

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6495483号
(P6495483)

(45) 発行日 平成31年4月3日 (2019.4.3)

(24) 登録日 平成31年3月15日 (2019.3.15)

| | |
|-----------------------|-------------------|
| (51) Int.Cl. | F I |
| HO 4W 52/14 (2009.01) | HO 4W 52/14 |
| HO 4W 52/30 (2009.01) | HO 4W 52/30 |
| HO 4W 72/12 (2009.01) | HO 4W 72/12 1 5 0 |
| HO 4W 52/54 (2009.01) | HO 4W 52/54 |

請求項の数 20 (全 48 頁)

| | | | |
|---------------|-------------------------------|-----------|--------------------------|
| (21) 出願番号 | 特願2017-556871 (P2017-556871) | (73) 特許権者 | 595020643 |
| (86) (22) 出願日 | 平成28年3月31日 (2016.3.31) | | クゥアルコム・インコーポレイテッド |
| (65) 公表番号 | 特表2018-515033 (P2018-515033A) | | QUALCOMM INCORPORATED |
| (43) 公表日 | 平成30年6月7日 (2018.6.7) | | ED |
| (86) 国際出願番号 | PCT/US2016/025384 | | アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 |
| (87) 国際公開番号 | W02016/178760 | | 1 2 1-1 7 1 4、サン・ディエゴ、モア |
| (87) 国際公開日 | 平成28年11月10日 (2016.11.10) | | ハウス・ドライブ 5 7 7 5 |
| 審査請求日 | 平成30年12月26日 (2018.12.26) | (74) 代理人 | 100108855 |
| (31) 優先権主張番号 | 62/155,976 | | 弁理士 蔵田 昌俊 |
| (32) 優先日 | 平成27年5月1日 (2015.5.1) | (74) 代理人 | 100109830 |
| (33) 優先権主張国 | 米国 (US) | | 弁理士 福原 淑弘 |
| (31) 優先権主張番号 | 15/085,844 | (74) 代理人 | 100158805 |
| (32) 優先日 | 平成28年3月30日 (2016.3.30) | | 弁理士 井関 守三 |
| (33) 優先権主張国 | 米国 (US) | (74) 代理人 | 100112807 |
| 早期審査対象出願 | | | 弁理士 岡田 貴志 |

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 低レイテンシアアップリンク電力制御

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ワイヤレス通信の方法であって、

第 1 の送信時間間隔 (TTI) 持続時間のための第 1 の電力制御パラメータに少なくとも部分的に基づいて前記第 1 の TTI 持続時間のための第 1 のアップリンク (UL) 電力制限を決定することと、

第 2 の TTI 持続時間のための第 2 の電力制御パラメータに少なくとも部分的に基づいて前記第 2 の TTI 持続時間のための第 2 の UL 電力制限を決定することと、ここにおいて、前記第 2 の TTI 持続時間が、前記第 1 の TTI 持続時間よりも長い、

前記第 1 の UL 電力制限と前記第 2 の UL 電力制限とに少なくとも部分的に基づいて前記第 1 の TTI 持続時間を有する第 1 の TTI 中に送信することと

を備え、前記第 1 の TTI 中に送信することが、

前記第 1 の UL 電力制限に少なくとも部分的に基づいて前記第 1 の TTI 持続時間を有する前記第 1 の TTI 中に第 1 のメッセージを送信することと、

前記第 2 の UL 電力制限に少なくとも部分的に基づいて前記第 2 の TTI 持続時間を有する第 2 の TTI 中に第 2 のメッセージを送信することと、ここにおいて、前記第 2 の TTI が、前記第 1 の TTI を備える、

を備える、方法。

【請求項 2】

前記第 1 の TTI を備える前記第 2 の TTI に少なくとも部分的に基づいて前記第 1 の

10

20

ＵＬ電力制限と前記第２のＵＬ電力制限との両方に含まれるセル最大送信電力パラメータを調整すること

をさらに備える、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

前記第１のＴＴＩ持続時間に関連する第１の電力ヘッドルームと前記第２のＴＴＩ持続時間に関連する第２の電力ヘッドルームとを決定することと、

前記第２の電力ヘッドルームを示す第２の電力ヘッドルーム報告とともに前記第１の電力ヘッドルームを示す第１の電力ヘッドルーム報告を送信することと

をさらに備える、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 4】

第１の干渉特性に少なくとも部分的に基づいてサブフレームの第１のセットを識別すること、および第２の干渉特性に少なくとも部分的に基づいてサブフレームの第２のセットを識別することを行うことと、

サブフレームの前記第１のセットのための電力制御変数の第１のセットとサブフレームの前記第２のセットのための電力制御変数の第２のセットとを維持することと、ここにおいて、前記第１のＵＬ電力制限または前記第２のＵＬ電力制限が、電力制御変数の前記第１のセットまたは電力制御変数の前記第２のセットに少なくとも部分的に基づく、

をさらに備える、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 5】

前記第１のＴＴＩのための前記第１のメッセージが、前記第２のＴＴＩ持続時間を有する前記第２のＴＴＩのための前記第２のメッセージ中に発生するようにスケジュールされるかどうかを決定することと、

前記第１のメッセージが前記第２のメッセージ中に発生すると決定されたかどうか少なくとも部分的に基づいて前記第２のメッセージのための前記第２のＵＬ電力制限に調整ファクタを適用することと

をさらに備える、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 6】

前記第１のＴＴＩ中に送信することが、

前記第１のＵＬ電力制限に少なくとも部分的に基づいて前記第１のメッセージを送信すること、および前記適用された調整ファクタをもつ前記第２のＵＬ電力制限に少なくとも部分的に基づいて前記第２のメッセージを送信することを行うこと

を備える、請求項 5 に記載の方法。

【請求項 7】

前記調整ファクタが、前記第１のＴＴＩ持続時間に関連する第１の電力ヘッドルームと前記第２のＴＴＩ持続時間に関連する第２の電力ヘッドルームとに少なくとも部分的に基づく、請求項 5 に記載の方法。

【請求項 8】

前記調整ファクタが、前記第１のＵＬ電力制限と前記調整ファクタをもつ前記第２のＵＬ電力制限との和がセル最大送信電力パラメータに等しくなるように計算される、請求項 5 に記載の方法。

【請求項 9】

電力バックオフのセットから前記調整ファクタを選択すること

をさらに備える、請求項 5 に記載の方法。

【請求項 10】

電力バックオフの前記セットが、電力制限付き低レイテンシバックオフ、電力制限なし低レイテンシバックオフ、低レイテンシバックオフ、非低レイテンシバックオフ、またはそれらの任意の組合せを備える、請求項 9 に記載の方法。

【請求項 11】

ワイヤレス通信のための装置であって、

プロセッサと、

10

20

30

40

50

前記プロセッサと電子通信しているメモリと、

前記メモリに記憶され、前記プロセッサによって実行されたとき、前記装置に、

第1の送信時間間隔(TTI)持続時間のための第1の電力制御パラメータに少なくとも部分的に基づいて前記第1のTTI持続時間のための第1のアップリンク(UL)電力制限を決定することと、

第2のTTI持続時間のための第2の電力制御パラメータに少なくとも部分的に基づいて前記第2のTTI持続時間のための第2のUL電力制限を決定することと、ここにおいて、前記第2のTTI持続時間が、前記第1のTTI持続時間よりも長い、

前記第1のUL電力制限と前記第2のUL電力制限とに少なくとも部分的に基づいて前記第1のTTI持続時間を有する第1のTTI中に送信することと

10

を行わせるように動作可能な命令と

を備え、前記装置に、前記第1のTTI中に送信することを行わせるように実行可能な前記命令が、前記装置に、

前記第1のUL電力制限に少なくとも部分的に基づいて前記第1のTTI持続時間を有する前記第1のTTI中に第1のメッセージを送信することと、

前記第2のUL電力制限に少なくとも部分的に基づいて前記第2のTTI持続時間を有する第2のTTI中に第2のメッセージを送信することと、ここにおいて、前記第2のTTIが、前記第1のTTIを備える、

を行わせるように前記プロセッサによってさらに実行可能である、装置。

【請求項12】

20

前記命令が、前記装置に、

前記第1のTTIを備える前記第2のTTIに少なくとも部分的に基づいて前記第1のUL電力制限と前記第2のUL電力制限との両方に含まれるセル最大送信電力パラメータを調整すること

を行わせるようにさらに実行可能である、請求項11に記載の装置。

【請求項13】

前記命令が、前記装置に、

前記第1のTTI持続時間に関連する第1の電力ヘッドルームと前記第2のTTI持続時間に関連する第2の電力ヘッドルームとを決定することと、

前記第2の電力ヘッドルームを示す第2の電力ヘッドルーム報告とともに前記第1の電力ヘッドルームを示す第1の電力ヘッドルーム報告を送信することと

30

を行わせるようにさらに実行可能である、請求項11に記載の装置。

【請求項14】

前記命令が、前記装置に、

第1の干渉特性に少なくとも部分的に基づいてサブフレームの第1のセットを識別すること、および第2の干渉特性に少なくとも部分的に基づいてサブフレームの第2のセットを識別することを行うことと、

サブフレームの前記第1のセットのための電力制御変数の第1のセットとサブフレームの前記第2のセットのための電力制御変数の第2のセットとを維持することと、ここにおいて、前記第1のUL電力制限または前記第2のUL電力制限が、電力制御変数の前記第1のセットまたは電力制御変数の前記第2のセットに少なくとも部分的に基づく、

40

を行わせるようにさらに実行可能である、請求項11に記載の装置。

【請求項15】

前記命令が、前記装置に、

前記第1のTTIのための前記第1のメッセージが、前記第2のTTI持続時間を有する前記第2のTTIのための前記第2のメッセージ中に発生するようにスケジュールされるかどうかを決定することと、

前記第1のメッセージが前記第2のメッセージ中に発生すると決定されたかどうか少なくとも部分的に基づいて前記第2のメッセージのための前記第2のUL電力制限に調整ファクタを適用することと

50

を行わせるようにさらに実行可能である、請求項 1 1 に記載の装置。

【請求項 1 6】

前記装置に、前記第 1 の T T I 中に送信することを行わせるように実行可能な前記命令が、前記装置に、

前記第 1 の U L 電力制限に少なくとも部分的に基づいて前記第 1 のメッセージを送信すること、および前記適用された調整ファクタをもつ前記第 2 の U L 電力制限に少なくとも部分的に基づいて前記第 2 のメッセージを送信することを行うこと

を行わせるように前記プロセッサによってさらに実行可能である、請求項 1 5 に記載の装置。

【請求項 1 7】

前記調整ファクタが、前記第 1 の T T I 持続時間に関連する第 1 の電力ヘッドルームと前記第 2 の T T I 持続時間に関連する第 2 の電力ヘッドルームとに少なくとも部分的に基づく、請求項 1 5 に記載の装置。

【請求項 1 8】

前記調整ファクタが、前記第 1 の U L 電力制限と前記調整ファクタをもつ前記第 2 の U L 電力制限との和がセル最大送信電力パラメータに等しくなるように計算される、請求項 1 5 に記載の装置。

【請求項 1 9】

前記命令が、前記装置に、

電力バックオフのセットから前記調整ファクタを選択すること

を行わせるようにさらに実行可能である、請求項 1 5 に記載の装置。

【請求項 2 0】

電力バックオフの前記セットが、電力制限付き低レイテンシバックオフ、電力制限なし低レイテンシバックオフ、低レイテンシバックオフ、非低レイテンシバックオフ、またはそれらの任意の組合せを備える、請求項 1 9 に記載の装置。

【発明の詳細な説明】

【相互参照】

【0 0 0 1】

[0001]本特許出願は、各々が本出願の譲受人に譲渡された、2015年5月1日出願された、「Low Latency Uplink Power Control」と題する、Patelらによる米国仮特許出願第62/155,976号、および2016年3月30日出願された、「Low Latency Uplink Power Control」と題する、Patelらによる米国特許出願第15/085,844号に対する優先権を主張する。

【背景技術】

【0 0 0 2】

[0002]以下は、一般に、ワイヤレス通信に関し、より詳細には、低レイテンシアアップリンク(U L)電力制御に関する。

【0 0 0 3】

[0003]ワイヤレス通信システムは、音声、ビデオ、パケットデータ、メッセージング、ブロードキャストなどの様々なタイプの通信コンテンツを提供するために広く展開されている。これらのシステムは、利用可能なシステムリソース(たとえば、時間、周波数、および電力)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可能であり得る。そのような多元接続システムの例は、符号分割多元接続(C D M A)システム、時分割多元接続(T D M A)システム、周波数分割多元接続(F D M A)システム、および直交周波数分割多元接続(O F D M A)システム(たとえば、ロングタームエボリューション(L T E (登録商標))システム)を含む。ワイヤレス多元接続通信システムは、場合によってはユーザ機器(U E)として知られ得る、複数の通信デバイスのための通信を各々が同時にサポートする、いくつかの基地局を含み得る。

【0 0 0 4】

10

20

30

40

50

[0004]ワイヤレス多元接続技術は、様々なワイヤレスデバイスが都市、国家、地域、さらには地球規模で通信することを可能にする共通プロトコルを提供するために、様々な電気通信規格において採用されている。例示的な電気通信規格はロングタームエボリューション（LTE）である。LTEは、スペクトル効率を改善し、コストを低下させ、サービスを改善し、新しいスペクトルを利用し、他のオープン規格とより良く統合するように設計される。LTEは、ダウンリンク（DL）上でOFDMAを使用し、アップリンク（UL）上でシングルキャリア周波数分割多元接続（SC-FDMA）を使用し、多入力多出力（MIMO）アンテナ技術を使用し得る。

【0005】

[0005]場合によっては、ワイヤレスネットワークは、様々な送信時間間隔（TTI）構造を利用し得る。たとえば、ネットワークは、1つまたは複数のシンボル期間に基づくTTI構造を利用し得、これは、サブフレーム構造に基づくTTIよりも持続時間が短くなり得、これは、（たとえば、ハイブリッド自動再送要求（HARQ）動作のための）通信のレイテンシを低減し得る。ただし、低レイテンシ通信のための電力制御が非低レイテンシ通信と協調されない場合、たとえば、1つの持続時間のTTIのための電力制御が、異なる持続時間のTTIのための電力制御と協調されない場合、UEは、信頼できる通信リンクのために十分な電力で両方のTTI中でデータを送信することができないことがある。または、場合によっては、適切に協調されない場合、異なるTTI持続時間のための組み合わせられた送信電力は、他のデバイスとの干渉を緩和するために基地局によって設定されたしきい値を超え得る。

【発明の概要】

【0006】

[0006]ユーザ機器（UE）は、別個の電力制御パラメータに基づいて複数の送信時間間隔（TTI）持続時間のための別個のアップリンク（UL）送信電力制限を決定し得る。場合によっては、調整ファクタまたは電力バックオフまたはその両方は、特定のTTI持続時間の間の通信に適用され得る。UEはまた、別個の電力ヘッドルームパラメータを決定し、報告し得る。場合によっては、調整ファクタは、電力ヘッドルームパラメータに依存し得る。UEとサービング基地局とはまた、1つまたは複数の復調基準信号（DMRS）ウィンドウを識別し得る。ULデータ送信は、同じウィンドウ中に送られるDMRSに基づいて復調され得る。送信電力制御（TPC）コマンドは、各ウィンドウの始めに適用され得る。ただし、UL送信がウィンドウの始めにスケジュールされる場合、UEは、TPC調整を適用する前にDMRS送信までまたはウィンドウの間にそれ以上送信がスケジュールされなくなるまで待ち得る。

【0007】

[0007]ワイヤレス通信の方法が説明される。本方法は、第1のTTI持続時間のための第1の電力制御パラメータに少なくとも部分的に基づいて第1のTTI持続時間のための第1のUL電力制限を決定することと、第2のTTI持続時間のための第2の電力制御パラメータに少なくとも部分的に基づいて第2のTTI持続時間のための第2のUL電力制限を決定することと、ここで、第2のTTI持続時間が、第1のTTI持続時間よりも長いことがあり、第1および第2のUL電力制限に少なくとも部分的に基づいて第1のTTI持続時間を有する第1のTTI中に送信することとを含み得る。

【0008】

[0008]ワイヤレス通信のための装置が説明される。本装置は、第1のTTI持続時間のための第1の電力制御パラメータに少なくとも部分的に基づいて第1のTTI持続時間のための第1のUL電力制限を決定するための手段と、第2のTTI持続時間のための第2の電力制御パラメータに少なくとも部分的に基づいて第2のTTI持続時間のための第2のUL電力制限を決定するための手段と、ここで、第2のTTI持続時間が、第1のTTI持続時間よりも長いことがあり、第1および第2のUL電力制限に少なくとも部分的に基づいて第1のTTI持続時間を有する第1のTTI中に送信するための手段とを含み得る。

【 0 0 0 9 】

[0009]ワイヤレス通信のためのさらなる装置が説明される。本装置は、プロセッサと、プロセッサと電子通信しているメモリと、メモリに記憶され、プロセッサによって実行されたとき、装置に、第1のTTI持続時間のための第1の電力制御パラメータに少なくとも部分的に基づいて第1のTTI持続時間のための第1のUL電力制限を決定することと、第2のTTI持続時間のための第2の電力制御パラメータに少なくとも部分的に基づいて第2のTTI持続時間のための第2のUL電力制限を決定することと、ここで、第2のTTI持続時間が、第1のTTI持続時間よりも長いことがあり、第1および第2のUL電力制限に少なくとも部分的に基づいて第1のTTI持続時間を有する第1のTTI中に送信することとを行わせるように動作可能な命令とを含み得る。

10

【 0 0 1 0 】

[0010]ワイヤレス通信のためのコードを記憶する非一時的コンピュータ可読媒体が説明される。本コードは、第1のTTI持続時間のための第1の電力制御パラメータに少なくとも部分的に基づいて第1のTTI持続時間のための第1のUL電力制限を決定することと、第2のTTI持続時間のための第2の電力制御パラメータに少なくとも部分的に基づいて第2のTTI持続時間のための第2のUL電力制限を決定することと、ここで、第2のTTI持続時間が、第1のTTI持続時間よりも長いことがあり、第1および第2のUL電力制限に少なくとも部分的に基づいて第1のTTI持続時間を有する第1のTTI中に送信することとを行うように実行可能である命令を含み得る。

【 0 0 1 1 】

[0011]ワイヤレス通信のさらなる方法が説明される。本方法は、第1のDMRSウィンドウと第2のDMRSウィンドウとを識別することと、第1のDMRSウィンドウ中に第1のTPCコマンドを受信することと、第2のTPCコマンドが第2のDMRSウィンドウ中に受信されるかどうかを決定することと、決定に少なくとも部分的に基づいて第2のDMRSウィンドウ中にULデータメッセージを送信することとを含み得る。

20

【 0 0 1 2 】

[0012]ワイヤレス通信のためのさらなる装置も説明される。本装置は、第1のDMRSウィンドウと第2のDMRSウィンドウとを識別するための手段と、第1のDMRSウィンドウ中に第1のTPCコマンドを受信するための手段と、第2のTPCコマンドが第2のDMRSウィンドウ中に受信されるかどうかを決定するための手段と、決定に少なくとも部分的に基づいて第2のDMRSウィンドウ中にULデータメッセージを送信するための手段とを含み得る。

30

【 0 0 1 3 】

[0013]ワイヤレス通信のためのさらなる装置も説明される。本装置は、プロセッサと、プロセッサと電子通信しているメモリと、メモリに記憶され、プロセッサによって実行されたとき、装置に、第1のDMRSウィンドウと第2のDMRSウィンドウとを識別することと、第1のDMRSウィンドウ中に第1のTPCコマンドを受信することと、第2のTPCコマンドが第2のDMRSウィンドウ中に受信されるかどうかを決定することと、決定に少なくとも部分的に基づいて第2のDMRSウィンドウ中にULデータメッセージを送信することとを行わせるように動作可能な命令とを含み得る。

40

【 0 0 1 4 】

[0014]ワイヤレス通信のためのコードを記憶するさらなる非一時的コンピュータ可読媒体も説明される。本コードは、第1のDMRSウィンドウと第2のDMRSウィンドウとを識別することと、第1のDMRSウィンドウ中に第1のTPCコマンドを受信することと、第2のTPCコマンドが第2のDMRSウィンドウ中に受信されるかどうかを決定することと、決定に少なくとも部分的に基づいて第2のDMRSウィンドウ中にULデータメッセージを送信することとを行うように実行可能である命令を含み得る。

【 0 0 1 5 】

[0015]ワイヤレス通信のさらなる方法も説明される。本方法は、第1のTTI持続時間に関連する第1の電力制御パラメータを送信することと、第2のTTI持続時間に関連す

50

る第2の電力制御パラメータを送信することと、ここで、第2のTTI持続時間は、第1のTTI持続時間よりも長いことがあり、第1の電力制御パラメータに少なくとも部分的に基づいて第1のTTI持続時間に従って第1のUL送信を受信すること、および第2の電力制御パラメータに少なくとも部分的に基づいて第2のTTI持続時間に従って第2のUL送信を受信することを行うこととを含み得る。

【0016】

[0016]ワイヤレス通信のためのさらなる装置も説明される。本装置は、第1のTTI持続時間に関連する第1の電力制御パラメータを送信するための手段と、第2のTTI持続時間に関連する第2の電力制御パラメータを送信するための手段と、ここで、第2のTTI持続時間は、第1のTTI持続時間よりも長いことがあり、第1の電力制御パラメータに少なくとも部分的に基づいて第1のTTI持続時間に従って第1のUL送信を受信すること、および第2の電力制御パラメータに少なくとも部分的に基づいて第2のTTI持続時間に従って第2のUL送信を受信することを行うための手段とを含み得る。

