



記 D R X サイクル内の D M T C ウィンドウの数を備え、ここで、 D M T C \_ p e r i o d \_ frames は後続の D M T C ウィンドウ間のフレームの数を備え、ここで、 N \_ s u b \_ frames \_ p e r \_ frame は各フレームにおけるサブフレームの数を備え、ここで、 D M T C \_ o f f s e t \_ frame は前記信号が位置する前記 D M T C ウィンドウの開始時間からのサブフレームの数を備える、請求項 2 に記載の方法。

【請求項 4】

N \_ D M T C は、前記 D M T C ウィンドウが生じる送信期間の持続期間で除算された前記 D R X サイクルの持続時間に基づく、請求項 3 に記載の方法。

【請求項 5】

前記アクセスポイントによって、

前記 L T E - U デバイスの優先度と、

前記アクセスポイントによってバッファされた前記 L T E - U デバイスについてのメッセージの優先度と、

前記時間間隔の間に媒体を得るための前記アクセスポイントの失敗と、および、

前記 L T E - U デバイスが前記時間間隔外でページングインジケーションをモニタリングするという前記アクセスポイントによる決定と

のうちの少なくとも 1 つに基づいて、前記時間間隔外で前記 L T E - U デバイスに更なるページングインジケーションを送信することをさらに備える、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 6】

前記更なるページングインジケーションを含むサブフレームは、前記サブフレームがダウンリンクモニタリング送信構成 ( D M T C ) ウィンドウ外で送信された時に、サブフレーム特有のスクランブリングを使用するパイロットを用いて送られる、請求項 5 に記載の方法。

【請求項 7】

前記 L T E - U デバイスにバックオフ間隔を、前記アクセスポイントによって、割り当てるごとに、前記バックオフ間隔は、前記信号がブロードキャストされた後の時間のウィンドウを備える、と、

前記バックオフ間隔に基づいて、前記信号をブロードキャストした後にランダムアクセスチャネル ( R A C H ) 手順に基づいて前記 L T E - U デバイスと、前記アクセスポイントによって、接続することと

をさらに備える、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 8】

前記信号は、エンハンスド発見基準信号を備える、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 9】

請求項 1 乃至請求項 8 のいずれか一項に記載の方法を実行するように構成された手段を備える、装置。

【請求項 10】

ワイヤレス通信の方法であって、

無認可通信スペクトル上のページングインジケーションの受信についての時間間隔を、ロングタームエボリューションの無認可 ( L T E - U ) デバイスによって、決定すること、ここで、前記時間間隔は、ダウンリンクモニタリング送信構成 ( D M T C ) ウィンドウ外に、または、間欠受信 ( D R X ) サイクル内にあり、と、

前記無認可通信スペクトル上の前記時間間隔の間に信号を、前記 L T E - U デバイスによって、受信すること、前記信号は、前記ページングインジケーションを備える、と、を備える、方法。

【請求項 11】

前記 L T E - U デバイスの優先度と、

アクセスポイントによってバッファされた前記 L T E - U デバイスについてのメッセージの優先度と、

前記ページングインジケーションを含むサブフレームが前記時間間隔内に送られなか

10

20

30

40

50

ったという前記LTE-Uデバイスによる決定と、

前記時間間隔外のページングインジケーションをモニタリングするという前記LTE-Uデバイスによる決定と

のうちの少なくとも1つに基づいて、前記時間間隔外の更なるページングインジケーションを、前記LTE-Uデバイスによって、受信することをさらに備える、請求項10に記載の方法。

#### 【請求項12】

前記信号の受信後を待つバックオフ間隔を、前記LTE-Uデバイスによって、決定することと、

前記信号を受信した後に前記バックオフ間隔を待った後にアクセスポイントでランダムアクセスチャネル(RACH)手順を、前記LTE-Uデバイスによって、開始することと

をさらに備える、請求項10に記載の方法。

#### 【請求項13】

請求項10乃至請求項12のうちのいずれか一項に記載の方法を実行するように構成される手段を備える、装置。

#### 【請求項14】

請求項1乃至請求項8のいずれか一項に記載の方法を実施するためのコンピュータ実行可能なプログラム命令を備える、コンピュータプログラム。

#### 【請求項15】

請求項10乃至請求項12のいずれか一項に記載の方法を実施するためのコンピュータ実行可能なプログラム命令を備える、コンピュータプログラム。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【技術分野】

##### 【0001】

[0001]本開示のある特定の態様は、一般に、ワイヤレス通信に関し、より具体的には、無認可通信チャネルにおいてページングするための方法および装置に関する。

##### 【背景技術】

##### 【0002】

[0002]ワイヤレス通信システムは、音声およびデータのような様々な種類の通信コンテンツを提供するように広く展開されている。典型的な無線通信システムは、利用可能なシステムリソース(例えば、帯域幅、送信電力)を共有することによって、複数のユーザとの通信をサポートすることができる多元接続システムであり得る。このような多元接続システムの例は、符号分割多元接続(CDMA)システム、時分割多元接続(TDMA)システム、周波数分割多元接続(FDMA)システム、直交周波数分割多元接続(OFDMA)システム、等を含み得る。さらに、このようなシステムは、第3世代パートナーシッププロジェクト(3GPP(登録商標))、3GPP2、3GPPロングタームエボリューション(LTE(登録商標))、LTEアドバンスド(LTE-A)、LTEアンライセンスド(LTE-U)、LTEダイレクト(LTE-D)、ライセンスアシストアクセス(LAA)、MuLTEfire、等のような仕様に適合することができる。これらのシステムは、ワイヤレス通信を容易にするように適応された様々なタイプのユーザ機器(UUE)によってアクセスされ得、複数のUEは、利用可能なシステムリソース(例えば、時間、周波数、および電力)を共有する。

##### 【0003】

[0003]複数のデバイス間でワイヤレスで通信される情報の量および複雑さにより、要求されるオーバーヘッド帯域幅は増加し続ける。デバイスは、互いに近接して動作し得、異なる無線アクセス技術(RAT)および/または異なる通信プロトコルで動作する。例えば、同じ無認可チャネル上で動作する異なるオペレータのデバイス間の通信を調整することが望ましくあり得る。

##### 【発明の概要】

10

20

30

40

50

## 【 0 0 0 4 】

[0004]添付の特許請求の範囲内のシステム、方法、およびデバイスの様々な実現は各々、いくつかの態様を有し、これらのうちのどの1つも、単独で本明細書に説明される望ましい属性(attributes)を担うものではない。添付の特許請求の範囲を限定することなく、いくつかの顕著な特徴が本明細書に説明される。

## 【 0 0 0 5 】

[0005]本明細書に説明される主題の1つまたは複数の実現の詳細が、添付図面および以下の説明に記述されている。他の特徴、態様、および利点は、明細書、図面、および特許請求の範囲から明らかになるだろう。以下の図の相対的な寸法が原寸通りに描かれていない可能性があることに留意されたい。

10

## 【 0 0 0 6 】

[0006]本開示の一態様は、ワイヤレス通信の方法を提供する。方法は、ロングタームエボリューション無認可(LTE-U)デバイスに、無認可通信スペクトル上の送信のための時間間隔を、アクセスポイントによって、割り当てるなどを備える。方法は、無認可通信スペクトル上の時間間隔の間にアンカー信号を、アクセスポイントによって、ブロードキャストすることをさらに備え、アンカー信号は、LTE-Uデバイスについてのページングインジケーションを備える。

## 【 0 0 0 7 】

[0007]本開示の別の態様は、アクセスポイントのような、ワイヤレス通信のための装置を提供する。装置は、ロングタームエボリューション無認可(LTE-U)デバイスに、無認可通信スペクトル上の送信のための時間間隔を割り当てるように構成されたプロセッサを備える。装置は、無認可通信スペクトル上の時間間隔の間にアンカー信号をブロードキャストするように構成された送信機をさらに備え、アンカー信号は、LTE-Uデバイスについてのページングインジケーションを備える。

20

## 【 0 0 0 8 】

[0008]本開示の別の態様は、アクセスポイントのような、ワイヤレス通信のための装置を提供する。装置は、ロングタームエボリューション無認可(LTE-U)デバイスに、無認可通信スペクトル上の送信のための時間間隔を割り当てるための手段を備える。装置は、無認可通信スペクトル上の時間間隔の間にアンカー信号をブロードキャストするための手段をさらに備え、アンカー信号は、LTE-Uデバイスについてのページングインジケーションを備える。

30

## 【 0 0 0 9 】

[0009]本開示の別の態様は、実行された場合、アクセスポイントのプロセッサに、ロングタームエボリューション無認可(LTE-U)デバイスに無認可通信スペクトル上の送信のための時間間隔を割り当てさせ、無認可通信スペクトル上の時間間隔の間にアンカー信号をブロードキャストさせる命令を記憶した非一時的なコンピュータ可読媒体を提供し、アンカー信号は、LTE-Uデバイスについてのページングインジケーションを備える。

## 【 0 0 1 0 】

[0010]本開示の一態様は、ワイヤレス通信の方法を提供する。方法は、無認可通信スペクトル上のページングインジケーションの受信のための時間間隔を、ロングタームエボリューションの無認可(LTE-U)デバイスによって、決定することを備える。方法は、無認可通信スペクトル上の時間間隔の間にアンカー信号を、LTE-Uデバイスによって、受信することをさらに備え、アンカー信号は、ページングインジケーションを備える。

40

## 【 0 0 1 1 】

[0011]本開示の別の態様は、ロングタームエボリューション無認可(LTE-U)デバイスのような、ワイヤレス通信のための装置を提供する。装置は、無認可通信スペクトル上のページングインジケーションの受信のための時間間隔を決定するように構成されたプロセッサを備える。装置は、無認可通信スペクトル上の時間間隔の間にアンカー信号を受信するように構成された受信機をさらに備え、アンカー信号は、ページングインジケーションを備える。

50

ヨンを備える。

【0012】

[0012]本開示の別の態様は、ロングタームエボリューション無認可（LTE-U）デバイスのような、ワイヤレス通信のための装置を提供する。装置は、無認可通信スペクトル上のページングインジケーションの受信のための時間間隔を決定するための手段を備える。装置は、無認可通信スペクトル上の時間間隔の間にアンカー信号を受信するための手段をさらに備え、アンカー信号は、ページングインジケーションを備える。

【0013】

[0013]本開示の別の態様は、実行された場合、ロングタームエボリューション無認可（LTE-U）デバイスのプロセッサに、無認可通信スペクトル上のページングインジケーションの受信のための時間間隔を決定させ、無認可通信スペクトル上の時間間隔の間にアンカー信号を受信させる命令を記憶した非一時的なコンピュータ可読媒体を提供し、アンカー信号は、ページングインジケーションを備える。

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図1】[0014]図1は、本開示の態様が用いられ得る無線通信システムの例を例示する。

【図2】[0015]図2は、図1のワイヤレス通信システム内で用いられ得るワイヤレスデバイスにおいて利用され得る様々なコンポーネントを例示する。

【図3A】[0016]図3Aは、一実施形態にしたがった、無認可スペクトルにおける通信の例示的な時系列図を例示する。

【図3B】[0017]図3Bは、一実施形態にしたがった、無認可スペクトルにおける通信の別の例示的な時系列図を例示する。

【図4A】[0018]図4Aは、一実施形態にしたがった、認可スペクトルにおける通信の例示的な時系列図を例示する。

【図4B】[0019]図4Bは、一実施形態にしたがった、無認可スペクトルにおける通信の別の例示的な時系列図を例示する。

【図5】[0020]図5は、一実施形態にしたがった、無線通信の例示的な方法のフローチャートである。

【図6】[0021]図6は、一実施形態にしたがった、無線通信の例示的な方法の別のフローチャートである。

【発明の詳細な説明】

【0015】

[0022]新規なシステム、装置、および方法の様々な態様が、添付の図面を参照して以下により十分に説明される。しかしながら、本開示の教示は、多くの異なる形態で具現化されることができ、この開示の全体にわたって提示される任意の特定の構造または機能に限定されると解釈されるべきではない。むしろ、これらの態様は、この開示が十分で完全であり、当業者に本開示の範囲を十分に伝えるように提供される。本明細書での教示に基づいて、当業者は、本開示の範囲が、本開示の任意の他の態様と組み合わされて実現されよう、あるいは独立して実現されようと、本明細書に開示される新規なシステム、装置、および方法の任意の態様をカバーするように意図されていることを理解すべきである。加えて、範囲は、本明細書で説明されるような他の構造および/または機能を使用して実施されるような装置または方法をカバーするように意図されている。本明細書で開示される任意の態様が、請求項の1つまたは複数の要素によって具現化され得ることが理解されるべきである。

【0016】

[0023]特定の態様が本明細書で説明されるが、これらの態様の多くの変形および置換が、本開示の範囲内に含まれる。好ましい態様のいくつかの利益および利点が述べられるが、本開示の範囲は、特定の利益、使用、または目的に限定されるように意図されたものではない。むしろ、本開示の態様は、異なるワイヤレス技術、システム構成、ネットワーク、および送信プロトコルに広く適用可能であるように意図されており、そのうちのいくつ

