

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2021-534623

(P2021-534623A)

(43) 公表日 令和3年12月9日(2021.12.9)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H04L 1/18 (2006.01)	H04L 1/18	5K014
H04W 28/04 (2009.01)	H04W 28/04 110	5K067
H04W 74/08 (2009.01)	H04W 74/08	

審査請求 未請求 予備審査請求 有 (全 44 頁)

(21) 出願番号	特願2021-506505 (P2021-506505)	(71) 出願人	316012245
(86) (22) 出願日	令和1年8月8日 (2019.8.8)		アイディーエーシー ホールディングス
(85) 翻訳文提出日	令和3年4月2日 (2021.4.2)		インコーポレイテッド
(86) 国際出願番号	PCT/US2019/045620		アメリカ合衆国 19809 デラウェア
(87) 国際公開番号	W02020/033623		州 ウィルミントン ベルビュー パーク
(87) 国際公開日	令和2年2月13日 (2020.2.13)		ウェイ 200 스위트 300
(31) 優先権主張番号	62/716, 211	(74) 代理人	100079108
(32) 優先日	平成30年8月8日 (2018.8.8)		弁理士 稲葉 良幸
(33) 優先権主張国・地域又は機関	米国 (US)	(74) 代理人	100109346
			弁理士 大貫 敏史
(31) 優先権主張番号	62/753, 457	(74) 代理人	100117189
(32) 優先日	平成30年10月31日 (2018.10.31)		弁理士 江口 昭彦
(33) 優先権主張国・地域又は機関	米国 (US)	(74) 代理人	100134120
			弁理士 内藤 和彦

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ライセンスのない帯域における新たな無線動作のための効率的で堅牢な確認応答手順

(57) 【要約】

新たなライセンスのない無線帯域 (NR-U) 環境において確認応答を効率的かつ堅牢に処理するためのシステム、方法、および装置である。無線送信受信ユニット (WTRU) は、第1の間隔 (すなわち、トランスポートブロックまたはチャネル占有時間) において gNB から制御情報およびデータ送信を受信することができ、制御情報は、アップリンクリソースのインジケーションを含むことができる。データ送信は、ある種の確認応答 (すなわち、HARQ フィードバック) を必要とする場合がある。WTRU は、示されたアップリンクリソースにおいて確認応答を送信しようとすることができるが、gNB は、確認応答を受信しないことがある。WTRU は、以前に失敗した確認応答送信を集約するためのインジケーションを含む、第2の間隔において gNB からの制御情報およびデータ送信を受信することができる。WTRU は、以前の失敗した確認応答および現在の間隔からの任意の追加の確認応答を含む集約された確認応答を送信することができる。場合によっては、ルックビフォアトーク手順が使用され得る。

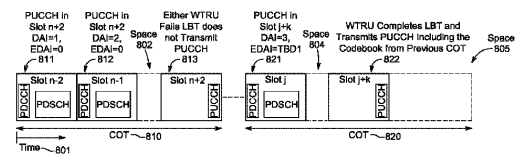


FIG. 8

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

無線送信受信ユニット（WTRU）によって実行される方法であって、

第 1 のチャンネル占有時間（COT）において 1 つ以上の物理ダウンリンク共有チャンネル（PDSCH）を受信することと、

制御情報とともに第 2 の COT において物理ダウンリンク制御チャンネル（PDCCH）を受信することと、

前記第 2 の COT において 1 つ以上の PDSCH を受信することと、

前記制御情報に基づいて、前記第 1 の COT の前記 1 つ以上の PDSCH および前記第 2 の COT の前記 1 つ以上の PDSCH の HARQ フィードバックを集約することと、

前記制御情報に示されているリソースに基づいて、前記第 2 の COT の物理アップリンク制御チャンネル（PUCCH）において、前記集約された HARQ フィードバックを送信することと、

を備える、方法。

【請求項 2】

前記第 2 の COT の前記 PUCCH において前記集約された HARQ フィードバックを送信する前に、リッスンビフォアトーク（LBT）を実行することを更に備える、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

前記第 1 の COT の前記 1 つ以上の PDSCH および前記第 2 の COT の前記 1 つ以上の PDSCH を復号し、各 COT の各 PDSCH についての HARQ フィードバックを判定することを更に備える、請求項 2 に記載の方法。

【請求項 4】

前記制御情報が、HARQ フィードバックを集約するためのグループまたは時間を示す拡張ダウンリンク割り当てインジケータ（EDAI）を含む、請求項 3 に記載の方法。

【請求項 5】

前記 EDAI に基づいて前記第 1 の PDSCH および前記第 2 の PDSCH を集約することを判定することを更に備える、請求項 4 に記載の方法。

【請求項 6】

前記示されたリソースが排他的または非排他的である、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 7】

前記示されたリソースが優先度パラメータを含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 8】

無線送信受信ユニット（WTRU）であって、

プロセッサに結合されたランシーバであって、前記ランシーバおよび前記プロセッサが、第 1 のチャンネル占有時間（COT）において 1 つ以上の物理ダウンリンク共有チャンネル（PDSCH）を受信するように構成されたランシーバを備え、

前記ランシーバおよびプロセッサが、さらに、第 2 の COT において 1 つ以上の PDSCH を受信し、前記第 2 の COT において制御情報とともに物理ダウンリンク制御チャンネル（PDCCH）を受信するように構成されており、

前記ランシーバおよびプロセッサが、前記制御情報に基づいて、前記第 1 の COT の前記 1 つ以上の PDSCH および前記第 2 の COT の前記 1 つ以上の PDSCH についての HARQ フィードバックを集約し、前記集約された HARQ フィードバックを、前記制御情報に示されているリソースに基づいて、前記第 2 の COT の物理アップリンク制御チャンネル（PUCCH）に送信するように構成されている、WTRU。

【請求項 9】

前記ランシーバおよびプロセッサが、さらに、前記第 2 の COT の前記 PUCCH において前記集約された HARQ フィードバックを送信する前に、リッスンビフォアトーク（LBT）を実行するように構成されている、請求項 8 に記載の WTRU。

【請求項 10】

前記トランシーバおよびプロセッサが、さらに、前記第1のCOTの前記1つ以上のPD SCHおよび前記第2のCOTの前記1つ以上のPD SCHを復号し、各COTの各PD SCHに必要なHARQフィードバックを判定するように構成されている、請求項9に記載のWTRU。

【請求項11】

前記制御情報が、HARQフィードバックを集約するためのグループまたは時間を示す拡張ダウンリンク割り当てインジケータ(EDI)を含む、請求項10に記載のWTRU。

【請求項12】

前記トランシーバおよびプロセッサが、さらに、前記EDIに基づいて前記第1のPD SCHおよび前記第2のPD SCHを集約することを判定するように構成されている、請求項11に記載のWTRU。

【請求項13】

前記示されたリソースが排他的または非排他的である、請求項8に記載のWTRU。

【請求項14】

前記示されたリソースが、優先度パラメータを含む、請求項8に記載のWTRU。

【発明の詳細な説明】

【背景技術】

【0001】

優先権の主張

この特許出願は、2018年8月8日に提出された米国仮特許出願第62/716,211号および2018年10月31日に提出された米国仮特許出願第62/753,457号の利益を主張し、その内容は、参照により本明細書に組み込まれる。

【0002】

無線通信の分野では、New Radioなどの次世代エアーインターフェースは、ライセンス付き、ライセンスなし/共有など、様々なスペクトル使用モデルによる幅広いユースケースをサポートすることができる。共有スペクトルで動作するためには、ライセンスのない帯域において効率的で堅牢な無線通信を実現するシステム、方法、および装置が必要になる場合がある。

【発明の概要】

【0003】

新たなライセンスのない無線帯域(NR-U)環境において確認応答を効率的かつ堅牢に処理するためのシステム、方法、および装置である。無線送信受信ユニット(WTRU)は、第1の間隔(すなわち、トランスポートブロックまたはチャネル占有時間)においてgNBから制御情報およびデータ送信を受信することができ、制御情報は、アップリンクリソースのインジケーションを含むことができる。データ送信は、ある種の確認応答(すなわち、HARQフィードバック)を必要とする場合がある。WTRUは、示されたアップリンクリソースにおいて確認応答を送信しようとすることができるが、gNBは、確認応答を受信しないことがある。WTRUは、以前に失敗した確認応答送信を集約するためのインジケーションを含む、第2の間隔においてgNBからの制御情報およびデータ送信を受信することができる。WTRUは、以前の失敗した確認応答および現在の間隔からの任意の追加の確認応答を含む集約された確認応答を送信することができる。場合によっては、ルックビフォアトーク手順が使用され得る。

【0004】

より詳細な理解は、添付の図面と併せて例として与えられた以下の説明から得ることができ、図中の同様の参照符号は同様の要素を示す。

【図面の簡単な説明】

【0005】

【図1A】図1Aは、1つ以上の開示された実施形態が実装されることができ例示的な

10

20

30

40

50

通信システムを示すシステム図である。

【図 1 B】図 1 B は、実施形態にかかる、図 1 A に示す通信システム内で使用されることができる無線送受信ユニット (W T R U) の例を示すシステム図である。

【図 1 C】図 1 C は、実施形態にかかる、図 1 A に示す通信システム内で使用されることができる例示的な無線アクセスネットワーク (R A N) および例示的なコアネットワーク (C N) を示すシステム図である。

【図 1 D】図 1 D は、実施形態にかかる、図 1 A に示す通信システム内で使用されることができる、さらなる例示的な R A N およびさらなる例示的な C N を示すシステム図である。

【図 2】図 2 は、W T R U が L B T 手順に失敗する例示的な送信図である。

10

【図 3】図 3 は、W T R U が L B T 手順に失敗する例示的な送信図である。

【図 4】図 4 は、W T R U が非排他的 P U C C H の優先順位を有することができる例示的な送信図である。

【図 5】図 5 は、W T R U が L B T を正常に完了したが、g N B が P U C C H を検出することができなかった例示的な送信図である。

【図 6】図 6 は、W T R U が少なくとも D A I および／または E D A I にしたがって H A R Q コードブックを準備する例示的な送信図である。

【図 7】図 7 は、W T R U が少なくとも D A I および／または E D A I にしたがって H A R Q コードブックを準備する例示的な送信図である。

【図 8】図 8 は、W T R U が 1 つ以上の C O T の E D A I に基づいて H A R Q コードブックを集約する例示的な送信図である。

20

【図 9】図 9 は、P U C C H リソース割り当てが C O T の外側にあり、後の C O T からの P U C C H が使用される例示的な送信図である。

【図 10】図 10 は、W T R U がスケジュールされた P U C C H の属性を検査してギャップなしの送信を決定する例示的な送信図である。

【図 11】図 11 は、競合ウィンドウ調整の例示的な手順である。

【図 12】図 12 は、基本的な C O T 共有の例示的な送信図である。

【図 13】図 13 は、隠れノードの効果を制限する C O T 共有の例示的な送信図である。

【発明を実施するための形態】

【0006】

30

図 1 A は、1 つ以上の開示された実施形態が実装されることができる例示的な通信システム 100 を示す図である。通信システム 100 は、音声、データ、ビデオ、メッセージング、ブロードキャストなどのコンテンツを複数の無線ユーザに提供するマルチアクセスシステムとすることができる。通信システム 100 は、複数の無線ユーザが、無線帯域幅を含むシステムリソースの共有を通じてそのようなコンテンツにアクセスすることを可能にすることができる。例えば、通信システム 100 は、符号分割多重アクセス (C D M A)、時分割多重アクセス (T D M A)、周波数分割多重アクセス (F D M A)、直交 F D M A (O F D M A)、シングルキャリア F D M A (S C - F D M A)、ゼロテールユニークワード D F T - スプレッド O F D M (Z T U W D T S - s O F D M)、ユニークワード O F D M (U W - O F D M)、リソースブロックフィルタリング O F D M、フィルタバンクマルチキャリア (F B M C) などの 1 つ以上のチャネルアクセス方式を採用してもよい。

40

【0007】

図 1 A に示すように、通信システム 100 は、無線送信受信ユニット (W T R U) 102 a、102 b、102 c、102 d、R A N 104 / 113、C N 106 / 115、公衆交換電話網 (P S T N) 108、インターネット 110、および他のネットワーク 112 を含むことができるが、開示された実施形態は、任意の数の W T R U、基地局、ネットワーク、および／またはネットワーク要素を想定することが理解されよう。W T R U 102 a、102 b、102 c、102 d のそれぞれは、無線環境で動作および／または通信するように構成された任意の種類のデバイスとすることができる。例として、W T R U 1

50

02a、102b、102c、102d（これらのいずれも「ステーション」および／または「STA」と称されることができる）は、無線信号を送信および／または受信するように構成されてもよく、ユーザ機器（UE）、モバイルステーション、固定もしくはモバイルサブスクライバユニット、サブスクリプションベースのユニット、ページャー、携帯電話、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、ネットブック、パーソナルコンピューター、無線センサ、ホットスポットもしくはMiiデバイス、モノのインターネット（IoT）デバイス、時計もしくはその他のウェアラブル、ヘッドマウントディスプレイ（HMD）、車両、ドローン、医療機器およびアプリケーション（例えば、遠隔手術）、産業用デバイスおよびアプリケーション（例えば、産業用および／または自動処理チェーンのコンテキストで動作するロボットおよび／または他の無線デバイス）、家庭用電化製品デバイス、商用および／または産業用無線で動作するデバイスネットワークなどを含むことができる。WTRU102a、102b、102c、および102dのいずれも、交換可能にWTRU／UEと称されることができる。

10

【0008】

通信システム100はまた、基地局114aおよび／または基地局114bを含むことができる。基地局114a、114bのそれぞれは、CN106／115、インターネット110、および／または他のネットワーク112などの、1つ以上の通信ネットワークへのアクセスを容易にするために、WTRU102a、102b、102c、102dのうちの少なくとも1つと無線インターフェースするように構成された任意の種類のデバイスとすることができる。例として、基地局114a、114bは、基地トランシーバ局（BTS）、Node-B、eNode-B、ホームNode-B、ホームeNode-B、gNB、NR Node-B、サイトコントローラ、アクセスポイント（AP）、無線ルータなどとすることができる。基地局114a、114bはそれぞれ単一の要素として示されているが、基地局114a、114bは、任意の数の相互接続された基地局および／またはネットワーク要素を含むことができることが理解されよう。

20

【0009】

基地局114aは、RAN104／113の一部であってもよく、これはまた、基地局コントローラ（BSC）、無線ネットワークコントローラ（RNC）、リレーノードなどの他の基地局および／またはネットワーク要素（図示せず）を含んでもよい。基地局114aおよび／または基地局114bは、セル（図示せず）と称されることができる1つ以上のキャリア周波数で無線信号を送信および／または受信するように構成されてもよい。これらの周波数は、ライセンススペクトル、非ライセンススペクトル、またはライセンススペクトルと非ライセンススペクトルの組み合わせであってもよい。セルは、比較的固定されているか、時間の経過とともに変化する可能性がある特定の地理的領域に無線サービスのカバレッジを提供することができる。セルは、さらにセルセクタに分割することができる。例えば、基地局114aに関連するセルは、3つのセクタに分割することができる。したがって、一実施形態では、基地局114aは、3つのトランシーバ、すなわち、セルの各セクタに1つを含むことができる。実施形態では、基地局114aは、多入力多出力（MIMO）技術を採用することができ、セルの各セクタに対して複数のトランシーバを利用することができる。例えば、ビームフォーミングを使用して、所望の空間方向に信号を送信および／または受信することができる。

30

40

【0010】

基地局114a、114bは、任意の適切な無線通信リンク（例えば、無線周波数（RF）、マイクロ波、センチメートル波、マイクロ波、赤外線（IR）、紫外線（UV）、可視光など）とすることができるエアインターフェース116を介して、1つ以上のWTRU102a、102b、102c、102dと通信することができる。エアインターフェース116は、任意の適切な無線アクセス技術（RAT）を使用して確立されることができる。

【0011】

より具体的には、上記のように、通信システム100は、多元接続システムであっても

50

よく、CDMA、TDMA、FDMA、OFDMA、SC-FDMAなどのような1つ以上のチャネルアクセス方式を採用してもよい。例えば、RAN104/113の基地局114aおよびWTRU102a、102b、102cは、ユニバーサルモバイルテレコミュニケーションシステム(UMTS)地上無線アクセス(UTRA)などの無線技術を実装することができ、これは、広帯域CDMA(WCDMA)を使用して、エアインターフェース115/116/117を確立することができる。WCDMAは、高速パケットアクセス(HSPA)および/または発展型HSPA(HSPA+)などの通信プロトコルを含んでもよい。HSPAは、高速ダウンリンク(DL)パケットアクセス(HSDPA)および/または高速ULパケットアクセス(HSUPA)を含んでもよい。

【0012】

実施形態では、基地局114aおよびWTRU102a、102b、102cは、発展型UMTS地上無線アクセス(E-UTRA)などの無線技術を実装することができ、これは、ロングタームエボリューション(LTE)および/またはLTE-アドバンスド(LTE-A)および/またはLTE-アドバンスドプロ(LTE-A Pro)を使用してエアインターフェース116を確立することができる。

【0013】

実施形態では、基地局114aおよびWTRU102a、102b、102cは、新たな無線(NR)アクセスなどの無線技術を実装することができ、これは、NRを使用してエアインターフェース116を確立することができる。

【0014】

実施形態では、基地局114aおよびWTRU102a、102b、102cは、複数の無線アクセス技術を実装することができる。例えば、基地局114aおよびWTRU102a、102b、102cは、例えば、二重接続(DC)原理を使用して、LTE無線アクセスおよびNR無線アクセスと一緒に実装することができる。したがって、WTRU102a、102b、102cによって利用されるエアインターフェースは、複数の種類の基地局(例えば、eNBおよびgNB)との間で送受信される複数の種類の無線アクセス技術および/または送信によって特徴付けられることができる。