10

【0017】

[0017]ワイヤレス通信のためのさらなる装置も説明される。本装置は、プロセッサと、プロセッサと電子通信しているメモリと、メモリに記憶され、プロセッサによって実行されたとき、装置に、第1のTTI持続時間に関連する第1の電力制御パラメータを送信することと、第2のTTI持続時間に関連する第2の電力制御パラメータを送信することと、ここで、第2のTTI持続時間は、第1のTTI持続時間よりも長いことがあり、第1の電力制御パラメータに少なくとも部分的に基づいて第1のTTI持続時間に従って第1のUL送信を受信すること、および第2の電力制御パラメータに少なくとも部分的に基づいて第2のTTI持続時間に従って第2のUL送信を受信することを行うこととを行わせるように動作可能な命令とを含み得る。

20

【0018】

[0018]ワイヤレス通信のためのコードを記憶するさらなる非一時的コンピュータ可読媒体も説明される。本コードは、第1のTTI持続時間に関連する第1の電力制御パラメータを送信することと、第2のTTI持続時間に関連する第2の電力制御パラメータを送信することと、ここで、第2のTTI持続時間は、第1のTTI持続時間よりも長いことがあり、第1の電力制御パラメータに少なくとも部分的に基づいて第1のTTI持続時間に従って第1のUL送信を受信すること、および第2の電力制御パラメータに少なくとも部分的に基づいて第2のTTI持続時間に従って第2のUL送信を受信することを行うように実行可能である命令を含み得る。

30

【0019】

[0019]ワイヤレス通信のさらなる方法も説明される。本方法は、第1のDMRSウィンドウと第2のDMRSウィンドウとを識別することと、第1のDMRSウィンドウ中に第1のTPCコマンドを送信することと、第1のTPCコマンドに少なくとも部分的に基づいて第1のDMRSウィンドウ中に第1のDMRSを受信することと、第2のDMRSが第2のDMRSウィンドウ中に受信されたかどうかを決定することと、第2のDMRSウィンドウ中にULデータメッセージを受信することと、決定に少なくとも部分的に基づいて第1または第2のDMRSを使用してULデータメッセージを復調することとを含み得る。

40

【0020】

[0020]ワイヤレス通信のためのさらなる装置も説明される。本装置は、第1のDMRSウィンドウと第2のDMRSウィンドウとを識別するための手段と、第1のDMRSウィンドウ中に第1のTPCコマンドを送信するための手段と、第1のTPCコマンドに少なくとも部分的に基づいて第1のDMRSウィンドウ中に第1のDMRSを受信するための手段と、第2のDMRSが第2のDMRSウィンドウ中に受信されたかどうかを決定するための手段と、第2のDMRSウィンドウ中にULデータメッセージを受信するための手段と、決定に少なくとも部分的に基づいて第1または第2のDMRSを使用してULデータメッセージを復調するための手段とを含み得る。

50

【 0 0 2 1 】

[0021]ワイヤレス通信のためのさらなる装置も説明される。本装置は、プロセッサと、プロセッサと電子通信しているメモリと、メモリに記憶され、プロセッサによって実行されたとき、装置に、第1のDMRSウインドウと第2のDMRSウインドウとを識別することと、第1のDMRSウインドウ中に第1のTPCコマンドを送信することと、第1のTPCコマンドに少なくとも部分的に基づいて第1のDMRSウインドウ中に第1のDMRSを受信することと、第2のDMRSが第2のDMRSウインドウ中に受信されたかどうかを決定することと、第2のDMRSウインドウ中にULデータメッセージを受信することと、決定に少なくとも部分的に基づいて第1または第2のDMRSを使用してULデータメッセージを復調することとを行わせるように動作可能な命令とを含み得る。

10

【 0 0 2 2 】

[0022]ワイヤレス通信のためのコードを記憶するさらなる非一時的コンピュータ可読媒体も説明される。本コードは、第1のDMRSウインドウと第2のDMRSウインドウとを識別することと、第1のDMRSウインドウ中に第1のTPCコマンドを送信することと、第1のTPCコマンドに少なくとも部分的に基づいて第1のDMRSウインドウ中に第1のDMRSを受信することと、第2のDMRSが第2のDMRSウインドウ中に受信されたかどうかを決定することと、第2のDMRSウインドウ中にULデータメッセージを受信することと、決定に少なくとも部分的に基づいて第1または第2のDMRSを使用してULデータメッセージを復調することとを行うように実行可能である命令を含み得る。

20

【 0 0 2 3 】

[0023]本開示の態様が、以下の図を参照しながら説明される。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 2 4 】

【図1】[0024]本開示の様々な態様による、低レイテンシアアップリンク(UL)電力制御をサポートするワイヤレス通信システムの一例を示す図。

【図2】[0025]本開示の様々な態様による、低レイテンシUL電力制御をサポートするワイヤレス通信システムの一例を示す図。

【図3】[0026]本開示の様々な態様による、低レイテンシUL電力制御をサポートするシステム中のプロセスフローの一例を示す図。

30

【図4】[0027]本開示の様々な態様による、復調基準信号(DMRS)ウインドウを利用する低レイテンシUL電力制御をサポートするシステム中のプロセスフローの一例を示す図。

【図5】[0028]本開示の様々な態様による、低レイテンシUL電力制御をサポートする1つまたは複数のワイヤレスデバイスのブロック図。

【図6】本開示の様々な態様による、低レイテンシUL電力制御をサポートする1つまたは複数のワイヤレスデバイスのブロック図。

【図7】本開示の様々な態様による、低レイテンシUL電力制御をサポートする1つまたは複数のワイヤレスデバイスのブロック図。

【図8】[0029]本開示の様々な態様による、低レイテンシUL電力制御をサポートする、ユーザ機器(UE)を含むシステムのブロック図。

40

【図9】[0030]本開示の様々な態様による、低レイテンシUL電力制御をサポートする1つまたは複数のワイヤレスデバイスのブロック図。

【図10】本開示の様々な態様による、低レイテンシUL電力制御をサポートする1つまたは複数のワイヤレスデバイスのブロック図。

【図11】本開示の様々な態様による、低レイテンシUL電力制御をサポートする1つまたは複数のワイヤレスデバイスのブロック図。

【図12】[0031]本開示の様々な態様による、低レイテンシUL電力制御をサポートする、基地局を含むシステムのブロック図。

【図13】[0032]本開示の様々な態様による、低レイテンシUL電力制御のための方法を

50

示す図。

【図 1 4】本開示の様々な態様による、低レイテンシ U L 電力制御のための方法を示す図。

【図 1 5】本開示の様々な態様による、低レイテンシ U L 電力制御のための方法を示す図。

【図 1 6】本開示の様々な態様による、低レイテンシ U L 電力制御のための方法を示す図。

【図 1 7】本開示の様々な態様による、低レイテンシ U L 電力制御のための方法を示す図。

【図 1 8】本開示の様々な態様による、低レイテンシ U L 電力制御のための方法を示す図。

【図 1 9】本開示の様々な態様による、低レイテンシ U L 電力制御のための方法を示す図。

【図 2 0】本開示の様々な態様による、低レイテンシ U L 電力制御のための方法を示す図。

【詳細な説明】

【0025】

[0033]ワイヤレス通信システムは、低レイテンシ通信を利用し得、システムは、そのような通信を考慮するための電力制御手段 (measures) を採用し得る。たとえば、ネットワークは、短縮された (reduced) 送信時間間隔 (TTI) に基づいて動作し得、これは、ロングタームエボリューション (LTE) システムの 1 つまたは複数のシンボル期間またはスロットの持続時間を有し得る。場合によっては、低レイテンシ通信は、(たとえば、1 ms の TTI または LTE サブフレームに基づいて) 非低レイテンシ (たとえば、標準またはレガシー) 通信とともに同時にサポートされ得る。低レイテンシ電力制御は、低レイテンシおよび非低レイテンシ送信を重み付けすること、アップリンク (UL) トラフィック対パイロット比を設定すること、および電力制御サブフレームおよびシンボルセットを確立することなどの追加の態様に加えて、UL 送信電力を決定すること、および電力ヘッドルームを報告することを行うための手順を含み得る。

【0026】

[0034]低レイテンシ通信中に、最大構成送信電力 (P_{CMAX}) は、シンボルごとに (または TTI ごとに) に変化し得る。たとえば、非低レイテンシと低レイテンシとの両方が一緒に送信されるとき、 P_{CMAX} は、非低レイテンシ電力を考慮するために低下され得る。場合によっては、電力制御パラメータは、低レイテンシユーザと非低レイテンシ (たとえば、レガシー) ユーザとに別様に設定され得る。ただし、低レイテンシ通信と非低レイテンシ通信とのために (別個の電力ヘッドルームパラメータが維持され得るが) 同じ電力ヘッドルーム公式が使用され得る。

【0027】

[0035]同時の低レイテンシ U L 送信と非低レイテンシ U L 送信との場合、基地局が、復調方式に基づいてトラフィック対パイロット比を正しく設定するために低レイテンシ電力割振りと非低レイテンシ電力割振りとの両方を知る (たとえば、正確に推定する) ことは適切であり得る。場合によっては、非低レイテンシトラフィックが 2 つの電力バックオフのうちの一方を有し得る半静的分割が選択され得る。別の代替は、動的な半静的分割を有することであり得る。別の代替は、総電力割振りが P_{CMAX} よりも大きいかどうかを決定することであり得る。そうである場合、調整ファクタが、計算され、非低レイテンシチャネルに適用され得る。

【0028】

[0036]低レイテンシ信号は、基地局によってスケジューラされ得る復調基準信号 (DMRS) 信号を使用して復調され得る。場合によっては、トラフィック対パイロット比は、低レイテンシ送信について変化し得る。すなわち、トラフィックおよびパイロット電力は、UL 許可を介してシンボルごとに変化し得る。電力割振りは、たとえば、DMRS 帯域

10

20

30

40

50

幅、事前構成されたDMRSオフセット電力に基づき得、データチャネル電力制御パラメータをも使用し得る。

【0029】

[0037]UEと基地局とは、同じウィンドウ内の以前の(earlier)シンボル中のDMRSが低レイテンシ復調のために使用され得るように所定のウィンドウを使用して動作し得る。2つの隣接するウィンドウにわたって電力制御調整がない場合、前のウィンドウのDMRSが現在のウィンドウの復調のために使用され得る。ウィンドウの開始時に低レイテンシデータシンボルがあるとき、電力制御コマンドもウィンドウの開始時に発行されている場合、UEは、最後に受信された電力制御コマンドの実行または利用を遅延させ得る。

【0030】

[0038]いくつかの例では、電力制御状態は、特定のサブフレームまたはシンボルのために個々に保たれ得る。すなわち、著しく異なる干渉特性を受ける特定の時間期間は、異なる別個のサブフレームセットに分類され得る。したがって、低レイテンシ通信は、電力の差を考慮するためにサブフレームに応じて(as a function of subframe)別個の電力制御状態変数を維持し得る。

【0031】

[0039]本開示の態様は、最初に、ワイヤレス通信システムのコンテキストで以下に説明される。次に、低レイテンシ通信と非低レイテンシ(たとえば、レガシー)通信とに異なる電力制御制限を適用するための特定の例と、DMRSウィンドウに基づいて電力低レイテンシ電力制御更新を適用するための特定の例とが説明される。本開示のこれらおよび他の態様は、さらに、低レイテンシUL電力制御に関係する装置図、システム図、およびフローチャートによって示し、それらを参照しながら説明される。

【0032】

[0040]図1は、本開示の様々な態様による、ワイヤレス通信システム100の一例を示す。ワイヤレス通信システム100は、基地局105と、ユーザ機器(UE)115と、コアネットワーク130とを含む。いくつかの例では、ワイヤレス通信システム100は、ロングタームエボリューション(LTE)/LTEアドバンスド(LTE-A)ネットワークであり得る。たとえば、ワイヤレス通信システム100は、低レイテンシ通信と非低レイテンシ通信とを同時に利用するLTEシステムであり得る。

【0033】

[0041]基地局105は、1つまたは複数の基地局アンテナを介してUE115とワイヤレスに通信し得る。各基地局105は、それぞれの地理的カバレッジエリア110のための通信カバレッジを与え得る。ワイヤレス通信システム100に示されている通信リンク125は、UE115から基地局105へのUL送信、または基地局105からUE115へのダウンリンク(DL)送信を含み得る。UE115は、ワイヤレス通信システム100全体にわたって分散され得、各UE115は固定またはモバイルであり得る。UE115は、移動局、加入者局、リモートユニット、ワイヤレスデバイス、アクセス端末、ハンドセット、ユーザエージェント、クライアント、または何らかの他の好適な用語で呼ばれることもある。UE115はまた、セルラーフォン、ワイヤレスモデム、ハンドヘルドデバイス、パーソナルコンピュータ、タブレット、パーソナル電子デバイス、マシンタイプ通信(MTC)デバイスなどであり得る。

【0034】

[0042]基地局105は、コアネットワーク130と通信し、互いに通信し得る。たとえば、基地局105は、バックホールリンク132(たとえば、S1など)を通してコアネットワーク130とインターフェースし得る。基地局105は、直接的にまたは間接的にのいずれかで(たとえば、コアネットワーク130を通して)バックホールリンク134(たとえば、X2など)を介して互いに通信し得る。基地局105は、UE115との通信のための無線構成およびスケジューリングを実行し得るか、または基地局コントローラ(図示せず)の制御下で動作し得る。いくつかの例では、基地局105は、マクロセル、スモールセル、ホットスポットなどであり得る。基地局105は、eノードB(eNB)

10

20

30

40

50

105 と呼ばれることもある。

【0035】

[0043] LTEにおける時間間隔は、基本時間単位（たとえば、サンプリング周期（period）、 $T_s = 1/30,720,000$ 秒）の倍数単位で表され得る。時間リソースは、0から1023にわたるシステムフレーム番号（SFN：system frame number）によって識別され得る10msの長さの無線フレーム（ $T_f = 307200 \cdot T_s$ ）に従って編成され得る。各フレームは、0から9までの番号を付けられた10個の1msサブフレームを含み得る。サブフレームは、さらに2つの0.5msスロットに分割され得、その各々は、（各シンボルにプリペンドされた（prepended）サイクリックプレフィックスの長さに応じて）6つまたは7つの変調シンボル期間を含んでいる。サイクリックプレフィックスを除いて、各シンボルは2048個のサンプル期間を含んでいる。場合によっては、サブフレームは、TTIとしても知られる最小のスケジューリング単位であり得る。他の場合には、TTIは、サブフレームよりも短いことがあるか、または（たとえば、短いTTIバーストにおいて、または短いTTIを使用する選択されたコンポーネントキャリアにおいて）動的に選択され得る。たとえば、場合によっては、システムは、たとえば、シンボル期間またはスロットに基づいてTTIを利用すると同時にサブフレームに基づいてTTIを利用し得る。

10

【0036】

[0044] 上述のように、本明細書で使用する「非低レイテンシ」という用語は、（たとえば、サブフレームに基づいて）、1msの持続時間を有するTTIを含み得るLTE数論（numerology）を採用する通信を指すことがある。そのような非低レイテンシ通信は、それらが、低レイテンシ通信と比較して以前の（すなわち、レガシー）リリースのLTE規格の態様を採用し得るので、「レガシー通信」またはレガシー動作と呼ばれることもある。低レイテンシ通信は、シンボル期間またはスロットに基づいてTTIを使用する通信を指すことがある。

20

【0037】

[0045] UE 115は、データのために物理ダウンリンク制御チャネル（PDCCH）と物理ダウンリンク共有チャネル（PDSCH）とを含むDL信号を受信し得る。UL上で、UE 115は、物理アップリンク制御チャネル（PUCCH）と物理アップリンク共有チャネル（PUSCH）とを送信し得る。PUCCHは、UL肯定応答（ACK）、スケジューリング要求（SR）およびチャネル品質インジケータ（CQI）ならびに他のUL制御情報のために使用され得る。PUSCHは、ユーザデータの送信のために使用され得る。場合によっては、低レイテンシ通信のために別個のチャネルが使用され得る（たとえば、uPDCCH、uPDSCH、uPUCCHおよびuPUSCH）。低レイテンシUL送信は、UL復調基準信号（DMRS）の助けをかりて基地局105によって復調され得る。

30

【0038】

[0046] UE 115は、干渉を緩和し、ULデータレートを改善し、バッテリー寿命を延長するために、サービング基地局と（たとえば、PUCCH、PUSCH、uPUCCH、およびuPUSCHのための）送信電力を協調し得る。UL電力制御は、開ループ機構と閉ループ機構との組合せを含み得る。開ループ電力制御では、UE 115の送信電力は、DL経路損失の推定値とチャネル構成とに依存し得る。閉ループ電力制御では、ネットワークは、明示的な電力制御コマンドを使用してUE 115の送信電力を直接制御することができる。開ループ電力制御は初期アクセスのために使用され得るが、開ループ制御と閉ループ制御の両方はUL制御およびデータ送信のために使用され得る。UE 115は、最大送信電力限界（limit）と、ターゲット基地局受信機電力と、経路損失と、変調およびコーディング方式（MCS）と、送信のために使用されるリソースの数と、送信されたデータのフォーマット（たとえば、PUCCHフォーマット）とを考慮に入れるアルゴリズムを使用して電力を決定し得る。電力調整は、適宜にUE 115の送信電力を漸進的に（incrementally）調整し得る、送信電力コマンド（TPC）メッセージを使用して基地

40

50

局 1 0 5 によって行われ得る。場合によっては、低レイテンシ電力制御は、非低レイテンシ通信からの別個のパラメータに基づき得る。

【 0 0 3 9 】

[0047] 場合によっては、ワイヤレス通信システム 1 0 0 は、1 つまたは複数の拡張コンポーネントキャリア (e C C) を利用し得る。e C C は、そのいずれもが低レイテンシ通信をサポートし得るフレキシブルな帯域幅、異なる T T I、および変更された制御チャネル構成を含む 1 つまたは複数の特徴によって特徴づけられ得る。場合によっては、e C C は、キャリアアグリゲーション (C A) 構成またはデュアル接続性構成 (たとえば、複数のサービングセルが準最適なバックホールリンクを有するとき) に関連付けられ得る。e C C はまた、(たとえば、2 つ以上の事業者が、スペクトルを使用することをライセンスされた場合) ライセンスされていないスペクトルまたは共有スペクトルにおいて使用するために構成され得る。フレキシブルな帯域幅によって特徴づけられる e C C は、全帯域幅を監視することが可能でないか、または (たとえば、電力を節約するために) 限られた帯域幅を使用することを選好する U E 1 1 5 によって利用され得る 1 つまたは複数のセグメントを含み得る。

【 0 0 4 0 】

[0048] 場合によっては、e C C は、他のコンポーネントキャリア (C C) とは異なる T T I 長を利用し得、これは、他の C C の T T I と比較して短縮されたまたは可変のシンボル持続時間の使用を含み得る。シンボル持続時間は同じままであり得るが、場合によっては、各シンボルは別個の T T I を表し得る。いくつかの例では、e C C は、異なる T T I 長に関連する複数の階層レイヤを含み得る。たとえば、ある階層レイヤにおける T T I は均一な 1 m s サブフレームに対応し得るが、第 2 のレイヤでは、可変長 T T I は短い持続時間シンボル期間のバーストに対応し得る。いくつかの場合には、より短いシンボル持続時間は、増加されたサブキャリア間隔にも関連し得る。短縮された T T I 長と併せて、e C C は、動的時分割複信 (T D D) 動作を利用し得る (すなわち、動的条件に従って短いバーストの間に D L 動作から U L 動作に切り替わり得る)。

【 0 0 4 1 】

[0049] フレキシブルな帯域幅および可変 T T I は、修正された制御チャネル構成に関連付けられ得る (たとえば、e C C は、D L 制御情報のために拡張 P D C C H (e P D C C H) を利用し得る)。たとえば、e C C の 1 つまたは複数の制御チャネルは、フレキシブルな帯域幅使用に適応するために周波数分割多重化 (F D M) スケジューリングを利用し得る。他の制御チャネル修正は、(たとえば、発展型マルチメディアブロードキャストマルチキャストサービス (e M B M S) スケジューリングのための、または可変長 U L および D L バーストの長さを示すための) 追加の制御チャネルの使用、あるいは異なる間隔で送信される制御チャネルの使用を含む。また、e C C は、修正または追加のハイブリッド自動再送要求 (H A R Q) 関連の制御情報を含み得る。

【 0 0 4 2 】

[0050] したがって、U E 1 1 5 は、別個の電力制御パラメータに基づいて複数の T T I 持続時間のための別個の U L 電力制限を決定し得る。場合によっては、調整ファクタまたは電力バックオフは、総送信電力がしきい値を超えないことを保証するために 1 つの T T I 持続時間を使用した通信に適用され得る。U E 1 1 5 はまた、別個の電力ヘッドルームパラメータを決定し、報告し得る。場合によっては、調整ファクタは、電力ヘッドルームパラメータに依存し得る。U E 1 1 5 とサービング基地局 1 0 5 とはまた、1 つまたは複数の D M R S ウィンドウを識別し得る。U L データ送信は、同じウィンドウ中に送られる D M R S に基づいて復調され得る。T P C コマンドは、各ウィンドウの始めに適用され得るか、または、たとえば、U L 送信がウィンドウの始めにスケジューリングされる場合、T P C コマンドは、後で適用され得る。

【 0 0 4 3 】

[0051] 図 2 は、本開示の様々な態様による、低レイテンシ U L 電力制御のためのワイヤレス通信システム 2 0 0 の一例を示す。ワイヤレス通信システム 2 0 0 は、図 1 を参照し

10

20

30

40

50

ながら説明したUE 115、基地局105の例であり得る、UE 115 - aと基地局105 - aとを含み得る。UE 115 - aと基地局105 - aとは、非低レイテンシ通信リンク225 - aと低レイテンシ通信リンク225 - bとを使用して通信し得る。

