

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6816119号
(P6816119)

(45) 発行日 令和3年1月20日(2021.1.20)

(24) 登録日 令和2年12月25日(2020.12.25)

(51) Int.Cl.

F 1

HO4W 72/04 (2009.01)

HO4W 72/04 133

HO4W 4/70 (2018.01)

HO4W 72/04 136

HO4W 4/70

請求項の数 15 (全 48 頁)

(21) 出願番号 特願2018-511248 (P2018-511248)
 (86) (22) 出願日 平成28年8月25日 (2016.8.25)
 (65) 公表番号 特表2018-530216 (P2018-530216A)
 (43) 公表日 平成30年10月11日 (2018.10.11)
 (86) 國際出願番号 PCT/US2016/048546
 (87) 國際公開番号 WO2017/040168
 (87) 國際公開日 平成29年3月9日 (2017.3.9)
 審査請求日 令和1年7月31日 (2019.7.31)
 (31) 優先権主張番号 62/213,553
 (32) 優先日 平成27年9月2日 (2015.9.2)
 (33) 優先権主張国・地域又は機関
米国(US)
 (31) 優先権主張番号 15/245,640
 (32) 優先日 平成28年8月24日 (2016.8.24)
 (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 100109830
弁理士 福原 淑弘
(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】 狹帯域通信のために使用されるアップリンク制御情報を搬送するために時間リソースおよび周波数リソースをアップリンクチャネルに割り振るための技法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

基地局におけるワイヤレス通信のための方法であって、
複数のサブフレーム中で狭帯域通信のために時間リソースおよび周波数リソースを識別することと、

複数のユーザ機器(UE)デバイスを識別することと、
アップリンク(UL)制御情報を搬送するために、前記時間リソースおよび前記周波数リソースのうちの少なくとも第1の部分をULチャネルに割り振ることと、ここにおいて、前記第1の部分は7シンボルのスロットを含む、

前記ULチャネルのリソースを前記識別された複数のUEデバイスに割り振ることと、
ここにおいて、前記割り振られたリソースは、前記識別された複数のUEデバイスのためのシングルトーン割振りを含む、

前記スロットのシンボル1、2、6、7をULデータ送信に割り振り、前記スロットのシンボル3、4、5を基準シンボル送信に割り振ることと、

ここにおいて、前記狭帯域通信は、狭帯域LTE(NB-LTE)通信、マシンツーマシン(M2M)通信、および狭帯域モノのインターネット(NB-IoT)通信のうちの1つを含む、

を備える、方法。

【請求項 2】

前記ULチャネル上で、前記複数のUEデバイスのうちの1つまたは複数から、ダウン

10

20

リンク肯定応答(ACK)とダウンリンク否定応答(NAK)の一方または両方を受信すること

をさらに備える、請求項1に記載の方法。

【請求項3】

前記ULチャネルを、時間領域と周波数領域の一方または両方において、物理アップリンク共有チャネル(PUSCH)、物理ランダムアクセスチャネル(PRACH)、サウンディング基準信号(SRS)、またはそれらの組合せと多重化すること

をさらに備える、請求項1に記載の方法。

【請求項4】

前記ULチャネルが専用物理アップリンク制御チャネル(PUCCH)を備える、請求項1に記載の方法。 10

【請求項5】

前記ULチャネルの同数のリソースを基準シンボル送信およびデータシンボル送信に割り振ること

をさらに備える、請求項1に記載の方法。

【請求項6】

前記ULチャネル上で、並列に、前記複数のUEデバイスからシングルトーン送信を受信すること

をさらに備える、請求項1に記載の方法。

【請求項7】

前記ULチャネル上で並列に、前記複数のUEデバイスのうちのUEデバイスから、複数のシングルトーン送信を受信すること

をさらに備える、請求項1に記載の方法。 20

【請求項8】

前記時間リソースおよび前記周波数リソースのうちの少なくとも前記第1の部分を前記ULチャネルに割り振ることが、

前記複数のサブフレーム中のあるサブフレームから別のサブフレームにかけて、周波数リソースの同じセットを前記ULチャネルに割り振ること、

を備える、請求項1に記載の方法。

【請求項9】

前記ULチャネルのリソースを前記複数のUEデバイスに割り振ることが、

イントラリソースブロック周波数ホッピングを使用して、前記ULチャネルのリソースを前記複数のUEデバイスに割り振ること

を備える、請求項1に記載の方法。 30

【請求項10】

前記複数のUEデバイスに割り振られた前記ULチャネルの前記時間リソースおよび前記周波数リソースが、バンドルされた送信時間間隔(TTI)を備える、請求項1に記載の方法。

【請求項11】

サウンディング基準信号(SRS)の測定、前記狭帯域通信のアップリンクのためのチャネル品質情報(CQI)、物理アップリンク共有チャネル(PUSCH)上で受信されたCQI、またはそれらの組合せに基づいて、前記狭帯域通信の少なくとも1つのダウンリンクのためのチャネル状態情報(CSI)を概算すること

をさらに備える、請求項1に記載の方法。 40

【請求項12】

前記ULチャネルのリソースを前記複数のUEデバイスに割り振ることが、

前記UEデバイスに関連するカバレージ向上(CE)レベルに基づいて、前記ULチャネルのリソースを前記複数のUEデバイスのうちのUEデバイスに割り振ること

を備える、請求項1に記載の方法。

【請求項13】

50

基地局における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た命令と
を備え、前記命令が、前記装置に、

複数のサブフレーム中で狭帯域通信のために時間リソースおよび周波数リソースを識別することと、

複数のユーザ機器（UE）デバイスを識別することと、

アップリンク（UL）制御情報を搬送するために、前記時間リソースおよび前記周波数リソースのうちの少なくとも第1の部分をULチャネルに割り振ることと、ここにおいて、前記第1の部分は7シンボルのスロットを含む、10

前記ULチャネルのリソースを前記識別された複数のUEデバイスに割り振ることと、ここにおいて、前記割り振られたリソースは、前記識別された複数のUEデバイスのためのシングルトーン割振りを含む、

前記スロットのシンボル1、2、6、7はULデータ送信に割り振り、前記スロットのシンボル3、4、5は基準シンボル送信に割り振りことと、

ここにおいて、前記狭帯域通信は、狭帯域LTE（NB-LTE）通信、マシンツーマシン（M2M）通信、および狭帯域モノのインターネット（NB-IoT）通信のうちの1つを含む、

を行わせるために前記プロセッサによって実行可能である、装置。20

【請求項14】

ユーザ機器（UE）デバイスにおけるワイヤレス通信のための方法であって、
複数のサブフレーム中で狭帯域通信のために時間リソースおよび周波数リソースを識別することと、

