

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6821579号
(P6821579)

(45) 発行日 令和3年1月27日(2021.1.27)

(24) 登録日 令和3年1月8日(2021.1.8)

(51) Int.Cl.

F 1

HO4W 72/04 (2009.01)

HO4W 72/04 136

HO4W 4/38 (2018.01)

HO4W 72/04 131

HO4W 4/38

請求項の数 7 (全 38 頁)

(21) 出願番号 特願2017-542804 (P2017-542804)
 (86) (22) 出願日 平成27年10月30日 (2015.10.30)
 (65) 公表番号 特表2017-534227 (P2017-534227A)
 (43) 公表日 平成29年11月16日 (2017.11.16)
 (86) 國際出願番号 PCT/US2015/058292
 (87) 國際公開番号 WO2016/073303
 (87) 國際公開日 平成28年5月12日 (2016.5.12)
 審査請求日 平成30年10月4日 (2018.10.4)
 (31) 優先権主張番号 62/077,064
 (32) 優先日 平成26年11月7日 (2014.11.7)
 (33) 優先権主張国・地域又は機関
米国(US)
 (31) 優先権主張番号 14/926,630
 (32) 優先日 平成27年10月29日 (2015.10.29)
 (33) 優先権主張国・地域又は機関
米国(US)

(73) 特許権者 595020643
 クアアルコム・インコーポレイテッド
 QUALCOMM INCORPORATED
 アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92
 121-1714、サン・ディエゴ、モア
 ハウス・ドライブ 5775
 (74) 代理人 100108855
 弁理士 蔵田 昌俊
 (74) 代理人 100158805
 弁理士 井関 守三
 (74) 代理人 100112807
 弁理士 岡田 貴志

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】MTCデバイスのためのPUCCH

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

ワイヤレスデバイスにおけるワイヤレス通信の方法であって、
 アップリンク(UL)制御チャネルのTTIバンドリングパラメータを識別することと
 、
 前記TTIバンドリングパラメータに少なくとも部分的に基づいて、ダウンリンク制御
 情報(DCI)フォーマットを識別することと
 を備える方法。

【請求項2】

前記DCIフォーマットに少なくとも部分的に基づいて、DL制御チャネルを受信する
 こと、または、

前記DCIフォーマットに少なくとも部分的に基づいて、DL制御チャネルを送信する
 こと
 をさらに備える、請求項1に記載の方法。

【請求項3】

前記TTIバンドリングパラメータは、リソース割振り粒度レベルに対応し、ここにおいて、前記DCIフォーマットは、前記リソース割振り粒度レベルに少なくとも部分的に基づくか、または、

前記TTIバンドリングパラメータは、変調およびコーディング方式(MCS)情報フィールドに対応し、ここにおいて、前記DCIフォーマットは、前記MCS情報フィール

10

20

ドに少なくとも部分的に基づき、

前記方法は、

第1のTTIバンドリング長を決定することと、

前記第1のTTIバンドリング長に基づいて、前記MCS情報フィールドの第1の長さを決定することと、

第2のTTIバンドリング長を決定することと、ここで、前記第2のTTIバンドリング長は、前記第1のTTIバンドリング長よりも長い、

前記第2のTTIバンドリング長に基づいて、前記MCS情報フィールドの第2の長さを決定することと、ここで、前記MCS情報フィールドの前記第2の長さは、前記MCS情報フィールドの前記第1の長さよりも短い、

をさらに備える、請求項1に記載の方法。

【請求項4】

ワイヤレスデバイスにおけるワイヤレス通信のための装置であって、

アップリンク(UL)制御チャネルのTTIバンドリングパラメータを識別するための手段と、

前記TTIバンドリングパラメータに少なくとも部分的に基づいて、ダウンリンク制御情報(DCI)フォーマットを識別するための手段とを備える装置。

【請求項5】

前記DCIフォーマットに少なくとも部分的に基づいて、DL制御チャネルを受信するための手段、または、

前記DCIフォーマットに少なくとも部分的に基づいて、DL制御チャネルを送信するための手段

をさらに備える、請求項4に記載の装置。

【請求項6】

前記TTIバンドリングパラメータは、リソース割振り粒度レベルに対応し、ここにおいて、前記DCIフォーマットは、前記リソース割振り粒度レベルに少なくとも部分的に基づくか、または、

前記TTIバンドリングパラメータは、変調およびコーディング方式(MCS)情報フィールドに対応し、ここにおいて、前記DCIフォーマットは、前記MCS情報フィールドに少なくとも部分的に基づき、

前記装置が、

第1のTTIバンドリング長を決定するための手段と、

前記第1のTTIバンドリング長に基づいて、前記MCS情報フィールドの第1の長さを決定するための手段と、

第2のTTIバンドリング長を決定するための手段と、ここで、前記第2のTTIバンドリング長は、前記第1のTTIバンドリング長よりも長い、

前記第2のTTIバンドリング長に基づいて、前記MCS情報フィールドの第2の長さを決定するための手段と、ここで、前記MCS情報フィールドの前記第2の長さは、前記MCS情報フィールドの前記第1の長さよりも短い、

をさらに備える、請求項4に記載の装置。

【請求項7】

請求項1～3のいずれか一項にしたがう方法を実行するための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】

相互参照

10

20

30

40

50

[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10月29日に出願された「P U C C H f o r M T C D e v i c e s」と題するChenらによる米国特許出願第14/926,630号、および2014年11月7日に出願された「P U C C H f o r M T C D e v i c e s」と題するChenらによる米国仮特許出願第62/077,064号の優先権を主張する。

【0002】

[0002]以下は、一般にワイヤレス通信に関し、より詳細には、マシンタイプ通信（M T C）デバイスのための物理アップリンク制御チャネル（P U C C H）に関する。

【背景技術】

【0003】

[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、プ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な多元接続システムであり得る。そのような多元接続システムの例としては、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）がある。

【0004】

[0004]例として、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。基地局は、（たとえば、基地局からU Eへの送信のために）ダウンリンクチャネル、および（たとえば、U Eから基地局への送信のために）アップリンクチャネル上で、通信デバイスと通信し得る。

【0005】

[0005]場合によっては、異なるU Eは、異なる送信時間間隔（T T I）バンドリング（bundling）構成などの異なるワイヤレスリンク構成を有し得る。たとえば、いくつかのタイプのU Eは、自動化された通信のために設計された得る。自動化されたワイヤレスデバイスは、マシンツーマシン（M 2 M）通信またはマシンタイプ通信（M T C）、すなわち、人間の介入なしの通信を実装するものを含み得る。M T Cデバイスおよび他のU Eは、D L送信またはU L送信ごとのいくつかのバンドルされたT T Iに関連付けられ得る、より高いレベルの反復またはより低い変調およびコーディング（M C S）レートを含む、カバレージ拡張動作を実装し得る。場合によっては、異なるT T Iバンドリング構成は、U L制御送信の衝突をもたらし得る。

【発明の概要】

【0006】

[0006]本開示は、一般にワイヤレス通信システムに関し、より詳細には、M T Cデバイスを用いたP U C C Hのための改善されたシステム、方法、または装置に関し得る。ワイヤレスデバイスは、送信時間間隔（T T I）バンドリングパラメータで構成され得る。次いで、デバイスは、T T Iバンドリングパラメータに基づいて（たとえば、基地局のサービングセルなどの別のワイヤレスノードからの暗黙的（implicit）指示または明示的（explicit）指示のいずれかを使用して）アップリンク（U L）制御チャネルのための1つまたは複数のリソースを識別し、識別されたリソースを使用してU L制御チャネルを送信し得る。デバイスはまた、T T Iバンドリングパラメータに基づいてダウンリンク制御情報（D C I）フォーマットを識別し得る。たとえば、リソース割振り粒度（granularity）レベルは、バンドリングパラメータに関連付けられ得、D C Iフィールドの長さは、リソース割振り粒度レベルに依存し得る。

【0007】

[0007]ワイヤレスデバイスにおけるワイヤレス通信の方法について説明する。方法は、U L制御チャネルのT T Iバンドリングパラメータを識別することと、T T Iバンドリン

10

20

30

40

50

グバラメータに少なくとも部分的に基づいて、UL制御チャネルのための1つまたは複数のリソースを識別することとを含み得る。

【0008】

[0008]ワイヤレスデバイスにおけるワイヤレス通信のための装置について説明する。装置は、UL制御チャネルのTTIバンドリングパラメータを識別するための手段と、TTIバンドリングパラメータに少なくとも部分的に基づいて、UL制御チャネルのための1つまたは複数のリソースを識別するための手段とを含み得る。

【0009】

[0009]ワイヤレスデバイスにおけるワイヤレス通信のためのさらなる装置について説明する。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、メモリに記憶された命令とを含み得、ここにおいて、命令は、UL制御チャネルのTTIバンドリングパラメータを識別し、TTIバンドリングパラメータに少なくとも部分的に基づいて、UL制御チャネルのための1つまたは複数のリソースを識別するようにプロセッサによって実行可能である。

10

【0010】

[0010]ワイヤレスデバイスにおける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について説明する。コードは、UL制御チャネルのTTIバンドリングパラメータを識別し、TTIバンドリングパラメータに少なくとも部分的に基づいて、UL制御チャネルのための1つまたは複数のリソースを識別するように実行可能な命令を含み得る。

20

【0011】

[0011]上記で説明された方法、装置、または非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例は、1つまたは複数のリソースを使用してUL制御チャネルを送信するための特徴、手段、または命令をさらに含み得る。追加または代替として、いくつかの例は、1つまたは複数のリソースを使用してUL制御チャネルを受信することを含み得る。

【0012】

[0012]上記で説明された方法、装置、または非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例では、1つまたは複数のリソースを識別することは、暗黙的リソース割振りに基づいて、1つまたは複数のリソースを識別することを備える。追加または代替として、いくつかの例では、暗黙的リソース割振りは、物理ダウンリンク制御チャネル(PDCH)リソースまたは物理ダウンリンク共有チャネル(PDSCH)リソースのうちの少なくとも1つに少なくとも部分的に基づく。

30

【0013】

[0013]上記で説明された方法、装置、または非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例では、1つまたは複数のリソースを識別することは、サービングセルのキャリア帯域幅の周波数範囲のセットとTTIバンドリングパラメータのセットとの間の対応関係に少なくとも部分的に基づいて、1つまたは複数のリソースを識別することを備え、ここにおいて、TTIバンドリングパラメータのセットは、UL制御チャネルのTTIバンドリングパラメータを備える。追加または代替として、いくつかの例は、リソースオフセットのセットとTTIバンドリングパラメータのセットとの間の対応関係を決定することを含み得、ここにおいて、TTIバンドリングパラメータのセットは、UL制御チャネルのTTIバンドリングパラメータを備える。

40

【0014】

[0014]上記で説明された方法、装置、または非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例では、1つまたは複数のリソースを識別することは、TTIバンドリングパラメータと対応関係とに少なくとも部分的に基づいて、リソースオフセットのセットからリソースオフセットを選択することを備える。追加または代替として、いくつかの例は、TTIバンドリングパラメータに対応するリソースオフセットを示す構成を受信することを含み得、ここにおいて、1つまたは複数のリソースを識別することは、リソースオフセットに基づく。

50

【 0 0 1 5 】

[0015]上記で説明された方法、装置、または非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例では、1つまたは複数のリソースを識別することは、ワイヤレスノードから1つまたは複数のリソースの指示を受信することを備える。追加または代替として、いくつかの例は、TTIバンドリングパラメータのための複数のリソースの構成を受信することと、DL制御チャネルにおいて指示を受信することと、指示に基づいて、TTIバンドリングパラメータのための構成された複数のリソースから1つのリソースを識別することとを含み得る。

【 0 0 1 6 】

[0016]上記で説明された方法、装置、または非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例では、1つまたは複数のリソースを識別することは、リソースブロック中の複数のサブフレームを介したバンドル送信のためのリソースホッピングパターンを識別することを備える。追加または代替として、いくつかの例では、TTIバンドリングパラメータは、ワイヤレスデバイスのカバレージ拡張設定に少なくとも部分的に基づく。

10

【 0 0 1 7 】

[0017]上記で説明された方法、装置、または非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例では、ワイヤレスデバイスはMTCデバイスである。

【 0 0 1 8 】

[0018]ワイヤレスデバイスにおけるワイヤレス通信の方法について説明する。方法は、UL制御チャネルのTTIバンドリングパラメータを識別することと、TTIバンドリングパラメータに少なくとも部分的に基づいて、DCIフォーマットを識別することとを含み得る。

20

【 0 0 1 9 】

[0019]ワイヤレスデバイスにおけるワイヤレス通信のための装置について説明する。装置は、UL制御チャネルのTTIバンドリングパラメータを識別するための手段と、TTIバンドリングパラメータに少なくとも部分的に基づいて、DCIフォーマットを識別するための手段とを含み得る。

【 0 0 2 0 】

[0020]ワイヤレスデバイスにおけるワイヤレス通信のためのさらなる装置について説明する。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、メモリに記憶された命令とを含み得、ここにおいて、命令は、UL制御チャネルのTTIバンドリングパラメータを識別し、TTIバンドリングパラメータに少なくとも部分的に基づいて、DCIフォーマットを識別するようにプロセッサによって実行可能である。

30

【 0 0 2 1 】

[0021]ワイヤレスデバイスにおける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について説明する。コードは、UL制御チャネルのTTIバンドリングパラメータを識別し、TTIバンドリングパラメータに少なくとも部分的に基づいて、DCIフォーマットを識別するように実行可能な命令を含み得る。

【 0 0 2 2 】

[0022]上記で説明された方法、装置、または非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例は、DCIフォーマットに少なくとも部分的に基づいて、DL制御チャネルを受信するための特徴、手段、または命令をさらに含み得る。追加または代替として、いくつかの例は、DCIフォーマットに少なくとも部分的に基づいて、DL制御チャネルを送信することを含み得る。

40

【 0 0 2 3 】

[0023]上記で説明された方法、装置、または非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例では、TTIバンドリングパラメータは、リソース割振り粒度レベルに対応し、ここにおいて、DCIフォーマットは、リソース割振り粒度レベルに少なくとも部分的に基づく。追加または代替として、いくつかの例では、リソース割振り粒度レベルは、最小数の複数のリソースブロック(RB)に基づき、ここにおいて、UL制御チャネルのためのリ

50

ソースのセットを示す D C I フィールドは、リソース割振り粒度レベルに基づく数ビットを備える。

【 0 0 2 4 】

[0024]上記で説明された方法、装置、または非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例では、リソース割振り粒度レベルは、1 R B という最小数に基づき、ここにおいて、U L 制御チャネルのためのリソースのセットを示す D C I フィールドは、リソース割振り粒度レベルに基づくいくつかのビットを備える。追加または代替として、いくつかの例では、T T I バンドリングパラメータは、M C S 情報フィールドに対応し、ここにおいて、D C I フォーマットは、M C S 情報フィールドに少なくとも部分的にに基づく。