10

20

30

40

50

かは、図面および好ましい態様の以下の説明において例として例示される。詳細な説明および図面は、限定ではなく、本開示の単なる例示であり、本開示の範囲は、添付の特許請求の範囲およびそれらの同等物によって定義されている。

【0017】

[0024]「例示的 (exemplary)」という用語は、本明細書では、「例、事例、または例示を提供する」という意味で使用される。本明細書で「例示的」なものとして説明される任意の実現は、他の実現に対して、必ずしも好ましいまたは有利であるようには解釈されない。以下の説明は、当業者の誰もが本明細書で説明される実施形態を製造および使用することを可能にするために提示される。詳細は、説明の目的で、以下の説明に示される。本実施形態はこれらの特定の詳細の使用なしで実施され得ることを理解するであろうことが、当業者によって認識されるべきである。他の事例では、周知の構造およびプロセスは、不要な詳細により開示された実施形態の説明を曖昧にしないように、詳細に説明されない。よって、本願は、示されている実現によって制限されることは意図されておらず、本明細書に説明される特徴および原理に一致する最も広い範囲が与えられるべきである。

10

【0018】

[0025]ワイヤレスアクセสนetwork技術は、様々な種類のワイヤレスローカルエリアネットワーク (WLAN) を含み得る。WLANは、広く使用されるアクセสนetworkワーキングプロトコルを用いて、近くのデバイスを互いに相互接続するために使用され得る。本明細書で説明される様々な態様は、Wi-Fi、またはより一般的には、ワイヤレスプロトコルのIEEE 802.11ファミリの任意のメンバのような、任意の通信規格に適用し得る。

20

【0019】

[0026]いくつかの実現において、WLANは、ワイヤレスアクセสนetworkにアクセスする様々なデバイスを含む。例えば、アクセスポイント (「AP」) およびクライアント (局または「STA」とも称される) が存在し得る。一般に、APは、WLANにおけるSTAのための基地局またはハブとしての役割を果たす。STAは、ラップトップコンピュータ、携帯情報端末 (PDA)、モバイル電話、等であり得る。一例は、STAはインターネットまたは他のワイドエリアアクセสนetworkへの一般的な接続を取得するために、Wi-Fi (例えば、802.11ahのようなIEEE 802.11プロトコル) 対応ワイヤレスリンクを介してAPに接続する。いくつかの実現では、STAはまた、APとして使用され得る。

30

【0020】

[0027]アクセスポイント (「AP」) は、ノードB、ワイヤレスネットワークコントローラ (「RNC」)、eノードB (「eNB」)、基地局コントローラ (「BSC」)、基地トランシーバ局 (「BTS」)、基地局 (「BS」)、トランシーバ機能 (「TF」)、無線ルータ、無線トランシーバ、ベーシックサービスセット (「BSS」)、拡張サービスセット (「ESS」)、無線基地局 (「RBS」)、または何らかの他の専門用語を備えることができ、これらとして実現されることができ、または、これらとして周知であり得る。

40

【0021】

[0028]局「STA」はまた、ユーザ端末、アクセス端末 (「AT」)、加入者局、加入者ユニット、モバイル局、リモート局、リモート端末、ユーザエージェント、ユーザデバイス、ユーザ機器、または何らかの他の専門用語を備えることができ、これらとして実現されることができ、または、これらとして周知であり得る。いくつかの実現では、アクセス端末は、セルラ電話、コードレス電話、セッション開始プロトコル (「SIP」) 電話、ワイヤレスローカルループ (「WLL」) 局、携帯情報端末 (「PDA」)、ワイヤレス接続能力を有するハンドヘルドデバイス、またはワイヤレスモデムに接続された何らかの他の適切な処理デバイスを備え得る。したがって、本明細書で教示される1つまたは複数の態様は、電話 (例えば、セルラ電話またはスマートフォン)、コンピュータ (例えば、ラップトップ)、ポータブル通信デバイス、ヘッドセット、ポータブルコンピュータ

50

ングデバイス（例えば、携帯情報端末）、エンターテインメントデバイス（例えば、音楽またはビデオデバイス、または衛星ラジオ）、ゲームデバイスまたはシステム、全地球測位システムデバイス、ノードB（基地局）、またはワイヤレス媒体を介して通信するよう構成された任意の他の適切なデバイス中に組み込まれ得る。

#### 【0022】

[0029]本明細書で説明される技法は、符号分割多元接続（CDMA）ネットワーク、時分割多元接続（TDMA）ネットワーク、周波数分割多元接続（FDMA）ネットワーク、直交FDMA（OFDMA）ネットワーク、シングルキャリアFDMA（SC-FDMA）ネットワークのような様々なワイヤレス通信ネットワークに使用され得る。「ネットワーク」および「システム」という用語は、しばしば交換可能に使用される。CDMAネットワークは、ユニバーサル地上無線アクセス（UTRA：Universal Terrestrial Radio Access）、cdma2000等のような無線技術を実現し得る。UTRAは、広帯域CDMA（W-CDMA（登録商標））およびローチップレート（LCR）を含む。cdma2000は、IS-2000、IS-95およびIS-856規格をカバーする。TDMAネットワークは、モバイル通信のためのグローバルシステム（GSM）（登録商標）のような無線技術を実現し得る。OFDMAネットワークは、進化型UTRA（E-UTRA）、IEEE802.11、IEEE802.16、IEEE802.20、Flash-OFDMのような無線技術を実装し得る。UTRA、E-UTRAおよびGSMは、ユニバーサル移動通信システム（UMTS）の一部である。ロングタームエボリューション（LTE）は、E-UTRAを使用するUMTSのリリース（release）である。UTRA、E-UTRA、GSM、UMTSおよびLTEは、「第3世代パートナーシッププロジェクト」（3GPP）と呼ばれる団体からの文書に説明されている。cdma2000は、「第3世代パートナーシッププロジェクト2（3GPP2）」と呼ばれる団体からの文書に説明されている。これらの様々な無線技術および規格は、当該技術分野において周知である。

#### 【0023】

[0030]開示された技法はまた、LTE-A、LTE-U、LTE-D、LTE、MuLTEfire、W-CDMA、TDMA、OFDMA、高レートパケットデータ（HRPD）、発展型高レートパケットデータ（eHRPD）、マイクロ波アクセスのためのワールドワイド相互運用（WiMAX）、GSM、GSMエボリューションのためのエンハンスドデータレート（EDGE）、等に関連している技術および関連規格に適用可能であり得る。MuLTEfireは、無認可スペクトルにおいて単独で動作するLTEベースの技術であり、無認可スペクトルにおいて「アンカー」を必要としない。異なる技術に関連する専門用語は、変化し得る。LTE-Dは、認可LTEスペクトルを利用するデバイスツーデバイス技術であり、3GPPリリース12の一部としてリリースされた。LTE-Dデバイスは、ネットワーク割り振りされたスロットおよび帯域幅においてメッセージを送ることで他のデバイスと直接通信することができる。

#### 【0024】

[0031]いくつかの実施形態において、考慮される技術に応じて、UMTSにおいて使用されるユーザ機器（UE）は、いくつか例を挙げると、移動局、局（STA）、ユーザ端末、加入者局、アクセス端末、等と呼ばれるときもあり得る。同様に、UMTSにおいて使用されるノードBは、発展型ノードB（eノードBまたはeNB）、アクセスノード、アクセスポイント、基地局（BS）、HRPD基地局（BTS）、等と呼ばれるときもあり得る。ここでは、適用可能であれば、異なる専門用語が異なる技術に適用されることに留意されたい。

#### 【0025】

[0032]図1は、本開示の態様が用いられ得るワイヤレス通信システム100（またはネットワーク）の例を例示する。ワイヤレス通信システム100は、ユーザ機器（UE）106a～c（本明細書では「ユーザ機器106」と称される）を含み得、それらは、eNB104を通してセルラネットワーク（例えば2G、3G、4G LTE、LTE-U、

L T E - D 、および / または M u L T E f i r e ネットワーク ) の 1 つまたは両方と、または e N B 1 0 4 を通して非セルラネットワーク ( 例えば、ワイヤレスローカルエリアネットワーク ( W L A N ) ) と、または何らかの他のアクセスポイント ( A P ) ( 図示せず ) とワイヤレス通信状態にあり得る。

【 0 0 2 6 】

[0033] ワイヤレス通信システム 1 0 0 は、ワイヤレス規格、例えば、 8 0 2 . 1 1 a h 、 8 0 2 . 1 1 a c 、 8 0 2 . 1 1 n 、 8 0 2 . 1 1 g 、 8 0 2 . 1 1 b 、または他の 8 0 2 . 1 1 規格に準拠する動作を含み得る。図 1 に示されるように、 e N B 1 0 4 は、エリア 1 0 2 においてセルラ通信カバレッジを提供し得る。 U E 1 0 6 は、カバレッジエリア 1 0 2 内に位置するワイヤレスデバイスを備え得る。 U E 1 0 6 は、 L T E U E として機能する、セルラネットワーク ( 例えば、 L T E ) を使用して通信リンク 1 1 0 上で e N B 1 0 4 と通信し得る。ワイヤレス通信システム 1 0 0 におけるデバイス間で交換された通信は、データユニットを含み得、それは、パケット、フレーム、サブフレーム、ピット、等を備え得る。

【 0 0 2 7 】

[0034] 幅広く言うと、無線周波数 ( R F ) スペクトルは、認可および無認可スペクトル ( 本明細書では認可および無認可「帯域」とも称される ) に分類され得る。いくつかの態様において、 L T E 規格にしたがって動作するワイヤレスデバイス ( 例えば、 U E 1 0 6 または e N B 1 0 4 ) は、認可および無認可スペクトルの一方または両方で動作し得る。例えば、認可スペクトルは、セルラワイヤレス通信 ( 例えば、 L T E 規格にしたがって動作する通信 ) のために予約される周波数を含むことができる。しかしながら、無認可スペクトルは、一般に、予約された周波数を有しておらず、様々な能力のデバイスは、無認可スペクトル内の共存動作 ( coexisting operations ) を有する可能性がある。例えば、 W L A N デバイスおよび L T E デバイスは両方無認可スペクトル内で動作し得、スペクトルを排他的に使用することはない。よって、無認可スペクトルのユーザは、他のユーザによって干渉を受けやすい。無認可周波数スペクトルにおいて動作する L T E デバイスは、「 L T E - U 」または「 M u L T E f i r e 」デバイスと称され得る。いくつかの実施形態において、 U E 1 0 6 は、ライセンスアシストアクセス ( L A A ) プロトコルにしたがって U E 1 0 6 と通信し得、それは、認可および無認可スペクトルの両方を使用し得る。しかしながら、ワイヤレス通信において、周波数スペクトルおよび利用可能な動作時間のようないくつかの態様において、通信リソースを共有することは、共存問題を引き起こす可能性がある。本明細書で説明される技法は、一般に無認可帯域を対象としたものだが、それらはアクセスポイントの低協調展開 ( low-coordination deployment ) を容易にするように意図されているので、他の種類の帯域に適用されることができる。

【 0 0 2 8 】

[0035] 例えば、いくつかの態様において、 e N B 1 0 4 は、時分割多重 ( T D M ) プロトコルを利用して無認可スペクトル上で U E 1 0 6 と通信し得、それは、ワイヤレス媒体にアクセスすることにおける公平さを提供することができる。しかしながら、 T D M プロトコルの一部として、 e N B 1 0 4 は、限られた時間期間の間に U E 1 0 6 すべてにある特定の情報を送信することのみが可能であり得る。これは、一般的に連続的な受信プロトコルを利用する認可スペクトル上の通信とは対照的である。よって、無認可スペクトル上の通信は、いくつかの事例では、認可スペクトル上の通信よりも少ない頻度で起こり得る。

【 0 0 2 9 】

[0036] ある特定の実施形態において、 e N B 1 0 4 は、「構成ウィンドウ ( configuration windows ) 」またはダウンリンクモニタリング送信構成 ( D M T C : downlink monitoring transmission configuration ) ウィンドウと称される時間期間の間に T D M プロトコルに基づいて U E 1 0 6 に情報を通信するように試みることができる。これら時間期間の別の名前は、ダウンリンク送信ウィンドウ ( D T x W ) であり得る。例えば、いくつかの態様において、 e N B 1 0 4 は、 D M T C ウィンドウ中にアンカー信号を U E 1 0 6 に