【0044】

[0052]低レイテンシ通信リンク225 - bは、シンボル期間、スロット等に基づくTTIに基づいて動作し得、これは、レガシー通信が使用し得るよりも短い持続時間TTIを表し得る。場合によっては、低レイテンシ通信リンク225 - bは、（たとえば、1msのTTIに基づいて）非低レイテンシ通信リンク225 - aと同時にまたはほぼ同時にサポートされ得る。低レイテンシ通信を利用するシステムは、UL電力レベルを設定するための低レイテンシ固有の手順を含み得る。低レイテンシ電力制御のいくつかの態様は、非低レイテンシ電力制御を補い得る。たとえば、低レイテンシ電力制御は、閉ループ構成要素と閉ループ構成要素との両方を含むUL送信電力を決定することと、電力ヘッドルームを報告することとを行うための手順を含み得る。さらに、低レイテンシ電力制御はまた、低レイテンシ送信と非低レイテンシ送信とを重み付けすること、ULトラフィック対パイロット比を設定すること、および電力制御サブフレームおよびシンボルセットを確立することなどの追加の態様を含み得る。

10

【0045】

[0053]低レイテンシ通信リンク225 - bのためのUL電力制御は、以下のような公式に基づき得る。

【数1】

20

$$P_{\text{uPUSCH},c}(i) = \min \left\{ 10 \log_{10} (\hat{P}_{\text{CMAX}}(i) - \hat{P}_{\text{uPUCCH}}(i)), 10 \log_{10} (M_{\text{uPUSCH}}(i)) + P_{\text{O,uPUSCH}}(j) + \alpha_{\text{ULL}} \cdot PL + \Delta_{\text{TF,ULL}}(i) + f_{\text{ULL}}(i) \right\},$$

ここで、 P_{CMAX} は、最大構成送信電力を表し得、 PL は、経路損失推定値であり得、これは、低レイテンシ通信リンクおよび非低レイテンシ通信リンク225 - aの間で一貫性があり得る、 P_{uPUCCH} は、低レイテンシ物理アップリンク制御チャネル（uPUCCH）送信電力であり得（すなわち、uPUCCHがアクティブである場合、低レイテンシ物理アップリンク共有チャネル（uPUSCH）電力がuPUCCH電力によって制限される）、 M_{uPUSCH} は、（リソースブロック中で測定される）uPUSCH帯域幅であり得、 $P_{\text{O,uPUSCH}}$ は、uPUSCH送信のための公称（nominal）電力オフセットであり得、 $\Delta_{\text{TF,low-latency}}$ は、公式

30

【数2】

$$10 \log_{10} \left((2^{BP_{\text{PRE}} \cdot K_s} - 1) \cdot \beta_{\text{offset}}^{\text{uPUSCH}} \right)$$

に基づいて計算されるパラメータであり得、ここで、uPUSCHが制御情報を含んでいる場合、

【数3】

$$\beta_{\text{offset}}^{\text{uPUSCH}} > 1$$

であり、 f_{ULL} は、閉ループ電力制御コマンドであり得、これは、TPCコマンドが受信された後に所定の数のシンボルに適用され得、 α_{ULL} は、低レイテンシ動作のために確立されたフラクショナル（fractional）電力制御であり得る。

40

【0046】

[0054]場合によっては、 P_{CMAX} は、シンボルごとにまたはTTIごとに変化し得る。たとえば、非低レイテンシと低レイテンシとの両方が一緒に送信されるとき、 P_{CMAX} は、非低レイテンシ電力を考慮するために低下され得る。場合によっては、 $P_{\text{O,uPUSCH}}$ とフラクショナル電力定数 α_{ULL} とは、低レイテンシ通信リンクと非低レイテンシ通信リンク225 - aに別様に設定され得る。場合によっては、シングルセル電力制御は、 $P_{\text{O,uPUSCH}}$ が雑音密度レベルに設定されることと、 α_{ULL} がすべてのユーザに対して1つに設定されることとに基づき得る。非低レイテンシ通信リンク225 - aでは、 α_{ULL} を低下させるこ

50

とを公称オフセット P_{o_uPUSCH} の増加に結合させることにより、全体的なネットワークスループットの増加が可能になり得る。場合によっては、セルエッジにおける電力レベルは、（セルエッジユーザのスループットを低下させるという犠牲を払って）セル間干渉を低減するように設定され得る。場合によっては、低レイテンシリンクバジェット（budget）は、組み合わせられた低レイテンシおよび非低レイテンシネットワークに基づく制限ファクタであり得る。さらに、低レイテンシ通信リンク 225 - b と非低レイテンシ通信リンク 225 - a との組み合わせられた動作のための設定と比較して、 P_{o_uPUSCH} の値は低下され得、 P_{uLL} は増加され得る。これにより、全体的なネットワークスループットを依然として最適化しながら、すべてのユーザにわたるリソースのより均等なスケジューリングがもたらされ得る。

10

【0047】

[0055] 場合によっては、低レイテンシ通信リンク 225 - b と非低レイテンシ通信リンク 225 - a とのために共通の電力ヘッドルーム公式が採用され得る。ただし、別個の電力ヘッドルームパラメータが維持され得る。場合によっては、通信の各タイプに対する電力ヘッドルーム報告は、報告タイプ以外の変数の関数でないことがある。たとえば、（ $uPUSCH$ 電力を含まないことがある）タイプ 1 の報告と（ $uPUSCH$ を考慮する）タイプ 2 の報告とがサポートされ得る。場合によっては、低レイテンシ報告と非低レイテンシ報告とを送るための同じトリガ機構（たとえば、しきい値と比較して経路損失の有意な変化または前の報告から経過した特定の量）。これにより、基地局は、最新の経路損失推定値に加えて非低レイテンシ構成と低レイテンシ構成との両方のための累積電力制御コマンドの和を保持することが可能になり得る。場合によっては、 P_{CMAX} は、低レイテンシ電力ヘッドルーム報告とともに送信され得る。さらに、低レイテンシ電力ヘッドルーム報告と非低レイテンシ電力ヘッドルーム報告とは、それらが一緒に送られるように同期され得る。

20

【0048】

[0056] 同時またはほぼ同時の低レイテンシ UL 送信と非低レイテンシ UL 送信との場合、基地局が、復調方式に基づいてトラフィック対パイロット比を正しく設定するのを支援し得る低レイテンシ電力割振りと非低レイテンシ電力割振りとの両方を知るか、または正確に推定することは適切であり得る。電力割振りを協調させるためのいくつかの代替が検討され得る。たとえば、非低レイテンシ（たとえば、1 ms）トラフィックが 2 つの電力バックオフのうち的一方、たとえば、 $\{-3, 0\}$ を有し得る半静的分割が選択され得る。シンボル中に低レイテンシトラフィックがある限り（たとえば、UE が電力制限されていない場合であっても）、 -3 dB のバックオフが選択され得、そうでない場合、 0 dB のバックオフが選択され得る。ただし、場合によっては、これは、UE が電力制限されない場合でも、 $PUSCH$ のための電力の望ましくない低減を生じ得、（たとえば、 3 dB のオフセットに制限された）低レイテンシ通信のための制限されたカバレッジをも生じ得る。別の代替は、動的な半静的分割を有することであり得る。たとえば、そのような方式は、3 つの電力バックオフ $\{- , -3, 0\}$ を伴い得る。低レイテンシトラフィックがあり、UE が電力制限される場合、 $-$ が使用され得、低レイテンシがあるが、UE が電力制限されない場合、 -3 dB が使用され得、そうでない場合、 0 dB が使用され得る。これは、低レイテンシのためのカバレッジ制限を除去し得るが、 $PUSCH$ のための電力の低減においてスティルし得る。

30

40

【0049】

[0057] 低レイテンシ電力割振りと非低レイテンシ電力割振りとを協調させるための別の代替は、電力レベルの選定を助けるために電力ヘッドルーム報告を使用することであり得る。すなわち、（非低レイテンシ通信リンク 225 - a 上での） $PUSCH$ 電力割振りと（低レイテンシ通信リンク 225 - b 上での） $uPUSCH$ 電力割振りとの和が P_{CMAX} よりも小さい場合、UE は、計算された P_{PUSCH} と P_{uPUSCH} との電力レベルで両方のチャネルを送信し得る。 $PUSCH$ 電力割振りと $uPUSCH$ 電力割振りとの和が P_{CMAX} よりも大きい場合、調整ファクタ（ W_1 ）が計算され、最大電力制限を超える可能性を減少させ

50

るために（すなわち、 $W_1 \cdot P_{\text{PUSCH}} + P_{\text{uPUSCH}} = P_{\text{CMAX}}$ であることを保証しようと試みるために） P_{USCH} チャンネルに適用され得る。場合によっては、 W_1 が基地局とUEとの両方によって知られ得、これにより、衝突する低レイテンシシンボルのための P_{USCH} 復調において正しいトラフィック対パイロット比が使用されることが可能になり得る。 W_1 は、最後の低レイテンシ電力ヘッドルーム報告と非低レイテンシ電力ヘッドルーム報告とから導出され得る。すなわち、電力レベル P_{PUSCH} および P_{uPUSCH} は、電力ヘッドルーム報告についての知識（と、たとえば、両方の種類のトラフィックのための所望の変調およびコーディング方式MCSと）に基づいて計算され得る。 W_1 は、次いで、 $(P_{\text{CMAX}} - P_{\text{uPUSCH}}) / P_{\text{PUSCH}}$ として計算され得る。場合によっては、これは、1つまたは複数の P_{USCH} シンボルのためにより低い電力が使用されるという犠牲を払って、 $uPUSCH$ の成功した送信を保証し得る。場合によっては、電力ヘッドルーム報告に閉ループ電力制御更新が反映されていないことに基づいて、式にマージンが課され得る。

10

【0050】

[0058]場合によっては、 $uPUSCH$ 信号は、（基地局によってスケジュールされ得る）DMRS信号を介して復調され得る。場合によっては、固定トラフィック対パイロット比は、低レイテンシ送信について保持しない。すなわち、トラフィックおよびパイロット電力は、UL許可を介して任意のシンボルに対して変化することができる。電力割振りは、DMRS帯域幅、事前構成されたDMRSオフセット電力に基づき得、 $uPUSCH$ からのパラメータをも使用し得る。たとえば、DMRSパイロット電力は、以下のような公式に従って設定され得る。

20

【数4】

$$P_{\text{DMRS}}(i) = \min \left\{ P_{\text{CMAX}}(i), P_{\text{DMRS_OFFSET}}(m) + 10 \log_{10}(M_{\text{DMRS}}) + P_{\text{O_uPUSCH}}(j) + \alpha_c(j) \cdot PL_c + f(i) \right\}$$

ここで、 $P_{\text{O_uPUSCH}}$ は、公称 P_{USCH} 電力密度であり得、 $f(i)$ は、現在の $uPUSCH$ 電力制御調整状態であり得る。

【0051】

[0059]基地局におけるDMRSシンボルと $uPUSCH$ シンボルとの間のトラフィック対パイロット比についての知識は、適切な復調をサポートし得、UL電力制御コマンドがいつ適用され得るのかについての制限を生じ得る。したがって、UE 115-aと基地局105-aとは、同じウィンドウ内の以前の1つまたは複数のシンボル中のDMRSが低レイテンシ復調のために使用され得るように、所定のウィンドウに従って動作し得る。場合によっては、電力制御コマンドは、たとえば、予期しない電力の変化に基づく位相シフトを回避するためにウィンドウの開始時に発行または適用され得る。場合によっては、ウィンドウは、非低レイテンシ電力制御との協調をサポートするために、1msのサブフレームと整合され得る。異なるウィンドウにわたって、電力（したがって、位相シフト）の変化があり得、これは、DMRSと低レイテンシULデータとの間のコヒーレント復調に影響を及ぼし得る。しかし、場合によっては、2つの隣接するウィンドウにわたる電力制御調整がない場合、前のウィンドウのDMRSが現在のウィンドウの復調のために使用され得、UE 115-aは、前のDMRSと現在の低レイテンシデータシンボルとの間で閉ループ電力の変更を行わないことがある。

30

40

【0052】

[0060]ウィンドウの開始時に低レイテンシデータシンボルがあるとき、電力制御コマンドもウィンドウの開始時に発行された場合、UE 115-aは、電力変更の実行を遅延させ得る。たとえば、電力変更は、スケジュールされている低レイテンシULデータシンボルがなくなるか、またはDMRSシンボルがUL上にスケジュールされるまで遅延され得る。スタンドアロン低レイテンシ動作の場合、別の代替は、電力制御コマンドがUL上にスケジュールされたDMRSパイロットと一致するようにしか電力制御コマンドを基地局がスケジュールしないことがあるということである。これは、DMRSシンボルに対応する開始および終了境界をもつウィンドウを暗黙的に定義し得る。

【0053】

50

[0061] 場合によっては、低レイテンシ通信リンク 2 2 5 - b のための電力制御状態は、特定のサブフレームのために個々に保たれ得る。すなわち、異なる干渉特性を受ける特定のサブフレームは、異なる別個のサブフレームセットに分類され得る。たとえば、セルごとの動的 U L / D L 構成を用いる T D D の場合、サブフレームにわたる干渉レベルの変動は大きくなり得る。したがって、低レイテンシ通信は、電力の差を考慮するためにサブフレームに応じて別個の電力制御状態変数を維持し得る。低レイテンシトラフィックの場合、または特定のシンボルが残りのシンボルとは統計的に異なる負荷 / 干渉レベルを有する場合、シンボルレベルでも同様の方式が採用され得る。すなわち、電力制御状態情報が、シンボルセットのメンバーのために別個に保持され得る。したがって、シンボルは、たとえば、干渉統計値に基づいてシンボルセットに分類され得る。たとえば、サブフレームの最後のシンボル上の非低レイテンシセル間サウンディング基準信号送信は、サブフレーム中の前のシンボルとは異なる干渉レベルを有し得る。

10

【 0 0 5 4 】

[0062] 図 3 は、本開示の様々な態様による、低レイテンシ U L 電力制御をサポートするシステム中のプロセスフロー 3 0 0 の一例を示す。プロセスフロー 3 0 0 は、U E 1 1 5 - b と基地局 1 0 5 - b とを含み得、これは、図 1 ~ 図 2 を参照しながら説明した U E 1 1 5 と基地局 1 0 5 との例であり得る。

【 0 0 5 5 】

[0063] 3 0 5 において、U E 1 1 5 - b は、ワイヤレス接続を確立するために、基地局 1 0 5 - b に R A C H プリアンブルを送信し得る。3 1 0 において、基地局 1 0 5 - b は、R A C H プリアンブルまたは後続の U L 送信を受信することに基づいて U E 1 1 5 - b のための低レイテンシ T P C 更新を決定し得る。3 1 5 において、基地局 1 0 5 - b は、R A C H プリアンブルまたは後続の U L 送信を受信することに基づいて U E 1 1 5 - b のための非低レイテンシ T P C 更新を決定し得る。

20

【 0 0 5 6 】

[0064] 3 2 0 において、基地局 1 0 5 - b は、U E 1 1 5 - a に低レイテンシ T P C コマンドを送信し得る。したがって、基地局 1 0 5 - b は、第 1 の T T I 持続時間に関連する第 1 の電力制御パラメータを送信し得る。3 2 5 において、基地局 1 0 5 - b は、U E 1 1 5 - a に非低レイテンシ T P C コマンドを送信し得る。したがって、基地局 1 0 5 - b は、第 2 の T T I 持続時間が第 1 の T T I 持続時間よりも長いことがあるように、第 2 の T T I 持続時間に関連する第 2 の電力制御パラメータを送信し得る。

30

【 0 0 5 7 】

[0065] 3 3 0 において、U E 1 1 5 - b は、低レイテンシ T P C コマンドに基づいて低レイテンシ送信電力を選択し得る。すなわち、U E 1 1 5 - b は、第 1 の T T I 持続時間のための第 1 の電力制御パラメータに基づいて第 1 の T T I 持続時間のための第 1 の U L 電力制限を決定し得る。

【 0 0 5 8 】

[0066] 3 3 5 において、U E 1 1 5 - b は、非低レイテンシ T P C コマンドに基づいて非低レイテンシ送信電力を選択し得る。すなわち、U E 1 1 5 - b は、第 2 の T T I 持続時間が第 1 の T T I 持続時間よりも長いことがあるように、第 2 の T T I 持続時間のための第 2 の電力制御パラメータに基づいて第 2 の T T I 持続時間のための第 2 の U L 電力制限を決定し得る。

40

【 0 0 5 9 】

[0067] 場合によっては、U E 1 1 5 - b は、第 1 の T T I を含む第 2 の T T I に基づいて第 1 の U L 電力制限と第 2 の U L 電力制限とのセル最大送信電力パラメータを調整し得る。いくつかの例では、第 1 の送信電力制限は、セル最大送信電力パラメータ、経路損失パラメータ、制御送信電力パラメータ、帯域幅パラメータ、電力オフセットパラメータ、閉ループフィードバックパラメータ、フラクショナル電力制御パラメータ、またはそのようなパラメータの何らかの組合せを含む。いくつかの例では、電力オフセットパラメータとフラクショナル電力制御パラメータとは、低レイテンシリンクバジェットに基づく。

50

【 0 0 6 0 】

[0068]場合によっては、UE 115 - bは、第1のメッセージが第2のメッセージ中に発生すると決定され得るかどうかに基づいて第2のメッセージのための第2のUL電力制限に調整ファクタを適用し得る。いくつかの例では、第1のTTI中に送信することは、第1のUL電力制限に基づいて第1のメッセージを送信することと、適用された調整ファクタをもつ第2のUL電力制限に基づいて第2のメッセージを送信することを含む。いくつかの例では、調整ファクタは、第1のTTI持続時間に関連する第1の電力ヘッドルームと第2のTTI持続時間に関連する第2の電力ヘッドルームとに基づく。いくつかの例では、調整ファクタは、第1のUL電力制限と調整ファクタをもつ第2のUL電力制限との和がセル最大送信電力パラメータに等しくなるように計算される。

10

【 0 0 6 1 】

[0069]場合によっては、UE 115 - bは、電力バックオフのセットから調整ファクタを選択し得る。いくつかの例では、電力バックオフのセットは、電力制限付き低レイテンシバックオフ、電力制限なし低レイテンシバックオフ、低レイテンシバックオフ、非低レイテンシバックオフ、またはそれらの任意の組合せを含む。

【 0 0 6 2 】

[0070]340において、UE 115 - bは、選択された低レイテンシ電力を使用して低レイテンシUL送信を送り得る。場合によっては、UE 115 - bは、第2のTTIが第1のTTIを含み得るように、第1のTTIのための第1のメッセージが、第2のTTI持続時間を有する第2のTTIのための第2のメッセージ中に発生するようにスケジュールされ得るかどうかを決定し得る。場合によっては、UE 115 - bは、第1のTTIのための第1のメッセージが、第2のTTI持続時間を有する第2のTTIのための第2のメッセージ中に発生するようにスケジュールされ得るかどうかを決定し得る。

20

【 0 0 6 3 】

[0071]345において、UE 115 - bは、選択された非低レイテンシ電力を使用して非低レイテンシUL送信を送り得る。したがって、UE 115 - bは、第1のUL電力制限と第2のUL電力制限とに基づいて第1のTTI持続時間を有する第1のTTI中に送信し得る。いくつかの例では、第1のTTI中に送信することは、第1のUL電力制限に基づいて第1のTTI持続時間を有する第1のTTI中に第1のメッセージを送信することと、第2のUL電力制限に基づいて第2のTTI持続時間を有する第2のTTI中に第2のメッセージを送信することを含む。いくつかの例では、上記で説明したように、第2のTTIは、第1のTTIを含む。

30

【 0 0 6 4 】

[0072]したがって、基地局105 - bは、第1の電力制御パラメータに基づいて第1のTTI持続時間に従って第1のUL送信を受信し、第2の電力制御パラメータに基づいて第2のTTI持続時間に従って第2のUL送信を受信し得る。

【 0 0 6 5 】

[0073]場合によっては、UE 115 - bは、第1のTTI持続時間に関連する第1の電力ヘッドルームと第2のTTI持続時間に関連する第2の電力ヘッドルームとを決定し得る。UE 115 - bは、第2の電力ヘッドルームを示す第2の電力ヘッドルーム報告とともに第1の電力ヘッドルームを示す第1の電力ヘッドルーム報告を送信し得る。したがって、基地局105 - bは、第2のTTI持続時間に関連する第2の電力ヘッドルームを示す第2の電力ヘッドルーム報告とともに第1のTTI持続時間に関連する第1の電力ヘッドルームを示す第1の電力ヘッドルーム報告を受信し得る。

40

【 0 0 6 6 】

[0074]場合によっては、UE 115 - bは、第1の干渉特性に基づいてサブフレームの第1のセットを識別し、第2の干渉特性に基づいてサブフレームの第2のセットを識別し得る。UE 115 - bは、サブフレームの第1のセットのための電力制御変数の第1のセットとサブフレームの第2のセットのための電力制御変数の第2のセットとを維持し得、第1のUL電力制限または第2のUL電力制限は、電力制御変数の第1のセットまたは第

50

2のセットに基づき得る。

【0067】

[0075]図4は、本開示の様々な態様による、低レイテンシUL電力制御をサポートするシステム中のプロセスフロー400の一例を示す。プロセスフロー400は、UE115-cと基地局105-cとを含み得、これは、図1～図3を参照しながら説明したUE115と基地局105との例であり得る。

【0068】

[0076]405において、UE115-cと基地局105-cとは、第1のDMRSウィンドウを識別し得る。410において、基地局105-cは、第1のDMRSウィンドウ中に第1のTPCコマンドを送信し得る。たとえば、基地局105-cは、第1のDMRSウィンドウの第1のシンボル中にUE115-cに第1のTPCコマンドを送信し得る。同様に、UE115-cは、第1のDMRSウィンドウ中に第1のTPCコマンドを受信し得る。