【 0 0 2 5 】

[0025]上記で説明された方法、装置、または非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例は、第 1 の T T I バンドリング長を決定することと、第 1 の T T I バンドリング長に基づいて M C S 情報フィールドの第 1 の長さを決定することと、第 2 の T T I バンドリング長を決定することと、ここで、第 2 の T T I バンドリング長は、第 1 の T T I バンドリング長よりも大きい、第 2 の T T I バンドリング長に基づいて M C S 情報フィールドの第 2 の長さを決定することと、ここで、M C S 情報フィールドの第 2 の長さは、M C S 情報フィールドの第 1 の長さよりも小さい、を行うための特徴、手段、または命令をさらに含み得る。

【 0 0 2 6 】

[0026]上記では、以下の発明を実施するための形態がより良く理解され得るように、本開示による例の特徴および技術的利点をかなり広く概説した。以下で、追加の特徴および利点について説明する。開示される概念および具体例は、本開示の同じ目的を実施するための他の構造を修正または設計するための基礎として容易に利用され得る。そのような等価な構成は、添付の特許請求の範囲から逸脱しない。本明細書で開示される概念の特性、それらの編成と動作方法の両方は、関連する利点とともに、添付の図に関して以下の説明を検討するとより良く理解されよう。図の各々は、例示および説明のみの目的で提供され、特許請求の範囲の限界を定めるものではない。

【 0 0 2 7 】

[0027]本開示の性質および利点のさらなる理解は、以下の図面を参照して実現され得る。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は、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 の参照ラベルのみが本明細書において使用される場合、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。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 2 8 】

【 図 1 】[0028]本開示の様々な態様による、マシンタイプ通信 (M T C) デバイスを用いた物理アップリンク制御チャネル (P U C C H) のためのワイヤレス通信システムの一例を示す図。

【 図 2 】[0029]本開示の様々な態様による、M T C デバイスを用いた P U C C H のためのワイヤレス通信サブシステムの一例を示す図。

【 図 3 】[0030]本開示の様々な態様による、M T C デバイスを用いた P U C C H のためのリソースオフセット構成の一例を示す図。

【 図 4 】[0031]本開示の様々な態様による、M T C デバイスを用いた P U C C H のためのリソースプロック割振りの一例を示す図。

【 図 5 】[0032]本開示の様々な態様による、M T C デバイスを用いた P U C C H のためのプロセスフローの一例を示す図。

【 図 6 】[0033]本開示の様々な態様による、M T C デバイスを用いた P U C C H のために構成されたデバイスのプロック図。

【 図 7 】[0034]本開示の様々な態様による、M T C デバイスを用いた P U C C H のために

10

20

30

40

50

構成されたデバイスのブロック図。

【図8】[0035]本開示の様々な態様による、MTCデバイスを用いたPUCCHのために構成されたPUCCHモジュールのブロック図。

【図9】[0036]本開示の様々な態様による、MTCデバイスを用いたPUCCHのために構成されたデバイスを含むシステムのブロック図。

【図10】[0037]本開示の様々な態様による、MTCデバイスを用いたPUCCHのために構成された基地局を含むシステムのブロック図。

【図11】[0038]本開示の様々な態様による、MTCデバイスを用いたPUCCHのための方法を示すフローチャート。

【図12】[0039]本開示の様々な態様による、MTCデバイスを用いたPUCCHのための方法を示すフローチャート。 10

【図13】[0040]本開示の様々な態様による、MTCデバイスを用いたPUCCHのための方法を示すフローチャート。

【図14】[0041]本開示の様々な態様による、MTCデバイスを用いたPUCCHのための方法を示すフローチャート。

【図15】[0042]本開示の様々な態様による、MTCデバイスを用いたPUCCHのための方法を示すフローチャート。

【図16】[0043]本開示の様々な態様による、MTCデバイスを用いたPUCCHのための方法を示すフローチャート。

【発明を実施するための形態】

【0029】

[0044]説明される特徴は、一般に、マシンタイプ通信(MTC)デバイスを用いた物理アップリンク(UL)制御チャネル(PUCCH)のための改善されたシステム、方法、または装置に関する。いくつかのワイヤレスシステムは、MTC通信またはマシンツーマシン(M2M)通信などの自動化された通信を提供し得る。M2MまたはMTCは、人間の介入なしで通信する技術を指すことがある。場合によっては、MTCデバイスは、制限された機能を有し得る。たとえば、あるMTCデバイスはプロードバンド機能を有し得るが、他のMTCデバイスはナローバンド通信に限定され得る。このナローバンド制限は、たとえば、MTCデバイスが基地局によってサービスされる全帯域幅を使用して制御チャネル情報を受信する能力に干渉し得る。ロングタームエボリューション(LTE)などのいくつかのワイヤレス通信システムでは、制限された帯域幅機能を有するMTCデバイス(または同様の機能を有する別のデバイス)は、カテゴリ0デバイスと呼ばれることがある。 30

【0030】

[0045]場合によっては、MTCデバイスは、低減されたピークデータレートを有し得る(たとえば、最大トランスポートブロックサイズは、1000ビットであり得る)。加えて、MTCデバイスは、ランク1送信と、受信するための1つのアンテナとを有し得る。これは、MTCデバイスを半二重通信に制限し得る(すなわち、デバイスは、同時に送信および受信することが可能ではないことがある)。MTCデバイスが半二重である場合、MTCデバイスは(たとえば、送信(Tx)から受信(Rx)への、または受信(Rx)から送信(Tx)への)緩やかな切替え時間を有し得る。たとえば、非MTCデバイスの公称切替え時間は20μsであり得るが、MTCデバイスの切替え時間は1msであり得る。ワイヤレスシステムにおけるMTC拡張(eMTC)は、ナローバンドMTCデバイスがより広いシステム帯域幅動作(たとえば、1.4/3/5/10/15/20MHz)内で効率的に動作することを可能にし得る。たとえば、MTCデバイスは、1.4MHz帯域幅(すなわち、6つのリソースブロック)をサポートし得る。場合によっては、そのようなMTCデバイスのカバレージ拡張は、(たとえば、最大15dBの)電力ブースティングオブ(boosting of)によって達成され得る。 40

【0031】

[0046]MTCデバイスは、トラフィックタイプと、ロケーションと、干渉とを含む様々

10

20

30

40

50

な要因に基づいて、異なる程度のカバレージ拡張を受けることがある。たとえば、いくつかのMTCデバイスは、カバレージ拡張をほとんどまたはまったく使用しなくても、そのアプリケーションおよび/または通信環境には十分であることを見出すことができる。しかしながら、同じカバレージエリア内の他のMTCデバイスは、同じレベルのカバレージ拡張を不十分であると思うことがある。したがって、発展型ノードB(eNB)などの基地局は、異なるMTCデバイスのための異なるレベルのカバレージ拡張を提供し、扱うことができ、このことは、リソース管理問題をもたらし、システムに処理/スケジューリング負荷をかけることがある。

【0032】

[0047]カバレージ拡張なしのMTCデバイスの場合、eNBは暗黙的物理UL制御チャネル(PUCCH)リソース割振りを使用し得る。しかしながら、リソースブロック(RB)よりも多くの制御チャネル要素(CCE)がある場合があり、このことは、(たとえば、暗黙的リソース割振りが開始CCEに基づく場合)不必要に多数のPUCCHリソースを作成することがある。したがって、リソース割振りは、PDCCHリソースではなく、物理ダウンリンク共有制御チャネル(PDSCH)リソースに基づき得る(たとえば、PDSCHの開始RBは、肯定応答/否定応答(ACK/NACK)フィードバックのためのPUCCHリソースを導出するために使用され得る)。複数のアンテナ構成がサポートされない場合、MTCデバイスに対して最大6つの1-RB PDSCH割当て(すなわち、最大6つの暗黙的PUCCHリソース)があり得る。そのような場合、MTCデバイスは、スロットを介したPUCCHのミラー・ホッピングを使用することができ、このことは、周波数ダイバーシティ利得を改善し得る。

10

【0033】

[0048]カバレージ拡張ありのMTCデバイスの場合、PUCCHリソース割振りは暗黙的または明示的に行われ得る。リソース割振りが暗黙的に行われる場合、eNBは異なるレベルのカバレージ拡張を有するMTCデバイスに対してリソースを別個に割り振ることができる。たとえば、eNBは、MTCデバイスのカバレージに従って、異なるリソース開始オフセットを異なるMTCデバイスに適用することができる(たとえば、カバレージ拡張なしのMTCデバイスは、第1のPUCCHリソース開始オフセットで構成され得、低いカバレージ拡張ありのMTCデバイスは、第2のPUCCHリソースオフセットで構成され得、中程度のカバレージ拡張ありのMTCデバイスは、第3のPUCCHリソースオフセットで構成され得、大きいカバレージ拡張ありのMTCデバイスは、第4のPUCCHリソースオフセットで構成され得る)。

20

【0034】

[0049]暗黙的リソース割振りは、PDCCHリソースまたはPDSCHリソース(たとえば、PDCCHバンドルにおける最初のもしくは最後のサブフレーム中のPDCCHリソース、またはPDSCHバンドルにおける最初のもしくは最後のサブフレーム中のPDSCHリソース)に基づき得る。明示的リソース割振りの場合、MTCデバイスは、カバレージ拡張の下での送信のための明示的リソースで構成され得る。構成は、MTCデバイスの異なるカバレージ拡張レベルに従って、異なるMTCデバイスに対して別個に行われ得る。構成はまた、MTCデバイスが2つ以上のカバレージ拡張レベルで構成される場合、単一のMTCデバイスの異なるカバレージ拡張レベルに対して別個に行われ得る。所与のカバレージ拡張レベルのための明示的リソースの数は、1つまたは複数であり得る。2つ以上のリソースが構成される場合、制御チャネルは、どのリソースを使用すべきかをMTCデバイスに示し得る。

30

【0035】

[0050]以下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、論じられる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、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。たとえば、説明される方法は、説明される順序とは異なる順序で実行されることがあり、様々なステップが追加され、省略され、ま

40

50

たは組み合わされることがある。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されることがある。

【0036】

[0051]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、少なくとも1つのユーザ機器(UE)115と、コアネットワーク130とを含む。コアネットワーク130は、ユーザ認証と、アクセス許可と、トラッキングと、インターネットプロトコル(IP)接続性と、他のアクセス、ルーティング、またはモビリティ機能とを与え得る。基地局105は、バックホール(backhaul)リンク132(たとえば、S1など)を通じてコアネットワーク130とインターネット接続する。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。様々な例では、基地局105は、ワイヤードまたはワイヤレス通信リンクであり得るバックホールリンク134(たとえば、X1など)を介して互いに直接または間接的に(たとえば、コアネットワーク130を通じて)通信し得る。

【0037】

[0052]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とワイヤレス通信し得る。基地局105の各々は、それぞれの地理的カバレージエリア110に通信カバレージを提供し得る。いくつかの例では、基地局105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、e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で呼ばれることがある。基地局105のための地理的カバレージエリア110は、カバレー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(図示せず)。ワイヤレス通信システム100は、異なるタイプの基地局105(たとえば、マクロセル基地局またはスマートセル基地局)を含み得る。異なる技術のための重複する地理的カバレージエリア110があり得る

[0053]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アドバンスト(LTE-A)ネットワークである。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105を表すために使用され得、UEという用語は、概して、UE115を表すために使用され得る。ワイヤレス通信システム100は、異なるタイプのeNBが様々な地理的領域にカバレージを提供する、異種LTE/LTE-Aネットワークであり得る。たとえば、各eNBまたは基地局105は、マクロセル、スマートセル、または他のタイプのセルに通信カバレージを提供し得る。「セル」という用語は、コンテキストに応じて、基地局、基地局に関連付けられた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ージエリア(たとえば、セクタなど)を表すために使用され得る3GPP(登録商標)用語である。

【0038】

[0054]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UE115による無制限アクセスを可能にし得る。スマートセルは、マクロセルと比較して、マクロセルと同じまたは異なる(たとえば、認可、無認可などの)周波数帯域内で動作し得る、低電力基地局である。スマートセルは、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し得、ネットワークプロバイダのサービスに加入しているUE115による無制限アクセスを可能にし得る。フェムトセルも、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付けを有するUE115(たとえば、限定加入者グループ(CSG)内のUE115、自宅内のユーザのためのUE115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。スマートセルのためのeNBは、スマートセル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つまたは複数の(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。

10

20

30

40

50

【0039】

[0055] ワイヤレス通信システム 100 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 105 は同様のフレームタイミングを有し得、異なる基地局 105 からの送信は時間的にはほぼ整合され得る。非同期動作の場合、基地局 105 は異なるフレームタイミングを有し得、異なる基地局 105 からの送信は時間的に整合されないことがある。本明細書で説明される技法は、同期動作または非同期動作のいずれかに使用され得る。

【0040】

[0056] 様々な開示される例のいくつかに適応し得る通信ネットワークは、階層化プロトコルスタックに従って動作するパケットベースネットワークであり得、ユーザプレーン (user plane) におけるデータは、IP に基づき得る。無線リンク制御 (RLC) レイヤは、論理チャネルを介して通信するためにパケットのセグメンテーションとリアセンブリとを実行し得る。媒体アクセス制御 (MAC) レイヤは、優先度ハンドリングと、トランスポートチャネルへの論理チャネルの多重化とを実行し得る。MAC レイヤはまた、リンク効率を改善するために、MAC レイヤにおいて再送信を行うためにハイブリッド自動再送要求 (HARQ) を使用し得る。制御プレーンでは、無線リソース制御 (RRC) プロトコルレイヤは、UE 115 と基地局 105 との間の RRC 接続の確立と構成と保守とを行い得る。RRC プロトコルレイヤはまた、ユーザプレーンデータのための無線ベアラのコアネットワーク 130 サポートに使用され得る。物理 (PHY) レイヤにおいて、トランスポートチャネルは物理チャネルにマッピングされ得る。

10

20

【0041】

[0057] UE 115 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 UE 115 は固定またはモバイルであり得る。UE 115 は、移動局、加入者局、モバイルユニット、加入者ユニット、ワイヤレスユニット、リモートユニット、モバイルデバイス、ワイヤレスデバイス、ワイヤレス通信デバイス、リモートデバイス、モバイル加入者局、アクセス端末、モバイル端末、ワイヤレス端末、リモート端末、ハンドセット、ユーザエージェント、モバイルクライアント、クライアント、または何らかの他の適切な用語を含むか、またはそのように当業者によって呼ばれることがある。UE 115 は、セルラーフォン、携帯情報端末 (PDA)、ワイヤレスモデム、ワイヤレス通信デバイス、ハンドヘルドデバイス、タブレットコンピュータ、ラップトップコンピュータ、コードレスフォン、ワイヤレスローカルループ (WLL) 局などであり得る。UE は、マクロ eNB、スマートセル 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。

