eを構成してよい。後に、基地局100は、許可無しアップリンク送信を送信することをUE102eに許可し続けるが、許可有りアップリンク送信もスケジューリングしてよい。UE102eは、後に、許可無しアップリンク送信を送信するよう、しかし許可有りアップリンク送信も要求できるよう、基地局100により構成されてよい。別の例として、UE102aは、最初に、許可有り及び許可無しアップリンク送信の両方を送信する能力を許可されてよく、しかし次に後に、基地局100は、許可無しアップリンク送信をもう送信できないことをUE102aに通知してよい。許可無し及び許可有り送信の間の他の切り替えシナリオが可能である。

【0023】

幾つかの実施形態では、許可無し専用領域172、許可有り専用領域176、及び共存領域174は、予め構成されUE102a-eに知られてよい（例えば、基地局100はUE102a-eに領域を通知してよい）。基地局100は、許可有り専用領域176及び共存領域174内で送信をスケジューリングすることにより、リソース構成を実行してよい。

【0024】

幾つかの実施形態では、ハイブリッド自動再送要求(HARQ)のような再送方式が、UEからのアップリンク送信の再送を実行するために使用されてよい。例えば、許可無しアップリンク送信の中のデータ154が、基地局100により復号に成功しなかった場合、UE102aにより再送が実行されてよい。再送は、別の許可無しアップリンク送信であってよく、又は再送は、基地局100により（例えば、許可有りアップリンク送信として）スケジューリングされてよい。再送は、初期データ154の再送及び／又は初期データ154を復号するための更なる情報を含んでよい。例えば、再送データは、初期データ154の全部又は一部及び／又は更なるパリティ情報を含んでよい。基地局100は、HARQ合成を以下のように実行してよい：復号の失敗した初期データ154を破棄する代わりに、復号の失敗した初期データ154は、基地局100においてメモリに格納され、初期データを成功裏に復号しようとするために受信した再送データと合成されてよい。使

用され得るHARQ合成の1つの種類は、チェイス合成法又はインクリメンタル・リダンダンシのようなソフト合成である。肯定応答(ACK)又は否定応答(NACK)が、データ154が復号に成功したか否かを示すために、基地局100からUE102aへ送信されてよい。ACKは、データ154が復号に成功したことをUE102aに示す。NACKは、再送が要求されることを示す。NACKは、アクティビティ検出が成功した場合にのみ送信されてよい。NACKは、UE102aに関連付けられた識別情報、例えばUE102aにより使用されるMA署名152を示すインデックスを含んでよい。その結果、UE102aは、NACKがUE102a宛てであることが分かる。幾つかの実施形態では、NACKは、基地局100により送信されない。この場合、ACKの不存在が、再送が要求されることをUE102aに示す。レートレスHARQは、UE102aが、ACK又はNACKを待たずに、データ154に関連付けられた1つ以上の再送を送信する状況を表す。レートレスHARQは、UE102aが低遅延且つ高信頼性を有するデータを送信しなければならない適用で有用であり得る。レートレスHARQでは、UE102aは、ACKを受信すると、又は最大許容再送数が生じると、いずれが先に発生しても、再送を送信するのを停止してよい。

【0025】

UE102a-eのうちの幾つかは、他のUEより低遅延で基地局100へデータを送信する必要がある場合がある。例えば、UE102aは、UE102eと比べて低遅延でデータを送信する必要がある。UE102aは、超高信頼低遅延通信(URLLC)UEであってよく、一方、UE102eは、拡張モバイルブロードバンド(eMBB)UEであってよい。基地局によりサービスされ且つ低遅延アップリンク通信を要求するUE(例えば、URLLC UE)は、「低遅延UE」と呼ばれてよい。他のUE(例えば、eMBB UE)は、「遅延耐性UE」と呼ばれてよい。遅延耐性UEは、許可有りアップリンク送信を送信してよく、一方で、低遅延UEは許可無しアップリンク送信を送信してよい。幾つかの適用では、遅延耐性UEは、許可有り専用領域176又は共存領域174のいずれかにスケジューリングされてよく、低遅延UEは、許可無し専用領域172又は共存領域174を使用してよい。マッシュ機械型通信(mMTC)UEは、適用に依存して、時間周波数リソース170の異なる領域を割り当てられてよい。

【0026】

図3は、図1の基地局100及びUE102aをより詳細に示すブロック図である。基地局100は、1つ以上のアンテナ208に結合される、送信機204及び受信機206を含む。1つのアンテナ208のみが示される。送信機204及び受信機206は、通信機として統合されてよい。基地局100は、UEからのアップリンク送信を復号する、例えばアクティビティ検出及びデータ復号を実行する、アップリンクメッセージデコーダ210を更に含む。メッセージデコーダ210は、受信機206の部分であってよい。基地局100は、リソースアロケータ218を更に含む。リソースアロケータ218は、特定UEにリソースを許可するか否かを(例えば、該UEからのスケジューリング要求又はバッファ状態レポートに基づき)決定する、スケジューリング許可を生成する、どのリソースが許可無し及び/又は許可有りリソースとして割り当てられるかを決定する、許可無しアップリンク送信時間周波数リソースセットを構成する(例えば、構成を示す制御情報を生成する)、及び/又は半永久的スケジューリング許可を生成する、ような動作を実行してよい。幾つかの実施形態では、メッセージデコーダ210は受信機206の部分であってよく、及び/又はリソースアロケータ218は送信機204の部分であってよい。

【0027】

メッセージデコーダ210、リソースアロケータ218、及び/又は送信機204及び受信機206の任意の信号処理コンポーネントは、メッセージデコーダ210、リソースアロケータ218、及び/又は送信機204/受信機206の機能を実行するよう構成された回路の形式で実装されてよい。幾つかの実装では、回路は、メモリと、該メモリに格納された命令を実行する1つ以上のプロセッサとを含み、該命令は、1つ以上のプロセッサに、メッセージデコーダ210、リソースアロケータ218、及び/又は送信機204

／受信機 206 の動作を実行させる。代替として、メッセージデコーダ 210、リソースアロケータ 218、及び／又は送信機 204 及び受信機 206 の任意の信号処理コンポーネントは、特定用途向け集積回路 (ASIC)、グラフィック処理ユニット (GPU)、又はメッセージデコーダ 210、リソースアロケータ 218、及び／又は送信機 204 及び受信機 206 の動作を実行するためにプログラムされたフィールドプログラマブルゲートアレイ (FPGA) のような、専用集積回路を用いて実装されてよい。更に他の実装では、ここに記載の基地局 100 の機能は、メモリに格納されたソフトウェア又はモジュールで完全に又は部分的に実装され、及びプロセッサにより実行されてよい。

【0028】

UE 102a は、1 つ以上のアンテナ 258 に結合される、送信機 254 及び受信機 256 も含む。1 つのアンテナ 258 のみが示される。送信機 254 及び受信機 256 は、通信機として統合されてよい。UE 102a は、許可有り及び／又は許可無しアップリンク送信で送信されるべきメッセージを生成するアップリンクメッセージ生成器 270 を更に含む。アップリンクメッセージの生成は、メッセージの中で伝送されるべきデータを符号化及び変調することを含んでよい。生成されたメッセージは、後述のように、バッファ状態レポートのような指示子を含んでよい。アップリンクメッセージは、基地局 100 から受信した許可又は半永久的許可に従い生成され送信されてよい。幾つかの実施形態では、UE 102a は、別の UE の許可に関連する情報を提供する受信メッセージを復号するために、リソース検出器 271 を更に含む。アップリンクメッセージ生成器 270 は、次に、この情報を用いて、他の UE の許可されたアップリンク送信との衝突を回避するリソース及び／又は MA 署名を使用するアップリンクメッセージを生成してよい。幾つかの実施形態では、アップリンクメッセージ生成器 270 は送信機 254 の部分であってよく、及び／又はリソース検出器 271 は受信機 256 の部分であってよい。

【0029】

アップリンクメッセージ生成器 270、リソース検出器 271、及び／又は送信機 254 及び受信機 256 の任意の信号処理コンポーネントは、メッセージ生成器 270、リソース検出器 271、送信機 254 及び／又は受信機 256 の機能を実行するよう構成された回路の形式で実装されてよい。幾つかの実装では、回路は、メモリと、該メモリに格納された命令を実行する 1 つ以上のプロセッサとを含み、該命令は、1 つ以上のプロセッサに、メッセージ生成器 270、リソース検出器 271、及び／又は送信機 254 及び受信機 256 の動作を実行させる。代替として、メッセージ生成器 270、リソース検出器 271、及び／又は送信機 254 及び受信機 256 の任意の信号処理コンポーネントは、特定用途向け集積回路 (ASIC)、グラフィック処理ユニット (GPU)、又はメッセージ生成器 270、リソース検出器 271、及び／又は送信機 254 及び受信機 256 の動作を実行するためにプログラムされたフィールドプログラマブルゲートアレイ (FPGA) のような、専用集積回路を用いて実装されてよい。更に他の実装では、ここに記載の UE 102a の機能は、メモリに格納されたソフトウェア又はモジュールで完全に又は部分的に実装され、及びプロセッサにより実行されてよい。

【0030】

UE 102b-e は、図中に詳細に示されないが、UE 102b-e は、図 3 に示した UE 102a と同じコンポーネントを有する。また、実施形態に依存して、UE 102a は、基地局 100 から許可を受信している目標 UE であってよく、及び／又は UE 102a は、アップリンク送信を送信したいと望む且つ別の目標 UE との衝突を回避しようとする UE であってよい。

【0031】

以下の実施形態は、衝突回避メカニズムを含む、許可有り及び許可無しアップリンク送信の間で切り替えるためのメカニズム及びシグナリングを記載する。

【0032】

幾つかの実施形態では、UE 102a-e の各々は、(例えば許可有り及び／又は許可無し送信のために) 許可有り及び／又は許可無し送信モードで動作するよう、基地局 10

0により最初に構成され又は割り当てられてよい。初期割り当ては、ブロードキャストチャンネルでブロードキャストされ得る制御情報を介して送信され、又はUE 102 a-eへユニキャストシグナリングを用いて（例えば、無線リソース制御（RRC）シグナリングを介して）送信され若しくはマルチキャストシグナリングを用いて送信されてよい。基地局100は、次に、ダウンリンク制御情報を用いて、許可有り及び許可無しアップリンク送信モードの間でUE 102 a-eの動的切り替えを実行してよい。

【0033】

指示子を伴う許可無しアップリンク送信

幾つかの実施形態では、UEにより送信される許可無しアップリンク送信は、スケジューリング及び／又は他の決定を行うために、例えばUEのために許可有り送信をスケジューリングするか否かを決定するために、基地局100により使用される指示子を含んでよい。例えば、指示子はバッファ状態レポート（BSR）であってよい。BSRは、UEが自身のバッファ内に基地局100へ送信すべきデータを有するか否かを示し、任意で、BSRは、実際のバッファ内のデータの存在に拘わらず、UEが基地局100へ送信しなければならないデータをどれくらい多く持っているかの指示を提供してよい。幾つかの実施形態では、BSRは、パケット送信と並んで、アップリンクメッセージのペイロードの部分であってよい。幾つかの実施形態では、BSRは、比較的短く、例えば場合によっては、同じUEにより送信されるべき更なるパケットが存在するか否かを示す1ビットのように簡易であってよい。

【0034】

幾つかの実施形態では、BSRを含む許可無しアップリンク送信は、競合に基づくスケジューリング要求であってよい。スケジューリング要求は、基地局100がUEにアップリンクリソースをスケジューリングすることを要求する。その結果、UEは、許可有りアップリンク送信を送信でき、BSRは、UEが送信すべきデータをどれ位多く持っているかの指示を提供する。BSRは、どれ位多くのリソースをUEに許可すべきかを決定するために、基地局100により使用されてよい。

【0035】

基地局100により取られる動作は、直面しているシナリオに依存する。例えば、許可無しアップリンクメッセージの復号が成功し、BSRが、基地局100へ送信されるべきデータがない（又は更なるデータがない）ことを示す場合、基地局100は、ACKを含むダウンリンク制御情報（DCI）を送信してよい。他方で、復号が成功し、BSRが基地局100へ送信されるべきデータがある（又は更なるデータがある）ことを示す場合、DCIは、追加データを送信するためのUEに対するスケジューリング許可と一緒に、ACKを含んでよい。復号が成功し、許可無しアップリンクメッセージがスケジューリング要求を含む場合、DCIは、データを送信するためのUEに対するスケジューリング許可を含んでよい。

【0036】

許可無しアップリンクメッセージの復号が失敗したが、基地局100が、許可無しアップリンク送信を送信したUEを識別できる（例えば、UEの参照信号のアクティビティ検出が成功し、UEを示す）場合、基地局100は、許可無しアップリンク送信を送信したUEへNACKを送信してよい。後に更に詳細に議論するように、NACKはブロードキャストされてよく、その結果、他のUEもNACKを復号できる。代替として、NACKは、ユニキャスト送信でUEへ送信され、又はマルチキャスト送信でUEのグループへ送信されてよい。幾つかの実施形態では、NACKは、UEの再送リソース及びMA署名割り当てをスケジューリングする又は再スケジューリングする情報も含んでよい。

【0037】

ACK及び／又はNACKのようなDCIは、ダウンリンク制御チャンネルで、又はACK/NACKメッセージを送信するために専用の別のダウンリンクチャンネル、例えば物理ハイブリッドARQ指示チャンネル（PHICH）で、送信されてよい。

【0038】

許可無しアップリンクメッセージの復号が失敗し、基地局100が、許可無しアップリンク送信を送信したUEを識別できない場合、基地局100は、許可無しアップリンクメッセージに応答していかなる送信も送信しなくてよい。UEは、次に、後の許可無しリソースで許可無しアップリンクメッセージを再送してよい。

【0039】

幾つかの実施形態では、UEは、基地局100へ送信すべきデータ（又は追加データ）を有してよく、したがって、UEは、BSRを有する初期アップリンクメッセージを送信してよい。基地局100は、初期アップリンクメッセージの復号に成功し、ACKを含むがスケジューリング許可を含まないDCIを送信してよい。このシナリオでは、UEは、スケジューリング許可の不存在を、後のデータ送信が許可無しリソースを用いて送信されるべきであることの指示として解釈する。

【0040】

図4は、UE102aがBSRを送信する1つの例示的シナリオを示す。時間期間Aの間、メッセージ150は、許可無しアップリンク送信を介して、UE102aにより送信される。メッセージ150内のデータ154は、BSR155を含む。BSR155は、UE102aが基地局100へ送信すべき追加データ194を有することを、基地局100に示す。追加データ194は、メッセージ150内に適合できなかった追加パケットであってよい。或いは、追加データ194は、メッセージ150内で部分的にだけ送信されたパケットの残り部分であってよい。メッセージ150は、許可無し領域172内のリソース196を用いて送信される。BSR155が、UE102aは基地局100へ送信すべき追加データ194を有することを示すので、基地局100は、したがって、許可有りアップリンク送信を、後の時間期間B内のリソース198にスケジューリングする。許可有りアップリンク送信は、例えば許可専用領域176が既に完全にスケジューリングされたので、共存領域174内にスケジューリングされる。追加データ194を含むメッセージ190は、時間期間Bの間に、リソース198で送信される。

【0041】

図4の変形では、メッセージ150は、代わりに、競合に基づくスケジューリング要求であり、したがってデータ154の代わりに、メッセージ150はスケジューリング要求及びBSR155を含む。後の許可有りアップリンクメッセージ190は、データ154及び追加データ194を含む。或いは、データ154及び／又は194は、幾つかの後の許可有りアップリンクメッセージの中で送信される。

【0042】

許可無しアップリンク送信で送信される指示子は、BSRである必要はなく、又は、BSRに加えて他の情報を含んでよい。例えば、指示子は、UEのバッファ内の追加データが低遅延データであるか否かの指示を含んでよい。低遅延データは、低遅延UEアプリケーション（例えば、URLLCアプリケーション）の部分であり得る。幾つかの実施形態では、指示子は、異なるアプリケーション、例えば、追加データがURLLCアプリケーション又はeMBBアプリケーションの部分であるか否か、を示してよい。基地局100は、指示子からの情報を用いて、基地局100が許可有りアップリンク送信をどれ位直ぐにスケジューリングしなければならないか、又は一部の低遅延データではUEが許可無しアップリンク送信でデータを送信し続ける場合が有益であり得るので、そもそも許可有りアップリンク送信をスケジューリングするか否か、を決定してよい。指示子は、追加送信が許可有りアップリンク送信で送信されることを、UEが好むか否かに関する指示を提供してよい。指示子は、許可無し送信モードから許可有り送信モードに切り替えることがUEにより望まれるか否かの指示を提供してよい。最後に、上述の例では、指示子（例えば、BSR155）は、許可無しアップリンク送信の部分として送信される。指示子は、異なる又は別個のアップリンク送信で送信されることもできることが分かる。例えば、指示子は、許可有りアップリンク送信の部分として、及び／又は競合の無いスケジューリング要求の部分として、送信されることもできる。幾つかの実施形態では、指示子は、許可有り送信で、例えばスケジューリング要求（SR）の部分として送信されてよい。SRは、

アップリンク制御情報の部分として、アップリンク制御チャネルで送信され得る。図5は、一実施形態による、基地局及びUEにより実行される方法のフローチャートである。ステップ302で、UEはアップリンク送信を送信する。アップリンク送信は、許可無しアップリンク送信であってよい。アップリンク送信は指示子を含んでよい。指示子はBSRであり又はそれを含んでよい。ステップ304で、基地局はアップリンク送信を受信する。アップリンク送信に応答して、ステップ306で、基地局は、許可有りアップリンク送信を送信する際に使用するために、UEにリソース及び／又はMA署名を許可する。ステップ302で送信されたアップリンク送信が、BSRのような指示子を含む場合、ステップ306は、アップリンク送信の中の指示子に応答して実行されてよい。ステップ308で、基地局はUEへ許可を送信する。ステップ310で、UEは許可を受信する。ステップ312で、UEは、許可に従い、許可有りアップリンク送信を送信する。ステップ314で、基地局は許可有りアップリンク送信を受信する。

10

【0043】

衝突回避

UEが許可無しアップリンク送信を送信すると、基地局100は、許可有りアップリンク送信として後の送信をスケジューリングしてよい。後の許可有りアップリンク送信は、新規データの送信又は前のデータの再送であってよい。例えば、図4に関して先に議論したように、UE102aは、許可無しアップリンク送信でメッセージ150を送信してよく、基地局100は、次に、後のメッセージ190のために許可有りアップリンク送信をスケジューリングしてよい。幾つかの実施形態では、後のメッセージ190は、初期データ154の再送であり得る。

20

【0044】

許可有りアップリンク送信が許可有り専用領域、例えば図2の領域176内にスケジューリングされた場合、標準的に、スケジューリングされたアップリンク送信は、別のUEにより送信されている別のアップリンク送信と衝突してはならない。これは、基地局100が許可有り専用領域にUE送信をスケジューリングするためであり、基地局100は、標準的に、同じリソースに異なるUEをスケジューリングしない。

【0045】

しかしながら、許可有りアップリンク送信が、代わりに、共存領域、例えば図2の領域174にスケジューリングされた場合、共存領域内には、別のUEにより送信された許可無しアップリンク送信との衝突の可能性がある。

30

【0046】

幾つかの実施形態では、許可有りアップリンク送信が、共存領域内で目標UEのためにスケジューリングされると、該許可に関連する情報は、共存領域内で許可無しアップリンク送信を送信することを許可されている少なくとも1つの他のUEへ送信される。例えば、許可は目標UE及び共存領域内で許可無しアップリンク送信を送信することを許可された全てのUEの両者へブロードキャストされてよい。「～にブロードキャストされる」により、許可が1つ以上のUEを目標としていてよいが、許可は互いに、他のUEのグループ、又は（許可無しアップリンク送信を送信することの許可された全てのUEのような）全ての他のUEによりリスンされてよいことを意味する。共存領域で許可無しアップリンク送信を送信することの許可されたUEは、目標UEの許可に関する情報を復号し、次に、目標UEの許可済みアップリンク送信との衝突を軽減しようとするために、目標UEに許可されたリソース及び／又はMA署名（例えば参照信号）を回避する。幾つかの実施形態では、目標UEは、許可を要求し且つ共存領域172に日和見的にスケジューリングされているUEであってよい。他の実施形態では、目標UEは、許可無しアップリンク初期送信を送信し且つ共存領域172にスケジューリングされた追加送信（新規送信又は再送）を有するUEであってよい。

40

【0047】

幾つかの実施形態では、目標UEは、例えば図2の共存領域174で又は許可無し専用領域172で、初期許可無しアップリンク送信を送信してよい。基地局100は、目標U

50

Eの初期許可無しアップリンク送信に関する再送が要求されることを示すNACKを送信してよい。NACKは、目標UE及び許可無しアップリンク送信を送信することを許可された他のUEの両者にブロードキャストされ、それらにより復号可能であってよい。NACKに応答して、再送は、目標UEにより、許可無しアップリンク送信を介して、共存領域174で又は許可無し専用領域172で送信されてよい。許可無しアップリンク送信を送信することを許可された及び更にNACKを復号した他のUEは、NACKから知った情報を用いて、目標UEの再送との衝突を回避しようとしてよい。一例として、NACKが、目標UEにより使用されるMA署名を示すMA署名インデックスを含む場合、他のUEは、どのMA署名が目標UEの再送のために使用されるのかを決定することが可能であり得る。例えば、初期及び再送のために使用されるMA署名の間の知られているマッピングがあってよい。他のUEは、次に、目標UEの再送のために使用されるMA署名と同じMA署名を選択するのを回避してよい。別の例として、UEは、NACKから、例えば初期及び再送リソースの間の知られているマッピング関係に基づき、どのアップリンクリソースが、再送を送信するために目標UEにより使用されるかを決定することが可能であってよい。他のUEは、次に、目標UEの再送のために使用される同じリソースで送信することを回避してよい。別の例として、NACKがパイロットインデックスを含み、同じパイロットが初期及び再送の両方のために使用されることがUEにより知られている場合、他のUEは、NACKの中のパイロットインデックスにより示されるパイロットを使用することを回避してよい。

10

【0048】

20

幾つかの実施形態では、目標UEにより送信された初期許可無しアップリンクメッセージは、BSR又は上述の他の指示子（例えば、図5のステップ302における指示子）を含んでよい。幾つかの実施形態では、初期許可無しアップリンクメッセージは、スケジューリング要求を含んでよい。

【0049】

初期許可無しアップリンクメッセージが受信されると、基地局100は、目標UEへの追加送信（例えば、再送又は新規送信）を、以下の理由から衝突の可能性を殆ど有しない共存領域に、スケジューリング可能であってよい。目標UEによる初期許可無しメッセージの到着前に、基地局100は、共存領域でアップリンク送信を送信した他のUEを検出している。基地局100は、したがって、目標UEにより送信されるべき追加送信との衝突を回避しようとするために、これらの前に検出された他のUEにより使用されたリソース及びMA署名を再割り当て／再シャッフルできる。基地局100は、更に又は代わりに、前に検出された他のUEにより使用されているものと異なる、基地局100が知っているリソースに、目標UEによる追加送信をスケジューリングできる。基地局100は、更に又は代わりに、どのリソースが、他の許可有りアップリンク送信のためにUEに許可されるかを制御し、目標UEの追加送信との衝突を回避するようにリソースを選択できる。基地局100は、さらに、追加送信に関する情報（例えば、初期許可無しアップリンクメッセージのためのNACK又はACK及び／又は追加送信のための許可）をブロードキャストでき、許可無しアップリンク送信を共存領域で送信する他のUEは、この情報を受信し又は復号し、追加送信のために目標UEにより使用されるリソース及び／又はMA署名を使用することを回避できる。しかしながら、衝突が依然として時折生じることがある。衝突が依然として生じ得る例示的な状況は以下を含む：別のUEが追加送信に関する情報の受信又は復号に成功しない、又は別のUEが直ちに許可無しリソースにアクセスしなければならず、利用可能な別の許可無しリソースが存在せず、目標UEの追加送信を回避するために遅延することが可能ではない。

30

40

【0050】

幾つかの実施形態では、基地局100は、許可有りアップリンク送信を目標UEのために共存領域174に日和見的にスケジューリングすることを決定してよい。目標UEは、必ずしも、初期許可無しアップリンク送信を送信している必要はない。反対に、目標UEは、許可有り送信モードで動作していてよく、基地局100は、許可有り専用領域176

50

が既に他のUEに割り当てられているので、目標UEを共存領域174にスケジューリングしてよい。以上のように、目標UEの許可に関する情報は、許可無しアップリンク送信を共存領域174で送信することを許可された少なくとも1つの他のUEへ送信されてよい。例えば、目標UEに対する許可は、目標UE及び共存領域174内で許可無しアップリンク送信を送信することを許可された全てのUEの両者へブロードキャストされ、及び／又はそれらにより復号可能であってよい。共存領域174で許可無しアップリンク送信を送信することを許可されたUEは、次に、目標UEの許可済みアップリンク送信との衝突を軽減しようとするために、許可の中で目標UEに許可されたりソース及び／又はMA署名（例えば参照信号）を回避する。