前記UEデバイスのためのアップリンク（UL）制御情報を搬送するためにULチャネルに割り振られたという前記時間リソースおよび前記周波数リソースのうちの少なくとも第1の部分の指示を受信することと、ここにおいて、前記第1の部分は前記UEのためのシングルトーン割振りを含み、ここにおいて、前記第1の部分は7シンボルのスロットを含み、前記スロットのシンボル1、2、6、7はULデータ送信に割り振られ、前記スロットのシンボル3、4、5は基準シンボル送信に割り振られる、30

前記第1の部分の前記スロットのシンボル1、2、6、7のうちの1つまたは複数において、ダウンリンク肯定応答（ACK）とダウンリンク否定応答（NAK）の一方または両方を送信することと、

ここにおいて、前記狭帯域通信は、狭帯域LTE（NB-LTE）通信、マシンツーマシン（M2M）通信、および狭帯域モノのインターネット（NB-IoT）通信のうちの1つを含む、

を備える、方法。

【請求項15】

ユーザ機器（UE）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、
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た命令と
を備え、前記命令が、

複数のサブフレーム中で狭帯域通信のために時間リソースおよび周波数リソースを識別することと、

前記UEデバイスのためのアップリンク（UL）制御情報を搬送するためにULチャネルに割り振られたという前記時間リソースおよび前記周波数リソースのうちの少なくとも第1の部分の指示を受信することと、ここにおいて、前記第1の部分は前記UEのためのシングルトーン割振りを含み、ここにおいて、前記第1の部分は7シンボルのスロットを含み、前記スロットのシンボル1、2、6、7はULデータ送信に割り振られ、前記ス50

ロットのシンボル3、4、5は基準シンボル送信に割り振られる、

前記第1の部分の前記スロットのシンボル1、2、6、7のうちの1つまたは複数において前記U Lチャネル上で、ダウンリンク肯定応答(ACK)とダウンリンク否定応答(NAK)の一方または両方を送信することと、

ここにおいて、前記狭帯域通信は、狭帯域LTE(NB-LTE)通信、マシンツーマシン(M2M)通信、および狭帯域モノのインターネット(NB-IoT)通信のうちの1つを含む、

を行うために前記プロセッサによって実行可能である、装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

【0001】

相互参照

[0001]本特許出願は、各々が本出願の譲受人に譲渡された、2016年8月24日に出願された、「Techniques For Allocating Time And Frequency Resources To An Uplink Channel To Carry Uplink Control Information Used For Narrowband Communication」と題する、Wangらによる米国特許出願第15/245,640号、および2015年9月2日に出願された、「Techniques For Allocating Time And Frequency Resources To A Dedicated Physical Uplink Control Channel Used For Narrowband Communication」と題する、Wangらによる米国仮特許出願第62/213,553号の優先権を主張する。

20

【0002】

[0002]本開示は、たとえば、ワイヤレス通信システムに関し、より詳細には、狭帯域通信のために使用されるアップリンク制御情報を搬送するために、時間リソースおよび周波数リソースをU Lチャネルに割り振ることに関する。

【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、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としては、符号分割多元接続(CDMA)システム、時分割多元接続(TDMA)システム、周波数分割多元接続(FDMA)システム、および直交周波数分割多元接続(OFDMA)システムがある(たとえば、ロングタームLチャネルは、専用物理アップリンク制御チャネル(PUCCH)を備える。cuesアクセス通信システムは、場合によってはユーザ機器(U E)として知られていることがある、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デバイスへの送信のために)ダウンリンクチャネル上でU Eデバイスと通信し、(たとえば、U Eデバイス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U Eデバイスと通信し得る。

30

【0004】

[0004]いくつかのタイプのU Eデバイスは、狭帯域通信を使用して基地局または他のU Eデバイスと通信し得る。狭帯域通信は、たとえば、狭帯域LTE(登録商標)(NB-LTE)通信、(本開示の目的のためにマシンタイプ通信(MTC)がその一部と見なされ得る)M2M通信、NB-モノのインターネット(NB-IoT:NB-Internet of Things)通信など)を含み得る。狭帯域通信の狭帯域幅を仮定すれば、狭帯域リソースが割り振られるチャネルおよび信号のタイプ、ならびに狭帯域リソースがそのようなチャネルおよび信号に割り振られる様式ならびにそのようなチャネルおよび信号の構成に関する選定が行われる必要があり得る。

40

【発明の概要】

【0005】

50

[0005] 本開示は、たとえば、狭帯域通信のために使用されるアップリンク (UL) チャネルに時間リソースおよび周波数リソースを割り振るための技法に関する。ダウンリンク肯定応答 (ACK)、ダウンリンク否定応答 (NACK)、またはチャネル品質情報 (CQI) など、情報を送信または受信する目的で、リソースがULチャネルに割り振られ得る。いくつかの場合には、ULチャネルは、物理アップリンク制御チャネル (PUCCH) など、UL制御チャネルであり得る。いくつかの例では、CQIは、ULチャネル上で送信されないことがあるが、代わりに、物理アップリンク共有チャネル (PUSCH) 上で送信されることがあるかまたは送信されないことがある。CQIがUEデバイスから基地局に送信されないとき、基地局は、いくつかの方法でチャネル状態情報 (CSI) を概算し得る。いくつかの例では、ULチャネルのUEデバイス送信容量を最適化する (たとえば、最大化する) および / またはUEデバイスの送信時間を最適化する (たとえば、最小限に抑える) 方法で、リソースがULチャネルに割り振られ得、ULチャネルのリソースが複数のUEデバイスに割り振られ得る。

【0006】

[0006] ワイヤレス通信の方法が説明される。本方法は、複数のサブフレーム中で狭帯域通信のために時間リソースおよび周波数リソースを識別することと、複数のUEデバイスを識別することと、UL制御情報を搬送するために、時間リソースおよび周波数リソースのうちの少なくとも第1の部分をULチャネルに割り振ることと、ULチャネルのリソースを、識別された複数のUEデバイスに割り振ることとを含み得る。

【0007】

[0007] ワイヤレス通信のための装置が説明される。本装置は、複数のサブフレーム中で狭帯域通信のために時間リソースおよび周波数リソースを識別するための手段と、複数のUEデバイスを識別するための手段と、UL制御情報を搬送するために、時間リソースおよび周波数リソースのうちの少なくとも第1の部分をULチャネルに割り振るための手段と、ULチャネルのリソースを、識別された複数のUEデバイスに割り振るための手段とを含み得る。