30

【0042】

[0058] いくつかのタイプのワイヤレスデバイスは、自動化された通信を提供し得る。自動化されたワイヤレスデバイスは、MTC 通信または M2M 通信を実装するものを含み得る。M2M または MTC は、デバイスが人間の介入なしに互いとまたは基地局と通信することを可能にするデータ通信技術を指すことがある。たとえば、M2M または MTC は、センサーまたはメーターを組み込んで情報を測定またはキャプチャし、情報を利用することができる中央サーバまたはアプリケーションプログラムにその情報を中継するか、またはプログラムもしくはアプリケーションと対話する人間に情報を提示するデバイスからの通信を指すことがある。いくつかの UE 115 は、情報を収集するか、または機械の自動化された挙動を可能にするよう設計された MTC デバイスなどの MTC デバイスであり得る。MTC デバイスのための適用例の例としては、スマートメータリング、インベントリ監視、水位監視、機器監視、ヘルスケア監視、野生生物監視、天候および地質学的事象監視、フリート管理および追跡、リモートセキュリティ検知、物理的アクセス制御、ならびにトランザクションベースのビジネスの課金がある。MTC デバイスは、低減されたピークレートにおいて半二重 (一方向) 通信を使用して動作し得る。MTC デバイスはまた、アクティブ通信に参加していないとき、電力節約「ディープスリープ」モードに入るよう構成され得る。場合によっては、MTC デバイスは、スリープ間隔と交互になる通常

40

50

の送信間隔のために構成され得る。

【0043】

[0059] ワイヤレス通信システム 100 に示された通信リンク 125 は、UE 115 から基地局 105 へのアップリンク UL 送信、または基地局 105 から UE 115 へのダウンリンク (DL) 送信を含み得る。ダウンリンク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。各通信リンク 125 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、上記で説明された様々な無線技術に従って変調された複数のサブキャリア（たとえば、異なる周波数の波形信号）からなる信号であり得る。各被変調信号は、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。通信リンク 125 は、（たとえば、対スペクトルリソースを使用する）周波数分割複信 (FDD) 動作または（たとえば、不対スペクトルリソースを使用する）時分割複信 (TDD) 動作を使用して、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。
10

【0044】

[0060] ワイヤレス通信システム 100 のいくつかの実施形態では、基地局 105 または UE 115 は、基地局 105 と UE 115 との間の通信品質と信頼性とを改善するために、アンテナダイバーシティ方式を採用するための複数のアンテナを含み得る。追加または代替として、基地局 105 または UE 115 は、同じまたは異なるコード化データを搬送する複数の空間レイヤを送信するために、マルチパス環境を利用し得る多入力多出力 (MIMO) 技法を採用し得る。
20

【0045】

[0061] ワイヤレス通信システム 100 は、複数のセルまたはキャリア上での動作、すなわち、キャリアアグリゲーション (CA) またはマルチキャリア動作と呼ばれることがある特徴をサポートし得る。キャリアは、コンポーネントキャリア (CC)、レイヤ、チャネルなどと呼ばれることがある。「キャリア」、「コンポーネントキャリア」、「セル」、および「チャネル」という用語は、本明細書では互換的に使用されることがある。UE 115 は、キャリアアグリゲーションのために、複数のダウンリンク CC と 1 つまたは複数の UL CC とで構成され得る。キャリアアグリゲーションは、FDD コンポーネントキャリアと TDD コンポーネントキャリアの両方とともに使用され得る。
30

【0046】

[0062] LTE システムは、DL 上では直交周波数分割多元接続 (OFDMA) を利用し、UL 上ではシングルキャリア周波数分割多元接続 (SC-FDMA) を利用し得る。OFDMA および SC-FDMA は、システム帯域幅を、一般にトーン (tones) またはビン (bins) とも呼ばれる複数 (K) 個の直交サブキャリアに区分する。各サブキャリアはデータで変調され得る。隣接するサブキャリア間の間隔は固定であり得、サブキャリアの総数 (K) はシステム帯域幅に依存し得る。たとえば、K は、1.4、3、5、10、15、または 20 メガヘルツ (MHz) の（ガード帯域をもつ）対応するシステム帯域幅に対して、それぞれ、15 キロヘルツ (kHz) のサブキャリア間隔をもつ 72、180、300、600、900、または 1200 に等しくなり得る。システム帯域幅はまた、サブバンドに区分され得る。たとえば、サブバンドは 1.08 MHz をカバーすることができ、1 つ、2 つ、4 つ、8 つまたは 16 個のサブバンドがあり得る。
40

【0047】

[0063] 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、Ts = 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) によって識別され得る、10 ms の長さの無線フレーム (Tf = 307200 · Ts) 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 1 ms サブフレームを含み得る。サブフレームは、2 つの .5 ms スロットにさらに分割され得、スロットの各々は、（各シンボルにプリペ
50

ンドされた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、送信時間間隔(TTI)としても知られる、最小のスケジューリングユニットであり得る。他の場合には、TTIはサブフレームよりも短くてもよく、または(たとえば、短いTTIバースト中で、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中で)動的に選択されてもよい。

【0048】

[0064]リソース要素は、1つのシンボル期間と1つのサブキャリア(15KHz周波数範囲)とからなり得る。リソースブロックは、周波数領域中に12個の連続サブキャリアを含んでおり、各OFDMシンボル中のノーマルサイクリックプレフィックスについて、時間領域(1スロット)中に7つの連続OFDMシンボル、または84個のリソース要素を含んでいることがある。いくつかのリソース要素は、DL基準信号(DL-RS)を含み得る。DL-RSは、セル固有基準信号(CRS)とUE固有RS(UE-RS)とを含み得る。UE-RSは、PDSCHに関連付けられたリソースブロック上で送信され得る。各リソース要素によって搬送されるビット数は、変調方式(各シンボル期間中に選択され得るシンボルの構成)に依存し得る。したがって、UEが受信するリソースブロックが多いほど、また変調方式が高いほど、UEのデータレートは高くなり得る。

【0049】

[0065]データは、論理チャネルと、トランスポートチャネルと、物理レイヤチャネルとに分割され得る。チャネルはまた、制御チャネルとトラフィックチャネルとに分類され得る。論理制御チャネルは、ページング情報のためのページング制御チャネル(PCCH)と、ブロードキャストシステム制御情報のためのブロードキャスト制御チャネル(BCCH)と、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(MBMS)スケジューリングおよび制御情報を送信するためのマルチキャスト制御チャネル(MCH)と、専用制御情報を送信するための専用制御チャネル(DCCH)と、ランダムアクセス情報のための共通制御チャネル(CCH)と、専用UEデータのためのDTCHと、マルチキャストデータのためのマルチキャストトラフィックチャネル(MTCH)とを含み得る。DLトランスポートチャネルは、ブロードキャスト情報のためのブロードキャストチャネル(BCH)と、データ転送のためのダウンリンク共有チャネル(DL-SCH)と、ページング情報のためのページングチャネル(PCH)と、マルチキャスト送信のためのマルチキャストチャネル(MCH)とを含み得る。ULトランスポートチャネルは、アクセスのためのランダムアクセスチャネル(RACH)と、データのためのUL共有チャネル(UL-SCH)とを含み得る。DL物理チャネルは、ブロードキャスト情報のための物理ブロードキャストチャネル(PBCH)と、制御フォーマット情報のための物理制御フォーマットインジケータチャネル(PCFICH)と、制御およびスケジューリング情報のための物理ダウンリンク制御チャネル(PDCCH)と、HARQ状態メッセージのための物理HARQインジケータチャネル(PHICH)と、ユーザデータのための物理ダウンリンク共有チャネル(PDSCH)と、マルチキャストデータのための物理マルチキャストチャネル(PMCH)とを含み得る。UL物理チャネルは、アクセスメッセージのための物理ランダムアクセスチャネル(PRACH)と、制御データのためのPUCCHと、ユーザデータのための物理UL共有チャネル(PUSCH)とを含み得る。

【0050】

[0066]PUCCHは、コードと2つの連続するリソースブロックとによって定義される制御チャネルにマッピングされ得る。UL制御シグナリングは、セルのタイミング同期の存在に依存し得る。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)報告のためのPUCCHリソースは、RRCSIGナーリングを通じて割り当てられ(および失効され)得る。場合によっては、SRのためのリソースは、RACHプロシージャを通じて同期を獲得した後に割り当てられ得る。他の場合には、SRは、RACHを通じてUE115に割り当たれないことがある(すなわち、同期したUE115は、専用

10

20

30

40

50

S R チャネルを有することもあり、有しないこともある）。U E がもはや同期しなくなつたとき、S R およびC Q I のためのP U C C H リソースは失われ得る。

【0 0 5 1】

[0067] (たとえば、P U C C H 上での) H A R Q 送信は、データがワイヤレス通信リンク1 2 5 を介して正確に受信されることを保証する方法であり得る。H A R Q は、(たとえば、巡回冗長検査 (C R C) を使用する) 誤り検出、前方誤り訂正 (F E C) 、および再送信 (たとえば、自動再送要求 (A R Q)) の組合せを含み得る。H A R Q は、劣悪な無線状態 (たとえば、信号対雑音状態) でのM A C レイヤにおけるスループットを改善し得る。インクリメンタル冗長H A R Q では、不正確に受信されたデータは、データの復号に成功する可能性全体を高めるために、バッファに記憶され、後続の送信と組み合わされ得る。場合によっては、冗長ビットが、送信前に各メッセージに追加される。これは、劣悪な状態において特に有用であり得る。他の場合には、冗長ビットは各送信に追加されないが、情報を復号しようとする試みの失敗を示す否定応答 (N A C K) を元のメッセージの送信機が受信した後に再送信される。10

【0 0 5 2】

[0068] 場合によっては、T T I (たとえば、L T E における1 m s 、1 つのサブフレームの同等物) は、基地局1 0 5 がU L 送信またはD L 送信のためにU E 1 1 5 をスケジュールし得る最小時間単位として定義され得る。たとえば、U E 1 1 5 がD L データを受信している場合、各1 m s 間隔の間、基地局1 0 5 は、リソースを割り当て、そのD L データを探すべき場所をU E 1 1 5 に (P D C C H 送信を介して) 示すことができる。送信が失敗した場合、U E 1 1 5 (または基地局1 0 5) は、H A R Q プロシージャに従ってN A C K で応答することができる。場合によっては、H A R Q プロシージャは、データの複数の再送信をもたらすことがあり、このことは、遅延と損なわれたユーザエクスペリエンスとをもたらすことがある。サービスの低下は、劣悪な無線状態 (たとえば、セルのエッジの近く) において特に重大であり得る。この低下は、ボイスオーバーネットワーク (V o I P) (またはボイスオーバーロングタームエボリューション (V o L T E)) などの、いくつかの時間的制約のあるユーザサービスにとっては許容可能ではないことがある。T T I バンドリングは、そのような無線状態におけるワイヤレス通信リンク1 2 5 を改善するために使用され得る。T T I バンドリングは、典型的なH A R Q 動作の場合のように冗長バージョンを再送信する前にN A C K を待つのではなく、連続するまたは連続しないサブフレーム (T T I) のグループにおいて同じ情報の複数のコピーを送ることを伴い得る。20

【0 0 5 3】

[0069] 本開示によれば、U E 1 1 5 などのワイヤレスデバイスは、送信時間間隔 (T T I) バンドリングパラメータで構成され得る。次いで、デバイスは、T T I バンドリングパラメータに基づいて (たとえば、基地局1 0 5 のサービングセルなどの別のワイヤレスノードからの暗黙的指示または明示的指示のいずれかを使用して) P U C C H のための1 つまたは複数のリソースを識別し、識別されたリソースを使用してP U C C H を送信し得る。デバイスはまた、T T I バンドリングパラメータに基づいてD C I フォーマットを識別し得る。たとえば、リソース割振り粒度レベルは、バンドリングパラメータに関連付けられ得、D C I フィールドの長さは、リソース割振り粒度レベルに依存し得る。30

【0 0 5 4】

[0070] 図2は、本開示の様々な態様による、M T C デバイスを用いたP U C C H のためのワイヤレス通信サブシステム2 0 0 の一例を示す。ワイヤレス通信サブシステム2 0 0 は、図1を参照しながら説明されたU E 1 1 5 の例であり得る、U E 1 1 5 - a とU E 1 1 5 - b とを含み得る。いくつかの例では、U E 1 1 5 のうちの1 つまたは複数はM T C デバイスであり得る。たとえば、図示のように、U E 1 1 5 - b はM T C デバイスであり得る。ワイヤレス通信サブシステム2 0 0 はまた、図1を参照しながら上記で説明された基地局1 0 5 の一例であり得る、基地局1 0 5 - a を含み得る。基地局1 0 5 - a は、通信リンク1 2 5 を介してそのカバレージエリア1 1 0 - a 内の任意のU E 1 1 5 に制御と40

データとを送信し得る。たとえば、通信リンク 125 - a は、UE 115 - a と基地局 105 - a との間の双方向通信を可能にし得るが、通信リンク 125 - b は、UE 115 - b と基地局 105 - a との間の通信を提供し得る。

【 0 0 5 5 】

[0071] ワイヤレス通信サブシステム 200 は、送信されたサブフレームの受信状態を送信エンティティ（たとえば、基地局 105 - a）に通知するために、ハイブリッド自動再送要求（HARQ）フィードバック方式を採用し得る。ワイヤレス通信サブシステム 200 はまた、1つまたは複数の UE 115 のための通信のロバストネス（robustness）と信頼性とを高め得るカバレージ拡張技法（たとえば、電力ブースティングまたはTTIバンドリング）を使用し得る。

10

【 0 0 5 6 】

[0072] ワイヤレス通信サブシステム 200 は、異なる機能と異なる通信環境とを有する UE 115 を含み得る。場合によっては、UE 115 はまた、2つ以上のレベルのTTIバンドリングまたは他のカバレージ拡張で構成され得る。そのような場合、異なる UE 115 は、異なるレベルのTTIバンドリングまたは他のカバレージ拡張を使用し得る。たとえば、UE 115 - a は、基地局 105 - a のより近くに位置することがあり、MTC デバイスであり得る UE 115 - b とは異なる無線機能を有することがある。UE 115 - b は、信号減衰または干渉のレベルを高め得る、UE 115 - a よりも長い送信経路を有することがある。したがって、UE 115 - b は、UE 115 - a によって使用されるカバレージ拡張レベルとは異なるカバレージ拡張レベルを使用し得る。場合によっては、基地局 105 - a は、UE 115 - a とは異なるTTIバンドリング構成（たとえば、より高いレベルのTTIバンドリング）を用いてUE 115 - b を構成し得る。場合によっては、PUCCH 送信のためのリソースは、（他の要因に加えて）各 UE 115 によって使用されるTTIバンドリングのタイプ/レベルに基づいて、いくつかのサブフレームだけDL 送信からオフセットされ得る。これは、基地局 105 - a が UE 115 - a および UE 115 - b からの PUCCH 送信（たとえば、HARQ フィードバック）の衝突を防止するのを可能にし得る。