【0015】

他の実施形態では、基地局114aおよびWTRU102a、102b、102cは、IEEE802.11(すなわち、無線フィデリティ(Wi-Fi))、IEEE802.16(すなわち、マイクロ波アクセスのための世界的相互運用性(WiMAX))、CDMA2000、CDMA2000 1X、CDMA2000 EV-DO、暫定規格2000(IS-2000)、暫定規格95(IS-95)、暫定規格856(IS-856)、グローバルシステムフォーモバイルコミュニケーションズ(GSM)、GSMエボリューションの拡張データレート(EDGE)、GSM EDGE(GERAN)などの無線技術を実装してもよい。

【0016】

図1Aの基地局114bは、例えば、無線ルータ、ホームNode-B、ホームeNode-B、またはアクセスポイントであってもよく、事業所、家庭、車両、キャンパス、産業施設、(例えば、ドローンが使用するための)空中回廊、道路などなどの局所領域における無線接続を容易にするために任意の適切なRATを利用してもよい。一実施形態では、基地局114bおよびWTRU102c、102dは、無線ローカルエリアネットワーク(WLAN)を確立するために、IEEE802.11などの無線技術を実装することができる。実施形態では、基地局114bおよびWTRU102c、102dは、無線パーソナルエリアネットワーク(WPAN)を確立するために、IEEE802.15などの無線技術を実装することができる。さらに別の実施形態では、基地局114bおよびWTRU102c、102dは、セルラーベースのRAT(例えば、WCDMA、CDMA2000、GSM、LTE、LTE-A、LTE-A Pro、NRなど)を利用して、ピコセルまたはフェムトセルを確立することができる。図1Aに示されるように、基地局114bは、インターネット110に直接接続することができる。したがって、基地局

10

20

30

40

50

114bは、CN106/115を介してインターネット110にアクセスする必要がない場合がある。

【0017】

RAN104/113は、CN106/115と通信することができ、CN106/115は、1つ以上のWTRU102a、102b、102c、102dに音声、データ、アプリケーション、および/またはボイスオーバーインターネットプロトコル(VoIP)サービスを提供するように構成された任意の種類のネットワークとすることができる。データは、異なるスループット要件、遅延要件、エラー許容要件、信頼性要件、データスループット要件、モビリティ要件など、様々なサービス品質(QoS)要件を有することができる。CN106/115は、呼制御、課金サービス、モバイル位置ベースのサービス、プリペイド通話、インターネット接続、ビデオ配信などを提供し、および/またはユーザ認証などの高レベルのセキュリティ機能を実行することができる。図1Aには示されていないが、RAN104/113および/またはCN106/115は、RAN104/113と同じRATまたは異なるRATを使用する他のRANと直接または間接的に通信することができることが理解されよう。例えば、NR無線技術を利用することができるRAN104/113に接続されることに加えて、CN106/115はまた、GSM、UMTS、CDMA2000、WiMAX、E-UTRA、またはWi-Fi無線技術を使用する別のRAN(図示せず)と通信してもよい。

10

【0018】

CN106/115はまた、WTRU102a、102b、102c、102dがPSTN108、インターネット110、および/または他のネットワーク112にアクセスするためのゲートウェイとして機能することができる。PSTN108は、一般電話サービス(POTS)を提供する回線交換電話網を含むことができる。インターネット110は、伝送制御プロトコル(TCP)、ユーザデータグラムプロトコル(UDP)、および/またはTCP/IPインターネットプロトコルスイートのインターネットプロトコル(IP)などの共通の通信プロトコルを使用する相互接続されたコンピュータネットワークおよびデバイスのグローバルシステムを含むことができる。ネットワーク112は、他のサービスプロバイダによって所有および/または運用される有線および/または無線通信ネットワークを含むことができる。例えば、ネットワーク112は、1つ以上のRANに接続された別のCNを含んでもよく、これは、RAN104/113と同じRATまたは異なるRATを使用してもよい。

20

30

【0019】

通信システム100内のWTRU102a、102b、102c、102dの一部または全ては、マルチモード機能を含むことができる(例えば、WTRU102a、102b、102c、102dは、異なる無線リンクを介して異なる無線ネットワークと通信するための複数のトランシーバを含むことができる)。例えば、図1Aに示されるWTRU102cは、セルラーベースの無線技術を採用することができる基地局114aと、およびIEEE802無線技術を採用することができる基地局114bと通信するように構成されてもよい。

【0020】

図1Bは、例示的なWTRU102を示すシステム図である。図1Bに示されるように、WTRU102は、とりわけプロセッサ118、トランシーバ120、送信/受信要素122、スピーカ/マイクロフォン124、キーパッド126、ディスプレイ/タッチパッド128、非リムーバブルメモリ130、リムーバブルメモリ132、電源134、グローバルポジショニングシステム(GPS)チップセット136、および/または他の周辺機器138を含むことができる。WTRU102は、実施形態と一致性を保ちながら、前述の要素の任意のサブコンビネーションを含むことができることが理解されよう。

40

【0021】

プロセッサ118は、汎用プロセッサ、専用プロセッサ、従来のプロセッサ、デジタル信号プロセッサ(DSP)、複数のマイクロプロセッサ、DSPコアに関連する1つ以上

50

のマイクロプロセッサ、コントローラ、マイクロコントローラ、特定用途向け集積回路（ASIC）、フィールドプログラマブルゲートアレイ（FPGA）回路、その他の種類の集積回路（IC）、ステートマシンなどとすることができる。プロセッサ118は、信号符号化、データ処理、電力制御、入力／出力処理、および／またはWTRU102が無線環境で動作することを可能にする他の任意の機能を実行することができる。プロセッサ118は、トランシーバ120に結合され得、トランシーバ120は、送信／受信要素122に結合されることができる。図1Bは、プロセッサ118およびトランシーバ120を別個のコンポーネントとして示しているが、プロセッサ118およびトランシーバ120は、電子パッケージまたはチップに一体に集積されることができることが理解されよう。

【0022】

送信／受信要素122は、エアインターフェース116を介して基地局（例えば、基地局114a）に信号を送信するか、または基地局から信号を受信するように構成されることができる。例えば、一実施形態では、送信／受信要素122は、RF信号を送信および／または受信するように構成されたアンテナであってもよい。実施形態では、送信／受信要素122は、例えば、IR、UV、または可視光信号を送信および／または受信するように構成されたエミッタ／検出器であってもよい。さらに別の実施形態では、送信／受信要素122は、RF信号および光信号の両方を送信および／または受信するように構成されてもよい。送信／受信要素122は、無線信号の任意の組み合わせを送信および／または受信するように構成されることができることが理解されよう。

【0023】

送信／受信要素122は、単一の要素として図1Bに示されているが、WTRU102は、任意の数の送信／受信要素122を含んでもよい。より具体的には、WTRU102は、MIMO技術を採用することができる。したがって、一実施形態では、WTRU102は、エアインターフェース116を介して無線信号を送受信するための2つ以上の送信／受信要素122（例えば、複数のアンテナ）を含んでもよい。

【0024】

トランシーバ120は、送信／受信要素122によって送信される信号を変調し、送信／受信要素122によって受信される信号を復調するように構成されることができる。上記のように、WTRU102はマルチモード機能を有することができる。したがって、トランシーバ120は、WTRU102が、例えば、NRおよびIEEE802.11などの複数のRATを介して通信することを可能にするための複数のトランシーバを含んでもよい。

【0025】

WTRU102のプロセッサ118は、スピーカ／マイクロフォン124、キーパッド126、および／またはディスプレイ／タッチパッド128（例えば、液晶ディスプレイ（LCD）ディスプレイユニットまたは有機発光ダイオード（OLED）ディスプレイユニット）に結合され得、そしてそれらからユーザ入力データを受信することができる。プロセッサ118はまた、ユーザデータをスピーカ／マイクロフォン124、キーパッド126、および／またはディスプレイ／タッチパッド128に出力することができる。さらに、プロセッサ118は、非リムーバブルメモリ130および／またはリムーバブルメモリ132などの任意の種類の適切なメモリからの情報にアクセスし、データを記憶することができる。非リムーバブルメモリ130は、ランダムアクセスメモリ（RAM）、読み取り専用メモリ（ROM）、ハードディスク、または任意の他の種類のメモリ記憶装置を含むことができる。リムーバブルメモリ132は、加入者識別モジュール（SIM）カード、メモリスティック、セキュアデジタル（SD）メモリカードなどを含むことができる。他の実施形態では、プロセッサ118は、サーバーまたはホームコンピュータ（図示せず）など、WTRU102上に物理的に配置されていないメモリから情報にアクセスし、メモリにデータを記憶してもよい。

【0026】

プロセッサ118は、電源134から電力を受け取ることができ、WTRU102内の

10

20

30

40

50

他のコンポーネントに電力を分配および／または制御するように構成されることができる。電源134は、WTRU102に電力を供給するための任意の適切なデバイスとすることができる。例えば、電源134は、1つ以上の乾電池（例えば、ニッケルカドミウム（NiCd）、ニッケル亜鉛（NiZn）、ニッケル金属水素化物（NiMH）、リチウムイオン（Liイオン）など）、太陽電池、燃料電池などを含んでもよい。

【0027】

プロセッサ118はまた、GPSチップセット136に結合されることができ、これは、WTRU102の現在の位置に関する位置情報（例えば、経度および緯度）を提供するように構成されることができる。GPSチップセット136からの情報に加えて、またはその代わりに、WTRU102は、基地局（例えば、基地局114a、114b）からエアインターフェース116を介して位置情報を受信してもよく、および／または2つ以上の近くの基地局から受信される信号のタイミングに基づいてその位置を判定してもよい。WTRU102は、実施形態と一致性を保ちながら、任意の適切な位置決定方法によって位置情報を取得することができることが理解されよう。

【0028】

プロセッサ118は、追加の特徴、機能、および／または有線または無線接続を提供する1つ以上のソフトウェアおよび／またはハードウェアモジュールを含むことができる他の周辺機器138にさらに結合されることができる。例えば、周辺機器138は、加速度計、eコンパス、衛星トランシーバ、デジタルカメラ（写真および／またはビデオ用）、ユニバーサルシリアルバス（USB）ポート、振動装置、テレビトランシーバ、ハンズフリーヘッドセット、ブルートゥース（登録商標）モジュール、周波数変調（FM）無線ユニット、デジタル音楽プレーヤ、メディアプレーヤ、ビデオゲームプレーヤモジュール、インターネットブラウザ、仮想現実および／または拡張現実（VR/AR）デバイス、アクティビティトラッカなどを含むことができる。周辺機器138は、1つ以上のセンサを含むことができ、センサは、ジャイロスコープ、加速度計、ホール効果センサ、磁力計、方向センサ、近接センサ、温度センサ、時間センサ、地理位置情報センサ、高度計、光センサ、タッチセンサ、磁力計、気圧計、ジェスチャセンサ、生体認証センサ、および／または湿度センサのうちの1つ以上とすることができる。

【0029】

WTRU102は、UL（例えば、送信用）およびダウンリンク（例えば、受信用）の双方の信号の一部または全て（例えば、特定のサブフレームに関連付けられる）の送信および受信が並列および／または同時に行われ得る全二重無線を含むことができる。全二重無線は、ハードウェア（例えば、チョーク）またはプロセッサ（例えば、別個のプロセッサ（図示せず）またはプロセッサ118を介した信号処理）のいずれかを介した自己干渉を低減および／または実質的に排除するための干渉管理ユニット139を含むことができる。実施形態では、WTRU102は、信号の一部または全ての送信および受信（例えば、UL（例えば、送信用）またはダウンリンク（例えば、受信用）のいずれかの特定のサブフレームに関連付けられる）のための半二重無線を含むことができる。

【0030】

図1Cは、実施形態にかかるRAN104およびCN106を示すシステム図である。上記のように、RAN104は、E-UTRA無線技術を使用して、エアインターフェース116を介してWTRU102a、102b、102cと通信することができる。RAN104はまた、CN106と通信することもできる。

【0031】

RAN104は、eNode-B160a、160b、160cを含むことができるが、RAN104は、実施形態と一致性を保ちながら、任意の数のeNode-Bを含むことができることが理解されるであろう。eNode-B160a、160b、160cはそれぞれ、エアインターフェース116を介してWTRU102a、102b、102cと通信するための1つ以上のトランシーバを含むことができる。一実施形態では、eNode-B160a、160b、160cは、MIMO技術を実装することができる。した

がって、eNode-B160aは、例えば、複数のアンテナを使用して、WTRU102aに無線信号を送信し、および／またはWTRU102aから無線信号を受信することができる。

【0032】

eNode-B160a、160b、160cのそれぞれは、特定のセル（図示せず）に関連付けられることができ、無線リソース管理決定、ハンドオーバー決定、ULおよび／またはDLにおけるユーザのスケジューリングなどを処理するように構成されることができる。図1Cに示されるように、eNode-B160a、160b、160cは、X2インターフェースを介して互いに通信することができる。

【0033】

図1Cに示されるCN106は、モビリティ管理エンティティ（MME）162、サービングゲートウェイ（SGW）164、およびパケットデータネットワーク（PDN）ゲートウェイ（またはPGW）166を含むことができる。前述の要素のそれぞれは、CN106の一部として示されているが、これらの要素のいずれも、CNオペレータ以外のエンティティによって所有および／または操作されることが理解されよう。

【0034】

MME162は、S1インターフェースを介してRAN104内のeNode-B162a、162b、162cのそれぞれに接続されてもよく、制御ノードとして機能してもよい。例えば、MME162は、WTRU102a、102b、102cのユーザの認証、ベアラのアクティブ化／非アクティブ化、WTRU102a、102b、102cなどの最初の接続中に特定のサービングゲートウェイを選択することを担当することができる。MME162は、RAN104と、GSMおよび／またはWCDMAなどの他の無線技術を使用する他のRAN（図示せず）との間で切り替えるための制御プレーン機能を提供することができる。

【0035】

SGW164は、S1インターフェースを介して、RAN104内のeNode-B160a、160b、160cのそれぞれに接続されることができる。SGW164は、一般に、WTRU102a、102b、102cとの間でユーザデータパケットをルーティングおよび転送することができる。SGW164は、eNode-B間ハンドオーバー中にユーザプレーンを固定する、DLデータがWTRU102a、102b、102cに利用可能であるときにページングをトリガーする、WTRU102a、102b、102cなどのコンテキストを管理および記憶するなどの、他の機能を実行することができる。

【0036】

SGW164は、PGW166に接続されることができ、これは、WTRU102a、102b、102cとIP対応デバイスとの間の通信を容易にするために、WTRU102a、102b、102cにインターネット110などのパケット交換ネットワークへのアクセスを提供することができる。

【0037】

CN106は、他のネットワークとの通信を容易にすることができる。例えば、CN106は、WTRU102a、102b、102cと従来の固定電話通信デバイスとの間の通信を容易にするために、PSTN108などの回線交換ネットワークへのアクセスをWTRU102a、102b、102cに提供することができる。例えば、CN106は、CN106とPSTN108との間のインターフェースとして機能するIPゲートウェイ（例えば、IPマルチメディアサブシステム（IMS）サーバー）を含んでもよく、またはそれと通信してもよい。さらに、CN106は、WTRU102a、102b、102cに、他のサービスプロバイダによって所有および／または運用される他の有線および／または無線ネットワークを含むことができる他のネットワーク112へのアクセスを提供することができる。

【0038】

WTRUは、無線端末として図1A～図1Dに記載されているが、特定の代表的な実施

10

20

30

40

50

形態では、そのような端末が、通信ネットワークとの有線通信インターフェースを（例えば、一時的または恒久的に）使用することができることが想定される。

【0039】

代表的な実施形態では、他のネットワーク112は、WLANとすることができる。

【0040】

インフラストラクチャ基本サービスセット（BSS）モードのWLANは、BSS用のアクセスポイント（AP）と、APに関連付けられた1つ以上のステーション（STA）とを有することができる。APは、BSSの中へ、かつ／またはBSSの外へトラフィックを伝送する、ディストリビューションシステム（DS）または別の種類の有線／無線ネットワークへのアクセスまたはインターフェースを有することができる。BSSの外部から発信されたSTAへのトラフィックは、APを介して到着してもよく、STAに配信されてもよい。STAからBSSの外部の宛先に発信されるトラフィックは、APに送信され、それぞれの宛先に配信されてもよい。BSS内のSTA間のトラフィックは、APを介して送信できる。例えば、送信元STAがAPにトラフィックを送信してもよく、APが宛先STAにトラフィックを配信してもよい。BSS内のSTA間のトラフィックは、ピアツーピアトラフィックと見なされ、かつ／または参照されてもよい。ピアツーピアトラフィックは、ダイレクトリンクセットアップ（DLS）を使用して、送信元STAと宛先STAとの間に（例えば、直接）送信することができる。特定の代表的な実施形態では、DLSは、802.11e DLSまたは802.11zトンネルDLS（TDLS）を使用することができる。独立BSS（IBSS）モードを使用するWLANにはAPがない場合があり、IBSS内またはIBSSを使用するSTA（例えば、全てのSTA）は相互に直接通信する場合がある。IBSS通信モードは、本明細書では「アドホック」通信モードと称される場合がある。

【0041】

802.11acインフラストラクチャモードの動作または同様の動作モードを使用する場合、APはプライマリチャネルなどの固定チャネルでビーコンを送信することができる。プライマリチャネルは、固定幅（例えば、20MHzの広い帯域幅）またはシグナリングを介して動的に設定された幅とすることができる。プライマリチャネルは、BSSの動作チャネルであってもよく、APとの接続を確立するためにSTAによって使用されてもよい。特定の代表的な実施形態では、衝突回避方式搬送波検知多重アクセス（CSMA/CA）は、例えば802.11システムにおいて実装されてもよい。CSMA/CAの場合、APを含むSTA（例えば、全てのSTA）がプライマリチャネルを検知することができる。プライマリチャネルが特定のSTAによって検出／検出および／またはビジーであると判定された場合、特定のSTAはバックオフする可能性がある。1つのSTA（例えば、1つのステーションのみ）は、特定のBSSでいつでも送信することができる。