10

【0069】

[0077]415において、UE115-cは、第1のTPCコマンドに基づいて低レイテンシ送信電力を更新し得る。420において、UE115-cは、第1のTPCコマンドに基づいて第1のDMRSを送信し得、基地局105-cは、第1のTPCコマンドに基づいて第1のDMRSウィンドウ中に第1のDMRSを受信し得る。

【0070】

[0078]425において、UE115-cは、基地局105-cに第1のULデータを送信し得る。430において、基地局105-cは、第1のDMRSに基づいて第1のULデータを復調し得る。

20

【0071】

[0079]435において、UE115-cと基地局105-cとは、第2のDMRSウィンドウを識別し得る。したがって、UE115-cと基地局105-cとは、DMRSウィンドウと第2のDMRSウィンドウとを識別し得る。

【0072】

[0080]440において、基地局105-cは、第2のDMRSウィンドウの第1のシンボル中にUE115-cに第2のTPCコマンドを送信し得る。すなわち、UE115-cは、第2のTPCコマンドが第2のDMRSウィンドウ中に受信されるかどうかを決定し得、場合によっては、第2のDMRSウィンドウ中に第2のTPCコマンドを受信し得る。UE115-cは、次いで、決定に基づいて第2のDMRSウィンドウ中にULデータメッセージを送信し得る。

30

【0073】

[0081]445において、UE115-cは、第1のTPCコマンドに基づいて第2のDMRSウィンドウの第1のシンボル中に基地局105-cに第2のULデータを送信し得る。すなわち、UE115-cは、ULデータメッセージが第2のDMRSウィンドウの最初の(initial)シンボル期間の間にスケジュールされると決定し得、決定に基づいて第1のTPCコマンドを適用し得る(または電力制御設定を維持し得る)。

【0074】

[0082]場合によっては、UE115-cは、ULデータメッセージが、第2のDMRSウィンドウの最初のシンボル期間の間にスケジュールされないと決定し得る。次いで、UE115-cは、第2のTPCコマンドを直ちにまたはほぼ直ちに適用し得る。

40

【0075】

[0083]450において、たとえば、基地局105-cは、第2のTPCコマンドに基づいてDMRSをまだ受信していないので、基地局105-cは、第1のDMRSに基づいて第2のULデータを復調し得る。すなわち、基地局105-cは、第2のDMRSが第2のDMRSウィンドウ中に受信されたかどうかを決定し得る。

【0076】

[0084]いくつかの例では、第2のDMRSが第2のDMRSウィンドウ中に受信された

50

かどうかを決定することは、第2のDMRSが第2のDMRSウインドウ中に受信されなかったと決定することを含み得る。これらの例では、ULデータメッセージは、第1のDMRSに基づいて復調され得る。

【0077】

[0085] 455において、UE115-cは、第2のTPCコマンドを適用し得る。460において、UE115-cは、第2のTPCコマンドに基づいて第2のDMRSを送信し得る。すなわち、UE115-cは、ULデータメッセージを送信した後に第2のDMRSウインドウ中にDMRSを送信し得る。UE115-cは、次いで、適用された第1または第2のTPCコマンドに基づいて第2のDMRSウインドウ中にULデータメッセージを送信し得る。

10

【0078】

[0086] 465において、UE115-cは、第2のTPCコマンドに基づいて第3のULデータを送信し得る。したがって、UE115-cは、ULデータメッセージがDMRSに基づいて第2のTPCコマンドを使用して送信されるように、第2のDMRSを送信した後に別のULデータメッセージを送信し得る。すなわち、UE115-cは、第1または第2のTPCコマンドのいずれかに基づいて第2のDMRSウインドウ中にULデータメッセージを送信し得る。

【0079】

[0087] 470において、基地局105-cは、第2のDMRSに基づいて第3のULデータを復調し得る。したがって、基地局105-cは、決定に基づいて第1または第2のDMRSを使用してULデータメッセージを復調し得る。いくつかの例では、第2のDMRSが第2のDMRSウインドウ中に受信されたかどうかを決定することは、第2のDMRSが第2のDMRSウインドウ中に受信されたと決定することを含み得る。

20

【0080】

[0088] 図5は、本開示の様々な態様による、低レイテンシUL電力制御をサポートする構成されたワイヤレスデバイス500のブロック図を示す。ワイヤレスデバイス500は、図1~図4を参照しながら説明したUE115の態様の一例であり得る。ワイヤレスデバイス500は、受信機505、低レイテンシ電力制御モジュール510、または送信機515を含み得る。ワイヤレスデバイス500はまた、プロセッサを含み得る。これらの構成要素の各々は互いに通信していることがある。

30

【0081】

[0089] 受信機505は、パケット、ユーザデータ、または様々な情報チャネルに関連する制御情報（たとえば、制御チャネル、データチャネル、および低レイテンシUL電力制御に関する情報など）などの情報を受信し得る。情報は、低レイテンシ電力制御モジュール510に、およびワイヤレスデバイス500の他の構成要素に受け渡され得る。

【0082】

[0090] 低レイテンシ電力制御モジュール510は、第1のTTI持続時間のための第1の電力制御パラメータに基づいて第1のTTI持続時間のための第1のUL電力制限を決定することと、第2のTTI持続時間のための第2の電力制御パラメータに基づいて第2のTTI持続時間のための第2のUL電力制限を決定することと、たとえば、第2のTTI持続時間は、第1のTTI持続時間よりも長いことがあり、第1および第2のUL電力制限に基づいて第1のTTI持続時間を有する第1のTTI中に送信することとを行い得る。

40

【0083】

[0091] 送信機515は、ワイヤレスデバイス500の他の構成要素から受信された信号を送信し得る。いくつかの例では、送信機515は、トランシーバモジュールにおいて受信機505とコロケートされ得る。送信機515は単一のアンテナを含み得るか、または送信機515は複数のアンテナを含み得る。

【0084】

[0092] いくつかの例では、送信機515は、第1のUL電力制限と第2のUL電力制限

50

とに基づいて第1のTTI持続時間を有する第1のTTI中に送信し得る。いくつかの例では、第1のTTI中に送信することは、第1のUL電力制限に基づいて第1のTTI持続時間を有する第1のTTI中に第1のメッセージを送信することと、第2のUL電力制限に基づいて第2のTTI持続時間を有する第2のTTI中に第2のメッセージを送信することを含む。いくつかの例では、第2のTTIは第1のTTIを含む。いくつかの例では、送信機515は、第2の電力ヘッドルームを示す第2の電力ヘッドルーム報告とともに第1の電力ヘッドルームを示す第1の電力ヘッドルーム報告を送信し得る。

【0085】

[0093]いくつかの例では、第1のTTI中に送信することは、第1のUL電力制限に基づいて第1のメッセージを送信することと、適用された調整ファクタをもつ第2のUL電力制限に基づいて第2のメッセージを送信することを含む。いくつかの例では、送信機515は、決定に基づいて第2のDMRSウインドウ中にULデータメッセージを送信し得る。いくつかの例では、送信機515は、適用された第1または第2のTPCコマンドに基づいて第2のDMRSウインドウ中にULデータメッセージを送信し得る。いくつかの例では、送信機515は、ULデータメッセージを送信した後に第2のDMRSウインドウ中にDMRSを送信し得る。

【0086】

[0094]いくつかの例では、送信機515は、第2のULデータメッセージがDMRSに基づいて第2のTPCコマンドを使用して送信され得るように、DMRSを送信した後に第2のULデータメッセージを送信し得る。いくつかの例では、送信機515は、適用された第1または第2のTPCコマンドに基づいて第2のDMRSウインドウ中にULデータメッセージを送信し得る。

【0087】

[0095]図6は、本開示の様々な態様による、低レイテンシUL電力制御をサポートするワイヤレスデバイス600のブロック図を示す。ワイヤレスデバイス600は、図1~図5を参照しながら説明したワイヤレスデバイス500またはUE115の態様の一例であり得る。ワイヤレスデバイス600は、受信機505-a、低レイテンシ電力制御モジュール510-a、または送信機515-aを含み得る。ワイヤレスデバイス600はまた、プロセッサを含み得る。これらの構成要素の各々は互いに通信していることがある。低レイテンシ電力制御モジュール510-aはまた、低レイテンシ電力制限モジュール605と非低レイテンシ電力制限モジュール610とを含み得る。

【0088】

[0096]受信機505-aは、低レイテンシ電力制御モジュール510-aに、およびワイヤレスデバイス600の他の構成要素に受け渡され得る情報を受信し得る。低レイテンシ電力制御モジュール510-aは、図5を参照しながら説明した動作を実行し得る。送信機515-aは、ワイヤレスデバイス600の他の構成要素から受信された信号を送信し得る。

【0089】

[0097]低レイテンシ電力制限モジュール605は、図2~図4を参照しながら説明したように、第1のTTI持続時間のための第1の電力制御パラメータに基づいて第1のTTI持続時間のための第1のUL電力制限を決定し得る。いくつかの例では、第1の送信電力制限は、セル最大送信電力パラメータ、経路損失パラメータ、制御送信電力パラメータ、帯域幅パラメータ、電力オフセットパラメータ、閉ループフィードバックパラメータ、フラクショナル電力制御パラメータ、またはそれらの任意の組合せを含む。いくつかの例では、電力オフセットパラメータとフラクショナル電力制御パラメータとは、低レイテンシリンクバジェットに基づく。

【0090】

[0098]図2~図4を参照しながら説明したように、非低レイテンシ電力制限モジュール610は、第2のTTI持続時間のための第2の電力制御パラメータに基づいて第2のTTI持続時間のための第2のUL電力制限を決定し得、第2のTTI持続時間は、第1の

10

20

30

40

50

TTI持続時間よりも長いことがある。

【0091】

[0099]図7は、本開示の様々な態様による、低レイテンシUL電力制御をサポートするワイヤレスデバイス500またはワイヤレスデバイス600の構成要素であり得る低レイテンシ電力制御モジュール510-bのブロック図700を示す。低レイテンシ電力制御モジュール510-bは、図5～図6を参照しながら説明した低レイテンシ電力制御モジュール510の態様の一例であり得る。低レイテンシ電力制御モジュール510-bは、低レイテンシ電力制限モジュール605-aと非低レイテンシ電力制限モジュール610-aとを含み得る。これらのモジュールの各々は、図6を参照しながら説明した機能を実行し得る。低レイテンシ電力制御モジュール510-bはまた、PCMAX調整モジュール705と、電力ヘッドルーム報告モジュール710と、干渉設定モジュール715と、電力調整モジュール720と、DMRSウインドウモジュール725と、閉ループ電力制御モジュール730とを含み得る。

10

【0092】

[0100]PCMAX調整モジュール705は、図2～図4を参照しながら説明したように、第1のTTIを含む第2のTTIに基づいて第1のUL電力制限と第2のUL電力制限とのセル最大送信電力パラメータを調整し得る。

【0093】

[0101]電力ヘッドルーム報告モジュール710は、図2～図4を参照しながら説明したように、第1のTTI持続時間に関連する第1の電力ヘッドルームと第2のTTI持続時間に関連する第2の電力ヘッドルームとを決定し得る。

20

【0094】

[0102]干渉設定モジュール715は、図2～図4を参照しながら説明したように、第1の干渉特性に基づいてサブフレームの第1のセットを識別し、第2の干渉特性に基づいてサブフレームの第2のセットを識別し得る。干渉設定モジュール715はまた、第1のUL電力制限または第2のUL電力制限が電力制御変数の第1のセットまたは第2のセットに基づき得るように、サブフレームの第1のセットのための電力制御変数の第1のセットとサブフレームの第2のセットのための電力制御変数の第2のセットとを維持し得る。

【0095】

[0103]図2～図4を参照しながら説明したように、電力調整モジュール720は、第1のTTIのための第1のメッセージが、第2のTTI持続時間を有する第2のTTIのための第2のメッセージ中に発生するようにスケジューラれるかどうかを決定し得、第2のTTIは、第1のTTIを含み得る。電力調整モジュール720はまた、第1のメッセージが第2のメッセージ中に発生すると決定されるかどうかに基づいて第2のメッセージのための第2のUL電力制限に調整ファクタを適用し得る。いくつかの例では、調整ファクタは、第1のTTI持続時間に関連する第1の電力ヘッドルームと第2のTTI持続時間に関連する第2の電力ヘッドルームとに基づき得る。いくつかの例では、調整ファクタは、第1のUL電力制限と調整ファクタをもつ第2のUL電力制限との和がセル最大送信電力パラメータに等しくなり得るように計算され得る。電力調整モジュール720はまた、電力バックオフのセットから調整ファクタを選択し得る。場合によっては、電力バックオフのセットは、電力制限付き低レイテンシバックオフ、電力制限なし低レイテンシバックオフ、低レイテンシバックオフ、非低レイテンシバックオフ、またはそのようなバックオフパラメータの組合せを含む。

30

40

【0096】

[0104]DMRSウインドウモジュール725は、図2～図4を参照しながら説明したように、第1のDMRSウインドウと第2のDMRSウインドウとを識別し得る。DMRSウインドウモジュール725はまた、第2のTPCコマンドが第2のDMRSウインドウ中に受信されるかどうかを決定し得る。DMRSウインドウモジュール725はまた、ULデータメッセージが、第2のDMRSウインドウの最初のシンボル期間の間にスケジューラれると決定し得る。DMRSウインドウモジュール725はまた、ULデータメッ

50

セージが、第2のDMRSウインドウの最初のシンボル期間の間にスケジュールされないと決定し得る。いくつかの例では、第2のDMRSが第2のDMRSウインドウ中に受信されたかどうかを決定することは、第2のDMRSが第2のDMRSウインドウ中に受信されたと決定することを含む。一方、他の例では、第2のDMRSが第2のDMRSウインドウ中に受信されたかどうかを決定することは、第2のDMRSが第2のDMRSウインドウ中に受信されなかったと決定することを含む。

【0097】

[0105]閉ループ電力制御モジュール730は、図2～図4を参照しながら説明したように、第1のDMRSウインドウ中に第1のTPCコマンドを受信し得る。閉ループ電力制御モジュール730はまた、第2のDMRSウインドウ中に第2のTPCコマンドを受信し得る。閉ループ電力制御モジュール730は、ULデータメッセージが第2のDMRSウインドウの最初のシンボル期間の間にスケジュールされるかどうかの決定に基づいて第1のTPCコマンドを適用し得る。閉ループ電力制御モジュール730はまた、第2のDMRSウインドウ中に第2のTPCコマンドを受信し得る。閉ループ電力制御モジュール730はまた、ULデータメッセージが第2のDMRSウインドウの最初のシンボル期間の間にスケジュールされるかどうかの決定に基づいて第2のTPCコマンドを適用し得る。

【0098】

[0106]図8は、本開示の様々な態様による、低レイテンシUL電力制御をサポートするUEを含むシステム800の図を示す。システム800は、図1、図2および図5～図7を参照しながら説明したワイヤレスデバイス500、ワイヤレスデバイス600、またはUE115の一例であり得る、UE115-dを含み得る。UE115-dは、図5～図7を参照しながら説明した低レイテンシ電力制御モジュール510の一例であり得る、低レイテンシ電力制御モジュール810を含み得る。UE115-dはまた、低レイテンシ通信モジュール825を含み得る。UE115-dはまた、通信を送信するための構成要素と通信を受信するための構成要素とを含む、双方向音声およびデータ通信のための構成要素を含み得る。たとえば、UE115-dは基地局105-dと双方向に通信し得る。

【0099】

[0107]低レイテンシ通信モジュール825は、図1を参照しながら説明したように、低レイテンシ通信を協調させ得る。UE115-dはまた、プロセッサ805と、(ソフトウェア(SW)820を含む)メモリ815と、トランシーバ835と、1つまたは複数のアンテナ840とを含み得、その各々は、(たとえば、バス845を介して)互いに直接的にまたは間接的に通信し得る。トランシーバ835は、上記で説明したように、1つまたは複数のアンテナ840あるいはワイヤードリンクまたはワイヤレスリンクを介して、1つまたは複数のネットワークと双方向に通信し得る。たとえば、トランシーバ835は、基地局105または別のUE115と双方向に通信し得る。トランシーバ835は、パケットを変調し、変調されたパケットを送信のために1つまたは複数のアンテナ840に与え、1つまたは複数のアンテナ840から受信されたパケットを復調するためのモデムを含み得る。UE115-dは、単一のアンテナ840を含み得るが、UE115-dはまた、複数のワイヤレス送信を同時に送信または受信することが可能な複数のアンテナ840を有し得る。

【0100】

[0108]メモリ815は、ランダムアクセスメモリ(RAM)と、読取り専用メモリ(ROM)とを含み得る。メモリ815は、実行されたとき、プロセッサ805に本明細書で説明する様々な機能(たとえば、低レイテンシUL電力制御など)を実行させる命令を含むコンピュータ可読、コンピュータ実行可能ソフトウェア/ファームウェアコード820を記憶し得る。代替的に、ソフトウェア/ファームウェアコード820は、プロセッサ805によって直接的に実行可能でないことがあるが、(たとえば、コンパイルされ実行されたとき)コンピュータに本明細書で説明する機能を実行させ得る。プロセッサ805は、インテリジェントハードウェアデバイス(たとえば、中央処理装置(CPU)、マイク

10

20

30

40

50

ロコントローラ、特定用途向け集積回路（ASIC）など）を含み得る。

【0101】

[0109]図9は、本開示の様々な態様による、低レイテンシUL電力制御をサポートするワイヤレスデバイス900のブロック図を示す。ワイヤレスデバイス900は、図1～図4および図8を参照しながら説明した基地局105の態様の一例であり得る。ワイヤレスデバイス900は、受信機905、基地局低レイテンシ電力制御モジュール910、または送信機915を含み得る。ワイヤレスデバイス900はまた、プロセッサを含み得る。これらの構成要素の各々は互いに通信していることがある。

【0102】

[0110]受信機905は、パケット、ユーザデータ、または様々な情報チャネルに関連する制御情報（たとえば、制御チャネル、データチャネル、および低レイテンシUL電力制御に関する情報など）などの情報を受信し得る。情報は、基地局低レイテンシ電力制御モジュール910に、およびワイヤレスデバイス900の他の構成要素に受け渡され得る。いくつかの例では、受信機905は、第1の電力制御パラメータに基づいて第1のTTI持続時間に従って第1のUL送信を受信し、第2の電力制御パラメータに基づいて第2のTTI持続時間に従って第2のUL送信を受信し得る。いくつかの例では、受信機905は、第2のDMRSウィンドウ中にULデータメッセージを受信し得る。

【0103】

[0111]基地局低レイテンシ電力制御モジュール910は、第1のTTI持続時間に関連する第1の電力制御パラメータを送信することと、第2のTTI持続時間に関連する第2の電力制御パラメータを送信することと、第2のTTI持続時間は、第1のTTI持続時間よりも長いことがあり、第1の電力制御パラメータに基づいて第1のTTI持続時間に従って第1のUL送信を受信すること、および第2の電力制御パラメータに基づいて第2のTTI持続時間に従って第2のUL送信を受信することとを行い得る。

【0104】

[0112]送信機915は、ワイヤレスデバイス900の他の構成要素から受信された信号を送信し得る。いくつかの例では、送信機915は、トランシーバモジュールにおいて受信機905とコロケートされ得る。送信機915は単一のアンテナを含み得るか、または送信機915は複数のアンテナを含み得る。

【0105】

[0113]図10は、本開示の様々な態様による、低レイテンシUL電力制御をサポートするワイヤレスデバイス1000のブロック図を示す。ワイヤレスデバイス1000は、図1～図4、図8および図9を参照しながら説明したワイヤレスデバイス900または基地局105の態様の一例であり得る。ワイヤレスデバイス1000は、受信機905-a、基地局低レイテンシ電力制御モジュール910-a、または送信機915-aを含み得る。ワイヤレスデバイス1000はまた、プロセッサを含み得る。これらの構成要素の各々は互いに通信していることがある。基地局低レイテンシ電力制御モジュール910-aはまた、低レイテンシTPCモジュール1005と非低レイテンシTPCモジュール1010とを含み得る。

【0106】

[0114]受信機905-aは、基地局低レイテンシ電力制御モジュール910-aに、およびワイヤレスデバイス1000の他の構成要素に受け渡され得る情報を受信し得る。基地局低レイテンシ電力制御モジュール910-aは、図9を参照しながら説明した動作を実行し得る。送信機915-aは、ワイヤレスデバイス1000の他の構成要素から受信された信号を送信し得る。

【0107】

[0115]低レイテンシTPCモジュール1005は、図2～図4を参照しながら説明したように、第1のTTI持続時間に関連する第1の電力制御パラメータを送信し得る。低レイテンシTPCモジュール1005はまた、第1のDMRSウィンドウ中に第1のTPCコマンドを送信し得る。

10

20

30

40

50

【 0 1 0 8 】

[0116]図 2 ~ 図 4 を参照しながら説明したように、非低レイテンシ T P C モジュール 1 0 1 0 は、第 2 の T T I 持続時間に関連する第 2 の電力制御パラメータを送信し得、第 2 の T T I 持続時間は、第 1 の T T I 持続時間よりも長い。