【0051】

幾つかの実施形態では、目標UEは、許可無しアップリンク送信を基地局100へ送信してよく、それに応答して、基地局100は、目標UEのために許可有りアップリンク送信を共存領域にスケジューリングする許可を、目標UEへ送信してよい。上述のように、許可（又は許可に関する情報）は、ブロードキャストされてよい。その結果、許可無しアップリンク送信を送信することを許可された他のUEは、情報を復号し、目標UEの許可済みアップリンク送信との衝突を回避しようとしてよい。基地局100が目標UEのために許可有りアップリンク送信をスケジューリングすることに加えて、基地局100は、許可有りアップリンク送信を第2UEのために共存領域に日和見的にスケジューリングしてよい。第2UEは、許可有り送信モードで動作するUEであってよい。第2UEのスケジューリング許可に関する情報は、ブロードキャストされてもよい。その結果、許可無しアップリンク送信を送信することを許可された他のUEも、第2UEの許可情報を復号し、更に第2UEの許可済みアップリンク送信との衝突を回避しようとしてよい。

【0052】

通信システムは、許可有り送信モードで動作するUE（例えば、eMBB UE又はmMTC UEのような遅延耐性のあるUE）、及び許可無し送信モードで動作するUE（例えば、URLLC UEのような低遅延UE）を有してよい。許可有り送信モードで動作するUEは、「GB UE」と呼ばれる。許可無し送信モードで動作するUEは、「GF UE」と呼ばれる。一実施形態では、GB UEに対するスケジューリング許可（又はスケジューリング許可に関する情報）は、基地局によりブロードキャストされてよく、第1GF UEの将来の送信に関する情報も、ダウンリンク制御情報の中で基地局によりブロードキャストされてよい。次に、初期許可無しアップリンク送信の前に、他のGF UEは、GB UE及び第1GF UEのためのブロードキャスト情報を復号し、次に、GB UE及び／又は第1GF UEの将来のアップリンク送信との衝突を回避するリソース及び／又はMA署名を使用する。

【0053】

実装に依存して、mMTC UEは、許可有りUE又は許可無しUEであってよい。例えば、幾つかの適用では、許可有りUEはeMBB UEであってよく、許可無しUEはmMTC UEであってよい。

【0054】

半永久的スケジューリング許可

幾つかの実施形態では、UEは、許可有り送信モードでのみ動作してよく、競合の無いスケジューリング要求を行うための専用リソースを有してよい。スケジューリング要求が基地局100により受信されると、基地局100は、許可有りアップリンク送信を介してデータを送信するためにUEにアップリンクリソースを許可する許可をUEへ送信する。代替として、幾つかの実施形態では、UEは、競合に基づくスケジューリング要求を、前述のように例えば許可無しアップリンク送信として、送信してよい。競合に基づくスケジューリング要求が基地局100により受信されると、基地局100は、許可有りアップリンク送信を介してデータを送信するためにUEにアップリンクリソースを許可する許可をUEへ送信する。代替として、幾つかの実施形態では、また前述のように、UEは、許可無しアップリンクメッセージを基地局へ送信してよい。それに応答して、基地局100は

、許可有りアップリンク送信を介して追加データを送信するために、UEにアップリンクリソースを許可してよい。追加データは、許可無しアップリンクメッセージの中のデータの再送であってよい。代替として、追加データは、UEが基地局100へ送信しなければならない新規データであり又はそれを含んでよい。この場合、許可無しアップリンク送信は、UEが送信すべき追加データを有することを示すBSRを含んでよい。

【0055】

以上の段落で議論した異なるシナリオの全てにおいて、基地局100はUEへ許可を送信する。幾つかの実施形態では、許可は、半永久的許可であってよい。半永久的許可は、1つより多くの送信、例えば送信パターンをスケジューリングする許可である。一例として、半永久的許可は、設定時間又は間隔の間、又はUEが更なるシグナリングを受信するまで、特定リソースホッピングパターン及び／又は特定参照信号ホッピングパターンを許可してよい。一例として、図6は、共存領域320及び許可有り専用領域322に区分された時間周波数リソースセット319を示す。UE102aは、半永久的スケジューリング許可を発行されている。ここで、UE102aは、第1アップリンク送信をリソース324で参照信号#1を用いて、次に第2アップリンク送信をリソース326で参照信号#2を用いて、次に第3アップリンク送信をリソース328で参照信号#3を用いて送信することになっている。このアップリンク送信パターンは、次に図示のように、UE102aはアップリンク送信パターンを停止すべきであることを示す更なるシグナリングをUE102aが基地局100から受信するまで、繰り返される。

【0056】

幾つかの実施形態では、目標UEに対する半永久的スケジューリング許可は、上述のように衝突回避を支援するために、許可無しアップリンク送信を送信することを許可される他のUEへブロードキャストされてよい。例えば、図6のUE102aに割り当てられた半永久的スケジューリング許可は、許可無しアップリンク送信を共存領域320で送信してよい全ての他のUEにより受信され及び／又は復号されてよい。他のUEは、次に、リソース324及び326を用いることを回避し得る。及び／又は他のUEは、参照信号#1及び#2がUE102aにより使用されるのと同じ時間／周波数で参照信号#1及び#2（及び／又は参照信号#1及び#2と直交しない別の参照信号）を用いることを回避し得る。

【0057】

幾つかの実施形態では、半永久的スケジューリング許可は、目標UEにどのリソース及び／又は参照信号ホッピングパターンを使用すべきかを通知するインデックスを含んでよい。例えば、基地局100及びUEにより、「インデックス1」が図6に示すホッピングパターンに対応すること、及び「インデックス2」が別のホッピングパターンに対応すること、等が、予め決定され知られてよい。基地局100は、次に、図6に示される半永久的スケジューリング許可を割り当てるために、「インデックス1」をUE102aへ送信するだけでよい。これは、半永久的スケジューリング許可を送信するために必要なビット数を削減し得る。しかしながら、許可は、半永久的許可である必要がなく及び／又はそのようなフォーマットを有する必要がなくてよい。例えば、許可は、許可の中に見られる標準的情報、例えば使用すべき変調及び符号化方式(MCS)、使用すべきリソース、等を明示的に含んでよい。いずれの場合も、許可（又は許可に関する情報）は、上述のように衝突回避のために他のUEにより依然として受信されてよい。

【0058】

幾つかの実施形態では、半永久的スケジューリング許可は、ACK/NACK情報を含んでよい。例えば、UE102aは、最初に、許可無しアップリンク送信を、基地局100により誤って復号されるデータと共に送信してよい。それに応答して、基地局100は、次に、UE102aへ「インデックス1」をNACKと一緒に送信する。UE102aは、次に、UE102aが基地局100からACKを受信するまで、「インデックス1」に対応するホッピングパターン（つまり図6に示されるもの）を用いてデータの再送を送信する。幾つかの実施形態では、予め構成されたホッピングパターン（例えば「インデッ

クス1」)を用いて再送を送信しているとき、UE102aがNACKを受信した場合、UE102aは、別のホッピングパターン(例えば「インデックス2」)に切り替えて再送を続ける。このように、幾つかの実施形態では、基地局100は、再送により何らかの制御を実行するためにACK/NACKを使用してよい。ACKは再送を停止するために使用されてよく、NACKは使用される再送パターンを変更するために使用されてよく、ACK又はNACKの不存在は、UEに割り当てられたホッピングパターンを続けさせる。

【0059】

幾つかの実施形態では、半永久的スケジューリング許可のホッピングパターンの中のリソースは、必ずしも、半永久的スケジューリング許可を受信するUEのみに専用である必要はない。例えば、図6のリソース324及び326の許可は、必ずしもUE102aにのみ専用である必要はない。リソース324及び326は、全てが許可無しアップリンク送信を用いて再送を行っている、目標UEを含むUEのグループにより共有されてよい。

【0060】

幾つかの実施形態では、半永久的スケジューリング許可は、UEへ明示的に送信される必要がない。例えば、UEは、初期許可無しアップリンク送信を送信し、次にUEが停止するためのACKを受信するまで、許可無し再送を自動的に実行してよい。再送は、予め構成されたリソースホッピングパターンに基づき送信されてよい。

【0061】

UEの観点から、以下が達成され得る。幾つかの実施形態では、半永久的スケジューリング許可を受信した後に、UEは、停止するための更なるシグナリング(例えばACK)がUEにより受信されるまで、再送を実行してよい。幾つかの実施形態では、許可無しアップリンク送信を送信することを許可された他のUEは、許可無し又は共存領域内の、UEを目標とするブロードキャストされたDCIを復号する。DCIが目標UEのための送信又は再送の明示的許可を含む場合、他のUEは、目標UEに割り当てられた物理的時間周波数リソース及び/又はMA署名を回避しようとする。幾つかのDCIは、明示的許可を含まなくてよいが、他のUEは、依然として、DCIから推定される所定割り当てから目標UEの動作を導出可能であってよい。例えば、DCIは、目標UEが異なるホッピングパターンに切り替えるべきであることの指示であってよく、他のUEは、ホッピングパターンの間の知られている関係に基づき、目標UEが切り替えるべきホッピングパターンを推定可能であってよい(例えば、ホッピングパターン1にいるならば、UEはホッピングパターン2にのみ切り替え可能である)。他のUEは、次に、新しいホッピングパターンにおいて目標UEにより使用される時間周波数リソース及び/又はMA署名を回避してよい。

【0062】

幾つかの実施形態では、他のUEが、更なるスケジューリングを伴わずに目標UEへ送信されるACKを復号した場合、他のUEは、目標UEのリソースが解放される、つまり更なる再送が目標UEにより要求されないことを知る。他のUEは、次に、再送を行うために目標UEにより占有されていた、解放されたリソースを使用してよい。例えば、目標UE102aは、図6に示すホッピングパターンを割り当てる半永久的許可を送信されてよい。許可無しアップリンク送信を共存領域320で送信する他のUEは、UE102aのアップリンク送信との衝突を回避しようとするために、ホッピングパターンにおいてUE102aにより使用されるリソース/参照信号を回避してよい。UE102aのデータが成功裏に受信及び/又は復号されると、基地局100は、次に、ACKをUE102aへ送信し、UE102aの半永久的スケジューリング許可を終了する。許可無しアップリンク送信を共存領域320で送信する、ACKを成功裏に受信及び/又は復号する他のUEは、ACKから、UE102aに対する半永久的スケジューリング許可が終了したことを決定できる。他のUEは、したがって、UE102aの半永久的スケジューリング許可により利用されるリソースが、今や自由に使用できることを知る。

【0063】

幾つかの実施形態では、UEは、ACKを受信するのを待っている間、再送を自動送信しなくてよい。代わりに、データのアップリンク送信を送信した後に、UEは、再送を送信する前に、基地局100からのACK/NACK又はDCI許可を待つよい。再送は、基地局100からのシグナリングに依存して、許可無し又は許可有りであってよい。

【0064】

幾つかの実施形態では、基地局100は、UEのグループに、該UEのグループへマルチキャストされるグループメッセージを介して、許可無しリソースを割り当て及び／又は他のダウンリンク制御情報を送信してよい。例えば、基地局100は、図1のUE102a-eを時間周波数リソースの特定区分に割り当てたいと望み得る。その結果、UE102a-eは、それらの許可無しアップリンク送信を送信するために、時間周波数リソースの該区分を共有できる。基地局100は、したがって、UE102a-eの各々により受信され、それらの許可無しアップリンク送信のために時間周波数リソースの区分を使用するようUE102a-eの各々に指示するマルチキャスト又はグループ制御メッセージを送信できる。別の例として、グループ制御メッセージは、UE102a-eに、それらかもはや許可無しアップリンク送信を送信することが許可されないことを指示してよい。別の例として、グループ制御メッセージは、特定MA署名（例えば、参照信号）をUE102a-eに割り当ててよい。別の例として、グループ制御メッセージは、特定リソースホッピングパターン及び／又は参照信号ホッピングパターンをUE102a-eに割り当ててよい。いずれの場合にも、グループ制御メッセージは、UE102a-eにだけマルチキャストされてよく、或いは、制御メッセージは、他のUEにもブロードキャストされ、他のUEにより復号可能であってよく、その結果、他のUEが、例えばUE102a-eに割り当てられたリソース及び／又は参照信号を使用しないことにより、衝突を回避しようとしてよい。

【0065】

幾つかの実施形態では、基地局100は、UEのグループに送信及び／又は再送を許可するグループ又はマルチキャストダウンリンク制御メッセージを送信してよい。例えば、UE102a-eは、それぞれ、許可無しアップリンク送信を送信してよい。UE102a及び102bの許可無しアップリンク送信は、基地局100により正しく復号されない。基地局100は、したがって、UE102a及びUE102bの両方のために再送をスケジューリングするグループ制御メッセージを送信する。別の例として、UE102a-eは、それぞれ、BSRを有する許可無しアップリンク送信を送信してよい。BSRは、UE102d及び102eが送信すべき更なるデータを有することを示す。基地局100は、したがって、UE102d及びUE102eの両方のために新規送信をスケジューリングするグループ制御メッセージを送信する。いずれの場合にも、幾つかの実施形態では、グループ制御メッセージは、特定許可無し時間周波数リソース及び／又はMA署名（例えば参照信号）リソースを許可してよい。幾つかの実施形態では、グループ制御メッセージは、目標UEにより使用されるべきリソースホッピングパターン及び／又は参照信号ホッピングパターンを許可してよい。また、前述のように、グループ制御メッセージを成功裏に受信し及び／又は復号する他のUEは、目標UEに許可されたリソース及び／又は参照信号を回避することにより、衝突を軽減しようとしてできる。

【0066】

幾つかの実施形態では、UEに許可されたリソース及び／又はMA署名を示す情報は、共通制御チャンネル内に存在してよい。例えば、特定時間周波数リソース及び参照信号がUE102aに共存領域内で許可される場合、許可は、共通制御チャンネルで送信されることにより、ブロードキャストされてよい。UEは、共通制御チャンネル内のどこで許可を見付けるべきかを予め知っている。目標UE102aは、共通制御チャンネル内の許可を復号する。許可無しアップリンク送信を共存領域内で送信することを許可された他のUEも、共通制御チャンネル内の許可を復号する。その結果、他のUEは、UE102aに許可された時間周波数リソース及び／又は参照信号を使用することを回避できる。

【0067】

10

20

30

40

50

幾つかの実施形態では、基地局 100 は、任意の許可無しアップリンク送信のために使用するために、リソースホッピングパターン及び／又は参照信号ホッピングパターンを UE 102 a のために予め構成し又はスケジューリングしてよい。UE 102 a は、共通制御チャネルを読み取り、回避すべきリソース又は参照信号を示すシグナリングが存在するかどうかを決定する。例えば、UE 102 c がリソース A 及び参照信号 # 1 を許可された場合、UE 102 a は、理想的には、リソース A 及び参照信号 # 1 を使用することを回避することを望み得る。別の例として、UE 102 d が特定リソースホッピングパターン及び／又は参照信号ホッピングパターンを許可された場合、UE 102 a は、理想的には、UE 102 d に許可されたホッピングパターンを回避しようと望み得る。したがって、幾つかの実施形態では、UE 102 a は、共通制御チャネルを読み取った後に、自身のリソースホッピングパターン及び／又は参照信号ホッピングパターンを変更する。例えば、UE 102 a は、新しいホッピングパターンに切り替え、自身が自身のホッピングパターンを変更したことを基地局 100 に通知してよい。別の例として、UE 102 a は、基地局 100 が新しいホッピングパターンを割り当てることを要求し、次に、基地局 100 が新しいホッピングパターンを割り当てるのを待つてよい。

10

【0068】

幾つかの実施形態では、UE は、初期許可無しアップリンク送信を実行し、続いて、NACK 又は ACK を受信し又は必ず待機さえする前に、後の送信又は初期データの再送を行ってよい。UE により送信された後の送信は、所定リソース又はスケジューリングされたリソースホッピングパターンを使用してよい。例えば、UE は、許可無しアップリンク送信のために使用されるべき共有リソースのホッピングパターンを割り当てられてよい。UE は、ACK が受信されるまで、許可無しアップリンク再送を送信するためにリソースのホッピングパターンを使用してよい。しかしながら、幾つかの実施形態では、特定数の再送（例えば、数回の再送）の後に ACK が受信されなかった場合、UE は、UE に新しいリソースホッピングパターン及び／又は新しい参照信号ホッピングパターンを再スケジューリングし得る或いは UE に特定リソース及び／又は参照信号を使用することを回避するよう知らせ得る共通ブロードキャストチャネルをリスンしてよい。UE は、次に、1 つ以上の後のアップリンク送信のために使用されるリソースホッピングパターン及び／又は参照信号ホッピングパターンを変更してよい。幾つかの実施形態では、共通ブロードキャストチャネルは、UE に、UE の送信電力を増大するよう及び／又は後の再送のために使用される変調及び符号化方式（MCS）を削減するよう知らせる。このように、基地局 100 は、UE により使用されるリソース又は MA 署名ホッピングパターンを変更するように、及び／又は UE の送信電力及び／又は MCS を変えるように、UE の再送を変えるために（例えば、共通ブロードキャストチャネル内の）ダウンリンク制御情報を使用してよい。

20

30

【0069】

許可無しから許可有りアップリンク送信への切り替え

幾つかの実施形態では、UE が許可無しアップリンク送信を送信すると、それに応答して、基地局 100 は、UE のために許可有りアップリンク送信をスケジューリングしてよい。一例として、及び図 4 に関して前述したように、UE は、UE が基地局 100 へ送信すべき更なるデータを持っていることを示す BSR を有する許可無しアップリンク送信を送信してよい。それに応答して、基地局は、次に、UE のために許可有りアップリンク送信をスケジューリングしてよい。許可有りアップリンク送信は、新しいトランスポートブロック（TB）（例えば、新しいパケット）のスケジューリングされた送信であってよい。別の例として、UE は、初期許可無しアップリンク送信を送信してよく、初期許可無しアップリンクにおけるデータは基地局 100 により復号に失敗し得る。それに応答して、基地局 100 は、1 つ以上の再送を送信することの UE に対する許可（又は半永久的許可）を送信してよい。許可無しアップリンク送信を受信することに応答して、UE のためにアップリンク送信をスケジューリングすることは、「許可無しから許可有りへの切り替え」と呼ばれてよい。つまり、許可無しアップリンク送信が UE から受信され、それに応答

40

50

して、許可有りアップリンク送信が該UEのためにスケジューリングされる。許可無しから許可有りへの切り替えは、許可無しアップリンク送信を送信するスケジューリング許可（又は半永久的スケジューリング許可）をUEへ送信することにより、実行されてよい。スケジューリング許可に応答して、UEは、許可無し送信／再送の実行から、スケジューリング許可の中で定められたリソースを用いる許可有り送信／再送へと切り替える。

【0070】

許可無しから許可有り送信又は許可有り再送へ切り替えるための許可は、DCIの中で送信できる。ここで、DCIのCRCは、UE ID、例えばセル無線ネットワーク一時ID（C-RNTI）又は許可無し（GF）RNTIによりマスクされ又はスクランプリングされる。C-RNTI及びGF-RNTIは、RRCシグナリングの中で割り当てられてよい。C-RNTIは、許可有り送信のために割り当てられたものと同じRNTIであり、通常のアップリンクスケジューリング許可のために使用されるDCIのCRCをマスクするために使用される。GF-RNTIは、許可無し送信に関する制御シグナリング（例えば、許可無し送信に関するDCIのCRCをマスクする）のために割り当てられてよい。幾つかの実施形態では、GF-RNTIは、C-RNTIと異なる。幾つかの実施形態では、別個のGF-RNTIは定められず、代わりに、C-RNTIがGF-RNTIのために使用される。許可無しから許可有り送信又は許可有り再送へ切り替えるためのDCI許可は、どのTBが再送されるべきか又はどのHARQプロセスIDが新規TB送信のために使用されるかを識別するために、HARQプロセスIDを示してよい。

【0071】

幾つかの実施形態では、基地局100は、許可無しから許可有りへの切り替えを特定条件に基づき実行してよい。いずれか1つの条件、又はここで議論される条件の任意の組み合わせが、許可無しから許可有りへの切り替えを実行するか否かを決定するために、基地局100により使用されてよい。例示的条件は以下を含む：

（1）許可無しメッセージは、UEが送信すべきデータ（又は更なるデータ）を有することを示すBSRを含む。これに応答して、基地局100は、許可無しから許可有りへの切り替えを実行してよい。

【0072】

及び／又は、

（2）許可無しメッセージの中のデータが復号に失敗する。これに応答して、基地局100は、許可無しから許可有りへの切り替えを実行してよい。

【0073】

及び／又は、

（3）遅延要件。UEが自身の遅延限界に近い場合、基地局100は、許可無しから許可有りへの切り替えを実行してよい。その他の場合、基地局100は、切り替えを実行しなくてよい。この場合、基地局100は、スケジューリング許可を伴わずACK又はNACKを送信するだけでよく、又は、基地局100は何も送らなくてよい。UEによる任意の後の送信（又は再送）は、次に、許可無しアップリンク送信を介して送信されてよい。より一般的に、遅延要件に関わらず、基地局100がUEについて許可無しから許可有りへの切り替えが実行されるべきではないと決定した場合、該UEは許可無し送信／再送を続けてよい。

【0074】

及び／又は、

（4）送信回数。例えば、UEが許可無しアップリンク送信を介してデータの何回か（例えば3回）の再送を送信しており、基地局による該データの復号が依然として失敗している場合、基地局は、次の再送のためのスケジューリング許可を送信することにより、許可無しから許可有りへの切り替えを実行してよい。幾つかの実施形態では、再送回数は、参照信号識別（例えば、再送で使用される参照信号）により、又は許可無しアップリンク送信の中でUEにより送信される別個の指示子により、決定されてよい。

【0075】

及び／又は、

(5) UEは、UEの知られている環境又は要件（例えば、UEの遅延要件、トラフィック負荷、チャネル条件、等）に基づき、UEが許可有りアップリンク送信に切り替えることを望むか否かを示す指示子を送信してよい。基地局100は、UEが許可有りアップリンク送信への切り替えを望むことを示す場合、許可無しから許可有りへの切り替えを実行してよい。

【0076】

及び／又は、

(6) 現在又は最近のサブフレーム内で到着する、許可無しUEのトラフィック負荷、例えば許可無しUEの数。許可無しアップリンク送信の数及び／又は許可無しアップリンク送信を送信することを許可されたUEの数が特定閾を超えた場合、それに応答して、許可無しから許可有りへの切り替えが1つ以上のUEについて実行されてよい。

【0077】

及び／又は、

(7) 許可無し送信モードで動作する現在検出されているUEからの、潜在的な将来の衝突が存在する場合、許可無しから許可有りへの切り替えは、潜在的な将来の衝突を回避しようとするために実行されてよい。

【0078】

及び／又は、

(8) サービス品質(QoS)要件。許可無しアップリンク送信を送信するUEのQoS要件に依存して、許可無しから許可有りへの切り替えが該UEについて実行されてよい。

【0079】

前述の実施形態から明らかなように、許可無しから許可有りへの切り替えが目標UEについて常に実行されるものではない。ある場合には、目標UEは許可無しアップリンク送信を送信してよく、それに応答して、許可有りアップリンク送信が基地局によりスケジューリングされなくてよい。むしろ、目標UEの後のアップリンク送信は、許可無しのままであってよい。このような状況の幾つかの例は上述された。幾つかの更なる例は以下の通りである。

【0080】

幾つかの実施形態では、目標UEは、目標UEが基地局100へ送信すべきデータ（又は追加データ）を有することを示すBSRを有する許可無しアップリンク送信を送信する。幾つかの実施形態では、許可無しアップリンク送信は、競合に基づくスケジューリング要求であってよく、許可無しアップリンク送信は、（例えば、図1のメッセージ150におけるような）初期データを含んでよい。基地局100は、許可無しアップリンク送信を正しく復号し、しかし許可無しから許可有りへの切り替えを実行しないと決定する。したがって、基地局100は、スケジューリング許可を伴わず、目標UEへACKを送信する。目標UEからの後のデータは、したがって、後の許可無しアップリンク送信の中で送信される。上述のように、ACKは、衝突回避の目的で、許可無しアップリンク送信を送信することを許可された他のUEにブロードキャストされてよい。例えば、許可無しアップリンク送信を送信することを許可された他のUEは、ACKから、目標UEが後の許可無しアップリンク送信のために使用してよい将来のMA署名及び／又は将来のリソースを導出可能であってよい。

【0081】

幾つかの実施形態では、目標UEは、（BSRを含んでよく又は含まなくてよい）許可無しアップリンク送信を基地局100へ送信する。基地局100は、許可無しアップリンク送信のデータの復号に成功できないが、許可無しアップリンク送信を送信したUEを識別できる（例えば、UEの参照信号のアクティビティ検出が成功し、UEを示す）。基地局100は、許可無しから許可有りへの切り替えを実行しないと決定する。基地局100は、したがって、スケジューリング許可を伴わず、目標UEへNACKを送信する。目標

UEからの再送は、許可無しアップリンク送信を用いて実行される。上述のように、NACKは、衝突回避の目的で、許可無しアップリンク送信を送信することを許可された他のUEにブロードキャストされてよい。幾つかの実施形態では、基地局100は、NACKさえも送信しなくてよい。この場合、ACKの不存在は、目標UEに対し、再送が許可無しアップリンク送信を介して実行されるべきであることを意味する。

【0082】

幾つかの実施形態では、目標UEは、(BSRを含んでよく又は含まなくてよい)初期許可無しアップリンク送信を基地局100へ送信する。基地局100は、初期許可無しアップリンク送信のデータを成功裏に復号できず、初期許可無しアップリンク送信を送信したUEを識別できない。基地局100は、初期許可無しアップリンクメッセージに対しいかなる応答も送信しない。許可無しから許可有りへの切り替えが実行されない。目標UEは、後の許可無しアップリンク送信を送信する。後の許可無しアップリンク送信は、初期許可無しアップリンク送信と同じデータを伝達してよい。或いは、後の許可無しアップリンク送信は、初期許可無しアップリンク送信の中のデータの再送であってよい。