10

20

30

40

50

送信またはブロードキャストし得る。T D M アクセスに特有のいくつかの実施形態において、これらアンカー信号は、ページングインジケータを含み得、それは、e N B 1 0 4 が特定のU E 1 0 6 についてのデータを有することを示し得る。例えば、e N B 1 0 4 は、U E 1 0 6 a のためのメッセージがあることを示すためにU E 1 0 6 a にページングインジケータを有するアンカー信号を送信またはブロードキャストし得る。しかしながら、認可スペクトル上での通信とは対照的に、e N B 1 0 4 は、ページングインジケータ（または他の情報）を送信する成功率が低い可能性がある。例えば、認可スペクトル上での通信では、e N B 1 0 4 は、間欠受信（D R X）サイクル3 1 0 をページングするごとに（例えば、1 6 0 m s ごとに）、各U E 1 0 6 に1 m s のページング機会を割り当て得、e N B 1 0 4 は、この1 m s の間にU E 1 0 6 にページング情報を送信するためにワイヤレス通信媒体を求めて競争する必要がない。いくつかの態様では、認可スペクトルは、信号が通常利用可能であり、常に既知波形であるため、ページングのためにD M T C の概念を通常使用しない場合がある。対照的に、L T E - U またはM u L T E f i r e では、U E 1 0 6 への情報の送信は、他のデバイスもまた、e N B 1 0 4 と同時にそれら自体の通信のためにワイヤレス媒体を確保するように試み得るので（例えば、ワイヤレス媒体は占有され得る）、e N B 1 0 4 がワイヤレス媒体を確保することができるかどうかに依存し得る。よって、e N B 1 0 4 は、L T E - U またはM u L T E f i r e において以前にスケジューリングされたページング機会が生じるであろう時間より前に確保することができない場合があり、それは、通信において更なる遅延の原因となる、再送信を必要とする可能性がある。さらに、5 G などの場合、L T E - U またはM u L T E f i r e 展開は密（dense）であり得るので（例えば、多くのデバイスを伴う）、e N B 1 0 4 が送信のための媒体を確保する可能性が低下する場合がある。よって、本明細書で説明される実施形態は、無認可スペクトルを介してページング機会および／またはデータを提供する方法を提供することに関する。10

### 【0 0 3 0】

[0037]図2は、図1のワイヤレス通信システム1 0 0 内の動作のためにワイヤレスデバイス2 0 2において利用され得る様々なコンポーネントを例示する。例えば、ワイヤレスデバイス2 0 2 は、e N B 1 0 4 またはU E 1 0 6 のうちのいずれかとして動作し得る。例示的な実現において、ワイヤレスデバイス2 0 2 は、本明細書で説明される様々な方法にしたがって構成および使用され得る。20

### 【0 0 3 1】

[0038]ワイヤレスデバイス2 0 2 は、ワイヤレスデバイス2 0 2 の動作を制御する電子ハードウェアプロセッサ2 0 4 を含み得る。プロセッサ2 0 4 は、中央処理ユニット（C P U）またはハードウェアプロセッサとも称され得る。読み取り専用メモリ（R O M）およびランダムアクセスメモリ（R A M）の両方を含み得るメモリ2 0 6 は、プロセッサ2 0 4 に命令およびデータを提供する。メモリ2 0 6 の一部はまた、不揮発性ランダムアクセスメモリ（N V R A M）を含み得る。プロセッサ2 0 4 は通常、メモリ2 0 6 内に記憶されたプログラム命令に基づいて、論理および算術演算を実行する。メモリ2 0 6 における命令は、本明細書で説明される方法を実現するために実行可能であり得る。30

### 【0 0 3 2】

[0039]プロセッサ2 0 4 は、1つまたは複数のプロセッサで実現される処理システムのコンポーネントである、またはそれを備え得る。1つまたは複数のプロセッサは、汎用マイクロプロセッサ、マイクロコントローラ、デジタルシグナルプロセッサ（D S P）、フィールドプログラマブルゲートアレイ（F P G A）、プログラマブル論理デバイス（P L D）、コントローラ、ステートマシン、ゲート論理、個別ハードウェアコンポーネント、専用ハードウェア有限ステートマシン、または情報の計算または他の操作を実行することができる任意の他の適切なエンティティの任意の組み合わせで実現され得る。40

### 【0 0 3 3】

[0040]処理システムはまた、ソフトウェアを記憶するための非一時的な機械可読媒体を含み得る。ソフトウェアは、ソフトウェア、ファームウェア、ミドルウェア、マイクロコ50

ード、ハードウェア記述言語、またはその他の方法で呼ばれるかどうかに関わらず、任意のタイプの命令を意味するように広く解釈されるべきである。命令は、（例えば、ソースコードフォーマット、バイナリコードフォーマット、実行可能コードフォーマット、または任意の他の適切なコードのフォーマットの）コードを含み得る。命令は、1つまたは複数のプロセッサによって実行されると、処理システムに、本明細書で説明される様々な機能を実行させる。プロセッサ 204 は、動作およびデータ通信を制御するためのパケットを生成するためのパケットジェネレータをさらに備え得る。

#### 【0034】

[0041]ワイヤレスデバイス 202 は、ワイヤレスデバイス 202 と遠隔口ケーションとの間のデータの送信および受信を可能にするために、送信機 210 および受信機 212 を含み得る。送信機 210 および受信機 212 は、トランシーバ 214 に組み合わされ得る。アンテナ 216 は、トランシーバ 214 に電気的に結合され得る。ワイヤレスデバイス 202 はまた、複数の送信機、複数の受信機、複数のトランシーバ、および／または複数のアンテナを含み得（図示せず）、それらは、例えば、多入力多出力（MIMO）通信中に利用され得る。いくつかの実施形態において、複数のアンテナの各々は、LTE-U、LTE-D、MULTEfire、および／または WLAN 通信の送信および／または受信専用であり得る。ワイヤレスデバイスは、ハウジングユニット 208 によってカバーされ得る。

#### 【0035】

[0042]ワイヤレスデバイス 202 はまた、LTE デバイス（例えば、LTE-U、LTE-D、MULTEfire デバイス）と通信するための LTE モデム 234 を備え得る。例えば、LTE モデム 234 は、ワイヤレスデバイス 202 が LTE 通信を送信、受信、および処理することを可能にし得る。LTE モデム 234 は、LTE ネットワークのための物理（PHY）レイヤおよび媒体アクセス制御（MAC）レイヤの両方で動作するための処理能力を含み得る。ワイヤレスデバイス 202 はまた、WLAN デバイスと通信するための WLAN モデム 238 を備える。例えば、WLAN モデム 238 は、ワイヤレスデバイス 202 が WLAN 通信を送信、受信、および処理することを可能にし得る。WLAN モデム 238 は、WLAN のための物理（PHY）レイヤおよび媒体アクセス制御（MAC）レイヤの両方で動作するための処理能力を含み得る。

#### 【0036】

[0043]無線デバイス 202 はまた、アンテナ 216、送信機 210、受信機 212、またはトランシーバ 214 によって受信される信号のレベルを検出および定量化する試みにおいて使用され得る信号検出器 218 を含み得る。信号検出器 218 は、総エネルギー、シンボル当たりのサブキャリア当たりのエネルギー（energy per subcarrier per symbol）、電力スペクトル密度、および他のものを検出する形態でそのような信号を検出し得る。ワイヤレスデバイス 202 はまた、信号を処理する際に使用するためのデジタルシグナルプロセッサ（DSP）220 を含み得る。DSP 220 は、送信用のデータユニットを生成するように構成され得る。いくつかの態様では、データユニットは、物理レイヤプロトコルデータユニット（PPDU）を備え得る。いくつかの態様では、PPDU が、パケットと称される。DSP 220 は、プロセッサ 204 に動作するように結合され得、プロセッサ 220 とリソースを共有し得る。

#### 【0037】

[0044]無線デバイス 202 は、いくつかの態様では、ユーザインターフェース 222 をさらに備え得る。ユーザインターフェース 222 は、キーパッド、マイクロフォン、スピーカ、および／またはディスプレイを備え得る。ユーザインターフェース 222 は、ワイヤレスデバイス 202 のユーザに情報を伝える、および／またはユーザから入力を受信するあらゆる要素またはコンポーネントを含み得る。

#### 【0038】

[0045]ワイヤレスデバイス 202 の様々なコンポーネントは、バスシステム 226 によって互いに結合され得る。バスシステム 226 は、例えば、データバスだけでなく、データ

10

20

30

40

50

タバスに加えて、電力バス、制御信号バス、およびステータス信号バスも含み得る。当業者は、ワイヤレスデバイス202の様々なコンポーネントが互いに結合され得る、または何らかの他のメカニズムを使用して互いに入力を受け入れるまたは提供し得ることを認識するであろう。

【0039】

[0046]複数の個別のコンポーネントが図2に示されているが、当業者であれば、これらコンポーネントのうちの1つまたは複数が上記で説明された機能に関してのみ実現されるのではなく、他のコンポーネントに関して上記で説明された機能を実現され得ることも理解するであろう。例えば、プロセッサ204は、プロセッサ204に関して上記に説明された機能を実現するだけでなく、信号検出器218および/またはDSP220に関して上記に説明された機能を実現するためにも使用され得る。図2に示されているコンポーネントの各々は、複数の個別の要素を使用して実現され得る。

10

【0040】

[0047]上記に留意されたように、ワイヤレスデバイス202は、eNB104またはUE106を備え得、認可または無認可スペクトル上で通信を送信および/または受信するために使用され得る。具体的には、eNB104またはUE106は、無認可スペクトルにおいて動作するように構成されたWLAN、LTE-U、またはMULTEfireデバイスを備え得る。図3Aは、一実施形態にしたがって、無認可スペクトル（「無認可帯域」とも称される）における通信の例示的な時系列図300aを例示する。ある特定の実施形態において、例示された無認可帯域は、物理専用制御チャネル（PDCCH）であることができる。

20

【0041】

[0048]例示されるように、時系列図300aは、複数のディスクリートDMTC期間330、332、334、338（本明細書では「送信期間」とも称される）を備える。各DMTC期間330、332、334、338の間、様々な能力のデバイスは、データを送信するために無認可スペクトルのアクセスを得ようと試みることができる。例えば、上述されたように、eNB104は、DMTCウィンドウの間にアンカー信号を送信またはブロードキャストするためにワイヤレス媒体にアクセスすることを試みることができる。いくつかの態様では、各DMTC期間は、80ms、160ms、または320msであることができる。

30

【0042】

[0049]例示されるように、複数のDMTCウィンドウ340、342、344、348は、DRXサイクル310にわたって広がる。DMTCウィンドウ340、342、344、348は、特定の時間期間の間にのみ起こり得る。例えば、実施形態において、DMTCウィンドウ344は、長さ6msであり得る。この実施形態にしたがって、eNB104は、ワイヤレス媒体にアクセスするための6msウィンドウを有し得、リッスンしているUE106に1つまたは複数のアンカー信号（または他の信号）を送信する。いくつかの態様において、各連続するDMTCウィンドウ340、342、344、348は、インターバル315によって提示される、所定の時間量またはフレームによって他のDMTCウィンドウから分離され得る。例えば、DMTCウィンドウ342の開始時間は、80ms、160ms、または320msだけ隣接したDMTCウィンドウ340またはDMTCウィンドウ344の開始時間から分離され得る。DMTCウィンドウ340、342、344、348が存在しない時間の間、UE106は、UE106が別の方法で情報を送信または受信するよう試みない限り、（エネルギーを節約するために、さもなければバッテリ寿命を延ばすために）「電力節約」モード、「アイドル」モード、または「スリープ」モード状態であり得る。様々な態様において、本明細書で説明される時間の各々は、前もって決定されることがある（例えば、仕様または構成によって設定される）、または動的に調整され得、DMTC期間330、332、334、338によって異なることができる。

40

【0043】

50

[0050] D M T C サブフレーム 3 5 0 ~ 3 5 5 におけるパイロット（例えば、共通基準信号（C R S））スクランブリングは、D R S（発見基準信号）に特有であり得る（例えば、U E 1 0 6 によるセルの発見および測定を容易にするために、同じスクランブリングが 2 つ以上のサブフレームで使用されることができる）、またはユニキャストデータ送信に特有であり得る（例えば、異なるスクランブリングがすべてのサブフレーム 3 5 0 ~ 3 5 5 において使用されることができ、それは、既に発見され、場合によってはe N B の 1 0 4 セルによってサービングされるU E 1 0 6 により適している）。e N B 1 0 4 は、そのページングインジケーションを、2 種類のパイロットスクランブリングが一致するサブフレーム（例えば、サブフレーム<sub>0</sub> 3 5 0 およびサブフレーム<sub>5</sub> 3 5 5）に制限することを選択し得る。e N B 1 0 4 はまた、ページングされたU E 1 0 6 の予期された状態にしたがってページングインジケータを送ることを選択し得る（例えば、アイドルU E 1 0 6 は、D R S スクランブリングされたパイロットを有するサブフレーム 3 5 0 ~ 3 5 5 を介してページングされることができ、接続されたU E 1 0 6 は、サブフレーム特有のパイロットを有するサブフレーム 3 5 0 ~ 3 5 5 を介してページングされることができ）。