【 0 1 0 9 】

[0117]図 1 1 は、本開示の様々な態様による、低レイテンシ U L 電力制御のためのワイヤレスデバイス 9 0 0 またはワイヤレスデバイス 1 0 0 0 の構成要素であり得る基地局低レイテンシ電力制御モジュール 9 1 0 - b のブロック図 1 1 0 0 を示す。基地局低レイテンシ電力制御モジュール 9 1 0 - b は、図 9 ~ 図 1 0 を参照しながら説明した基地局低レイテンシ電力制御モジュール 9 1 0 の態様の一例であり得る。基地局低レイテンシ電力制御モジュール 9 1 0 - b は、低レイテンシ T P C モジュール 1 0 0 5 - a と、非低レイテンシ T P C モジュール 1 0 1 0 - a と、基地局 D M R S ウインドウモジュール 1 1 0 5 と、D M R S モジュール 1 1 1 0 と、復調器 1 1 1 5 とを含み得る。これらのモジュールの各々は、図 1 0 を参照しながら説明した機能を実行し得る。基地局低レイテンシ電力制御モジュール 9 1 0 - b はまた、基地局電力ヘッドルーム報告モジュール 1 1 2 0 を含み得る。

10

【 0 1 1 0 】

[0118]基地局 D M R S ウインドウモジュール 1 1 0 5 は、図 2 ~ 図 4 を参照しながら説明したように、第 1 の D M R S ウインドウと第 2 の D M R S ウインドウとを識別し得る。

【 0 1 1 1 】

20

[0119]D M R S モジュール 1 1 1 0 は、図 2 ~ 図 4 を参照しながら説明したように、第 1 の T P C コマンドに基づいて第 1 の D M R S ウインドウ中に第 1 の D M R S を受信し得る。D M R S モジュール 1 1 1 0 はまた、第 2 の D M R S が第 2 の D M R S ウインドウ中に受信されたかどうかを決定し得る。

【 0 1 1 2 】

[0120]復調器 1 1 1 5 は、図 2 ~ 図 4 を参照しながら説明したように、決定に基づいて第 1 の D M R S または第 2 の D M R S を使用して U L データメッセージを復調し得る。いくつかの例では、U L データメッセージは、第 2 の D M R S に基づいて復調され得る。いくつかの例では、U L データメッセージは、第 2 の D M R S に基づいて復調され得る。

【 0 1 1 3 】

30

[0121]基地局電力ヘッドルーム報告モジュール 1 1 2 0 は、図 2 ~ 図 4 を参照しながら説明したように、第 2 の T T I 持続時間に関連する第 2 の電力ヘッドルームを示す第 2 の電力ヘッドルーム報告とともに第 1 の T T I 持続時間に関連する第 1 の電力ヘッドルームを示す第 1 の電力ヘッドルーム報告を受信し得る。

【 0 1 1 4 】

[0122]図 1 2 は、本開示の様々な態様による、低レイテンシ U L 電力制御のために構成された基地局 1 0 5 を含むシステム 1 2 0 0 の図を示す。システム 1 2 0 0 は、図 1、図 2 および図 9 ~ 図 1 1 を参照しながら説明したワイヤレスデバイス 9 0 0、ワイヤレスデバイス 1 0 0 0、または基地局 1 0 5 の一例であり得る、基地局 1 0 5 - e を含み得る。基地局 1 0 5 - e は、図 9 ~ 図 1 1 を参照しながら説明した基地局低レイテンシ電力制御モジュール 9 1 0 の一例であり得る、基地局低レイテンシ電力制御モジュール 1 2 1 0 を含み得る。基地局 1 0 5 - e はまた、通信を送信するための構成要素と通信を受信するための構成要素とを含む、双方向音声およびデータ通信のための構成要素を含み得る。たとえば、基地局 1 0 5 - e は、U E 1 1 5 - e または U E 1 1 5 - f と双方向に通信し得る。

40

【 0 1 1 5 】

[0123]いくつかの場合には、基地局 1 0 5 - e は、1 つまたは複数のワイヤードバックホールリンクを有し得る。基地局 1 0 5 - e は、コアネットワーク 1 3 0 へのワイヤードバックホールリンク（たとえば、S 1 インターフェースなど）を有し得る。基地局 1 0 5 - e はまた、基地局間バックホールリンク（たとえば、X 2 インターフェース）を介して

50

、基地局 105 - f および基地局 105 - g など、他の基地局 105 と通信し得る。基地局 105 の各々は、同じまたは異なるワイヤレス通信技術を使用して UE 115 と通信し得る。いくつかの場合には、基地局 105 - e は、基地局通信モジュール 1225 を利用して 105 - f または 105 - g などの他の基地局と通信し得る。いくつかの例では、基地局通信モジュール 1225 は、基地局 105 のうちのいくつかの間の通信を行うために、LTE/LTE-A ワイヤレス通信ネットワーク技術内の X2 インターフェースを与え得る。いくつかの例では、基地局 105 - e は、コアネットワーク 130 を通して他の基地局と通信し得る。いくつかの場合には、基地局 105 - e は、ネットワーク通信モジュール 1230 を通してコアネットワーク 130 と通信し得る。

【0116】

[0124] 基地局 105 - e は、プロセッサ 1205 と、(ソフトウェア (SW) 1220 を含む) メモリ 1215 と、トランシーバ 1235 と、1 つまたは複数のアンテナ 1240 とを含み得、それらの各々は、(たとえば、バスシステム 1245 を介して) 互いに直接的にまたは間接的に通信していることがある。トランシーバ 1235 は、1 つまたは複数のアンテナ 1240 を介して、マルチモードデバイスであり得る UE 115 と双方向に通信するように構成され得る。トランシーバ 1235 (または基地局 105 - e の他の構成要素) はまた、アンテナ 1240 を介して、1 つまたは複数の他の基地局 (図示せず) と双方向に通信するように構成され得る。トランシーバ 1235 は、パケットを変調し、変調されたパケットを送信のためにアンテナ 1240 に与え、アンテナ 1240 から受信されたパケットを復調するように構成されたモデムを含み得る。基地局 105 - e は、各々が 1 つまたは複数の関連するアンテナ 1240 をもつ、複数のトランシーバ 1235 を含み得る。トランシーバは、図 9 の組み合わされた受信機 905 と送信機 915 との一例であり得る。

【0117】

[0125] メモリ 1215 は RAM と ROM とを含み得る。メモリ 1215 はまた、実行されたとき、プロセッサ 1205 に本明細書で説明する様々な機能 (たとえば、低レイテンシ UL 電力制御、カバレッジ拡張技法を選択すること、呼処理、データベース管理、メッセージルーティングなど) を実行させるように構成された命令を含んでいるコンピュータ可読、コンピュータ実行可能ソフトウェアコード 1220 を記憶し得る。代替的に、ソフトウェア 1220 は、プロセッサ 1205 によって直接的に実行可能でないことがあるが、たとえば、コンパイルされ実行されたとき、コンピュータに本明細書で説明する機能を実行させるように構成され得る。プロセッサ 1205 は、インテリジェントハードウェアデバイス、たとえば、CPU、マイクロコントローラ、ASIC などを含み得る。プロセッサ 1205 は、エンコーダ、キュー (queue) 処理モジュール、ベースバンドプロセッサ、無線ヘッドコントローラ、デジタル信号プロセッサ (DSP) など、様々な専用プロセッサを含み得る。

【0118】

[0126] 基地局通信モジュール 1225 は、他の基地局 105 との通信を管理し得る。いくつかの場合には、通信管理モジュールが、他の基地局 105 と協働して UE 115 との通信を制御するためのコントローラまたはスケジューラを含み得る。たとえば、基地局通信モジュール 1225 は、ビームフォーミングまたはジョイント送信などの様々な干渉緩和技法のための UE 115 への送信のためのスケジューリングを協調させ得る。

【0119】

[0127] ワイヤレスデバイス 500、ワイヤレスデバイス 600、低レイテンシ電力制御モジュール 510、ワイヤレスデバイス 900、ワイヤレスデバイス 1000、およびシステム 1200 の構成要素は、適用可能な機能の一部または全部をハードウェアで実行するように適応された少なくとも 1 つの ASIC を用いて、個々にまたは集合的にインプリメントされ (be implemented) 得る。代替的に、それらの機能は、少なくとも 1 つの IC 上で、1 つまたは複数の他の処理ユニット (またはコア) によって実行され得る。他の例では、当技術分野で知られている任意の様式でプログラムされ得る、他のタイプの集積回

10

20

30

40

50

路（たとえば、ストラクチャード／プラットフォームASIC、フィールドプログラマブルゲートアレイ（FPGA）、または別のセミカスタムIC）が使用され得る。各ユニットの機能はまた、全体的または部分的に、１つまたは複数の汎用または特定用途向けプロセッサによって実行されるようにフォーマットされた、メモリ中に具現化された命令を用いてインプリメントされ得る。

【0120】

[0128]図13は、本開示の様々な態様による、低レイテンシUL電力制御のための方法1300を示すフローチャートを示す。方法1300の動作は、図1～図12を参照しながら説明したように、UE115またはその構成要素によってインプリメントされ得る。たとえば、方法1300の動作は、図5～図8を参照しながら説明したように、低レイテンシ電力制御モジュール510によって実行され得る。いくつかの例では、UE115は、以下で説明する機能を実行するようにUE115の機能要素を制御するためのコードのセットを実行し得る。追加または代替として、UE115は、専用ハードウェアを使用して、以下で説明する態様機能を実行し得る。

10

【0121】

[0129]ブロック1305において、UE115は、図2～図4を参照しながら説明したように、第1のTTI持続時間のための第1の電力制御パラメータに少なくとも部分的に基づいて第1のTTI持続時間のための第1のUL電力制限を決定し得る。いくつかの例では、ブロック1305の動作は、図6を参照しながら説明したように、低レイテンシ電力制限モジュール605によって実行され得る。

20

【0122】

[0130]ブロック1310において、UE115は、図2～図4を参照しながら説明したように、第2のTTI持続時間が第1のTTI持続時間よりも長いように、第2のTTI持続時間のための第2の電力制御パラメータに少なくとも部分的に基づいて第2のTTI持続時間のための第2のUL電力制限を決定し得る。いくつかの例では、ブロック1310の動作は、図6を参照しながら説明したように、非低レイテンシ電力制限モジュール610によって実行され得る。

【0123】

[0131]ブロック1315において、UE115は、図2～図4を参照しながら説明したように、第1のUL電力制限と第2のUL電力制限とに少なくとも部分的に基づいて第1のTTI持続時間を有する第1のTTI中に送信し得る。いくつかの例では、ブロック1315の動作は、図5を参照しながら説明したように、送信機515によって実行され得る。

30

【0124】

[0132]図14は、本開示の様々な態様による、低レイテンシUL電力制御のための方法1400を示すフローチャートを示す。方法1400の動作は、図1～図12を参照しながら説明したように、UE115またはその構成要素によってインプリメントされ得る。たとえば、方法1400の動作は、図5～図8を参照しながら説明したように、低レイテンシ電力制御モジュール510によって実行され得る。いくつかの例では、UE115は、以下で説明する機能を実行するようにUE115の機能要素を制御するためのコードのセットを実行し得る。追加または代替として、UE115は、専用ハードウェアを使用して、以下で説明する態様機能を実行し得る。方法1400はまた、図13の方法1300の態様を組み込み得る。

40

【0125】

[0133]ブロック1405において、UE115は、図2～図4を参照しながら説明したように、第1のTTI持続時間のための第1の電力制御パラメータに少なくとも部分的に基づいて第1のTTI持続時間のための第1のUL電力制限を決定し得る。いくつかの例では、ブロック1405の動作は、図6を参照しながら説明したように、低レイテンシ電力制限モジュール605によって実行され得る。

【0126】

50

【0134】ブロック 1 4 1 0 において、UE 1 1 5 は、図 2 ~ 図 4 を参照しながら説明したように、第 2 の T T I 持続時間が第 1 の T T I 持続時間よりも長いように、第 2 の T T I 持続時間のための第 2 の電力制御パラメータに少なくとも部分的に基づいて第 2 の T T I 持続時間のための第 2 の U L 電力制限を決定し得る。いくつかの例では、ブロック 1 4 1 0 の動作は、図 6 を参照しながら説明したように、非低レイテンシ電力制限モジュール 6 1 0 によって実行され得る。

【 0 1 2 7 】

【0135】ブロック 1 4 1 5 において、UE 1 1 5 は、図 2 ~ 図 4 を参照しながら説明したように、第 1 の U L 電力制限と第 2 の U L 電力制限とに少なくとも部分的に基づいて第 1 の T T I 持続時間を有する第 1 の T T I 中に送信し得る。いくつかの例では、ブロック 1 4 1 5 の動作は、図 5 を参照しながら説明したように、送信機 5 1 5 によって実行され得る。

10

【 0 1 2 8 】

【0136】ブロック 1 4 2 0 において、UE 1 1 5 は、図 2 ~ 図 4 を参照しながら説明したように、第 1 の T T I 持続時間に関連する第 1 の電力ヘッドルームと第 2 の T T I 持続時間に関連する第 2 の電力ヘッドルームとを決定し得る。いくつかの例では、ブロック 1 4 2 0 の動作は、図 7 を参照しながら説明したように、電力ヘッドルーム報告モジュール 7 1 0 によって実行され得る。

【 0 1 2 9 】

【0137】ブロック 1 4 2 5 において、UE 1 1 5 は、図 2 ~ 図 4 を参照しながら説明したように、第 2 の電力ヘッドルームを示す第 2 の電力ヘッドルーム報告とともに第 1 の電力ヘッドルームを示す第 1 の電力ヘッドルーム報告を送信し得る。いくつかの例では、ブロック 1 4 2 5 の動作は、図 5 を参照しながら説明したように、送信機 5 1 5 によって実行され得る。

20

【 0 1 3 0 】

【0138】図 1 5 は、本開示の様々な態様による、低レイテンシ U L 電力制御のための方法 1 5 0 0 を示すフローチャートを示す。方法 1 5 0 0 の動作は、図 1 ~ 図 1 2 を参照しながら説明したように、UE 1 1 5 またはその構成要素によってインプリメントされ得る。たとえば、方法 1 5 0 0 の動作は、図 5 ~ 図 8 を参照しながら説明したように、低レイテンシ電力制御モジュール 5 1 0 によって実行され得る。いくつかの例では、UE 1 1 5 は、以下で説明する機能を実行するように UE 1 1 5 の機能要素を制御するためのコードのセットを実行し得る。追加または代替として、UE 1 1 5 は、専用ハードウェアを使用して、以下で説明する態様機能を実行し得る。方法 1 5 0 0 はまた、図 1 3 ~ 図 1 4 の方法 1 3 0 0、および 1 4 0 0 の態様を組み込み得る。

30

【 0 1 3 1 】

【0139】ブロック 1 5 0 5 において、UE 1 1 5 は、図 2 ~ 図 4 を参照しながら説明したように、第 1 の干渉特性に少なくとも部分的に基づいてサブフレームの第 1 のセットを識別し、第 2 の干渉特性に少なくとも部分的に基づいてサブフレームの第 2 のセットを識別し得る。いくつかの例では、ブロック 1 5 0 5 の動作は、図 7 を参照しながら説明したように、干渉設定モジュール 7 1 5 によって実行され得る。

40

【 0 1 3 2 】

【0140】ブロック 1 5 1 0 において、UE 1 1 5 は、図 2 ~ 図 4 を参照しながら説明したように、第 1 の U L 電力制限または第 2 の U L 電力制限が電力制御変数の第 1 のセットまたは第 2 のセットに少なくとも部分的に基づくように、サブフレームの第 1 のセットのための電力制御変数の第 1 のセットとサブフレームの第 2 のセットのための電力制御変数の第 2 のセットとを維持し得る。いくつかの例では、ブロック 1 5 1 0 の動作は、図 7 を参照しながら説明したように、干渉設定モジュール 7 1 5 によって実行され得る。

【 0 1 3 3 】

【0141】ブロック 1 5 1 5 において、UE 1 1 5 は、図 2 ~ 図 4 を参照しながら説明したように、第 1 の T T I 持続時間のための第 1 の電力制御パラメータに少なくとも部分的に

50

基づいて第1のTTI持続時間のための第1のUL電力制限を決定し得る。いくつかの例では、ブロック1515の動作は、図6を参照しながら説明したように、低レイテンシ電力制限モジュール605によって実行され得る。

【0134】

[0142]ブロック1520において、UE115は、図2～図4を参照しながら説明したように、第2のTTI持続時間が第1のTTI持続時間よりも長いように、第2のTTI持続時間のための第2の電力制御パラメータに少なくとも部分的に基づいて第2のTTI持続時間のための第2のUL電力制限を決定し得る。いくつかの例では、ブロック1520の動作は、図6を参照しながら説明したように、非低レイテンシ電力制限モジュール610によって実行され得る。

10

【0135】

[0143]ブロック1525において、UE115は、図2～図4を参照しながら説明したように、第1のUL電力制限と第2のUL電力制限とに少なくとも部分的に基づいて第1のTTI持続時間を有する第1のTTI中に送信し得る。いくつかの例では、ブロック1525の動作は、図5を参照しながら説明したように、送信機515によって実行され得る。

【0136】

[0144]図16は、本開示の様々な態様による、低レイテンシUL電力制御のための方法1600を示すフローチャートを示す。方法1600の動作は、図1～図12を参照しながら説明したように、UE115またはその構成要素によってインプリメントされ得る。たとえば、方法1600の動作は、図5～図8を参照しながら説明したように、低レイテンシ電力制御モジュール510によって実行され得る。いくつかの例では、UE115は、以下で説明する機能を実行するようにUE115の機能要素を制御するためのコードのセットを実行し得る。追加または代替として、UE115は、専用ハードウェアを使用して、以下で説明する態様機能を実行し得る。方法1600はまた、図13～図15の方法1300、1400、および1500の態様を組み込み得る。

20

【0137】

[0145]ブロック1605において、UE115は、図2～図4を参照しながら説明したように、第1のTTI持続時間のための第1の電力制御パラメータに少なくとも部分的に基づいて第1のTTI持続時間のための第1のUL電力制限を決定し得る。いくつかの例では、ブロック1605の動作は、図6を参照しながら説明したように、低レイテンシ電力制限モジュール605によって実行され得る。

30

【0138】

[0146]ブロック1610において、UE115は、図2～図4を参照しながら説明したように、第2のTTI持続時間が第1のTTI持続時間よりも長いように、第2のTTI持続時間のための第2の電力制御パラメータに少なくとも部分的に基づいて第2のTTI持続時間のための第2のUL電力制限を決定し得る。いくつかの例では、ブロック1610の動作は、図6を参照しながら説明したように、非低レイテンシ電力制限モジュール610によって実行され得る。

【0139】

40

[0147]ブロック1615において、UE115は、図2～図4を参照しながら説明したように、第2のTTIが第1のTTIを含むように、第1のTTIのための第1のメッセージが、第2のTTI持続時間を有する第2のTTIのための第2のメッセージ中に発生するようにスケジュールされるかどうかを決定し得る。いくつかの例では、ブロック1615の動作は、図7を参照しながら説明したように、電力調整モジュール720によって実行され得る。

【0140】

[0148]ブロック1620において、UE115は、図2～図4を参照しながら説明したように、第1のメッセージが第2のメッセージ中に発生すると決定されたかどうか少なくとも部分的に基づいて第2のメッセージのための第2のUL電力制限に調整ファクタを

50

適用し得る。いくつかの例では、ブロック 1 6 2 0 の動作は、図 7 を参照しながら説明したように、電力調整モジュール 7 2 0 によって実行され得る。

【 0 1 4 1 】

[0149] ブロック 1 6 2 5 において、UE 1 1 5 は、図 2 ~ 図 4 を参照しながら説明したように、第 1 の UL 電力制限と第 2 の UL 電力制限とに少なくとも部分的に基づいて第 1 の T T I 持続時間を有する第 1 の T T I 中に送信し得る。いくつかの例では、ブロック 1 6 2 5 の動作は、図 5 を参照しながら説明したように、送信機 5 1 5 によって実行され得る。

【 0 1 4 2 】

[0150] 図 1 7 は、本開示の様々な態様による、低レイテンシ UL 電力制御のための方法 1 7 0 0 を示すフローチャートを示す。方法 1 7 0 0 の動作は、図 1 ~ 図 1 2 を参照しながら説明したように、UE 1 1 5 またはその構成要素によってインプリメントされ得る。たとえば、方法 1 7 0 0 の動作は、図 5 ~ 図 8 を参照しながら説明したように、低レイテンシ電力制御モジュール 5 1 0 によって実行され得る。いくつかの例では、UE 1 1 5 は、以下で説明する機能を実行するように UE 1 1 5 の機能要素を制御するためのコードのセットを実行し得る。追加または代替として、UE 1 1 5 は、専用ハードウェアを使用して、以下で説明する態様機能を実行し得る。方法 1 7 0 0 はまた、図 1 3 ~ 図 1 6 の方法 1 3 0 0、1 4 0 0、1 5 0 0、および 1 6 0 0 の態様を組み込み得る。

【 0 1 4 3 】

[0151] ブロック 1 7 0 5 において、UE 1 1 5 は、図 2 ~ 図 4 を参照しながら説明したように、第 1 の D M R S ウィンドウと第 2 の D M R S ウィンドウとを識別し得る。いくつかの例では、ブロック 1 7 0 5 の動作は、図 7 を参照しながら説明したように、D M R S ウィンドウモジュール 7 2 5 によって実行され得る。

【 0 1 4 4 】

[0152] ブロック 1 7 1 0 において、UE 1 1 5 は、図 2 ~ 図 4 を参照しながら説明したように、第 1 の D M R S ウィンドウ中に第 1 の T P C コマンドを受信し得る。いくつかの例では、ブロック 1 7 1 0 の動作は、図 7 を参照しながら説明したように、閉ループ電力制御モジュール 7 3 0 によって実行され得る。

【 0 1 4 5 】

[0153] ブロック 1 7 1 5 において、UE 1 1 5 は、図 2 ~ 図 4 を参照しながら説明したように、第 2 の T P C コマンドが第 2 の D M R S ウィンドウ中に受信されるかどうかを決定し得る。いくつかの例では、ブロック 1 7 1 5 の動作は、図 7 を参照しながら説明したように、D M R S ウィンドウモジュール 7 2 5 によって実行され得る。