【0042】

高いスループット（HT）STAは、例えば、一次20MHzチャネルと隣接または非隣接の20MHzチャネルとの組み合わせを介して、40MHz幅チャネルを形成するために、通信のために40MHz幅チャネルを使用することができる。

【0043】

非常に高いスループット（VHT）STAは、20MHz、40MHz、80MHz、および／または160MHz幅のチャネルをサポートすることができる。40MHz、および／または80MHzのチャネルは、連続する20MHzチャネルを組み合わせることによって形成されることができる。160MHzチャネルは、8つの連続する20MHzチャネルを組み合わせることによって、または2つの非連続の80MHzチャネルを組み合わせることによって形成されることができ、これは、80+80構成と称されることができる。80+80構成の場合、チャネルエンコード後、データはセグメントパーサを通過してデータを2つのストリームに分割することができる。逆高速フーリエ変換（IFFT）処理、および時間領域処理は、各ストリームで個別に実行することができる。ストリームは、2つの80MHzチャネルにマッピングされてもよく、データは送信STAによ

って送信されてもよい。受信側 S T A の受信機では、80 + 80 構成についての上記の動作を逆にすることができ、組み合わせられたデータを媒体アクセス制御 (M A C) に送信することができる。

【0044】

サブ1GHzの動作モードは、802.11afおよび802.11ahでサポートされている。チャンネルの動作帯域幅とキャリアは、802.11nと802.11acで使用されているものと比較して802.11afと802.11ahで減少している。802.11afは、TVホワイトスペース (T V W S) スペクトルで5MHz、10MHz、および20MHzの帯域幅をサポートし、802.11ahは、非T V W S スペクトルを使用して1MHz、2MHz、4MHz、8MHz、および16MHzの帯域幅をサポートする。代表的な実施形態によれば、802.11ahは、マクロカバレッジエリア内のM T C デバイスなどのメーター型制御／マシン型通信をサポートすることができる。M T C デバイスは、特定の機能、例えば、特定の帯域幅および／または制限された帯域幅のサポート (例えば、サポートのみ) を含む制限された機能を有していてもよい。M T C デバイスは、(例えば、非常に長いバッテリー寿命を維持するために) 閾値を超えるバッテリー寿命を有するバッテリーを含むことができる。

【0045】

複数のチャンネルをサポートすることができるWLANシステム、および802.11n、802.11ac、802.11af、802.11ahなどのチャンネル帯域幅は、プライマリチャンネルとして指定されることができるチャンネルを含む。プライマリチャンネルは、B S S 内の全てのS T A でサポートされている最大の共通動作帯域幅に等しい帯域幅を有する場合がある。プライマリチャンネルの帯域幅は、最小帯域幅の動作モードをサポートするB S S で動作している全てのS T A の中から、S T A によって設定および／または制限される場合がある。802.11ahの例では、A P およびB S S 内の他のS T A が2MHz、4MHz、8MHz、16MHz、および／またはその他のチャンネル帯域幅の動作モードをサポートしている場合でも、1MHzモードをサポートする(例えば、サポートするだけの) S T A (M T C 型のデバイスなど) のプライマリチャンネルは1MHz幅であってもよい。キャリア検知および／またはネットワーク割り当てベクトル (N A V) 設定は、プライマリチャンネルのステータスに依存する場合がある。例えば、S T A (1MHzの動作モードのみをサポート) がA P に送信しているために、プライマリチャンネルがビジーである場合、周波数帯域の大部分がアイドル状態のままで利用可能とすることができたとしても、利用可能な周波数帯域全体がビジーであると思なされる場合がある。

【0046】

米国では、802.11ahで使用されることができる利用可能な周波数帯域は、902MHz～928MHzである。韓国では、利用可能な周波数帯域は917.5MHz～923.5MHzである。日本では、利用可能な周波数帯域は916.5MHz～927.5MHzである。802.11ahで利用可能な合計帯域幅は、国コードに応じて6MHz～26MHzである。

【0047】

図1Dは、実施形態にかかるRAN113およびCN115を示すシステム図である。上記のように、RAN113は、NR無線技術を使用して、エアインターフェース116を介してWTRU102a、102b、102cと通信することができる。RAN113はまた、CN115と通信することもできる。

【0048】

RAN113は、gNB180a、180b、180cを含むことができるが、RAN113は、実施形態と一致性を保ちながら、任意の数のgNBを含むことができることが理解されるであろう。gNB180a、180b、180cはそれぞれ、エアインターフェース116を介してWTRU102a、102b、102cと通信するための1つ以上のトランシーバを含むことができる。一実施形態では、gNB180a、180b、180cは、MIMO技術を実装することができる。例えば、gNB180a、180bは、

ビームフォーミングを利用して、gNB 180 a、180 b、180 cに信号を送信し、および／またはgNB 180 a、gNB 180 b、180 cから信号を受信することができる。したがって、gNB 180 aは、例えば、複数のアンテナを使用して、WTRU 102 aに無線信号を送信し、および／またはWTRU 102 aから無線信号を受信することができる。実施形態では、gNB 180 a、180 b、180 cは、キャリアアグリゲーション技術を実装することができる。例えば、gNB 180 aは、複数のコンポーネントのキャリアをWTRU 102 a（図示せず）に送信することができる。これらのコンポーネントキャリアのサブセットは、非ライセンススペクトル上にあってもよく、残りのコンポーネントキャリアは、ライセンススペクトル上にあってもよい。実施形態では、gNB 180 a、180 b、180 cは、協調マルチポイント（COMP）技術を実装することができる。例えば、WTRU 102 aは、gNB 180 aおよびgNB 180 b（および／またはgNB 180 c）から協調送信を受信することができる。

10

【0049】

WTRU 102 a、102 b、102 cは、スケーラブルなヌメロロジに関連する送信を使用して、gNB 180 a、180 b、180 cと通信することができる。例えば、OFDMシンボル間隔および／またはOFDMサブキャリア間隔は、異なる送信、異なるセル、および／または無線送信スペクトルの異なる部分に対して変化してもよい。WTRU 102 a、102 b、102 cは、様々なまたはスケーラブルな長さのサブフレームまたは送信時間間隔（TTI）を使用して（例えば、様々な数のOFDMシンボルを含み、および／または持続する様々な長さの絶対時間）、gNB 180 a、180 b、180 cと通信することができる。

20

【0050】

gNB 180 a、180 b、180 cは、スタンドアロン構成および／または非スタンドアロン構成でWTRU 102 a、102 b、102 cと通信するように構成されることができる。スタンドアロン構成では、WTRU 102 a、102 b、102 cは、他のRAN（例えば、eNode-B 160 a、160 b、160 cなど）にもアクセスすることなく、gNB 180 a、180 b、180 cと通信することができる。スタンドアロン構成では、WTRU 102 a、102 b、102 cは、1つ以上のgNB 180 a、180 b、180 cをモビリティアンカーポイントとして利用することができる。スタンドアロン構成では、WTRU 102 a、102 b、102 cは、ライセンスのない帯域の信号を使用して、gNB 180 a、180 b、180 cと通信することができる。非スタンドアロン構成では、WTRU 102 a、102 b、102 cは、eNode-B 160 a、160 b、160 cなどの別のRANと通信／接続しながら、gNB 180 a、180 b、180 cと通信／接続することができる。例えば、WTRU 102 a、102 b、102 cは、1つ以上のgNB 180 a、180 b、180 cおよび1つ以上のeNode-B 160 a、160 b、160 cと実質的に同時に通信するためのDC原理を実装することができる。非スタンドアロン構成では、eNode-B 160 a、160 b、160 cは、WTRU 102 a、102 b、102 cのモビリティアンカーとして機能してもよく、gNB 180 a、180 b、180 cは、WTRU 102 a、102 b、102 cにサービスを提供するための追加のカバレッジおよび／またはスループットを提供してもよい。

30

40

【0051】

gNB 180 a、180 b、180 cのそれぞれは、特定のセル（図示せず）に関連付けられてもよく、無線リソース管理決定、ハンドオーバー決定、ULおよび／またはDLにおけるユーザのスケジューリング、ネットワークスライシングのサポート、デュアル接続、NRとE-UTRA間のインターワーキング、ユーザプレーンデータのユーザプレーン機能（UPF）184 a、184 bへのルーティング、コントロールプレーン情報のアクセスおよびモビリティ管理機能（AMF）182 a、182 bへのルーティングなどを処理するように構成されてもよい。図1Dに示されるように、gNB 180 a、180 b、180 cは、Xnインターフェースを介して互いに通信することができる。

50

【0052】

図1Dに示されるCN115は、少なくとも1つのAMF182a、182b、少なくとも1つのUPF184a、184b、少なくとも1つのセッション管理機能(SMF)183a、183b、および場合によってはデータネットワーク(DN)185a、185bを含んでもよい。前述の要素のそれぞれは、CN115の一部として示されているが、これらの要素のいずれも、CNオペレータ以外のエンティティによって所有および／または操作されることができることが理解されよう。

【0053】

AMF182a、182bは、N2インターフェースを介してRAN113内の1つ以上のgNB180a、180b、180cに接続されてもよく、制御ノードとして機能してもよい。例えば、AMF182a、182bは、WTRU102a、102b、102cのユーザの認証、ネットワークスライシングのサポート（例えば、異なる要件を有する異なるPDUセッションの処理）、特定のSMF183a、183bの選択、登録エリア、NASシグナリングの終了、モビリティ管理などを担当してもよい。ネットワークスライシングは、WTRU102a、102b、102cで利用されているサービスの種類に基づいて、WTRU102a、102b、102cのCNサポートをカスタマイズするために、AMF182a、182bによって使用されることができ。例えば、超高信頼性の低遅延(URLLC)アクセスに依存するサービス、拡張された大規模モバイルブロードバンド(eMBB)アクセスに依存するサービス、マシン型通信(MTC)アクセスのサービスなど、様々なユースケースに対して様々なネットワークスライスを確立することができる。AMF162は、RAN113と、LTE、LTE-A、LTE-A Pro、および／またはWi-Fiのような非3GPPアクセス技術などの他の無線技術を使用する他のRAN（図示せず）との間で切り替えるための制御プレーン機能を提供することができる。

【0054】

SMF183a、183bは、N11インターフェースを介してCN115内のAMF182a、182bに接続されることができ。SMF183a、183bはまた、N4インターフェースを介してCN115内のUPF184a、184bに接続されることができ。SMF183a、183bは、UPF184a、184bを選択および制御し、UPF184a、184bを通るトラフィックのルーティングを構成することができる。SMF183a、183bは、WTRU IPアドレスの管理および割り当て、PDUセッションの管理、ポリシー実施およびQoSの制御、ダウンリンクデータ通知の提供などの他の機能を実行することができる。PDUセッション型は、IPベース、非IPベース、イーサネットベースなどとするすることができる。

【0055】

UPF184a、184bは、N3インターフェースを介してRAN113内の1つ以上のgNB180a、180b、180cに接続されることができ、これは、WTRU102a、102b、102cとIP対応デバイスとの間の通信を容易にするために、WTRU102a、102b、102cに、インターネット110などのパケット交換ネットワークへのアクセスを提供することができる。UPF184、184bは、パケットのルーティングおよび転送、ユーザプレーンポリシーの実施、マルチホームPDUセッションのサポート、ユーザプレーンQoSの処理、ダウンリンクパケットのバッファリング、モビリティアンカーの提供などの他の機能を実行することができる。

【0056】

CN115は、他のネットワークとの通信を容易にすることができる。例えば、CN115は、CN115とPSTN108との間のインターフェースとして機能するIPゲートウェイ（例えば、IPマルチメディアサブシステム(IMS)サーバー）を含んでもよく、またはそれと通信してもよい。さらに、CN115は、WTRU102a、102b、102cに、他のサービスプロバイダによって所有および／または運用される他の有線および／または無線ネットワークを含むことができる他のネットワーク112へのアクセ

10

20

30

40

50

スを提供することができる。一実施形態では、WTRU 102 a、102 b、102 cは、UPF 184 a、184 bへのN3インターフェースおよびUPF 184 a、184 bとDN 185 a、185 bとの間のN6インターフェースを介して、UPF 184 a、184 bを介してローカルデータネットワーク（DN）185 a、185 bに接続されることができる。

【0057】

図1 A～図1 Dおよび図1 A～図1 Dの対応する説明を考慮して、WTRU 102 a～d、基地局 114 a～b、eNode-B 160 a～c、MME 162、SGW 164、PGW 166、gNB 180 a～c、AMF 182 a～ab、UPF 184 a～b、SMF 183 a～b、DN 185 a～b、および／または本明細書に記載された任意の他のデバイス（複数可）のうちの1つ以上に関して、本明細書に記載された機能のうちの1つ以上の、または全ての機能は、1つ以上のエミュレーションデバイス（図示せず）によって実行することができる。エミュレーションデバイスは、本明細書に記載の機能の1つ以上、または全てをエミュレートするように構成された1つ以上のデバイスであってもよい。例えば、エミュレーションデバイスは、他のデバイスをテストするために、および／またはネットワークおよび／またはWTRU機能をシミュレートするために使用されてもよい。

10

【0058】

エミュレーションデバイスは、ラボ環境および／またはオペレータネットワーク環境で他のデバイスの1つ以上のテストを実装するように設計されることができる。例えば、1つ以上のエミュレーションデバイスは、通信ネットワーク内の他のデバイスをテストするために、有線および／または無線通信ネットワークの一部として完全にまたは部分的に実装および／または展開されながら、1つ以上または全ての機能を実行することができる。1つ以上のエミュレーションデバイスは、有線および／または無線通信ネットワークの一部として一時的に実装／展開されている間に、1つ以上、または全ての機能を実行することができる。エミュレーションデバイスは、テストの目的で別のデバイスに直接結合することができ、および／または無線経路（over-the-air）無線通信を使用してテストを実行することができる。

20

【0059】

1つ以上のエミュレーションデバイスは、有線および／または無線通信ネットワークの一部として実装／展開されていない間に、全てを含む1つ以上の機能を実行することができる。例えば、エミュレーションデバイスは、1つ以上のコンポーネントのテストを実装するために、テストラボでのテストシナリオおよび／または展開されていない（例えば、テスト）有線および／または無線通信ネットワークで利用されてもよい。1つ以上のエミュレーションデバイスは、テスト機器であってもよい。RF回路（例えば、1つ以上のアンテナを含むことができる）を介した直接RF結合および／または無線通信は、データを送信および／または受信するためにエミュレーションデバイスによって使用されることができる。

30

【0060】

本明細書に記載の図1 A～図1 Dに関連するものなどの無線システムでは、中央ノード（例えば、gNB）は、WTRUのセット、および中央ノードによって管理されることができるWTRUから中央ノードにトランスポートブロック（TB）を送信する機会にサービスを提供することができる。例えば、gNBは、個別の時間周波数リソースを各WTRUに割り当て、各リソースを1つのWTRUに付与することにより、個々のWTRUアップリンク（UL）送信をスケジュールすることができる。UL送信のそのような配置は、許可ベースのUL送信と称されることもある。あるいは、gNBは、1つ以上の時間周波数リソースの存在をアナウンスし、WTRUのセットが各リソースを使用されることができるようにし、それにより、特定のUL許可なしでアクセスすることを可能にする。

40

【0061】

場合によっては、公平なチャネルアクセスを確保するために基地局（gNBなど）また

50

はW T R Uがライセンスのない無線チャネルにアクセスする前にリッスンビフォアトーク（L B T）手順を実行する必要がある無線システムにおいて、ライセンスのない帯域が排他的または部分的に使用されることができる。ライセンスのないチャネルの規制要件に応じて、L B Tの詳細は異なる場合がある。一般に、L B T手順は、無線ノード（例えば、g N BまたはW T R U）がメディアをリッスンし、メディアから検出されたエネルギーレベルが閾値（規制当局によって指定された）を超える場合、固定および／またはランダムな持続時間間隔からなることができ、g N BまたはW T R Uは、いかなる無線信号の送信も控え、そうでなければ、無線ノードは、持続時間（すなわち、L B T手順の完了）の後にその所望の信号を送信することができる。L B T持続時間間隔は、送信前に検出／検知に費やされた時間であり、これは、L B T持続時間間隔が長いほど、送信を待機する時間が長くなることを意味する。

10

【0062】

一般に、N R技術は、超信頼性の低遅延通信（U R L L C）、大規模マシンタイプ通信（m M T CもしくはM M T C）、または拡張モバイルブロードバンド（e M B BまたはE M B B）通信などの多くのユースケースに適切とすることができる。M M T Cは、スマートメタリング、ロジスティクス、フィールドセンサやボディセンサなどのアプリケーションをサポートすることを目的とした、低コストで大量のバッテリー駆動のデバイス間の通信を可能にすることができる。U R L L Cは、車両通信、産業用制御、ファクトリオートメーション、遠隔手術、スマートグリッドおよび公共安全アプリケーションなどのアプリケーションについて、デバイスおよびマシンが超信頼性、非常に低い遅延、高利用可能性で通信することを可能にすることができる。E M B Bは、データレート、遅延、モバイルブロードバンドアクセスのカバレッジなど、様々なパラメータの拡張に対処することができる。これらのユースケースの性能要件を満たすために、N Rは、特定のパラメータおよび機能を有することができる。

20

【0063】

N Rは、15 K H zから240 K H zの範囲のサブキャリア間隔で様々なヌメロロジを指定することができる。ベースサブキャリア間隔は、15 K H zとすることができ、他のヌメロロジは、表1にリスト化されているように、2の累乗のベースサブキャリア間隔でサブキャリア間隔の増加を有することができる。

【表1】

30

μ	$\Delta f = 2^\mu \cdot 15$ [k H z]	OFDMシンボル期間 (μ 秒)	C Pを含むOFDMシンボル (μ 秒)
0	15	66.67	71.35
1	30	33.33	35.68
2	60	16.67	17.84
3	120	8.33	8.92
4	240	4.17	4.46