【0008】

[0008] ワイヤレス通信のための別の装置が説明される。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、メモリに記憶された命令とを含み得る。命令は、複数のサブフレーム中で狭帯域通信のために時間リソースおよび周波数リソースを識別することと、複数のUEデバイスを識別することと、UL制御情報を搬送するために、時間リソースおよび周波数リソースのうちの少なくとも第1の部分をULチャネルに割り振ることと、ULチャネルのリソースを、識別された複数のUEデバイスに割り振ることとをプロセッサに行わせるように動作可能であり得る。

【0009】

[0009] ワイヤレス通信のための非一時的コンピュータ可読媒体が説明される。本非一時的コンピュータ可読媒体は、複数のサブフレーム中で狭帯域通信のために時間リソースおよび周波数リソースを識別することと、複数のUEデバイスを識別することと、UL制御情報を搬送するために、時間リソースおよび周波数リソースのうちの少なくとも第1の部分をULチャネルに割り振ることと、ULチャネルのリソースを、識別された複数のUEデバイスに割り振ることとをプロセッサに行わせるように動作可能な命令を含み得る。

【0010】

[0010] 上記で説明された方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例は、ULチャネル上で、複数のUEデバイスのうちの1つまたは複数から、ダウンリンクACKとダウンリンクNACKの一方または両方を受信するためのプロセス、特徴、手段、または命令をさらに含み得る。

【0011】

[0011] 上記で説明された方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例は、ULチャネルを、時間領域と周波数領域の一方または両方において、物理アップリンク共有チャネル (PUSCH)、物理ランダムアクセスチャネル (PRACH)、サ

10

20

30

40

50

ウンディング基準信号 (S R S)、またはそれらの組合せのうちの 1 つまたは複数と多重化するためのプロセス、特徴、手段、または命令をさらに含み得る。

【 0 0 1 2 】

[0012] 上記で説明された方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例では、U L チャネルは専用 P U C C H を備える。

【 0 0 1 3 】

[0013] 上記で説明された方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例は、U L チャネルの同数のリソースを基準シンボル送信およびデータシンボル送信に割り振るためのプロセス、特徴、手段、または命令をさらに含み得る。

【 0 0 1 4 】

[0014] 上記で説明された方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例では、U L チャネルのリソースを複数の U E デバイスに割り振ることは、時間領域におけるクロススロット符号分割多重化 (C D M)、周波数領域における C D M、周波数領域多重化 (F D M)、またはそれらの組合せを使用して、U L チャネルのリソースを複数の U E デバイスに割り振ることを備える。

【 0 0 1 5 】

[0015] 上記で説明された方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例は、U L チャネル上で、複数の U E デバイスからマルチプルトーン送信を受信するためのプロセス、特徴、手段、または命令をさらに含み得る。

【 0 0 1 6 】

[0016] 上記で説明された方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例は、U L チャネル上で、並列に、複数の U E デバイスからシングルトーン送信を受信するためのプロセス、特徴、手段、または命令をさらに含み得る。

【 0 0 1 7 】

[0017] 上記で説明された方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例は、U L チャネル上で並列に、複数の U E デバイスのうちの U E デバイスから、複数のシングルトーン送信を受信するためのプロセス、特徴、手段、または命令をさらに含み得る。

【 0 0 1 8 】

[0018] 上記で説明された方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例では、時間リソースおよび周波数リソースのうちの少なくとも第 1 の部分を U L チャネルに割り振ることは、複数のサブフレーム中のあるサブフレームから別のサブフレームにかけて、周波数リソースの同じセットまたは周波数リソースの異なるセットを U L チャネルに割り振ることを備える。

【 0 0 1 9 】

[0019] 上記で説明された方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例では、U L チャネルのリソースを複数の U E デバイスに割り振ることは、イントラリソースブロック周波数ホッピングを使用して、U L チャネルのリソースを複数の U E デバイスに割り振ることを備える。

【 0 0 2 0 】

[0020] 上記で説明された方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例では、複数の U E デバイスに割り振られた U L チャネルの時間リソースおよび周波数リソースは、バンドルされた送信時間間隔 (T T I) を備える。

【 0 0 2 1 】

[0021] 上記で説明された方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例は、S R S の測定、狭帯域通信のアップリンクのための C Q I、P U S C H 上で受信された C Q I、またはそれらの組合せに少なくとも部分的に基づいて、狭帯域通信の少なくとも 1 つのダウンリンクのための C S I を概算するためのプロセス、特徴、手段、または命令をさらに含み得る。

【 0 0 2 2 】

10

20

30

40

50

[0022]上記で説明された方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例では、ULチャネルのリソースを複数のUEデバイスに割り振ることは、UEデバイスに関連するカバレージ拡張(CE)レベルに少なくとも部分的に基づいて、ULチャネルのリソースを複数のUEデバイスのうちのUEデバイスに割り振ることを備える。

【0023】

[0023]上記で説明された方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例は、複数のサブフレームの各サブフレームの各シンボル期間中に、SRSを送信するためのプロセス、特徴、手段、または命令をさらに含み得る。

【0024】

[0024]ワイヤレス通信の方法が説明される。本方法は、複数のサブフレーム中で狭帯域通信のために時間リソースおよび周波数リソースを識別することと、UEデバイスのためのUL制御情報を搬送するために、ULチャネルに割り振られた時間リソースおよび周波数リソースのうちの少なくとも第1の部分の指示を受信することと、ULチャネル上で、ダウンリンクACKとダウンリンクNAKの一方または両方を送信することとを含み得る。
10

【0025】

[0025]ワイヤレス通信のための装置が説明される。本装置は、複数のサブフレーム中で狭帯域通信のために時間リソースおよび周波数リソースを識別するための手段と、UEデバイスのためのUL制御情報を搬送するために、ULチャネルに割り振られた時間リソースおよび周波数リソースのうちの少なくとも第1の部分の指示を受信するための手段と、UL上で、ダウンリンクACKとダウンリンクNAKの一方または両方を送信するための手段とを含み得る。
20

【0026】

[0026]ワイヤレス通信のための別の装置が説明される。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、メモリに記憶された命令とを含み得る。命令は、複数のサブフレーム中で狭帯域通信のために時間リソースおよび周波数リソースを識別することと、UEデバイスのためのUL制御情報を搬送するために、ULチャネルに割り振られた時間リソースおよび周波数リソースのうちの少なくとも第1の部分の指示を受信することと、ULチャネル上で、ダウンリンクACKとダウンリンクNAKの一方または両方を送信することとをプロセッサに行わせるように動作可能であり得る。
30