【 0 1 4 6 】

[0154] ブロック 1 7 2 0 において、UE 1 1 5 は、図 2 ~ 図 4 を参照しながら説明したように、決定に少なくとも部分的に基づいて第 2 の D M R S ウィンドウ中に UL データメッセージを送信し得る。いくつかの例では、ブロック 1 7 2 0 の動作は、図 5 を参照しながら説明したように、送信機 5 1 5 によって実行され得る。

【 0 1 4 7 】

[0155] 図 1 8 は、本開示の様々な態様による、低レイテンシ UL 電力制御のための方法 1 8 0 0 を示すフローチャートを示す。方法 1 8 0 0 の動作は、図 1 ~ 図 1 2 を参照しながら説明したように、UE 1 1 5 またはその構成要素によってインプリメントされ得る。たとえば、方法 1 8 0 0 の動作は、図 5 ~ 図 8 を参照しながら説明したように、低レイテンシ電力制御モジュール 5 1 0 によって実行され得る。いくつかの例では、UE 1 1 5 は、以下で説明する機能を実行するように UE 1 1 5 の機能要素を制御するためのコードのセットを実行し得る。追加または代替として、UE 1 1 5 は、専用ハードウェアを使用して、以下で説明する態様機能を実行し得る。方法 1 8 0 0 はまた、図 1 3 ~ 図 1 7 の方法 1 3 0 0、1 4 0 0、1 5 0 0、1 6 0 0、および 1 7 0 0 の態様を組み込み得る。

【 0 1 4 8 】

[0156] ブロック 1 8 0 5 において、UE 1 1 5 は、図 2 ~ 図 4 を参照しながら説明した

10

20

30

40

50

ように、第1のDMRSウインドウと第2のDMRSウインドウとを識別し得る。いくつかの例では、ブロック1805の動作は、図7を参照しながら説明したように、DMRSウインドウモジュール725によって実行され得る。

【0149】

[0157]ブロック1810において、UE115は、図2～図4を参照しながら説明したように、第1のDMRSウインドウ中に第1のTPCコマンドを受信し得る。いくつかの例では、ブロック1810の動作は、図7を参照しながら説明したように、閉ループ電力制御モジュール730によって実行され得る。

【0150】

[0158]ブロック1815において、UE115は、図2～図4を参照しながら説明したように、第2のDMRSウインドウ中に第2のTPCコマンドを受信し得る。いくつかの例では、ブロック1815の動作は、図7を参照しながら説明したように、閉ループ電力制御モジュール730によって実行され得る。

【0151】

[0159]ブロック1820において、UE115は、図2～図4を参照しながら説明したように、第2のTPCコマンドが第2のDMRSウインドウ中に受信されるかどうかを決定し得る。いくつかの例では、ブロック1820の動作は、図7を参照しながら説明したように、DMRSウインドウモジュール725によって実行され得る。

【0152】

[0160]ブロック1825において、UE115は、図2～図4を参照しながら説明したように、ULデータメッセージが第2のDMRSウインドウの最初のシンボル期間の間にスケジュールされると決定し得る。いくつかの例では、ブロック1825の動作は、図7を参照しながら説明したように、DMRSウインドウモジュール725によって実行され得る。

【0153】

[0161]ブロック1830において、UE115は、図2～図4を参照しながら説明したように、ULデータメッセージが最初のシンボル期間の間にスケジュールされるかどうか、または第2のTPCコマンドが第2のDMRSウインドウ中に受信されるかどうか、またはその両方の決定に少なくとも部分的に基づいて第2のDMRSウインドウ中にULデータメッセージを送信し得る。いくつかの例では、ブロック1830の動作は、図5を参照しながら説明したように、送信機515によって実行され得る。

【0154】

[0162]図19は、本開示の様々な態様による、低レイテンシUL電力制御のための方法1900を示すフローチャートを示す。方法1900の動作は、図1～図12を参照しながら説明したように、基地局105またはその構成要素によってインプリメントされ得る。たとえば、方法1900の動作は、図9～図12を参照しながら説明したように、基地局低レイテンシ電力制御モジュール910によって実行され得る。いくつかの例では、基地局105は、以下で説明する機能を実行するように基地局105の機能要素を制御するためのコードのセットを実行し得る。追加または代替として、基地局105は、専用ハードウェアを使用して、以下で説明する態様機能を実行し得る。方法1900はまた、図13～図18の方法1300、1400、1500、1600、1700、および1800の態様を組み込み得る。

【0155】

[0163]ブロック1905において、基地局105は、図2～図4を参照しながら説明したように、第1のTTI持続時間に関連する第1の電力制御パラメータを送信し得る。いくつかの例では、ブロック1905の動作は、図10を参照しながら説明したように、低レイテンシTPCモジュール1005によって実行され得る。

【0156】

[0164]ブロック1910において、基地局105は、図2～図4を参照しながら説明したように、第2のTTI持続時間が第1のTTI持続時間よりも長いように、第2のTT

10

20

30

40

50

I 持続時間に関連する第 2 の電力制御パラメータを送信し得る。いくつかの例では、ブロック 1910 の動作は、図 10 を参照しながら説明したように、非低レイテンシ TPC モジュール 1010 によって実行され得る。

【0157】

[0165] ブロック 1915 において、基地局 105 は、図 2 ~ 図 4 を参照しながら説明したように、第 1 の電力制御パラメータに少なくとも部分的に基づいて第 1 の TTI 持続時間に従って第 1 の UL 送信を受信し、第 2 の電力制御パラメータに少なくとも部分的に基づいて第 2 の TTI 持続時間に従って第 2 の UL 送信を受信し得る。いくつかの例では、ブロック 1915 の動作は、図 9 を参照しながら説明したように、受信機 905 によって実行され得る。

10

【0158】

[0166] 図 20 は、本開示の様々な態様による、低レイテンシ UL 電力制御のための方法 2000 を示すフローチャートを示す。方法 2000 の動作は、図 1 ~ 図 12 を参照しながら説明したように、基地局 105 またはその構成要素によってインプリメントされ得る。たとえば、方法 2000 の動作は、図 9 ~ 図 12 を参照しながら説明したように、基地局低レイテンシ電力制御モジュール 910 によって実行され得る。いくつかの例では、基地局 105 は、以下で説明する機能を実行するように基地局 105 の機能要素を制御するためのコードのセットを実行し得る。追加または代替として、基地局 105 は、専用ハードウェアを使用して、以下で説明する態様機能を実行し得る。方法 2000 はまた、図 13 ~ 図 19 の方法 1300、1400、1500、1600、1700、1800、および 1900 の態様を組み込み得る。

20

【0159】

[0167] ブロック 2005 において、基地局 105 は、図 2 ~ 図 4 を参照しながら説明したように、第 1 の DMR S ウインドウと第 2 の DMR S ウインドウとを識別し得る。いくつかの例では、ブロック 2005 の動作は、図 7 を参照しながら説明したように、DMR S ウインドウモジュール 725 によって実行され得る。

【0160】

[0168] ブロック 2010 において、基地局 105 は、図 2 ~ 図 4 を参照しながら説明したように、第 1 の DMR S ウインドウ中に第 1 の TPC コマンドを送信し得る。いくつかの例では、ブロック 2010 の動作は、図 10 を参照しながら説明したように、低レイテンシ TPC モジュール 1005 によって実行され得る。

30

【0161】

[0169] ブロック 2015 において、基地局 105 は、図 2 ~ 図 4 を参照しながら説明したように、第 1 の TPC コマンドに少なくとも部分的に基づいて第 1 の DMR S ウインドウ中に第 1 の DMR S を受信し得る。いくつかの例では、ブロック 2015 の動作は、図 10 を参照しながら説明したように、DMR S モジュール 1110 によって実行され得る。

【0162】

[0170] ブロック 2020 において、基地局 105 は、図 2 ~ 図 4 を参照しながら説明したように、第 2 の DMR S が第 2 の DMR S ウインドウ中に受信されたかどうかを決定し得る。いくつかの例では、ブロック 2020 の動作は、図 10 を参照しながら説明したように、DMR S モジュール 1110 によって実行され得る。

40

【0163】

[0171] ブロック 2025 において、基地局 105 は、図 2 ~ 図 4 を参照しながら説明したように、第 2 の DMR S ウインドウ中に UL データメッセージを受信し得る。いくつかの例では、ブロック 2025 の動作は、図 9 を参照しながら説明したように、受信機 905 によって実行され得る。

【0164】

[0172] ブロック 2030 において、基地局 105 は、図 2 ~ 図 4 を参照しながら説明したように、決定に少なくとも部分的に基づいて第 1 の DMR S または第 2 の DMR S を使

50

用してULデータメッセージを復調し得る。いくつかの例では、ブロック2030の動作は、図10を参照しながら本明細書で説明したように、復調器1115によって実行され得る。

【0165】

[0173]したがって、方法1300、1400、1500、1600、1700、1800、1900、および2000は、低レイテンシUL電力制御を与え得る。方法1300、1400、1500、1600、1700、1800、1900、および2000は可能なインプリメンテーション(implementation)を説明していること、ならびに動作およびステップは、他のインプリメンテーションが可能であるように、並べ替えられるかまたは場合によっては修正され得ることに留意されたい。いくつかの例では、方法1300、1400、1500、1600、1700、1800、1900、および2000のうちの2つまたはそれより多くからの態様が組み合わせられ得る。

10

【0166】

[0174]本明細書の説明は例を与えるものであり、特許請求の範囲に記載される範囲、適用可能性、または例を限定するものではない。本開示の範囲から逸脱することなく、説明した要素の機能および構成において変更が行われ得る。様々な例は、適宜に、様々な手順または構成要素を省略、置換、または追加し得る。また、いくつかの例に関して説明される特徴は、他の例において組み合わせられ得る。

【0167】

[0175]本明細書で説明した技法は、符号分割多元接続(CDMA)、時分割多元接続(TDMA)、周波数分割多元接続(FDMA)、直交周波数分割多元接続(OFDMA)、シングルキャリア周波数分割多元接続(SC-FDMA)、および他のシステムなど、様々なワイヤレス通信システムのために使用され得る。「システム」および「ネットワーク」という用語はしばしば互換的に使用される。CDMAシステムは、CDMA2000、ユニバーサル地上波無線アクセス(UTRA)などの無線技術をインプリメントし得る。CDMA2000は、IS-2000、IS-95、およびIS-856規格をカバーする。IS-2000リリース0およびAは、一般に、CDMA2000 1X、1Xなどと呼ばれる。IS-856(TIA-856)は、一般に、CDMA2000 1xEV-DO、高速パケットデータ(HRPD: High Rate Packet Data)などと呼ばれる。UTRAは、広帯域CDMA(WCDMA(登録商標))とCDMAの他の変形態とを含む。TDMAシステムは、モバイル通信用グローバルシステム(GSM(登録商標))などの無線技術をインプリメントし得る。OFDMAシステムは、ウルトラモバイルブロードバンド(UMB)、発展型UTRA(E-UTRA: Evolved UTRA)、IEEE 802.11(Wi-Fi(登録商標))、IEEE 802.16(WiMAX(登録商標))、IEEE 802.20、Flash-OFDMなどの無線技術をインプリメントし得る。UTRAおよびE-UTRAは、Universal Mobile Telecommunications system(UMTS)の一部である。第3世代パートナーシッププロジェクト(3GPP(登録商標))LTEおよびLTE-Aは、E-UTRAを使用するUMTSの新しいリリースである。UTRA、E-UTRA、UMTS、LTE、LTE-AおよびGSMは、3GPPと称する団体からの文書に記載されている。CDMA2000およびUMBは、「第3世代パートナーシッププロジェクト2」(3GPP2)と称する団体からの文書に記載されている。本明細書で説明した技法は、上述のシステムおよび無線技術ならびに他のシステムおよび無線技術に使用され得る。しかしながら、本明細書の説明は、例としてLTEシステムについて説明し、上記の説明の大部分においてLTE用語が使用されるが、本技法はLTEの適用例以外に適用可能である。

20

30

40

【0168】

[0176]本明細書で説明するそのようなネットワークを含むLTE/LTE-Aネットワークでは、発展型ノードB(eNB)という用語は、概して、基地局を表すために使用され得る。本明細書で説明する1つまたは複数のワイヤレス通信システムは、異なるタイプのeNBが様々な地理的領域にカバレッジを与える異種LTE/LTE-Aネットワーク

50

を含み得る。たとえば、各 eNB または基地局は、マクロセル、スモールセル、または他のタイプのセルに通信カバレッジを与え得る。「セル」という用語は、コンテキストに応じて、基地局、基地局に関連するキャリアもしくはコンポーネントキャリア、またはキャリアもしくは基地局のカバレッジエリア（たとえば、セクタなど）を記述するために使用され得る 3GPP 用語である。

【0169】

[0177] 基地局は、基地トランシーバ局、無線基地局、アクセスポイント、無線トランシーバ、ノード B、eNB、ホームノード B、ホーム e ノード B、または何らかの他の適切な用語を含み得るか、またはそのように当業者によって呼ばれることがある。基地局のための地理的カバレッジエリアは、カバレッジエリアの一部分のみを構成するセクタに分割され得る。本明細書で説明される 1 つまたは複数のワイヤレス通信システムは、異なるタイプの基地局（たとえば、マクロまたはスモールセル基地局）を含み得る。本明細書で説明する UE は、マクロ eNB、スモールセル eNB、リレー基地局などを含む、様々なタイプの基地局およびネットワーク機器と通信することが可能であり得る。異なる技術のための重複する地理的カバレッジエリアがあり得る。

【0170】

[0178] マクロセルは、概して、比較的大きい地理的エリア（たとえば、半径数キロメートル）をカバーし、ネットワークプロバイダのサービスに加入している UE による無制限アクセスを可能にし得る。スモールセルは、マクロセルと同じまたは異なる（たとえば、ライセンスされた、ライセンスされていないなどの）周波数帯域で動作し得る、マクロセルと比較して低電力の基地局である。スモールセルは、様々な例によれば、ピコセルと、フェムトセルと、マイクロセルとを含み得る。ピコセルは、たとえば、小さい地理的エリアをカバーすることができ、ネットワークプロバイダのサービスに加入している UE による無制限アクセスを可能にすることができる。また、フェムトセルは、小さい地理的エリア（たとえば、自宅）をカバーし得、フェムトセルとの関連を有する UE（たとえば、限定加入者グループ（CSG: closed subscriber group）中の UE、自宅内のユーザのための UE など）による制限付きアクセスを与え得る。マクロセルのための eNB は、マクロ eNB と呼ばれることがある。スモールセルのための eNB は、スモールセル eNB、ピコ eNB、フェムト eNB、またはホーム eNB と呼ばれることがある。eNB は、1 つまたは複数（たとえば、2 つ、3 つ、4 つなど）のセル（たとえば、コンポーネントキャリア）をサポートし得る。UE は、マクロ eNB、スモールセル eNB、リレー基地局などを含む、様々なタイプの基地局およびネットワーク機器と通信することが可能であり得る。

【0171】

[0179] 本明細書で説明する 1 つまたは複数のワイヤレス通信システムは、同期動作または非同期動作をサポートし得る。同期動作の場合、基地局は、同様のフレームタイミングを有し得、異なる基地局からの送信は、時間的にほぼアラインされ（be approximately aligned）得る。非同期動作の場合、基地局は異なるフレームタイミングを有し得、異なる基地局からの送信は時間的にアラインされないことがある。本明細書で説明する技法は、同期動作または非同期動作のいずれかのために使用され得る。

【0172】

[0180] 本明細書で説明する DL 送信は順方向リンク送信と呼ばれることもあり、UL 送信は逆方向リンク送信と呼ばれることもある。たとえば、図 1 および図 2 のワイヤレス通信システム 100 および 200 を含む本明細書で説明する各通信リンクは、1 つまたは複数のキャリアを含み得、ここで、各キャリアは、複数のサブキャリア（たとえば、異なる周波数の波形信号）から構成される信号であり得る。各変調された信号は、異なるサブキャリア上で送られ得、制御情報（たとえば、基準信号、制御チャネルなど）、オーバーヘッド情報、ユーザデータなどを搬送し得る。本明細書で説明する通信リンク（たとえば、図 1 の通信リンク 125）は、周波数分割複信（FDD）動作を使用して（たとえば、対（paired）スペクトルリソースを使用して）または時分割複信（TDD）動作を使用して

(たとえば、不對(unpaired)スペクトルリソースを使用して)双方向通信を送信し得る。FDD(たとえば、フレーム構造タイプ1)およびTDD(たとえば、フレーム構造タイプ2)のためのフレーム構造が定義され得る。

【0173】

[0181]添付の図面に関して本明細書に記載された説明は、例示的な構成を説明しており、インプリメントされ得るまたは特許請求の範囲内に入るすべての例を表すとは限らない。本明細書で使用される「例示的」という用語は、「例、事例、または例示の働きをすること」を意味し、「好ましい」または「他の例よりも有利な」を意味しない。詳細な説明は、説明される技法の理解を与えるための具体的な詳細を含む。ただし、これらの技法は、これらの具体的な詳細なしに実施され得る。いくつかの事例では、説明した例の概念を不明瞭にすることを回避するために、よく知られている構造およびデバイスがブロック図の形式で示される。

10

【0174】

[0182]添付の図では、同様の構成要素または特徴は同じ参照ラベルを有し得る。さらに、同じタイプの様々な構成要素が、参照ラベルの後に、ダッシュと、同様の構成要素を区別する第2のラベルとを続けることによって区別され得る。第1の参照ラベルだけが本明細書において使用される場合、その説明は、第2の参照ラベルにかかわらず、同じ第1の参照ラベルを有する同様の構成要素のいずれにも適用可能である。

【0175】

[0183]本明細書で説明した情報および信号は、多種多様な技術および技法のいずれかをを使用して表され得る。たとえば、上の説明全体にわたって参照され得るデータ、命令、コマンド、情報、信号、ビット、シンボル、およびチップは、電圧、電流、電磁波、磁場もしくは磁気粒子、光場もしくは光粒子、またはそれらの任意の組合せによって表され得る。

20

【0176】

[0184]本明細書の開示に関して説明した様々な例示的なブロックおよびモジュールは、汎用プロセッサ、DSP、ASIC、FPGAもしくは他のプログラマブル論理デバイス、個別ゲートもしくはトランジスタ論理、個別ハードウェア構成要素、または本明細書で説明した機能を実行するように設計されたそれらの任意の組合せを用いてインプリメント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、プロセッサは、任意の従来のプロセッサ、コントローラ、マイクロコントローラ、または状態機械であり得る。プロセッサは、コンピューティングデバイスの組合せ(たとえば、DSPとマイクロプロセッサとの組合せ、複数のマイクロプロセッサ、DSPコアと連携する1つまたは複数のマイクロプロセッサ、あるいは任意の他のそのような構成)としてもインプリメントされ得る。

30

【0177】

[0185]本明細書で説明する機能は、ハードウェア、プロセッサによって実行されるソフトウェア、ファームウェア、またはそれらの任意の組合せでインプリメントされ得る。プロセッサによって実行されるソフトウェアでインプリメントされる場合、機能は、1つまたは複数の命令またはコードとしてコンピュータ可読媒体上に記憶されるか、あるいはコンピュータ可読媒体を介して送信され得る。他の例およびインプリメンテーションは、本開示の範囲および添付の特許請求の範囲内に入る。たとえば、ソフトウェアの性質により、上記で説明した機能は、プロセッサによって実行されるソフトウェア、ハードウェア、ファームウェア、ハードワイヤリング、またはこれらのうちのいずれかの組合せを使用してインプリメントされ得る。機能をインプリメントする特徴はまた、異なる物理的ロケーションにおいて機能の部分がインプリメントされるように分散されることを含めて、様々な位置に物理的に配置され得る。また、特許請求の範囲中を含む本明細書で使用する「および/または」という用語は、2つ以上の項目の列挙において使用されるとき、列挙された項目のうちのいずれか1つが単独で採用され得るか、または列挙された項目のうちの2つ以上の任意の組合せが採用され得ることを意味する。たとえば、組成が構成要素A、B

40

50

、および／またはCを含んでいるものとして説明される場合、その組成は、Aのみ、Bのみ、Cのみ、AとBの組合せ、AとCの組合せ、BとCの組合せ、またはAとBとCの組合せを含んでいることがある。また、特許請求の範囲を含めて、本明細書で使用されるとき、項目の列挙（たとえば、「のうちの少なくとも1つ」あるいは「のうちの1つまたは複数」などの句で終わる項目の列挙）の中で使用されるような「または」は、たとえば、「A、B、またはCのうちの少なくとも1つ」という列挙が、AまたはBまたはCまたはA BまたはA CまたはB CまたはA B C（すなわち、AおよびBおよびC）を意味するような選言的列挙を示す。

【0178】

[0186] 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、非一時的コンピュータ記憶媒体と通信媒体の両方を含む。非一時的記憶媒体は、汎用または専用コンピュータによってアクセスされ得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、非一時的コンピュータ可読媒体は、RAM、ROM、電氣的消去可能プログラマブル読取り専用メモリ（EEPROM（登録商標））、コンパクトディスク（CD）ROMまたは他の光ディスクストレージ、磁気ディスクストレージまたは他の磁気ストレージデバイス、あるいは命令またはデータ構造の形態の所望のプログラムコード手段を搬送または記憶するために使用され得、汎用もしくは専用コンピュータ、または汎用もしくは専用プロセッサによってアクセスされ得る、任意の他の非一時的媒体を含むことができる。また、いかなる接続もコンピュータ可読媒体と適切に呼ばれる。たとえば、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、または他のリモートソースから送信される場合、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は、媒体の定義に含まれる。本明細書で使用されるディスク（disk）およびディスク（disc）は、CD、レーザーディスク（登録商標）（disc）、光ディスク（disc）、デジタル多用途ディスク（disc）（DVD）、フロッピー（登録商標）ディスク（disk）およびBlu-ray（登録商標）ディスク（disc）を含み、ここで、ディスク（disk）は、通常、データを磁氣的に再生し、ディスク（disc）は、データをレーザーで光学的に再生する。上記のものの組合せもコンピュータ可読媒体の範囲内に含まれる。