表1：N Rヌメロロジ

【0064】

N Rの物理ダウンリンク制御チャネル（P D C C H）は、1つ以上の制御チャネル要素（C C E）、集約レベルに応じて最大16のC C Eから構成されることができる。制御リソースセット（C O R E S E T）は、上位層パラメータC O R E S E T - f r e q - d o mによって与えられる周波数領域の

40

【数1】

$$N_{RB}^{CORESET}$$

リソースブロック、および上位層パラメータC O R E S E T - t i m e - d u rによって与えられる時間領域の

【数 2】

$$N_{\text{sybm}}^{\text{CORESET}} \in \{1, 2, 3\}$$

シンボルからなることができる。P D C C Hに関連するいくつかのパラメータは、以下のとおりとすることができる：グループ共通（G C）P D C C H、R R C構成、共通P D C C H、全てのW T R Uについてのシステム情報およびページング、P B C Hによって構成された残りのシステム情報（R M S I）、P B C Hによって構成された他のシステム情報（O S I）。

10

【0065】

N Rの物理アップリンク制御チャネル（P U C C H）は、表2に示すように複数のフォーマットをサポートすることができる。

【表 2】

P U C C Hフォーマット	O F D Mシンボルの長さ	ビット数
0	1 – 2	≤ 2
1	4 – 14	≤ 2
2	1 – 2	> 2
3	4 – 14	> 2
4	4 – 14	> 2

20

表2：P U C C Hフォーマット

【0066】

N Rフレームでは、スロット内のO F D Mシンボルは、「ダウンリンク」（「D」と表示）、「フレキシブル」（「X」と表示）、または「アップリンク」（「U」と表示）に分類されることができる。この構造が表3に示されている。

【表 3】

フォーマット	スロット内のシンボル番号													
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
0	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D
1	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U
2	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
3	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	X
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
60	D	X	X	X	X	X	U	D	X	X	X	X	X	U
61	D	D	X	X	X	X	U	D	X	X	X	X	X	U
62 – 255	予約													

30

表3：N Rスロットの様々なフォーマット

【0067】

いくつかの規制制度では、ライセンスのないチャネルの使用にはリッスンビフォアトーク（L B T）手順が必須である場合があり、その結果、ライセンスあり支援アクセス（L A A）、拡張L A A（e L A A）、さらなるe L A A（e L A A）などのプロトコルにL B Tカテゴリが存在する場合がある。L A A／e L A Aにおいて採用されているL B Tカテゴリ4（C A T 4）スキームは、いくつかのユースケースについての好ましいスキームとすることができる。L B T C A T 4の手順は、e N Bまたはg N B、場合によってはW T R Uが、ライセンスのないチャネルで制御またはデータを送信したいときに開始される。次に、デバイスは、初期クリアチャネル評価（C C A）を実行することができ、そこでは、チャネルが一定期間（すなわち、固定期間および疑似ランダム期間の合計である）アイドル状態であることがチェックされる。次に、チャネルの利用可能性は、ライセンスされていないチャネルの帯域幅全体で検出されたエネルギー（E D）のレベルを、規制当局によって決定されたエネルギー閾値と比較することによって判定されることができる。

40

【0068】

チャネルが空いていると判定された場合、送信を続行することができる。そうでない場

50

合、デバイスは、スロット付きランダムバックオフ手順を実行し、競合ウィンドウと称される指定された間隔から乱数が選択されることができる。バックオフカウンタダウンが取得されることができ、チャンネルがアイドル状態であることが確認され、バックオフカウンタがゼロになったときに送信が開始されることができる。eNBまたはgNBがチャンネルへのアクセスを取得した後、チャンネル占有時間（COT）と称される期間だけ送信を許可することができるが、最大チャンネル占有時間（MCOT）と称される限られた期間のみである。ランダムなバックオフと可変の競合ウィンドウサイズを使用するCAT4 LBT手順は、Wi-Fiや他のLAAネットワークなどの他の無線アクセス技術（RAT）との公平なチャンネルアクセスおよび良好な共存を可能にすることができる。LBTカテゴリの例を以下に示す：カテゴリ1リッスン間隔なし；カテゴリ2固定期間のリッスン間隔（例えば、25μ秒）；カテゴリ3固定競合ウィンドウによるランダムな持続時間のリッスン間隔；およびカテゴリ4競合ウィンドウの増加に伴うランダムな持続時間のリッスン間隔。

10

【0069】

カテゴリ3のLBTでは、送信機は、競合ウィンドウ内で乱数Nを引き出すことができる。競合ウィンドウのサイズは、Nの最小値および最大値によって指定されることができる。競合ウィンドウのサイズは固定とすることができる。乱数Nは、送信エンティティがチャンネル上で送信する前に、チャンネルがアイドル状態であると検知される期間を判定するために、LBT手順において使用されることができる。

20

【0070】

カテゴリ4のLBTでは、送信機は、競合ウィンドウ内で乱数Nを引き出すことができる。競合ウィンドウのサイズは、Nの最小値および最大値によって指定されることができる。送信エンティティは、乱数Nを引き出すときに競合ウィンドウのサイズを変更することができる。乱数Nは、送信エンティティがチャンネル上で送信する前に、チャンネルがアイドル状態であると検知されることができる持続時間を判定するためにLBT手順において使用されることができる。

【0071】

本明細書で論じられるように、キャリア帯域幅部分（BWP）は、所与のキャリア上の所与のヌメロロジの共通リソースブロックの連続サブセットから選択される、物理リソースブロックの連続セットとすることができる。

30

【0072】

WTRUは、単一のダウンリンクキャリアBWPが所与の時間にアクティブである状態で、ダウンリンク内に最大4つのキャリアBWPで構成されることができる。WTRUは、アクティブBWPの外部でPDSCH、PDCCH、CSI-RS、またはTRSを受信することを予想されない場合がある。WTRUは、単一のアップリンクキャリアBWPが所与の時間にアクティブである状態で、アップリンク内に最大4つのキャリアBWPで構成されることができる。WTRUが補助アップリンクによって構成されている場合、WTRUは、単一の補助アップリンクキャリアBWPが所与の時間にアクティブである状態で、補助アップリンクにおいて最大4つのキャリアBWPによってさらに構成されることができる。WTRUは、アクティブBWPの外部にPUSCHまたはPUCCHを送信することはできない。

40

【0073】

NRでのHARQ動作の場合、3ビットのPDSCH-to-HARQタイミングインジケータフィールドによって示される柔軟なHARQフィードバックタイミングが存在することができる。PDSCHとPUCCH/UCIの対応するフィードバックとの間には1対1のマッピングが存在することができる。K1と称されるPDSCHとPUCCHとの間のスロットタイミングは、DCIの3ビットフィールドで示されることができ、8つのRRC構成値にインデックスを付ける。DCIフォーマット1-1では、これらの8つの値は、RRCで構成された遅延値にマッピングされることができる（すなわち、マッピングは、{000、・・・、111}→RRCで定義された値である）。DCIフォー

50

マット 1-0 では、これらの 8 つの値は、遅延 {1、2、・・・、8} のセットにマッピングされる。

【0074】

NR は、小さな処理遅延をサポートすることができるが、同じスロット内でフィードバックを提供するほど小さくはない（例えば、機能 1 WTRU の場合）。例えば、サブキャリア間隔が 30 KHz の場合、PDSCH の終了から PUSCH の開始までの L1 処理遅延は、最低 10 個の OFDM シンボルとすることができる。N1 は、PDSCH の終了から PUSCH の開始までの OFDM シンボルの数とすることができる。フロントロードされた DMRS は、SCS = 30 kHz および 60 kHz の場合にのみ 10 および 17 シンボルとすることができ、フロントロード + 追加の DMRS は、SCS = 30 kHz および 60 kHz の場合に 13 および 20 シンボルとすることができる。N2 は、PDSCH の終了（すなわち、UL 許可）から PUSCH の開始までの OFDM シンボルの数とすることができる。周波数ファーストの RE マッピングは、SCS = 30 kHz および 60 kHz の場合に 12 および 23 シンボルとすることができる。

【0075】

NR は、PUSCH リソースおよび時間の動的なインジケーションをサポートすることができ、複数の PDSCH の HARQ フィードバックは、単一の HARQ コードブックを使用して送信されることができる。動的にスケジュールされた送信の場合、PUSCH リソースおよび時間は、スケジューリング DCI に示されることができる。PDSCH と PUSCH との間の関連付けは、スケジューリング DCI に示されている PUSCH リソースおよび時間に基づくことができ、スケジューリング DCI が同じ PUSCH リソースおよび時間を示している全ての PDSCH の HARQ フィードバックは、ともに報告されることができる。含めることができる最新の PDSCH フィードバックは、WTRU が HARQ フィードバックを準備するために必要な処理時間によって制限されることができる。

【0076】

NR は、半静的または動的コードブックを使用して、1 つの PUSCH に複数の HARQ プロセスのフィードバックを集約することができる。

【0077】

半静的 NR フィードバックアグリゲーションの場合、ACK コードブックのサイズは、セル全体の TB の最大数と、同じスロットに ACK を有するように構成されることができる PDSCH モニタリングの機会とに基づいて決定されることができる。このモードは、動的モードよりも DCI の検出漏れや誤検出に対して堅牢とすることができるが、ACK フィードバックのビット数が増えるという犠牲を払う可能性がある。例えば、8 つの CBG と 16 の HARQ プロセスでは、セルあたり 128 ビットが送信され、単一 TB の場合でも HARQ フィードバックを通知する。

【0078】

動的 NR フィードバックアグリゲーションの場合、HARQ プロセスのセットは、フィードバックを報告する必要がある各 HARQ プロセスに対して動的に決定されることができる。一般に、HARQ コードブックのサイズは、連続して受信された多数の DCI の内容に基づいて決定されることができ、これに基づいて、gNB は、コードブック属性を WTRU に効率的に伝達する。ダウンリンク割り当てインジケータ (DAI、2 ビット) は、報告する必要のある HARQ プロセスの数を示すことができ、DAI は、欠落した / 誤った DCI に対して堅牢にすることができる。HARQ コードブックにインデックスを付けるために、各スケジューリング割り当ての DCI は、HARQ コードブックに含まれている可能性のある現在の割り当てを含む以前の全ての DL 割り当てをカウントする DAI を含むことができる。最新の DL 割り当ての DCI に含まれる DAI は、HARQ コードブックのサイズを決定することができる。WTRU が一部の DL 割り当てを欠落した場合であっても、DAI がラップアラウンドしない限り、HARQ コードブックをなおも正しくアドレス指定することができる。DL スケジューリング DCI の DAI は、直前の DL スケジューリング DCI と比較して 1 つによるステップとすることができ、差が 1 よりも

大きい場合、P D C C Hが欠落していることを示すことができる。

【0079】

N Rでの許可なしのU L送信の1つ以上のH A R Q手順が存在することができる。構成済み許可とも称される許可なし（G F）U L送信、および関連するH A R Q手順は、N Rにいくつかのタイプおよび属性を有することができる。タイプIは、W T R UがG Fリソースにアクセスするように構成されているR R C構成を介してのみとすることができる。タイプI Iは、R R C構成およびD C Iシグナリングによるものとすることができ、W T R Uは、G Fリソースにアクセスするように構成され、G Fリソースへのアクセスは、D C Iシグナリングによってアクティブ化、非アクティブ化、または再アクティブ化される。G F U L送信は、スロットベースまたはミニスロットベースとして実行されるように構成されることができる。

10

【0080】

H A R Q手順の1つの属性は、確認応答、H A R Qフィードバック、および再送信が以下のように行われる場合とすることができる：G F送信の失敗後のT Bの許可ベースの再送信；および、W T R Uによって暗黙的な確認応答インジケーションが受信された場合は早期に終了する、連続するG Fリソース全体で、最大K = 8回の繰り返しによるT Bの許可なし送信。

【0081】

暗黙的なH A R Q属性は、明示的なH A R Q - A C Kフィードバックがないこと、およびU L H A R QプロセスIDを明示的に示すD C I形式のN D Iフィールドを使用して暗黙的とすることができることとすることができる。また、暗黙的なH A R Q属性は、H A R Q I Dが選択されたリソースからのものである場合、H A R QプロセスIDがフロア（ $X / U L - T W G - 周期性 \bmod U L - T W G - numb H A R Q p r o c$ ）に等しい場合とすることができる。ここで、 $X = (S F N * S l o t P e r F r a m e * S y m b o l P e r S l o t + S l o t _ i n d e x _ I n _ S F * S y m b o l P e r S l o t + S y m b o l _ I n d e x _ I n _ S l o t)$ であり、Xは、繰り返しバンドルの開始のシンボルインデックスである。また、暗黙的なH A R Q属性は、R R C構成（R VサイクリングおよびR V 0反復を含む）によって決定されるH A R Q R Vシーケンスとすることができる。

20

【0082】

H A R Qはまた、定期的とすることができ、各期間で複数のT X機会が繰り返される。さらに、H A R Q T Xの機会は、サポートされることができる{0, 2, 3, 1}、{0, 3, 0, 3}、および{0, 0, 0, 0}などの特定のR V順序に関連付けられることができる。繰り返しの初期T Xは、R V 0で始まることができるが、それ以外の場合は、タイミングは柔軟とすることができる。

30

【0083】

ライセンスのないN R（N R - U）環境では、N R - Uデバイスがライセンスのないチャンネルにアクセスしようとする、チャンネルアクセスについてR A T間デバイスおよびR A T内デバイスと競合する可能性がある。R A T間デバイスのタイプと密度は、ライセンスのないチャンネルに依存することができ、R A Tは、W i - F i、L T E L A A、ブルートゥースなどとすることができる。R A T内デバイスは、他のN R - Uデバイス（例えば、W T R Uまたはg N B）とすることができる。例えば、N R - U W T R Uの場合、R A T内デバイスは、同じg N Bに接続されている他のN R - U W T R Uとすることができるか、または同じg N Bに関連付けられていないN R - U g N BまたはW T R Uとすることができる。ライセンスのないチャンネルにアクセスしようすると、N R - U W T R Uまたはg N Bは、R A T間およびR A T内デバイスとの公正な競争と共存が必要になる場合がある。

40

【0084】

公正な競争と共存を確保するために、一部の規制ドメインでは、無線ノードがライセンスのないチャンネルにアクセスしたい場合、ノードは、最初に一定期間リッスンビフォアト

50

ーク (LBT) 手順を実行する必要がある場合があり、閾値を超えるエネルギーが検出されない場合、無線ノードは、最大期間まで無線チャネルに送信することが可能にされることができなければならない場合がある (すなわち、規則)。したがって、NR-U ノードの場合、同様の LBT 手順が予想されることができる。

【0085】

図2は、WTRUがLBTを正常に完了することができない場合の例示的な送信図である。本明細書で論じられるように、任意の送信図について、時間201は、いくつかの時間単位 (例えば、スロット) を有する送信によって、横軸に示されることができる。スロットは、時間的にスロットnに関連してラベル付けされることができる。この例では、210において、WTRUは、スロットn-2およびスロットn-1においてPDCCHのDLを受信することができ、これは、スロットn+2におけるPUCCHのULリソースを示すことができる。211において、WTRUは、スロットn+2においてスケジュールされたPUCCHのLBTを正常に完了することができない場合があるため、スロットn-2およびn-1において伝送されるTBについて準備されたHARQコードブックの送信を抑える必要がある場合がある。したがって、この場合のWTRUは、送信が受信エンティティに影響を与える可能性のあるタイミング依存性を有する場合であっても、送信を抑える必要がある場合がある。例えば、WTRUがHARQコードブックから構成されるPUCCHを送信することになっており、LBTに障害が発生した場合、WTRUは、それを送信するのを抑える必要がある場合がある。212において、NR-gNBは、WTRUが送信するHARQコードブックを準備した先行PDSCHにおける関連TBがWTRUによって正しく受信されなかったと想定する場合があり、gNBは、次の送信においてそれらを再送信する必要がある場合がある (例えば、次のスロットn-2およびn-1)。

【0086】

図2は、WTRUがスケジュールされたPUCCHリソースのLBTプロセスに失敗したために、NR-gNBがHARQコードブックを受信しない場合があることを示している。この問題への1つのアプローチは、PUCCH送信の複数の機会を許可することとすることができる (例えば、DCIでアナウンスされる)。

【0087】

図3は、WTRUがPUCCHに対して複数の機会を有することができる例示的な送信図である。時間301は、スロットなどのいくつかの時間単位によって横軸に示されている。スロットには、時間内のスロットnを基準にしてラベルが付けられる。この例では、310において、WTRUは、PDCCHのDLを受信することができ (すなわち、スロットn-2およびスロットn-1において)、これは、スロットn+2およびスロットn+4におけるPUCCHを示すことができる。311において、WTRUは、スロットn+2の最初に示された機会での送信を試みることができるが、LBTに失敗するため、次の機会 (すなわち、スロットn+4) まで待機する必要がある。313において、WTRUは、再試行し、スロットn+4のLBTを正常に完了し、PUCCHで送信する。

【0088】

一般に、リソースの複数の機会は、時間的に分散されて、複数のスロットにまたがってスケジュールされることができるか、またはそれらは、同じ1つまたは2つの連続するスロットであるがそれぞれが異なる20MHz BWP内でスケジュールされることができる (すなわち、それぞれが異なる20MHzのライセンスなしチャネル内にある)。したがって、NRにおいてスカラーであるPDSCH-to-HARQ-タイミグインジケータフィールドは、複数の値を伝送することができる。LBTが成功した場合、WTRUは、第1のスロットを選択することができ、それ以外の場合は、次の機会などに進む。図3の例では、WTRUは、スロットn+2において最初にスケジュールされたPUCCHについてLBTを正常に完了することができず、スロットn+4において2番目にスケジュールされたPUCCHを待機し、そこでLBTを正常に完了し、スロットn-2およびn-1において伝送されるTB (すなわち、PDSCH) について準備されたHARQコ