【0027】

[0027]ワイヤレス通信のための非一時的コンピュータ可読媒体が説明される。非一時的コンピュータ可読媒体は、複数のサブフレーム中で狭帯域通信のために時間リソースおよび周波数リソースを識別することと、UEデバイスのためのUL制御情報を搬送するために、ULチャネルに割り振られた時間リソースおよび周波数リソースのうちの少なくとも第1の部分の指示を受信することと、ULチャネル上で、ダウンリンクACKとダウンリンクNAKの一方または両方を送信することとをプロセッサに行わせるように動作可能な命令を含み得る。

【0028】

[0028]上記で説明された方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例は、物理アップリンク共有チャネル(PUSCH)を送信するためのプロセス、特徴、手段、または命令をさらに含み得、ここにおいて、ULチャネルはPUSCHと多重化され得る。
40

【0029】

[0029]上記で説明された方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例では、ULチャネルは専用PUCCHを備える。

【0030】

[0030]上記で説明された方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例は、ULチャネル上で同数の基準シンボルおよびデータシンボルを送信するためのプロセス、特徴、手段、または命令をさらに含み得る。
50

【0031】

[0031]上記で説明された方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例は、U L チャネル上で、時間領域におけるクロススロットC D M、周波数領域におけるC D M、F D M、またはそれらの組合せを使用して送信するためのプロセス、特徴、手段、または命令をさらに含み得る。

【0032】

[0032]本開示の性質および利点のさらなる理解は、以下の図面を参照することによって実現され得る。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、それらの様々な構成要素は、参照ラベルの後に、ダッシュと、それらの同様の構成要素同士を区別する第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、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。10

【図面の簡単な説明】

【0033】

【図1】[0033]本開示の様々な態様による、ワイヤレス通信システムの一例を示す図。

【図2】[0034]本開示の様々な態様による、ワイヤレス通信システムの一例を示す図。

【図3】[0035]本開示の様々な態様による、L T E通信とN B - L T E通信との間の共存を与える時間および周波数リソース割振りを示す図。

【図4】[0036]本開示の様々な態様による、狭帯域通信（たとえば、N B - L T E通信）のために使用可能なU L チャネルのための時間および周波数リソース割振りを示す図。20

【図5】[0037]本開示の様々な態様による、狭帯域通信（たとえば、N B - L T E通信）のために使用可能なU L チャネルのための時間および周波数リソース割振りを示す図。

【図6】[0038]本開示の様々な態様による、狭帯域通信（たとえば、N B - L T E通信）のために使用可能なU L チャネル時間および周波数リソース割振りを示す図。

【図7】[0039]本開示の様々な態様による、狭帯域U Eデバイスに割り振られ得る、狭帯域通信（たとえば、N B - L T E通信）のために使用可能なU L チャネルのシングルトーンリソースを示す図。

【図8】[0040]本開示の様々な態様による、狭帯域通信（たとえば、N B - L T E通信）のために使用可能なU L チャネルのための時間および周波数リソース割振りを示す図。

【図9】[0041]本開示の様々な態様による、狭帯域通信（たとえば、N B - L T E通信）のために使用可能なスーパーフレーム内の時間および周波数リソース割振りを示す図。30

【図10】[0042]本開示の様々な態様による、ワイヤレス通信において使用するためのデバイスの図。

【図11】[0043]本開示の様々な態様による、ワイヤレス通信マネージャの図。

【図12】[0044]本開示の様々な態様による、ワイヤレス通信において使用するためのデバイスの図。

【図13】[0045]本開示の様々な態様による、ワイヤレス通信マネージャの図。

【図14】[0046]本開示の様々な態様による、ワイヤレス通信において使用するための基地局（たとえば、e N B の一部または全部を形成する基地局）の図。

【図15】[0047]本開示の様々な態様による、ワイヤレス通信において使用するためのU Eデバイスの図。40

【図16】[0048]本開示の様々な態様による、基地局におけるワイヤレス通信のための方法の一例を示すフローチャート。

【図17】[0049]本開示の様々な態様による、基地局におけるワイヤレス通信のための方法の一例を示すフローチャート。

【図18】[0050]本開示の様々な態様による、基地局におけるワイヤレス通信のための方法の一例を示すフローチャート。

【図19】[0051]本開示の様々な態様による、基地局におけるワイヤレス通信のための方法の一例を示すフローチャート。

【図20】[0052]本開示の様々な態様による、U Eデバイスにおけるワイヤレス通信のた50

めの方法の一例を示すフローチャート。

【図21】[0053]本開示の様々な態様による、UEデバイスにおけるワイヤレス通信のための方法の一例を示すフローチャート。

【発明を実施するための形態】

【0034】

[0054]説明される特徴は、一般に、狭帯域通信のために使用されるアップリンク制御情報を搬送するために、時間リソースおよび周波数リソースをULチャネルに割り振るための改善されたシステム、方法、および装置に関する。いくつかの例では、狭帯域UEデバイスは、極めて低いスループット通信をサポートするか、電力効率的であるか、時々難しい環境において屋内または屋外に展開されるか、比較的低成本であるか、あるいは低減された複雑さを有し得る（たとえば、狭帯域UEデバイスは、回線交換サービスまたは無線アクセス技術（RAT）間モビリティをサポートしないことがある）。いくつかの例では、ワイヤレス通信システムにおける狭帯域UEデバイスの密度は、基地局またはアクセスポイント当たり数百または数千程度であり得るが、広帯域UEデバイスの密度は、はるかに低くなり得る。

【0035】

[0055]狭帯域UEデバイスと広帯域UEデバイスとの間の上記の差を仮定すれば、狭帯域通信のために特に設計されたアップリンク制御情報を搬送するためのULチャネルが望ましいことがある。いくつかの場合には、ULチャネルは、UL制御チャネルまたは専用UL制御チャネル、たとえば専用PUCCHであり得る。いくつかの例では、リソース断片化を回避するために、リソースをそのようなULチャネルに割り振るときにLTE/LTE-Aリソース割振りフレームワークを保持することが望ましいことがある。いくつかの例では、UEデバイス送信容量および/またはUEデバイス送信時間を最適化するために、アップリンク制御情報を搬送するためのULチャネルが設計され得る。

【0036】

[0056]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、説明さ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、適宜に様々なプロシージャ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得、様々なステップが追加、省略、または組み合わせられ得る。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。

【0037】

[0057]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、UEデバイス115と、コアネットワーク130とを含み得る。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、UEデバイス115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、X2など）を介して、直接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）、互いに通信し得る。

【0038】

[0058]基地局105は、1つまたは複数の基地局アンテナを介してUEデバイス115とワイヤレス通信し得る。基地局105のサイトの各々は、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与え得る。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好適な用語で呼

10

20

30

40

50

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を構成するセクタ（図示せず）に分割され得る。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。