【0179】

[0187] 当業者には既知であるか、または後で知られるようになる、本開示全体にわたって記載された様々な態様の要素に対するすべての構造的および機能的均等物は、参照により本明細書に明確に組み込まれ、特許請求の範囲によって包含されるものである。その上、本明細書で開示されたいかなることも、そのような開示が特許請求の範囲に明示的に具陳されているかどうかにかかわらず、公に供されるものではない。「モジュール」、「機構」、「要素」、「デバイス」などという単語は、「手段」という単語の代用ではないことがある。したがって、いかなるクレーム要素も、その要素が「ための手段」という句を使用して明確に具陳されていない限り、ミーンズプラスファンクションとして解釈されるべきではない。

【0180】

[0188] 本明細書での説明は、当業者が本開示を作成または使用することができるように与えられたものである。本開示への様々な修正は当業者には容易に明らかとなり、本明細書で定義された一般原理は、本開示の範囲から逸脱することなく他の変形形態に適用され得る。したがって、本開示は、本明細書で説明した例および設計に限定されるべきでなく、本明細書で開示された原理および新規の特徴に合致する最も広い範囲を与えられるべきである。

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。

【C1】

ワイヤレス通信の方法であって、

10

20

30

40

50

第 1 の送信時間間隔 (T T I) 持続時間のための第 1 の電力制御パラメータに少なくとも部分的に基づいて前記第 1 の T T I 持続時間のための第 1 のアップリンク (U L) 電力制限を決定することと、

第 2 の T T I 持続時間のための第 2 の電力制御パラメータに少なくとも部分的に基づいて前記第 2 の T T I 持続時間のための第 2 の U L 電力制限を決定することと、ここにおいて、前記第 2 の T T I 持続時間が、前記第 1 の T T I 持続時間よりも長い、

前記第 1 の U L 電力制限と前記第 2 の U L 電力制限とに少なくとも部分的に基づいて前記第 1 の T T I 持続時間を有する第 1 の T T I 中に送信することと
を備える、方法。

[C 2]

前記第 1 の T T I 中に送信することが、

前記第 1 の U L 電力制限に少なくとも部分的に基づいて前記第 1 の T T I 持続時間を有する前記第 1 の T T I 中に第 1 のメッセージを送信することと、

前記第 2 の U L 電力制限に少なくとも部分的に基づいて前記第 2 の T T I 持続時間を有する第 2 の T T I 中に第 2 のメッセージを送信することと、ここにおいて、前記第 2 の T T I が、前記第 1 の T T I を備える、

を備える、C 1 に記載の方法。

[C 3]

前記第 1 の T T I を備える前記第 2 の T T I に少なくとも部分的に基づいて前記第 1 の U L 電力制限と前記第 2 の U L 電力制限とのセル最大送信電力パラメータを調整すること
をさらに備える、C 2 に記載の方法。

[C 4]

前記第 1 の T T I 持続時間に関連する第 1 の電力ヘッドルームと前記第 2 の T T I 持続時間に関連する第 2 の電力ヘッドルームとを決定することと、

前記第 2 の電力ヘッドルームを示す第 2 の電力ヘッドルーム報告とともに前記第 1 の電力ヘッドルームを示す第 1 の電力ヘッドルーム報告を送信することと

をさらに備える、C 1 に記載の方法。

[C 5]

第 1 の干渉特性に少なくとも部分的に基づいてサブフレームの第 1 のセットを識別すること、および第 2 の干渉特性に少なくとも部分的に基づいてサブフレームの第 2 のセットを識別することを行うことと、

サブフレームの前記第 1 のセットのための電力制御変数の第 1 のセットとサブフレームの前記第 2 のセットのための電力制御変数の第 2 のセットとを維持することと、ここにおいて、前記第 1 の U L 電力制限または前記第 2 の U L 電力制限が、電力制御変数の前記第 1 のセットまたは電力制御変数の前記第 2 のセットに少なくとも部分的に基づく、

をさらに備える、C 1 に記載の方法。

[C 6]

前記第 1 の T T I のための第 1 のメッセージが、前記第 2 の T T I 持続時間を有する第 2 の T T I のための第 2 のメッセージ中に発生するようにスケジュールされるかどうかを決定することと、ここにおいて、前記第 2 の T T I が、前記第 1 の T T I を備える、

前記第 1 のメッセージが前記第 2 のメッセージ中に発生すると決定されたかどうかに少なくとも部分的に基づいて前記第 2 のメッセージのための前記第 2 の U L 電力制限に調整ファクタを適用することと

をさらに備える、C 1 に記載の方法。

[C 7]

前記第 1 の T T I 中に送信することが、

前記第 1 の U L 電力制限に少なくとも部分的に基づいて前記第 1 のメッセージを送信すること、および適用された調整ファクタをもつ前記第 2 の U L 電力制限に少なくとも部分的に基づいて前記第 2 のメッセージを送信することを行うこと

を備える、C 6 に記載の方法。

10

20

30

40

50

[C 8]

前記調整ファクタが、前記第 1 の T T I 持続時間に関連する第 1 の電力ヘッドルームと前記第 2 の T T I 持続時間に関連する第 2 の電力ヘッドルームとに少なくとも部分的に基づき、C 6 に記載の方法。

[C 9]

前記調整ファクタが、前記第 1 の U L 電力制限と前記調整ファクタをもつ前記第 2 の U L 電力制限との和がセル最大送信電力パラメータに等しくなるように計算される、C 6 に記載の方法。

[C 1 0]

電力バックオフのセットから前記調整ファクタを選択すること
をさらに備える、C 6 に記載の方法。

10

[C 1 1]

電力バックオフの前記セットが、電力制限付き低レイテンシバックオフ、電力制限なし低レイテンシバックオフ、低レイテンシバックオフ、非低レイテンシバックオフ、またはそれらの任意の組合せを備える、C 1 0 に記載の方法。

[C 1 2]

ワイヤレス通信の方法であって、

第 1 の復調基準信号 (D M R S) ウィンドウと第 2 の D M R S ウィンドウとを識別することと、

前記第 1 の D M R S ウィンドウ中に第 1 の送信電力制御 (T P C) コマンドを受信することと、

20

第 2 の T P C コマンドが前記第 2 の D M R S ウィンドウ中に受信されるかどうかを決定することと、

前記第 2 の T P C コマンドが前記第 2 の D M R S ウィンドウ中に受信されるかどうかの前記決定に少なくとも部分的に基づいて前記第 2 の D M R S ウィンドウ中に U L データメッセージを送信することと

を備える、方法。

[C 1 3]

前記第 2 の D M R S ウィンドウ中に前記第 2 の T P C コマンドを受信することと、

前記 U L データメッセージが、前記第 2 の D M R S ウィンドウの最初のシンボル期間の間にスケジュールされると決定することと、

30

前記 U L データメッセージが、前記第 2 の D M R S ウィンドウの前記最初のシンボル期間の間にスケジュールされるとの前記決定に少なくとも部分的に基づいて前記第 1 の T P C コマンドに従って前記第 2 の D M R S ウィンドウ中に前記 U L データメッセージを送信することと

をさらに備える、C 1 2 に記載の方法。

[C 1 4]

前記 U L データメッセージを送信した後に前記第 2 の D M R S ウィンドウ中に D M R S を送信することと、

前記 D M R S を送信した後に第 2 の U L データメッセージを送信することと、ここにおいて、前記第 2 の U L データメッセージが前記第 2 の T P C コマンドに従って、前記 D M R S に少なくとも部分的に基づいて送信される、

40

をさらに備える、C 1 3 に記載の方法。

[C 1 5]

前記第 2 の D M R S ウィンドウ中に前記第 2 の T P C コマンドを受信することと、

前記 U L データメッセージが、前記第 2 の D M R S ウィンドウの最初のシンボル期間の間にスケジュールされないと決定することと、

前記 U L データメッセージが、前記第 2 の D M R S ウィンドウの前記最初のシンボル期間の間にスケジュールされないとの前記決定に少なくとも部分的に基づいて前記第 2 の T P C コマンドに従って前記第 2 の D M R S ウィンドウ中に前記 U L データメッセージを送

50

信することと

をさらに備える、C 1 2 に記載の方法。

[C 1 6]

ワイヤレス通信のための装置であって、

第 1 の送信時間間隔 (T T I) 持続時間のための第 1 の電力制御パラメータに少なくとも部分的に基づいて前記第 1 の T T I 持続時間のための第 1 のアップリンク (U L) 電力制限を決定するための手段と、

第 2 の T T I 持続時間のための第 2 の電力制御パラメータに少なくとも部分的に基づいて前記第 2 の T T I 持続時間のための第 2 の U L 電力制限を決定するための手段と、ここにおいて、前記第 2 の T T I 持続時間が、前記第 1 の T T I 持続時間よりも長い、

前記第 1 の U L 電力制限と前記第 2 の U L 電力制限とに少なくとも部分的に基づいて前記第 1 の T T I 持続時間を有する第 1 の T T I 中に送信するための手段と

を備える、装置。

[C 1 7]

前記第 1 の T T I 中に送信するための前記手段が、

前記第 1 の U L 電力制限に少なくとも部分的に基づいて前記第 1 の T T I 持続時間を有する前記第 1 の T T I 中に第 1 のメッセージを送信するための手段と、

前記第 2 の U L 電力制限に少なくとも部分的に基づいて前記第 2 の T T I 持続時間を有する第 2 の T T I 中に第 2 のメッセージを送信するための手段と、ここにおいて、前記第 2 の T T I が、前記第 1 の T T I を備える、

を備える、C 1 6 に記載の装置。

[C 1 8]

前記第 1 の T T I を備える前記第 2 の T T I に少なくとも部分的に基づいて前記第 1 の U L 電力制限と前記第 2 の U L 電力制限とのセル最大送信電力パラメータを調整するための手段

をさらに備える、C 1 7 に記載の装置。

[C 1 9]

前記第 1 の T T I 持続時間に関連する第 1 の電力ヘッドルームと前記第 2 の T T I 持続時間に関連する第 2 の電力ヘッドルームとを決定するための手段と、

前記第 2 の電力ヘッドルームを示す第 2 の電力ヘッドルーム報告とともに前記第 1 の電力ヘッドルームを示す第 1 の電力ヘッドルーム報告を送信するための手段と

をさらに備える、C 1 6 に記載の装置。

[C 2 0]

第 1 の干渉特性に少なくとも部分的に基づいてサブフレームの第 1 のセットを識別すること、および第 2 の干渉特性に少なくとも部分的に基づいてサブフレームの第 2 のセットを識別することを行うための手段と、

サブフレームの前記第 1 のセットのための電力制御変数の第 1 のセットとサブフレームの前記第 2 のセットのための電力制御変数の第 2 のセットとを維持するための手段と、ここにおいて、前記第 1 の U L 電力制限または前記第 2 の U L 電力制限が、電力制御変数の前記第 1 のセットまたは電力制御変数の前記第 2 のセットに少なくとも部分的に基づく、

をさらに備える、C 1 6 に記載の装置。

[C 2 1]

前記第 1 の T T I のための第 1 のメッセージが、前記第 2 の T T I 持続時間を有する第 2 の T T I のための第 2 のメッセージ中に発生するようにスケジュールされるかどうかを決定するための手段と、ここにおいて、前記第 2 の T T I が、前記第 1 の T T I を備える

、

前記第 1 のメッセージが前記第 2 のメッセージ中に発生すると決定されたかどうか少なくとも部分的に基づいて前記第 2 のメッセージのための前記第 2 の U L 電力制限に調整ファクタを適用するための手段と

をさらに備える、C 1 6 に記載の装置。

10

20

30

40

50

[C 2 2]

前記第 1 の T T I 中に送信するための前記手段が、

前記第 1 の U L 電力制限に少なくとも部分的に基づいて前記第 1 のメッセージを送信すること、および適用された調整ファクタをもつ前記第 2 の U L 電力制限に少なくとも部分的に基づいて前記第 2 のメッセージを送信することを行うための手段を備える、C 2 1 に記載の装置。

[C 2 3]

前記調整ファクタが、前記第 1 の T T I 持続時間に関連する第 1 の電力ヘッドルームと前記第 2 の T T I 持続時間に関連する第 2 の電力ヘッドルームとに少なくとも部分的に基づく、C 2 1 に記載の装置。

[C 2 4]

前記調整ファクタが、前記第 1 の U L 電力制限と前記調整ファクタをもつ前記第 2 の U L 電力制限との和がセル最大送信電力パラメータに等しくなるように計算される、C 2 1 に記載の装置。

[C 2 5]

電力バックオフのセットから前記調整ファクタを選択するための手段

をさらに備える、C 2 1 に記載の装置。

[C 2 6]

電力バックオフの前記セットが、電力制限付き低レイテンシバックオフ、電力制限なし低レイテンシバックオフ、低レイテンシバックオフ、非低レイテンシバックオフ、またはそれらの任意の組合せを備える、C 2 5 に記載の装置。

[C 2 7]

ワイヤレス通信のための装置であって、

第 1 の復調基準信号 (D M R S) ウィンドウと第 2 の D M R S ウィンドウとを識別するための手段と、

前記第 1 の D M R S ウィンドウ中に第 1 の送信電力制御 (T P C) コマンドを受信するための手段と、

第 2 の T P C コマンドが前記第 2 の D M R S ウィンドウ中に受信されるかどうかを決定するための手段と、

前記第 2 の T P C コマンドが前記第 2 の D M R S ウィンドウ中に受信されるかどうかの前記決定に少なくとも部分的に基づいて前記第 2 の D M R S ウィンドウ中に U L データメッセージを送信するための手段と

を備える、装置。

[C 2 8]

前記第 2 の D M R S ウィンドウ中に前記第 2 の T P C コマンドを受信するための手段と

前記 U L データメッセージが、前記第 2 の D M R S ウィンドウの最初のシンボル期間の間にスケジュールされると決定するための手段と、

前記 U L データメッセージが、前記第 2 の D M R S ウィンドウの前記最初のシンボル期間の間にスケジュールされるとの前記決定に少なくとも部分的に基づいて前記第 1 の T P C コマンドに従って前記第 2 の D M R S ウィンドウ中に前記 U L データメッセージを送信するための手段と

をさらに備える、C 2 7 に記載の装置。

[C 2 9]

前記 U L データメッセージを送信した後に前記第 2 の D M R S ウィンドウ中に D M R S を送信するための手段と、

前記 D M R S を送信した後に第 2 の U L データメッセージを送信するための手段と、ここにおいて、前記第 2 の U L データメッセージが前記第 2 の T P C コマンドに従って、前記 D M R S に少なくとも部分的に基づいて送信される、

をさらに備える、C 2 8 に記載の装置。

10

20

30

40

50

[C 3 0]

前記第 2 の D M R S ウィンドウ中に前記第 2 の T P C コマンドを受信するための手段と

、
前記 U L データメッセージが、前記第 2 の D M R S ウィンドウの最初のシンボル期間の間にスケジュールされないと決定するための手段と、

前記 U L データメッセージが、前記第 2 の D M R S ウィンドウの前記最初のシンボル期間の間にスケジュールされないと前記決定に少なくとも部分的に基づいて前記第 2 の T P C コマンドに従って前記第 2 の D M R S ウィンドウ中に前記 U L データメッセージを送信するための手段と

をさらに備える、C 2 7 に記載の装置。

10

[C 3 1]

ワイヤレス通信のための装置であって、

プロセッサと、

前記プロセッサと電子通信しているメモリと、

前記メモリに記憶され、前記プロセッサによって実行されたとき、前記装置に、

第 1 の送信時間間隔 (T T I) 持続時間のための第 1 の電力制御パラメータに少なくとも部分的に基づいて前記第 1 の T T I 持続時間のための第 1 のアップリンク (U L) 電力制限を決定することと、

第 2 の T T I 持続時間のための第 2 の電力制御パラメータに少なくとも部分的に基づいて前記第 2 の T T I 持続時間のための第 2 の U L 電力制限を決定することと、ここにおいて、前記第 2 の T T I 持続時間が、前記第 1 の T T I 持続時間よりも長い、

20

前記第 1 の U L 電力制限と前記第 2 の U L 電力制限とに少なくとも部分的に基づいて前記第 1 の T T I 持続時間を有する第 1 の T T I 中に送信することと

を行わせるように動作可能な命令と

を備える、装置。

[C 3 2]

前記装置に、前記第 1 の T T I 中に送信することを行わせるように実行可能な前記命令が、前記装置に、

前記第 1 の U L 電力制限に少なくとも部分的に基づいて前記第 1 の T T I 持続時間を有する前記第 1 の T T I 中に第 1 のメッセージを送信することと、

30

前記第 2 の U L 電力制限に少なくとも部分的に基づいて前記第 2 の T T I 持続時間を有する第 2 の T T I 中に第 2 のメッセージを送信することと、ここにおいて、前記第 2 の T T I が、前記第 1 の T T I を備える、

を行わせるように前記プロセッサによってさらに実行可能である、C 3 1 に記載の装置

。

[C 3 3]

前記命令が、前記装置に、

前記第 1 の T T I を備える前記第 2 の T T I に少なくとも部分的に基づいて前記第 1 の U L 電力制限と前記第 2 の U L 電力制限とのセル最大送信電力パラメータを調整すること

を行わせるようにさらに実行可能である、C 3 2 に記載の装置。

40

[C 3 4]

前記命令が、前記装置に、

前記第 1 の T T I 持続時間に関連する第 1 の電力ヘッドルームと前記第 2 の T T I 持続時間に関連する第 2 の電力ヘッドルームとを決定することと、

前記第 2 の電力ヘッドルームを示す第 2 の電力ヘッドルーム報告とともに前記第 1 の電力ヘッドルームを示す第 1 の電力ヘッドルーム報告を送信することと

を行わせるようにさらに実行可能である、C 3 1 に記載の装置。

[C 3 5]

前記命令が、前記装置に、

第 1 の干渉特性に少なくとも部分的に基づいてサブフレームの第 1 のセットを識別する

50

こと、および第 2 の干渉特性に少なくとも部分的に基づいてサブフレームの第 2 のセットを識別することを行うことと、

サブフレームの前記第 1 のセットのための電力制御変数の第 1 のセットとサブフレームの前記第 2 のセットのための電力制御変数の第 2 のセットとを維持することと、ここにおいて、前記第 1 の U L 電力制限または前記第 2 の U L 電力制限が、電力制御変数の前記第 1 のセットまたは電力制御変数の前記第 2 のセットに少なくとも部分的に基づく、

を行わせるようにさらに実行可能である、C 3 1 に記載の装置。

[C 3 6]

前記命令が、前記装置に、

前記第 1 の T T I のための第 1 のメッセージが、前記第 2 の T T I 持続時間を有する第 2 の T T I のための第 2 のメッセージ中に発生するようにスケジュールされるかどうかを決定することと、ここにおいて、前記第 2 の T T I が、前記第 1 の T T I を備える、

前記第 1 のメッセージが前記第 2 のメッセージ中に発生すると決定されたかどうかに少なくとも部分的に基づいて前記第 2 のメッセージのための前記第 2 の U L 電力制限に調整ファクタを適用することと

を行わせるようにさらに実行可能である、C 3 1 に記載の装置。

[C 3 7]

ワイヤレス通信のための装置であって、

プロセッサと、

前記プロセッサと電子通信しているメモリと、

前記メモリに記憶され、前記プロセッサによって実行されたとき、前記装置に、

第 1 の復調基準信号 (D M R S) ウィンドウと第 2 の D M R S ウィンドウとを識別することと、

前記第 1 の D M R S ウィンドウ中に第 1 の T P C コマンドを受信することと、

第 2 の T P C コマンドが前記第 2 の D M R S ウィンドウ中に受信されるかどうかを決定することと、

前記第 2 の T P C コマンドが前記第 2 の D M R S ウィンドウ中に受信されるかどうかの前記決定に少なくとも部分的に基づいて前記第 2 の D M R S ウィンドウ中に U L データメッセージを送信することと

を行わせるように動作可能な命令と

を備える、装置。

[C 3 8]

前記命令が、前記装置に、

前記第 2 の D M R S ウィンドウ中に前記第 2 の T P C コマンドを受信することと、

前記 U L データメッセージが、前記第 2 の D M R S ウィンドウの最初のシンボル期間の間にスケジュールされると決定することと、

前記 U L データメッセージが、前記第 2 の D M R S ウィンドウの前記最初のシンボル期間の間にスケジュールされるとの前記決定に少なくとも部分的に基づいて前記第 1 の T P C コマンドに従って前記第 2 の D M R S 窓中に前記 U L データメッセージを送信することと

を行わせるようにさらに実行可能である、C 3 7 に記載の装置。

[C 3 9]

前記命令が、前記装置に、

前記 U L データメッセージを送信した後に前記第 2 の D M R S ウィンドウ中に D M R S を送信することと、

前記 D M R S を送信した後に第 2 の U L データメッセージを送信することと、ここにおいて、前記第 2 の U L データメッセージが前記第 2 の T P C コマンドに従って、前記 D M R S に少なくとも部分的に基づいて送信される、

を行わせるようにさらに実行可能である、C 3 8 に記載の装置。

[C 4 0]