ードブックを送信する。スケジュールされたPUCCHのセットは、PD SCH-t o-HARQタイミグインジケータのセットで示されることができる。

【0089】

しかしながら、複数の機会のアプローチは、欠点を有する場合がある。LBTが最初の機会（例えば、図3のスロットn+2）において失敗したときの次の機会（例えば、図3のスロットn+4）におけるLBT成功の可能性は、チャンネル占有コヒーレンス時間（C O C T）と称されることができ、ライセンスのないチャンネルで動作するRAT間およびRAT内のデバイスの数と、それぞれが参加するトラフィックのタイプとに依存することができる。例えば、帯域内のアクティブなライセンスのないデバイスのトラフィックのほとんどがビデオトラフィックである場合、C O C Tは大きくなる可能性があり、LBTが失敗した後にLBTが成功する可能性は、2番目のLBT観測が最初の観測よりも長い場合にのみ大きくなる可能性がある。C O C Tが大きい場合、同じC O T内で複数のPUCCHリソースをスケジュールすることは効果的でない場合があり、C O Tが確立されているカテゴリに応じて、5ミリ秒または10ミリ秒未満の期間を有する場合がある。gNBは、複数のPUCCHリソースを割り当てる必要があるため、各WTRUに複数のPUCCH機会を割り当てることは無駄になる可能性がある（すなわち、PUCCHに使用されるリソースの数が2倍または3倍になる可能性がある）。

【0090】

さらに、WTRUが機会のウィンドウ内でPUCCHの送信に失敗した場合、LBTが複数のPUCCHリソースで失敗した場合でも、gNBは、後にフィードバックを要求する柔軟性をなおも有しない場合がある。NR-UのHARQでは、最初にNR手順に固執することができ、この手順では、各PD CCHにPUCCH送信用のスロットが1つのみ示される。しかしながら、gNBが予想されるPUCCHを受信しない場合、gNBは、WTRUが以前に送信されなかったHARQフィードバックを、場合によっては追加のHARQフィードバックとともに送信する別の機会を有するように（すなわち、PUCCH送信用の複数のスロットが示されることができ）、PUCCHに補足の送信機会、または複数の機会を提供することができる。さらに、WTRUがLBTを完了してHARQフィードバックを送信した場合であっても、干渉または衝突のためにgNBが正しく検出しなかった可能性があり、これは、gNBとWTRUとの間の不整合につながる可能性がある。

【0091】

NR-U状況でのPUCCH送信の効率的なリソーススケジューリングは、これらの問題に対処することができる。WTRUには、オーバーヘッドを削減するために、各WTRUに割り当てられる排他的リソースと複数のWTRU間で共有される非排他的リソースとを割り当てることができる。非排他的リソースは、WTRU間の衝突の可能性を減らす方法で割り当てることができる。これを実装するために、いくつかの排他的なPD SCH-t o-HARQタイミグインジケータを各WTRUに割り当てることができ、複数のWTRU間で共有される1つ以上の非排他的PD SCH-t o-HARQタイミグインジケータを割り当てることができる。gNBは、非排他的PD SCH-t o-HARQタイミグインジケータを使用するWTRUを優先することができる。

【0092】

非排他的リソースを管理するためのいくつかのWTRUの優先順位付けを実装するために、PD SCH-t o-HARQタイミグインジケータは、優先度パラメータ（例えば、WTRUがそのHARQフィードバックを送信するためにメディアにアクセスする優先度を決定するチャンネルアクセス優先度クラス）を含むことができる。gNBは、特定の非排他的リソースのWTRUに優先度パラメータを明示的に割り当てることができる。これは、静的に（すなわち、RRC構成によって）、半静的に（すなわち、RRC構成とDCIとの組み合わせによって）、または動的に（すなわち、DCIによって）割り当てられることができる。

【0093】

別のアプローチでは、WTRUは、特定の非排他的リソースに対してそのアクセス優先度クラスを自律的に選択することができる。例えば、WTRUは、発生した可能性のある非排他的リソース障害の数に基づいて優先度パラメータを選択することができる。あるいは、WTRUは、割り当てられている排他的および非排他的リソースの数に基づいて優先度パラメータを選択することができる。このため、 $N = N_1 + N_2$ HARQリソースを有するWTRUを想定することができ、ここで、 N_1 は、排他的リソースを表し、 N_2 は、非排他的リソースを表す。一例では、 N_2 のアクセス優先度クラスは固定され、WTRUまたはトラフィックタイプに依存することができる。別の例では、アクセス優先度クラスは、 N_2 の増加に伴って変化してもよい（例えば、 $N_2, 1 \geq N_2, 1 \geq N_2, 3$ であり、 N_2, x は、 x 番目の N_2 リソースである）。別の例では、アクセス優先度クラスは、 $N_1 = 3$ および $N_2 = 1$ を有するWTRUが $N_1 = 1$ および $N_3 = 3$ を有するWTRUよりも低い優先度を有することができる場合など、 N_1 および N_2 の値に依存することができる。

【0094】

図4は、WTRUが非排他的PUCCHの優先順位を有することができる送信図の例である。時間401は、横軸に示され、いくつかの n 増分に対して時間増分（例えば、スロット）に分割されることができる。本明細書で論じられる図のいずれにおいても、「スペース」は、純粋にデモンストレーションの目的で図の切れ目を指すことができ、欠落したまたは非連続的な時間増分を示すことを意図せず、単に図示の例のスペースを節約することを意図している。さらに、スペースは、特に明記しない限り、スペースの前後のスロットと同じまたは類似することができる。

【0095】

図4の例では、410において、WTRU1は、スロット $n+2$ における排他的PUCCHリソースのインジケーションを伴うスロット $n-2$ におけるPDCCH、および優先度パラメータが1を有するスロット $n+4$ における非排他的PUCCHスロットのインジケーションを受信することができる。WTRU1は、スロット $n-2$ においてPDCCHを受信し、それを復号することができ、それに対して、HARQフィードバックを送信する必要がある場合がある。411において、WTRU2は、優先度パラメータ2により、スロット $n-1$ においてPDCCH、スロット $n+3$ において排他的PUCCHリソースのインジケーション、およびスロット $n+4$ において非排他的PUCCHスロットのインジケーションを受信することができる。この例では、WTRU2は、WTRU1よりも低い優先度を有することができる。WTRU2は、スロット $n-1$ においてPDCCHを受信し、それを復号することができ、そのために、HARQフィードバックを送信する必要がある場合がある。

【0096】

この例の目的のために、 gNB は、割り当てられたPUCCH（すなわち、それぞれスロット $n+2$ または $n+3$ ）においてWTRU1またはWTRU2からの送信を受信しなかったと想定されることができる。例えば、スロット $n+2$ において、WTRU1は、失敗したPUCCHにおいて送信するためにLBTを実行した可能性があるため、WTRU1は、PUCCHにおいて送信を送信することができず、スロット $n+4$ まで待機する必要がある。同様に、スロット $n+3$ において、WTRU2は、失敗したLBTを実行した可能性があり、WTRU2は、スロット $n+4$ まで待機する必要がある。

【0097】

双方のWTRUの最初のPUCCH試行が失敗した結果、412において、WTRU1およびWTRU2は、スロット $n+4$ におけるPUCCHリソースをめぐって競合する可能性があり、WTRU2のLBT期間は、WTRU1のものよりも統計的に長い値に設定され、それにより、LBT手順にしたがって送信するまでの待機時間が短いため、WTRU1が送信用のリソースを取得する可能性が高くなる（すなわち、WTRU1は、より高い優先度を有する）。WTRU1が優先されるため、HARQフィードバックを正常に送信することができる場合がある。

【0098】

場合によっては、gNB側での衝突／干渉により、gNBは、WTRUから送信されたHARQフィードバックを検出することができない場合がある。LBTの失敗や欠落したUCI送信など、gNBが送信を受信することができない理由は、gNB側では区別することができない場合がある。PD SCHと対応するフィードバックとの間の時間関連のために、gNBが事前定義された時間位置においてフィードバックを検出することができない場合、gNBは、その後、対応する全てのPD SCHを再送信することができる。これは、ライセンスチャネルのNR動作で発生する可能性があるが、NR-Uでは、干渉が大きく変動し、隠れノードなどによるgNB側での衝突の可能性があるので発生する可能性が高くなる（例えば、WTRU側では検出することができない）。これは、先行するPD SCHのHARQコードブックがgNBによって正常に受信されたという点で、gNBとWTRUとの間に不整合を発生させ、WTRUがHARQコードブックを早期にフラッシュするリスクが生じる可能性がある。

【0099】

図5は、WTRUがLBTを正常に完了したが、gNBがPUCCHを検出することができなかった例示的な送信図である。時間は、スロットの増分において横軸501に示されることができる。510において、WTRUは、スロット $n+2$ におけるPUCCHについてスロット $n-2$ および $n-1$ においてインジケーションを受信することができ、各スロットにおいてPD SCHを受信して復号することもできる。511において、WTRUは、スロット $n+2$ においてスケジュールされたPUCCHのLBTを正常に完了し、HARQフィードバックを送信することができるが、gNBは、受信側での干渉またはエラーのために送信を検出することができないことがある。512において、gNBは、スロット $n+6$ においてスケジュールされたPUCCHが補足PUCCHであることを示すWTRUへの次のPD SCHをスロット $n+4$ において送信することができ、これは、スロット $n+4$ のPD SCHに関連付けられているコードブックに加えて、スロット $n+2$ において受信されるはずだった以前にスケジュールされたPUCCHのHARQコードブックを、スロット $n+6$ におけるPUCCHにおいて送信するようにWTRUへのインジケーションを含むことができる。513において、WTRUは、LBTを正常に完了し、全てのHARQコードブックとともにスロット $n+6$ の補足割り当てリソースにおいてPUCCHを送信することができる。

【0100】

図5の例とは異なり、予想されるPUCCHを受信しないgNBのこの問題は、単一のチャネル占有時間(COT)または2つのCOTなどにわたって、連続した試行で発生する可能性がある。例えば、gNBは、PD SCHリソースの第1のセットに関してHARQコードブックを伝送する予想されるPUCCHを受信していない可能性があり、gNBは、HARQコードブック送信用の第1の補足PUCCHリソースを与えることができるが、補足リソースの時間まで、gNBは、WTRUに対してより多くのPD SCH（すなわち、PD SCHリソースの第2のセット）をスケジュールし続けることができ、したがって、以前のHARQコードブックに加えて、追加のHARQフィードバックまたは追加のHARQコードブックが存在することができる。WTRUおよびgNBは、WTRUによって送信される必要のあるHARQコードブックの数と種類について同じ理解を有する必要がある、そのような共通の理解は、DCIを短く保つ少なくとも所定量の制御情報によって達成される必要がある。第1の補足PUCCHリソースの間でさえも、WTRUは、集約されたHARQフィードバックを送信することができないか（例えば、LBT障害のため）、またはgNBは、コードブックを正常に検出することができず、その後、gNBは、第2の補足PUCCHリソースを割り当てることによってWTRUに別の機会を与えることができるが、補足リソースのときまで、gNBは、WTRUのために別のPD SCHリソースのセット（すなわち、PD SCHリソースの第3のセット）をスケジュールすることができる。WTRUは、PD SCHリソースの3つのセット全てにわたってHARQフィードバックを集約し、第2の補足PUCCHリソース中にそれらを送信すること

がここで予想される場合がある。この状況は、同じCOT中に集約されたHARQコードブックをスケジュールする機会がなくなるまで続くことができ、これは、それらが次のCOTに延期されることができることを意味する。また、gNBが補足送信の機会を送信する状況では、gNBによって送信される予想コードブックサイズとWTRUによって送信される実際のコードブックサイズとの間に不整合が生じる可能性がある。

【0101】

これを解決するために、DCIの追加フィールドは、次のPUCCHが「補足送信」であることをWTRUに示すことができ、WTRUが前のPUCCH送信において行ったようにコードブックサイズを計算することを可能にする。拡張ダウンリンク割り当てインジケータ(EDI)は、本明細書において説明するNR-U状況の追加フィールドとすることができる。DCIのこのフィールドは、スケジュールされたPUCCHの属性を伝送することができる。このフィールドは、連続するダウンリンク割り当てインジケータ(DAI)を有するPDSCHリソースのセットまたはグループを処理し、それらをグループとしてラベル付けすることができる。WTRUがPDSCHリソースの現在のセットまたはグループ内のTBのHARQコードブックを形成すると予想される場合、EDIフィールドは、0の値を有することができる。WTRUがPDSCHリソースの現在のセットまたはグループ内のTB、および直前のセットまたはPDSCHリソースのグループ内のTBのHARQコードブックを形成すると予想される場合、EDIフィールドは、1の値を有することができる。WTRUがPDSCHリソースの現在のセットまたはグループ内のTB、および直前の2つのセットまたはPDSCHリソースのグループ内のTBのHARQコードブックを形成すると予想される場合、EDIフィールドは、2の値を有することができる。WTRUがPDSCHリソースの現在のセットまたはグループ内のTB、および直前の3つのPDSCHリソースのセットまたはグループ内のTBのHARQコードブックを形成すると予想される場合、EDIフィールドは、3の値を有することができる。したがって、WTRUがPDSCHリソースの現在のセットまたはグループ内のTB、およびPDSCHリソースの直前のセットまたはグループ内のY内のTBのHARQコードブックを形成すると予想される場合、EDIフィールドは、値Yを有することができる。本明細書で説明するように、この一般規則は、EDIフィールドの値が現在の時間/グループのセットおよび以前の時間/グループのセットに関連することができるように、いくつかの他の時間単位またはグループがTBの代わりに使用される他の状況に適用可能とすることができる(例えば、送信、COTなど)。このメカニズムでは、単一のDCIは、同じPUCCH内の1つ以上のPDSCHグループにおいて送信されることができる全てのPDSCHに対してHARQ ACKフィールドバックを要求することができる。

【0102】

EDIがゼロ以外であり、WTRUが2つ以上の以前に準備されたHARQコードブックを現在のコードブックと集約しようとする、WTRUは、gNBがコードブックを区別および解析することができるように、1つのコードブックのビットストリームと次のコードブックのビットストリームとの間にフィールドを挿入することができ、このフィールドは、指定されたビット幅(例えば、2または4)を有するHARQコードブックデリミタとして示されることができる。複数のHARQコードブックを集約する場合、WTRUは、各HARQコードブックの後にHARQコードブックデリミタを挿入することができる。一例では、WTRUが、連続する値を有しないEDI属性を有する連続するPDCCHを受信した場合、WTRUは、連続しないEDI値につながる1つ以上のPDCCHのセットを検出できなかったと推測することができる。そのような場合、WTRUは、欠落しているEDI値ごとに1つのHARQコードブックデリミタを挿入することができる。例えば、WTRUが値EDI=0のPDCCHのセットを受信した後、次のスロットのセットまたは次のCOTでさえも、WTRUは、値EDI=2のPDCCHのセットを受信する。これは、WTRUがEDI=1の1つ以上のPDCCHを欠落したことを示すことができ、したがって、WTRUは、EDI=1のPDCCH中に送信され

10

20

30

40

50

たTBの数を認識していない可能性がある。したがって、WTRUが、 $EDAI = 0$ を有する第1の受信されたPDCCHのセットのコードブックと、 $EDAI = 2$ を有する第2の受信されたPDCCHのセットのコードブックとを集約するとき、WTRUは、 $EDAI = 1$ を有する欠落しているPDCCHのセットのための追加のHARQコードブックデリミタを挿入することができる。これをさらに実証するために、WTRUは、以下のようにHARQコードブックを集約することができる：HARQコードブック- $EDAI 0$ 、HARQコードブックデリミタ、HARQコードブックデリミタ、HARQコードブック- $EDAI 2$ 。この例では、PDSCHグループ（例えば、COT内のPDSCH）には、各EDAIインデックスによって動的にラベル付けされる。この例では、グループに関連付けられたEDAIによってインデックス付けされた各グループのHARQコードブックは、各PDSCHグループ内に蓄積されることができる。あるいは、グループに関連付けられたEDAIによってインデックス付けされた各PDSCHグループのHARQコードブックは、全てのグループにわたって蓄積されることもできる。

【0103】

図6は、WTRUが、DAIにしたがって（すなわち、gNBが予想するように、PDSCHの予想されるセットのコードブックを計算するために）およびEDAIにしたがって（すなわち、同様に含める必要があるHARQコードブックの直前のセットの数を決定するために）HARQコードブックを準備する例示的な送信図である。610において、WTRUは、スロット $n-2$ において、 $DAI = 1$ および $EDAI = 0$ であるスロット $n+2$ のPUCCHについてのインジケーションを受信することができる。611において、コードブックは、これまでに受信した2つのPDSCHのセットに基づいており、 $EDAI = 0$ であるため、WTRUは、スロット $n-1$ において、 $DAI = 2$ であるスロット $n+2$ のPUCCHについてのインジケーションを受信することができる。612において、WTRUは、スロット $n+2$ においてスケジュールされたLBTを実行し、この例では、LBTが失敗したかまたはLBTが成功したが受信側で干渉があったため、gNBはPUCCHを受信しない。613において、WTRUは、通常のリソース割り当て（例えば、 $n+6$ のPUCCH、およびこれが第3のPDSCHであるため $DAI = 3$ ）を受信するが、gNBがスロット $n+2$ のPUCCHを受信しなかったため、 $EDAI = 1$ であることを示し、それにより、同様に直前のHARQコードブックのセットも含める必要があることを示す。614において、612の状況と同様に、gNBは、説明のためにPUCCHを受信しない。結果として、615における次のリソース割り当てにおいて、WTRUは、スロット $n+9$ のPUCCHのインジケーションを受信することができ、ここで、コードブックの2つの直接セットがここで含まれている必要があるため、 $DAI = 3$ および $EDAI = 2$ である。616において、gNBは、示されたスロット $n+9$ においてWTRUによるLBTが成功した後、最終的にPUCCHを受信することができる。