【0039】

[0059] いくつかの例では、ワイヤレス通信システム 100 は LTE / LTE-A ネットワークを含み得、以下で説明されるように、狭帯域通信技法を採用し得る。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、基地局 105 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与える、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またはコンポーネントキャリア、あるいはキャリアまた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。

【0040】

[0060] マクロセルは、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）をカバーし得、ネットワークプロバイダのサービスに加入している UE デバイス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、同じまたは異なる（たとえば、認可、共有などの）無線周波数スペクトル帯域内でマクロセルとして動作し得る低電力基地局であり得る。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、比較的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 UE デバイスによる無制限アクセスを可能にし得る。フェムトセルは、比較的小さい地理的エリア（たとえば、自宅）を同じくカバーし得、フェムトセルとの関連を有する UE デバイス（たとえば、限定加入者グループ（CSG : closed subscriber group）中の UE デバイス、自宅内のユーザのための UE デバイスなど）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。

【0041】

[0061] 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近似的に時間的に整合され得る。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のために使用され得る。

【0042】

[0062] 様々な開示される例のうち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る。ユーザプレーンでは、ペアラまたはパケットデータコンバージェンスプロトコル（PDCP : Packet Data Convergence Protocol）レイヤにおける通信は IP ベースであり得る。無線リンク制御（RLC）レイヤが、論理チャネルを介して通信するためにパケットセグメンテーションおよびリアセンブリを実行し得る。媒体アクセス制御（MAC）レイヤが、優先度処理と、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 ARQ (HARQ) を使用し得る。制御プレーンでは、無線リソース制御（RRC）プロトコルレイヤが、ユーザプレーンデータのための無線ペアラをサポートする、UE デバイス 115 と基地局 105 またはコアネットワーク 130 との間の RRC 接続の確立

10

20

30

40

50

と構成と保守とを行い得る。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。

【0043】

[0063]UEデバイス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デバイス115は固定または移動であり得る。UEデバイス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好適な用語をも含むか、あるいはそのように当業者によって呼ばれることがある。UEデバイス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、NB-LTEデバイス、M2Mデバイス、MTCデバイス、NB-IoTデバイスなどであり得る。UEデバイス115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105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。

10

【0044】

[0064]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、基地局105からUEデバイス115へのダウンリンク(DL)送信、またはUEデバイス115から基地局105へのUL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があり、アップリンク送信は逆方向リンク送信と呼ばれることがある。通信リンク125は、本開示で説明されるように、狭帯域通信のためのULチャネルリソースを含み得る。

20

【0045】

[0065]いくつかの例では、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、周波数分割複信(FDD)動作を使用して(たとえば、対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、不对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動作のためのフレーム構造(たとえば、フレーム構造タイプ1)とTDD動作のためのフレーム構造(たとえば、フレーム構造タイプ2)とが定義され得る。

30

【0046】

[0066]図2は、本開示の様々な態様による、ワイヤレス通信システム200の一例を示す。ワイヤレス通信システム200は、ワイヤレス通信システム100の一部分の一例であり得、第1の基地局105-aと、第2の基地局105-bと、第1のUEデバイス115-aと、第2のUEデバイス115-bとを含み得る。

40

【0047】

[0067]いくつかの例では、第1の基地局105-aは、広帯域通信を使用して第1のUEデバイス115-aと通信し得、第2の基地局105-bは、狭帯域通信を使用して第2のUEデバイス115-bと通信し得る。広帯域通信および狭帯域通信は、同じ無線周波数スペクトル内で行われることがあり、したがって、広帯域通信を使用して通信するデバイスと狭帯域通信を使用するデバイスとの共存を可能にする様式で、広帯域通信および狭帯域通信のためのリソースを割り振ることが望ましいことがある。

【0048】

[0068]ワイヤレス通信システム200のいくつかの例では、第1の基地局105-aは、さらに狭帯域通信が可能であり得るか、または第2の基地局105-bは、さらに広帯

50

域通信が可能であり得る。同様に、第1のUEデバイス115-aは、さらに狭帯域通信が可能であり得るか、または第2のUEデバイス115-bは、さらに広帯域通信が可能であり得る。

【0049】

[0069]図3は、本開示の様々な態様による、LTE通信とNB-LTE通信との間の共存を与える時間および周波数リソース割振り300を示す。LTE通信は、第1の基地局とLTE対応UEデバイスのセットとの間で行われ得る。NB-LTE通信は、第1の基地局（または第2の基地局）とNB-LTE対応UEデバイスのセットとの間で行われ得る。特定のUEデバイスが、LTE対応UEデバイスのセット、NB-LTE対応UEデバイスのセット、またはLTE対応UEデバイスのセットおよびNB-LTE対応UEデバイスのセット中に含まれ得る。いくつかの例では、第1の基地局および第2の基地局は、図1および図2を参照しながら説明された基地局105の例であり得、LTE対応UEデバイスおよびNB-LTE対応UEデバイスは、図1および図2を参照しながら説明されたUEデバイス115の例であり得る。

10

【0050】

[0070]LTE通信とNB-LTE通信との間の共存を与えるために、時間リソースおよび周波数リソースが、LTE OFDM又メロロジーおよびLTEリソースブロックに少なくとも部分的に基づいて、リソース割振りフレームワーク内でNB-LTE通信のために割り振られ得る。NB-LTEリソース割振りの第1の例では、帯域外LTEリソース（たとえば、LTEシステム帯域幅305の外側に位置するリソース）が、NB-LTE通信のために割り振られ得る。いくつかの例では、NB-LTE通信のために割り振られた帯域外LTEリソースは、LTEシステム帯域幅305に隣接するガードバンド310中にあり得る。NB-LTEリソース割振りの第2および第3の例では、帯域内LTEリソース（たとえば、LTEシステム帯域幅305の内側に位置するリソース）が、NB-LTE通信のために割り振られ得る。第2の例では、NB-LTE通信のために割り振られた帯域内LTEリソースは、各サブフレーム中の周波数リソースの同じサブセットにわたるリソースブロックのセット315中にあり得る。第3の例では、NB-LTE通信のために割り振られた帯域内LTEリソースは、サブフレームの第1のセット中の各サブフレーム中に（たとえば、サブフレームSF0、SF1、およびSF2中に）、異なるサブフレーム中の異なるリソースブロック中にあり得（たとえば、周波数リソースの第1のサブセットにわたるリソースブロックの第1のセット320が、LTE通信のために未使用であり、したがって、NB-LTE通信のために利用可能であると決定され得）、周波数リソースの第2のサブセットにわたるリソースブロックの第2のセット325が、サブフレームの第2のセット中の各サブフレーム中に（たとえば、サブフレームSF2、SF3、およびSF4中に）、LTE通信のために未使用であり、したがって、NB-LTE通信のために利用可能であると決定され得る。