10

20

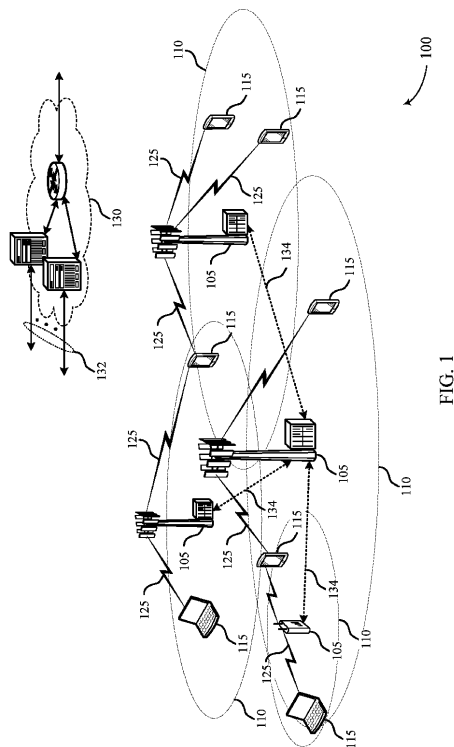
30

40

50

前記命令が、前記装置に、
 前記第 2 の D M R S ウィンドウ中に前記第 2 の T P C コマンドを受信することと、
 前記 U L データメッセージが、前記第 2 の D M R S ウィンドウの最初のシンボル期間の
 間にスケジュールされないと決定することと、
 前記 U L データメッセージが、前記第 2 の D M R S ウィンドウの前記最初のシンボル期
 間の間にスケジュールされないと前記決定に少なくとも部分的に基づいて前記第 2 の T
 P C コマンドに従って前記第 2 の D M R S ウィンドウ中に前記 U L データメッセージを送
 信することと
 を行わせるようにさらに実行可能である、C 3 7 に記載の装置。

【図 1】



【図 2】

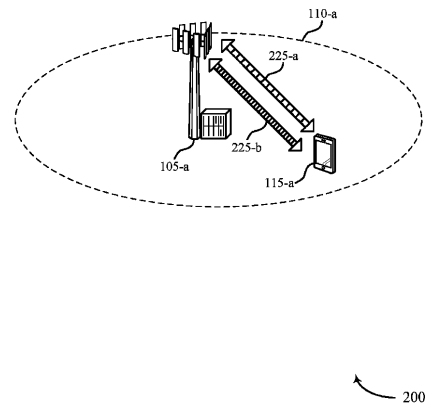


FIG. 2

【図 3】

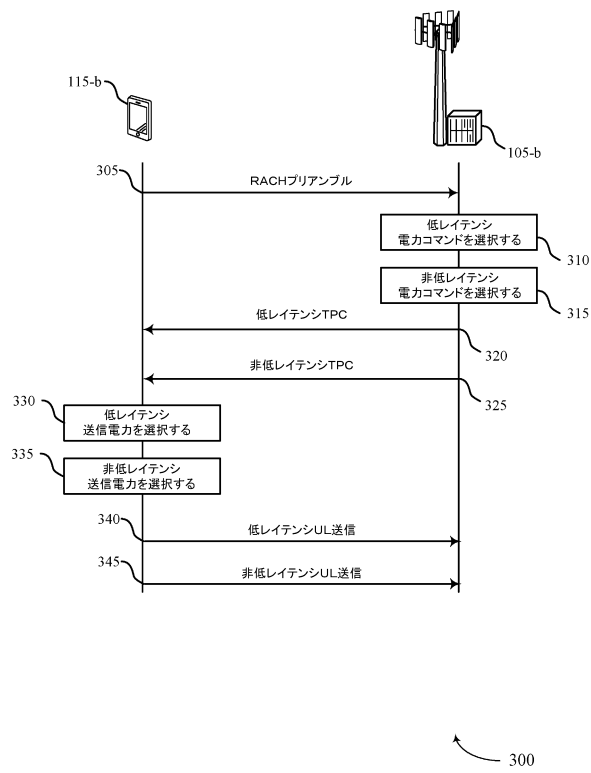


FIG. 3

【図 4】

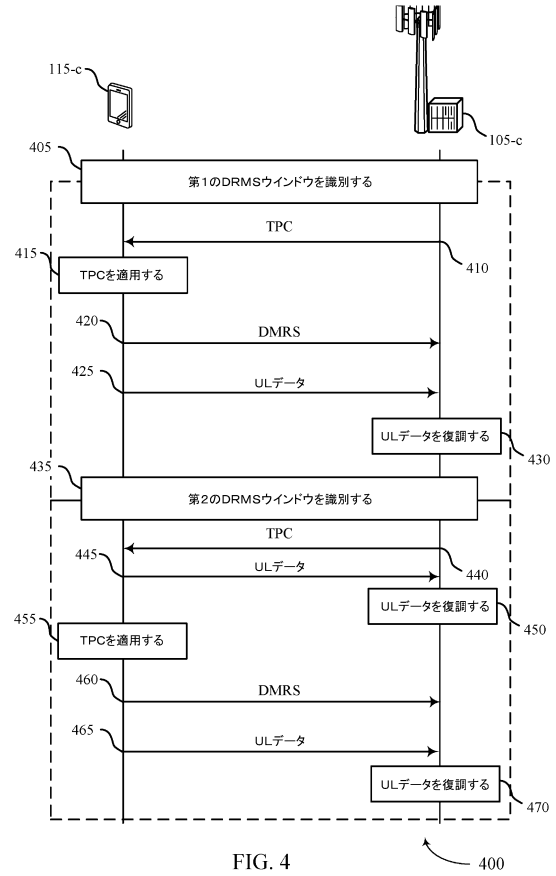


FIG. 4

【図 5】

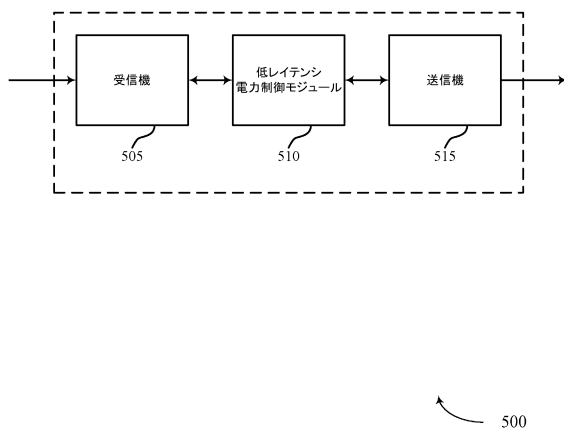


FIG. 5

【図 6】

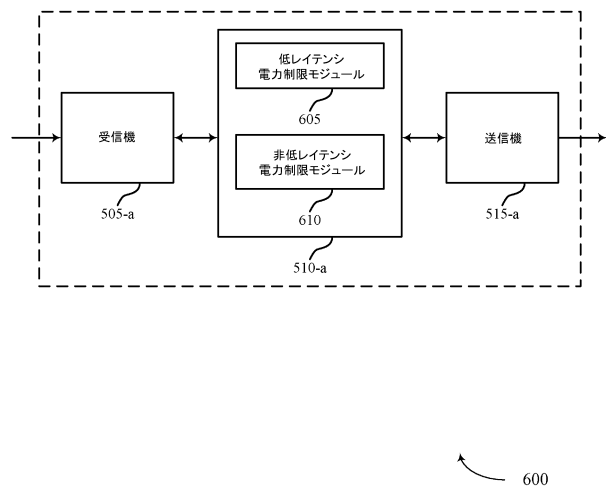


FIG. 6

【図 7】

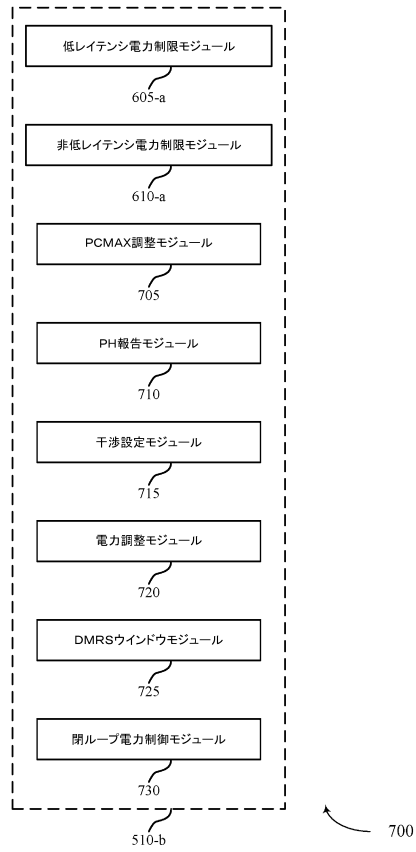


FIG. 7

【図 8】

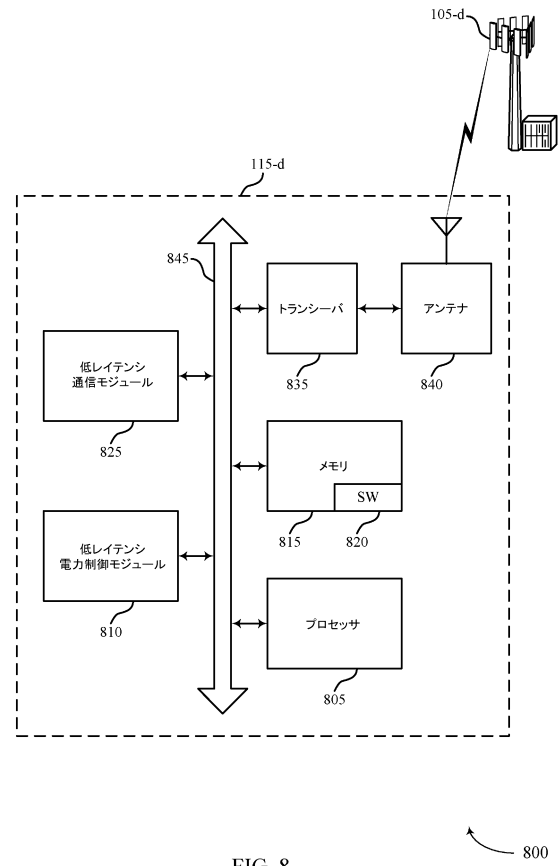


FIG. 8

【図 9】

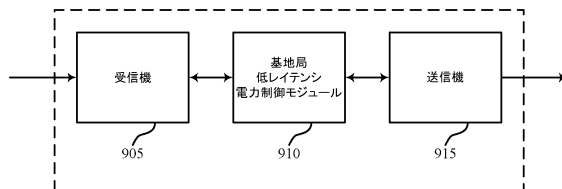


FIG. 9

【図 10】

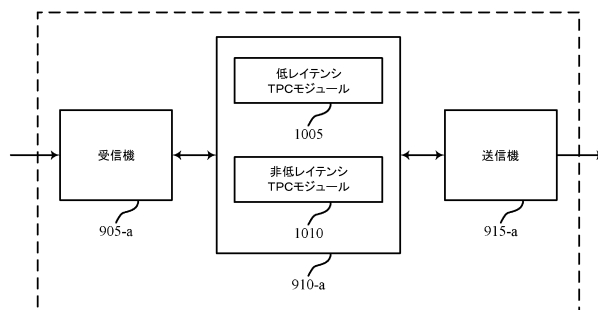


FIG. 10

【図 1 1】

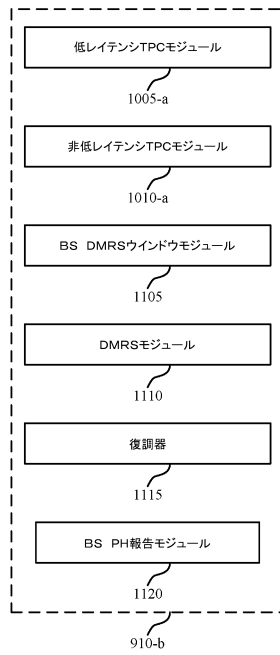


FIG. 11

【図 1 2】

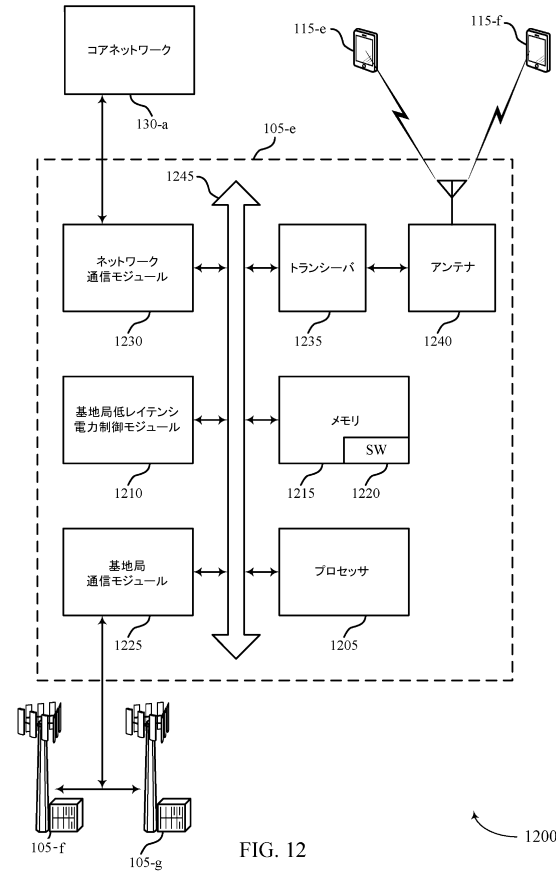


FIG. 12

【図 1 3】

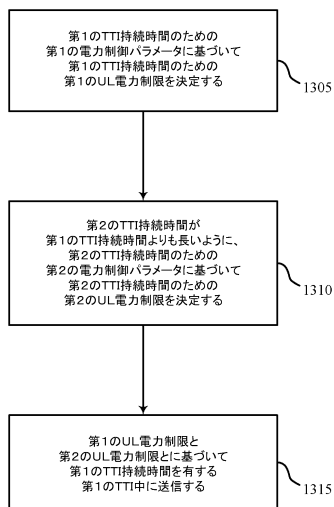


FIG. 13

【図 1 4】

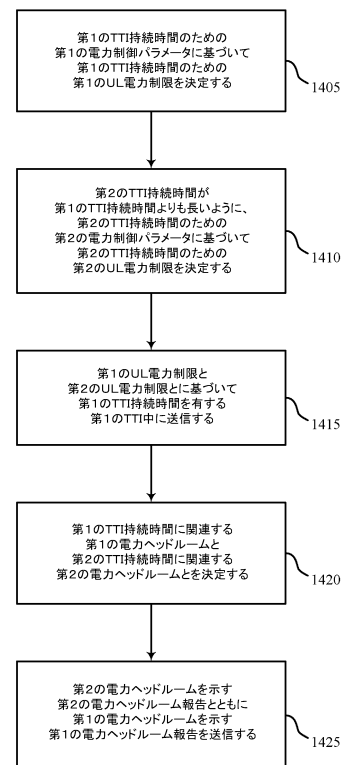
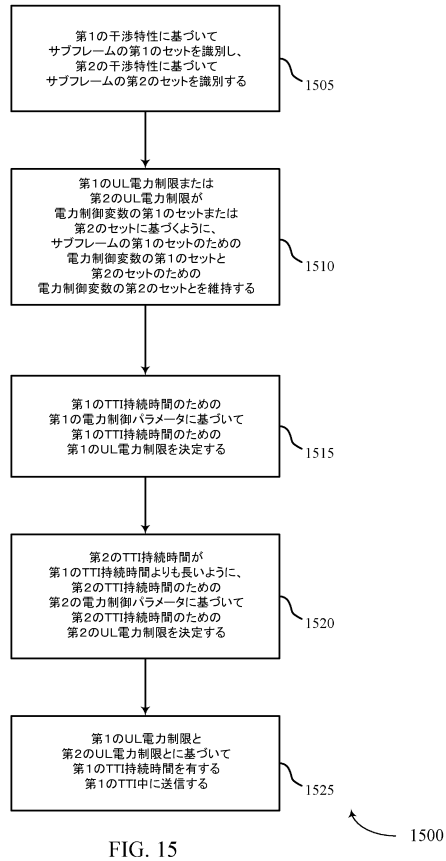
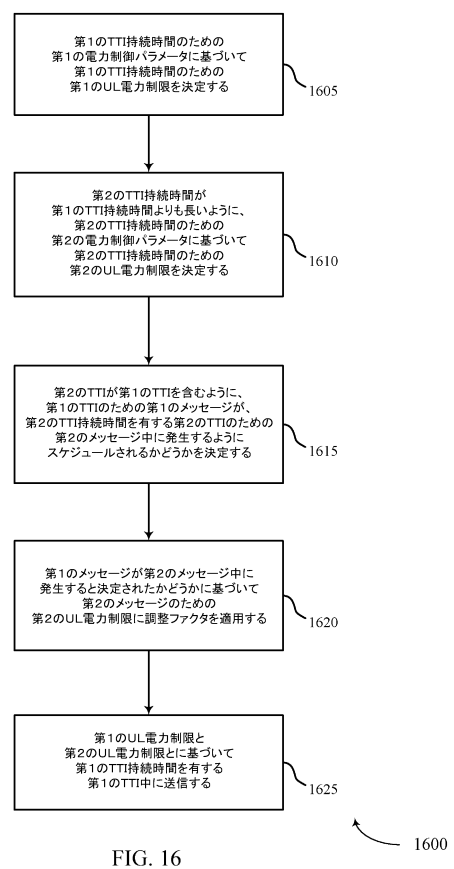


FIG. 14

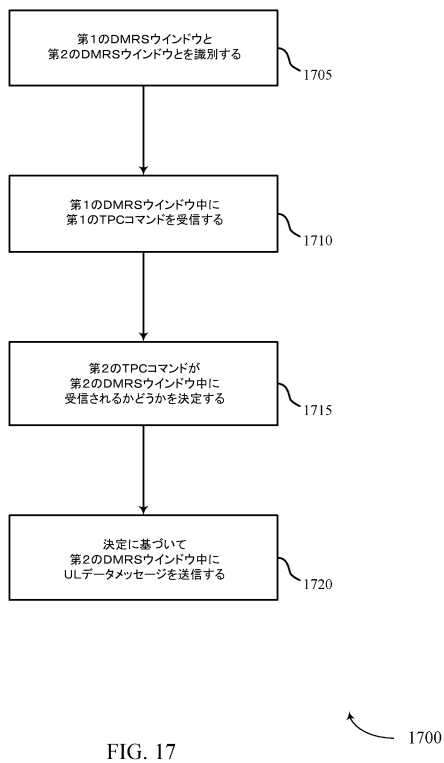
【図 15】



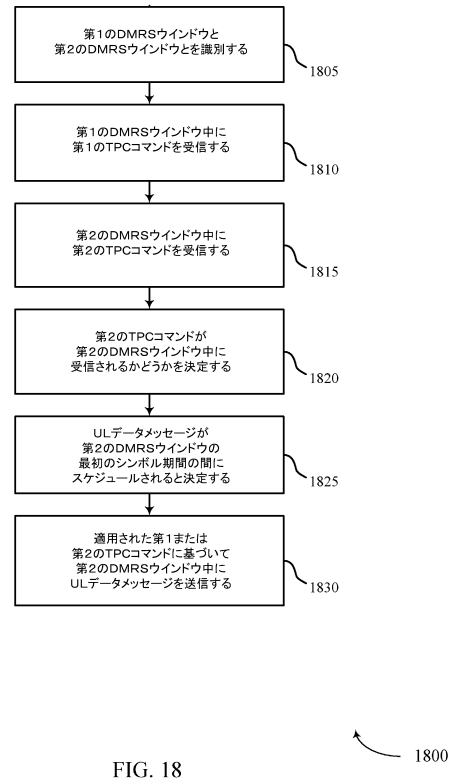
【図 16】



【図 17】



【図 18】



【図 19】

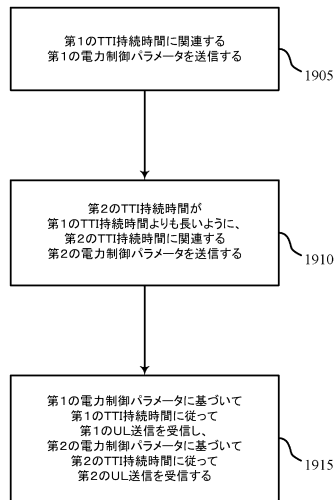


FIG. 19

1900

【図 20】

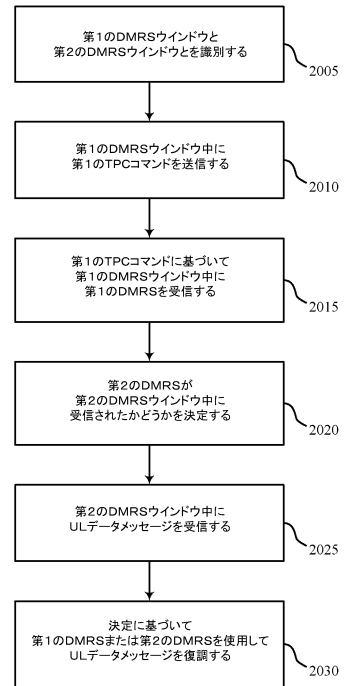


FIG. 20

2000

フロントページの続き

- (72)発明者 パテル、シマン・アルビン
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1 - 1 7 1 4、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7 7 5
- (72)発明者 チェン、ワンシ
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1 - 1 7 1 4、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7 7 5
- (72)発明者 ガール、ピーター
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1 - 1 7 1 4、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7 7 5
- (72)発明者 シュ、ハオ
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1 - 1 7 1 4、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7 7 5
- (72)発明者 ワン、マイケル・マオ
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1 - 1 7 1 4、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7 7 5

審査官 行武 哲太郎

- (56)参考文献 特表2010-525682(JP,A)
米国特許出願公開第2010/0002616(US,A1)
特表2018-511984(JP,A)

- (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 |