20

【 0 0 5 7 】

[0073] 異なるレベルのTTIバンドリングを採用する UE 115 はまた、リソース割振りのための異なる粒度レベルを割り振られ得る（たとえば、1つ、3つまたは6つのRB のセットにおいてUE 115 のためにリソースが割り振られ得る）。割り振られたRB は、周波数領域において隣接していてもよい。たとえば、UE 115 - b への送信が周波数領域中の6つのRBセグメントにおいて行われる場合、このことは、より短い時間期間において同じ量の情報が送信されることを可能にし得る。送信の持続時間は、電力消費量に逆相関し得る。したがって、周波数領域にわたって拡散されるより多くのRBを割り振ることは、電力消費量を低減し得る。リソース割振り粒度を高めることは、基地局 105 - a（または別のワイヤレスデバイス）が、どのRBがUE 115 - b を対象とするかを示すビット数を低減することも可能にし得る。したがって、いくつかの例では、異なるDCI フォーマットは、異なるレベルのカバレージ拡張を採用する UE 115 に使用され得る。

30

【 0 0 5 8 】

[0074] 場合によっては、1つのサブフレーム内のおよび/または複数のサブフレームにわたる PUCCH リソースホッピングも採用され得る。しかしながら、ホッピングされたリソースは、コヒーレントチャネル推定を可能にするために、複数のサブフレームにわたる1つのサブフレーム内の同じRB内にあることがある（すなわち、リソースは、同じRB内で、ただし、異なるサイクリックシフトまたは拡散コードを用いてホッピングされることがある）。一例として、PUCCH が2サブフレームのバンドリング長を有すると仮定する。PUCCH は、第1のサブフレーム中の第1のスロットにおいてRB0を使用し、第1のフレーム中の第2のスロットオブにおいてRB5を使用し得る。PUCCH は依然として、第2のサブフレーム中の第1のロットにおいてRB0を使用し、第2のフレー

40

50

ム中の第2のスロットにおいてRB5を使用するが、第1のサブフレームおよび第2のサブフレームのためのRB0（またはRB5）中のリソースは異なり得る。別の例として、PUCCHが2サブフレームのバンドリング長を有すると仮定する。PUCCHは、第1のサブフレーム中の第1のスロットにおいてRB0を使用し、第1のフレーム中の第2のスロットオブにおいてRB0を使用し得るが、RB0中のリソースは第1のスロットと第2のスロットとで異なり得る。PUCCHは依然として、第2のサブフレーム中の第1のスロットにおいてRB0を使用し、第2のフレーム中の第2のスロットにおいてRB0を使用するが、第1のサブフレームおよび第2のサブフレームのためのRB0中のリソースは異なり得る。同様に、リソースホッピングは、PDSCH、PUSCHなどの他のチャネルのために有効化され得る。PUCCHミラーホッピングとPUCCHのための1つのRBとを使用する、MTCデバイスなどのUE115の場合、残りのリソースは、PUSCHによって使用され得る（すなわち、デバイスがそれらのRB上で監視する場合、キャリア帯域幅の中央の6つのRBからの残りの5つのRB）。たとえば、1つのRBがPUCCHミラーホッピング用に指定される場合、また、PUSCHがそのRB上で割り振られる場合、PUSCHはPUCCHを中心としてレートマッチングし得る。

【0059】

[0075]図3は、本開示の様々な態様による、リソースオフセット構成300の一例を示す。リソースオフセット構成300は、図1～図2を参照しながら説明されたように、UE115および基地局105によって使用され得る。リソースオフセット構成300は、異なるUE115からのPUCCH送信の衝突を防止または緩和するようにスケジュールされ得る、DL制御TTIバンドル305、DLデータTTIバンドル310、およびPUCCHバンドル315の送信を含み得る。

【0060】

[0076]リソースオフセット構成300は、基地局105などのワイヤレスノードから第1のUE115（図示せず）へのDL制御TTIバンドル305-aを含み得る。DL制御TTIバンドル305-aは、第1のUE115のための制御情報を搬送し得る、同じサブフレームの15個のバージョンを含み得る（すなわち、DL制御TTIバンドル305-aは、第1のレベルのTTIバンドリングを有する送信であり得る）。DL制御TTIバンドル305-aの送信の直後に、基地局105はDLデータTTIバンドル310-aを送信し得る。DLデータTTI310-aは、DL制御TTIバンドル305-aと同じTTIバンドリングレベルを使用し得、第1のUE115のためのデータを搬送するサブフレームの冗長バージョンを含み得る。第1のUE115は、リソースオフセット320-aに従って、DLデータTTI310-aを受信し、PUCCHバンドル315-aを送信し得る。リソースオフセット320-aは、第1のUE115のTTIバンドリングに、または同じノードによってスケジュールされた他のUE115のリソースオフセットなどの他の要因に基づき得る。

【0061】

[0077]リソースオフセット構成300は、ワイヤレスノードから第2のUE115（図示せず）へのDL制御TTIバンドル305-bを含み得る。DL制御TTIバンドル305-bは、DL制御TTIバンドル305-bとは異なるレベルのTTIバンドリングを使用し得る（たとえば、DL制御TTIバンドル305-bは、同じサブフレームの4つの冗長バージョンを含み得る）。DL制御TTIバンドル305-bの後、基地局105はDLデータTTIバンドル310-bを送信し得、DLデータTTIバンドル310-bは、DL制御TTIバンドル305-bに対応し、したがって、同じTTIバンドリングを使用し得る。第2のUE115は、DLデータTTIバンドル310-bを受信し、DLデータTTIバンドル310-bに対応し、リソースオフセット320-bに従って送信されるPUCCHバンドル315-bを送り得る。リソースオフセット320-bは、第2のUE115のためのTTIバンドリングに少なくとも部分的に基づき得る。PUCCHバンドル315-bは、DL制御TTIバンドル305-bおよびDLデータTTIバンドル310-bと同じTTIバンドリングを使用し得る。しかしながら、いくつ

10

20

30

40

50

かの例では、DL制御TTIバンドル305、DLデータTTIバンドル310、およびPUCCHバンドル315のTTIバンドリングレベルは異なり得る。

【0062】

[0078]リソースオフセット構成300はまた、ワイヤレスノードと第3のUE115(図示せず)との間の通信を含み得る。第3のUE115は、TTIバンドリングを使用しないことがある。したがって、DL制御TTIバンドル305-cは、制御情報を搬送するサブフレームの単一のバージョンを含み得る。したがって、DLデータTTIバンドル310-cは、データを搬送するサブフレームの単一のバージョンを含み得る。第3のUE115は、DLデータTTIバンドル310-cを受信し、それに応答してPUCCHバンドル315-cを送信し得る。PUCCHバンドル315-cは、第3のUE115のためのTTIバンドリングに基づき得るリソースオフセット320-cに従って送信され得る。したがって、リソースオフセット320は異なるUE115ごとに異なり得、UE115のカバレージ拡張に基づき得る。

【0063】

[0079]リソースオフセット構成300に示されたTTIバンドリングレベルおよびリソースオフセットは、TTIバンドリングレベルおよびリソースオフセットの例であるが、他の構成も可能である。また、場合によっては、ワイヤレスノードは、時間領域または周波数領域のいずれかにおいてUE115のグループへの送信をアグリゲートし得る。たとえば、基地局105は、あるレベルのTTIバンドリング(とあるリソースオフセットと)を用いてUE115が使用するための周波数領域中の利用可能なRBのサブセットを選択する一方で、異なるTTIバンドリングレベルと、場合によっては、異なるリソースオフセットとを用いてUE115の別のグループが使用するための別の周波数領域を取っておくことができる。別の例では、ワイヤレスノードは、異なる時間期間を、ある一定のレベルのTTIバンドリングを用いたUE115との間の送信専用にすることができる。場合によっては、単一のUE115はまた、2つ以上のレベルのTTIバンドリングまたは2つ以上のリソースオフセットを使用するように構成され得る。

【0064】

[0080]図4は、本開示の様々な態様による、MTCデバイスを用いたPUCCHのためのリソースブロック割振り400の一例を示す。リソースブロック割振り400は、図1を参照しながら説明されたUE115または基地局105などのワイヤレスデバイスによって使用され得る。たとえば、基地局105は、特定のUE115が使用するためのいくつかのリソースブロックを割り振ることができる。リソース割振りは、所定のまたは動的な粒度(すなわち、任意の所与のTTIの間に特定のUE115に割り当てられる最小数のRB)に従って行われ得る。リソースブロック割振り400は3RB粒度で示されているが、割振りの粒度は何らかの他の数のRB(たとえば、1つ、2つ、または6つ)であり得る。

【0065】

[0081]リソースブロック割振り400は、周波数領域において隣接して配置された6つのRBを含み得る例示的なリソースグループ405の4つの変形態を含み得る。リソースグループ405は、キャリア帯域幅の中間の6つのRBを表し得る。すなわち、場合によっては、MTCデバイスなどのUE115は、セル中の利用可能なRBからリソースグループ405のみを受信するように構成され得る。3つのRBというリソース割振り粒度の場合、RB割振りの4つの考えられる組合せがあり得る(すなわち、割振りは2ビットによって表され得る)。一例では、UE115が使用するために、リソースグループ405-aのRBセット410-aが割り振られ得る。代替オプションでは、UE115のために、リソースグループ405-bのRBセット410-bが割り振られ得る。または、UE115が使用するために、リソースグループ405-cのRBセット410-cが割り振られ得る。追加の割振りオプションは、リソースグループ405-dによって示され得、このリソースグループでは、UE115が使用するために、RBセット410-dが割り振られる。別の例として、3つのRBというリソース割振り粒度の場合、RB割振りの

10

20

30

40

50

3つの考えられる組合せがあり得る（すなわち、割振りは2ビットによって表され得る）。第1の組合せはR Bセット4 1 0 - aによって示され得、第2の組合せはリソースグループ4 0 5 - dによって示され得るが、第3の組合せは6つのR B全体である。この例では、リソース割振りの開始オフセットはリソース割振り粒度の関数でもある。すなわち、リソース割振りはR B 0 またはR B 3 からのみ開始することができる。別の例として、M T Cデバイスが2RB割振り（図示せず）を使用する場合、リソース割振りの5つの考えられる組合せがあり得る（すなわち、リソース割振りを搬送するために3ビットが使用され得る）。一例として、第1の組合せは1番目の2つのRBであり得、第2の組合せは2番目の2つのRBであり得、第3の組合せは3番目の2つのRBであり得、第4の組合せは1番目の4つのRBであり得るが、第5の組合せは6つのRB全体であり得る。1RB粒度では、リソース情報を搬送するために5ビットが使用され得る。 10

【0066】

[0082]したがって、リソース割振りは、M T CデバイスのそれぞれのT T Iバンドリングレベルに対応し得る様々なレベルの粒度に従って行われ得る。たとえば、高いT T Iバンドリングレベルを有するM T Cデバイスは、制御ノデータチャネルのためにサブフレーム中より多くのリソースを使用し得る。したがって、送信時間が低減され得、このことは電力消費量を低減し得る。言い換えれば、より高いT T Iバンドリングレベルを有するM T Cデバイスは、低いT T Iバンドリングレベルを有するM T Cデバイスよりも粗いリソース粒度を使用し得る（たとえば、カバレージ拡張なしのM T Cデバイスは、単一のRBというリソース粒度を使用し得るが、高いレベルのカバレージ拡張を有するM T Cデバイスは、3つのRBまたは6つのRBというリソース粒度を使用し得る）。M T Cデバイスが6RB割振りを使用する場合、スケジューリングノード（たとえば、基地局105）は、P D C C Hにおいてリソース割振りを示すことを控えることができ、このことは、リソース割振りを搬送するために使用されるビット数全体を低減することができる。加えて、そのような方式は、単一のP U C C Hリソースが情報を搬送することを可能にし得る。 20

【0067】

[0083]いくつかの例では、異なるT T Iバンドリングレベルを有するM T Cデバイスは、異なるD C Iフォーマットを有し得、このことは、異なるリソース割振り粒度または異なる変調コーディング方式（M C S）セットに起因するものであり得る。一例として、1というT T Iバンドリングレベル（すなわち、T T Iバンドリングなし）の場合、変調およびコーディング方式の異なる組合せを示し得る5ビットM C S情報フィールドが使用され得る。変調は、Q P S K、16Q A Mなどを含み得る。対応するトランスポートブロックサイズは、M C S情報フィールドに少なくとも部分的に基づいて決定され得る。1よりも大きいT T Iバンドリングレベルの場合、変調およびコーディング方式の異なるセットを示し得る2ビットM C S情報フィールドが使用され得る。変調は、Q P S Kのみに限定され得る。したがって、トランスポートブロックサイズは、やはり2ビットM C Sに少なくとも部分的に基づいて決定され得る。そのような場合、M T Cデバイスのより小さい制御サイズがカバレージを改善し得る。代替例では、異なるカバレージレベルを有するM T Cデバイスは、異なる周波数ロケーションまたは時間ロケーションに配置され得る。たとえば、5M H zシステムでは、各々が6つのRBである、4つのブロックがあり得る。各ブロックは、同じカバレージレベルを有するM T Cデバイスの特定のセットに専用であり得る。別の例では、6つのRBのブロックは、第1のカバレージレベルを有するM T Cデバイスのセットに使用され得、次いで、後で第2のカバレージレベルを有するM T Cデバイスの異なるセットに使用され得る。 40

【0068】

[0084]場合によっては、カバレージ拡張なしのU E 1 1 5は、1RB割振り粒度を使用し得、カバレージ拡張ありのM T CデバイスなどのU E 1 1 5は、3RBリソース割振りを使用し得る。場合によっては、複数のレベルのカバレージ拡張（たとえば、3つのレベルのT T Iバンドリングに関連付けられた3つのレベル）があり得る。したがって、ハイブリッド自動再送要求（H A R Q）リソースシグナリングに使用されるP U C C Hリソース 50

スの総数は、ブロックの数または各ブロック内のリソース割振り粒度に依存し得る。

【0069】

[0085]場合によっては、リソース割振りの粒度は、UE115のTTIバンドリングレベルに少なくとも部分的に基づき得る。たとえば、より高いTTIバンドリングレベルを有するUE115は、カバレージ拡張なしのUE115よりも粗い粒度に従ってリソースを割り振られ得る。たとえば、高いTTIバンドリングレベルUE115は6RB割振りを使用し得るが、カバレージ拡張なしのUE115は単一RB割振りを使用し得る。リソース割振りの粒度は、PUCCHに使用されるリソースの数に影響を及ぼし得る（たとえば、より粗いリソース割振りは、割当てを搬送するために使用されるPUCCHリソースの量を低減し得る）。たとえば、3RB粒度が使用されるとき、基地局105は2つのPUCCHリソースを使用し得る。 10

【0070】

[0086]図5は、本開示の様々な態様による、MTCデバイスを用いたPUCCHのためのプロセスフロー500の一例を示す。プロセスフロー500は、図1～図2を参照しながら上記で説明されたUE115の一例であり得る、UE115-cを含み得る。場合によっては、UE115-cはMTCデバイスであり得る。プロセスフロー500はまた、図1～図2を参照しながら上記で説明された基地局105の一例であり得る、基地局105-bを含み得る。