【0104】

図7は、WTRUが、DAIにしたがって（すなわち、予想されるPDSCHのセットのコードブックを計算するために）、およびEDAIの最後の値にしたがって（すなわち、同様に含める必要がある直前のHARQコードブックのセットの数を決定するために）HARQコードブックを準備する例示的な送信図である。EDAIの値は、PDCCHリソースのセット中に異なる場合がある。例えば、712および714における連続したDAI値を有する2つの連続したPDCCHリソース（例えば、スロット $n+2$ および $n+4$ ）が、WTRUが関連するPDSCHリソースのHARQコードブックを報告すると予想される次のPUCCH（例えば、スロット $n+6$ ）を示すことを考える。さらに、710および711（例えば、スロット $n-2$ および $n-1$ ）におけるPDSCHリソースの前のセットのPUCCHは、これらの2つのPDCCHリソース（例えば、スロット $n+3$ ）の間でスケジュールされることができる。712において、EDAIの値は、0とすることができる（例えば、スロット $n+2$ のPDCCHにおいて）が、gNBが713において前のPDSCHのセットの予想されるコードブックを受信しないとき、次に、次のPDCCHにおいて（例えば、スロット $n+4$ において）、gNBは、714においてE

DAIを1に変更し、同様にPUCCHのサイズも大きくすることができる（すなわち、より大きなPUCCHに対応するためにPUCCHリソースを後のスロットに再配置することもできる）。次に、715において、WTRUは、以前のHARQコードブック（例えば、スロット $n-2$ および $n-1$ についてgNBが受信していないもの）と新たなHARQコードブック（例えば、スロット $n+2$ および $n+4$ における2つのPDSCHリソース用）を含む集約コードブックを準備することができる。

【0105】

WTRUは、DAI値を参照して、動的コードブックのサイズを計算することができる。DAIのサイズが2ビットであるため、4回のPDCCH/PDSCH送信の後にフィールドがラップアラウンドする可能性があり、それらの全てが次のPUCCHを参照する。例えば、5つの連続するPDCCH/PDSCH送信が全て次のPUCCHを参照する場合、PDCCHにおけるDAI値は、それぞれ、「 $\text{mod}(\text{dai}, 4)$ 、 $\text{mod}(\text{dai}+1, 4)$ 、 $\text{mod}(\text{dai}+2, 4)$ 、 $\text{mod}(\text{dai}+3, 4)$ 、 $\text{mod}(\text{dai}+4, 4)$ 、 $\text{mod}(\text{dai}+1, 4)$ 」とすることができ、これは、ラップアラウンド効果を示す。しかしながら、4つ未満の連続するPDCCHが欠落している場合、ラップアラウンドは、いかなるエラーも生成しない可能性がある（すなわち、PDCCHおよびPDSCHの双方が欠落しているため、WTRUは、単に欠落したPDCCHリソースのNACKを報告するだけである）。さらに、WTRUが4つ以上の連続するPDCCH送信を欠落した場合、WTRUは、欠落したPDCCHリソースの実際の数把握することができない可能性があり、これは、コードブックサイズを正しく計算する方法がないため、不整合をもたらす可能性がある。ライセンスを取得した通信事業者において4つ以上の連続したPDSCHが欠落している可能性は低い、WTRU側での衝突/干渉により、NR-Uにおいて発生する可能性が高くなる。これは、DAIが各グループ内に個別に蓄積される場合、8または16の連続するPDCCHを欠落する可能性が低減するように（すなわち、4つを超えるPDCCHを欠落する可能性に対応する）、DAIサイズを2ビットよりも大きくする（例えば、3または4ビット）ことによって対処されることができる。DAIがEDAIによってインデックス付けされた複数のPDSCHグループにわたって蓄積される場合、動的コードブックサイズは、グループ(N)あたりのPDCCH/PDSCH送信の数の倍数（すなわち、 $N \times (3 \text{ または } 4 \text{ ビット})$ ）とすることができる。

【0106】

図8は、WTRUが1つ以上のCOTのEDAIに基づいてHARQコードブックを集約する例示的な送信図である。ここで、WTRUは、EDAIフィールドがそうすることを示している場合（すなわち、 $\text{EDAI} = \text{TBD1}$ ）、以前のCOT（すなわち、この例では直前のCOT）からのHARQコードブックを集約することができる。示されているように、2つのCOT 810および820が存在することができる。COT 810は、 n に対するスロットの増分とすることができ、COT 820は、 j に対するスロットの増分とすることができる（例えば、 $n = j$ ）。一般に、3つ以上のCOTが存在することができるが、示されているように、COT 820は、COT 820の後に続く。811（すなわち、スロット $n-2$ ）において、WTRUは、 $\text{DAI} = 1$ および $\text{EDAI} = 0$ についてのスロット $n+2$ のPUCCHのインジケーションを受信する。812（すなわち、スロット $n-1$ ）において、WTRUは、 $\text{DAI} = 2$ および $\text{EDAI} = 0$ のスロット $n+2$ におけるPUCCHを示すことができる。

【0107】

813において、WTRUは、COT 810（すなわち、スロット $n+2$ ）の終わりに、示されたPUCCHリソースにHARQ ACKを送信することが予想されることができ、LBTは失敗する場合があります（例えば、失敗したLBTまたはgNBが受信を失敗した）、COT 810は、WTRUを送信せずに終了する。gNBおよびWTRUは、PUCCH送信の次の機会がいつになるか把握することができない場合がある。これに対処するために、821（すなわち、スロット j ）において、gNBは、以前のCOT 810の最後のPUCCH機会中に送信されなかったHARQコードブック、または集約され

たHARQコードブックとともに、スロット $j+k$ においてWTRUにPUCCHを送信することを示すEDAI=TBD1のインジケーション（例えば、DCIまたはRRCにおける）とともに、次のCOT820においてPDCCHをWTRUに送信することができる。EDAIは、前のCOTにおいてPUCCHを送信することができなかったPDSCHのグループなど、特定のPDSCHグループまたは特定のCOTを示すことができる。822において、WTRUは、PUCCHのLBTを正常に完了し（例えば、構成されたDCIまたはRRCによって示される）、前および現在のCOTからのHARQ ACKを集約してgNBに送信することができる。この例では、2つのCOTについてのみ説明しているが、同じ技術を1つ以上のCOTに使用することができる。

【0108】

一般に、WTRUがLBTに失敗し、PUCCHの送信を控えた場合、WTRUは、次のCOTまでHARQコードブックを保持し、WTRUがEDAI=TBD1のPDCCHを受信した場合、WTRUは、以下のうちのいずれかを実行することができる：1）DCIが、いかなるPDSCHもなしで、次のPUCCHのみを示す場合、WTRUは、示された次のPUCCHリソースにおけるコードブックを送信することができる；または、2）DCIがPDSCHリソースとともに次のPUCCHを示す場合、WTRUは、以前のコードブックを新たなHARQコードブックとともに集約し、示された次のPUCCHリソースにおいて集約された結果を送信することができる。WTRUがLBT手順を正常に完了し、PUCCHを送信した場合であっても、WTRUは、次のCOTまで、および／またはWTRUがEDAI=TBD1未満の値（EDAI=0など）のPDCCHを受信するまで、HARQコードブックを保持することができ、その後、WTRUは、以前のHARQコードブックを破棄することができる。

【0109】

TBD1値は、例えば、EDAIが2のビット幅を有する場合には3とすることができ、EDAIが3のビット幅を有する場合、TBD1値は7とすることができ。または、TBD1は、1とすることができ、新たなCOTのWTRUへの最初のユニキャストPDCCHのそのような値は、上記と同じ解釈を有する。本明細書で論じられるように、図8の例に関して示されて使用されるEDAI値は、次のアップリンク機会までいくつかのグループ／時間（例えば、TB、COTなど）について保留中の全てのHARQコードブックを集約するためのWTRUへのインジケーションとして機能する値を表し、値は、この意味を伝えることができる1つ以上の数字、文字、および／または記号とすることができる。

【0110】

1つのシナリオでは、gNBがTBをWTRUに送信し、スケジュールされたPUCCH機会中にWTRUがLBTに失敗したかまたはgNBがPUCCHを正しく検出することができなかった、2つの連続したCOTが存在することができ、これは、WTRU側における2つのセットの保留中のHARQコードブックをもたらしすることができる。さらに、受信したDCI内でフィールドEDAIがTBD2の値を有する場合、必要に応じて、WTRUが現在のCOTのHARQコードブックを、EDAI=TBD2を有する同じDCIに示されているスケジュールされたPUCCHリソース内の保留中のHARQコードブック（例えば、それぞれが2つの直前のCOT中に準備されたもの）と集約する必要があることを示すことができる。他のシナリオでは、TBD#の任意のEDAI値について、#は、COTの数に関連付けられた数値を示すことができる（例えば、数値に到達するために現在および／または以前のCOTをカウントする）。TBD#のEDAI値は、特定のCOTに関連付けられた数値を示すことができる。

【0111】

状況によっては、WTRUがスケジュールされたPUCCHにおいてHARQコードブックを送信するとき、次にスケジュールされたPUCCHの属性がEDAI=0でない限り、WTRUは、HARQコードブックを破棄しない場合がある。これは、gNBが以前に送信されたPUCCHを正しく復号し、HARQコードブックを再送信する必要がない

10

20

30

40

50

ことをWTRUが確認するのに役立つことができる。

【0112】

図9は、PUCCHリソース割り当てが現在のCOTの外側にあり、後のCOTからのPUCCHが使用される例示的な送信図である。この例では、2つのCOT 910および920が存在することができる。901において、gNBは、現在のCOT 910の外側とすることができる理論上のスロット $n+3$ においてPUCCHをスケジュールすることができる。WTRUは、PDCCH内のPD SCH-t o-HARQタイミングインジケータフィールドが、現在のCOTの決定された終了時間外のタイミングインスタンスを示す場合、スケジュールされたPUCCHが現在のCOT 910の外側にあると推測することができる。902において、WTRUが、スケジュールされたPUCCHが現在のCOTの終了後に含まれると判定した場合、WTRUは、PUCCH送信を続行せず、次の送信のために保留中のHARQコードブックを保持することができる。gNBによって確立された後続のCOT 920において、WTRUがCOT 920のスロット $j+2$ のスケジュールされたPUCCHの属性を有するEDAI（例えば、DCIまたはRRCにおいて示される）を有する新たなPDCCHを受信したときである。904において、WTRUは、保留中のHARQコードブックを、新たにスケジュールされたPUCCH内の新たなコードブック（すなわち、集約されたHARQ ACK）とともに送信することができる。新たなCOTの最初のPDCCH/DCI内で、gNBは、保留中のHARQコードブックが、新たに形成されたHARQコードブックとともに送信されることが予想されることをWTRUに示すために、図8の場合の例と同様に、EDAI = TBD1を設定することができる。矢印は、各PD SCHのHARQ ACKがスロット $j+2$ において送信されていることを示していることに留意されたい。示されていないが、WTRUが、現在のCOTにおける対応するPD SCH受信のために後続のCOTにおいて新たなPDCCHを受信しない場合、WTRUは、上位層によって提供されるPUCCHリソースにおいて関連するHARQコードブックを送信することができる。

【0113】

場合によっては、WTRUが現在のCOTにおいてPDCCHを検出したが、DCIがPD SCH-t o-HARQタイミングインジケータフィールドを含まない場合、WTRUは、gNBが現在のCOTにおける対応するPD SCH受信のためにPUCCHリソースをWTRUに割り当てていないと見なすことができる。したがって、WTRUは、図8および図9の例と同様に、後続のCOTにおいて、PUCCHリソース上で保留中のHARQコードブックを送信することができる。この場合、WTRUが現在のCOT内のスロット n においてPD SCHを受信すると仮定すると、WTRUは、後続のCOT内のスロット $n+k$ 内のPUCCHリソースを判定することができる。ここで、 k は、上位層または後続のCOTにおいて受信したDCIのPD SCH-t o-HARQタイミングインジケータフィールドによって提供されるスロットの数である。

【0114】

場合によっては、スケジュールされたPUCCHが現在のCOTの終了後に含まれることをWTRUが検出すると、WTRUは、適切なLBTプロセスを実行した後、COTが終了した後にPUCCHを送信することができる。COT期間が満了した場合であっても、WTRUは、ライセンスのないチャネル内のデバイスと同じように（例えば、COTに監視されない）PUCCHをなおも送信することができるが、WTRUは、カテゴリが、スケジュールされたPUCCHがCOTの終了後である期間に依存するLBTプロセスを実行する必要がある。スケジュールされたPUCCHがCOTの終わりから16 μ 秒以内にある場合、WTRUは、LBTなしと同様と見なすことができるCat-1 LBTを使用してPUCCHを送信することができる。スケジュールされたPUCCHがCOTの終わりから25 μ 秒以内にある場合、WTRUは、ワンショットLBTと称されることができるCat-2 LBTを使用してPUCCHを送信することができる。スケジュールされたPUCCHがCOTの終わりの25 μ 秒後の場合、WTRUは、Cat-3 LBTを使用してPUCCHを送信することができ、WTRUは、最も優先度の高いクラスを使用

してリッスン間隔を計算することができる。スケジュールされたPUCCHがCOTの終わりの25μ秒後であり、WTRUがPUCCH送信後に構成された許可リソース内でTBを送信する予定の場合、WTRUは、Cat-4LBTを使用してPUCCHを送信することができる。上記の場合、gNBは、WTRUにHARQコードブックの再送信を要求することができるため（すなわち、EDAI=TBD1を設定することにより）、WTRUは、gNBによって次に確立されたCOTまでHARQコードブックを保持することができる。

【0115】

本明細書で論じられるように、NR-U LBT手順における成功した動作のために、LBTは、RAT間およびRAT内の共存のための効果的なアプローチとすることができる。しかしながら、LBTのリッスン間隔は、帯域幅リソースを浪費する可能性があり、LBT手順が頻繁に呼び出されると、チャネルアクセスの効率が低下する可能性がある。したがって、LBT手順を1回呼び出すことができるように、COTにおいてDLからULへの切り替え時間を1回有することが有益な場合がある。gNBは、ギャップがないか非常に小さいギャップがある単一のスイッチポイントを有するCOTにおいてWTRUのDL/ULをスケジュールすることができる。ギャップが16μ秒未満のLBT規則があり、LBTカテゴリ1においてキャプチャされることができる場合、規則はこれに役立つことができ、この場合、ギャップが16μ秒未満である場合に応答デバイス（例えば、WTRU）がリッスン間隔を実行する必要がある。例えば、一部の802.11技術は、これを利用することができ、応答ステーションは、16μ秒の持続時間でフレームに確認応答を送信することができる。したがって、NR-Uフレーム構造は、gNBがCOT内の複数のWTRUをアドレス指定する可能性がある、COTにおいてLBTがないこれらの効率的な共存状況に適合させることができる。

【0116】

参考として、スイッチングギャップ（DLからULへ）は、SFI内で以下のようにスケジュールされて示されることができる。「DL（WTRU1）、DL（WTRU2）、LBT、UL（WTRU1）、DL（WTRU3）、LBT、UL（WTRU2）、DL（WTRU1）、・・・」。ここで、スイッチングギャップは、1つのOFDMシンボルとすることができ、ギャップの持続時間は、ヌメロロジに応じて16μ秒よりも長くすることができる。そのような場合、WTRUは、Cat-1LBT以外の処理を行う必要がある場合がある（例えば、持続期間が25μ秒未満の場合、WTRUは、Cat-2LBTを実行することができる）。しかしながら、LBTを実行することは、WTRUが受信モードにされる必要があるが、ベースバンドユニットの限られた部分が使用されることを意味することができ、WTRUがLBTを正常に完了するまでに、WTRUが送信モードに切り替わるために、ある程度のスイッチング時間を必要となる場合があることを意味する。

【0117】

1つのシナリオでは、gNBは、DL/ULスイッチングギャップを必要としない方法で複数のWTRUをスケジュールすることができる。これは、DLシンボルが第1のWTRUにアドレス指定され、次のULシンボルが第2のWTRUにアドレス指定されるように、gNBのスケジューリングの問題とすることができる。例えば、スケジューリングは、DL（WTRU1）、DL（WTRU2）、UL（WTRU1）、DL（WTRU3）、UL（WTRU2）、DL（WTRU1）、・・・とすることができる。この例では、WTRU1は、次のUL送信について通知され、また、ギャップのないUL送信の準備をするように通知される。

【0118】

一般に、スイッチングUL/DLに関連するこれらの例では、スロット境界は、意図的に無視されることができるが、ULシンボルは、スロットの最後の数個のシンボルに位置することができることが理解されることができる。また、DL部分およびUL部分は、異なるサイズとすることができる。さらに、表記DL（WTRU1）は、PDCCHおよび

／またはP D S C Hリソースを伝送することができる第1のW T R U（すなわち、W T R U 1）のスロットの先頭などにおいて、1つ以上のD Lシンボルを示すことができる。

【0119】

図10は、W T R UがスケジュールされたP U C C Hリソースの属性を検査し、n o - L B T - P U C C Hが真の値を有する場合、W T R Uは、P U C C Hの直前にリッスン間隔を実行しない（すなわち、ギャップがない）例示的な送信図である。1011において、W T R Uは、一致するR N T Iを有するP D C C H内のD C I内のスケジュールされたP U C C Hリソースの属性を検査することができ、ここで、g N Bは、スロットn + 3、D A I = 0、およびn o - L B T - P U C C H = 真におけるP U C C HをW T R Uに示すことができる。1012において、g N Bは、W T R Uにスロットn + 3、D A I = 1、およびn o - L B T - P U C C H = 真におけるP U C C Hを示すことができる。n o - L B T - P U C C Hが真値を有する場合、W T R Uは、関連する時間および周波数属性を使用して、次のP U C C H（すなわち、スロットn + 3）について、P U C C H U L送信の直前にギャップがない可能性があるとは推測することができ、したがって、W T R Uは、1013に示すように、P U C C Hの直前にリッスン間隔を実行する必要がない場合がある。g N Bは、D LチャネルがW T R Uにアドレス指定されないように、P U C C Hリソースの前にD Lシンボルをスケジュールすることができる。