【0083】

許可無し反復、及び許可無しから許可有りへの切り替え

上述のように、幾つかの実施形態では、UEは、データの初期許可無しアップリンク送信を実行し、続いて、NACK又はACKを受信し又は必ず待機さえする前に、後の送信又は初期データの再送を行ってよい。例えば、幾つかの実施形態では、UE102aは、(例えば、メッセージ150のようなパケットの)トランスポートブロック(TB)の初期送信を送信し、次に後の許可無しアップリンク送信を介して該TBの後の送信を自動的に実行するよう構成されてよい。自動の許可無しの後の送信は、TBの反復の実行と呼ばれる。つまり、TBの初期アップリンク送信が実行されてよく、その後、後の許可無しアップリンク送信を用いてTBの反復が続く。

【0084】

幾つかの実施形態では、TBの反復は、初期送信と比べて異なる冗長バージョンを使用してよい。例えば、TBの初期送信ではRV0、TBの第1反復ではRV1、TBの第2反復ではRV2、等である。しかしながら、冗長バージョンが異なる必要はない。幾つかの実施形態では、TBの反復は異なるMCSを使用してよい。例えば、初期送信は高いMCSを有してよく、第1反復はより低いMCSを有してよく、第2反復は更に低いMCSを有してよい、等である。しかしながら、異なる反復のMCSが異なる必要はない。

【0085】

幾つかの実施形態では、反復は、予め構成されたリソース又は予め構成されたホッピングパターンに対して実行されてよい。例えば、初期許可無しアップリンク送信を送信するためにUE102aにより使用される許可無しリソースに基づき、初期許可無しアップリンク送信に関連する任意の反復を送信するために事前に予め定められた固定された将来リソースが存在してよい。例えば、初期許可無しアップリンク送信が、第1送信時間間隔(TTI)で時間周波数位置Aを使用する場合、第1反復は次のTTIの時間周波数位置Bで送信され、第2反復は続くTTIの時間周波数位置Cで送信される、等である。本開示では、TTI又は時間間隔は、サブフレーム、フレーム、スロット、タイムスロット、ミニスロット、OFDMシンボル、特定数のOFDMシンボル、又は任意の他の時間単位を意味し得る。幾つかの実施形態では、反復は、後の時間順又は時間と周波数との組み合わせで、予め構成された許可無しリソースで送信される。例えば、許可無しリソースがP個のTTIに等しい周期で構成され、反復回数Kにより構成されたUEが初期許可無しアップリンク送信をTTI Mで実行する場合、UEは、TTI M+P、M+2P、...、M+(K-1)*Pで連続反復を実行してよい。許可無し反復は、P>1のとき、本例のように、時間的に連続しないリソースで行われ得る。幾つかの実施形態では、許可無し反復は、許可無し初期送信に続く、後の時間順で行われてよい。例えば、反復回数Kにより構成されたUEが初期許可無しアップリンク送信をTTI Mで実行する場合、UEは、TTI M+1、M+2、...、M+K-1において、連続反復を実行してよい。幾

つかの実施形態では、反復は、以下の条件のうちの1つが満たされるまで、UE 102aにより実行されてよい。

【0086】

(1) TBの反復回数(初期送信を含む)がKに達する。つまり、UE 102aがTBのK個の送信を実行している。幾つかの実施形態では、Kは、基地局100により半静的に構成される。その結果、基地局100/ネットワークは時間に渡りKを調整できる。

【0087】

又は、

(2) 許可無しから許可有りへの切り替えを実行する基地局から許可が受信される。つまり、基地局100は、1つ以上の再送を実行するために、UE 102aへ許可を送信する。TBについてアップリンク許可がUEにより成功裏に受信された場合、アップリンク許可割り当ては、許可無し割り当てを覆し、UEのTBの送信/再送はアップリンク許可に従う。

【0088】

幾つかの実施形態では、複数のHARQプロセスは、同じUEからの許可無しアップリンク送信についてサポートされてよい。異なるHARQプロセスは、異なるHARQプロセスIDを用いて識別されてよい。例えば、UEが第1TBの初期送信及び該第1TBの任意の反復を送信すると、次に、UEは、このような初期送信/反復をHARQプロセスID#0に関連付けてよい。UEが他のTBの初期送信及び該他のTBの任意の反復を送信すると、次に、UEは、このような初期送信/反復をHARQプロセスID#1に関連付けてよい、等である。複数のHARQプロセスが、同じUEについて並行して進行中であってよい。

【0089】

複数のHARQプロセスが同じUEについてサポートされるとき、UEを許可無しから許可有りへ切り替えるためのDCI許可は、許可無しから許可有りへの切り替えの指示されるTBを識別する必要がある。つまり、幾つかの実施形態では、許可無しから許可有りアップリンク送信に切り替えるべきTBをUEが分かるように、許可を受信するUEは、許可の向けられるHARQプロセスID(つまりTB)を知る必要がある。一実施形態では、HARQプロセスIDは、許可の中で明示的に又は暗示的に示されてよく、基地局及びUEの両方により知られる方法で、アップリンクTB送信をHARQプロセスIDに関連付けるメカニズムが提供される。HARQプロセスIDをTBのアップリンク送信に関連付ける1つの方法は、アップリンク時間周波数リソースとHARQプロセスIDとの間の知られているマッピングを使用することである。

【0090】

許可無しアップリンク送信機会をアップリンク時間周波数リソースにマッピングし及びHARQプロセスIDを割り当てる異なる方法が以下に記載される。一般的に、HARQプロセスIDの時間/周波数リソースへのマッピングは、以下のパラメータ：周期、UEの又は各リソースセットの最大構成HARQプロセスL、現在時間インデックス(例えば、後述するCURRENT_TTI)、反復回数K、周波数位置インデックス又はリソースセットインデックス、合計リソースセット数、各リソースセットのHARQプロセスIDオフセット、のうちの1つ又は一部若しくは全部の組み合わせに依存してよい。本開示の異なる例において記載されるように、詳細な組み合わせが可能である。

【0091】

一実施形態では、許可無しアップリンク送信リソースセットは、基地局により構成され且つTBの初期許可無しアップリンク送信を送信するための機会の間のアクセス間隔(時間)を基準とする周期に従う。例えば、8の周期は、初期許可無しアップリンク送信を送信するための各機会の間に8個の時間間隔があることを意味する。初期許可無しアップリンク送信リソースの時間位置は、RRCシグナリング又はDCIシグナリングの中でシグナリングされ又は示されてよいリソースオフセット値にも依存してよい。オフセット値は、1つ以上の許可無しアップリンク送信リソースの時間位置、又はシステムフレーム番号

(SFN=0)に対する1リソースの時間位置、又は1周期内の許可無しアップリンク送信リソースの相対時間位置を示してよい。例えば、オフセットは、フレーム0に対する(例えば、システムフレーム番号(SFN)=0に対する)1つの許可無しアップリンク送信リソースの時間位置インデックス(例えば、TTIインデックス、スロットインデックス、又はサブフレームインデックス)を示してよい。

【0092】

一例では、図7は、許可無しアップリンク送信のためにUEにより使用されてよい時間周波数リソースの複数のブロックを含む許可無しアップリンク送信リソースセット402を示す。28個の時間周波数ブロックが一例として示され、各ブロックは、1つの時間間隔に渡り、0乃至27の間のそれぞれの時間インデックスに関連付けられる。例えば、第1ブロックは、期間Tの時間間隔に渡り、インデックス0を用いて指定される。

10

【0093】

図7の時間周波数リソースブロックは、時間的に連続し、同じサイズであるように示されるが(つまり、同じ時間期間に渡り、且つ同じ周波数範囲を包含する)、これは簡単のための単なる一例である。実際の実装では、ブロックは時間及び/又は周波数に分配されてよい。また、各ブロックの時間期間は、実装固有である。例えば、時間間隔Tは、実装に依存して、送信時間間隔(TTI)又はスロット又はミニスロット又はサブフレーム又は特定数のOFDMシンボルを表してよい。各インデックスは、図7のそれぞれの時間周波数リソース領域に対応する時間間隔を表す。同様に、後述する図8~27に関して、図示の時間周波数リソースブロックは、同じサイズであり且つ幾つかの場合には連続しているように示されるが、これは簡単のための単なる一例である。実際の実装では、ブロックは時間及び/又は周波数に分配されてよい。また、各時間インデックスの時間期間は、実装固有である。図7で、許可無しアップリンク初期送信機会の間の周期は、8個の時間インデックスである。周期は、代わりに、アクセス間隔と呼ばれてよい。

20

【0094】

幾つかの実施形態では、図7に示される許可無しアップリンク送信リソースは、例えば図示のように時間的に連続する。例えば、各リソースは $T=1$ の時間間隔に渡ってよい。ここで、時間間隔はTTIであってよく、TTIは、スロット、ミニスロット、サブフレーム若しくは特定数のOFDMシンボルであってよい。周期は、TTIに等しい単位により定められてよい。したがって、図7の許可無し初期送信リソースは、 $8TTI$ だけ離れてよい。リソース1、2、3、4、5、6、7は、リソース0の後に続くTTIの中のリソースであってよい。リソース1~7は、同じ周波数位置又は同じ相対周波数位置を有し、又はリソース0に対する周波数位置の所定のマッピングを有してよい。例えば、それらは、同じ物理リソースブロック(PRB)又はVRBインデックスを共有してよい。幾つかの実施形態では、許可無し初期送信リソースの間のリソースうちの幾つかは、許可無しアップリンク送信リソースとして構成されない(例えば、反復が構成されない又はUEのために構成された反復回数が $K=1$ である場合、例えば図7のリソース1~7、9~15、17~23、及び25~27は、許可無しアップリンク送信リソースとして構成されなくてよい)。図8は、TBの自動送信回数が $K=4$ であり、 $K=4$ の隣接インデックスの各バンドルがそれぞれのHARQプロセスIDにマッピングされ、及びUEの有し得る構成アップリンクHARQプロセスの最大数が $L=3$ である(HARQプロセスID0、HARQプロセスID1、及びHARQプロセスID2)一例についての図7の変形を示す。HARQプロセスID0はインデックス0で始まる4個の隣接インデックスのバンドルに割り当てられ、HARQプロセスID1はインデックス8で始まる4個の隣接インデックスのバンドルに割り当てられる、等である。幾つかの実施形態では、初期アップリンク許可無し送信リソース(例えば、図8のリソース0、8、16、及び24)のみが、HARQプロセスIDへの明示的マッピングを有する。初期送信の後の同じTBの反復は、初期送信と同じHARQプロセスIDを自動的に使用し、したがって、HARQプロセスIDへの明示的マッピングを有する必要がない。幾つかの実施形態では、許可無し初期送信リソースの間のリソースうちの幾つかは、許可無しアップリンク送信リソースとして構成

30

40

50

されない（例えば、UEのために構成された反復回数が $K = 4$ である場合、図7のリソース4～7、12～15、及び20～23は、許可無しアップリンク送信リソースとして構成されなくてよい）。

【0095】

HARQプロセスIDとリソースとの間の関係は、バンドルの初期送信機会のインデックス番号に基づきバンドルのHARQプロセスIDを指定する以下の式に従い表されてもよい。

【数1】

【数1】

$$\text{HARQ プロセス ID} = \left\lfloor \frac{\text{インデックス}}{\text{周期}} \right\rfloor \bmod L$$

10

ここで、「mod」はモジュロ演算であり、

【数2】

【数2】

⌊ ⌋

は床関数である（つまり、

【数3】

【数3】

⌊x⌋

20

は x 以下の最大整数を与える）。インデックスは、許可無し送信リソースが位置する又は許可無し送信が生じる現在時間の時間インデックスを表し、代わりにCURRENT_TTIとも呼ばれてよい。CURRENT_TTIの時間単位は、サブフレーム、スロット、ミニスロット、又は特定数のOFDMシンボル、又は任意の時間単位であり得る。CURRENT_TTIは、フレーム番号を考慮して定められてもよい。例えば、CURRENT_TTIがサブフレームに基づき定められる場合、 $\text{CURRENT_TTI} = [(SFN * 10) + \text{サブフレーム番号}]$ であり、ここでSFNはシステムフレーム番号である。別の例では、CURRENT_TTIは、スロット番号として定められてよい。例えば、システムフレーム当たり20個のスロットが存在し得るとき、 $\text{CURRENT_TTI} = [(SFN * 20) + \text{スロット番号}]$ 。

30

【0096】

図8に示す例では、TBは、時間インデックス10の間に、UEの送信バッファに到着する。基地局へのTBの許可無し初期アップリンク送信は、したがって、次の許可無しアップリンク初期送信機会に、つまりインデックス16で生じ、その後にインデックス17、18、及び19において3回の反復が続く。TBのHARQプロセスIDは2である。これがインデックス16～19にあるリソースのバンドルにマッピングされたHARQプロセスIDだからである。

40

【0097】

図8で、反復は、初期送信の生じる時間インデックスの直後の $K - 1$ 個の時間インデックス（例えばTTI）で生じる。これは、単なる一例である。他の実施形態では、反復は、別の予め構成された時間及び／又は周波数ホッピングパターンに従ってよい。リソースホッピングが可能な場合、実際の物理的時間周波数リソースは、構成されたりリソースホッピングパターンを用いて導出されてよい。いずれの場合にも、アップリンク許可無し初期送信のために指定されたインデックス（例えば、図8のインデックス0、8、16、及び24）は初期送信リソースと呼ばれ、反復を送信するために使用されるインデックスは反復リソース（例えば、 $K = 4$ の場合には、図8のインデックス1、2、3、9、10、1

50

1、等）と呼ばれる。反復回数 $K > 1$ による反復の場合には、本開示を通じて初期送信は K 回の反復の中の第 1 反復を表してよいことに留意する。

【0098】

図 9 は、図 8 の実施形態の代替を示し、ここで、パケットが送信されるために到着すると、UE は初期送信リソースまで必ずしも待機する必要がなく、つまり、UE は、次の初期送信インデックスで初期送信を送信するために必ずしも待機する必要がない。代わりに、初期送信は反復リソースで送信されてよい。

【0099】

図 9 で、反復は、初期送信に続く時間インデックスで、例えば（図示のように）同じ TB の $K = 4$ 回の反復の間にリソース 11、12、13、及び 14 で行われる。別の実施形態では、反復は、許可無し初期及び反復リソースとして指定される、初期送信に続く時間リソースで送信されてよい。例えば、リソース 11、16、17、及び 18 は、同じ TB の $K = 4$ 回の反復の間、使用されてよい。

【0100】

図 9 で、TB に割り当てられた HARQ プロセス ID は、許可無しアップリンク初期送信が送信されるリソースブロックに関連付けられた HARQ プロセス ID に等しい。図 9 の TB の HARQ プロセス ID は初期送信が送信されるリソースブロックに関連付けられた HARQ プロセス ID に等しいので、図 9 の TB の HARQ プロセス ID は図 8 の TB の HARQ プロセス ID と異なることに留意する。

【0101】

図 8 と比べて図 9 の可能な利益は、UE が TB を送信可能になる前に、幾つかの時間インデックスを待機しなくてよいことである。図 9 の例では、TB 送信は、406 で示されるような次の時間インデックスで開始してよい。低遅延アプリケーションが更に良好にサポートされ得る。

【0102】

したがって、幾つかの実施形態では、UE は、新規 TB の送信のために反復リソースを使用してよい。幾つかの実施形態では、UE は、反復リソースが既に別の TB の反復を送信するために使用されている場合、これを行うのを回避し得る。UE が新規 TB の初期送信のために反復リソースを使用することを許可されているか否かを示すために、基地局から送信される制御情報の中に指示（例えば、フラグ）が存在してよい。指示は、無線リソース制御（RRC）シグナリング又は DCI シグナリングの中で送信されてよい。指示は、リソースセット／構成固有であり、つまりリソースセット毎に定められてよい。幾つかの実施形態では、指示は、適用シナリオ、ニューメロロジー、又は適用シナリオを識別するための任意の他の手段に関連付けられてよい。例えば、適用が ULLC である場合、UE は、反復リソースで初期送信を送信することを許可されてよい。適用が eMBB 又は他の非低遅延サービスである場合、UE は、初期許可無しアップリンク送信リソースで初期許可無しアップリンク送信を送信できるだけであってよい。

【0103】

図 8 の例では、基地局は、TB の初期許可無しアップリンク送信が受信されているときを、アップリンク送信を送信するために使用される時間周波数リソースの時間インデックスに基づき知る。これは、初期送信リソースのみが初期許可無しアップリンク送信を送信するために使用されるからである。このようなことは図 9 の場合には該当しない。したがって、基地局は、TB の初期送信と反復との間を区別するために別の方法を必要とし得る。TB の初期送信と反復との間を区別する 1 つの方法は、アップリンク送信のために使用される MA 署名に基づき得る。例えば、TB の初期送信は、TB の反復のために使用される 1 つ以上の参照信号と異なる参照信号を使用してよい。基地局は、次に、許可無しアップリンク送信で使用される参照信号に少なくとも部分的に基づき、TB の初期送信を識別してよい。幾つかの実施形態では、基地局は、他の手段により初期送信のタイミングを識別してよい。例えば、UE は、送信が初期送信か否かを、例えば許可無し送信と一緒に新規データ指示子（NDI）を通じて、示すことができる。指示子は、アップリンク制御チ

10

20

30

40

50

チャンネル又はデータチャンネルで送信できる。基地局は、復号された指示子を用いて初期送信を識別可能であってよい。基地局が（MA署名又は他の手段を用いて）初期送信タイミングを識別すると、基地局は、初期送信後の後の時間インデックスを用いて、同じTBの後続の反復を識別してよい。HARQプロセスIDは、初期送信にマッピングされたHARQプロセスIDを用いて識別され得る。

【0104】

幾つかの実施形態では、許可無しアップリンク送信時間周波数リソースが初期送信リソースか反復リソースかに関わらず、周期及びオフセット値が、許可無しアップリンク送信時間周波数リソースを定めるために使用される。構成された許可無しアップリンク送信時間周波数リソースの周期は、したがって、代わりに、許可無しアップリンク送信時間周波数リソースが初期送信リソースか反復リソースかに関わらず、近隣許可無しアップリンク送信時間周波数リソースの間のアクセス間隔を表してよい。図10は、許可無しアップリンク送信機会の間の周期が3である許可無しアップリンク送信リソースセット422を示す。図11は、図10の変形を示し、ここで、構成されたTBの反復回数は $K=3$ であり、 $K=3$ 回の隣接許可無しアップリンク送信機会の各バンドルはそれぞれのHARQプロセスIDにマッピングされ、UEの有し得る構成されたアップリンクHARQプロセスの最大数は $L=2$ であり、各許可無しアップリンク送信リソースは、初期送信リソース又は反復リソースのいずれかとして指定される。TBが基地局へのアップリンク送信のためにUEの送信バッファに到着すると、UEは、TBの許可無しアップリンク初期送信を送信するための次の利用可能な初期送信リソースまで待つ。図11に示す例では、TBは、時間インデックス10の間のアップリンク送信のために到着し、TBの送信は時間インデックス18で開始し、第1反復は時間インデックス21で生じ、第2反復は時間インデックス24で生じる。TBはHARQプロセスID0に割り当てられる。これがインデックス18、21、及び24にマッピングされたHARQプロセスIDであるからである。

【0105】

図12は、図10の別の変形を示し、ここで、TBの自動送信回数は $K=3$ であり、 $K=3$ 回の隣接許可無しアップリンク送信機会の各バンドルはそれぞれのHARQプロセスIDにマッピングされ、UEの有し得る進行中HARQプロセスの最大数は $L=2$ であるが、各許可無しアップリンク送信リソースは、初期送信リソース又は反復リソースとして特に指定されない。TBの初期送信又は該TBの反復は、任意の許可無し送信機会に生じることができる。TBが基地局へのアップリンク送信のためにUEの送信バッファに到着すると、UEは、TBの許可無しアップリンク初期送信を送信するための次の利用可能な許可無しアップリンク送信リソースまで待つ。反復は、後の許可無しアップリンク送信リソースに続いて起こる。TBに割り当てられるHARQプロセスIDは、初期送信の送信されるインデックスに関連付けられたHARQプロセスIDである。図12に示す例では、TBは、時間インデックス10の間のアップリンク送信のために到着し、TBの送信は時間インデックス12で開始し、第1反復は時間インデックス15で生じ、第2反復は時間インデックス18で生じる。TBはHARQプロセスID1に割り当てられる。これがインデックス12にマッピングされたHARQプロセスIDであるからである。反復は次の利用可能な許可無しアップリンク送信リソースで送信されるように示されるが、これは単なる一例である。反復は、時間ドメインにおいて近隣許可無しアップリンク送信リソースで生じる必要はない。例えば、第1反復はインデックス15の代わりにインデックス18で送信されてよく、第2反復はインデックス18の代わりにインデックス24で送信されてよい。

【0106】

図12で、基地局がTBの初期許可無しアップリンク送信と反復との間を区別する1つの方法は、許可無しアップリンク送信のために使用されるMA署名に基づき得る。例えば、TBの初期許可無しアップリンク送信は、該TBの反復のために使用される1つ以上の参照信号と異なる参照信号を使用してよい。初期送信のタイミング又は時間／周波数位置が識別されると、同じTBの後続の $K-1$ 回の反復は、初期許可無しアップリンク送信に

続く後の $K - 1$ 個の許可無しアップリンク送信リソースを見付けることにより識別されてよい。HARQプロセスIDは、初期送信に対応するリソースに基づき識別されてよく、同じTBの後続の反復は、同じHARQプロセスIDを使用していると考えることができる。同じことが、例えば図9、17及び19～27に関してここに記載される他の実施形態についても言える。

【0107】

幾つかの実施形態では、基地局は、制御情報（例えば、1つ以上のフラグ）を用いて、UEが以下が可能か否かを構成してよい：（i）TBの許可無しアップリンク初期送信を任意の利用可能な許可無しアップリンク送信リソースで送信すること、又は（ii）許可無しアップリンク初期送信を許可無しアップリンク初期送信リソースに特に指定されたり
10
ソースでのみ送信すること。例えば、基地局からの制御情報の中で、UEを図11に示す構成と図12に示す構成との間で切り替えるために、指示子が使用されてよい。指示子は、RRCシグナリング又はDCIシグナリングでシグナリングされてよい。

【0108】

図12のマッピングの1つの可能な利点は、K回の反復の後に、次の許可無しリソースが常に、同じUEからの任意の新規TBのために使用される準備のできた異なるHARQプロセスIDに対応することである。

【0109】

図12及びここに記載の全ての他の実施形態では、通常、HARQプロセスが終了した場合（例えば、ACK又は許可を示すACKのために、HARQプロセスのバッファがUEによりフラッシュされる）、UEは、終了したHARQプロセスと同じ又は異なるHARQプロセスに対応する許可無しリソースを用いて、新規データを送信可能であってよい。
20
しかしながら、HARQプロセスが進行中である場合（例えば、UEがACK/NACK又は他のフィードバック若しくは再送がTBのためにスケジューリングされるのを待機している）、UEは、衝突を回避するために新規TBを送信するための異なるHARQプロセスIDに対応する許可無しリソースを使用可能であってよい（例えば、同じHARQプロセスIDの許可無しリソースを回避する）。

【0110】

図12及びここに記載の全ての他の実施形態では、UEの連続許可無し反復は、前述のようにK回の反復を終了する前に、任意で許可により早期に停止され、又は任意でACK
30
により早期に停止されてよい。UEがTBのACKを受信した場合、UEは、TBに対応するHARQプロセスのバッファを直ちにフラッシュしてよい。幾つかの実施形態では、ACKを受信した後に、UEは、UEが新規TBを送信するために同じHARQプロセスIDを使用する必要のあるときに、対応するHARQプロセスのバッファをフラッシュするだけでよい（例えば、UEが新規パケットを有し、直ちに送信する必要があるが、UEがK回の反復を未だ終了していないので、次の利用可能許可無しリソースが同じHARQプロセスに対応する場合、UEは、バッファをフラッシュし、同じHARQプロセスID
40
に対応するリソースで新規TBを送信してよい）。幾つかの実施形態では、ACKは、許可により暗示的に示されてよい。例えば、許可が現在TBと同じHARQプロセスIDに対応する新規TBの送信をスケジューリングする場合、許可は、該TBのACKを示すよう考慮されてよい。この場合、UEは、該TBのバッファをフラッシュし、自身が送信すべき新規データを有する場合、スケジューリング許可に続き新規TBを送信してよい。UEがTBのACKを受信し、TBのバッファをフラッシュした場合、UEは、許可無しリソースのHARQプロセスIDがACKされたTBのHARQプロセスIDと同じか異なるかに関わらず、新規TBの許可無し送信を実行するために、後の許可無しリソースのうちのいずれかを使用してよい。UEが、TBのK回の反復を終了する前又は後に許可を受信した場合、許可は、TBの許可有り再送をスケジューリングすることの許可であってよい。したがって、UEは、許可無し反復を停止し、許可有り再送に切り替えてよい。許可有り及び許可無し送信が同じHARQプロセスIDを共有する場合、TBのHARQプロセスが肯定応答される（又はバッファがフラッシュされる）前の間に、UEは、新規TB
50