20

【0051】

[0071]NB-LTEアップリンクを構成するとき、リソースが、PRACH、PUCCH、PUSCH、またはSRSなど、複数の異なるチャネルまたは信号に割り振られる必要があり得る（たとえば、PRACH、PUCCH、PUSCH、およびSRSは、NB-LTEアップリンク上で多重化される必要があり得る）。リソースは、複数のUEデバイスにも割り振られる必要があり得る（たとえば、異なるUEデバイスのためのリソース割振りが、NB-LTEアップリンク上で多重化される必要があり得る）。いくつかの例では、NB-LTEアップリンクのリソースは、単一のリソースブロックの帯域幅内で12個のトーンがそれの中で定義される、LTEトーン間隔を使用して、異なるチャネル/信号またはUEデバイスに割り振られ得る。他の例では、NB-LTEアップリンクリソースの数、グラニュラリティ、または次元が、LTEトーン間隔よりも細かいNB-LTEトーン間隔を使用することによって増加され得る。たとえば、72個のトーン（たとえば、6つのLTEリソースブロックの等価物）が、単一のLTEリソースブロックの帯域幅内で定義され、NB-LTEアップリンク中で異なるチャネル/信号またはUEデバイ

30

40

50

スに割り振られ得る。

【0052】

[0072]いくつかの例では、基地局は、より大きい送信電力またはTTIバンドリングが、受信デバイス（たとえば、基地局またはUEデバイス）における受信を改善するために使用され得る、CEレベルを使用して1つまたは複数のUEデバイスと通信し得る。TTIバンドリングは送信の繰返しを可能にし得、繰返しは送信の検出または復号を改善し得る。いくつかの例では、異なる、送信電力、または送信電力およびTTIバンドリングの組合せに関連する、複数のCEレベル（たとえば、4つのCEレベル）が定義され得る。

【0053】

[0073]複数のチャネル／信号の多重化、複数のUEデバイスの多重化、または狭帯域内での1つまたは複数のCEレベルの使用など、ファクタを考慮するNB-LTEアッブリクリソース割振りが、本開示で説明される。リソース割振りは、たとえば、TDM、FDM、またはそれらの組合せを使用して、NB-LTEリソース（たとえば、スーパーフレームのNB-LTEリソース）を複数のチャネルまたは信号（たとえば、PRACH、PUCCH、PUSCH、およびSRS）に割り振り、TDM、FDM、時間領域におけるCDM、周波数領域におけるCDM、またはそれらの組合せを使用して、NB-LTEリソースを複数のUEデバイスに割り振り得る。時間領域におけるCDMは、たとえば、クロスシンボルCDM、クロススロットCDM、またはクロスサブフレームCDMを含み得る。

【0054】

[0074]いくつかの例では、NB-LTEリソースは、ULチャネルを割り振られ得る。いくつかの例では、NB-LTE周波数リソースは、複数のサブフレーム中の各サブフレームの第1のスロットおよび第2のスロットについて、周波数リソースの同じセットをULチャネルに割り振ることによって、ULチャネルに割り振られ得る（たとえば、ULチャネルに割り振られた周波数リソースは、あるリソースブロックから別のリソースブロックイントラサブフレームにホッピングしないことがある）。いくつかの例では、NB-LTE周波数リソースは、複数のサブフレーム中のあるサブフレームから別のサブフレームにかけて、周波数リソースの同じセットまたは周波数リソースの異なるセットをULチャネルに割り振ることによって、ULチャネルに割り振られ得る。いくつかの場合には、ULチャネルは、専用PUCCHなど、UL制御チャネルの一例であり得る。

【0055】

[0075]いくつかの例では、時間領域におけるCDMが、ULチャネルのリソースを複数のUEデバイスに割り振るために使用され得る。これらの例では、周波数領域におけるCDM、またはFDMも、ULチャネルのリソースを複数のUEデバイスに割り振るために使用され得る。周波数領域におけるCDMは、UEデバイスがより低いCEレベルに関連するとき、UEデバイスごとにより多くの周波数ダイバーシティを与え得、FDMは、UEデバイスがより高いCEレベルに関連するとき、より多くのUEデバイスのための送信容量を与え得る。いくつかの例では、FDMは、ULチャネルのリソースを複数のUEデバイスに割り振るために使用され得るが、CDMは、使用されないことがある。

【0056】

[0076]いくつかの例では、ULチャネルの周波数リソースが、イントラリソースブロック周波数ホッピングを使用することを行ってまたは行わずに、複数のUEデバイスに割り振られ得る。いくつかの例では、ULチャネルのリソースは、バンドルされたTTIを使用して、複数のUEデバイスに割り振られ得る。いくつかの例では、ULチャネルの同数のリソースが、基準シンボルおよびデータシンボルに割り振られ得る。

【0057】

[0077]いくつかの例では、ULチャネルのリソースは、ダウンリンクACK、ダウンリンクNAK、CQI、またはそれらの組合せを送信するために、複数のUEデバイスに割り振られ得、CQIを受信する基地局は、受信されたCQIに少なくとも部分的に基づいて、NB-LTEダウンリンクのためのCSIを決定し得る。他の例では、ULチャネル

10

20

30

40

50

のリソースは、ダウンリンクACK、ダウンリンクNAK、またはそれらの組合せを送信するために、複数のUEデバイスに割り振られ得、ダウンリンクACKまたはダウンリンクNAKを受信する基地局は、SRSの測定、NB-LTEアップリンクのためのCQI、PUSCH上で受信されたCQI、またはそれらの組合せに少なくとも部分的に基づいて、NB-LTEダウンリンクのためのCSIを概算し得る。NB-LTEダウンリンクのためのCSIの概算は、たとえば、基地局のカバーレージエリア中の深くで動作するUEデバイスについて、ディープカバーレージUEデバイスによって報告されたCQIが不正確になりやすいことがあり、基地局とディープカバーレージUEデバイスと間の長い距離を仮定すれば、NB-LTEアップリンクのためのCQIとNB-LTEダウンリンクのためのCQIとがほぼ同じであり得るので、十分であり得る。

10

【0058】

[0078]いくつかの例では、ULチャネルのリソースは、UEデバイスに関連するCEレベルに少なくとも部分的に基づいて、複数のUEデバイスのうちのUEデバイスに割り振られ得る。