#### 【0 0 4 4】

[0051] プロードキャストシステム情報が変化する特定のケースでは、e N B 1 0 4 は、すべてのU E 1 0 6 に通知するためにページングを使用することができる（例えば、U E 1 0 6 がどのようにシステム情報変更認可 L T E 動作(system information changes licensed LTE operation)を得ることができるかに似ている）、またはe N B 1 0 4 は、プロードキャスト情報システムが変化するかどうかを決定するために（例えば、P B C H チャネルにおける）特定のシグナリングをモニタリングするU E 1 0 6 の特定のクラス（例えば、接続モードのU E 1 0 6）に依存し得る。U E 1 0 6 の受信および仮説検定(hypothesis testing)を容易にするために、e N B 1 0 4 は、（例えば、セル帯域幅全体を利用することと対照的に）狭帯域の方法でシステム情報変更シグナリングを送り得る。

#### 【0 0 4 5】

[0052] D M T C 期間 3 3 0 、 3 3 2 、 3 3 4 、 3 3 8 ごとに 1 つの D M T C ウィンドウが例示されているが、実施形態において、2 つ以上の D M T C ウィンドウが D M T C 期間 3 3 0 、 3 3 2 、 3 3 4 、 3 3 8 ごとにスケジューリングされ得る。これは、各 D M T C 期間 3 3 0 、 3 3 2 、 3 3 4 、 3 3 8 の大部分がこれら通信に割り振られることができるるので、緊急事態、例えば、L T E - U またはM u L T E f i r e デバイスが緊急通信に利用される場合において、有益であり得る。

#### 【0 0 4 6】

[0053] 例示されるように、1 つまたは複数のサブフレーム 3 5 0 ~ 3 5 5 は、D M T C ウィンドウ 3 4 0 、 3 4 2 、 3 4 4 、 3 4 8 の間に送信され得る。実施形態において、各サブフレーム 3 5 0 ~ 3 5 5 の持続時間は、1 m s であることができる。いくつかの態様において、サブフレーム 3 5 0 ~ 3 5 5 の各々は、それらがe N B 1 0 4 によって送信された場合、アンカー信号であることができる。アンカー信号は、発見基準信号（D R S）、エンハンスド発見基準信号（e D R S）、または何らかの他の信号を備えることができる。

#### 【0 0 4 7】

[0054] 各サブフレーム 3 5 0 ~ 3 5 5 は、制御部 3 6 0 およびデータ部 3 6 5 を含み得る。実施形態において、制御部 3 6 0 は、サブフレーム 3 5 4 がデータ部 3 6 5 内にデータを搬送する1 つまたは複数のU E 1 0 6 を示すことができる。例えば、各U E 1 0 6 は、無線ネットワークリテラリゼーション子（R N T I）によって識別され得る。したがって、制御部 3 6 0 は、例えば、サブフレーム 3 5 4 の対象となる受信先であるU E 1 0 6 のR N T I を示し得る。いくつかの態様において、専用のR N T I は、サブフレーム 3 5 4 がページングインジケーションを含むことを示すために利用され得る。例えば、サブフレーム 3 5 4 は、特定のページングR N T I（P - R N T I）に宛てられ得、サブフレーム 3 5 4 におけるページングインジケータをリップスンするすべてのU E にプロードキャストされ得る。よって、P - R N T I を復号するU E 1 0 6 は、サブフレーム 3 5 4 はページングのた

10

20

30

40

50

めのものであると決定し得る。サブフレーム 354 がページングのためのものである場合、データ部 365 は、ページングされた UE 106 ごとに識別子を備え得る。

#### 【0048】

[0055] 例えば、UE 106a がそれはサブフレーム 354 においてページングされたと決定した場合、UE 106a は、メッセージ（例えば、eNB 104 においてバッファされたメッセージ）を受信するために eNB 104 との接続を確立することに向けての初期のステップとしてランダムアクセスチャネル（RACH）手順を開始することができる。一度 UE 106a が eNB 104 と接続すると、UE 106a は、メッセージを受信し、その後、電力節約モードまたはアイドルモードに入る。いくつかの態様において、サブフレーム 354 は、最大 16 個までの UE 106 をページングするために利用され得る。しかしながら、一度により多くの UE 106 がページングされることになると、ページングされた後にそれらがすべて eNB 104 に接続するよう殺到する（rush）可能性があるので、UE 106 がワイヤレス媒体の輻輳を引き起こす可能性が高くなる。よって、いくつかの態様において、DRX サイクルにわたってページングインジケーションを広げることが有益であり得る。

#### 【0049】

[0056] 参照はサブフレーム 354 に対して行われるが、サブフレーム 350 ~ 355 のいずれもページングのために利用され得、ページングインジケーションの位置は、DMTC ウィンドウによって異なり得る。実施形態において、UE 106 は、例えば、それが DMTC ウィンドウ 344 のうちの 1 つのサブフレーム 352 において P-RNTI 割り振りを検出または観測した場合、後続のサブフレーム 353 ~ 355 をリッスンすることを停止し得る。これは、UE 106 が UE 106 にデータが送信されない時間の間にエネルギーを使用することを避ける場合があるので、eNB 104 が各 DMTC ウィンドウにおいてページングするために 1 つのサブフレームのみを利用する実施形態では更なる効率性を提供し得る。別の実施形態では、UE 106 は、例えば、それが DMTC ウィンドウ 344 のうちの 1 つのサブフレームにおいてそれ宛てのページングメッセージを検出した場合、後続のサブフレームをリッスンすることを停止し得る。これは、DMTC ウィンドウにおいて送信されるべき更なるページングメッセージ可能にし得、それは、例えば、緊急事態において有効であり得る。

#### 【0050】

[0057] いくつかの実施形態において、無認可スペクトルにおけるページングは、アンカー信号に限定され得る（例えば、ページングは DMTC ウィンドウ外で生じることはない）。実施形態において、DRX サイクル 310 において利用される DMTC ウィンドウの数 ( $N_{DMTC}$ ) は、DMTC 期間 330、332、334、336 の持続時間 (DMTC period) で除算された DRX サイクル 310 の持続時間 ( $T_{DRX}$ ) に等しくなるように設定され得る。例えば、 $T_{DRX}$  が 1.2 秒に設定され（例えば、UE 106 が 1.2 秒ごとにページングされ得る実現）、DMTC period が 320 ms に設定された場合、 $N_{DMTC}$  は 4 に等しくなり、結果として 3.75 DMTC 機会に等しい（例えば、3 つよりも多くの機会が DMTC ウィンドウに利用可能である）。一態様において、 $N_{DMTC}$  の値は、DMTC ウィンドウ 348 に例示された N の値に対応し得る。秒数およびミリ秒数が説明されているが、フレームの数のような、他の変数が利用され得る。ある特定の態様において、DRX サイクル 310 の長さは、DMTC 期間の長さの整数倍であり得る。例えば、DRX 期間は、32 フレーム、64 フレーム、128 フレーム、256 フレーム、等であり得、DMTC 期間は、4 フレーム、8 フレーム、16 フレーム、等であり得る。

#### 【0051】

[0058] いくつかの実施形態において、UE 106 は、DMTC サブフレーム 350 ~ 355 のサブセットを構成する特定のサブフレームにおいてのみページングを予期するようさらに制限され得る。サブフレーム 350 ~ 355 の数に対する制限は、構成（例えば、スケジューリング情報ブロック（SIB）におけるブロードキャスト）を介し得る、ま

10

20

30

40

50

たは仕様を介し得る。そのような制限の場合において、異なるUE106がDMTCサブフレーム350～355の異なるサブセットにおけるページングインジケータを予期するように割り当てられ得る。実施形態において、異なるサブセットは、UE106の永久的または一時的なアイデンティティの機能であることができる。

#### 【0052】

[0059]いくつかの実施形態において、UE106がページングインジケータをモニタリングするように通常構成されるであろう、いずれのサブフレーム350～355もeNB104が送信しなかったと決定すると、UE106は、UE106が通常モニタリングするであろうサブフレーム350～355に後続して、フォールバックサブフレーム350～355のセットにおけるページングインジケータの存在をモニタリングするように試みることができる。例えば、次のDMTC DRXサイクル310のページング機会まで待機する代わりに、UE106は、例えば、UE106が検出することができないDMTCウィンドウ344に直後に連続するDMTCウィンドウ348におけるページングインジケーションについてモニタリングすることができる。別の実施形態において、次のDMTC DRXサイクル310のページング機会まで待機する代わりに、UE106は、UE106のページングサブフレーム350～355の通常割り当てられたサブセットの開始から所定のオフセット（例えば、10ミリ秒）において開始するもう1つのサブフレームにおけるページングインジケーションについてモニタリングすることができる。いくつかの態様において、UE106の動きをマッチさせるために、例えば、媒体競合または何らかの他の理由によりeNB104が通常割り当てられたサブフレームにおけるページングを送信することを許可されなかつたと決定すると、eNB104は、フォールバックサブフレームにおいてUE106を再度ページングするよう試みることができる。  
10

#### 【0053】

[0060]いくつかの実施形態において、ある特定のタイプのUE106（例えば、接続モードのUE）は、DMTCウィンドウ340～348外のサブフレームにおけるページングインジケータをモニタリングするように割り当てられ得る。いくつかの態様において、eNB104は、DMTCウィンドウ340～348外のサブフレームにおいてページングが生じた場合、UE106をページングするためにサブフレーム特有のパイロットスクランブリングを使用し得る。例えば、サブフレーム特有のパイロットスクランブリングは、場合によってはフォールバックの理由により、DMTCウィンドウ340～348外のページングインジケータを偶然モニタリングするアイドルモードのUE106または接続モードのUE106に利用され得る。  
20

#### 【0054】

[0061]いくつかの態様において、ページングされた各UE106は、ランダム分布関数に基づいて利用可能なDMTCウィンドウ340、342、344、348のうちの1つに割り当てられ得る。例えば、実施形態において、eNB104、UE106a、または両方が、（参照番号320によって表される）UE106aに割り当てられたDMTCウィンドウの開始時間を決定し得る。一態様において、開始時間は、以下と等しくなるよう40に設定され得る。

#### 【0055】

[0062]  $(UE_{ID} \bmod N_{DMTC}) * DMTC_{period\_frames} * N_{subframes\_per\_frame} + DMTC_{offset\_frames}$

[0063]実施形態において、UE<sub>ID</sub>は、UE106のための識別子（例えば、RNTIまたは何らかの他の識別子）の値であり、DMTC<sub>period\_frames</sub>は、後続のDMTCウィンドウ（例えば、インターバル315）の開始時間の間のフレームの数に等しく、N<sub>subframes\_per\_frame</sub>は、各フレームにおけるサブフレームの数に等しく、DMTC<sub>offset\_frames</sub>は、ページングが生じる割り当てられたDMTCウィンドウの開始後のフレームの数に等しく、それは0であり得る。いくつかの態様において、オフセット325によって例示されるように、DMTC<sub>offset\_frames</sub>は、非0であり得る。DMTCウィンドウ340、342、344、348  
50

48にUE106を割り当てるための他の公式が可能である。よって、UE106aは、例えば、eNB104がUE106aのためのページングインジケーションを送信するかどうかを決定するために、決定されたUE割り当てタイミング320において（またはその後に）ページングインジケータをリップスンすることができる。

#### 【0056】

[0064] 上述されたように、UE106は、DMTCウィンドウ344の持続時間のためのページングインジケーションをリップスンし続けることができるが、ページングインジケーションが復号された後にリップスンするのをやめることを選択する可能性がある。DMTCウィンドウ344の間（またはその前に）、eNB104は、UE106にページングインジケーションまたは他の情報を送信するためにワイヤレス媒体のアクセスを得ることを試みることができる。ある特定の態様において、eNB104は、DMTCウィンドウ344のスケジューリングされた開始時間においてワイヤレス媒体上で送信するためのアクセスを得ることができない。例えば、eNB104は、DMTCウィンドウ344のスケジューリングされた開始の3ms後までワイヤレス媒体上で送信するためのアクセスを得ることができない。実施形態において、eNB104は、その後、DMTCウィンドウ344の残り3msの間にサブフレームを送信し得る。この実施形態にしたがって、eNB104は、残りのサブフレームのうちの1つにおいてページングインジケーション（例えば、P-RNTI）を送信し得る。よって、DMTCウィンドウ344に割り当てられたUE106は、たとえeNB104が所定の時間にワイヤレス媒体へのアクセスを得ることができなかつたとしても、ページングインジケーションを得ることができ、ページングインジケーションを受信するための別の機会を受信する前に全DRXサイクル310を待つ必要はない。有益なことには、無認可スペクトルにおけるワイヤレス通信のレイテンシが減少し得る。様々な態様において、eNB104は、チャネル競合またはチャネルアクセスメントの様々な方法を通じてワイヤレス媒体上で送信するためのアクセスを得ることができる。例えば、eNB104は、DMTCウィンドウ340、342、344、348の間にワイヤレス媒体へのアクセスを得るための優先度の高い媒体競合メカニズム（higher-priority medium contention mechanism）を利用し得る。実施形態において、eNB104は、ワンショットリップスンビフォアトークメカニズム（LBT：one-shot listen-before-talk mechanism）を利用し得る。