の送信のために異なるHARQプロセスに対応する許可無しリソースを使用できるだけでよい。幾つかの場合には、これは、UEが、K回の反復が終了しない場合があるので、幾らかの時間の間待たなければならない場合があり、次の送信リソースが該TBと同じHARQプロセスIDを使用している見込みがあることを意味し得る。UEがTBのK回の反復を終了し、UEが送信すべき新規データを有する場合、前のK回の反復が肯定応答されていないならば、UEは、異なるHARQプロセスIDを有する許可無しリソースで新規データを送信する必要があると得る。図12で、UEは、常に異なるHARQプロセスIDに対応するので、新規TBのために次の許可無しリソースで常に直ちに送信できる。

【0111】

幾つかの実施形態では、UEがTBのK回の反復を終了し、UEがACK又は許可を未だ受信していない場合、UEはHARQフィードバック(ACK/NACK又は許可)を待ってよい。UEがACK又は許可を基地局から所定ウィンドウ内で受信しない場合、UEは、TBの許可無し再送を実行してよい。許可無し再送は、構成された許可無しリソースで行われてよい。許可無し再送は、K回の反復の別のセットを含んでよい。一実施形態では、許可無し再送は、同じHARQプロセスIDに対応する許可無しリソースでのみ行われてよい。このシナリオでは、基地局は、許可無し再送及び初期のK回の許可無し反復を、それらが同じHARQプロセスIDを用いて識別可能であるとき、結合可能であってよい。許可無し再送は、同じHARQ IDプロセスに対応する許可無しリソースを見付けるために幾らかの時間の間、待たなければならないことがある。別の実施形態では、許可無し再送は、対応するHARQプロセスIDが初期のK回の反復のHARQプロセスIDと同じか異なるかに関わらず、後続の利用可能許可無しリソースのうちのいずれかを使用可能であってよい。許可無し再送のHARQプロセスIDが初期のK回の反復と異なる場合、基地局は、初期のK回の反復及び許可無し再送を独立に(つまり両者を結合しない)復号することを選択してよい。記載の手順は、 $K=1$ の場合にも機能する。

【0112】

幾つかの実施形態では、許可無し反復は、周波数ドメイン、時間ドメイン、又は時間及び周波数ドメインの結合に、分散され得る。制御情報の中の指示子(例えば、フラグ)は、許可無し反復が最初に周波数ドメインで又は最初に時間ドメインで実行されることを示すために(例えば、RRCシグナリングで)構成されてよい。

【0113】

図13は、各時間インデックスが2つの許可無しアップリンク送信機会を有する一例を示す。TBの自動送信回数は $K=4$ である。2つのTB(TB0及びTB1)は、同じ時間間隔で並行して、しかし重なり合わない周波数リソースで送信されている。図14は、図13の変形であり、ここで、同じTBの2回の送信が同じ時間間隔で重なり合わない周波数リソース上で生じる。図14で、同じTBの複数の送信は、並行して送信される。これは、TBの自動送信がより短い時間間隔に渡り生じるという利点を有する。図14の実施形態の起こり得る欠点は、所与の時間間隔でTBを送信するための電力が、該時間間隔における該TBの2回の送信の間で分散される必要があると得ることである。

【0114】

許可無しアップリンクリソースの複数のセットのためのリソース構成

許可無しアップリンクリソースを構成する異なる方法に対応し得る異なる種類のアップリンク許可無し送信方法がある。第1種類の許可無しアップリンク送信では、送信リソースは、レイヤ1(L1)(例えばDCI)シグナリングを伴わず、RRCシグナリングにより構成され/再構成されてよい。UEがRRCシグナリングからリソース構成を受信した後に、UEは、L1シグナリングを伴わずに、アップリンク許可無し送信を実行できる。第2種類の許可無し送信では、送信リソースは、アクティブ化/非アクティブ化について、RRCシグナリング及びL1シグナリング(例えばDCI)の両方に基づいてよい。RRC構成に基づく第3種類の許可無し送信があってよい。UEは、L1アクティブ化を伴わずに、許可無し送信を実行してよい。しかしながら、それは、RRCで構成された幾つかのパラメータを変更するために、L1シグナリング(例えばDCI)の使用を許可す

る。UEは、1種類の許可無し送信のみをサポートし、又は複数種類の許可無し送信を同時にサポートしてよい。(基地局を介する)ネットワークは、UEを明示的に構成し、又はUEが1つ以上の種類の許可無し送信をサポート可能か否かを暗示的に示し、又はUEがサポートする許可無し送信の種類を示してよい。指示は、RRCシグナリング内であってよい。指示は、RRCの中のリソース構成と一緒に送信されてよい。本開示では、私達は、上述の許可無し送信の異なる種類を表すために、「許可無し型」又は「GF型」を用いることがある。私達は、異なるリソースシグナリングオプション、つまり異なる種類の許可無し送信及び許可有り送信を表すために、「許可型」に言及することがある。例えば、許可型は、種類1許可無し送信(RRCシグナリングによってのみ構成されるリソース)、種類2許可無し送信(RRCシグナリング及びDCIシグナリングにより構成されるリソース)、種類3許可無し送信(RRCシグナリングによってのみ構成されるが、DCI変更リソースパラメータを有するリソース)、許可有り送信(DCIによりシグナリングされるリソース)であり得る。これらは全て異なる許可型と考えられる。幾つかの実施形態では、UEが種類1リソース構成又は種類2リソース構成であるかは、アクティブ化又は非アクティブ化が有効にされるかを表すアクティブ化指示子により示される。指示子はフラグ(L1アクティブ化フラグ)であってよい。例えば、フラグが0である場合、アクティブ化が有効にされず、許可無し送信は種類1である。そうでない場合、リソース構成は種類2であってよく、逆も同様である。幾つかの実施形態では、UEが種類1許可無し送信か又は種類3許可無し送信かは、L1シグナリングがRRCで構成されたGFリソースパラメータを変更するために使用可能か否かを示す指示子により示されてよい。指示子はフラグ(L1変更フラグ)でもあり得る。例えば、L1変更フラグが0である場合、これは、許可無し送信が種類1であることを示してよく、L1変更フラグが1である場合、これは、許可無し送信が種類3であることを示してよい。幾つかの実施形態では、L1アクティブ化フラグが1でありL1変更フラグが0であるときのみ、許可無し送信が種類3である。複数の許可無し構成又は複数の許可無しリソースセットが存在するとき、各構成又はリソースセットは、UEについて上述と同じ方法で、UEの各構成/リソースセットの許可無し送信の種類を識別する上述の指示子/フラグを含んでよい。本開示では、LTE又は新無線(NR)における半永久的スケジューリング(SPS)は、種類2許可無し送信として考えられてよい。

【0115】

許可無し送信では、RRCで構成されたパラメータは、以下：許可無しC-RNTI(GF C-RNTI)又はグループC-RNTI、周期、リソースオフセット、時間ドメインリソース割り当て、周波数ドメインリソース割り当て、DMRS構成(UE固有であってよい)、1つ以上のMCS及び/又はトランスポートブロックサイズ(TBS)値、反復回数K、電力制御関連パラメータ、HARQ関連パラメータ、リソースホッピングパターン、1つ以上のMA署名、MA署名ホッピングパターン、L1アクティブ化指示子/フラグ、L1変更指示子/フラグ、UEが初期送信のために許可無し反復/再送リソースを使用可能か否かを示すための指示子、のうちの1つ以上を含んでよい。HARQ関連パラメータは、構成されたUL HARQプロセスの最大数(L)、及び任意でHARQプロセスIDオフセットを含んでよい。GF C-RNTIは、許可無し送信に関連する制御シグナリングのために使用されるDCIメッセージのCRCを少なくともマスクするために使用されるある種のUE IDである。これは、許可無し送信又は関連シグナリングのために主に使用されることを除いて、C-RNTIと同様の機能を有する。GF C-RNTIは、C-RNTIと異なってよい。周期は、2つの許可無し送信リソースの間の間隔を表す。リソースオフセットに関し、オフセット値は、1つ以上の許可無しアップリンク送信リソースの時間位置、又はシステムフレーム番号(SFN=0)に対する1つのリソースの時間位置、又は1周期内の許可無しアップリンク送信リソースの相対時間位置を示してよい。例えば、オフセットは、フレーム0に対する(例えばシステムフレーム番号(SFN)=0に対する)1つの許可無しアップリンク送信リソースの時間位置インデックス(例えば、TTIインデックス、スロットインデックス、又はサブフレームインデ

ックス)を示してよい。別の例では、オフセット値は、TTIインデックス0とTTIインデックス周期-1との間に位置する許可無しリソースのTTIインデックスとして定められる。時間ドメインリソース割り当ては、時間ドメインに渡る許可無しリソースの長さを示してよく、TTI、サブフレーム、スロット、ミニスロット、又は特定数のOFDMシンボルであってよい。周波数ドメインリソース割り当ては、許可無しリソースの周波数ドメインリソース割り当て(例えば、幾つかの場合には開始周波数位置及びRB内のサイズにより示され得るPRB又はVRBインデックス)を示してよい。リソースホッピングパターンは、周波数リソースが異なる時間にホッピングすべき周波数区分/帯域/サブ帯域を示してよい。

【0116】

GF C-RNTI、周期、及び電力制御パラメータのような許可無しパラメータの一部又は全部は、同じUEの1つ以上の異なる許可無し型について共通であってよい。例えば、UEが種類1許可無し送信、種類2許可無し送信、又は両方により構成されるかに関わらず、単一のGF C-RNTIがUEについて構成されてよい。GF C-RNTI、周期、及び電力制御パラメータのような許可無しパラメータの一部又は全部は、許可無し型固有であってよい。つまり、異なるパラメータセットが、異なる種類の許可無し送信について構成され/予め定められる。例えば、種類1許可無し送信をサポートするUEは、種類1GF送信のために第1GF C-RNTIにより構成されてよい。同じUEが種類2許可無し送信も同様にサポートするよう構成される場合、該UEは、種類2許可無し送信をサポートするために異なる第2GF C-RNTIにより構成されてよい。幾つかの実施形態では、種類2許可無し送信のための第2GF C-RNTIは、SPS C-RNTIであってよい。GF C-RNTI、周期、及び電力制御パラメータのような許可無しパラメータの一部又は全部は、同じUEの1つ以上の異なる許可型について共通であってよい。例えば、許可有り送信及び許可無し送信のためのUE IDは、同じであってよい。例えば、C-RNTIのみが構成され、GF C-RNTIは構成されなくてよく、C-RNTIはGF C-RNTIの機能のために使用されてよい。GF C-RNTI及び電力制御パラメータのようなパラメータの一部又は全部は、許可型固有であってよい。つまり、異なるパラメータセットが、異なる許可型の送信について構成され/予め定められる。例えば、許可有り送信及び許可無し送信は、異なるUE IDにより、例えばそれぞれC-RNTI及びGF C-RNTIにより構成されてよい。C-RNTI及びGF C-RNTIは異なり得る。

【0117】

幾つかの実施形態では、複数の許可無しアップリンク送信リソースセット又は複数の許可無し構成が、UE毎に(例えばRRCシグナリングで)構成されてよく、各セット/構成は場合によっては異なる方法で構成される。UEは、許可無し送信のために、1又は複数の許可無しリソースセットを使用してよい。各リソースセットは、リソースセット/構成を識別するために、許可無しリソースセットインデックス又は許可無し構成インデックスも含んでよい。UE毎に構成される又は予め定められるサポートされる許可無しリソースセット/構成パラメータの最大数があってよい。

【0118】

複数のリソースセットは、例えば種類2許可無し送信のために、DCIシグナリングによりアクティブ化されてよい。複数のリソースセットは、UE固有DCIによりアクティブ化されてよい。各リソースセットは、別個のDCIによりアクティブ化され得る。異なるリソースセットは、明示的にシグナリングされてよい異なるリソースセットインデックスを用いて別個のDCIの中で識別されてよい。複数のリソースセットは、単一のDCIメッセージによってもアクティブ化され得る。UEのために複数のリソースセットをアクティブ化するDCIアクティブ化メッセージは、LTE DCIフォーマット3/3Aと同様のビットマップフォーマットを用いてシグナリングされてよい。例えば、DCIアクティブ化メッセージについてのCRCは、C-RNTI又はGF C-RNTIによりマスクされてよい。DCIはM個のビットを含んでよく、ビットの各々は、リソースセット

10

20

30

40

50

をアクティブ化するかアクティブ化しないかに関する情報を含む。M個のビットの中の1つのビットの位置は、RRCの中で構成されるリソースセットインデックスとの所定の関係を有する。例えば、第1ビットはリソースセットインデックス0のアクティブ化情報に対応し、第2ビットはリソースセットインデックス1のアクティブ化情報に対応し、...、第MビットはリソースセットインデックスM-1を有するリソースセットに対応する。Mは予め構成され又は予め定められてよい。Mは、UEに割り当てられた実際のリソースセットの数、又は該UEについて若しくは1つのUEについて構成可能なリソースセットの最大数であってよい。

【0119】

図15は、2つの許可無しアップリンク送信リソースセット502及び504を示す。2つの許可無しアップリンク送信リソースセット502及び504は、異なる方法で構成されてよい。RRCで構成される許可無しパラメータの一部又は全部は、全ての許可無しリソースセットについて共通であってよく、全ての許可無しリソースセットについて構成され又は予め定められてよい。許可無しパラメータの一部又は全部は、許可無しリソースセット／構成固有であってよい。各リソースセットは、L1アクティブ化フラグ及び／又はL1変更により示される、1種類の許可無し送信（例えば、種類1又は種類2許可無し送信）に対応してよい。

【0120】

幾つかの実施形態では、前述の構成パラメータの全部は、構成固有及び／又はリソースセット固有であってよい。幾つかの実施形態では、前述の構成パラメータの一部のみが、構成固有及び／又はリソースセット固有であってよい。幾つかの実施形態では、構成された複数のリソースセットは、時間間隔当たりの構成された複数の周波数ドメインリソースをもたらしてよい。幾つかの実施形態では、周期、オフセット、及び時間ドメインリソース割り当ては、全てのリソースセットに共通であり、周波数ドメインリソース割り当て、リソースホッピングパターン、MCS、MA署名、及び／又はDMRSはリソースセット固有であってよい。周期、オフセット、及び時間ドメインリソースパラメータが複数のリソースセットに共通であるとき、複数のリソースセットは、時間間隔当たりの異なる周波数リソースに対応する。幾つかの実施形態では、リソースホッピングパターンはリソースセット固有であり、周期、オフセット、時間ドメインリソース割り当て、全ての他の周波数ドメインリソース割り当てパラメータ、MCS、MA署名、及びDMRS、Kは、全てのリソースセットに共通である。幾つかの実施形態では、リソースホッピングパターン、MA署名、及び／又はDMRS構成は、リソースセット固有であり、周期及びオフセット、時間ドメインリソース割り当てパラメータは、全てのリソースセットに共通であり、周波数ドメインリソースパラメータ、MCSのような他のパラメータは、全てのリソースセットに共通であり又はリソースセット固有であってよい。幾つかの実施形態では、（リソースホッピングパターンを含む）周波数ドメインリソース割り当てのみが、リソースセット固有であり、全ての他のパラメータは全てのリソースセットに共通であってよい。幾つかの実施形態では、周期は全てのリソースセットに共通であってよく、オフセット、及び時間ドメインリソース割り当て、周波数ドメインリソース割り当て、リソースホッピングパターン、MCS、MA署名、及び／又はDMRSはリソースセット固有であってよい。

【0121】

幾つかの実施形態では、UEは複数のリソースホッピングパターンにより構成され得る。複数のリソースホッピングパターンは、複数のリソースセットとして考えられ又はそれに対応し得る。ここで、各リソースホッピングパターンはリソースのセットである。したがって、リソースホッピングパターンパラメータは、リソースセット固有であってよい。リソースホッピングパターンは、異なる時間インデックス及び／又は反復回数に関して、リソースの位置する周波数区分を示してよい。周波数区分は、周波数帯域、周波数サブ帯域、RBのセット又は周波数区分の任意の範囲であり得る。例えば、リソースホッピングパターンは、異なる時間における周波数区分インデックスを示すシーケンスとして定められてよい。他の許可無しリソースパラメータの一部又は全部は、異なるリソースセットに

共通であってよい。幾つかの実施形態では、T T I 当たりの複数の周波数リソースは、U E 毎に構成されてよい。幾つかの実施形態では、T T I 当たりの複数の周波数リソースは、異なるH A R Q プロセスに対応してよい。U E は、T T I 当たりに複数のT B / H A R Q プロセスを送信可能であってよい。例えば、異なるリソースセットについて、周期、オフセット、及び時間ドメインリソース構成パラメータが共通であり、リソースホッピングパターンが異なる場合、異なるリソースセットは、同じT T I 又は同じ時間間隔の異なる周波数区分に位置してよい。異なるリソースセットは、R R C で明示的にシグナリングされ又は（例えば、構成されたリソースセットの順序により又はシグナリングされたリソースホッピングパターンの順序により）暗示的に示されてよいリソースセットインデックスにより示されてよい。合計リソースセット数（例えば、幾つかの場合には、これは構成された周波数ホッピングパターンの数である）及びリソースセットインデックスは、後の例で記載するように、H A R Q プロセス I D の時間／周波数リソースへのマッピングを導出するために使用できる。幾つかの実施形態では、異なる周波数位置インデックス（T T I 内 G F リソースインデックス）及び時間間隔当たりの許可無しリソース数（T T I 当たり G F リソース数）が、H A R Q プロセス I D を導出するために代わりに使用できる。

10

【0122】

幾つかの実施形態では、各構成の内部の全てのパラメータは、構成／リソースセット固有であってよいが、各構成内にU E のために構成された複数のリソースセットがあってよい。複数のリソースセットは、例えば複数のリソースセットを構成することにより、共通の周期及びオフセットを有する複数のリソースセットについて、時間間隔当たり複数の周波数リソースを含んでよい。より一般的には、各リソース構成パラメータは、リソースセット固有又はU E （サービス）固有であってよい。

20

【0123】

幾つかの実施形態では、各リソースセットは、H A R Q プロセス又はH A R Q プロセス範囲に対応してよい。幾つかの実施形態では、各リソースセットに対応するH A R Q プロセス I D は、（例えばR R C で）明示的にシグナリングされてよい。幾つかの実施形態では、リソースセットに対応するH A R Q プロセス I D は、明示的にシグナリングされなくてよい。他の実施形態では、H A R Q プロセス I D / 番号は、構成において明示的に示されず、複数のリソースセットのみが構成される。この場合、H A R Q プロセスを構成されたリソースにマッピングする所定のルールがあってよい。例えば、2 個のリソースセットが構成された場合、第1セットはH A R Q プロセス番号0に対応してよく、第2セットはH A R Q プロセス番号1に対応してよい。別の例として、2 個の並列リソースセットが、1 つの時間単位／スロット内に2 つの許可無しリソースが異なる周波数位置に存在するように構成された場合、より高い周波数帯域インデックスを有する一方がH A R Q プロセス0に対応してよく、他方がH A R Q プロセス1に対応し、或いは逆も同様である。幾つかの実施形態では、H A R Q プロセス I D は、リソース構成インデックス又はリソースセットインデックスに関連付けられてよい。

30

【0124】

幾つかの実施形態では、構成されるアップリンクH A R Q プロセスの最大数Lは、全てのリソースセットの間で共有される。幾つかの実施形態では、構成されるアップリンクH A R Q プロセスの最大数Lは、各リソースセット／構成毎にシグナリングされる。幾つかの実施形態では、各リソースセットについて使用されるH A R Q I D の開始点を定めるために使用されるH A R Q プロセス I D オフセットがあってよい。H A R Q プロセス I D オフセットは、リソースセット毎にR R C でシグナリングされてよい。

40

【0125】

図16は、複数の時間周波数リソースブロックを含む許可無しアップリンク送信リソースセット552の別の例を示す。U E によりT B の許可無しアップリンク送信のために使用され得る16個の時間周波数ブロックが示される。各時間周波数ブロックは、0乃至15の間のそれぞれの時間インデックスに関連付けられる。許可無しアップリンク初期送信機会の間の周期は、1 個の時間インデックスである。H A R Q プロセス I D と時間周波数

50

アップリンク送信リソースとの間には予め構成された又は予め定められたマッピングがある。具体的に、TBの構成された反復回数は $K=4$ であり、 $K=4$ 個の隣接インデックスの各バンドルは、それぞれのHARQプロセスIDにマッピングされ、UEの有し得る進行中のHARQプロセスの最大数は $L=3$ である（HARQプロセスID0、HARQプロセスID1、及びHARQプロセスID2）。許可無しアップリンクリソースは、時間インデックス0～3がバンドルされ、HARQプロセスID0に対応し、時間インデックス4～7がバンドルされ、HARQプロセスID1に対応し、時間インデックス8～11がバンドルされ、HARQプロセスID2に対応し、時間インデックス12～15がバンドルされ、HARQプロセスID0に対応するようにマッピングされる。

【0126】

図16で、インデックス0、4、8、及び12は初期送信リソースである。TBが送信のためにUEに到着すると、UEは、初期送信及び反復を送信するために、バンドルの開始まで待たなければならない。TBに関連付けられたHARQプロセスIDは、該バンドルのHARQプロセスIDである。起こり得る欠点は、554に示すように、UEが、TBを送信可能になる前に、幾つかの送信ブロックを待たなければならないことがあることである。

【0127】

図17は、代替実施形態を示し、ここで、パケットが送信されるために到着すると、UEはバンドルの開始まで待機する必要がなく、つまり、UEは、いずれかの時間インデックス0又は4又は8又は12で初期送信を送信するために待機する必要がない。代わりに、初期送信は、（反復リソースを含む）任意の利用可能インデックスにおいて送信されてよく、TBに割り当てられたHARQプロセスIDは、初期送信が送信されるリソースブロックに関連付けられたHARQプロセスIDに等しい。UEは、TBを送信可能になる前に、幾つかの送信ブロックを待つ必要がなくてよい。TB送信は、556に示すように、任意の（例えば次の利用可能な）送信ブロックで開始してよい。図17のTBのHARQプロセスIDは初期送信が送信されるリソースブロックに関連付けられたHARQプロセスIDに等しいので、図17のTBのHARQプロセスIDは図16のTBのHARQプロセスIDと異なることに留意する。

【0128】

図17で、基地局がTBの初期送信と反復との間を区別する1つの方法は、アップリンク送信のために使用されるMA署名に基づき得る。例えば、TBの初期送信は、TBの反復のために使用される1つ以上の参照信号と異なる参照信号を使用してよい。

【0129】

図16及び17に示した例では、各許可無しアップリンク送信リソースブロックにマッピングされたHARQプロセスIDは、以下のように計算されてよい：

【数4】

【数4】

$$HARQ \text{ プロセス } ID = \left\lfloor \left(\frac{\left(\frac{\text{インデックス}}{\text{周期}} \right)}{K} \right) \right\rfloor \bmod L$$

ここで、

【数5】

【数5】

「」

は床関数であり（つまり、

【数 6】

【数 6】

⌊ x ⌋

は x 以下の最大整数を与える）、「インデックス」は許可無しリソース時間間隔のインデックス（例えば、0、1、2、等）又は前述の CURRENT_TTI であり、「周期」、「K」、及び「L」は以上に定められており、「mod」はモジュロ演算である。一般的に、HARQ プロセス ID マッピングは K に依存してよい。許可無しリソースの HARQ プロセス ID マッピングは、 K 、周期、現在時間、及び L の関数であってよい。

10

【0130】

図 18 は、2つの許可無しアップリンク送信リソースセット 572 及び 574 の一例を示す。HARQ プロセス ID オフセット（リソース構成について前述された）は、リソースセット毎に構成され、HARQ プロセス ID が許可無しアップリンク送信リソースセット 572 及び 574 の2つのセットの間で重なり合わないよう使用される。許可無しアップリンク送信リソースセット 572 は、許可無しアップリンク送信機会の間の周期が2つの時間間隔（例えば、実装に依存して2つのスロット、又は2つの TTI、又は2つのサブフレーム、等）であり、 $K=2$ 、 $L=3$ 、HARQ ID オフセットが 0 であり、及びリソースオフセットが 0 である（ここで、時間リソースオフセットは、例えば $SFN=0$ に対する及び／又は1周期内の許可無しアップリンク送信リソースの時間位置を定める）ように構成される。許可無しアップリンク送信リソースセット 574 は、許可無しアップリンク送信機会の間の周期が1つの時間間隔であり、 $K=3$ 、 $L=4$ 、HARQ ID オフセットが 3 であり、及び時間リソースオフセットが 0 であるように構成される。送信すべき TB を有する UE は、TB を送信するために、リソースセット 572 又はリソースセット 574 のいずれかを選択し得る。TB を送信するために使用すべきリソースセットを決定するために UE により実施される処理は、実装固有である。各リソースセットの各許可無しアップリンク送信リソースブロックにマッピングされた HARQ プロセス ID は、以下のように計算されてよい（パラメータはリソースセット固有であり得ることに留意する）：

20

【数 7】

【数 7】

$$HARQ \text{ プロセス ID} = \left\lfloor \left(\frac{\left\lceil \frac{\text{インデックス}}{\text{周期}} \right\rceil}{K} \right) \right\rfloor \bmod L + HARQ \text{ ID オフセット}$$

30

インデックスは、前述の CURRENT_TTI により置換されてよい。一般的に、許可無しリソースの HARQ プロセス ID マッピングは、 K 、周期、現在時間、HARQ ID オフセット、及び L の関数であってよい。