【0059】

[0079]一例によれば、より高いCEレベルに関連するUEデバイスについて、ULチャネルのためにシングルトーンリソースが使用され得る。ULチャネル（たとえば、ACKチャネル）は、ダウンリンクACK、ダウンリンクNAK、またはそれらの組合せの送信のために、UEデバイスのうちの1つまたは複数に割り振られ得る。FDMは、シングルトーンリソースがULチャネル（たとえば、ACKチャネル）のために使用されるとき、周波数領域における異なるUEデバイスへの割振りのために使用され得る。他の例では、いくつかのUEデバイスのためにより低いCEレベルにおいて帯域幅にわたる周波数におけるCDMを使用することは、上記で説明されたように、周波数領域において多重化されたシングルトーン割振りよりも高い全体的多重化容量を有し得る。

20

【0060】

[0080]いくつかの例では、時間領域におけるCDMを用いたシングルトーン割振りが、ULチャネル（たとえば、ACKチャネル）のリソースを複数のUEデバイスに割り振るために使用され得る。2つまたはそれ以上のOFDMシンボル期間が、ACK送信を含む、データまたは基準信号送信に割り振られ得る。2つまたはそれ以上のOFDMシンボル期間は、OFDMシンボル期間のペアであり得る。OFDMシンボル期間は、時間において隣接するか、または隣接しないことがある。

30

【0061】

[0081]いくつかの場合には、狭帯域通信（たとえば、NB-LTE通信）のために使用可能なULチャネルをサポートするシステムは、異なるUEデバイスのために、ACKチャネルを割り振るためのものを含む、リソースをULチャネルに割り振るための、本明細書で説明される複数の異なる技法をサポートし得る。たとえば、基地局は、ACKチャネルのためのシングルトーンリソースを割り振ることをサポートし得、ここで、リソースが、時間領域におけるCDMを使用して2つ以上のUEデバイスに割り振られる。同じ基地局はまた、ACKチャネルのためのシングルトーンを割り振ることをサポートし得、ここで、異なるUEデバイスのためのACKチャネルのためのリソースが、FDMを使用して異なるトーンに割り振られる。基地局はまた、（たとえば、リソースブロックのための）時間領域と周波数領域の両方におけるCDMを使用して、UEデバイスのためのACKチャネルを割り振ることをサポートし得る。いくつかの例では、基地局は、UEデバイスとの間での送信に関連するチャネル特性に基づいて、1つまたは複数のUEデバイスの各々について、ACKチャネルなど、ULチャネルのためのリソースを割り振るための技法を選択し得る。たとえば、良好なチャネル特性を有するUEデバイスへのACKチャネルのための割振りは、ACKチャネルが、リソースブロックのための時間領域と周波数領域の両方におけるCDMを使用して割り振られる技法を使用し得るが、不十分なチャネル特性を有するUEデバイスへのACKチャネルのための割振りは、上記で説明されたシングルトーン割振り技法のうちの1つを使用し得る。基地局は、異なるリソースブロック間で、

40

50

たとえば同じスロットまたは同じサブフレームの異なるリソースブロック間で、あるいは異なるスロットまたはサブフレームにわたって、異なる割振り技法をサポートし得る。

【0062】

[0082]図4は、本開示の様々な態様による、狭帯域通信（たとえば、NB-LTE通信）のために使用可能なULチャネルのための時間および周波数リソース割振り400を示す。狭帯域通信は、基地局と狭帯域（たとえば、NB-LTE対応）UEデバイスのセットとの間で行われ得る。いくつかの例では、基地局は、図1および図2を参照しながら説明された基地局105の一例であり得、狭帯域UEデバイスは、図1および図2を参照しながら説明されたUEデバイス115の一例であり得る。

【0063】

[0083]例として、時間および周波数リソース割振り400は、168個の基準要素を有する単一のLTEリソースブロック405（たとえば、12個のトーンおよび14個のOFDMシンボル期間にわたるリソースブロック）に対応し得る。OFDMシンボル期間は、2つのスロット（たとえば、第1のスロット410および第2のスロット415）と1つのサブフレーム420とを定義し得る。各スロットのOFDMシンボル期間は、1~7の番号を付けられる。LTE PUCCHのための時間および周波数リソース割振りと同様に、各スロットのOFDMシンボル期間3、4、および5に関連するリソース要素が、基準シンボル送信のために割り振られ得、各スロットのOFDMシンボル期間1、2、6、および7に関連するリソース要素が、データシンボル送信（たとえば、ダウンリンクACK/NAK送信）に割り振られ得る。

10

【0064】

[0084]いくつかの例では、図4中のULチャネルに割り振られた周波数リソースは、1つまたは複数の他のサブフレーム中のULチャネルに割り振られた周波数リソースの同じセットまたは周波数リソースの異なるセットであり得る。いくつかの場合には、ULチャネルは、専用PUCCHなど、UL制御チャネルの一例であり得る。

20

【0065】

[0085]いくつかの例では、時間領域におけるクロススロットCDMが、ULチャネルのリソースを複数のUEデバイスに割り振るために使用され得る。時間領域におけるクロススロットCDMは、少なくとも部分的に、各サブフレームの第1のスロットおよび第2のスロットについて周波数リソースの同じセットをULチャネルに割り振ることによって（たとえば、サブフレーム内で周波数リソースをULチャネルに割り振るとき、リソースブロック間のイントラサブフレーム周波数ホッピングを制限することによって）可能にされ得る。いくつかの例では、時間領域におけるクロススロットCDMを適用することは、第1のスロット410および第2のスロット415中のデータシンボル送信に割り振られた直交カバーコードを8つのOFDMシンボル期間に適用することと、6の拡散率を有する離散フーリエ変換（DFT）を、第1のスロット410および第2のスロット415中の基準シンボル送信に割り振られた6つのOFDMシンボル期間に適用することを含み得る。いくつかの例では、クロススロットCDMは、時間領域におけるクロスサブフレームCDMを含み得る。いくつかの例では、時間領域におけるクロススロットCDMは、周波数領域におけるCDMとともに、ULチャネルのリソースを複数のUEデバイスに割り振るために使用され得る。他の例では、時間領域におけるクロススロットCDMは、FDMとともに、ULチャネルのリソースを複数のUEデバイスに割り振るために使用され得る（たとえば、各UEデバイスは、1つまたは複数の個々のトーンを割り振られ得る）。いくつかの例では、時間および周波数リソース割振り400の周波数リソースは、72個のトーンに再分割され得る。

30

【0066】

[0086]図5は、本開示の様々な態様による、狭帯域通信（たとえば、NB-LTE通信）のために使用可能なULチャネルのための時間および周波数リソース割振り500を示す。狭帯域通信は、基地局と狭帯域（たとえば、NB-LTE対応）UEデバイスのセットとの間で行われ得る。いくつかの例では、基地局は、図1および図2を参照しながら説