#### 【0057】

[0065] いくつかの態様において、DMTCウィンドウの一部は、それが開始するDMTC期間外にあり得る。例えば、図3Bは、一実施形態にしたがって、無認可スペクトルにおける通信の別の例示的な時系列図300bを例示する。例示されるように、時系列図300bは、DMTCウィンドウ380、382、388をそれぞれ含む、複数のDMTC期間370、372、378を含むDRXサイクル390を備える。例示されるように、DMTCウィンドウ380、382、388は、複数のDMTC期間370、372、378のうちの1つの中で開始し、次のDMTC期間に及ぶ。よって、DMTCウィンドウは、DMTC期間内のいずれの時間でも起こり得る。

#### 【0058】

[0066] 図4Aは、一実施形態にしたがって、無認可スペクトル（「無認可帯域」とも称される）における通信の例示的な時系列図400を例示する。対照的に、図4Bは、一実施形態にしたがって、無認可スペクトルにおける通信の別の例示的な時系列図450を例示する。

#### 【0059】

[0067] 例示されるように、図4Aの時系列図400は、160msの送信期間410を備える。他の実施形態では、送信期間410は、より短いまたはより長いが可能性がある。更なる送信期間はまた、送信期間410の前または後に存在し得、連続的な送信プロトコルの一部を形成し得る。例示されるように、複数のフレーム420は、送信期間410内で送信される。さらに例示されるように、各フレーム420は、複数のサブフレーム425を備えることができる。実施形態において、各フレーム420は、持続時間が10m

10

20

30

40

50

s であることができ、複数のサブフレーム 425 におけるサブフレームの各々は、持続時間が 1 ms であることができる。認可スペクトル上の通信のある特定の実施形態において、フレーム 420 ごとの 4 つのサブフレームは、ページング機会として利用され得る。よって、この実施形態にしたがって、160 ms の送信期間 410 において 64 個のページング機会が存在し得る。

#### 【0060】

[0068] 同様に、図 4B の時系列図 450 は、160 ms の DMT C 期間 460 を備える。しかしながら、無認可スペクトルでは、ページング機会は、アンカー信号がブロードキャストされた時に生じる可能性がある。例えば、実施形態において、1 つの DMT C ウィンドウ 470 のみが DMT C 期間 460 内で生じ得る。この実施形態は、無認可スペクトルにおけるワイヤレス通信に公平性を提供するために必要または望ましくあり得る。例示されるように、複数のサブフレーム 475 は、DMT C ウィンドウ 470 ( 例えば、6 つのサブフレーム ) の間に送信され得、いくつかの態様において、各サブフレームは、ページング機会として使用され得る。しかしながら、6 つのサブフレームが可能になり得るが、サブフレームの一部のみがページングに利用されるのが望ましくあり得る、または DMT C ウィンドウ 470 の間に送信する eNB104 は、複数のサブフレーム 475 のすべてを送信するためにワイヤレス媒体を確保することはできない。よって、無認可スペクトルにおいて利用可能なページング機会の数は、同じ長さの認可スペクトルにおいて利用可能なページング機会の数の 10.667 分の 1 ~ 64 分の 1 であり得る。

#### 【0061】

[0069] さらに、各ページング機会が複数の UE106 をページングするために使用され、ページングされた UE106 がすべて、それらがページングされた後に eNB104 に接続することを試みる場合 ( 例えば、ページングサブフレームを受信した後すぐに、またはページングサブフレーム後の第 1 の 「 RACH アンカー 」 において ) 、ワイヤレス通信の衝突の可能性が増加する場合がある ( 例えば、ラッシュ条件 ( rush condition ) が生じる可能性がある ) 。したがって、実施形態において、ページングサブフレームを受信した後すぐに、またはページングサブフレーム後の第 1 の RACH アンカーにおいて ( 例えば、eNB104 からメッセージを受信するために ) RACH 手順を開始する代わりに、UE106 は、非 0 バックオフウィンドウ 480 から始めることができる。いくつかの態様において、バックオフウィンドウ 480 は、UE106 をページングしたページングサブフレームから、UE106 をページングしたページングサブフレームの後の第 1 の RACH アンカーから、または何らかの他の定義された因果的なアンカーポイントから、カウントされることがある。バックオフウィンドウ 480 のサイズは、( 例えば、ページングされた UE160 にわたって ) ランダムであることができ、UE106 のための最大ウィンドウサイズのサイズ次第であり得る。バックオフウィンドウ 480 の終了後、UE106 は、次に生じる RACH アンカー 485 において RACH 手順を開始することができる。

#### 【0062】

[0070] ある特定の態様において、バックオフウィンドウ 480 のサイズは、絶対量、または DMT C 周期性の関数であることができる ( 例えば、各 DMT C ウィンドウ 470 が生じる DMT C 期間 460 のサイズ、または連続的な DMT C ウィンドウ 470 間の時間 ) 。例えば、実施形態において、バックオフウィンドウ 480 のサイズは、DMT C 周期性以下であり得る ( 例えば、その分数またはパーセンテージ ) 。有益なことには、eNB104 と接続しようと試みる UE106 は、衝突の可能性が低く、それほど更なる遅延もなくそれを行うことが可能であり得る。よって、バックオフウィンドウまたは遅延を利用しない実施形態と比較して、良好な UE のポピュレーション遅延プロファイル ( UE population delay profile ) が達成され得る。別の実施形態において、バックオフウィンドウ 480 のサイズは、DMT C 周期性よりも大きくあり得る。いくつかの態様において、バックオフウィンドウ 480 のサイズは、各 UE106 の分類、またはページング優先度に基づき得る。

10

20

30

40

50

## 【0063】

[0071]実施形態において、バックオフウィンドウ480のサイズは、ページングされたUE106によって決定される。別の実施形態において、バックオフウィンドウ480のサイズは、eNB104によって決定され、ページングされたUE106に伝達される。例えば、eNB104は、バックオフウィンドウ480のサイズをブロードキャストメッセージまたはUE106をページングするページングサブフレームにおいてシグナリングし得る。

## 【0064】

[0072]いくつかの態様において、eNB104は、DMTCウィンドウ470外のページング時点(paging occasion)495を提供し得る。そのようなページングは、すべてのUE106に、またはUE106の一部のみに対して許可され得る。しかしながら、DMTCウィンドウ470外のページング時点495を提供することは、通常の媒体競合に勝利する(winning regular medium contention)eNB104に影響され得る。例えば、いくつかの態様において、eNB104は、DMTCウィンドウ470外の優先度の高い媒体競合メカニズムを利用することができないので、ワイヤレス媒体を確保する可能性がより低い。たとえそうだとしても、DMTCウィンドウ470外のページング時点を提供する更なる利点があり得る。例えば、このプロトコルを利用するためには低い優先度トラフィックを有するUE106が割り当てられた場合、(少なくとも高い優先度トラフィックを有するUE106よりも長い時間期間の間は)これらUE106がページング時点を逃しても問題ない(afford to miss)ので、ワイヤレス媒体の使用が最適化され得る。様々な実施形態において、ページング時点495は、6msのような、ページングインジケーションが送られ得る時間のウィンドウであり得る。いくつかの態様において、DMTCウィンドウ470外のページング時点をリップスンするように割り当てられたUE106は、DMTCウィンドウ470内のページング時点をリップスンすることも許可されない(例えば、割り当てられない)、あるいは、その逆も同様である。他の態様において、UE106は、(例えば、同じDMTC期間460またはDRXサイクル内で、または異なるDMTC期間460またはDRXサイクルにわたって)DMTCウィンドウ470内および外の両方のページング時点を割り当てられ得る。例えば、実施形態において、UE106aは、DRXサイクルごとに単一のページング機会に割り当てられ得る(例えば、ページング時点495内またはDMTCウィンドウ470内だが、両方ではない)。

10

20

30

## 【0065】

[0073]いくつかの態様において、特定のページング機会へのUE106の割り当ては、DRXサイクルによって異なり得る。例えば、実施形態において、UE106aは、すべてのM番目のDRXサイクルを除き、すべてのDRXサイクルにおいてDMTCウィンドウ470外で生じるページング機会に割り当てられ得る。M番目のDRXサイクルにおいて、UE106aは、DMTCウィンドウ470内で生じるページング機会に割り当てられ得る。実施形態において、UE106aは、以下の真理値(truth value)に基づいてDMTCウィンドウ470内をリップスンし得る。

## 【0066】

[0074]  $f_1(UE_{ID}) == f_2(SFN, DRX_{paging})$ 、ここで、

40

[0075]  $f_1(UE_{ID}) = UE_{ID} \bmod M$ 、および、

[0076]  $f_2(SFN, DRX_{paging}) = \text{floor}(SFN/DRX_{paging}) \bmod M$ .

[0077]この実施形態にしたがって、UE<sub>ID</sub>は、UE106aの識別子であり得、SFNは、システムフレーム番号に等しくあり得、DRX<sub>paging</sub>は、現在のDRXサイクルの数に等しくあり得る。よって、Mの値を下げるることは、UE106aがページングインジケーションを受信するであろう確率を高めることができる。さらに、このようにM値を利用することは、UE106aが何らかのポイントでページングインジケーションを受信することを確実にするのに役立つことができ、通常の媒体競合に勝利するeNB104に常に依存する必要はない。他の実施形態において、UE106aは、UE106aがDMTCウィンドウ470外で生じるページング機会に割り当てられ得る、すべてのM番

50

目のD R Xサイクルを除いて、すべてのD R XサイクルにおいてD M T C ウィンドウ470内で生じるページング機会に割り当てられることができる。よって、無認可スペクトルにおけるワイヤレス通信の更なる管理動作が提供され得る。

#### 【0067】

[0078]図5は、一実施形態にしたがった、ワイヤレス通信の例示的な方法500のフローチャートである。方法500は、e N B 1 0 4によって実現されるように説明される。しかしながら、当業者によって理解されることになるように、方法500またはその何らかの変形例は、図2のワイヤレスデバイス202、または図1のU E 1 0 6のような、1つまたは複数の他の適切な電子デバイスによって実現され得る。ブロックがある特定の順序で生じるものとして説明され得るが、ブロックは再順序づけられ、ブロックは省略され、および／または追加のブロックが追加されることができる。

#### 【0068】

[0079]動作ブロック510では、e N B 1 0 4は、例えば、ロングタームエボリューションの無認可(L T E - U)デバイスに、無認可通信スペクトル上の送信のための時間間隔を割り当てる。いくつかの態様において、L T E - Uデバイスは、図1のU E 1 0 6 aであることができる。実施形態において、時間間隔は、D R Xサイクル内のD M T C ウィンドウを備える。別の実施形態において、D M T C ウィンドウの開始は、 $[(U E_{ID} \bmod N_{DMTC}) * DMTC_{period\_frames} * N_{subframes\_per\_frame} + DMTC_{offset\_frame}]$ に基づいてL T E - Uデバイスに割り当てられ、ここで、U E <sub>ID</sub>はL T E - Uデバイスの識別子を備え、ここで、N <sub>DMTC</sub>はD R Xサイクル内のD M T C ウィンドウの数を備え、ここで、D M T C <sub>period\\_frames</sub>は後続のD M T C ウィンドウ間のフレームの数を備え、ここで、N <sub>subframes\\_per\\_frame</sub>は各フレームにおけるサブフレームの数を備え、ここで、D M T C <sub>offset\\_frame</sub>はアンカー信号が位置するD M T C ウィンドウの開始時間からのサブフレームの数を備える。さらに別の実施形態において、N <sub>DMTC</sub>は、D M T C ウィンドウが生じる送信期間の持続期間で除算されたD R Xサイクルの持続時間に基づく。

#### 【0069】

[0080]動作ブロック520では、e N B 1 0 4は、無認可通信スペクトル上の時間間隔の間にアンカー信号をブロードキャストし、アンカー信号は、L T E - Uデバイスについてのページングインジケーションを備える。実施形態において、ページングインジケーションは、L T E - UデバイスのためのR N T Iを備える。別の実施形態において、アンカー信号は、e D R Sを備える。実施形態において、ページングインジケーションを備えるアンカー信号は、D R Sパイロットスクランブリングを使用するパイロットを用いて送られる。いくつかの態様において、ブロック510のいくつかの態様におけるアンカー信号、アンカー信号は、エンハンスド発見基準信号を含む。

#### 【0070】

[0081]追加または代替として、方法500の一部として、e N B 1 0 4は、例えば、L T E - Uデバイスの優先度、アクセスポイントによってバッファされたL T E - Uデバイスについてのメッセージの優先度、割り当てられた間隔の間に媒体を得るためにアクセスポイントの失敗、アクセスポイントのページング容量、およびL T E - Uデバイスが割り当てられた間隔外のページングインジケーションをモニタリングしているというアクセスポイントによる決定、のうちの少なくとも1つに基づいて、割り当てられた間隔外でL T E - Uデバイスに更なるページングインジケーションを送信し得る。例えば、実施形態において、より低い優先度のデバイスまたはメッセージについてのページングインジケーションは、D M T C ウィンドウ外で送信され得る。実施形態において、更なるページングインジケーションを含むサブフレームは、サブフレームがD M T C ウィンドウ外で送信された時に、サブフレーム特有のスクランブリングを使用するパイロットを用いて送られる。