【0131】

40

図 18 は、時間において重なり合うが周波数において重なり合わない、許可無しアップリンク送信リソースセット 572 及び 574 を示す。しかしながら、これは単なる一例である。代替の実施形態では、許可無しアップリンク送信リソースセット 572 及び 574 は、周波数において部分的に又は完全に重なり合っており、及び／又は許可無しアップリンク送信リソースセット 572 及び 574 は、時間において部分的に重なり合い、時間において完全に重なり合い、又は時間において全く重なり合わなくてよい。

【0132】

図 19 は、許可無しアップリンク送信機会の間の周期が1つの時間間隔であり、各時間間隔が重なり合わない周波数：1つのサブキャリアセット上の、例えば 612 における「下側周波数」リソースブロック及び別のサブキャリアセット上の、例えば 614 における

50

「上側周波数」リソースブロックで、2つの許可無しアップリンク送信機会を有し、 $K = L = 4$ であるように構成された、許可無しアップリンク送信リソースセット602の一例を示す。幾つかの実施形態では、614及び612は、実際には、2つの異なる許可無しリソースセットを表してよい。

【0133】

同じUEからのTBについて進行中であってよいHARQプロセスIDの最大数（つまりL）は、下側周波数リソースブロックと上側周波数リソースブロックとの間で共有される。具体的に、HARQプロセスID0及び2は、上側周波数許可無しアップリンク送信リソースブロックにマッピングされ、HARQプロセスID1及び3は、下側周波数許可無しアップリンク送信リソースブロックにマッピングされる。図19に示す例では、許可無しアップリンクリソースを用いる基地局への各アップリンク送信について、3個のTBが異なる時間にUEの送信バッファに到着する。各TBは次の許可無しアップリンク送信機会で送信を開始し、TBに割り当てられたHARQプロセスIDは、TBの初期送信が送信される許可無しアップリンクリソースブロックに関連付けられたHARQプロセスIDに等しい。幾つかの実施形態では、基地局は、許可無しアップリンク送信で使用されるMA署名に基づき、TBの初期送信と反復との間を区別する。図19に示すように、TB#2が到着すると、上側周波数許可無しアップリンク送信リソースブロックはTB#1の送信のために使用されているので、TB#2は下側周波数許可無しアップリンク送信リソースブロックで送信される。

【0134】

図19に示した許可無しアップリンク送信リソースセット602は、許可無しアップリンク送信時間周波数リソースブロックの時間周波数リソースへの論理マッピングであることに留意する。実際の実装では、時間及び／又は周波数ホッピングパターンが使用されてよい。

【0135】

一例として、図19のHARQ IDマッピングは、以下のように示されてよい：

【数8】

【数8】

HARQ プロセス ID

$$= \left[\left(\left(\left(\frac{\text{インデックス}}{\text{周期}} \right) \right) \right) \cdot \text{GFリソースセット数} + \text{GFリソースセットインデックス} \right] \bmod L$$

ここで、GFリソースセット数は、構成された許可無しアップリンク送信時間周波数リソースセットの数であり（つまり、図19では2：リソースセット612及び614）、GFリソースセットインデックスは、各セットのインデックスである（図19では、リソースセット614は「0」であり、612は「1」である）。幾つかの実施形態では、GFリソースセット数は、時間間隔又は任意の時間単位あたりに構成される周波数リソースの数である、TTI当たりGFリソース数により置換されてよい。GFリソースセットインデックスは、時間間隔又は任意の時間単位あたりに構成される複数の周波数リソースの中の周波数位置インデックスである、TTI内GFリソースインデックスにより置換されてよい。幾つかの実施形態では、時間間隔はTTI、例えばサブフレーム、スロット、又はミニスロットである。幾つかの実施形態では、時間間隔は、周期と同じように定められ

る。例えば、UEのために構成された複数の周波数ホッピングパターンがある場合、TTI内GFリソースインデックスは、UEのために構成された周波数ホッピングパターンのインデックスであってよく、一方で、TTI当たりGFリソース数は、UEのために構成された周波数リソースホッピングパターンの数であってよい。方式は、TTI当たり並列HARQプロセスが送信されることを許容してよい。上述の式で、インデックスは、前述のCURRENT_TTIにより置換されてよい。一般的に、許可無しリソースのHARQプロセスIDマッピングは、リソースの時間及び周波数位置、及び／又は反復回数Kの関数であってよい。HARQプロセスIDマッピングは、リソースセットインデックス及び合計HARQプロセス数の関数であってよい。

【0136】

図20は、図19の変形を示し、ここで、HARQプロセスID0及び1は、上側周波数許可無しアップリンク送信リソースブロックにマッピングされ、HARQプロセスID2及び3は、下側周波数許可無しアップリンク送信リソースブロックにマッピングされる。

【0137】

図21は、図19の変形を示し、ここで、1回の反復のみがある。つまり、各TBは2回送信される： $K=2$ 。図22は、図20の変形を示し、ここで、1回の反復のみがある。つまり、各TBは2回送信される： $K=2$ 。

【0138】

図23は、図19の変形を示し、ここで、反復は周波数ドメインで生じる。具体的に、隣接時間間隔の各ペアは、それ自体の、同じHARQプロセスIDにマッピングされた4個の許可無しアップリンク送信ブロックを有する。その結果、同じTBの複数の送信が並列に送信される。TBに割り当てられたHARQプロセスIDは、初期送信及びTBの第1反復が送信される許可無しアップリンクリソースブロックに関連付けられたHARQプロセスIDに等しい。図23の実施形態は、2つの可能な利点を有する：TBの自動送信がより短い時間間隔に渡り生じること、及び各時間間隔が1つのHARQプロセスIDにのみ関連付けられること、である。図23の例の起こり得る欠点は、所与の間隔でTBを送信するための電力が、該間隔における該TBの2回の送信の間で分散される必要があり得ることである。

【0139】

図24は、許可無しアップリンク送信機会の間の周期が1つの時間間隔であり、 $K=L=4$ 、及び許可無しアップリンク送信リソースブロックへのHARQプロセスIDマッピングが反復回数と独立であるように構成された、許可無しアップリンク送信リソースセット652の別の例を示す。具体的に、 m が時間インデックス n の許可無し送信リソースブロックにマッピングされたHARQプロセスIDである場合、 $(m+1) \bmod L$ は、時間インデックス $n+1$ の許可無し送信リソースブロックにマッピングされたHARQプロセスIDである。TBに割り当てられたHARQプロセスIDは、TBの初期許可無しアップリンク送信が送信される許可無しアップリンクリソースブロックにマッピングされたHARQプロセスIDに等しい。幾つかの実施形態では、基地局は、許可無しアップリンク送信で使用するMA署名に基づき、TBの初期送信と反復との間を区別する。初期送信のタイミング又は時間／周波数位置が識別されると、同じTBの後続の $K-1$ 回の反復は、初期許可無しアップリンク送信に続く後の $K-1$ 個の許可無しアップリンク送信リソースを見付けることにより識別されてよい。HARQプロセスIDは、初期送信に対応するリソースに基づき識別されてよく、同じTBの後続の反復は、同じプロセスHARQ IDを使用していると考えられることができる。図24の例では、特定HARQプロセスが進行中である場合、又は前のHARQプロセスバッファがクリアされておらず（例えば、UEが依然として該HARQプロセスのACK／NACK又は許可を待っている場合）、UEが送信バッファ内に基地局へ送信すべき新規TBを有する場合、UEは、新規TBを未使用HARQプロセスIDに対応する許可無しリソースで送信するために、必要に応じて新規TBの初期送信を遅延させ得る。

10

20

30

40

50

【0140】

図24のHARQプロセスIDは、次のように表されてよい：

【数9】

【数9】

$$\text{HARQ プロセス} \cdot \text{ID} = \left\lfloor \frac{\text{インデックス}}{\text{周期}} \right\rfloor \bmod L$$

複数のリソースセットが構成され、各リソースセットが更にHARQ IDオフセットで構成される場合、各リソースセットのHARQプロセスIDは、次のように表されてよい：

10

【数10】

【数10】

$$\text{HARQ プロセス} \cdot \text{ID} = \left\lfloor \frac{\text{インデックス}}{\text{周期}} \right\rfloor \bmod L + \text{HARQ ID オフセット}$$

図25は、図19の変形を示し、ここで、許可無しアップリンク送信リソースブロックへのHARQプロセスIDマッピングは、反復回数と独立である。

20

【0141】

一例として、図25のHARQ IDマッピングは、以下のよう示されてよい：

【数11】

【数11】

$$\begin{aligned} \text{HARQ プロセス} \cdot \text{ID} \\ = \left\lfloor \left(\left\lfloor \frac{\text{インデックス}}{\text{周期}} \right\rfloor * \text{GF リソースセット数} \right. \right. \\ \left. \left. + \text{GF リソースセットインデックス} \right) \right\rfloor \bmod L \end{aligned}$$

30

ここで、GFリソースセット数は、許可無しアップリンク送信時間周波数リソースセットの数であり（つまり、図25では2：リソースセット612及び614）、GFリソースセットインデックスは、各セットのインデックスである（図25では、リソースセット614は「0」であり、612は「1」である）。幾つかの実施形態では、GFリソースセット数は、時間間隔又は任意の時間単位当たりに構成される周波数リソースの数である、TTI当たりGFリソース数により置換されてよい。GFリソースセットインデックスは、時間間隔又は任意の時間単位当たりに構成される複数の周波数リソースの中の周波数位置インデックスである、TTI内GFリソースインデックスにより置換されてよい。幾つかの実施形態では、時間間隔はTTI、例えばサブフレーム、スロット、又はミニスロットである。幾つかの実施形態では、時間間隔は、周期と同じように定められる。例えば、UEのために構成された複数の周波数ホッピングパターンがある場合、TTI内GFリソースインデックスは、UEのために構成された周波数ホッピングパターンのインデックスであってよく、一方で、TTI当たりGFリソース数は、UEのために構成された周波数リソースホッピングパターンの数であってよい。方式は、TTI当たりに並列HARQプロセスが送信されることを許容してよい。

40

【0142】

図26は、図20の変形を示し、ここで、許可無しアップリンク送信リソースブロックへのHARQプロセスIDマッピングは、反復回数と独立である。

【0143】

50

リソースインデックス i を有する図 26 の各リソースセットの HARQ プロセス ID は、次のように計算されてよい：

【数 12】

【数12】

$$\text{HARQ プロセス ID} = \left\lfloor \frac{\text{インデックス}}{\text{周期}} \right\rfloor \bmod L_i + \text{オフセット}_i$$

ここで、 L_i は、リソースセット i の HARQ プロセスの数であり、 $L_i = \text{floor}(L / \text{GFリソースセット数})$ 、オフセット $_i = L_0 + L_1 + \dots + L_{i-1}$ 、ここで、合計 HARQ プロセス数 L 、及びリソースセットインデックス、及び許可無しリソースセットの数が分かる必要があるだけである。幾つかの実施形態では、上述のように、GFリソースセット数は、TTI 当たり GFリソース数により置換されてよく、GFリソースセットインデックスは、TTI 内 GFリソースインデックスにより置換されてよい。

10

【0144】

図 20 について同様に、各リソースセットの HARQ プロセス ID：

【数 13】

【数13】

$$\text{HARQ プロセス ID} = \left\lfloor \left(\frac{\text{インデックス}}{\text{周期}} \right) \bmod K \right\rfloor \bmod L_i + \text{オフセット}_i$$

20

ここで、 L_i 及びオフセット $_i$ は上記で定められた。

【0145】

図 27 は図 19 の変形を示し、ここで、HARQ プロセス ID 0 は、上側周波数許可無しアップリンク送信リソースブロックにマッピングされ、HARQ プロセス ID 1 は、下側周波数許可無しアップリンク送信リソースブロックにマッピングされる。図 27 は、予め構成されたリソースセット（614 及び 612）の結果であってよく、各リソースセットはそれぞれの HARQ プロセスに対応する。

30

【0146】

例示的な方法

図 28 は、一実施形態による、基地局、目標 UE、及び 1 つの他の UE により実行される方法のフローチャートである。ステップ 332 で、目標 UE は、初期許可無しアップリンク送信を送信する。初期許可無しアップリンク送信は、競合に基づくスケジューリング要求であってよく又はそうでなくてよい。初期許可無しアップリンク送信は、BSR 又は上述の他の指示子（例えば、図 5 のステップ 302 に関して言及した指示子）を含んでよい。ステップ 334 で、基地局は初期許可無しアップリンク送信を受信する。ステップ 336 で、基地局は、目標 UE から追加送信が要求されることを決定する。幾つかの実施形態では、追加送信は、目標 UE から追加データを送信するために必要とされてよい。幾つかの実施形態では、追加送信は、初期許可無しアップリンク送信に関連する再送であってよい。ステップ 338 で、基地局 100 は、追加送信に関連する情報を目標 UE へ送信する。追加送信に関連する情報は、他の UE により受信され及び／又は復号されるよう構成される。追加送信に関連する情報は、許可有りアップリンク送信で追加送信を送信するために使用すべきリソース及び／又は MA 署名を示す、目標 UE への許可であってよい。幾つかの実施形態では、許可は、半永久的スケジューリング許可であってよい。幾つかの実

40

50

施形態では、追加送信が初期データの復号の失敗に起因する再送である場合、追加送信に関連する情報は、許可を伴わないNACKであってよい。その結果、目標UEは、許可無しアップリンク送信を介して再送を送信することになる。ステップ340で、目標UE及び他のUEの両者は、情報を受信する。ステップ342で、目標UEは、追加送信を送信する。一方で、ステップ344で、他のUEは、情報を復号し、情報を読み取って、回避すべき少なくとも1つのMA署名及び／又は少なくとも1つのリソースを決定する。ステップ346で、他のUEは追加送信のために目標UEにより使用されるリソース及び／又はMA署名の使用を回避しているので、他のUEは、ステップ342で目標UEにより送信された追加送信と衝突しない許可無しアップリンク送信を送信する。ステップ348で、基地局は、ステップ342で送信された追加送信、及びステップ346で送信された許可無しアップリンク送信の受信に成功する。

10

【0147】

任意で、ステップ336で、基地局は、例えば前述の例示的条件(1)～(8)のうちの1つ、一部、又は全部に基づき、目標UEについて許可無しから許可有りへの切り替えが実行されるべきであると決定してよい。目標UEについて許可無しから許可有りへの切り替えが実行されるべきである場合、ステップ338で送信された追加送信に関連する情報は、目標UEに対する許可である。

【0148】

追加の例

以上に鑑み、以下の例が提供される。

20

【0149】

例1：基地局により実行される方法であって、ユーザ機器から許可無しアップリンク送信を受信するステップと、前記許可無しアップリンク送信を受信することに対応して、前記ユーザ機器のためのスケジューリング許可を生成するステップと、前記スケジューリング許可を少なくとも前記ユーザ機器へ送信するステップと、を含む方法。

【0150】

例2：前記スケジューリング許可を少なくとも第2ユーザ機器へ送信するステップ、も更に含む例1の方法。

【0151】

例3：前記スケジューリング許可を送信するステップは、前記スケジューリング許可をブロードキャストするステップを含む、例2の方法。

30

【0152】

例4：前記許可無しアップリンク送信は、指示子を含む、例1の方法。

【0153】

例5：前記指示子はバッファ状態レポートである、例4の方法。

【0154】

例6：前記バッファ状態レポートは、前記ユーザ機器が前記基地局へ送信すべき追加データを有することを示す、例5の方法。

【0155】

例7：前記スケジューリング許可を生成するステップは、半永久的スケジューリング許可を生成するステップを含む、例1の方法。

40

【0156】

例8：前記半永久的スケジューリング許可は、前記ユーザ機器により使用されるべき特定のリソースホッピングパターン及び／又はMA署名ホッピングパターンを示すインデックスを含む、例7の方法。

【0157】

例9：前記MA署名ホッピングパターンは、参照信号ホッピングパターンである、例8の方法。

【0158】

例10：前記許可無しアップリンク送信は、スケジューリング要求を含む、例1の方法

50

。

【0159】

例11：前記許可無しアップリンク送信の中のデータの復号に失敗するステップであって、前記スケジューリング許可はNACKと共に送信される、ステップを更に含む例1の方法。

【0160】

例12：前記許可無しアップリンク送信を受信することに対応して、前記ユーザ機器のために前記スケジューリング許可を生成するステップは、1つ以上の基準に基づき前記スケジューリング許可を生成することを決定するステップを含む、例1の方法。

【0161】

例13：例1～12のいずれか1つの方法を実行するよう構成される基地局。

【0162】

例14：基地局であって、ユーザ機器から許可無しアップリンク送信を受信する受信機と、前記許可無しアップリンク送信を受信することに対応して、前記ユーザ機器のためのスケジューリング許可を生成するリソースアロケータと、前記スケジューリング許可を少なくとも前記ユーザ機器へ送信する送信機と、を含む基地局。

【0163】

例15：第1UEにより実行される方法であって、第2UEのアップリンク送信に関連する情報を含むメッセージを受信するステップと、前記メッセージの中の前記情報を復号するステップと、前記メッセージの中の前記情報に基づき、許可無しアップリンク送信を送信するステップと、を含む方法。

【0164】

例16：前記メッセージの中の前記情報は、前記第2UEにより送信される将来のアップリンク送信の間に、前記第2UEにより使用される第1リソースを示し、前記メッセージの中の前記情報に基づき前記許可無しアップリンク送信を送信するステップは、前記第1リソースと異なる第2リソースで前記許可無しアップリンク送信を送信するステップを含む、例15の方法。

【0165】

例17：前記メッセージの中の前記情報は、前記第2UEにより使用されるべき特定リソースホッピングパターンに対応するインデックス値である、例16の方法。

【0166】

例18：前記メッセージは、前記第2UEに向けられたNACKである、例15の方法

。

【0167】

例19：前記メッセージの中の前記情報は、前記第2UEにより送信される将来のアップリンク送信の間に、前記第2UEにより使用される第1MA署名を示し、前記メッセージの中の前記情報に基づき前記許可無しアップリンク送信を送信するステップは、前記第1MA署名と異なる第2MA署名を用いて前記許可無しアップリンク送信を送信するステップを含む、例15の方法。

【0168】

例20：前記第1MA署名は第1参照信号であり、前記第2MA署名は第2参照信号である、例19の方法。

【0169】

例21：前記メッセージは、前記第2UEに向けられたACKであり、前記メッセージの中の前記情報に基づき前記許可無しアップリンク送信を送信するステップは、以前に前記第2UEにより使用されるべきであったリソースで及び／又はMA署名を用いて、前記許可無しアップリンク送信を送信するステップを含む、例15の方法。

【0170】

例22：例15～21のいずれか1つの方法を実行するよう構成されるUE。

【0171】

10

20

30

40

50

例 2 3：U E であって、第 2 U E のアップリンク送信に関連する情報を含む第 1 メッセージを受信する受信機と、前記第 1 メッセージの中の前記情報を復号するリソース検出器と、前記第 1 メッセージの中の前記情報に基づき、許可無しアップリンク送信の中で送信されるべき第 2 メッセージを生成するアップリンクメッセージ生成器と、を含む U E。

【0172】

例 2 4：U E により実行される方法であって、バッファ状態レポートを有するメッセージを生成するステップであって、前記バッファ状態レポートは、前記 U E が基地局へ送信すべき追加データを有することを示す、ステップと、前記バッファ状態レポートを含む前記メッセージを、前記基地局へ許可無しアップリンク送信を介して送信するステップと、を含む方法。

10

【0173】

例 2 5：例 2 4 の方法を実行するよう構成される U E。

【0174】

例 2 6：U E であって、バッファ状態レポートを有するメッセージを生成するアップリンクメッセージ生成器であって、前記バッファ状態レポートは、前記 U E が基地局へ送信すべき追加データを有することを示す、アップリンクメッセージ生成器と、前記バッファ状態レポートを含む前記メッセージを、前記基地局へ許可無しアップリンク送信を介して送信する送信機と、を含む U E。

【0175】

例 2 7：基地局により実行される方法であって、第 1 ユーザ機器から許可無しアップリンク送信を受信するステップと、前記許可無しアップリンク送信を受信することに応答して、前記第 1 ユーザ機器へ及び少なくとも第 2 ユーザ機器へ応答を送信するステップと、を含む方法。

20

【0176】

例 2 8：前記応答は、前記第 1 ユーザ機器に向けられた N A C K 又は A C K を含む、例 2 7 の方法。

【0177】

例 2 9：前記応答は前記第 1 ユーザ機器のための半永久的スケジューリング許可を含み、前記半永久的スケジューリング許可は、追加許可無しアップリンク送信を送信するための、前記第 1 ユーザ機器のための少なくとも 1 つのリソース区分及び／又は少なくとも 1 つの M A 署名を示す、例 2 7 の方法。

30

【0178】

例 3 0：前記許可無しアップリンク送信は、初期許可無しアップリンク送信であり、前記追加許可無しアップリンク送信は、前記初期許可無しアップリンク送信に関連する再送である、例 2 9 の方法。

【0179】

例 3 1：前記第 2 ユーザ機器は、前記応答の中の情報を復号し、前記第 1 U E による後の許可無しアップリンク送信との衝突を回避するために、前記情報に基づきリソース及び／又は M A 署名を選択する、よう構成される、例 2 7 の方法。

【0180】

40

例 3 2：例 2 7～3 2 のいずれか 1 つの方法を実行するよう構成される基地局。

【0181】

例 3 3：基地局により実行される方法であって、ユーザ機器から許可無しアップリンク送信を受信するステップと、前記許可無しアップリンク送信を受信することに応答して、前記ユーザ機器のためのスケジューリング許可を生成するステップと、前記スケジューリング許可を少なくとも前記ユーザ機器へ送信するステップと、を含む方法。

【0182】

例 3 4：前記スケジューリング許可を少なくとも第 2 ユーザ機器へも送信するステップ、を更に含む例 3 3 の方法。

【0183】

50

例 3 5：前記スケジューリング許可を送信するステップは、前記スケジューリング許可をブロードキャストするステップを含む、例 3 4 の方法。

【0184】

例 3 6：前記許可無しアップリンク送信は、指示子を含む、例 3 3～3 5 のいずれか 1 つの方法。

【0185】

例 3 7：前記指示子はバッファ状態レポートである、例 3 6 の方法。

【0186】

例 3 8：前記バッファ状態レポートは、前記ユーザ機器が前記基地局へ送信すべき追加データを有することを示す、例 3 7 の方法。

【0187】

例 3 9：前記指示子は、前記ユーザ機器が前記基地局へ送信すべきデータを有することを示し、任意で、前記指示子は、前記データが低遅延データであることを示す、例 3 6 の方法。

【0188】

例 4 0：前記スケジューリング許可を生成するステップは、半永久的スケジューリング許可を生成するステップを含む、例 3 3～3 9 のいずれか 1 つの方法。

【0189】

例 4 1：前記半永久的スケジューリング許可は、前記ユーザ機器により使用されるべき特定のリソースホッピングパターン及び複数アクセス（MA）署名ホッピングパターンのうちの少なくとも 1 つを示すインデックスを含む、例 4 0 の方法。

【0190】

例 4 2：前記 MA 署名ホッピングパターンは、参照信号ホッピングパターンである、例 4 1 の方法。

【0191】

例 4 3：前記許可無しアップリンク送信は、スケジューリング要求を含む、例 3 3～4 2 のいずれか 1 つの方法。

【0192】

例 4 4：前記許可無しアップリンク送信の中のデータの復号に失敗するステップであって、前記スケジューリング許可は、許可有り送信を用いて前記データの再送をスケジューリングするために送信される、ステップ、を更に含む請求項 3 3～4 3 のいずれか 1 つの方法。

【0193】

例 4 5：前記再送を受信し、前記再送及び前記許可無しアップリンク送信をソフト合成することにより、復号を実行するステップ、を更に含む例 4 4 の方法。

【0194】

例 4 6：前記許可無しアップリンク送信の中のデータの復号に成功するステップであって、前記スケジューリング許可は、追加データの新規送信をスケジューリングするために送信される、ステップ、を更に含む例 3 3～4 3 のいずれか 1 つの方法。

【0195】

例 4 7：前記許可無しアップリンク送信を受信することに応答して、前記ユーザ機器のために前記スケジューリング許可を生成するステップは、1 つ以上の基準に基づき前記スケジューリング許可を生成することを決定するステップを含む、例 3 3～4 6 のいずれか 1 つの方法。

【0196】

例 4 8：基地局であって、ユーザ機器から許可無しアップリンク送信を受信する受信機と、前記許可無しアップリンク送信を受信することに応答して、前記ユーザ機器のためのスケジューリング許可を生成するリソースアロケータと、前記スケジューリング許可を少なくとも前記ユーザ機器へ送信する送信機と、を含む基地局。

【0197】

例 49：前記送信機は、さらに、前記スケジューリング許可を少なくとも第 2 ユーザ機器へ送信する、例 48 の基地局。

【0198】

例 50：前記送信機は、前記スケジューリング許可をブロードキャストする、例 49 の基地局。

【0199】

例 51：前記許可無しアップリンク送信は、指示子を含む、例 48～50 のいずれか 1 つの基地局。

【0200】

例 52：前記指示子はバッファ状態レポートである、例 51 の基地局。

10

【0201】

例 53：前記バッファ状態レポートは、前記ユーザ機器が前記基地局へ送信すべき追加データを有することを示す、例 52 の基地局。

【0202】

例 54：前記指示子は、前記ユーザ機器が前記基地局へ送信すべきデータを有することを示し、任意で、前記指示子は、前記データが低遅延データであることを示す、例 51 の基地局。