【0071】

[0087]ステップ505において、UE115-cは、TTIバンドリングパラメータを識別し得る。たとえば、基地局105-bは、TTIバンドリングパラメータを含む構成メッセージを送信し得る。構成はまた、PUCCH送信のためのリソースオフセットを（暗黙的または明示的に）含み得る。 20

【0072】

[0088]ステップ510において、UE115-cは、TTIバンドリングパラメータまたは基地局105-bからの指示に基づいて、PUCCH送信のためのリソースオフセットを識別し得る。

【0073】

[0089]ステップ515において、基地局は、DL制御情報とデータとをUE115-cに送信し得る。ステップ520において、UE115-cは、TTIバンドリングパラメータ（とDL制御またはデータ送信のリソースインデックスと）に少なくとも部分的に基づいて、UL制御チャネルのための1つまたは複数のリソースを識別し得る。いくつかの例では、1つまたは複数のリソースを識別することは、暗黙的リソース割振りに基づく。いくつかの例では、暗黙的リソース割振りは、PDCCH（制御）リソースまたはPDSCH（データ）リソースに少なくとも部分的に基づく。 30

【0074】

[0090]いくつかの例では、1つまたは複数のリソースを識別することは、サービングセルのキャリア帯域幅の周波数範囲のセットとTTIバンドリングパラメータのセットとの間の対応関係に少なくとも部分的に基づき、ここにおいて、TTIバンドリングパラメータのセットは、UL制御チャネルのTTIバンドリングパラメータを備える。場合によっては、UE115-cは、リソースオフセットのセットとTTIバンドリングパラメータのセットとの間の対応関係を決定し得、ここにおいて、TTIバンドリングパラメータのセットは、UL制御チャネルのTTIバンドリングパラメータを備える。いくつかの例では、1つまたは複数のリソースを識別することは、TTIバンドリングパラメータと対応関係とに少なくとも部分的に基づいて、リソースオフセットのセットからリソースオフセットを選択することを含む。 40

【0075】

[0091]ステップ525において、UE115-cは、1つまたは複数のリソースを使用してUL制御チャネルを送信し得る。たとえば、UE115-cは、ステップ515においてDLデータの受信に成功したかどうかを示すACKまたはNACKを送信し得る。基 50

地局 105 - b は、同じリソースを使用して UL 制御チャネルを受信し得る。

【0076】

[0092] 場合によっては、UE115 - c はまた、TTI バンドリングパラメータに少なくとも部分的に基づいて、DCI フォーマットを識別し得る。いくつかの例では、TTI バンドリングパラメータは、リソース割振り粒度レベルに対応する。いくつかの例では、リソース割振り粒度レベルは、UL 制御チャネルのためのリソースのセットを示す DCI フィールドがリソース割振り粒度レベルに基づく数ビットを含むような、最小数の複数の RB に基づく。いくつかの例では、TTI バンドリングパラメータは、変調およびコーディング方式 (MCS) 情報フィールドに対応し、DCI フォーマットは、MCS 情報フィールドに基づく。

10

【0077】

[0093] 一例として、UE115 - c は、第 1 の TTI バンドリング長を決定し、次いで、第 1 の TTI バンドリング長に基づいて、MCS 情報フィールドの第 1 の長さを決定し得る。

【0078】

[0094] 次いで、UE115 - c は第 2 の TTI バンドリング長を決定し得、ここで、第 2 の TTI バンドリング長は、第 1 の TTI バンドリング長よりも大きくてもよい。次いで、UE115 - c は、第 2 の TTI バンドリング長に基づいて、MCS 情報フィールドの第 2 の長さを決定し得、ここで、MCS 情報フィールドの第 2 の長さは、MCS 情報フィールドの第 1 の長さよりも小さい。

20

【0079】

[0095] 図 6 は、本開示の様々な態様による、MTC デバイスを用いた PUCCH のために構成された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された UE115 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 600 は、受信機 605、PUCCH モジュール 610、または送信機 615 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。

【0080】

[0096] ワイヤレスデバイス 600 の構成要素は、個々にまたはまとめて、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合された少なくとも 1 つの特定用途向け集積回路 (ASIC) を用いて実装され得る。代替的に、それらの機能は、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、少なくとも 1 つの IC 上で実行され得る。他の実施形態では、当技術分野で知られている任意の方法でプログラムされ得る他のタイプの集積回路 (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、全体的にまたは部分的に、1 つまたは複数の汎用プロセッサ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、メモリ内で具現化された命令を用いて実装され得る。

30

【0081】

[0097] 受信機 605 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付けられた制御情報 (たとえば、制御チャネル、データチャネル、および MTC デバイスのための PUCCH に関する情報など) などの情報を受信し得る。情報は、PUCCH モジュール 610 に、およびワイヤレスデバイス 600 の他の構成要素に渡され得る。いくつかの例では、受信機 605 は、1 つまたは複数のリソースを使用して UL 制御チャネルを受信し得る (たとえば、基地局 105 は、PUCCH を受信し得る)。いくつかの例では、受信機 605 は、TTI バンドリングパラメータのための複数のリソースの構成を受信し得る (たとえば、UE115 は、DL 制御チャネルにおいて構成を受信し得る)。いくつかの例では、受信機 605 は、DL 制御チャネルにおいてリソース指示を受信し得る。いくつかの例では、受信機 605 は、DCI フォーマットに少なくとも部分的に基づいて、DL 制御チャネルを受信し得る。

40

50

【0082】

[0098] P U C C H モジュール 610 は、 U L 制御チャネルの T T I バンドリングパラメータを識別し、 T T I バンドリングパラメータに少なくとも部分的に基づいて、 U L 制御チャネルのための 1 つまたは複数のリソースを識別し得る。いくつかの例では、 1 つまたは複数のリソースを識別することは、 ワイヤレスノードから 1 つまたは複数のリソースの指示を受信することを備える。

【0083】

[0099] 送信機 615 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。いくつかの実施形態では、 送信機 615 は、 トランシーバモジュールにおいて受信機 605 とコロケートされ (collocated) 得る。送信機 615 は、 単一のアンテナを含み得るか、 または複数のアンテナを含み得る。いくつかの例では、 送信機 615 は、 1 つまたは複数のリソースを使用して U L 制御チャネルを送信し得る (たとえば、 U E 115 は、 P U C C H を送信し得る)。いくつかの例では、 送信機 615 は、 D C I フォーマットに少なくとも部分的に基づいて、 D L 制御チャネルを送信し得る (たとえば、 基地局 105 は、 P D C C H を送信し得る)。

10

【0084】

[0100] 図 7 は、 本開示の様々な態様による、 M T C デバイスを用いた P U C C H のためのワイヤレスデバイス 700 のブロック図を示す。ワイヤレスデバイス 700 は、 図 1 ~ 図 6 を参照しながら説明されたワイヤレスデバイス 600 の態様の一例であり得る (たとえば、 ワイヤレスデバイス 700 は、 U E 115 または基地局 105 を表し得る)。ワイヤレスデバイス 700 は、 受信機 605 - a 、 P U C C H モジュール 610 - a 、 または送信機 615 - a を含み得る。ワイヤレスデバイス 700 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。 P U C C H モジュール 610 - a はまた、 バンドリングパラメータモジュール 705 と、 U L 制御リソースモジュール 710 とを含み得る。

20

【0085】

[0101] ワイヤレスデバイス 700 の構成要素は、 個々にまたはまとめて、 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合された少なくとも 1 つの A S I C を用いて実装され得る。代替的に、 それらの機能は、 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、 少なくとも 1 つの I C 上で実行され得る。他の実施形態では、 当技術分野で知られている任意の方法でプログラムされ得る他のタイプの集積回路 (たとえば、 ストラクチャード / プラットフォーム A S I C 、 F P G A 、 または別のセミカスタム I C) が使用され得る。各ユニットの機能はまた、 全体的にまたは部分的に、 1 つまたは複数の汎用プロセッサ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、 メモリ内で具現化された命令を用いて実装され得る。

30

【0086】

[0102] 受信機 605 - a は、 P U C C H モジュール 610 - a に、 およびワイヤレスデバイス 700 の他の構成要素に渡され得る情報を受信し得る。 P U C C H モジュール 610 - a は、 図 6 を参照しながら上記で説明された動作を実行し得る。送信機 615 - a は、 ワイヤレスデバイス 700 の他の構成要素から受信された信号を送信し得る。

40

【0087】

[0103] バンドリングパラメータモジュール 705 は、 図 1 ~ 図 5 を参照しながら上記で説明されたように、 U L 制御チャネルの T T I バンドリングパラメータを識別し得る。場合によっては、 バンドリングパラメータモジュール 705 は、 第 1 の T T I バンドリング長と第 2 の T T I バンドリング長とを決定し得、 ここで、 第 2 の T T I バンドリング長は、 第 1 の T T I バンドリング長よりも大きい。

【0088】

[0104] U L 制御リソースモジュール 710 は、 図 1 ~ 図 5 を参照しながら上記で説明されたように、 T T I バンドリングパラメータに少なくとも部分的に基づいて、 U L 制御チャネルのための 1 つまたは複数のリソースを識別し得る。

50

【0089】

[0105]図8は、本開示の様々な態様による、MTCデバイスを用いたPUCCHのためのPUCCHモジュール610-bのブロック図を示す。PUCCHモジュール610-bは、図6～図7を参照しながら説明されたPUCCHモジュール610の態様の一例であり得る。PUCCHモジュール610-bは、バンドリングパラメータモジュール705-aと、UL制御リソースモジュール710-aとを含み得る。これらのモジュールの各々は、図7を参照しながら上記で説明された機能を実行し得る。PUCCHモジュール610-bはまた、暗黙的割振りモジュール805と、周波数範囲モジュール810と、リソースオフセットモジュール815と、リソース選択モジュール820と、ホッピングパターンモジュール825と、DCIフォーマットモジュール830と、リソース割振り粒度モジュール835と、MCS情報フィールドモジュール840とを含み得る。 10

【0090】

[0106]PUCCHモジュール610-bの構成要素は、個々にまたはまとめて、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合された少なくとも1つのASICを用いて実装され得る。代替的に、それらの機能は、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、少なくとも1つのIC上で実行され得る。他の実施形態では、当技術分野で知られている任意の方法でプログラムされ得る他のタイプの集積回路（たとえば、ストラクチャード／プラットフォームASIC、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、全体的にまたは部分的に、1つまたは複数の汎用プロセッサ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、メモリ内で具現化された命令を用いて実装され得る。 20

【0091】

[0107]暗黙的割振りモジュール805は、図1～図5を参照しながら上記で説明されたように、1つまたは複数のリソースを識別することが、暗黙的リソース割振りに基づいて、1つまたは複数のリソースを識別することを含み得るように構成され得る。いくつかの例では、暗黙的リソース割振りは、PDCCHリソースまたはPDSCHリソースに少なくとも部分的に基づき得る。

【0092】

[0108]周波数範囲モジュール810は、図1～図5を参照しながら上記で説明されたように、1つまたは複数のリソースを識別することが、サービングセルのキャリア帯域幅の周波数範囲のセットとTTIバンドリングパラメータのセットとの間の対応関係に少なくとも部分的に基づいて、1つまたは複数のリソースを識別することを含み得、ここにおいて、TTIバンドリングパラメータのセットが、UL制御チャネルのTTIバンドリングパラメータを含み得るように構成され得る。 30

【0093】

[0109]リソースオフセットモジュール815は、図1～図5を参照しながら上記で説明されたように、リソースオフセットのセットとTTIバンドリングパラメータのセットとの間の対応関係を決定し得、ここにおいて、TTIバンドリングパラメータのセットは、UL制御チャネルのTTIバンドリングパラメータを備える。いくつかの例では、1つまたは複数のリソースを識別することは、TTIバンドリングパラメータと対応関係とに少なくとも部分的に基づいて、リソースオフセットのセットからリソースオフセットを選択することを備える。リソースオフセットモジュール815はまた、TTIバンドリングパラメータに対応するリソースオフセットを示す構成を受信し得、ここにおいて、1つまたは複数のリソースを識別することは、リソースオフセットに基づく。 40

【0094】

[0110]リソース選択モジュール820は、図1～図5を参照しながら上記で説明されたように、指示に基づいて、TTIバンドリングパラメータのための構成された複数のリソースから1つのリソースを識別し得る。

【0095】

[0111]ホッピングパターンモジュール825は、図1～図5を参照しながら上記で説明 50

されたように、1つまたは複数のリソースを識別することが、リソースブロック中の複数のサブフレームを介したバンドル送信のためのリソースホッピングパターンを識別することを含み得るように構成され得る。

【0096】

[0112] D C I フォーマットモジュール 830 は、図 1 ~ 図 5 を参照しながら上記で説明されたように、T T I バンドリングパラメータに少なくとも部分的に基づいて、D C I フォーマットを識別し得る。

【0097】

[0113] リソース割振り粒度モジュール 835 は、図 1 ~ 図 5 を参照しながら上記で説明されたように、T T I バンドリングパラメータが、リソース割振り粒度レベルに対応し、ここにおいて、D C I フォーマットが、リソース割振り粒度レベルに少なくとも部分的に基づき得るように構成され得る。いくつかの例では、リソース割振り粒度レベルは、最小数の複数の R B に基づき得、ここにおいて、U L 制御チャネルのためのリソースのセットを示す D C I フィールドは、リソース割振り粒度レベルに基づく数ビットを備える。いくつかの例では、リソース割振り粒度レベルは、1 R B という最小数に基づき得、ここにおいて、U L 制御チャネルのためのリソースのセットを示す D C I フィールドは、リソース割振り粒度レベルに基づくいくつかのビットを備える。

10

【0098】

[0114] M C S 情報フィールドモジュール 840 は、T T I バンドリング長に基づいて、M C S 情報フィールドの長さを決定し得る。M C S 情報フィールドモジュール 840 は、図 1 ~ 図 5 を参照しながら上記で説明されたように、T T I バンドリングパラメータが、M C S 情報フィールドに対応し、ここにおいて、D C I フォーマットが、M C S 情報フィールドに少なくとも部分的に基づき得るように構成され得る。M C S 情報フィールドモジュール 840 はまた、第 2 の T T I バンドリング長に基づいて、M C S 情報フィールドの第 2 の長さを決定し得、ここで、M C S 情報フィールドの第 2 の長さは、M C S 情報フィールドの第 1 の長さよりも小さい。

20

【0099】

[0115] 図 9 は、本開示の様々な態様による、M T C デバイスを用いた P U C C H のために構成された U E 115 を含むシステム 900 の図を示す。システム 900 は、図 1 ~ 図 8 を参照しながら上記で説明された U E 115 、ワイヤレスデバイス 600 またはワイヤレスデバイス 700 の一例であり得る、U E 115 - d を含み得る。U E 115 - d は、図 6 ~ 図 8 を参照しながら説明された P U C C H モジュール 610 の一例であり得る、P U C C H モジュール 910 を含み得る。U E 115 - d はまた、カバレージ拡張モジュール 925 を含み得る。U E 115 - 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、U E 115 - d は、U E 115 - e または基地局 105 - c と双方向に通信し得る。