#### 【0071】

[0082]いくつかの態様において、ブロック510において割り当てられた時間間隔は、ダウンリンクモニタリング送信構成(D M T C) ウィンドウから外れて割り当てられ得る

10

20

30

40

50

。間隔は、間欠受信（D R X）サイクル内に含まれる代わりに割り当てられ得る。いくつかの態様において、時間間隔の割り当ては、アクセスポイントのページング容量の決定に基づく、またはそれに応じる。

#### 【0072】

[0083]追加または代替として、方法500の一部として、eNB104は、例えば、アンカー信号をブロードキャストした後にR A C H手順に基づいてL T E - Uデバイスと接続し得る。いくつかの態様において、方法500の一部として、eNB104は、例えば、L T E - Uデバイスにバックオフ間隔を割り当て得、バックオフ間隔は、アンカー信号がブロードキャストされた後の時間のウィンドウを備える。よって、別の実施形態において、eNB104は、アンカー信号をブロードキャストした後にバックオフ間隔が満了した後にR A C H手順に基づいてL T E - Uデバイスと接続し得る。10

#### 【0073】

[0084]図6は、一実施形態にしたがった、ワイヤレス通信の例示的な方法600の別のフローチャートである。方法600は、U E 106によって実現されるように説明される。しかしながら、当業者によって理解されることになるように、方法600またはその何らかの変形例は、図2のワイヤレスデバイス202または図1のeNB104のような、1つまたは複数の他の適切な電子デバイスによって実現され得る。ブロックがある特定の順序で生じるものとして説明され得るが、ブロックは再順序づけられ、ブロックは省略され、および／または追加のブロックが追加されることができる。

#### 【0074】

[0085]動作ブロック610において、U E 106 aは、例えば、無認可通信スペクトル上のページングインジケーションの受信のための時間間隔を決定し得る。実施形態において、時間間隔は、D R Xサイクル内のD M T C ウィンドウを備える。別の実施形態において、D M T C ウィンドウの開始は、 $[(UE_{ID} \bmod N_{DMTC}) * DMTC_{period\_frames} * N_{subframes\_per\_frame} + DMTC_{offset\_frame}]$ に基づいて決定され、ここで、U E <sub>ID</sub>はL T E - Uデバイスの識別子を備え、ここで、N <sub>DMTC</sub>はD R Xサイクル内のD M T C ウィンドウの数を備え、ここで、D M T C <sub>period\\_frames</sub>は後続のD M T C ウィンドウ間のフレームの数を備え、ここで、N <sub>subframes\\_per\\_frame</sub>は各フレームにおけるサブフレームの数を備え、ここで、D M T C <sub>offset\\_frame</sub>は、アンカー信号が位置するD M T C ウィンドウの開始時間からのサブフレームの数を備える。さらに別の実施形態において、N <sub>DMTC</sub>は、D M T C ウィンドウが生じる送信期間の持続期間で除算されたD R Xサイクルの持続時間に基づく。30

#### 【0075】

[0086]動作ブロック620では、U E 106 aは、例えば、無認可通信スペクトル上の時間間隔の間にアンカー信号受信し得、アンカー信号は、ページングインジケーションを備える。いくつかの態様において、アンカー信号は、図1のeNB104によって送信されることができる。実施形態において、ページングインジケーションは、L T E - UデバイスのためのR N T Iを備える。別の実施形態において、アンカー信号は、e D R Sを備える。実施形態において、ページングインジケーションを備えるアンカー信号は、D R Sパイロットスランプリングを使用するパイロットを用いて受信される。40

#### 【0076】

[0087]追加または代替として、方法600の一部として、U E 106は、例えば、割り当てられた間隔外で更なるページングインジケーションを受信し得る。いくつかの態様において、このように更なるページングインジケーションを受信することは、デバイスの優先度（L T E - U Eデバイスの優先度）、アクセスポイントによってバッファされたL T E - Uデバイスについてのメッセージの優先度、ページングインジケーションを含むサブフレームが割り当てられた間隔内で送られなかったというL T E - Uデバイスによる決定、および割り当てられた間隔外でページングインジケーションをモニタリングするためのL T E - Uデバイスによる決定のうちの少なくとも1つに基づき得る。例えば、実施形態において、より低い優先度のデバイスまたはメッセージについてのページングインジケー50

ションは、DMTC ウィンドウ外で送信され得る。いくつかの態様において、更なるページングインジケーションを含むサブフレームは、サブフレームがDMTC ウィンドウ外で送られた時に、サブフレーム特有のスクランブリングを使用するパイロットを用いて送られる。

【0077】

[0088]追加または代替として、方法 600 の一部として、UE106 は、例えば、アンカー信号を受信した後にアクセスポイントを用いて RACH 手順を開始し得る。いくつかの実施形態において、UE106 は、アンカー信号の受信後を待つためのバックオフ間隔をさらに決定し得る。よって、この実施形態にしたがって、LTE-U デバイスは、アンカー信号を受信した後のバックオフ間隔を待った後にアクセスポイントを用いて RACH 手順を開始し得る。追加または代替として、方法 600 の一部として、UE106 は、例えば、ページングインジケーションを復号し得る。実施形態において、ページングインジケーションを復号した後、UE106 は、ページングインジケーションが LTE-U デバイスのためのものではない場合、リッスンすることを停止することができる。

【0078】

[0089]本明細書で使用される場合、「決定すること」という用語は、幅広いアクションを包含する。例えば、「決定すること」は、計算すること (calculating)、計算すること (computing)、処理すること、導出すること、調査すること、ルックアップすること (例えば、表、データベース、または別のデータ構造においてルックアップすること)、確定すること、および同様のことを含み得る。また、「決定すること」は、受信すること (例えば、情報を受信すること)、アクセスすること (例えば、メモリにおけるデータにアクセスすること)、および同様のことを含み得る。また、「決定すること」は、解決すること、選択すること、選ぶこと、確立すること、および同様のことを含み得る。さらに、本明細書で使用される場合、「チャネル幅」は、ある特定の態様において、帯域幅を包含し得る、または帯域幅とも称され得る。

【0079】

[0090]本明細書で使用される場合、アイテムのリスト「のうちの少なくとも 1 つ」を指す表現は、単一のメンバ (members) を含む、それらのアイテムの任意の組合せを指す。例として、「a、b、または c のうちの少なくとも 1 つ」は、a、b、c、a - b、a - c、b - c、および a - b - c をカバーすることを意図される。

【0080】

[0091]上記に説明された方法の様々な動作は、様々なハードウェアおよび / またはソフトウェアのコンポーネント、回路、および / またはモジュールのような、動作を実行することが可能な任意の適切な手段によって実行され得る。一般に、図面において例示された任意の動作は、動作を実行することが可能な対応する機能的な手段によって実行され得る。

【0081】

[0092]本開示に関して説明された様々な例示的な論理ブロック、モジュール、および回路は、汎用プロセッサ、デジタルシグナルプロセッサ (DSP)、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信号 (FPGA) または他のプログラマブル論理デバイス (PLD)、個別ゲートまたはトランジスタロジック、個別ハードウェアコンポーネント、あるいは本明細書で説明された機能を実行するように設計されたこれらの任意の組み合わせを用いて実現または実行され得る。汎用プロセッサは、マイクロプロセッサであり得るが、代替として、このプロセッサは、任意の商業的に利用可能なプロセッサ、コントローラ、マイクロコントローラ、またはステートマシンであり得る。プロセッサはまた、コンピューティングデバイスの組み合わせ、例えば、DSP とマイクロプロセッサの組み合わせ、複数のマイクロプロセッサ、DSP コアと連携した 1 つまたは複数のマイクロプロセッサ、または任意の他のそのような構成として実現され得る。

【0082】

[0093]1 つまたは複数の態様では、説明された機能は、ハードウェア、ソフトウェア、

10

20

30

40

50

ファームウェア、またはこれらの任意の組合せで実現され得る。ソフトウェアで実現される場合、これら機能は、コンピュータ可読媒体上で、1つまたは複数の命令またはコードとして送信または記憶され得る。コンピュータ可読媒体は、ある場所から別の場所へのコンピュータプログラムの転送を容易にする任意の媒体を含む通信媒体とコンピュータ記憶媒体との両方を含む。記憶媒体は、コンピュータによってアクセスされることができる任意の利用可能な媒体であり得る。限定ではなく例として、そのようなコンピュータ可読媒体は、RAM、ROM、EEPROM(登録商標)、CD-ROMまたは他の光ディスク記憶装置、磁気ディスク記憶装置または他の磁気記憶デバイス、あるいはデータ構造もしくは命令の形式で所望されるプログラムコードを記憶または搬送するために使用されることができ、コンピュータによってアクセスされることがある任意の他の媒体を備えることができる。また、任意の接続は、コンピュータ可読媒体と厳密には称される。例えば、ソフトウェアが、同軸ケーブル、光ファイバーケーブル、ツイストペア、デジタル加入者回線(DSL)、または赤外線、無線、およびマイクロ波などのワイヤレス技術を使用して、ウェブサイト、サーバ、またはその他の遠隔ソースから送信される場合には、この同軸ケーブル、光ファイバーケーブル、ツイストペア、DSL、または赤外線、無線、およびマイクロ波などのワイヤレス技術は、媒体の定義に含まれる。本明細書で使用される場合、ディスク(disk)およびディスク(disc)は、コンパクトディスク(CD)、レーダディスク(登録商標)、光ディスク、デジタル多目的ディスク(DVD)、フロッピー(登録商標)ディスクおよびブルーレイ(登録商標)ディスクを含み、ここでディスク(disks)は、通常磁気的にデータを再生し、一方ディスク(discs)は、レーザーを用いて光学的にデータを再生する。したがって、いくつかの態様では、コンピュータ可読媒体は、非一時的なコンピュータ可読媒体(例えば、有形媒体)を備え得る。加えて、いくつかの態様では、コンピュータ可読媒体は、一時的コンピュータ可読媒体(例えば、信号)を備え得る。上記の組み合わせもまた、コンピュータ可読媒体の範囲内に含まれるべきである。

#### 【0083】

[0094]本明細書で開示された方法は、説明された方法を達成するための1つまたは複数のステップまたはアクションを備える。方法のステップおよび/またはアクションは、特許請求の範囲から逸脱することなく互いに置き換えられ得る。言い換えれば、ステップまたはアクションの特定の順序が明記されない限り、特定のステップおよび/またはアクションの順序および/または使用は、特許請求の範囲から逸脱することなく修正され得る。

#### 【0084】

[0095]説明された機能は、ハードウェア、ソフトウェア、ファームウェア、またはこれらの任意の組合せで実現され得る。ソフトウェアで実現される場合、これら機能は、コンピュータ可読媒体上で、1つまたは複数の命令として記憶され得る。記憶媒体は、コンピュータによってアクセスされることができる任意の入手可能な媒体であることができる。限定ではなく例として、そのようなコンピュータ可読媒体は、RAM、ROM、EEPROM、CD-ROMまたは他の光ディスク記憶装置、磁気ディスク記憶装置または他の磁気記憶デバイス、あるいはデータ構造もしくは命令の形式で所望されるプログラムコードを記憶または搬送するために使用されることができ、コンピュータによってアクセスされることができる任意の他の媒体を備えることができる。本明細書で使用される場合、ディスク(disk)およびディスク(disc)は、コンパクトディスク(CD)、レーダディスク、光ディスク、デジタル多目的ディスク(DVD)、フロッピーディスク、およびブルーレイ(登録商標)ディスクを含み、ここでディスク(disks)は、通常磁気的にデータを再生し、一方ディスク(discs)は、レーザーを用いて光学的にデータを再生する。

#### 【0085】

[0096]したがって、ある特定の態様は、本明細書で提示された動作を実行するためのコンピュータプログラム製品を備え得る。例えば、このようなコンピュータプログラム製品は、その上に命令が記憶された(および/または符号化された)コンピュータ可読媒体を備え得、これら命令は、本明細書で説明された動作を実行するために1つまたは複数のブ

10

20

30

40

50

ロセッサによって実行可能である。ある特定の態様では、コンピュータプログラム製品は、パッケージング材料を含み得る。

【0086】

[0097]ソフトウェアまたは命令はまた、送信媒体上で送信され得る。例えば、ソフトウェアが、同軸ケーブル、光ファイバーケーブル、ツイストペア、デジタル加入者回線（D S L）、または赤外線、無線、およびマイクロ波のようなワイヤレス技術を使用して、ウェブサイト、サーバ、またはその他の遠隔ソースから送信される場合には、この同軸ケーブル、光ファイバーケーブル、ツイストペア、D S L、または赤外線、無線、およびマイクロ波のようなワイヤレス技術は、送信媒体の定義に含まれる。