【0203】

例 55：前記スケジューリング許可は半永久的スケジューリング許可である、例 48～54 のいずれか 1 つの基地局。

20

【0204】

例 56：前記半永久的スケジューリング許可は、前記ユーザ機器により使用されるべき特定のリソースホッピングパターン及び複数アクセス（MA）署名ホッピングパターンのうちの少なくとも 1 つを示すインデックスを含む、例 55 の基地局。

【0205】

例 57：前記 MA 署名ホッピングパターンは、参照信号ホッピングパターンである、例 56 の基地局。

【0206】

例 58：前記許可無しアップリンク送信は、スケジューリング要求を含む、例 48～57 のいずれか 1 つの基地局。

30

【0207】

例 59：前記リソースアロケータは、前記許可無しアップリンク送信の中のデータの復号に失敗すると、許可有り送信を用いて前記データの再送をスケジューリングする、例 48～58 のいずれか 1 つの基地局。

【0208】

例 60：前記再送を受信し、前記再送及び前記許可無しアップリンク送信をソフト合成することにより、復号を実行するメッセージデコーダ、を更に含む例 59 の基地局。

【0209】

例 61：前記リソースアロケータは、前記許可無しアップリンク送信の中のデータの復号に成功すると、追加データの新規送信をスケジューリングする、例 48～58 のいずれか 1 つの基地局。

40

【0210】

例 62：前記リソースアロケータは、1 つ以上の基準に基づき前記スケジューリング許可を生成する、例 48～61 のいずれか 1 つの基地局。

【0211】

例 63：ユーザ機器（UE）により実行される方法であって、許可無しアップリンク送信を基地局へ送信するステップと、前記許可無しアップリンク送信を送信することに対応して、前記基地局からスケジューリング許可を受信するステップと、前記スケジューリング許可に従い、前記基地局へ、許可済みアップリンク送信を送信するステップと、を含む方法。

50

【0212】

例64：前記許可済みアップリンク送信は、前記許可無しアップリンク送信の中で送信されたデータの再送である、例63の方法。

【0213】

例65：前記許可済みアップリンク送信は、前記許可無しアップリンク送信の中で送信されたデータの再送ではない追加データを前記基地局へ送信する、例63の方法。

【0214】

例66：前記許可無しアップリンク送信は、指示子を含む、例63～65のいずれか1つの方法。

【0215】

例67：前記指示子はバッファ状態レポートである、例66の方法。

【0216】

例68：前記バッファ状態レポートは、前記ユーザ機器が前記基地局へ送信すべき追加データを有することを示す、例67の方法。

【0217】

例69：前記指示子は、前記ユーザ機器が前記基地局へ送信すべきデータを有することを示し、任意で、前記指示子は、前記データが低遅延データであることを示す、例66の方法。

【0218】

例70：前記スケジューリング許可は半永久的スケジューリング許可である、例63～69のいずれか1つの方法。

【0219】

例71：前記半永久的スケジューリング許可は、前記ユーザ機器により使用されるべき特定のリソースホッピングパターン及び複数アクセス(MA)署名ホッピングパターンのうちの少なくとも1つを示すインデックスを含む、例70の方法。

【0220】

例72：前記MA署名ホッピングパターンは、参照信号ホッピングパターンである、例71の方法。

【0221】

例73：前記許可無しアップリンク送信は、スケジューリング要求を含む、例63～72のいずれか1つの方法。

【0222】

例74：前記スケジューリング許可は許可有り送信を用いるデータの再送をスケジューリングする、例63～73のいずれか1つの方法。

【0223】

例75：前記スケジューリング許可は追加データの新規送信をスケジューリングする、例63～73のいずれか1つの方法。

【0224】

例76：ユーザ機器(UE)であって、許可無しアップリンク送信を基地局へ送信する送信機と、前記許可無しアップリンク送信に応答して、前記基地局から送信されたスケジューリング許可を受信する受信機と、を含み、前記送信機は、さらに、前記スケジューリング許可に従い、前記基地局へ、許可済みアップリンク送信を送信する、UE。

【0225】

例77：前記許可済みアップリンク送信は、前記許可無しアップリンク送信の中で送信されたデータの再送である、例76のUE。

【0226】

例78：前記許可済みアップリンク送信は、前記許可無しアップリンク送信の中で送信されたデータの再送ではない追加データを前記基地局へ送信する、例76のUE。

【0227】

例79：前記許可無しアップリンク送信は、指示子を含む、例76～78のいずれか1

10

20

30

40

50

つのUE。

【0228】

例80：前記指示子はバッファ状態レポートである、例79のUE。

【0229】

例81：前記バッファ状態レポートは、前記ユーザ機器が前記基地局へ送信すべき追加データを有することを示す、例80のUE。

【0230】

例82：前記指示子は、前記ユーザ機器が前記基地局へ送信すべきデータを有することを示し、任意で、前記指示子は、前記データが低遅延データであることを示す、例79のUE。

10

【0231】

例83：前記スケジューリング許可は半永久的スケジューリング許可である、例76～82のいずれか1つのUE。

【0232】

例84：前記半永久的スケジューリング許可は、前記UEにより使用されるべき特定のリソースホッピングパターン及び複数アクセス(MA)署名ホッピングパターンのうちの少なくとも1つを示すインデックスを含む、例83のUE。

【0233】

例85：前記MA署名ホッピングパターンは、参照信号ホッピングパターンである、例84のUE。

20

【0234】

例86：前記許可無しアップリンク送信は、スケジューリング要求を含む、例76～85のいずれか1つのUE。

【0235】

例87：前記スケジューリング許可は許可有り送信を用いるデータの再送をスケジューリングする、例76～86のいずれか1つのUE。

【0236】

例88：前記スケジューリング許可は追加データの新規送信をスケジューリングする、例76～86のいずれか1つのUE。

【0237】

例89：基地局により実行される方法であって、ユーザ機器(UE)からアップリンク送信を受信するステップであって、前記アップリンク送信は指示子を含み、前記指示子は、前記UEが前記基地局へ送信すべきデータを有することを示す、ステップと、前記アップリンク送信を受信することに応答して、前記UEのためにスケジューリング許可を生成するステップと、前記スケジューリング許可を前記UEへ送信するステップと、を含む方法。

30

【0238】

例90：前記指示子は前記データが低遅延データであることを示す、例89の方法。

【0239】

例91：前記アップリンク送信は、スケジューリング要求を含む、例89又は例90の方法。

40

【0240】

例92：前記アップリンク送信は、許可済みアップリンク送信である、例89又は例90の方法。

【0241】

例93：前記アップリンク送信は、許可無しアップリンク送信である、例89～91のいずれか1つの方法。

【0242】

例94：基地局であって、ユーザ機器(UE)からアップリンク送信を受信する受信機であって、前記アップリンク送信は指示子を含み、前記指示子は、前記UEが前記基地局

50

へ送信すべきデータを有することを示す、受信機と、前記アップリンク送信を受信することに対応して、前記UEのためにスケジューリング許可を生成するリソースアロケータと、前記スケジューリング許可を前記UEへ送信する送信機と、を含む基地局。

【0243】

例95：前記指示子は前記データが低遅延データであることを示す、例94の基地局。

【0244】

例96：前記アップリンク送信は、スケジューリング要求を含む、例94又は例95の基地局。

【0245】

例97：前記アップリンク送信は、許可済みアップリンク送信である、例94又は例95の基地局。

10

【0246】

例98：前記アップリンク送信は、許可無しアップリンク送信である、例94～96のいずれか1つの基地局。

【0247】

例99：UEにより実行される方法であって、基地局へアップリンク送信を送信するステップであって、前記アップリンク送信は指示子を含み、前記指示子は、前記UEが前記基地局へ送信すべきデータを有することを示す、ステップと、前記アップリンク送信に対応して、前記基地局からスケジューリング許可を受信するステップと、を含む方法。

20

【0248】

例100：前記指示子は前記データが低遅延データであることを示す、例99の方法。

【0249】

例101：前記アップリンク送信は、スケジューリング要求を含む、例99又は例100の方法。

【0250】

例102：前記アップリンク送信は、許可済みアップリンク送信である、例99又は例100の方法。

【0251】

例103：前記アップリンク送信は、許可無しアップリンク送信である、例99～101のいずれか1つの方法。

30

【0252】

例104：UEであって、基地局へアップリンク送信を送信する送信機であって、前記アップリンク送信は指示子を含み、前記指示子は、前記UEが前記基地局へ送信すべきデータを有することを示す、送信機と、前記アップリンク送信に対応して、前記基地局からスケジューリング許可を受信する受信機と、を含むUE。

【0253】

例105：前記指示子は前記データが低遅延データであることを示す、例104のUE。

【0254】

例106：前記アップリンク送信は、スケジューリング要求を含む、例104又は例105のUE。

40

【0255】

例107：前記アップリンク送信は、許可済みアップリンク送信である、例104又は例105のUE。

【0256】

例108：前記アップリンク送信は、許可無しアップリンク送信である、例104～106のいずれか1つのUE。

【0257】

例109：ユーザ機器(UE)により実行される方法であって、前記方法は、データの初期許可無しアップリンク送信を送信するステップと、前記UE宛ての、前記データにつ

50

いての否定応答（NACK）を受信することなく、前記データの少なくとも1回の許可無しアップリンク再送を送信するステップと、を含む方法。

【0258】

例110：前記UE宛ての前記NACKを受信することなく、前記データのk回の許可無しアップリンク再送を送信するステップ、を更に含む例109の方法。

【0259】

例111：前記UE宛ての前記NACKを受信することなく、ACKが受信されるまで、又は許可無しアップリンク再送回数が所定値に達するまで、前記データの前記少なくとも1回の許可無しアップリンク再送を送信するステップ、を更に含む例109の方法。

【0260】

例112：前記UE宛ての前記NACKを受信することなく、許可が受信されるまで、又は許可無しアップリンク再送回数が所定値に達するまで、前記データの前記少なくとも1回の許可無しアップリンク再送を送信するステップ、を更に含む例109の方法。

【0261】

例113：前記初期許可無しアップリンク送信は、第1時間間隔の間、初期許可無しアップリンク時間周波数リソースで送信され、前記データの各許可無しアップリンク再送は、許可無しアップリンク送信のために構成されたそれぞれの後のアップリンク時間周波数リソースで送信される、例109～112のいずれか1つの方法。

【0262】

例114：前記初期許可無しアップリンク時間周波数リソース、及び前記データの再送が送信される後のアップリンク時間周波数リソースは、時間的に連続する、例113の方法。

【0263】

例115：前記初期許可無しアップリンク時間周波数リソース、及び前記データの再送が送信される後のアップリンク時間周波数リソースは、時間的に連続しない、例113の方法。

【0264】

例116：前記初期許可無しアップリンク送信は、前記UEにより、別のトランスポートブロックの再送を送信するために使用されてもよい許可無しアップリンク時間周波数リソースで送信される、例109～112のいずれか1つの方法。

【0265】

例117：前記データの各許可無しアップリンク再送は、それぞれの後のアップリンク時間周波数リソースで送信される、例116の方法。

【0266】

例118：前記データの再送が送信される後のアップリンク時間周波数リソースは、時間的に連続する、例109～112のいずれか1つの方法。

【0267】

例119：前記基地局から指示子を受信するステップであって、前記指示子は、前記UEが、前記別のトランスポートブロックの前記再送を送信するためにも使用されてよい前記許可無しアップリンク時間周波数リソースで前記初期許可無しアップリンク送信を送信することを許可されたことを示す、ステップ、を更に含む例116の方法。

【0268】

例120：前記初期許可無しアップリンク送信は、第1時間間隔の間、初期許可無しアップリンク時間周波数リソースで送信され、前記データの許可無しアップリンク再送は、更に、異なる周波数リソースで前記第1時間間隔の間に送信される、例109～119のいずれか1つの方法。

【0269】

例121：UEであって、データの初期許可無しアップリンク送信を送信し、前記UE宛ての、前記データについての否定応答（NACK）を受信することなく、前記データの少なくとも1回の許可無しアップリンク再送を送信する、よう構成される送信機、を含む

10

20

30

40

50

U E。

【0270】

例122：前記送信機は、前記U E宛ての前記N A C Kを受信することなく、前記データのk回の許可無しアップリンク再送を送信する、例121のU E。

【0271】

例123：前記送信機は、前記U E宛ての前記N A C Kを受信することなく、A C Kが受信されるまで、又は許可無しアップリンク再送回数が所定値に達するまで、前記データの前記少なくとも1回の許可無しアップリンク再送を送信する、例121のU E。

【0272】

例124：前記送信機は、前記U E宛ての前記N A C Kを受信することなく、許可が受信されるまで、又は許可無しアップリンク再送回数が所定値に達するまで、前記データの前記少なくとも1回の許可無しアップリンク再送を送信する、例121のU E。

【0273】

例125：前記初期許可無しアップリンク送信は、第1時間間隔の間、初期許可無しアップリンク時間周波数リソースで送信され、前記データの各許可無しアップリンク再送は、許可無しアップリンク送信のために構成されたそれぞれの後のアップリンク時間周波数リソースで送信される、例121～124のいずれか1つのU E。

【0274】

例126：前記初期許可無しアップリンク時間周波数リソース、及び前記データの再送が送信される後のアップリンク時間周波数リソースは、時間的に連続する、例125のU E。

【0275】

例127：前記初期許可無しアップリンク時間周波数リソース、及び前記データの再送が送信される後のアップリンク時間周波数リソースは、時間的に連続しない、例125のU E。

【0276】

例128：前記初期許可無しアップリンク送信は、前記U Eにより、別のトランスポートブロックの再送を送信するために使用されてもよい許可無しアップリンク時間周波数リソースで送信される、例121～124のいずれか1つのU E。

【0277】

例129：前記データの各許可無しアップリンク再送は、それぞれの後のアップリンク時間周波数リソースで送信される、例128のU E。

【0278】

例130：前記データの再送が送信される後のアップリンク時間周波数リソースは、時間的に連続する、例121～124のいずれか1つのU E。

【0279】

例131：前記基地局から指示子を受信する受信機であって、前記指示子は、前記U Eが、前記別のトランスポートブロックの前記再送を送信するためにも使用されてよい前記許可無しアップリンク時間周波数リソースで前記初期許可無しアップリンク送信を送信することを許可されたことを示す、受信機、を更に含む例128のU E。

【0280】

例132：前記初期許可無しアップリンク送信は、第1時間間隔の間、初期許可無しアップリンク時間周波数リソースで送信され、前記データの許可無しアップリンク再送は、更に、異なる周波数リソースで前記第1時間間隔の間に送信される、例121～131のいずれか1つのU E。

【0281】

例133：基地局により実行される方法であって、前記方法は、データの初期許可無しアップリンク送信をU Eから受信するステップと、前記U E宛ての、前記データについての否定応答(N A C K)を送信することなく、前記データの少なくとも1回の許可無しアップリンク再送を受信するステップと、を含む方法。

10

20

30

40

50

【0282】

例134：前記UE宛ての前記NACKを送信することなく、前記データのk回の許可無しアップリンク再送を受信するステップ、を更に含む例133の方法。

【0283】

例135：前記UE宛ての前記NACKを送信することなく、ACKが送信されるまで、又は許可無しアップリンク再送回数が所定値に達するまで、前記データの前記少なくとも1回の許可無しアップリンク再送を受信するステップ、を更に含む例133の方法。

【0284】

例136：前記UE宛ての前記NACKを送信することなく、許可が送信されるまで、又は許可無しアップリンク再送回数が所定値に達するまで、前記データの前記少なくとも1回の許可無しアップリンク再送を受信するステップ、を更に含む例133の方法。

10

【0285】

例137：前記初期許可無しアップリンク送信は、第1時間間隔の間、初期許可無しアップリンク時間周波数リソースで受信され、前記データの各許可無しアップリンク再送は、許可無しアップリンク送信のために構成されたそれぞれの後のアップリンク時間周波数リソースで受信される、例133～136のいずれか1つの方法。

【0286】

例138：前記初期許可無しアップリンク時間周波数リソース、及び前記データの再送が受信される後のアップリンク時間周波数リソースは、時間的に連続する、例137の方法。

20

【0287】

例139：前記初期許可無しアップリンク時間周波数リソース、及び前記データの再送が受信される後のアップリンク時間周波数リソースは、時間的に連続しない、例137の方法。

【0288】

例140：前記初期許可無しアップリンク送信は、前記UEから、別のトランスポートブロックの再送を受信するために使用されてもよい許可無しアップリンク時間周波数リソースで受信される、例133～136のいずれか1つの方法。

【0289】

例141：前記データの各許可無しアップリンク再送は、それぞれの後のアップリンク時間周波数リソースで受信される、例140の方法。

30

【0290】

例142：前記データの再送が受信される後のアップリンク時間周波数リソースは、時間的に連続する、例133～136のいずれか1つの方法。

【0291】

例143：前記UEへ指示子を送信するステップであって、前記指示子は、前記UEが、前記別のトランスポートブロックの前記再送を受信するためにも使用されてよい前記許可無しアップリンク時間周波数リソースで前記初期許可無しアップリンク送信を送信することを許可されたことを示す、ステップ、を更に含む例140の方法。

【0292】

例144：前記初期許可無しアップリンク送信は、第1時間間隔の間、初期許可無しアップリンク時間周波数リソースで受信され、前記データの許可無しアップリンク再送は、更に、異なる周波数リソースで前記第1時間間隔の間に受信される、例133～143のいずれか1つの方法。

40

【0293】

例145：基地局であって、UEから、データの初期許可無しアップリンク送信を受信し、前記UE宛ての、前記データについての否定応答(NACK)を送信することなく、前記データの少なくとも1回の許可無しアップリンク再送を受信する、基地局。

【0294】

例146：前記基地局は、前記UE宛ての前記NACKを送信することなく、前記デー

50

タの k 回の許可無しアップリンク再送を受信する、例 1 4 5 の基地局。

【0 2 9 5】

例 1 4 7：前記基地局は、前記 U E 宛ての前記 N A C K を送信することなく、A C K が送信されるまで、又は許可無しアップリンク再送回数が所定値に達するまで、前記データの前記少なくとも 1 回の許可無しアップリンク再送を受信する、例 1 4 5 の基地局。

【0 2 9 6】

例 1 4 8：前記基地局は、前記 U E 宛ての前記 N A C K を送信することなく、許可が送信されるまで、又は許可無しアップリンク再送回数が所定値に達するまで、前記データの前記少なくとも 1 回の許可無しアップリンク再送を受信する、例 1 4 5 の基地局。

【0 2 9 7】

例 1 4 9：前記初期許可無しアップリンク送信は、第 1 時間間隔の間、初期許可無しアップリンク時間周波数リソースで受信され、前記データの各許可無しアップリンク再送は、許可無しアップリンク送信のために構成されたそれぞれの後のアップリンク時間周波数リソースで受信される、例 1 4 5 ～ 1 4 8 のいずれか 1 つの基地局。

【0 2 9 8】

例 1 5 0：前記初期許可無しアップリンク時間周波数リソース、及び前記データの再送が受信される後のアップリンク時間周波数リソースは、時間的に連続する、例 1 4 9 の基地局。

【0 2 9 9】

例 1 5 1：前記初期許可無しアップリンク時間周波数リソース、及び前記データの再送が受信される後のアップリンク時間周波数リソースは、時間的に連続しない、例 1 4 9 の基地局。

【0 3 0 0】

例 1 5 2：前記初期許可無しアップリンク送信は、前記 U E から、別のトランスポートブロックの再送を受信するために使用されてもよい許可無しアップリンク時間周波数リソースで受信される、例 1 4 5 ～ 1 4 8 のいずれか 1 つの基地局。

【0 3 0 1】

例 1 5 3：前記データの各許可無しアップリンク再送は、それぞれの後のアップリンク時間周波数リソースで受信される、例 1 5 2 の基地局。

【0 3 0 2】

例 1 5 4：前記データの再送が受信される後のアップリンク時間周波数リソースは、時間的に連続する、例 1 4 5 ～ 1 4 8 のいずれか 1 つの基地局。

【0 3 0 3】

例 1 5 5：前記基地局は前記 U E へ指示子を送信し、前記指示子は、前記 U E が、前記別のトランスポートブロックの前記再送を受信するためにも使用されてよい前記許可無しアップリンク時間周波数リソースで前記初期許可無しアップリンク送信を送信することを許可されたことを示す、例 1 5 2 の基地局。

【0 3 0 4】

例 1 5 6：前記初期許可無しアップリンク送信は、第 1 時間間隔の間、初期許可無しアップリンク時間周波数リソースで受信され、前記データの許可無しアップリンク再送は、更に、異なる周波数リソースで前記第 1 時間間隔の間に受信される、例 1 4 5 ～ 1 5 5 のいずれか 1 つの基地局。

【0 3 0 5】

例 1 5 7：基地局により実行される方法であって、前記方法は、U E へ制御情報を送信するステップであって、前記制御情報は、前記 U E が許可無しアップリンク送信を送信してよい複数の時間周波数リソースを示す、ステップと、前記 U E から前記複数の時間周波数リソースのうちの少なくとも 1 つで許可無しアップリンク送信を受信するステップと、を含む方法。

【0 3 0 6】

例 1 5 8：前記制御情報は、さらに、前記 U E の以下のパラメータ：前記複数の時間周

10

20

30

40

50

波数リソースのリソースホッピングパターン、1つ以上の許可無しアップリンク送信で
使用される複数アクセス(MA)署名、MA署名ホッピングパターン、1つ以上の許可無し
アップリンク送信で使用する変調及び符号化方式(MCS)、前記複数の時間周波数リ
ソースの間の周期、オフセット、許可無しアップリンク送信の時間間隔サイズ、電力制御
パラメータ、トランスポートブロックの送信回数(K)、前記UEについて可能な進行中
HARQプロセスの最大数(L)、HARQ IDオフセット、前記許可無しアップリン
ク送信リソースが初期送信リソース及び反復リソースに分けられるか否か、のうちの少な
くとも1つを指定する、例157の方法。

【0307】

例159：前記複数の時間周波数リソースのうちの各々の1つは、それぞれのHARQ
プロセスIDに関連付けられる、例157又は158の方法。

10

【0308】

例160：トランスポートブロック(TB)の前記アップリンク送信に関連付けられた
HARQプロセスIDは、前記TBの前記初期送信が受信される前記時間周波数リソース
に関連付けられた前記HARQプロセスIDである、例159の方法。

【0309】

例161：前記TBの各許可無しアップリンク再送は、それぞれの後のアップリンク時
間周波数リソースで受信される、例160の方法。

【0310】

例162：前記初期送信のために使用されるMA署名に基づき、前記TBの前記初期送
信を識別するステップ、を更に含む例160又は161の方法。

20

【0311】

例163：前記初期送信で使用する参照信号に基づき、前記TBの前記初期送信を識
別するステップ、を含む例162の方法。

【0312】

例164：同じ時間間隔内だが異なる周波数リソース内の2つの時間周波数リソースは
、同じHARQ IDに関連付けられる、例159～163のいずれか1つの方法。

【0313】

例165：基地局であって、UEへ制御情報を送信する送信機であって、前記制御情報
は、前記UEが許可無しアップリンク送信を送信してよい複数の時間周波数リソースを示
す、送信機と、前記UEから前記複数の時間周波数リソースのうちの少なくとも1つで許
可無しアップリンク送信を受信する受信機と、を含む基地局。

30

【0314】

例166：前記制御情報は、さらに、前記UEの以下のパラメータ：前記複数の時間周
波数リソースのリソースホッピングパターン、1つ以上の許可無しアップリンク送信で使
用される複数アクセス(MA)署名、MA署名ホッピングパターン、1つ以上の許可無し
アップリンク送信で使用する変調及び符号化方式(MCS)、前記複数の時間周波数リ
ソースの間の周期、オフセット、許可無しアップリンク送信の時間間隔サイズ、電力制御
パラメータ、トランスポートブロックの送信回数(K)、前記UEについて可能な進行中
HARQプロセスの最大数(L)、HARQ IDオフセット、前記許可無しアップリン
ク送信リソースが初期送信リソース及び反復リソースに分けられるか否か、のうちの少な
くとも1つを指定する、例165の基地局。

40

【0315】

例167：前記複数の時間周波数リソースのうちの各々の1つは、それぞれのHARQ
プロセスIDに関連付けられる、例165又は166の基地局。

【0316】

例168：トランスポートブロック(TB)の前記アップリンク送信に関連付けられた
HARQプロセスIDは、前記TBの前記初期送信が受信される前記時間周波数リソース
に関連付けられた前記HARQプロセスIDである、例167の基地局。

【0317】

50

例 1 6 9：前記 T B の各許可無しアップリンク再送は、それぞれの後のアップリンク時間周波数リソースで受信される、例 1 6 8 の基地局。

【 0 3 1 8 】

例 1 7 0：前記初期送信のために使用される M A 署名に基づき、前記 T B の前記初期送信を識別するメッセージデコーダ、を更に含む例 1 6 8 又は 1 6 9 の基地局。

【 0 3 1 9 】

例 1 7 1：前記メッセージデコーダは、前記初期送信で使用される参照信号に基づき、前記 T B の前記初期送信を識別する、例 1 7 0 の基地局。

【 0 3 2 0 】

例 1 7 2：同じ時間間隔内だが異なる周波数リソース内の 2 つの時間周波数リソースは、同じ H A R Q I D に関連付けられる、例 1 6 7 ~ 1 7 1 のいずれか 1 つの基地局。