10

【0120】

また、1013において、W T R Uが、一致するR N T Iを有するP D C C H内のD C IにおいてスケジュールされたP U C C Hリソースを検出し、n o - L B T - P U C C Hサブフィールドが真値を有する場合、W T R Uは、最新のS F Iの値を一時的に上書きすることができ（例えば、P U C C Hが配置されているスロットのみについて）、スケジュールされたP U C C Hの前に1つ以上のO F D Mシンボルを「X」シンボルとして選択し、この間、W T R Uは、ダウンリンク受信からU L送信に移行する。W T R Uは、g N BがC a t - 1 L B Tを利用する（例えば、または16 μ秒の期間中にL B Tがない）W T R UのP U C C Hリソースをスケジュールするための動的な動作に従事することができるように、「X」シンボルを判定する際に最新のS F I値を上書きすることができる。

20

【0121】

別のシナリオでは、g N Bは、W T R Uが25 μ秒のL B T手順（例えば、ワンショットL B T）を実行し、D LシンボルからU Lシンボルに切り替えるのに十分なギャップ間隔を提供することができる。スケジューリングは、「D L（W T R U 1）、D L（W T R U 1）、D L（W T R U 1）、D L（W T R U 1）、L B T、U L（W T R U 1）、・・・」とすることができ、L B T期間は、ヌメロロジに応じて、1つまたは2つのO F D Mシンボルを超える。W T R Uは、一致するR N T Iを有するP D C C H内のD C I内のスケジュールされたP U C C Hリソースの属性を検査することができる。ワンショットL B T - P U C C HがT B D 3値を有する場合、W T R Uは、次のP U C C H（すなわち、関連する時間および周波数属性）について、P U C C H U L送信の直前に1つ以上のシンボルのギャップが存在する可能性があるとは推測することができ、したがって、W T R Uは、P U C C Hの直前と、L B Tが成功した場合に切り替える準備を行うことができる直後に25 μ秒のリッスン間隔を実行する必要がある場合がある。W T R Uが、n o - L B T - P U C C Hサブフィールドが値T B D 3を有するR N T Iと一致するP D C C HのD C IにおいてスケジュールされたP U C C Hリソースを検出した場合、W T R Uは、最新のS F Iの値を一時的に上書きすることができ（例えば、P U C C Hが位置するスロットのみについて）、スケジュールされたP U C C Hの前に1つ以上のO F D Mシンボルを「X」シンボルとして選択し（例えば、D / X / Uシンボルについて表3を参照）、その間に、W T R Uは、ダウンリンク受信からU L送信に移行することができる。しかしながら、移行は、移行の直前の25 μ秒間隔でのワンショットL B Tの成功を条件とすることができる。

30

40

【0122】

構成された許可（C G）または許可なしのN Rにおける送信では、W T R Uは、一連の

50

(すなわち、R R C構成の) 許可なしリソースにおいて最大 $K = (1, 2, 4, 8)$ 回の繰り返しによってT Bを送信するように構成されることができる。N R-Uにも同様または同じ許可なしの手順が存在することができ、チャネルアクセスおよび関連するL B T手順に関するいくつかのW T R Uの動作が適合される必要がある。g N Bがいくつかの許可なしのリソースによってC O Tを確立した場合、W T R Uは、g N Bが確立したC O T内で許可なしの送信を開始することができる。C O T内の許可なしのリソースの場合、W T R Uは、リソースにアクセスするためにL B T手順を実行することができる。

【0123】

一例では、W T R Uは、例えば、W T R Uがアクセスを試みる最初の許可なしリソースの直前に、L B T手順(例えば、L B T C a t - 2、3または4)を1回実行することができ、そして次に、L B T手順が成功した場合、W T R Uは、L B Tなし(すなわちL B T C a t - 1)またはワンショットL B T (L B T C a t - 2)、またはL B T C a t - 3のいずれかを使用して、C O T内の残りの許可なしリソースにアクセスすることができる。Kの値によっては、W T R Uは、T BのK回の繰り返しを完了せずにC O Tの終わりに到達することができる(すなわち、K回の繰り返し許可なしのU L送信において指定されたように)。

10

【0124】

一例では、W T R Uは、C O Tの外側の最初の許可なしのリソースにアクセスする前に、より堅牢なL B T C a t - 4を実行することができ、C O Tの外側の後続の許可なしのリソースにアクセスするために、W T R Uは、n o - L B TまたはC a t - 1を実行することができる。

20

【0125】

一例では、W T R Uは、C O Tの外側の最初の許可なしのリソースにアクセスする前にL B T C a t - 3を実行することができ、C O Tの外側の後続の許可なしのリソースにアクセスするために、W T R Uは、n o - L B TまたはワンショットL B Tを実行することができる。

【0126】

一例では、W T R Uは、C O Tの外側の最初のおよび後続の各許可なしリソースにアクセスする前にワンショットL B T手順(C a t - 1)を実行するように構成されることができるか、またはg N Bによって示されることができる。

30

【0127】

一例では、W T R Uは、C O Tの外側のリソースにおける送信を控えることができる。

【0128】

本明細書で論じられるように、W T R Uが元のC O Tの外側に送信する必要があり、複数のC O Tが必要となる可能性があるN R-U送信の状況が存在することができる。複数のC O Tがある場合、W T R Uは、別のC O Tにおいて確認応答を送信し、競合ウィンドウを調整する必要がある場合がある。

【0129】

確認応答の送信は、例えば、データ送信がC O T 1で行われ、確認応答の送信がC O T 2で行われる場合があるため、別のC O Tに遅延される場合がある。この場合、確認応答の送信は、L B Tの成功に続くことができる。一例では、H A R Qコードブックの受信は、W T R UがL B Tを実行し、U LスロットにおいてU L確認応答を送信する場合など、確認応答も必要とする場合がある。g N Bは、次のD Lタイムスロットにおいて確認応答の受信を確認する必要がある場合がある。このようにして、W T R Uは、送信が成功したかどうかを知ることができ、したがって、W T R Uは、それに応じて、次のL B Tのためにその競合ウィンドウを調整することができる。

40

【0130】

別のC O TにA C Kを有する例では、W T R UからのU L確認応答送信は、ポーリングベースとすることができる。効率を改善するために、グループポーリングメカニズムを使用することができる。

50

【0131】

別のCOTにACKを有する例では、gNBは、チャネルを取得するためにLBTを実行することができ、次に、gNBは、確認応答ポーリングのためにグループ共通DCIを1つ以上のWTRUに送信することができる。周波数／時間リソースのセットは、複数のWTRUからの確認応答送信に割り当てることができる。WTRUは、グループ共通DCIを受信し、送信するUL確認応答を有し、割り当てられた周波数／時間リソースを使用して確認応答を送信することができる。WTRUは、UL送信の前に固定期間でLBTを実行することができるか、または、WTRUは、LBTを実行する必要がなく、割り当てられたリソースにおいて単に送信することができる。一例では、WTRUは、送信する1つ以上のリソースをランダムに選択することができる。

10

【0132】

ACKを別のCOTに有する例では、gNBは、LBTを実行してチャネルを取得することができ、次にgNBは、DCIのグループをWTRUのグループに送信して確認応答ポーリングを行うことができる。周波数／時間リソースのセットは、複数のWTRUからの確認応答送信に割り当てることができる。WTRUは、グループ共通DCIを受信し、送信するためにUL確認応答を有することができ、割り当てられた周波数／時間リソースを使用して確認応答を送信することができる。一例では、WTRUは、送信する1つ以上のリソースをランダムに選択することができる。

【0133】

図11は、送信される確認応答の累積数による競合ウィンドウ調整の例示的な手順である。

20

【0134】

一般に、NR-Uでの確認応答の送信は、LBTの性能を必要とする場合がある。LBTの障害が原因でデバイスが送信することができない場合や、デバイスが確認応答を送信しても、衝突が原因で送信が失敗する場合がある。そのような場合、デバイスは、メディア／チャネルが再び利用可能になるのを待機して、LBTを実行する場合がある。送信に失敗した場合、デバイスは、より大きなランダムバックオフ値を引き出すことができるように、競合ウィンドウサイズを増やす必要がある場合がある。しかしながら、遅延した確認応答送信は、遅延したデータ送信をもたらし、混雑したチャネルを形成する可能性がある。これに対処するために、デバイスは、確認応答が蓄積されている場合、競合ウィンドウのサイズを縮小するか、または残りのバックオフ期間を短縮することができる。この場合、デバイスは、確認応答送信用の個別のランダムバックオフ手順を有することができる。

30

【0135】

図11に示されるように、1102において、WTRUは、競合ウィンドウサイズ CW_p を判定することができ、ここで、 $CW_{min} \leq CW_p \leq CW_{max}$ であり、 CW_{min} および CW_{max} は、事前定義／事前決定または通知されることができる。1104において、WTRUは、確認応答送信のためにランダムなバックオフ番号 $R \in [0, CW_p]$ を引き出すことができる。1106において、WTRUは、信号エネルギーレベルが一定の期間内に事前定義された閾値を下回っていることを検出することができ、WTRUは、保留中のACK/NACKを有することができる。1108において、WTRUは、 $R > 0$ であるかどうかをチェックすることができる。

40

【0136】

Rがゼロよりも大きい場合、1110において、WTRUは、Tタイムスロットについてチャネル／メディアを監視し続けることができる。タイムスロット中にチャネルが空いている場合、1114において、WTRUは、 $R = R - 1$ を設定することができる。そうでない場合、1112において、WTRUは、送信される累積確認応答の数 N_{ack} をチェックすることができ、WTRUは、 $R = f(R, N_{ack})$ を設定することができる。関数 f は、事前定義または事前決定されることができる。一例では、

【数 3】

$$f(R, N_{ack}) = \text{ceil}(\frac{R}{N_{ack}})$$

である。WTRUは、更新されたR値を保持し、チャネルの監視を続行することができる。

【0137】

Rがゼロよりも大きくない場合（すなわち、Rが0に到達する場合）、1116において、WTRUは、ACK/NAKをgNBに送信することができる。1118において、WTRUは、送信されたACK/NAKが成功したかどうかを認識/判定することができる。それが成功した場合、1020において、WTRUは、 $CW_p = CW_{min}$ を設定することができる。1104において、次のACK/NAK送信のために新たなランダムバックオフ番号を引き出すことができる。ACK/NAKの送信が成功しなかった場合、1112において、WTRUは、残りのランダムバックオフ値Rを調整することができる。WTRUは、 $R = f(R, N_{ack})$ を設定することができる。

10

【0138】

図11の例示的な手順では、WTRUは、累積数の確認応答のために保存された N_{ack} を有することができる。WTRU側において N_{ack} を維持する方法は、実装に関連することができる。例えば、WTRUがWTRUへのPD SCH送信に対応する有効なDCIを受信すると、WTRUは、1だけ N_{ack} の数を増加することができる。WTRUが前の確認応答の送信が成功したことに気付くと、WTRUは、値 N_{ack} をリセットすることができる。例えば、WTRUは、

20

【数 4】

$$N_{ack} = N_{ack} - N_{ack}^{t0}$$

を設定することができ、ここで、

【数 5】

$$N_{ack}^{t0}$$

30

は、以前に正常に送信された確認応答の数とすることができる。

【0139】

本明細書で論じられるように、NR-U送信において、WTRUまたはgNBは、成功したLBT手順が実行された後、最大期間、ライセンスされていないチャネルにおいて送信し続けることができる。場合によっては、COTを共有する必要がある場合がある。WTRUまたはgNBなどのデバイスがライセンスのないチャネルにおいてCOTを開始すると、第2のデバイスがCOT中に送信する、それぞれgNBまたはWTRUなどの別のデバイスとCOTを共有することもできる。例えば、gNBがCOTを開始して「所有」する場合（すなわち、gNB所有COT）、それを1つ以上のWTRUと共有することができるか、またはWTRUが開始してCOTを「所有する」場合（すなわち、WTRU所有COT）、それをそのgNBと共有することができる。COT共有は、ライセンスのないチャネルにおけるより効率的な送受信だけでなく、より良い共存のためにいくつかの規則に制限されることができる。NR-UにおいてCOT共有を使用すると、ライセンスのないチャネルにおけるより良い共存とより効率的な送受信とを可能にすることができる。

40

【0140】

構成された許可（CG）または許可なしの送信では、WTRUは、LBT手順（例えば

50

、LBT CAT-3またはCAT-4)を実行し、LBT手順が優先クラスに関連付けられているCOTを確立することができる。WTRUは、CG送信規則を使用して保留中のTBをgNBに送信することができる。次に、WTRUは、そのCOT、すなわちWTRU所有COTをgNBと共有することができる。gNBは、いくつかの目的で共有COTを使用することができる。例えば、gNBは、直前のTB送信、またはCOTを確立する前のTB送信のためのHARQフィードバックを伝送するWTRUにCG-DFIを送信することができる。gNBはまた、TBを同じWTRUまたは他のWTRUに送信することができる。

【0141】

より効率的なCOT共有のために、WTRUは、gNBにCOTの属性を示すことができる。これらの属性は、おそらくCG-UCIにおいて伝送される、最後の、または最後の数回のCG PUSCH送信においてWTRUによってgNBに送信されることができる。CG-UCIにおいて伝送されるCOT属性は、以下のものを含むことができる：COTの期間（例えば、合計期間、COTを所有するWTRUによって使用されると予想される期間などの期間の内訳、および／またはCOTの残りの部分）；COTが確立されているアクセスカテゴリ（AC）またはアクセス優先度クラス；gNBが他のWTRUへのDL送信にCOTを使用することが許可されるかどうか；および／または、gNBがCOTを使用して他のWTRUのUL送信をスケジュールすることが許可されるかどうか。

【0142】

gNBがWTRU共有COTにおいて送信を開始すると、gNBは、COT属性を他のWTRUにアナウンスすることができる。（WTRU共有）COT属性は、gNBがCOTの開始時に送信する、および／またはCOTの後続のスロットの開始時に再送信するCOT属性の一部とすることができる。gNBは、COTの開始時または共有送信の開始時にこれを送信することができる。

【0143】

COT共有は、2つ以上のWTRU間で実行されることができる（例えば、2つのWTRUがそれらのgNBへのCG送信に従事する場合）。例えば、WTRU1は、COTを開始し、その保留中のTBをCG PUSCHにおいて送信することができる。次に、WTRU2は、同じCOTを使用して独自のCG PUSCHを送信することができる。しかしながら、WTRU2は、WTRU1所有COTについて通知する必要がある場合がある。1つのアプローチでは、WTRU1は、他のWTRUが残りのCOTを使用されることができることを示すそのCOT属性をgNBに送信することができる。次に、gNBは、グループ共通（GC）PDCCH内の他のWTRUによってそのようなCOT属性をアナウンスする。

【0144】

WTRUによって確立されるCOTは、CGまたは自律アップリンク（AUL）送信用とすることができる。このCOTがgNBと共有される場合、共有されたCOTは、CG（またはAUL）とスケジュールされたまたは許可ベースのUL送信との間で使用されることができる。例えば、gNBは、WTRU1が所有する共有COTを使用して、WTRU2の許可ベース（またはスケジュールされたUL）をスケジュールすることができる。しかしながら、これが発生するためには、gNBは、WTRU2が送信のために保留中のTBを有するという事実を認識する必要がある場合がある。場合によっては、gNBは、前または直前のCOTにおいてWTRUのスケジューリング要求（SR）を受信した可能性があるか、および／またはそのCOTにおいてWTRUのUL送信をスケジュールする時間またはスケジュールされたリソースを有しなかった可能性がある。あるいは、gNBが共有COTの使用を開始した後、gNBは、最初または最初の数スロットの全てのWTRUに対してSRリソースをスケジュールすることができ、SRリソースは、それらが保留中のTBを有することをgNBに示すために使用されることができる。WTRUからSRを受信した後、gNBは、共有WTRU1が所有する共有COTの残りの部分においてULをスケジュールすることができる。

10

20

30

40

50

【0145】

WTRUがその所有COTをgNBと共有することを意図する場合、WTRUは、gNBが規制規則によって制限されるギャップ内でダウンリンク送信を開始することができるようにするために1つ以上のアクションを実行することができる（例えば、ギャップが25μ秒の持続時間とすることができる場合）。gNBがこのギャップ内で送信を開始した場合、COT共有は、規制規則内で実行されることができる。そうでない場合、gNBがギャップの期間内に送信を開始することができない場合、gNBは、送信することができるようになる前に完全なLBT手順（CAT3またはCAT4）を実行する必要がある場合がある。gNBがWTRU所有の共有COTを首尾よく使用する可能性を高めるために、WTRUは、これらの1つ以上のアクションを実行することができる。

10

【0146】

そのようなアクションの1つは、次のスロットの開始前にまたはgNBがミニスロットを開始することができる次の機会の開始前に、25μ秒などの規制期間内にその送信の終了を調整するために、WTRUが1つまたはいくつかの最後のシンボルのサイクリックプレフィックス（CP）を拡張する場合とすることができる。CP拡張は、CG-UCIのように、WTRUによって事前にgNBに示される場合があることに留意されたい。

【0147】

そのようなアクションの1つは、WTRUが、次のスロットの開始前またはgNBがミニスロットを開始することができる次の機会の開始前に、25μ秒などの規制期間内にスロットの最後の1つまたはいくつかのシンボルにおいてサウンディングリファレンス信号（SSS）を送信する場合とすることができる。

20

【0148】

COT属性では、COTを取得したWTRUからのいくつかの測定値も報告されることができる（例えば、RSSI、基準信号受信電力（RSRP）など）。COT共有は、WTRUとgNBのセットとの間で優先される場合があり、それらの中で1つのデバイスがプライマリ（またはマスタ）ノードとして機能し、他のデバイスがセカンダリ（またはスレーブ）ノードとして機能する。