30

【0100】

[0116] カバレージ拡張モジュール 925 は、図 1 ~ 図 5 を参照しながら上記で説明されたように、T T I バンドリングパラメータが、デバイスのカバレージ拡張設定に少なくとも部分的に基づき得るように構成され得る。いくつかの例では、デバイスは M T C デバイスであり得る。

40

【0101】

[0117] U E 115 - d はまた、プロセッサモジュール 905 と、メモリ 915 (ソフトウェア (S W) を含む) 920 と、トランシーバモジュール 935 と、1つまたは複数のアンテナ 940 とを含み得、それらの各々は、直接または間接的に (たとえば、バス 945 を介して) 互いに通信し得る。トランシーバモジュール 935 は、上記で説明されたように、アンテナ 940 またはワイヤードリンクもしく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、トランシーバモジュール 935 は、基地局 105 または別の U E 115 と双方向に通信し得る。トランシーバモジュ

50

ール 935 は、パケットを変調し、被変調パケットを送信のためにアンテナ 940 に与え、アンテナ 940 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。UE 115-d は、単一のアンテナ 940 を含み得るが、UE 115-d は、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 940 を有することもある。

【0102】

[0118] メモリ 915 は、ランダムアクセスメモリ (RAM) と読み取り専用メモリ (ROM) とを含み得る。メモリ 915 は、実行されると、プロセッサモジュール 905 に本明細書で説明される様々な機能 (たとえば、MTC デバイスのための PUCCH 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 / フームウェアコード 920 を記憶し得る。代替的に、ソフトウェア / フームウェアコード 920 は、プロセッサモジュール 905 によって直接実行可能ではないことがあるが、(たとえば、コンパイルされ実行されると) コンピュータに本明細書で説明される機能を実行させ得る。プロセッサモジュール 905 は、インテリジェントハードウェアデバイス (たとえば、中央処理ユニット (CPU)、マイクロコントローラ、ASIC など) を含み得る。

【0103】

[0119] 図 10 は、本開示の様々な態様による、MTC デバイスを用いた PUCCH のために構成された基地局 105 を含むシステム 1000 の図を示す。システム 1000 は、図 1 ~ 図 8 を参照しながら上記で説明されたように、ワイヤレスデバイス 600、ワイヤレスデバイス 700、または基地局 105 の一例であり得る、基地局 105-d を含み得る。基地局 105-d は、図 7 ~ 図 9 を参照しながら説明された基地局 PUCCH モジュール 1010 の一例であり得る、基地局 PUCCH モジュール 1010 を含み得る。基地局 105-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、基地局 105-d は、(MTC デバイスであり得る) UE 115-f または UE 115-g と双方向に通信し得る。

【0104】

[0120] 場合によっては、基地局 105-d 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 105-d は、コアネットワーク 130 へのワイヤードバックホールリンク (たとえば、S1 インターフェースなど) を有し得る。基地局 105-d はまた、基地局間バックホールリンク (たとえば、X2 インターフェース) を介して、基地局 105-e および基地局 105-f などの他の基地局 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。場合によっては、基地局 105-d は、基地局通信モジュール 1025 を利用して 105-e または 105-f などの他の基地局と通信し得る。いくつかの実施形態では、基地局通信モジュール 1025 は、基地局 105 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で X2 インターフェースを提供し得る。いくつかの実施形態では、基地局 105-d は、コアネットワーク 130 を通じて他の基地局と通信し得る。場合によっては、基地局 105-d は、ネットワーク通信モジュール 1030 を通じてコアネットワーク 130 と通信し得る。

【0105】

[0121] 基地局 105-d は、プロセッサモジュール 1005 と、メモリ 1015 (ソフトウェア (SW) 1020 を含む) と、トランシーバモジュール 1035 と、アンテナ 1040 とを含み得、それらはそれぞれ、直接または間接的に (たとえば、バスシステム 1045 を介して) 互いに通信していることがある。トランシーバモジュール 1035 は、アンテナ 1040 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。トランシーバモジュール 1035 (または基地局 105-d の他の構成要素) はまた、アンテナ 1040 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。トランシーバモジュール 1035 は、パケットを変調し、被変調パケットを送信のためにアンテナ 1040 に与え、アンテナ 1040 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 10

10

20

30

40

50

5 - d は、各々が 1 つまたは複数の関連するアンテナ 1040 を有する、複数のトランシーバモジュール 1035 を含み得る。トランシーバモジュールは、図 6 の組み合わされた受信機 605 および送信機 615 の一例であり得る。

【 0106 】

[0122] メモリ 1015 は、RAM と ROM とを含み得る。メモリ 1015 はまた、実行されると、プロセッサモジュール 1010 に本明細書で説明される様々な機能（たとえば、MTC デバイスのための PUCCH、カバレー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 1020 を記憶し得る。代替的に、ソフトウェア 1020 は、プロセッサモジュール 1005 によって直接実行可能ではないことがあるが、たとえば、コンパイルされ実行されると、コンピュータに本明細書で説明される機能を実行させるように構成され得る。プロセッサモジュール 1005 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。プロセッサモジュール 1005 は、エンコーダ、キー処理モジュール、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) などの様々な専用プロセッサを含み得る。10

【 0107 】

[0123] 基地局通信モジュール 1025 は、他の基地局 105 との通信を管理し得る。通信管理モジュールは、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 1025 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。20

【 0108 】

[0124] 図 11 は、本開示の様々な態様による、MTC デバイスを用いた PUCCH のための方法 1100 を示すフローチャートを示す。方法 1100 の動作は、図 1 ~ 図 10 を参照しながら説明されたように、ワイヤレスデバイス（たとえば、UE 115、ワイヤレスデバイス 600、またはワイヤレスデバイス 700）またはその構成要素によって実装され得る。たとえば、方法 1100 の動作は、図 6 ~ 図 9 を参照しながら説明されたように、PUCCH モジュール 610 によって実行され得る。いくつかの例では、ワイヤレスデバイスは、以下で説明される機能を実行するようにワイヤレスデバイス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、ワイヤレスデバイスは、専用ハードウェアを使用して以下で説明される機能態様を実行し得る。30

【 0109 】

[0125] ブロック 1105 において、ワイヤレスデバイスは、図 1 ~ 図 5 を参照しながら上記で説明されたように、UL 制御チャネルの TTI バンドリングパラメータを識別し得る。いくつかの例では、ブロック 1105 の動作は、図 7 を参照しながら上記で説明されたように、バンドリングパラメータモジュール 705 によって実行され得る。

【 0110 】

[0126] ブロック 1110 において、ワイヤレスデバイスは、図 1 ~ 図 5 を参照しながら上記で説明されたように、TTI バンドリングパラメータに少なくとも部分的に基づいて、UL 制御チャネルのための 1 つまたは複数のリソースを識別し得る。いくつかの例では、ブロック 1110 の動作は、図 7 を参照しながら上記で説明されたように、UL 制御リソースモジュール 710 によって実行され得る。40

【 0111 】

[0127] ブロック 1115 において、ワイヤレスデバイスは、図 1 ~ 図 5 を参照しながら上記で説明されたように、1 つまたは複数のリソースを使用して UL 制御チャネルを送信し得る。いくつかの例では、ブロック 1115 の動作は、図 6 を参照しながら上記で説明されたように、送信機 615 によって実行され得る。

【 0112 】

[0128] 図 12 は、本開示の様々な態様による、MTC デバイスを用いた PUCCH のた50

めの方法 1200 を示すフローチャートを示す。方法 1200 の動作は、図 1 ~ 図 10 を参照しながら説明されたように、ワイヤレスデバイス（たとえば、基地局 105、ワイヤレスデバイス 600、またはワイヤレスデバイス 700）またはその構成要素によって実装され得る。たとえば、方法 1200 の動作は、図 6 ~ 図 9 を参照しながら説明されたように、PUCCH モジュール 610 によって実行され得る。いくつかの例では、ワイヤレスデバイスは、以下で説明される機能を実行するようにワイヤレスデバイス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、ワイヤレスデバイスは、専用ハードウェアを使用して以下で説明される機能態様を実行し得る。方法 1200 はまた、図 11 の方法 1100 の態様を組み込むことができる。

【0113】

10

[0129] ブロック 1205において、ワイヤレスデバイスは、図 1 ~ 図 5 を参照しながら上記で説明されたように、UL 制御チャネルのTTI バンドリングパラメータを識別し得る。いくつかの例では、ブロック 1205 の動作は、図 7 を参照しながら上記で説明されたように、バンドリングパラメータモジュール 705 によって実行され得る。

【0114】

[0130] ブロック 1210において、ワイヤレスデバイスは、図 1 ~ 図 5 を参照しながら上記で説明されたように、TTI バンドリングパラメータに少なくとも部分的に基づいて、UL 制御チャネルのための 1 つまたは複数のリソースを識別し得る。いくつかの例では、ブロック 1210 の動作は、図 7 を参照しながら上記で説明されたように、UL 制御リソースモジュール 710 によって実行され得る。

20

【0115】

[0131] ブロック 1215において、ワイヤレスデバイスは、図 1 ~ 図 5 を参照しながら上記で説明されたように、1 つまたは複数のリソースを使用して UL 制御チャネルを受信し得る。いくつかの例では、ブロック 1215 の動作は、図 6 を参照しながら上記で説明されたように、受信機 605 によって実行され得る。

【0116】

[0132] 図 13 は、本開示の様々な態様による、MTC デバイスを用いた PUCCH 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 10 を参照しながら説明されたように、ワイヤレスデバイス（たとえば、UE 115、ワイヤレスデバイス 600 またはワイヤレスデバイス 700）またはその構成要素によって実装され得る。たとえば、方法 1300 の動作は、図 6 ~ 図 9 を参照しながら説明されたように、PUCCH モジュール 610 によって実行され得る。いくつかの例では、ワイヤレスデバイスは、以下で説明される機能を実行するようにワイヤレスデバイス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、ワイヤレスデバイスは、専用ハードウェアを使用して以下で説明される機能態様を実行し得る。方法 1300 はまた、図 11 ~ 図 12 の方法 1100 および 1200 の態様を組み込むことができる。

30

【0117】

[0133] ブロック 1305において、ワイヤレスデバイスは、図 1 ~ 図 5 を参照しながら上記で説明されたように、UL 制御チャネルのTTI バンドリングパラメータを識別し得る。いくつかの例では、ブロック 1305 の動作は、図 7 を参照しながら上記で説明されたように、バンドリングパラメータモジュール 705 によって実行され得る。

40

【0118】

[0134] ブロック 1310において、ワイヤレスデバイスは、図 1 ~ 図 5 を参照しながら上記で説明されたように、TTI バンドリングパラメータに少なくとも部分的に基づいて、UL 制御チャネルのための 1 つまたは複数のリソースを識別し得る。たとえば、ワイヤレスデバイスは、図 1 ~ 図 5 を参照しながら上記で説明されたように、TTI バンドリングパラメータのための複数のリソースの構成を受信し得る。いくつかの例では、ブロック 1310 の動作は、図 6 を参照しながら上記で説明されたように、受信機 605 によって実行され得る。

【0119】

50

[0135] ブロック 1315において、ワイヤレスデバイスは、図1～図5を参照しながら上記で説明されたように、DL制御チャネルにおいて指示を受信し得る。いくつかの例では、ブロック1315の動作は、図6を参照しながら上記で説明されたように、受信機605によって実行され得る。

【0120】

[0136] ブロック1320において、ワイヤレスデバイスは、図1～図5を参照しながら上記で説明されたように、指示に基づいて、TTIバンドリングパラメータのための構成された複数のリソースから1つのリソースを識別し得る。いくつかの例では、ブロック1320の動作は、図8を参照しながら上記で説明されたように、リソース選択モジュール820によって実行され得る。

10

【0121】

[0137] 図14は、本開示の様々な態様による、MTCデバイスを用いたPUCCH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10を参照しながら説明されたように、ワイヤレスデバイス(たとえば、UE115、ワイヤレスデバイス600またはワイヤレスデバイス700)またはその構成要素によって実装され得る。たとえば、方法1400の動作は、図6～図9を参照しながら説明されたように、PUCCHモジュール610によって実行され得る。いくつかの例では、ワイヤレスデバイスは、以下で説明される機能を実行するようにワイヤレスデバイス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、ワイヤレスデバイスは、専用ハードウェアを使用して以下で説明される機能態様を実行し得る。方法1400はまた、図11～図13の方法1100、1200、および1300の態様を組み込むことができる。

20

【0122】

[0138] ブロック1405において、ワイヤレスデバイスは、図1～図5を参照しながら上記で説明されたように、UL制御チャネルのTTIバンドリングパラメータを識別し得る。いくつかの例では、ブロック1405の動作は、図7を参照しながら上記で説明されたように、バンドリングパラメータモジュール705によって実行され得る。

【0123】

[0139] ブロック1410において、ワイヤレスデバイスは、図1～図5を参照しながら上記で説明されたように、TTIバンドリングパラメータに少なくとも部分的にに基づいて、DCIフォーマットを識別し得る。いくつかの例では、ブロック1410の動作は、図8を参照しながら上記で説明されたように、DCIフォーマットモジュール830によって実行され得る。

30

【0124】

[0140] ブロック1415において、ワイヤレスデバイスは、図1～図5を参照しながら上記で説明されたように、DCIフォーマットに少なくとも部分的にに基づいて、DL制御チャネルを受信し得る。いくつかの例では、ブロック1415の動作は、図6を参照しながら上記で説明されたように、受信機605によって実行され得る。

【0125】

[0141] 図15は、本開示の様々な態様による、MTCデバイスを用いたPUCCHのための方法1500を示すフローチャートを示す。方法1500の動作は、図1～図10を参照しながら説明されたように、ワイヤレスデバイス(たとえば、基地局105、ワイヤレスデバイス600、またはワイヤレスデバイス700)またはその構成要素によって実装され得る。たとえば、方法1500の動作は、図6～図9を参照しながら説明されたように、PUCCHモジュール610によって実行され得る。いくつかの例では、ワイヤレスデバイスは、以下で説明される機能を実行するようにワイヤレスデバイス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、ワイヤレスデバイスは、専用ハードウェアを使用して以下で説明される機能態様を実行し得る。方法1500はまた、図11～図14の方法1100、1200、1300、および1400の態様を組み込むことができる。

40

50

【0126】

[0142] ブロック 1505において、ワイヤレスデバイスは、図1～図5を参照しながら上記で説明されたように、UL制御チャネルのTTIバンドリングパラメータを識別し得る。いくつかの例では、ブロック1505の動作は、図7を参照しながら上記で説明されたように、バンドリングパラメータモジュール705によって実行され得る。