【0087】

[0098]さらに、本明細書で説明された方法および技法を実行するためのモジュールおよび／または他の適切な手段は、適宜、ユーザ端末および／または基地局によってダウンロードされるおよび／またはさもなければ取得され得ることが理解されるべきである。例えば、このようなデバイスは、本明細書で説明された方法を実行するための手段の転送を容易にするためにサーバに結合されることができる。代替として、本明細書で説明された様々な方法は、ユーザ端末および／または基地局が、デバイスに記憶手段を結合または提供する際に、様々な方法を得ることができるよう、記憶手段（例えば、R A M、R O M、コンパクトディスク（C D）またはフロッピーディスクのような物理記憶媒体、等）を介して提供されることができる。さらに、本明細書で説明された方法および技法をデバイスに提供するためのその他任意の適切な技法が、利用されることができる。

10

【0088】

[0099]特許請求の範囲は、上記に例示された厳密な構成およびコンポーネントに限定されないことが理解されるべきである。様々な修正、変更、および変形が、特許請求の範囲から逸脱することなく、上記に説明された方法および装置の配置、動作および詳細において行われ得る。

20

【0089】

[00100]前述の内容が本開示の態様を対象としている一方、本開示の他のおよびさらなる態様は、その基本的な範囲から逸脱することなしに考案され得、その範囲は、後続する特許請求の範囲によって決定される。

以下に本願の出願当初の特許請求の範囲に記載された発明を付記する。

30

[C 1]

ワイヤレス通信の方法であって、

ロングタームエボリューション無認可（L T E - U）デバイスに、無認可通信スペクトル

上の送信のための時間間隔を、アクセスポイントによって、割り当てることと、および

、前記無認可通信スペクトル上の前記時間間隔の間にアンカー信号を、前記アクセスポイント

によって、ブロードキャストすることと、前記アンカー信号は、前記L T E - Uデバ

イブについてのページングインジケーションを備える、

を備える、方法。

[C 2]

前記時間間隔は、間欠受信（D R X）サイクル内のダウンリンクモニタリング送信構成

（D M T C）ウィンドウを備える、C 1に記載の方法。

40

[C 3]

ダウンリンクモニタリング送信構成（D M T C）ウィンドウ外に、および間欠受信（D

R X）サイクル内に、前記時間間隔を割り当てるごとをさらに備える、C 1に記載の方法

。

[C 4]

前記アクセスポイントのページング容量の決定に応答して前記D M T C ウィンドウ外に

前記時間間隔を割り当てるごとをさらに備える、C 3に記載の方法。

[C 5]

50

前記 D M T C ウィンドウの開始は、

( UEID mod NDMTC ) \* DMTCP e r i o d \_ f r a m e \* N s u b f r a m e s \_ p e r \_ f r a m e + D M T C o f f s e t \_ f r a m e

に基づいて前記 L T E - U デバイスに割り当てられ、

ここで、 U E I D は前記 L T E - U デバイスの識別子を備え、 ここで、 N D M T C は前記 D R X サイクル内の D M T C ウィンドウの数を備え、 ここで、 D M T C p e r i o d \_ f r a m e s は後続の D M T C ウィンドウ間のフレームの数を備え、 ここで、 N s u b f r a m e s \_ p e r \_ f r a m e は各フレームにおけるサブフレームの数を備え、 ここで、 D M T C o f f s e t \_ f r a m e は前記アンカー信号が位置する前記 D M T C ウィンドウの開始時間からのサブフレームの数を備える、 C 4 に記載の方法。

10

[ C 6 ]

N D M T C は、 前記 D M T C ウィンドウが生じる送信期間の持続期間で除算された前記 D R X サイクルの持続時間に基づく、 C 5 に記載の方法。

[ C 7 ]

前記 L T E - U デバイスの優先度と、

前記アクセスポイントによってバッファされた前記 L T E - U デバイスについてのメッセージの優先度と、

前記時間間隔の間に前記媒体を得るために前記アクセスポイントの失敗と、 および、

前記 L T E - U デバイスが前記時間間隔外でページングインジケーションをモニタリングするという前記アクセスポイントによる決定と

20

のうちの少なくとも 1 つに基づいて、 前記時間間隔外で前記 L T E - U デバイスに更なるページングインジケーションを送信することをさらに備える、 C 1 に記載の方法。

[ C 8 ]

前記更なるページングインジケーションを含むサブフレームは、 前記サブフレームがダウントリンクモニタリング送信構成 ( D M T C ) ウィンドウ外で送信された時に、 サブフレーム特有のスクランブリングを使用するパイロットを用いて送られる、 C 7 に記載の方法。

[ C 9 ]

前記 L T E - U デバイスにバックオフ間隔を、 前記アクセスポイントによって、 割り当てるごとに、 前記バックオフ間隔は、 前記アンカー信号がブロードキャストされた後の時間のウィンドウを備える、 および

30

前記バックオフ間隔に基づいて、 前記アンカー信号をブロードキャストした後にランダムアクセスチャネル ( R A C H ) 手順に基づいて前記 L T E - U デバイスと、 前記アクセスポイントによって、 接続することと

をさらに備える、 C 1 に記載の方法。

[ C 1 0 ]

前記アンカー信号は、 エンハンスド発見基準信号を備える、 C 1 に記載の方法。

[ C 1 1 ]

ワイヤレス通信の方法であって、

無認可通信スペクトル上のページングインジケーションの受信についての時間間隔を、 ロングタームエボリューションの無認可 ( L T E - U ) デバイスによって、 決定することと、 および、

40

前記無認可通信スペクトル上の前記時間間隔の間にアンカー信号を、 前記 L T E - U デバイスによって、 受信することと、 前記アンカー信号は、 前記ページングインジケーションを備える、

を備える、 方法。

[ C 1 2 ]

前記時間間隔は、 間欠受信 ( D R X ) サイクル内のダウントリンクモニタリング送信構成 ( D M T C ) ウィンドウを備える、 C 1 1 に記載の方法。

[ C 1 3 ]

50

前記時間間隔は、ダウンリンクモニタリング送信構成（DMTC）ウィンドウ外に、および間欠受信（DRX）サイクル内にある、C11に記載の方法。

[C14]

前記DMTCウィンドウの開始は、

(UEID mod NDMTC) \* DMTCperiod\_frames \* Nsubframes\_per\_frame + DMTCoffset\_frame

に基づいて決定され、

ここで、UEIDは前記LTE-Uデバイスの識別子を備え、ここで、NDMTCは前記DRXサイクル内のDMTCウィンドウの数を備え、ここで、DMTCperiod\_framesは後続のDMTCウィンドウ間のフレームの数を備え、ここで、Nsubframes\_per\_frameは各フレームにおけるサブフレームの数を備え、ここで、DMTCoffset\_frameは前記アンカー信号が位置する前記DMTCウィンドウの開始時間からのサブフレームの数を備える、C12に記載の方法。

[C15]

NDMTCは、前記DMTCウィンドウが生じる送信期間の持続期間で除算された前記DRXサイクルの持続時間に基づく、C14に記載の方法。

[C16]

前記LTE-Uデバイスの優先度と、

アクセスポイントによってバッファされた前記LTE-Uデバイスについてのメッセージの優先度と、

前記ページングインジケーションを含むサブフレームが前記時間間隔内に送られなかつたという前記LTE-Uデバイスによる決定と、および、

前記時間間隔外のページングインジケーションをモニタリングするという前記LTE-Uデバイスによる決定と

のうちの少なくとも1つに基づいて、前記時間間隔外の更なるページングインジケーションを、前記LTE-Uデバイスによって、受信することをさらに備える、C11に記載の方法。

[C17]

前記更なるページングインジケーションを含むサブフレームは、前記サブフレームがダウンリンクモニタリング送信構成（DMTC）ウィンドウ外で受信された時に、サブフレーム特有のスクランブリングを使用するパイロットを用いて受信される、C16に記載の方法。

[C18]

前記アンカー信号の受信後を待つバックオフ間隔を、前記LTE-Uデバイスによって、決定することと、および、

前記アンカー信号を受信した後に前記バックオフ間隔を待った後にアクセスポイントでランダムアクセスチャネル（RACH）手順を、前記LTE-Uデバイスによって、開始することと

をさらに備える、C11に記載の方法。

[C19]

前記ページングインジケーションを、前記LTE-Uデバイスによって、復号することと、および、

前記ページングインジケーションを復号した後に、前記LTE-Uデバイスによって前記時間間隔内で更なるページングインジケータをリッスンすること(listening)を停止することと、

をさらに備える、C11に記載の方法。

[C20]

ワイヤレス通信のためのアクセスポイントであって、

ロングタームエボリューション無認可（LTE-U）デバイスに、無認可通信スペクトル上の送信のための時間間隔を割り当てるよう構成された電子ハードウェアプロセッサ

10

20

30

40

50

と、および、

前記無認可通信スペクトル上の前記時間間隔の間にアンカー信号をブロードキャストするように構成された送信機と、前記アンカー信号は、前記LTE-Uデバイスについてのページングインジケーションを備える  
を備える、アクセスポイント。

[C 2 1]

前記時間間隔は、間欠受信(DRX)サイクル内のダウンリンクモニタリング送信構成(DMTc)ウィンドウを備える、C 2 0に記載のアクセスポイント。

[C 2 2]

前記プロセッサは、ダウンリンクモニタリング送信構成(DMTc)ウィンドウ外に、  
および間欠受信(DRX)サイクル内に前記時間間隔を割り当てるようにさらに構成され  
る、C 2 0に記載のアクセスポイント。

10

[C 2 3]

前記プロセッサは、前記アクセスポイントのページング容量の決定に応答してダウンリンクモニタリング送信構成(DMTc)ウィンドウ外に前記時間間隔を割り当てるように  
さらに構成される、C 2 2に記載のアクセスポイント。

[C 2 4]

前記電子ハードウェアプロセッサは、

(UEID mod NDMTC) \* DMTCperiod\_frames \* Nsubframes\_per\_frame + DMTCoffset\_f  
rame

20

に基づいて前記LTE-Uデバイスに前記DMTcウィンドウの開始を割り当てるよう  
にさらに構成され、

ここで、UEIDは前記LTE-Uデバイスの識別子を備え、ここで、NDMTCは前  
記DRXサイクル内のDMTcウィンドウの数を備え、ここで、DMTcperiod\_  
framesは後続のDMTcウィンドウ間のフレームの数を備え、ここで、Nsubf  
rames\_per\_frameは各フレームにおけるサブフレームの数を備え、ここで、  
DMTcoffset\_frameは前記アンカー信号が位置する前記DMTcウィン  
ドウの開始時間からのサブフレームの数を備える、C 2 1に記載のアクセスポイント。

[C 2 5]

前記電子ハードウェアプロセッサは、前記DMTcウィンドウが生じる送信期間の持続  
期間で除算された前記DRXサイクルの持続時間に基づいてNDMTCを決定するよう  
にさらに構成される、C 2 4に記載のアクセスポイント。

30

[C 2 6]

前記送信機は、前記割り当てられた時間間隔外で前記LTE-Uデバイスに更なるペー  
ージングインジケーションを送信するようにさらに構成され、ここにおいて、前記電子ハー  
ドウェアプロセッサは、

前記LTE-Uデバイスの優先度と、

前記LTE-Uデバイスのためにバッファされたメッセージの優先度と、

前記割り当てられた時間間隔の間に前記媒体を得ることの失敗と、および

前記LTE-Uデバイスが前記割り当てられた時間間隔外でページングインジケショ  
ンをモニタリングするという決定と

40

のうちの少なくとも1つに基づいて前記更なるページングインジケーションをいつ送信  
するかを決定するように構成される、C 2 0に記載のアクセスポイント。

[C 2 7]

前記電子ハードウェアプロセッサは、サブフレームがダウンリンクモニタリング送信構  
成(DMTc)ウィンドウ外で送信されるべきであるとき、サブフレーム特有のスクラン  
ブリングを使用するパイロットを用いて前記更なるページングインジケーションを含む前  
期サブフレームを生成するようにさらに構成され、ここにおいて、前記送信機は、前記サ  
ブフレームを送信するようにさらに構成される、C 2 6に記載のアクセスポイント。

[C 2 8]

50

前記電子ハードウェアプロセッサは、

前記LTE-Uデバイスにバックオフ間隔を割り当てることと、前記バックオフ間隔は、前記アンカー信号がブロードキャストされた後の時間のウィンドウを備える、および、前記バックオフ間隔に基づいて、前記アンカー信号をブロードキャストした後にランダムアクセスチャネル(RACH)手順に基づいて前記LTE-Uデバイスと接続することと

を行うようにさらに構成される、C20に記載のアクセスポイント。

[C29]

ワイヤレス通信のためのロングタームエボリューション無認可(LTE-U)デバイスであって、

10

無認可通信スペクトル上のページングインジケーションの受信のための時間間隔を決定するように構成された電子ハードウェアプロセッサと、および、

前記無認可通信スペクトル上の前記時間間隔の間にアンカー信号を受信するように構成された受信機と、前記アンカー信号は、前記ページングインジケーションを備えるを備える、LTE-Uデバイス。