10

【 0 3 2 1 】

例 1 7 3：U E により実行される方法であって、前記方法は、基地局から制御情報を受信するステップであって、前記制御情報は、前記 U E が許可無しアップリンク送信を送信してよい複数の時間周波数リソースを示す、ステップと、前記基地局へ前記複数の時間周波数リソースのうちの少なくとも 1 つで許可無しアップリンク送信を送信するステップと、を含む方法。

【 0 3 2 2 】

例 1 7 4：前記制御情報は、さらに、前記 U E の以下のパラメータ：前記複数の時間周波数リソースのリソースホッピングパターン、1 つ以上の許可無しアップリンク送信で使用する複数アクセス (M A) 署名、M A 署名ホッピングパターン、1 つ以上の許可無しアップリンク送信で使用する変調及び符号化方式 (M C S)、前記複数の時間周波数リソースの間の周期、オフセット、許可無しアップリンク送信の時間間隔サイズ、電力制御パラメータ、トランスポートブロックの送信回数 (K)、前記 U E について可能な進行中 H A R Q プロセスの最大数 (L)、H A R Q I D オフセット、前記許可無しアップリンク送信リソースが初期送信リソース及び反復リソースに分けられるか否か、のうちの少なくとも 1 つを指定する、例 1 7 3 の方法。

20

【 0 3 2 3 】

例 1 7 5：前記複数の時間周波数リソースのうちの各々の 1 つは、それぞれの H A R Q プロセス I D に関連付けられる、例 1 7 3 又は 1 7 4 の方法。

30

【 0 3 2 4 】

例 1 7 6：トランスポートブロック (T B) の前記アップリンク送信に関連付けられた H A R Q プロセス I D は、前記 T B の前記初期送信が送信される前記時間周波数リソースに関連付けられた前記 H A R Q プロセス I D である、例 1 7 5 の方法。

【 0 3 2 5 】

例 1 7 7：前記 T B の各許可無しアップリンク再送は、それぞれの後のアップリンク時間周波数リソースで送信される、例 1 7 6 の方法。

【 0 3 2 6 】

例 1 7 8：同じ時間間隔内だが異なる周波数リソース内の 2 つの時間周波数リソースは、同じ H A R Q I D に関連付けられる、例 1 7 5 ~ 1 7 7 のいずれか 1 つの方法。

40

【 0 3 2 7 】

例 1 7 9：U E であって、基地局から制御情報を受信する受信機であって、前記制御情報は、前記 U E が許可無しアップリンク送信を送信してよい複数の時間周波数リソースを示す、受信機と、前記基地局へ前記複数の時間周波数リソースのうちの少なくとも 1 つで許可無しアップリンク送信を送信する送信機と、を含む U E。

【 0 3 2 8 】

例 1 8 0：前記制御情報は、さらに、前記 U E の以下のパラメータ：前記複数の時間周波数リソースのリソースホッピングパターン、1 つ以上の許可無しアップリンク送信で使用する複数アクセス (M A) 署名、M A 署名ホッピングパターン、1 つ以上の許可無しアップリンク送信で使用する変調及び符号化方式 (M C S)、前記複数の時間周波数リ

50

ソースの間の周期、オフセット、許可無しアップリンク送信の時間間隔サイズ、電力制御パラメータ、トランスポートブロックの送信回数（K）、前記UEについて可能な進行中HARQプロセスの最大数（L）、HARQ IDオフセット、前記許可無しアップリンク送信リソースが初期送信リソース及び反復リソースに分けられるか否か、のうちの少なくとも1つを指定する、例179のUE。

【0329】

例181：前記複数の時間周波数リソースのうちの各々の1つは、それぞれのHARQプロセスIDに関連付けられる、例179又は180のUE。

【0330】

例182：トランスポートブロック（TB）の前記アップリンク送信に関連付けられたHARQプロセスIDは、前記TBの前記初期送信が送信される前記時間周波数リソースに関連付けられた前記HARQプロセスIDである、例181のUE。

【0331】

例183：前記TBの各許可無しアップリンク再送は、それぞれの後のアップリンク時間周波数リソースで送信される、例182のUE。

【0332】

例184：同じ時間間隔内だが異なる周波数リソース内の2つの時間周波数リソースは、同じHARQ IDに関連付けられる、例181～183のいずれか1つのUE。

【0333】

例185：基地局であって、メモリとプロセッサとを含み、前記プロセッサは、前記メモリに格納された命令を実行して、前記基地局に、ここに記載の基地局の方法のうちのいずれか1つを実行させる、基地局。

【0334】

例186：UEであって、メモリとプロセッサとを含み、前記プロセッサは、前記メモリに格納された命令を実行して、前記UEに、ここに記載の基地局の方法のうちのいずれか1つを実行させる、UE。

例1A：基地局により実行される方法であって、ユーザ機器から許可無しアップリンク送信を受信するステップと、前記許可無しアップリンク送信を受信することに応答して、前記ユーザ機器のためのスケジューリング許可を生成するステップと、前記スケジューリング許可を少なくとも前記ユーザ機器へ送信するステップと、を含む方法。

例2A：前記許可無しアップリンク送信は、指示子を含む、例1Aの方法。

例3A：前記指示子は、前記ユーザ機器が前記基地局へ送信すべき追加データを有することを示し、又は、前記指示子は、前記ユーザ機器が前記基地局へ送信すべきデータを有することを示し、及び、前記指示子は、前記データが低遅延データであることを示す、例2Aの方法。

例4A：前記許可無しアップリンク送信の中のデータの復号に失敗するステップであって、前記スケジューリング許可は、許可有り送信を用いて前記データの再送をスケジューリングするために送信される、ステップ、を更に含む例1A～例3Aのいずれか1つの方法。

例5A：前記再送を受信し、前記再送及び前記許可無しアップリンク送信をソフト合成することにより、復号を実行するステップ、を更に含む例4Aの方法。

例6A：前記許可無しアップリンク送信の中のデータの復号に成功するステップであって、前記スケジューリング許可は、追加データの新規送信をスケジューリングするために送信される、ステップ、を更に含む例1A～例3Aのいずれか1つの方法。

例7A：基地局であって、ユーザ機器から許可無しアップリンク送信を受信する受信機と、前記許可無しアップリンク送信を受信することに応答して、前記ユーザ機器のためのスケジューリング許可を生成するリソースアロケータと、前記スケジューリング許可を少なくとも前記ユーザ機器へ送信する送信機と、を含む基地局。

例8A：前記許可無しアップリンク送信は、指示子を含む、例7Aの基地局。

例9A：前記指示子は、前記ユーザ機器が前記基地局へ送信すべき追加データを有するこ

10

20

30

40

50

とを示し、又は、前記指示子は、前記ユーザ機器が前記基地局へ送信すべきデータを有することを示し、及び、前記指示子は、前記データが低遅延データであることを示す、例 8 A の基地局。

例 10 A：前記リソースアロケータは、前記許可無しアップリンク送信の中のデータの復号に失敗すると、許可有り送信を用いて前記データの再送をスケジューリングする、例 7 A の基地局。

例 11 A：前記再送を受信し、前記再送及び前記許可無しアップリンク送信をソフト合成することにより、復号を実行するメッセージデコーダ、を更に含む例 10 A の基地局。

例 12 A：前記リソースアロケータは、前記許可無しアップリンク送信の中のデータの復号に成功すると、追加データの新規送信をスケジューリングする、例 7 A～例 9 A のいずれか 1 つの基地局。

例 13 A：ユーザ機器（UE）により実行される方法であって、許可無しアップリンク送信を基地局へ送信するステップと、前記許可無しアップリンク送信を送信することに対応して、前記基地局からスケジューリング許可を受信するステップと、前記スケジューリング許可に従い、前記基地局へ、許可済みアップリンク送信を送信するステップと、を含む方法。

例 14 A：前記許可済みアップリンク送信は、前記許可無しアップリンク送信の中で送信されたデータの再送である、例 13 A の方法。

例 15 A：前記許可済みアップリンク送信は、前記許可無しアップリンク送信の中で送信されたデータの再送ではない追加データを前記基地局へ送信する、例 13 A の方法。

例 16 A：前記許可無しアップリンク送信は指示子を含み、前記指示子は、前記ユーザ機器が前記基地局へ送信すべき追加データを有することを示し、又は、前記指示子は、前記ユーザ機器が前記基地局へ送信すべきデータを有することを示し、及び、前記指示子は、前記データが低遅延データであることを示す、例 13 A～例 15 A のいずれか 1 つの方法。

例 17 A：前記許可無しアップリンク送信は、スケジューリング要求を含む、例 13 A～例 16 A のいずれか 1 つの方法。

例 18 A：ユーザ機器（UE）であって、許可無しアップリンク送信を基地局へ送信する送信機と、前記許可無しアップリンク送信に対応して、前記基地局から送信されたスケジューリング許可を受信する受信機と、を含み、前記送信機は、さらに、前記スケジューリング許可に従い、前記基地局へ、許可済みアップリンク送信を送信する、UE。

例 19 A：前記許可済みアップリンク送信は、前記許可無しアップリンク送信の中で送信されたデータの再送である、例 18 A の UE。

例 20 A：前記許可済みアップリンク送信は、前記許可無しアップリンク送信の中で送信されたデータの再送ではない追加データを前記基地局へ送信する、例 18 A の UE。

例 21 A：前記許可無しアップリンク送信は指示子を含み、前記指示子は、前記ユーザ機器が前記基地局へ送信すべき追加データを有することを示し、又は、前記指示子は、前記ユーザ機器が前記基地局へ送信すべきデータを有することを示し、及び、前記指示子は、前記データが低遅延データであることを示す、例 18 A～例 20 A のいずれか 1 つの UE。

例 22 A：前記許可無しアップリンク送信は、スケジューリング要求を含む、例 18 A～例 21 A のいずれか 1 つの UE。

【0335】

まとめ

本発明はその特定の特徴及び実施形態を参照して記載されたが、種々の変更及び組み合わせが本発明から逸脱しないでそれらに行われ得る。説明及び図面は、したがって、添付の請求項により定められる本発明の幾つかの実施形態の単なる例証として考えられ、本発明の範囲に含まれる任意の及び全ての変更、変形、組み合わせ、又は均等物を包含すると考えられる。したがって、本発明及びその利点が詳細に記載されているが、種々の変更、置換及び代替が添付の請求項により定められる本発明から逸脱することなく行われ得る。

さらに、本願の範囲は、明細書に記載の処理、機械、製造者、物質の組成、手段、方法、及びステップの特定の実施形態に限定されることを意図しない。当業者が本発明の開示から直ちに理解するように、本願明細書に記載の対応する実施形態と実質的に同じ機能を実行し又は実質的に同じ結果を達成する、現在既存の又は後に開発される処理、機械、製造者、物質の組成、手段、方法若しくはステップは、本発明に従い利用され得る。したがって、添付の請求項は、それらの範囲に、このような処理、機械、製造者、物質の組成、手段、方法又はステップを包含するものとする。

【0336】

さらに、命令を実行するここに例示された任意のモジュール、コンポーネント、又は装置は、コンピュータ／プロセッサ可読命令、データ構造、プログラムモジュール及び／又は他のデータのような情報の記憶のための1つ又は複数の非一時的コンピュータ／プロセッサ可読記憶媒体へのアクセスを含み又はその他の場合には有してよい。非一時的コンピュータ／プロセッサ可読記憶媒体の例の非包括的リストは、磁気カセット、磁気テープ、磁気ディスク記憶又は他の磁気記憶装置、コンパクトディスク読み出し専用メモリ（CD-ROM）、デジタルビデオディスク若しくはデジタルバーサタイルディスク（DVD）、ブルーレイディスク（商標）若しくは他の光記憶のような光ディスク、任意の方法若しくは技術で実装された揮発性及び不揮発性の取り外し可能及び非取り外し可能媒体、ランダムアクセスメモリ（RAM）、読み出し専用メモリ（ROM）、電氣的消去可能プログラマブル読み出し専用メモリ（EEPROM）、フラッシュメモリ又は他のメモリ技術を含む。任意のこのような非一時的コンピュータ／プロセッサ記憶媒体は、装置の一部であり又はそれにアクセス可能又は接続可能であってよい。ここに記載の任意のアプリケーション又はモジュールは、このような非一時的コンピュータ／プロセッサ可読記憶媒体により格納され又はその他の場合には保持されてよいコンピュータ／プロセッサ可読／実行可能命令を用いて実装されてよい。

【符号の説明】

【0337】

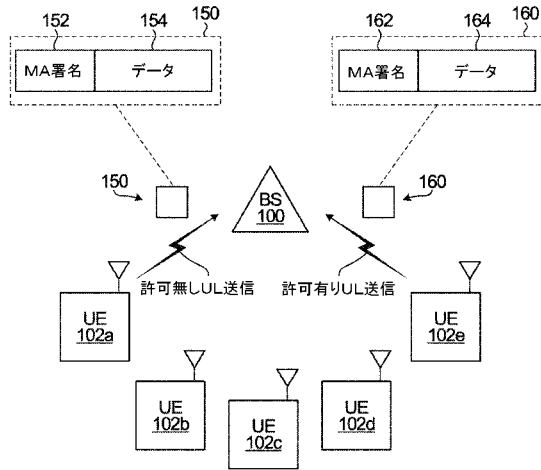
- 152 MA署名
- 154 データ
- 162 MA署名
- 164 データ