【0127】

[0143] ブロック1510において、ワイヤレスデバイスは、図1～図5を参照しながら上記で説明されたように、TTIバンドリングパラメータに少なくとも部分的に基づいて、DCIフォーマットを識別し得る。いくつかの例では、ブロック1510の動作は、図8を参照しながら上記で説明されたように、DCIフォーマットモジュール830によって実行され得る。

10

【0128】

[0144] ブロック1515において、ワイヤレスデバイスは、図1～図5を参照しながら上記で説明されたように、DCIフォーマットに少なくとも部分的に基づいて、DL制御チャネルを送信し得る。いくつかの例では、ブロック1515の動作は、図6を参照しながら上記で説明されたように、送信機615によって実行され得る。

【0129】

[0145] 図16は、本開示の様々な態様による、MTCデバイスを用いたPUCCH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10を参照しながら説明されたように、ワイヤレスデバイス(たとえば、UE115、ワイヤレスデバイス600、またはワイヤレスデバイス700)またはその構成要素によって実装され得る。たとえば、方法1600の動作は、図6～図9を参照しながら説明されたように、PUCCHモジュール610によって実行され得る。いくつかの例では、ワイヤレスデバイスは、以下で説明される機能を実行するようにワイヤレスデバイス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、ワイヤレスデバイスは、専用ハードウェアを使用して以下で説明される機能態様を実行し得る。方法1600はまた、図11～図15の方法1100、1200、1300、1400、および1500の態様を組み込むことができる。

20

【0130】

[0146] ブロック1605において、ワイヤレスデバイスは、図1～図5を参照しながら上記で説明されたように、UL制御チャネルのTTIバンドリングパラメータを識別し得る。TTIバンドリングパラメータは、MCS情報フィールドに対応し得、ここにおいて、DCIフォーマットは、MCS情報フィールドに少なくとも部分的に基づく。たとえば、ワイヤレスデバイスは、第1のTTIバンドリング長を決定し得る。いくつかの例では、ブロック1605の動作は、図7を参照しながら上記で説明されたように、バンドリングパラメータモジュール705によって実行され得る。

30

【0131】

[0147] ブロック1610において、ワイヤレスデバイスは、図1～図5を参照しながら上記で説明されたように、TTIバンドリングパラメータに少なくとも部分的に基づいて、DCIフォーマットを識別し得る。たとえば、ワイヤレスデバイスは、図1～図5を参照しながら上記で説明されたように、第1のTTIバンドリング長に基づいて、MCS情報フィールドの第1の長さを決定し得る。いくつかの例では、ブロック1610の動作は、図8を参照しながら上記で説明されたように、MCS情報フィールドモジュール840によって実行され得る。

40

【0132】

[0148] ブロック1615において、ワイヤレスデバイスは、図1～図5を参照しながら上記で説明されたように、第2のTTIバンドリング長を決定し得、ここで、第2のTTIバンドリング長は、第1のTTIバンドリング長よりも大きい。いくつかの例では、ブロック1615の動作は、図7を参照しながら上記で説明されたように、バンドリングパラメータモジュール705によって実行され得る。

50

【0133】

[0149] ブロック 1620において、ワイヤレスデバイスは、図 1～図 5 を参照しながら上記で説明されたように、第 2 の TTI バンドリング長に基づいて、MCS 情報フィールドの第 2 の長さを決定し得、ここで、MCS 情報フィールドの第 2 の長さは、MCS 情報フィールドの第 1 の長さよりも小さい。いくつかの例では、ブロック 1620 の動作は、図 8 を参照しながら上記で説明されたように、MCS 情報フィールドモジュール 840 によって実行され得る。

【0134】

[0150] このようにして、方法 1100、1200、1300、1400、1500、および 1600 は、MTC デバイスを用いた PUCCH を提供し得る。方法 1100、1200、1300、1400、1500、および 1600 は可能な実装形態について説明していることと、動作およびステップは、他の実装形態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 1100、1200、1300、1400、1500、および 1600 のうちの 2 つ以上からの態様が組み合わされ得る。

10

【0135】

[0151] 添付の図面に関して上記に記載した詳細な説明は、例示的な実施形態について説明しており、実装され得るまたは特許請求の範囲内に入るすべての実施形態を表すとは限らない。本明細書全体にわたって使用される「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「他の実施形態よりも有利な」を意味しない。発明を実施するための形態は、説明された技法の理解を与えるための具体的な詳細を含む。しかしながら、これらの技法は、これらの具体的な詳細なしに実践され得る。場合によっては、説明された実施形態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はブロック図の形態で示されている。

20

【0136】

[0152] 情報および信号は、様々な異なる技術および技法のいずれかを使用して表され得る。たとえば、上記の説明全体にわたって言及され得るデータ、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、磁場もしくは磁性粒子、光場もしくは光学粒子、またはそれらの任意の組合せによって表され得る。

30

【0137】

[0153] 本明細書の本開示に関して説明される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される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実装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。プロセッサはまた、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 つもしく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）として実装され得る。

40

【0138】

[0154] 本明細書で説明される機能は、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において実装され得る。プロセッサによって実行されるソフトウェアにおいて実装される場合、機能は、1 つまたは複数の命令またはコードオンとしてコンピュータ可読媒体上に記憶されるか、またはコンピュータ可読媒体を介して送信され得る。他の例および実装形態は、本開示の範囲内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、上記で説明された機能は、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実装され得る。機能を実装する特徴はまた、機能の部分が異なる物理ロケーションにおいて実装される

50

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、特許請求の範囲を含めて、本明細書で使用される場合、項目の列挙（たとえば、「のうちの少なくとも1つ」または「のうちの1つまたは複数」などの句で終わる項目の列挙）中で使用される「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] の列挙が、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）を意味するような包括的列挙を示す。

【0139】

[0155]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、電気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もしくは他の光ディスクストレージ、磁気ディスクストレージもしくは他の磁気ストレージデバイス、または命令もしく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もしく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備えることができる。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、ディスク（disk）は通常、データを磁気的に再生し、ディスク（disc）は、レーザーを用いてデータを光学的に再生する。上記の組合せも、コンピュータ可読媒体の範囲内に含まれる。

【0140】

[0156]本開示の前述の説明は、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与えられる。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、本明細書で説明される例および設計に限定されるべきではなく、本明細書で開示される原理および新規の特徴に一致する最も広い範囲を与えるべきである。

【0141】

[0157]本明細書で説明される技法は、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）、OFDMA、SC-FDMA、および他のシステムなどの様々なワイヤレス通信システムに使用され得る。「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）などの無線技術を実装し得る。CDMA2000は、IS-2000規格と、IS-95規格と、IS-856規格とをカバーする。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）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））などの無線技術を実装し得る。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）、IEEE802.11（Wi-Fi（登録商標））、IEEE802.16（WiMAX（登録商標））、IEEE802.20、Flash-

10

20

30

40

50

OFDMなどの無線技術を実装し得る。UTRAおよびE-UTRAは、ユニバーサルモバイルテレコミュニケーションシステム(UMTS)の一部である。3GPPロングタームエボリューション(LTE)およびLTEアドバンスト(LTE-A)は、E-UTRAを使用するユニバーサルモバイルテレコミュニケーションシステム(UMTS)の新しいリリースである。UTRA、E-UTRA、UMTS、LTE、LTE-A、およびモバイル信用グローバルシステム(GSM)は、「第3世代パートナーシッププロジェクト」(3GPP:3rd Generation Partnership Project)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」(3GPP2:3rd Generation Partnership Project 2)と称する団体からの文書に記載されている。本明細書で説明される技法は、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。ただし、上記の説明では、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適用例以外に適用可能である。

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。

[C 1]

ワイヤレスデバイスにおけるワイヤレス通信の方法であって、

アップリンク(UL)制御チャネルの送信時間間隔(TTI)バンドリングパラメータを識別することと、

前記TTIバンドリングパラメータに少なくとも部分的に基づいて、前記UL制御チャネルのための1つまたは複数のリソースを識別することと
を備える方法。

[C 2]

前記1つまたは複数のリソースを使用して前記UL制御チャネルを送信することをさらに備える、C 1に記載の方法。

[C 3]

前記1つまたは複数のリソースを使用して前記UL制御チャネルを受信することをさらに備える、C 1に記載の方法。

[C 4]

前記1つまたは複数のリソースを識別することが、
暗黙的リソース割振りに基づいて、前記1つまたは複数のリソースを識別することをさらに備える、C 1に記載の方法。

[C 5]

前記暗黙的リソース割振りが、物理ダウンリンク制御チャネル(PDCH)リソースまたは物理ダウンリンク共有チャネル(PDSCH)リソースのうちの少なくとも1つに少なくとも部分的に基づく、C 4に記載の方法。

[C 6]

リソースオフセットのセットとTTIバンドリングパラメータのセットとの間の対応関係を決定することと、ここにおいて、前記TTIバンドリングパラメータのセットは、前記UL制御チャネルの前記TTIバンドリングパラメータを備える、

前記TTIバンドリングパラメータと前記対応関係とに少なくとも部分的に基づいて、前記リソースオフセットのセットからリソースオフセットを選択することと
をさらに備える、C 1に記載の方法。

[C 7]

前記TTIバンドリングパラメータに対応するリソースオフセットを示す構成を受信すること、ここにおいて、前記1つまたは複数のリソースを識別することは、前記リソースオフセットに基づく、

をさらに備える、C 1に記載の方法。

[C 8]

前記1つまたは複数のリソースを識別することが、
ワイヤレスノードから前記1つまたは複数のリソースの指示を受信すること

10

20

30

40

50

をさらに備える、C 1 に記載の方法。

[C 9]

前記 T T I バンドリングパラメータのための複数のリソースの構成を受信することと、
ダウンリンク (D L) 制御チャネルにおいて指示を受信することと、
前記指示に基づいて、前記 T T I バンドリングパラメータのための前記構成された複数
のリソースから 1 つのリソースを識別することと
をさらに備える、C 1 に記載の方法。

[C 10]

ワイヤレスデバイスにおけるワイヤレス通信の方法であって、
アップリンク (U L) 制御チャネルの T T I バンドリングパラメータを識別することと 10
、
前記 T T I バンドリングパラメータに少なくとも部分的に基づいて、ダウンリンク制御
情報 (D C I) フォーマットを識別することと
を備える方法。

[C 11]

前記 D C I フォーマットに少なくとも部分的に基づいて、D L 制御チャネルを受信する
こと
をさらに備える、C 1 0 に記載の方法。

[C 12]

前記 D C I フォーマットに少なくとも部分的に基づいて、D L 制御チャネルを送信する
こと
をさらに備える、C 1 0 に記載の方法。

[C 13]

前記 T T I バンドリングパラメータは、リソース割振り粒度レベルに対応し、ここにお
いて、前記 D C I フォーマットは、前記リソース割振り粒度レベルに少なくとも部分的に
基づく、C 1 0 に記載の方法。

[C 14]

前記 T T I バンドリングパラメータは、変調およびコーディング方式 (M C S) 情報フ
ィールドに対応し、ここにおいて、前記 D C I フォーマットは、前記 M C S 情報フ
ィールドに少なくとも部分的に基づく、C 1 0 に記載の方法。

30

[C 15]

第 1 の T T I バンドリング長を決定することと、
前記第 1 の T T I バンドリング長に基づいて、前記 M C S 情報フィールドの第 1 の長さ
を決定することと、

第 2 の T T I バンドリング長を決定することと、ここで、前記第 2 の T T I バンドリン
グ長は、前記第 1 の T T I バンドリング長よりも大きい、

前記第 2 の T T I バンドリング長に基づいて、前記 M C S 情報フィールドの第 2 の長さ
を決定することと、ここで、前記 M C S 情報フィールドの前記第 2 の長さは、前記 M C S
情報フィールドの前記第 1 の長さよりも小さい、

をさらに備える、C 1 4 に記載の方法。

40

[C 16]

ワイヤレスデバイスにおけるワイヤレス通信のための装置であって、
アップリンク (U L) 制御チャネルの送信時間間隔 (T T I) バンドリングパラメータ
を識別するための手段と、

前記 T T I バンドリングパラメータに少なくとも部分的に基づいて、前記 U L 制御チャ
ネルのための 1 つまたは複数のリソースを識別するための手段と
を備える装置。

[C 17]

前記 1 つまたは複数のリソースを使用して前記 U L 制御チャネルを送信するための手段
をさらに備える、C 1 6 に記載の装置。

50

[C 1 8]

前記 1 つまたは複数のリソースを使用して前記 U L 制御チャネルを受信するための手段をさらに備える、C 1 6 に記載の装置。

[C 1 9]

前記 1 つまたは複数のリソースを識別するための前記手段が、暗黙的リソース割振りに基づいて、前記 1 つまたは複数のリソースを識別するための手段をさらに備える、C 1 6 に記載の装置。

[C 2 0]

前記暗黙的リソース割振りが、物理ダウンリンク制御チャネル (P D C C H) リソースまたは物理ダウンリンク共有チャネル (P D S C H) リソースのうちの少なくとも 1 つに少なくとも部分的にに基づく、C 1 9 に記載の装置。

10

[C 2 1]

リソースオフセットのセットと T T I バンドリングパラメータのセットとの間の対応関係を決定するための手段と、ここにおいて、前記 T T I バンドリングパラメータのセットは、前記 U L 制御チャネルの前記 T T I バンドリングパラメータを備える、

前記 T T I バンドリングパラメータと前記対応関係とに少なくとも部分的にに基づいて、前記リソースオフセットのセットからリソースオフセットを選択するための手段とをさらに備える、C 1 6 に記載の装置。

20

[C 2 2]

前記 T T I バンドリングパラメータに対応するリソースオフセットを示す構成を受信するための手段、ここにおいて、前記 1 つまたは複数のリソースを識別することは、前記リソースオフセットに基づく、

をさらに備える、C 1 6 に記載の装置。

[C 2 3]

前記 1 つまたは複数のリソースを識別するための前記手段が、
ワイヤレスノードから前記 1 つまたは複数のリソースの指示を受信するための手段をさらに備える、C 1 6 に記載の装置。

[C 2 4]

前記 T T I バンドリングパラメータのための複数のリソースの構成を受信するための手段と、

30

ダウンリンク (D L) 制御チャネルにおいて指示を受信するための手段と、

前記指示に基づいて、前記 T T I バンドリングパラメータのための前記構成された複数のリソースから 1 つのリソースを識別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 5]

ワイヤレスデバイスにおけるワイヤレス通信のための装置であって、
アップリンク (U L) 制御チャネルの T T I バンドリングパラメータを識別するための手段と、

前記 T T I バンドリングパラメータに少なくとも部分的にに基づいて、ダウンリンク制御情報 (D C I) フォーマットを識別するための手段とを備える装置。

40

[C 2 6]

前記 D C I フォーマットに少なくとも部分的にに基づいて、D L 制御チャネルを受信するための手段

をさらに備える、C 2 5 に記載の装置。

[C 2 7]

前記 D C I フォーマットに少なくとも部分的にに基づいて、D L 制御チャネルを送信するための手段

をさらに備える、C 2 5 に記載の装置。

50

[C 2 8]