[C30]

前記時間間隔は、間欠受信(DRX)サイクル内のダウンリンクモニタリング送信構成(DMT)ウィンドウを備える、C29に記載のLTE-Uデバイス。

[C31]

前記時間間隔は、ダウンリンクモニタリング送信構成(DMT)ウィンドウ外に、および間欠受信(DRX)サイクル内にある、C29に記載のLTE-Uデバイス。

20

[C32]

前記電子ハードウェアプロセッサは、

(UEID mod NDMTC) \* DMTPeriod\_frames \* Nsubframes\_per\_frame + DMTOffset\_frame

に基づいて前記DMTCウィンドウの開始を決定するようにさらに構成され、

ここで、UEIDは前記LTE-Uデバイスの識別子を備え、ここで、NDMTCは前記DRXサイクル内のDMTCウィンドウの数を備え、ここで、DMTCperiod\_framesは後続のDMTCウィンドウ間のフレームの数を備え、ここで、Nsubframes\_per\_frameは各フレームにおけるサブフレームの数を備え、ここで、DMTCoffset\_frameは前記アンカー信号が位置する前記DMTCウィンドウの開始時間からのサブフレームを備える、C30に記載のLTE-Uデバイス。

30

[C33]

前記電子ハードウェアプロセッサは、NDMTCが、前記DMTCウィンドウが生じる送信期間の持続期間で除算された前記DRXサイクルの持続時間に基づくと決定するようさらに構成される、C32に記載のLTE-Uデバイス。

[C34]

前記受信機は、前記割り当てられた間隔外で更なるページングインジケーションを受信するようさらに構成され、ここにおいて、前記電子ハードウェアプロセッサは、デバイス優先度と、

40

アクセスポイントによってバッファされたメッセージの優先度と、

前記ページングインジケーションを含むサブフレームが前記割り当てられた間隔内に送られなかったという決定と、および、

前記割り当てられた時間間隔外でページングインジケーションをモニタリングするという決定と

のうちの少なくとも1つに基づいて前記更なるページングインジケーションをいつ受信するかを決定するよう構成される、C29に記載のLTE-Uデバイス。

[C35]

前記受信機は、前記サブフレームがダウンリンクモニタリング送信構成(DMT)ウィンドウ外で受信された時に、サブフレーム特有のスクランブリングを使用するパイロッ

50

トを用いて前記更なるページングインジケーションを含むサブフレームを受信するようにさらに構成される、C 3 4 に記載のLTE-Uデバイス。

## [ C 3 6 ]

前記電子ハードウェアプロセッサは、

前記アンカー信号の受信後を待つバックオフ間隔を決定することと、および、

前記アンカー信号を受信した後に前記バックオフ間隔を待った後にアクセスポイントでランダムアクセスチャネル(RACH)手順を開始することと

を行うようにさらに構成される、C 2 9 に記載のLTE-Uデバイス。

## [ C 3 7 ]

前記電子ハードウェアプロセッサは、

10

前記ページングインジケーションを復号することと、および、

前記ページングインジケーションを復号した後に、前記時間間隔内で更なるページングインジケータをリッスンすることを停止することと、

を行うようにさらに構成される、C 2 9 に記載のLTE-Uデバイス。

## [ C 3 8 ]

ワイヤレス通信のためのアクセスポイントであって、

ロングタームエボリューション無認可(LTE-U)デバイスに、無認可通信スペクトル上の送信のための時間間隔を割り当てるための手段と、および、

前記無認可通信スペクトル上の前記時間間隔の間にアンカー信号をブロードキャストするための手段と、前記アンカー信号は、前記LTE-Uデバイスについてのページングインジケーションを備える

を備える、アクセスポイント。

20

## [ C 3 9 ]

ワイヤレス通信のためのロングタームエボリューション無認可(LTE-U)デバイスであって、

無認可通信スペクトル上のページングインジケーションの受信のための時間間隔を決定するための手段と、および、

前記無認可通信スペクトル上の前記時間間隔の間にアンカー信号を受信するための手段と、前記アンカー信号は、前記ページングインジケーションを備える

を備える、LTE-Uデバイス。

30

## [ C 4 0 ]

非一時的なコンピュータ可読媒体であって、実行されると、

ロングタームエボリューション無認可(LTE-U)デバイスに、無認可通信スペクトル上の送信のための時間間隔を割り当てることと、および、

前記無認可通信スペクトル上の前記時間間隔の間にアンカー信号をブロードキャストすることと、前記アンカー信号は、前記LTE-Uデバイスについてのページングインジケーションを備える

をアクセスポイントのプロセッサに行わせる命令を記憶した、非一時的なコンピュータ可読媒体。

## [ C 4 1 ]

非一時的なコンピュータ可読媒体であって、実行されると、

無認可通信スペクトル上のページングインジケーションの受信のための時間間隔を決定することと、および、

前記無認可通信スペクトル上の前記時間間隔の間にアンカー信号を受信することと、前記アンカー信号は、前記ページングインジケーションを備える

をロングタームエボリューション無認可(LTE-U)デバイスのプロセッサに行わせる命令を記憶した、非一時的なコンピュータ可読媒体。

40

【図1】

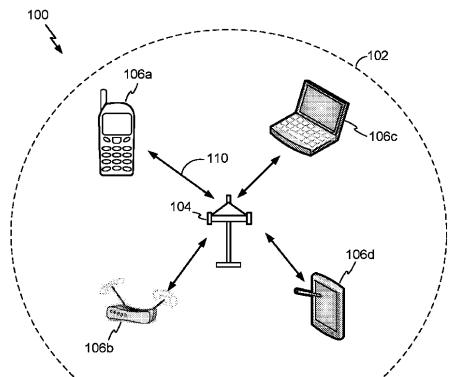


FIG. 1

【図2】

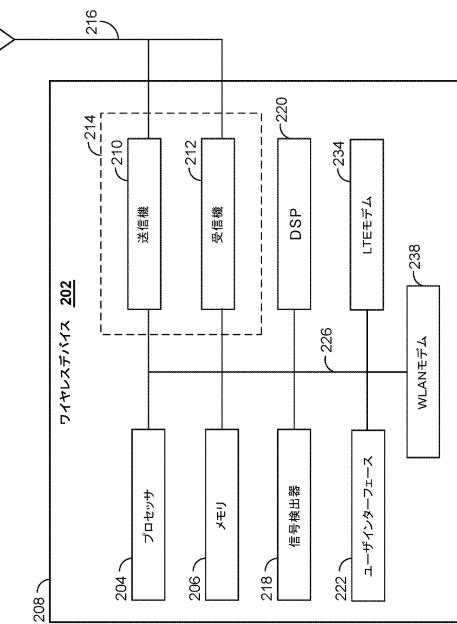


FIG. 2

【図3A】

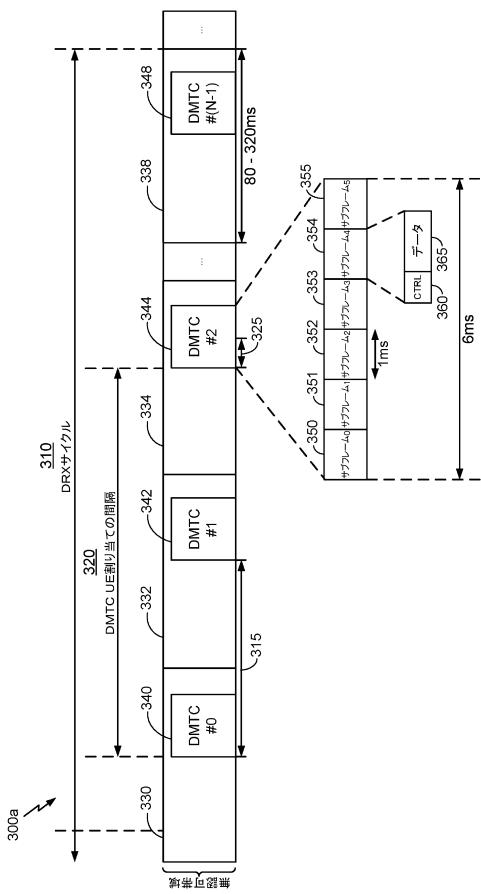


FIG. 3A

【図3B】

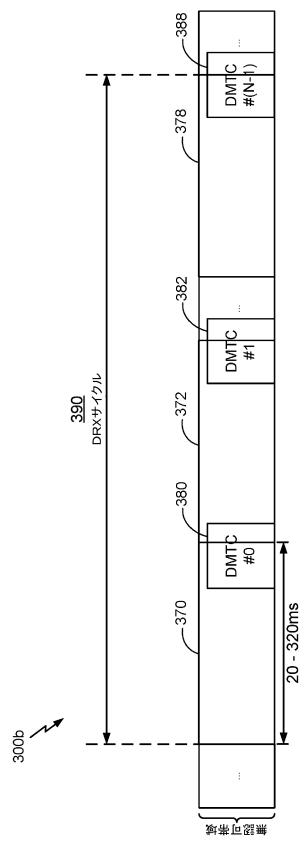
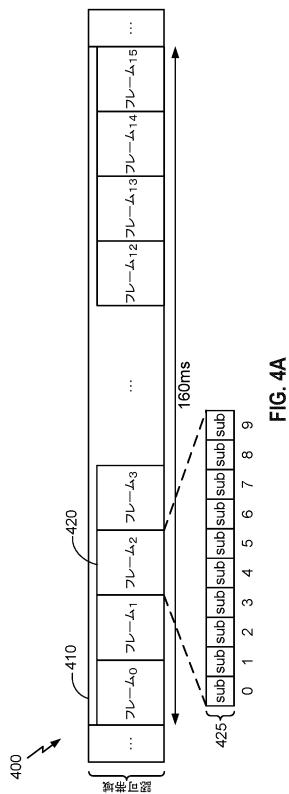
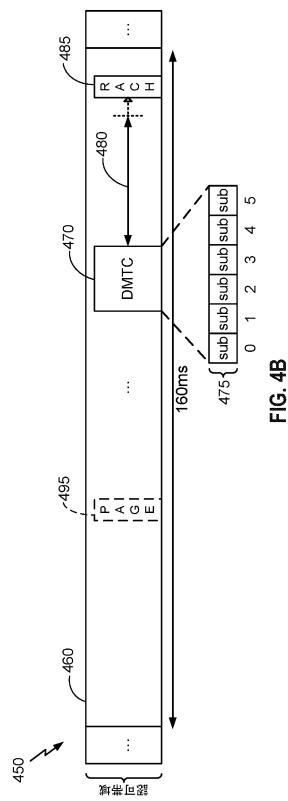


FIG. 3B

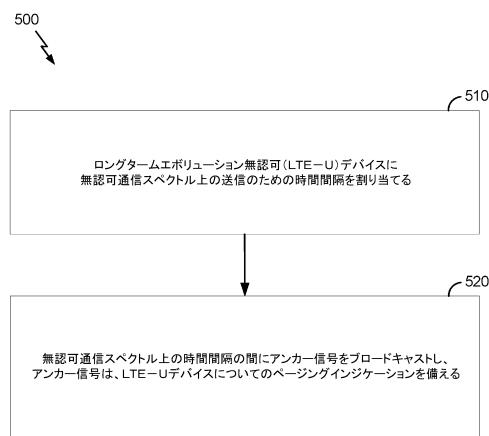
【図4A】



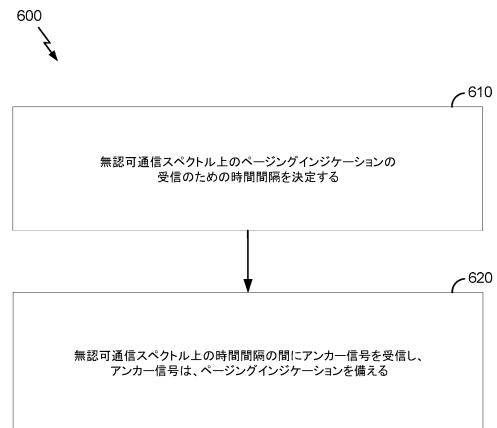
【図4B】



【図5】



【図6】



---

フロントページの続き

前置審査

(72)発明者 ラデュレスク、アンドレイ  
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92121-1714、サン・ディエゴ、モアハウス・ド  
イブ 5775

(72)発明者 ルオ、タオ  
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92121-1714、サン・ディエゴ、モアハウス・ド  
イブ 5775

(72)発明者 パテル、チラグ  
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92121-1714、サン・ディエゴ、モアハウス・ド  
イブ 5775

審査官 高木 裕子

(56)参考文献 国際公開第2014/189914 (WO, A1)  
国際公開第2015/013623 (WO, A2)  
国際公開第2009/152367 (WO, A1)  
国際公開第2015/064673 (WO, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl. , DB名)

H04B 7/24 - 7/26  
H04W 4/00 - 99/00  
3GPP TSG RAN WG1-4  
SA WG1-4  
CT WG1、4