10

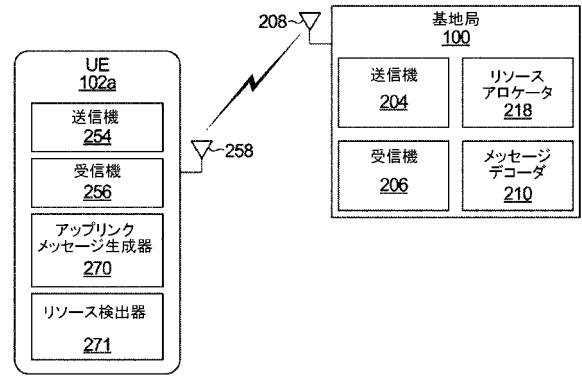
20

30

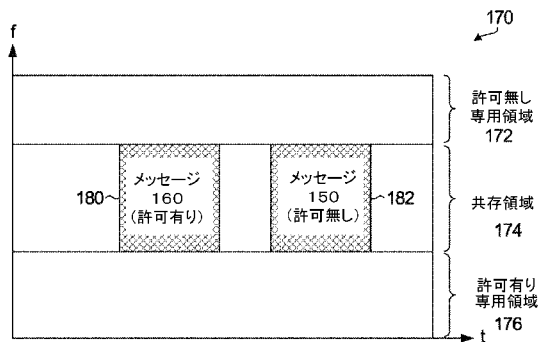
【図 1】



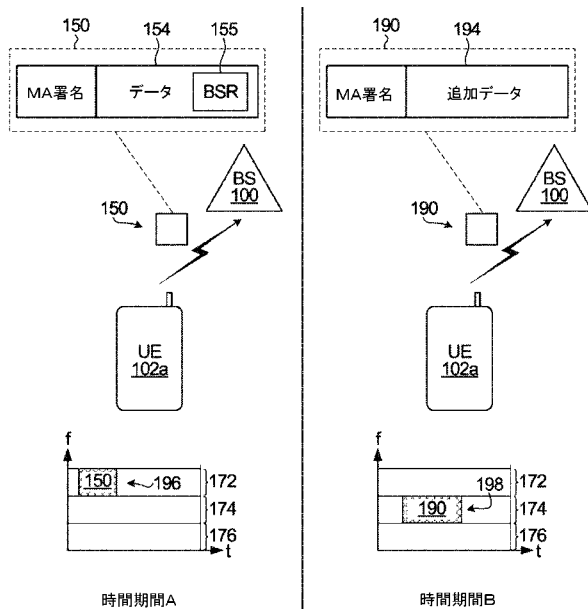
【図 3】



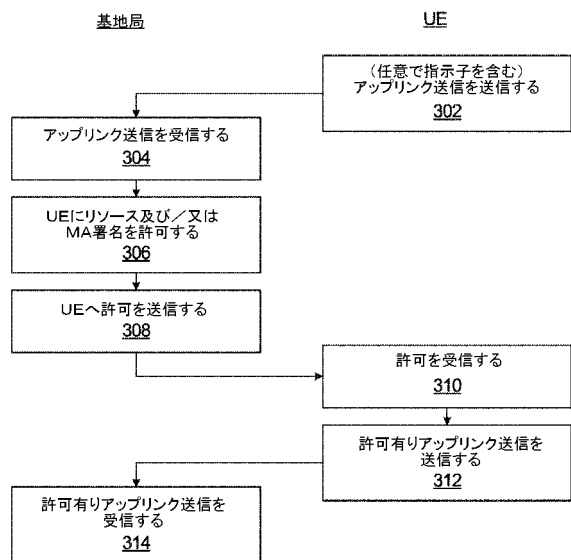
【図 2】



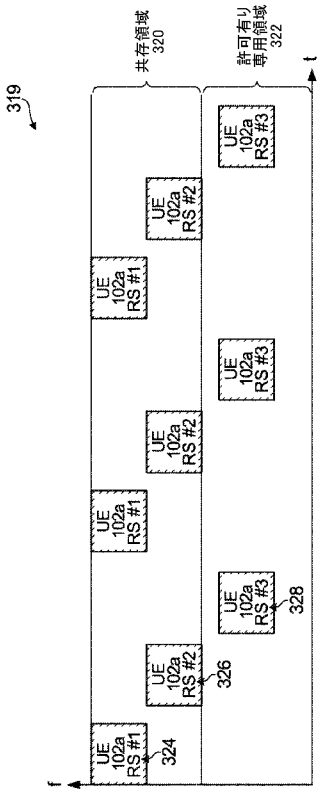
【図 4】



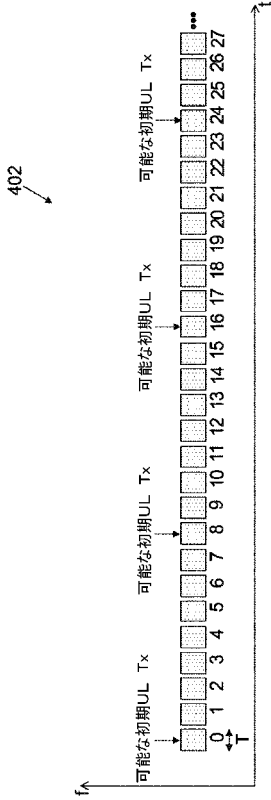
【図 5】



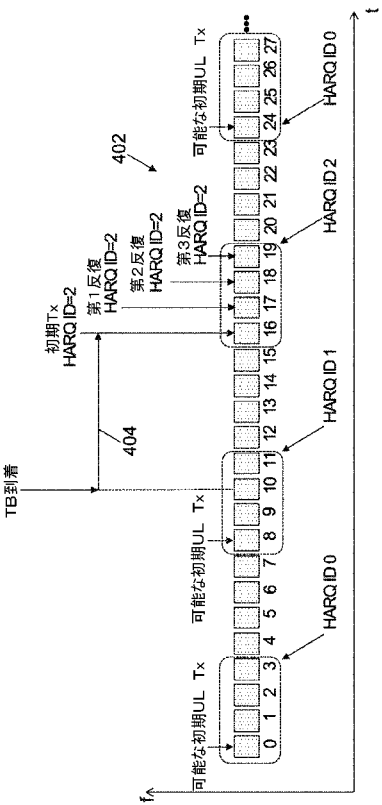
【図 6】



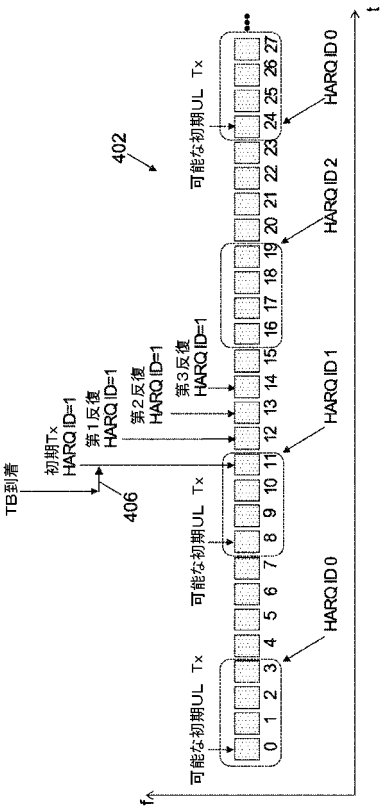
【図 7】



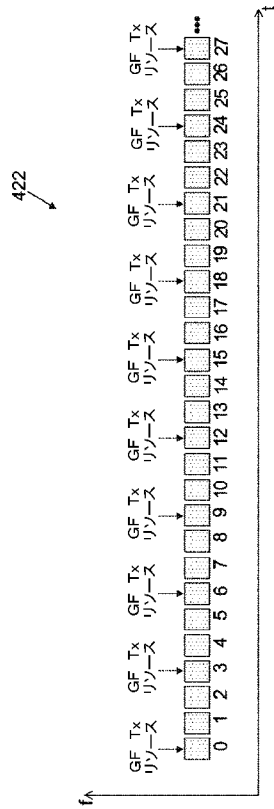
【図 8】



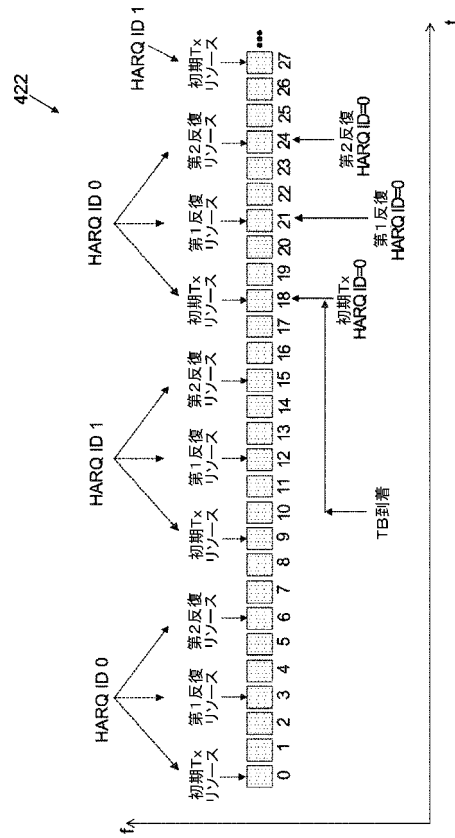
【図 9】



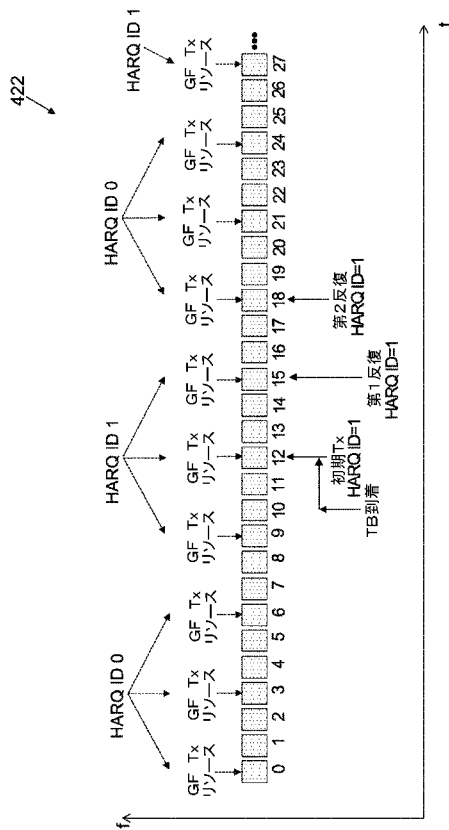
【図 10】



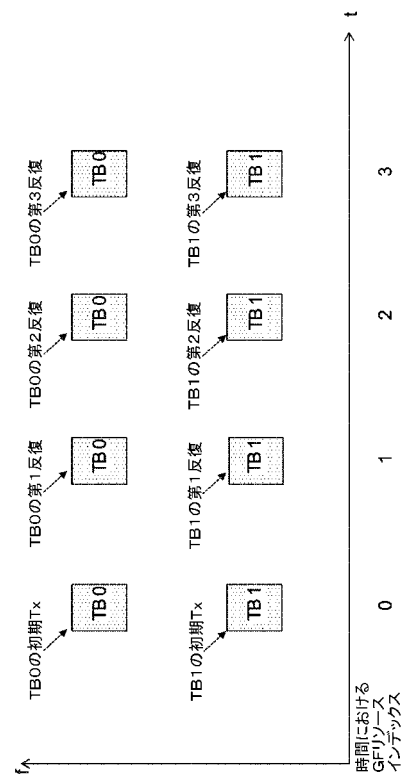
【図 11】



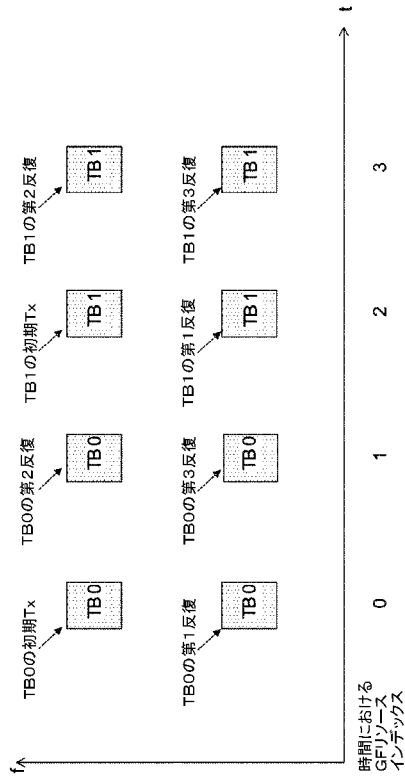
【図 12】



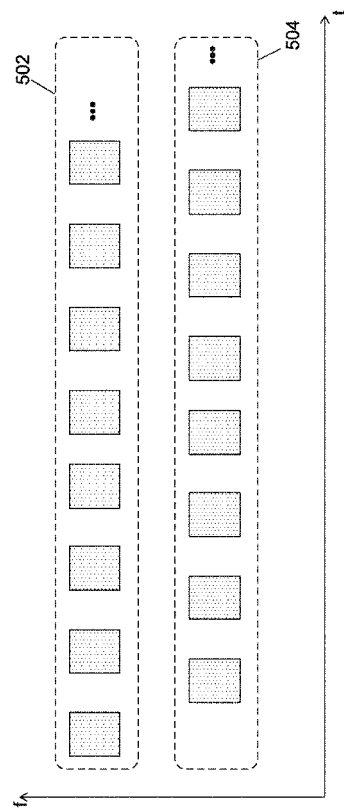
【図 13】



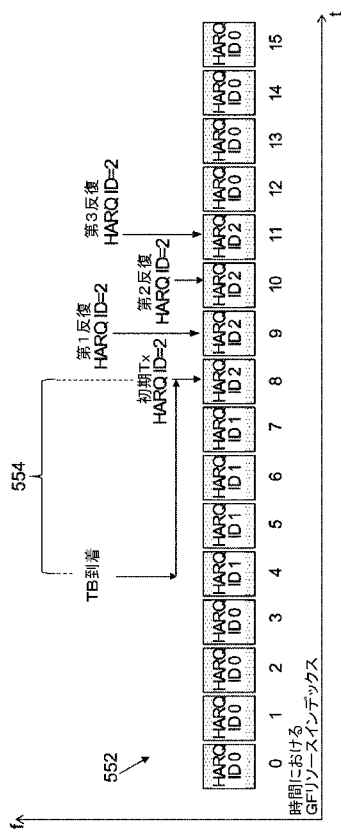
【図 14】



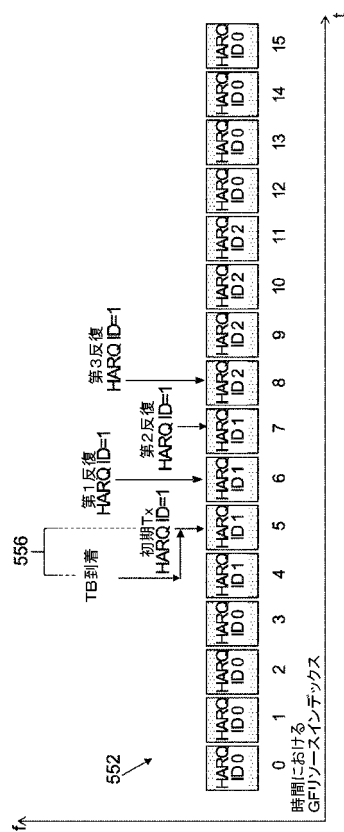
【図 15】



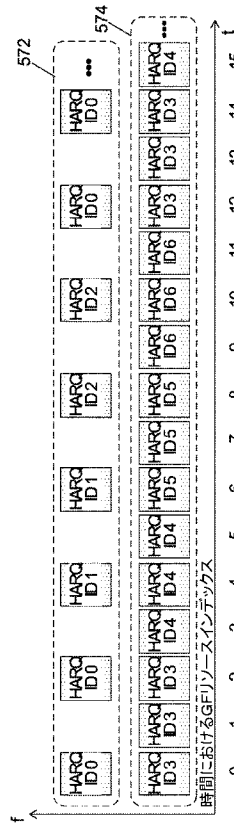
【図 16】



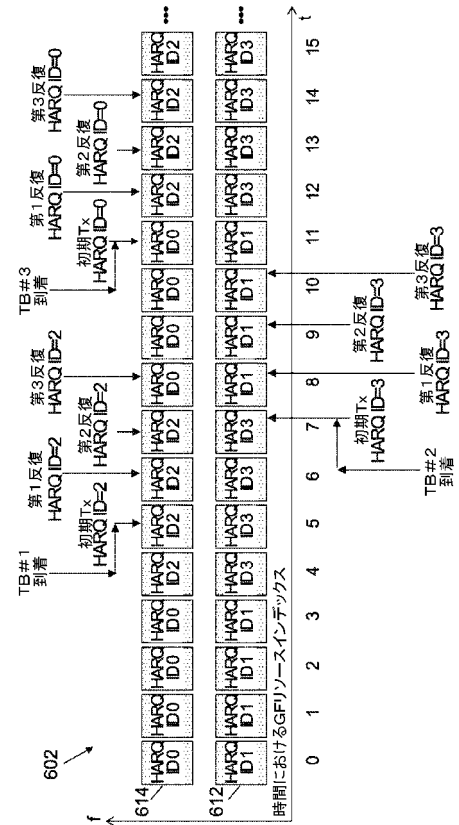
【図 17】



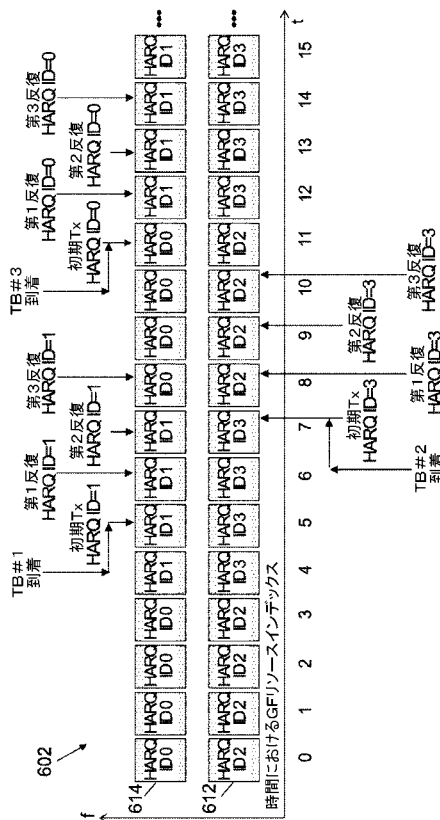
【図 18】



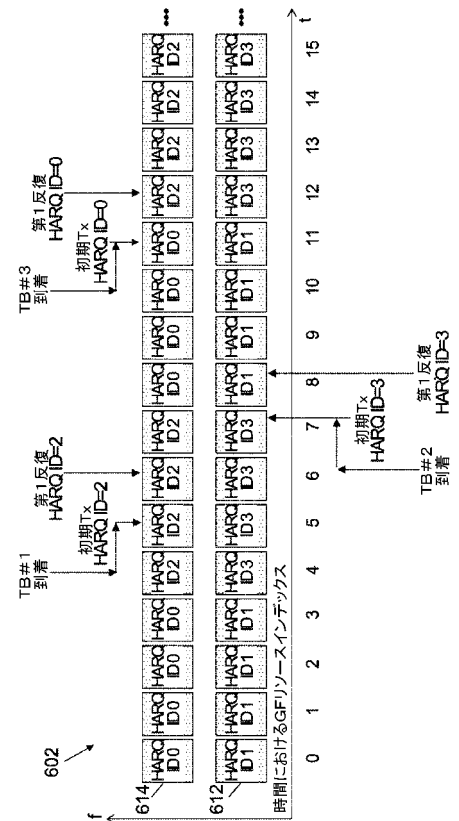
【図 19】



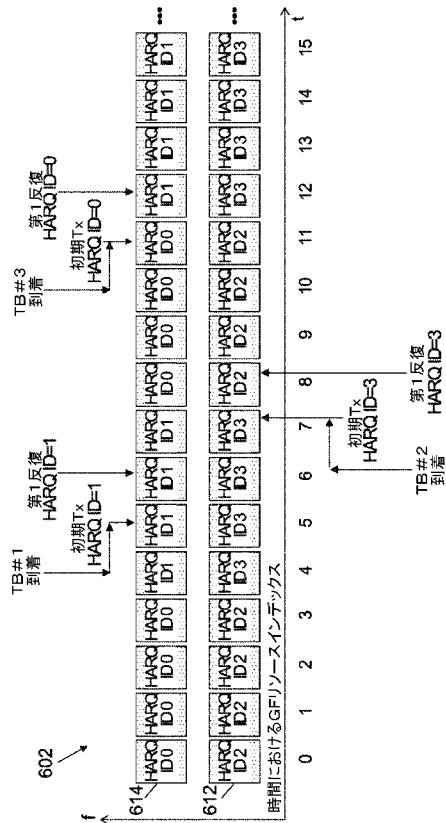
【図 20】



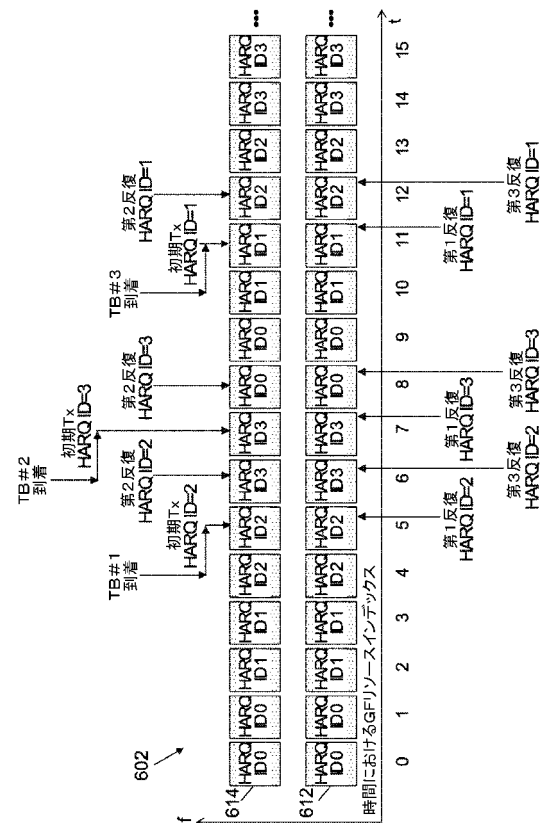
【図 21】



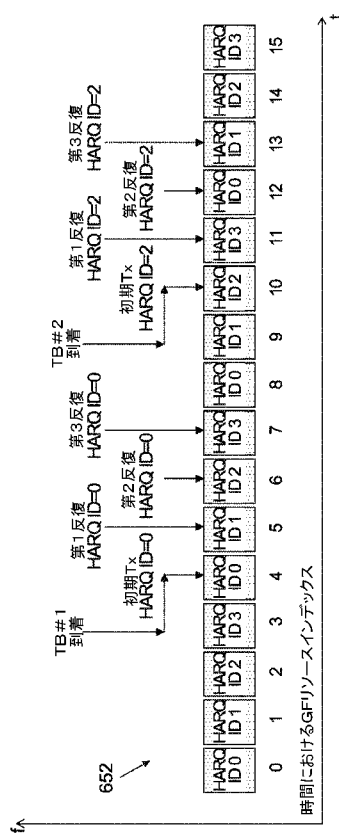
【図 22】



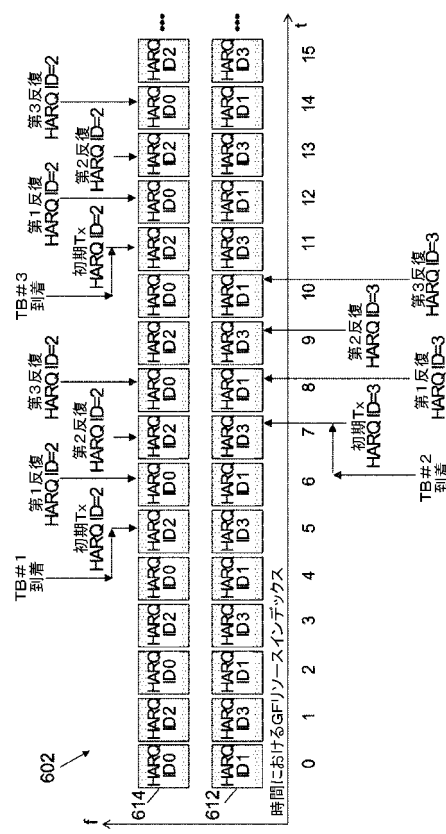
【図 23】



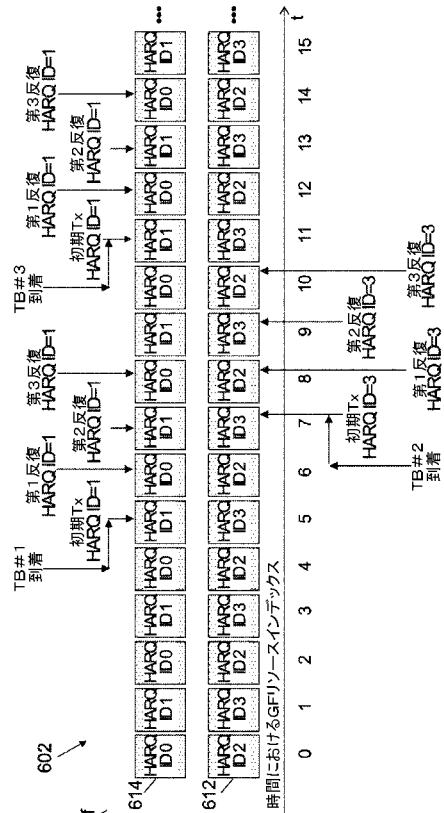
【図 24】



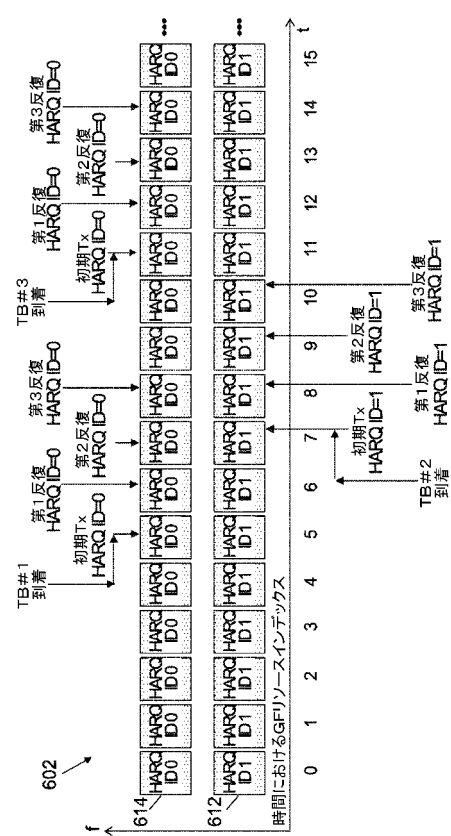
【図 25】



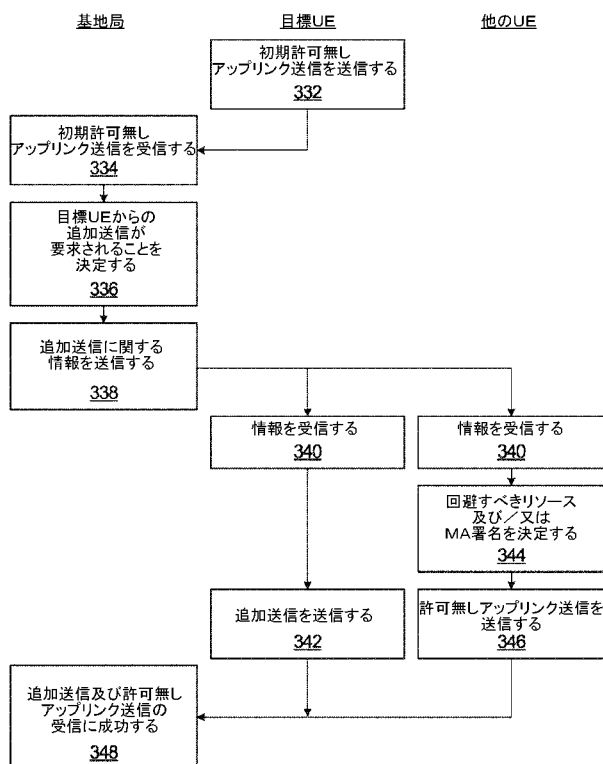
【図 26】



【図 27】



【図 28】



【手続補正書】

【提出日】令和3年7月26日(2021.7.26)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

ユーザ機器（UE）により実行される方法であって、前記方法は、

許可無し（GF）セル無線ネットワーク一時ID（CRNTI）を受信するステップと、

種類1 GF送信のリソース構成が受信されるとき、巡回冗長検査（CRC）が前記GF CRNTIによりスクランブリングされている受信された第1ダウンリンク制御情報（DCI）に従い、第1データパケットを再送するステップであって、前記第1データパケットは、種類1 GF送信の前記リソース構成に基づき最初に送信されている、ステップと、

種類2 GF送信のリソース構成が受信されるとき、CRCが前記GF CRNTIによりスクランブリングされている受信された第2 DCIに基づき、種類2 GF送信の前記リソース構成を非アクティブ化するステップと、

を含む方法。

【請求項2】

CRCが前記GF CRNTIによりスクランブリングされている第3 DCIに従い、第2データパケットを再送するステップであって、前記第2データパケットは、種類2 GF送信の前記リソース構成に基づき最初に送信されている、ステップ、を更に含む請求項1に記載の方法。

【請求項3】

種類2 GF送信の前記リソース構成の第1パラメータセットを含む無線リソース制御（RRC）シグナリングが受信されるとき、

CRCが前記GF CRNTIによりスクランブリングされている第4 DCIを受信し、前記第4 DCIは、種類2 GF送信の前記リソース構成の第2パラメータセットを含む、請求項1～2のいずれかに記載の方法。

【請求項4】

種類1 GF送信の前記リソース構成が、DCIシグナリングを伴わずRRCシグナリングにより受信され、種類2 GF送信の前記リソース構成がRRCシグナリング及びDCIシグナリングの両方により受信される、請求項1～3のいずれかに記載の方法。

【請求項5】

前記CRCの前記スクランブリングは、前記GF CRNTIを用いて前記CRCをマスクすることである、請求項1～4のいずれかに記載の方法。

【請求項6】

ユーザ機器（UE）であって、

許可無し（GF）セル無線ネットワーク一時ID（CRNTI）を受信するよう構成される受信機と、

種類1 GF送信のリソース構成が受信されるとき、巡回冗長検査（CRC）が前記GF CRNTIによりスクランブリングされている受信された第1ダウンリンク制御情報（DCI）に従い、第1データパケットを再送するよう構成される送信機であって、前記第1データパケットは、種類1 GF送信の前記リソース構成に基づき最初に送信されている、送信機と、

種類2 GF送信のリソース構成が受信されるとき、CRCが前記GF CRNTIによりスクランブリングされている受信された第2 DCIに基づき、種類2 GF送信の前記

リソース構成を非アクティブ化するよう構成されるリソース検出器と、
を含むUE。

【請求項7】

前記送信機は、CRCが前記GF-C-RNTIによりスクランブリングされている第3DCIに従い、第2データパケットを再送するよう構成され、前記第2データパケットは、種類2GF送信の前記リソース構成に基づき最初に送信されている、請求項6に記載のUE。

【請求項8】

前記受信機は、種類2GF送信の前記リソース構成の第1パラメータセットを含む無線リソース制御(RRC)シグナリングが受信される時、

CRCが前記GF-C-RNTIによりスクランブリングされている第4DCIを受信し、前記第4DCIは、種類2GF送信の前記リソース構成の第2パラメータセットを含む、請求項6～7のいずれかに記載のUE。

【請求項9】

種類1GF送信の前記リソース構成が、DCIシグナリングを伴わずRRCシグナリングにより受信され、種類2GF送信の前記リソース構成がRRCシグナリング及びDCIシグナリングの両方により受信される、請求項6～8のいずれかに記載のUE。

【請求項10】

前記CRCの前記スクランブリングは、前記GF-C-RNTIを用いて前記CRCをマスクすることである、請求項6～9のいずれかに記載のUE。

【請求項11】

基地局により実行される方法であって、前記方法は、

許可無し(GF)セル無線ネットワーク一時ID(C-RNTI)をユーザ機器(UE)へ送信するステップと、

前記基地局が前記UEを種類1GF送信のために構成するとき、巡回冗長検査(CRC)が前記GF-C-RNTIによりスクランブリングされている第1ダウンリンク制御情報(DCI)を送信し、前記第1DCIに従い、第1データパケットの再送を受信するステップであって、前記第1データパケットは、前記種類1GF送信のリソース構成に基づき、前記UEから最初に送信されたものである、ステップと、

前記基地局が前記UEを種類2GF送信のために構成するとき、CRCが前記GF-C-RNTIによりスクランブリングされている第2DCIを送信するステップであって、前記第2DCIは前記種類2GF送信のリソース構成の非アクティブ化を示す、ステップと、

を含む方法。

【請求項12】

CRCが前記GF-C-RNTIによりスクランブリングされている第3DCIを送信するステップと、

前記第3DCIに従い、第2データパケットの再送を受信するステップであって、前記第2データパケットは、前記種類2GF送信の前記リソース構成に基づき前記UEから最初に送信されたものである、ステップと、

を含む請求項11に記載の方法。

【請求項13】

前記種類2GF送信の前記リソース構成の第1パラメータセットを含む無線リソース制御(RRC)シグナリングを送信するステップと、

CRCが前記GF-C-RNTIによりスクランブリングされている第4DCIを送信するステップであって、前記第4DCIは、種類2GF送信の前記リソース構成の第2パラメータセットを含む、請求項11～12のいずれかに記載の方法。

【請求項14】

種類1GF送信の前記リソース構成が、DCIシグナリングを伴わずRRCシグナリングにより送信され、種類2GF送信の前記リソース構成がRRCシグナリング及びDCI

シグナリングの両方により送信される、請求項 11～13 のいずれかに記載の方法。

【請求項 15】

前記 CRC の前記スクランプリングは、前記 GF C RNTI を用いて前記 CRC をマスクすることである、請求項 11～14 のいずれかに記載の方法。

【請求項 16】

基地局であって、

送信機であって、

許可無し (GF) セル無線ネットワーク一時 ID (C RNTI) をユーザ機器 (UE) へ送信し、

前記基地局が前記 UE を種類 1 GF 送信のために構成するとき、巡回冗長検査 (CRC) が前記 GF C RNTI によりスクランプリングされている第 1 ダウンリンク制御情報 (DCI) を送信する、

よう構成される送信機と、

前記第 1 DCI に従い、第 1 データパケットの再送を受信するよう構成される受信機であって、前記第 1 データパケットは、前記種類 1 GF 送信のリソース構成に基づき前記 UE から最初に送信されたものである、受信機と、

を含み、

前記送信機は、前記基地局が前記 UE を種類 2 GF 送信のために構成するとき、CRC が前記 GF C RNTI によりスクランプリングされている第 2 DCI を送信するよう更に構成され、前記第 2 DCI は前記種類 2 GF 送信のリソース構成の非アクティブ化を示す、基地局。

【請求項 17】

前記送信機は、CRC が前記 GF C RNTI によりスクランプリングされている第 3 DCI を送信するよう更に構成され、

前記受信機は、前記第 3 DCI に従い、第 2 データパケットの再送を受信するよう更に構成され、前記第 2 データパケットは、前記種類 2 GF 送信の前記リソース構成に基づき前記 UE から最初に送信されたものである、

請求項 16 に記載の基地局。

【請求項 18】

前記送信機は、

前記種類 2 GF 送信の前記リソース構成の第 1 パラメータセットを含む無線リソース制御 (RRC) シグナリングを送信し、

CRC が前記 GF C RNTI によりスクランプリングされている第 4 DCI を送信し、前記第 4 DCI は、種類 2 GF 送信の前記リソース構成の第 2 パラメータセットを含む、

よう更に構成される、請求項 16～17 のいずれかに記載の基地局。

【請求項 19】

種類 1 GF 送信の前記リソース構成が、DCI シグナリングを伴わず RRC シグナリングにより送信され、種類 2 GF 送信の前記リソース構成が RRC シグナリング及び DCI シグナリングの両方により送信される、請求項 16～18 のいずれかに記載の基地局。

【請求項 20】

前記 CRC の前記スクランプリングは、前記 GF C RNTI を用いて前記 CRC をマスクすることである、請求項 16～19 のいずれかに記載の基地局。

フロントページの続き

(74)代理人 100070150

弁理士 伊東 忠彦

(74)代理人 100091214

弁理士 大貫 進介

(72)発明者 カオ, ユ

カナダ国 オンタリオ州 ケー2エム 0ケー2, カナタ, フローイング・クリーク・サークル
185

(72)発明者 ジャン, リチン

カナダ国 オンタリオ州 ケー2ジー 6ティー6, オタワ, ブルックストーン・ストリート 1
9

(72)発明者 マ, ジアンレイ

カナダ国, オンタリオ州 ケー2エム 2ダブリュー5, オタワ, ボン・エコー・クレセント 3

Fターム(参考) 5K067 AA13 DD34 EE02 EE10 GG01

【外国語明細書】
2021168485000001.pdf