前記 T T I バンドリングパラメータは、リソース割振り粒度レベルに対応し、ここにおいて、前記 D C I フォーマットは、前記リソース割振り粒度レベルに少なくとも部分的に基づく、C 2 5 に記載の装置。

[C 2 9]

前記 T T I バンドリングパラメータは、変調およびコーディング方式 (MCS) 情報フィールドに対応し、ここにおいて、前記 D C I フォーマットは、前記 MCS 情報フィールドに少なくとも部分的に基づく、C 2 5 に記載の装置。

[C 3 0]

第 1 の T T I バンドリング長を決定するための手段と、

10

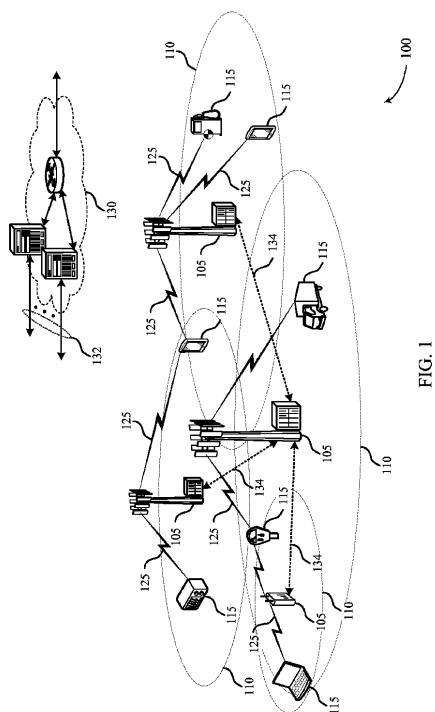
前記第 1 の T T I バンドリング長に基づいて、前記 MCS 情報フィールドの第 1 の長さを決定するための手段と、

第 2 の T T I バンドリング長を決定するための手段と、ここで、前記第 2 の T T I バンドリング長は、前記第 1 の T T I バンドリング長よりも大きい、

前記第 2 の T T I バンドリング長に基づいて、前記 MCS 情報フィールドの第 2 の長さを決定するための手段と、ここで、前記 MCS 情報フィールドの前記第 2 の長さは、前記 MCS 情報フィールドの前記第 1 の長さよりも小さい、

をさらに備える、C 2 9 に記載の装置。

【図 1】



【図 2】

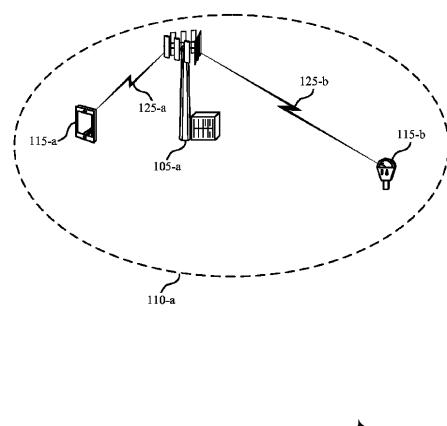
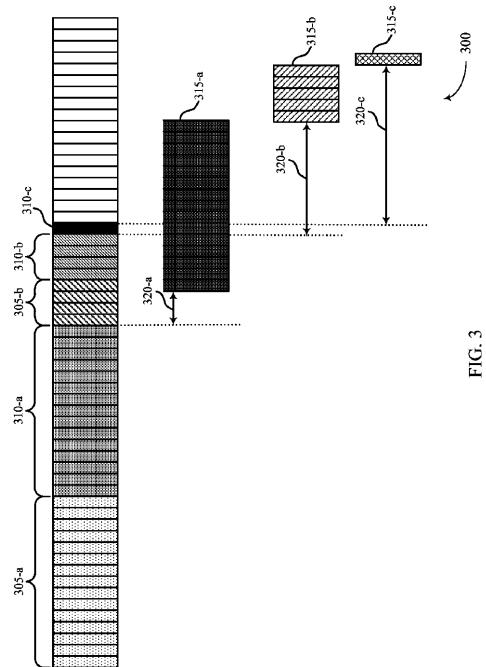
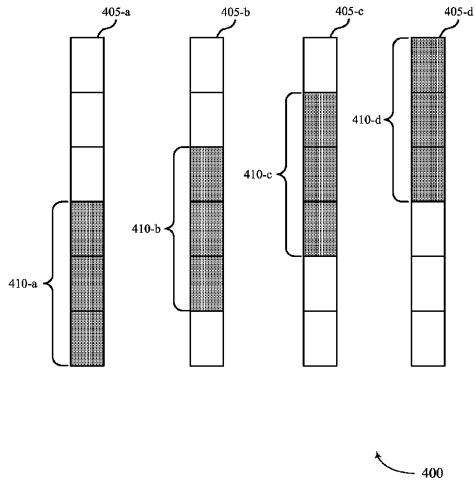


FIG. 2

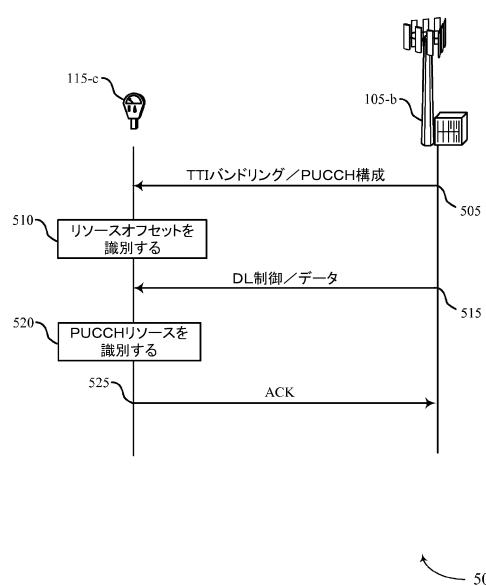
【図3】



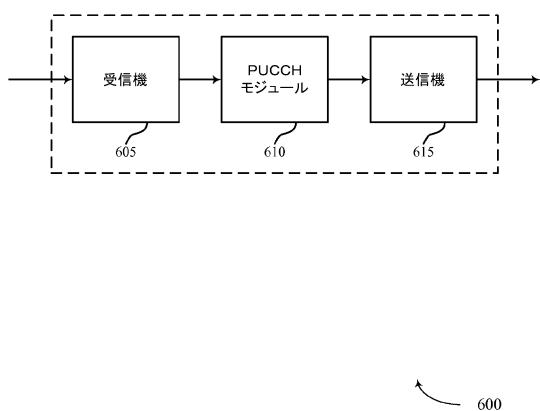
【図4】



【図5】



【図6】



【図7】

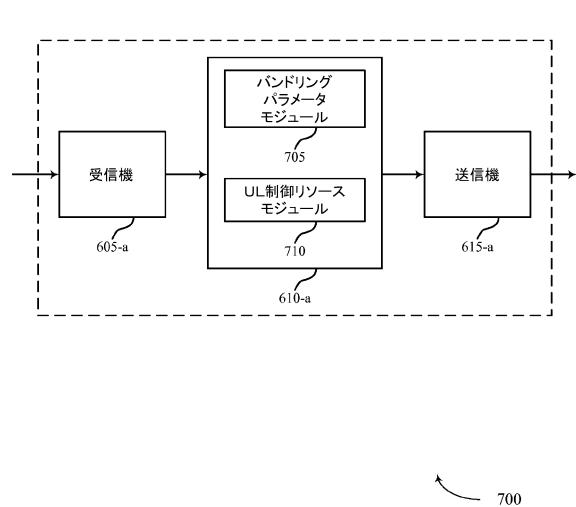


FIG. 7

【図8】

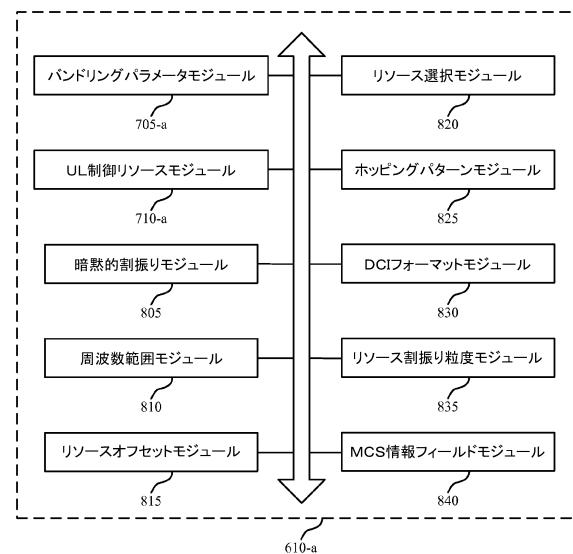


FIG. 8

【図9】

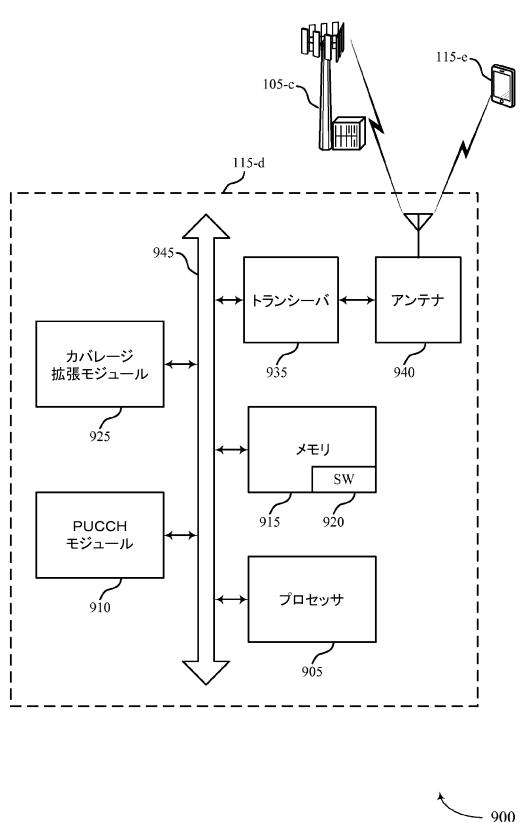


FIG. 9

【図10】

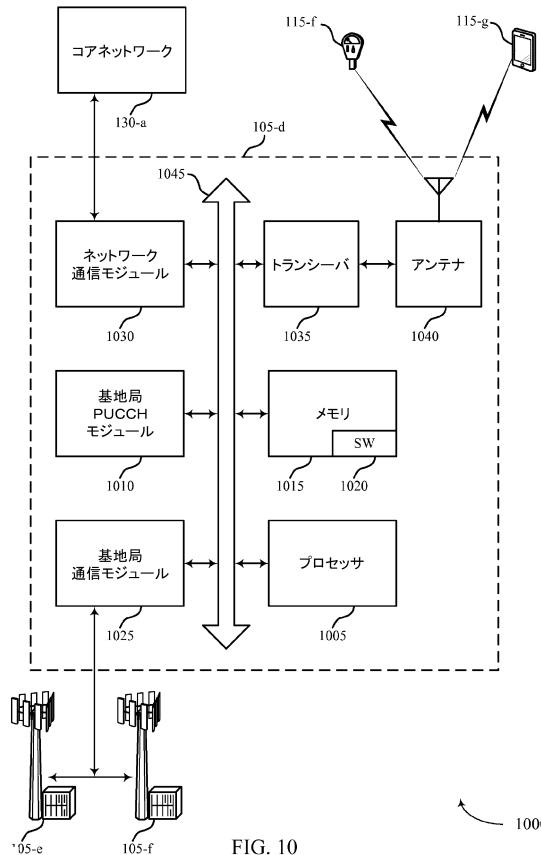


FIG. 10

【図11】

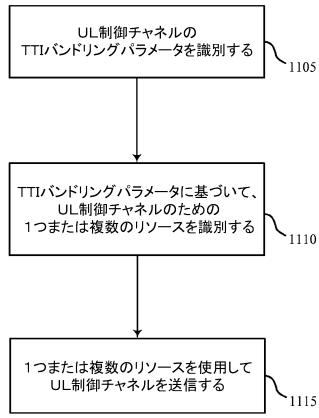


FIG. 11

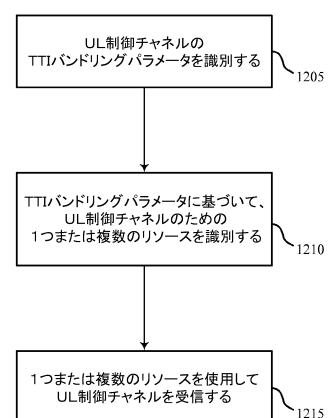


FIG. 12

【図13】

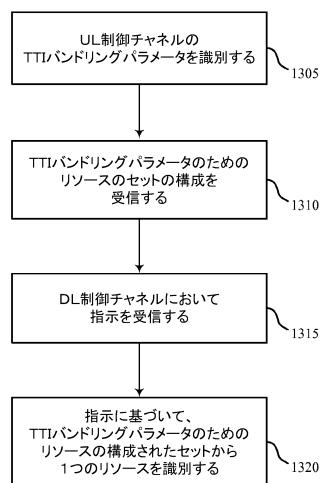


FIG. 13

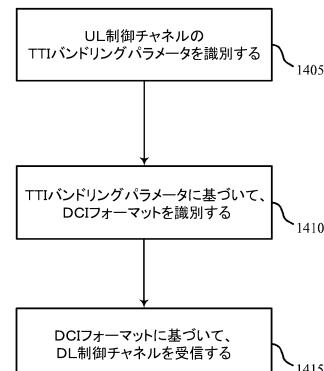
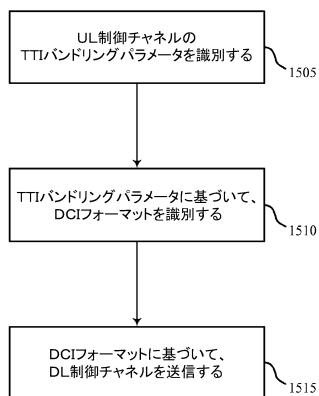
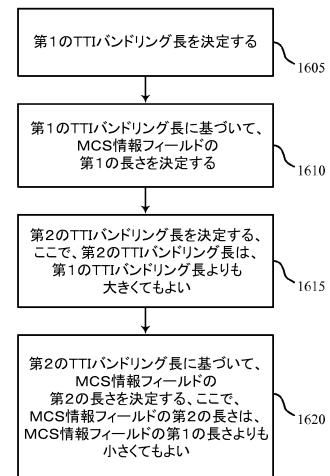


FIG. 14

【図15】



【図16】



フロントページの続き

前置審査

(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 92121-1714、サン・ディエゴ、モアハウス・ドラ
イブ 5775

(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 92121-1714、サン・ディエゴ、モアハウス・ドラ
イブ 5775

(72)発明者 シュ、ハオ

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・ドラ
イブ 5775

審査官 久松 和之

(56)参考文献 國際公開第2014/055878 (WO, A1)

國際公開第2013/127634 (WO, A1)

特表2016-519912 (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