【0149】

図12は、基本的なCOT共有の例示的な送信図である。一般に、基本的なCOT共有は、WTRUが低いトラフィック負荷を有するシナリオ、または隠れノード問題があまり目立たない密度の低い状況で使用されることができる。図12および図12では、各ボックスは、1つ以上のスロットを表すことができる。COT期間1220は、WTRU1 COT1222およびCOT共有部分1224を含むことができる。最初に1201において、WTRUは、LBTを実行することによって（例えば、事前構成されたCG/許可なしリソースにおいて送信するために）COTを取得することができる。取得後の最初の送信において、WTRUは、1202においてWTRU CG送信に関連するgNBおよび他の属性にCOT属性を送信することができる。これらの属性は、PUSCHにおいて多重化されたUCIで実行されることができる。PUSCH送信が完了すると、1203において、gNBは、COTを引き継ぐ（すなわち、共有する）ことができ、この場合、以下の1つ以上が発生する可能性がある：gNBは、同じく1203において、GC-PDCCHにおいてCOT属性をアナウンスする；gNBは、1204においてWTRU割り当てを使用してPDCCHを送信する；gNB/WTRUは、1205において、PDCCH割り当てに基づいてPDSCH/PUSCHを送信する；および/またはgNB/WTRUは、1206において、受信したPDSCH/PUSCHに基づいてPUSCH/PDSCHを送信する（すなわち、ACKの場合）。

30

40

【0150】

あるいは、COT共有手順は、隠れノードの影響を制限するための追加の手順を含むことができる。図13は、隠れノードの効果を制限するCOT共有の例示的な送信図である。COT期間1320は、WTRU1 COT1322およびCOT共有部分1324を含むことができる。最初に、WTRUは、1301において、LBTに基づいて（例えば

50

、事前構成されたCG／許可なしリソースにおいて送信するために)COTを取得することができる。取得後の最初の送信で、1302において、WTRUは、COT属性をgNBに送信することができる。これらのCOT属性は、PUSCHにおいて多重化されたUCIを有効にするショートトランスポートブロック、ショートPUCCH、またはPUCCHにおいてUCIを使用した変更SRによって伝送されることができる。gNBにおいてWTRU COT属性を受信すると、gNBは、1303において共有COT属性を送信することができ、これらは、WTRUによって要求される正確なCOT属性とすることができるか、またはWTRUの予約済み属性および追加の共有COT属性を含むWTRUによって要求されるCOT属性の変更されたセットとすることができる。次に、1304において、WTRUは、その所望のデータをPUSCHにおいてgNBに送信することができる。PUSCH送信の完了時に、gNBは、COTを引き継ぐことができ、ここで、gNBは、WTRU割り当て1305によってPDCCHを送信することができ、gNB／WTRUは、PDCCH割り当て1306に基づいてPDSCH／PUSCHを送信することができ、および／またはgNB／WTRUは、受信したPDSCH／PUSCH 1207に基づいてPUCCH／PDSCH(ACKの場合)を送信する。

10

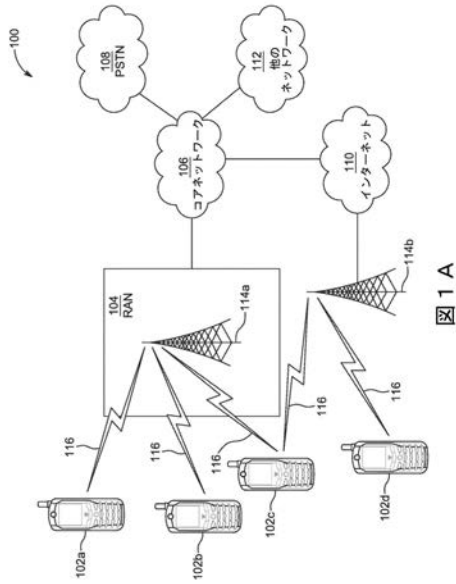
【0151】

特徴および要素が特定の組み合わせで上記に説明されているが、当業者は、各特徴または要素が単独で、または他の特徴および要素と任意の組み合わせで使用されることができることを理解するであろう。さらに、本明細書に記載の方法は、コンピュータまたはプロセッサによって実行するために、コンピュータ可読媒体に組み込まれたコンピュータプログラム、ソフトウェア、またはファームウェアに実装することができる。コンピュータ可読媒体の例は、電子信号(有線接続または無線接続を介して送信される)およびコンピュータ可読記憶媒体を含む。コンピュータ可読記憶媒体の例は、読み取り専用メモリ(ROM)、ランダムアクセスメモリ(RAM)、レジスタ、キャッシュメモリ、半導体メモリデバイス、内部ハードディスクやリムーバブルディスクなどの磁気媒体、磁気光学媒体、CD-ROMディスクなどの光学媒体、デジタル多用途ディスク(DVD)などを含むが、これらに限定されるものではない。ソフトウェアに関連するプロセッサを使用して、WTRU、UE、端末、基地局、RNC、または任意のホストコンピュータで使用するための無線周波数トランシーバを実装することができる。

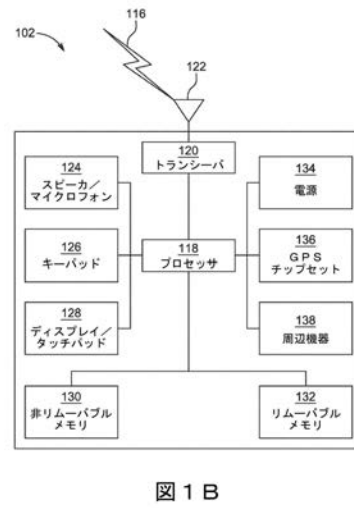
20

30

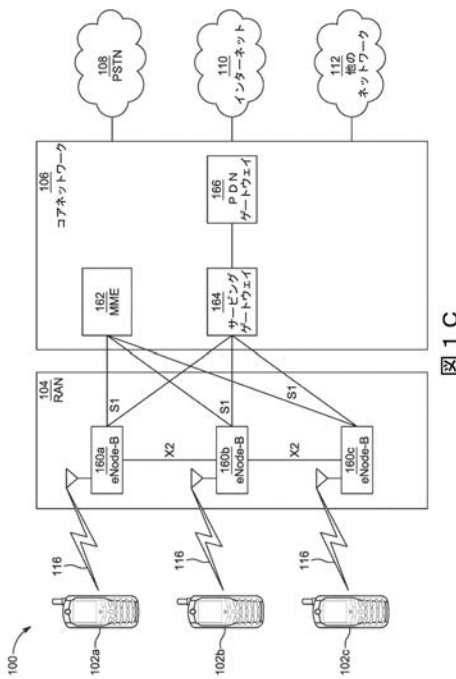
【図 1 A】



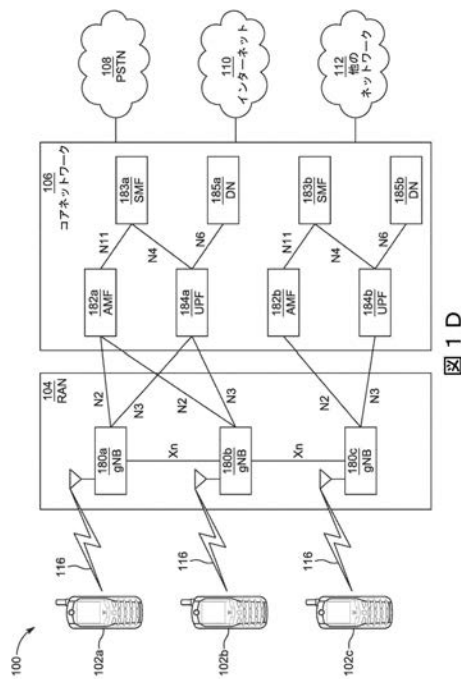
【図 1 B】



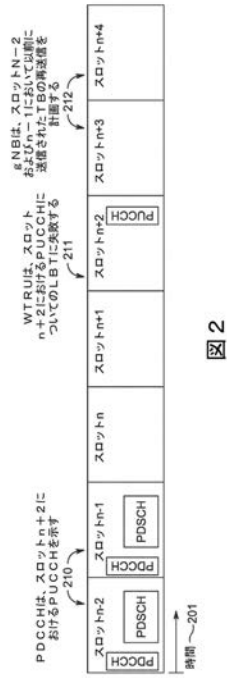
【図 1 C】



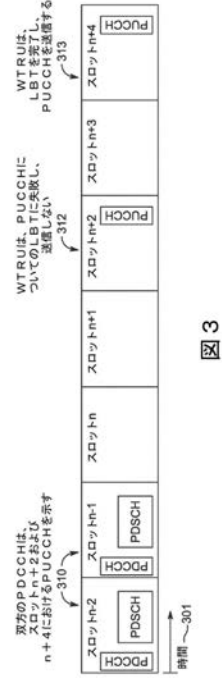
【図 1 D】



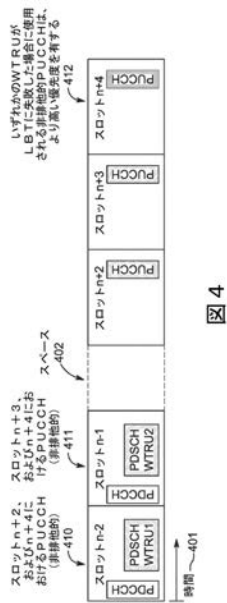
【図 2】



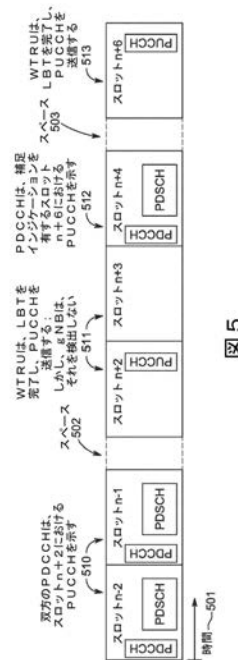
【図 3】



【図 4】



【図 5】



【図 6】

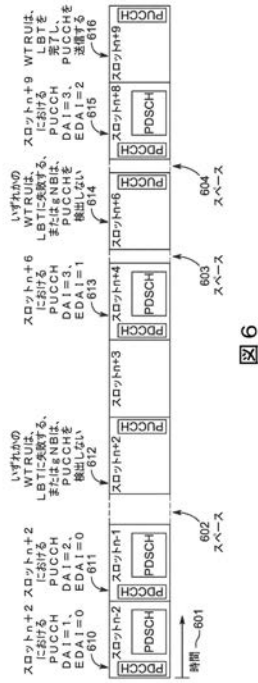


図 6

【図 7】

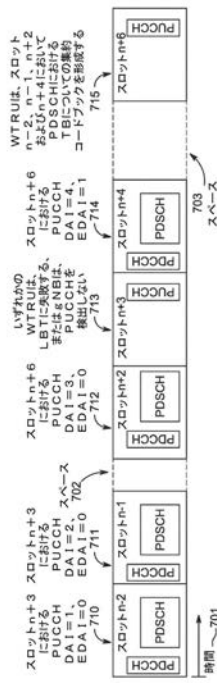


図 7

【図 8】

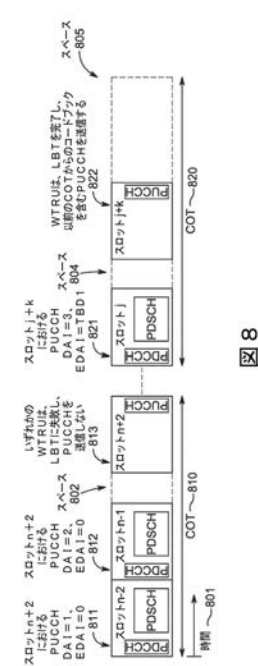


図 8

【図 9】

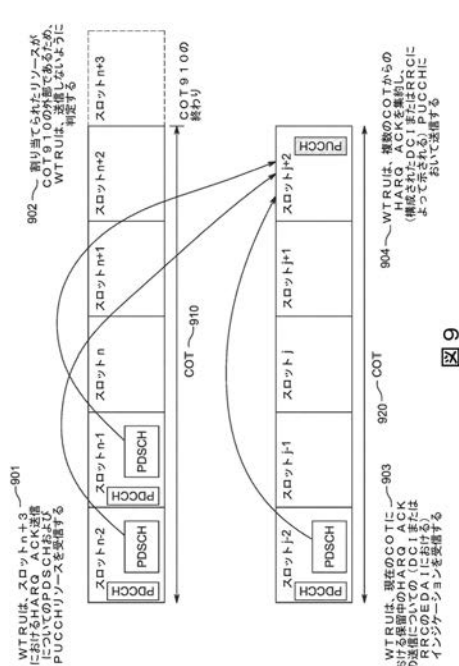
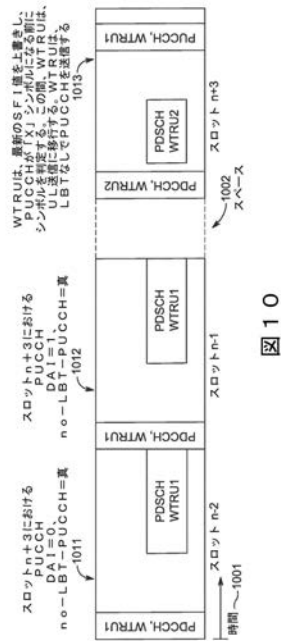
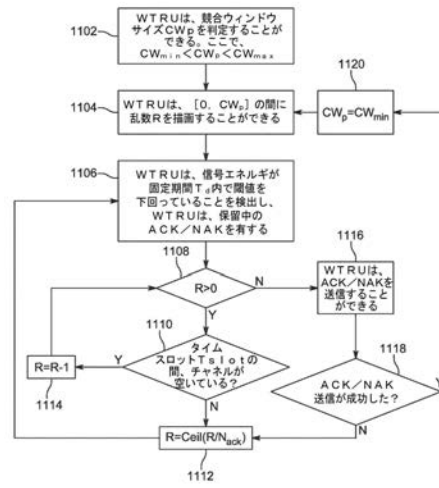


図 9

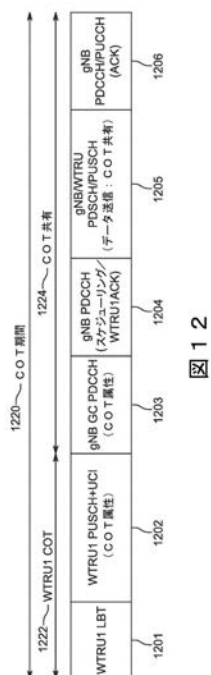
【 図 1 0 】



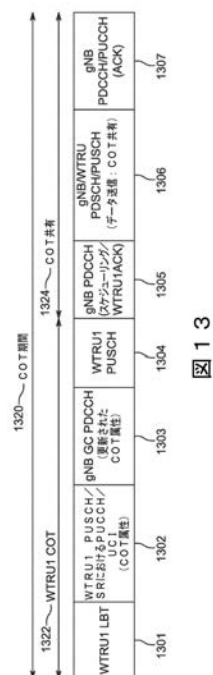
【 図 1 1 】



【图 1 2】



【 図 1 3 】



【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/US2019/045620

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. H04L1/18 H04L1/16 H04L5/00
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
H04L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	HUAWEI ET AL: "HARQ enhancements in NR unlicensed", 3GPP DRAFT; R1-1805918, 3RD GENERATION PARTNERSHIP PROJECT (3GPP), MOBILE COMPETENCE CENTRE ; 650, ROUTE DES LUCIOLES ; F-06921 SOPHIA-ANTIPOLIS CEDEX ; FRANCE , vol. RAN WG1, no. Busan, Korea; 20180521 - 20180525 20 May 2018 (2018-05-20), XP051441137, Retrieved from the Internet: URL:http://www.3gpp.org/ftp/Meetings%5F3GP P%5FSYNC/RAN1/Docs/ [retrieved on 2018-05-20] figures 1-3 section 2 ----- -/-	1-14

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"Z" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

24 October 2019

Date of mailing of the international search report

04/11/2019

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Plata Chaves, Jorge

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/US2019/045620

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	QUALCOMM INCORPORATED: "Enhancements to Scheduling and HARQ operation for NR-U", 3GPP DRAFT; R1-1807391 7.6.4.3 ENHANCEMENTS TO SCHEDULING AND HARQ OPERATION FOR NR-U, 3RD GENERATION PARTNERSHIP PROJECT (3GPP), MOBILE COMPETENCE CENTRE ; 650, ROUTE DES LUCIOLES ; F-06921 SOPHIA-AN , vol. RAN WG1, no. Busan, Korea; 20180521 - 20180525 20 May 2018 (2018-05-20), XP051442583, Retrieved from the Internet: URL:http://www.3gpp.org/ftp/Meetings%5F3GP%5FSYNC/RAN1/Docs/ [retrieved on 2018-05-20] figures 3-5 section 3 -----	1-6,8-13

フロントページの続き

(81)指定国・地域 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT

(特許庁注：以下のものは登録商標)

1. W C D M A
2. 3 G P P

(74)代理人 100108213

弁理士 阿部 豊隆

(72)発明者 ヘダーヤト、アーマッド ラザ

アメリカ合衆国 カリフォルニア州 9 2 6 5 6, アリソ ヴィエホ, サン モリッツ ストリート 2 7

(72)発明者 ナイエブ ナザール、シャーロック

アメリカ合衆国 カリフォルニア州 9 2 1 3 0, サンディエゴ, オーバーパーク ロード 3 4 8 9

(72)発明者 オテリ、オゲネコム

アメリカ合衆国 カリフォルニア州 9 2 1 2 7, サンディエゴ, ローワースカボローレーン 8 4 8 8

(72)発明者 ロウ、ハンチン

アメリカ合衆国 ニューヨーク州 1 0 1 2 0 ニューヨーク, ウェスト 3 3 番 ストリート 1 1 1, スイート 1 4 2 0

(72)発明者 ヤン、ルイ

アメリカ合衆国 ニューヨーク州 1 0 1 2 0 ニューヨーク, ウェスト 3 3 番 ストリート 1 1 1, スイート 1 4 2 0

Fターム(参考) 5K014 DA02 FA03

5K067 AA41 EE02 EE10 HH28

【要約の続き】

【選択図】図8