40

50

明された基地局 105 の一例であり得、狭帯域 U E デバイスは、図 1 および図 2 を参照しながら説明された U E デバイス 115 の一例であり得る。いくつかの場合には、U L チャネルは、専用 P U C C H など、U L 制御チャネルの一例であり得る。

【 0 0 6 7 】

[0087] 例として、時間および周波数リソース割振り 500 は、組み合わせられた 336 個の基準要素を有する L T E リソースブロックまたはサブフレームのペア（たとえば、第 1 の L T E リソースブロック 505 または第 1 のサブフレーム 510、および第 2 の L T E リソースブロック 515 または第 2 のサブフレーム 520）に対応し得る（たとえば、各 L T E リソースブロックは、12 個のトーンおよび 14 個の O F D M シンボル期間にわたり得る）。各 L T E リソースブロックの O F D M シンボル期間は、2 つのスロットを定義し得る（たとえば、第 1 の L T E リソースブロック 505 の O F D M シンボル期間は、第 1 のスロット 525 と第 2 のスロット 530 とを定義し得、第 2 の L T E リソースブロック 515 の O F D M シンボル期間は、第 3 のスロット 535 と第 4 のスロット 540 とを定義し得る）。

【 0 0 6 8 】

[0088] U L チャネルの同数のリソース（たとえば、リソース要素）が、基準シンボル送信およびデータシンボル送信に割り振られ得る。たとえば、各 L T E リソースブロックまたはサブフレームの第 2 のスロット中に含まれるリソース要素（たとえば、第 2 のスロット 530 および第 4 のスロット 540 中に含まれるリソース要素）は、基準シンボル送信に割り振られ得、各 L T E リソースブロックまたはサブフレームの第 1 のスロット中に含まれるリソース要素（たとえば、第 1 のスロット 525 および第 3 のスロット 535）は、データシンボル送信に割り振られ得る。代替的に、U L チャネルの O F D M シンボル期間は、代替的に、基準シンボル送信およびデータシンボル送信に割り振られ得る。基準シンボル送信またはデータシンボル送信への、複数の連続する O F D M シンボル期間の割振りは、いくつかの場合には、より良い直交性および増加された U E デバイス送信容量を与え得る。基準シンボル送信またはデータシンボル送信への交互 O F D M シンボル期間の割振りは、いくつかの場合には、より良いチャネル推定を与え得る。他の代替では、サブフレーム（たとえば、第 1 のサブフレーム 510 および第 2 のサブフレーム 520）は、代替的に、基準シンボル送信およびデータシンボル送信に割り振られ得るか、または U L チャネルに割り振られたリソースは、他の方法で基準シンボル送信およびデータシンボル送信に等しく割り振られ得る。基準シンボル送信およびデータシンボル送信への、等しい（同じ）数のリソースの割振りが、より良い品質送信を与え得、より大きい数のリソースにわたる拡散（たとえば、7 × 直交カバーコードの（たとえば、D F T のための拡散率が 7、14、21 などであり得るような）拡散率を有する D F T を適用することによる D F T 拡散を可能にし得、これは、より多くの U E デバイスの送信を扱うために、U L チャネルの送信容量を増加させることができる。いくつかの例では、拡散率は、T T I バンドリングサイズによって制限され得、ここで、T T I バンドリングサイズは、デバイス（たとえば、U E デバイス）モビリティによって制限され得る。

【 0 0 6 9 】

[0089] いくつかの例では、図 4 中の U L チャネルに割り振られた周波数リソースは、1 つまたは複数の他のサブフレーム中の U L チャネルに割り振られた周波数リソースの同じセットまたは周波数リソースの異なるセットであり得る。

【 0 0 7 0 】

[0090] いくつかの例では、時間領域におけるクロスサブフレーム C D M が、U L チャネルのリソースを複数の U E デバイスに割り振るために使用され得る。時間領域におけるクロスサブフレーム C D M は、少なくとも部分的に、第 1 のサブフレーム 510 および第 2 のサブフレーム 520 について周波数リソースの同じセットを U L チャネルに割り振ることによって（たとえば、サブフレーム内で周波数リソースを U L チャネルに割り振るとき、リソースブロック間のイントラサブフレームおよびインターサブフレーム周波数ホッピングを制限することによって）可能にされ得るが、異なる T T I バンドルのリソースを U

10

20

30

40

50

Lチャネルに割り振るとき、インターリブフレーム周波数が可能にされ得る。他の例では、時間領域におけるクロススロットCDMと、FDMとが、ULチャネルのリソースを複数のUEデバイスに割り振るために使用され得る（たとえば、各UEデバイスは、1つまたは複数の個々のトーンを割り振られ得る）。いくつかの例では、時間および周波数リソース割振り500の周波数リソースが、72個のトーンに再分割され得る。

【0071】

[0091]図6は、本開示の様々な態様による、狭帯域通信（たとえば、NB-LTE通信）のために使用可能なULチャネルのための時間および周波数リソース割振り600を示す。狭帯域通信は、基地局と狭帯域（たとえば、NB-LTE対応）UEデバイスのセットとの間で行われ得る。いくつかの例では、基地局は、図1および図2を参照しながら説明された基地局105の一例であり得、狭帯域UEデバイスは、図1および図2を参照しながら説明されたUEデバイス115の一例であり得る。いくつかの場合には、ULチャネルは、専用PUCCHなど、UL制御チャネルの一例であり得る。

10

【0072】

[0092]例として、時間および周波数リソース割振り600は、組み合わせられた672個の基準要素を有する4つのLTEリソースブロックまたはサブフレーム（たとえば、第1のLTEリソースブロック605または第1のLTEサブフレーム610、第2のLTEリソースブロック615または第2のLTEサブフレーム620、第3のLTEリソースブロック625または第3のサブフレーム630、および第4のLTEリソースブロック635または第4のサブフレーム640）に対応し得る（たとえば、各LTEリソースブロックは、12個のトーンおよび14個のOFDMシンボル期間にわたり得る）。各LTEリソースブロックのOFDMシンボル期間は、2つのスロットを定義し得る（たとえば、第1のLTEリソースブロック605のOFDMシンボル期間は、第1のスロット645と第2のスロット650とを定義し得るなど）。

20

【0073】

[0093]第1のLTEサブフレーム610および第2のLTEサブフレーム620のTTI（たとえば、スロット）がバンドルされ得、図5を参照しながら説明されたように、時間領域におけるクロスサブフレームCDMが、第1のLTEリソースブロック605および第2のLTEリソースブロック615のリソースを複数のUEデバイスに割り振るために使用され得る。周波数領域におけるCDM、またはFDMも、第1のLTEリソースブロック605および第2のLTEリソースブロック615のリソースを複数のUEデバイスに割り振るために使用され得る。第3のLTEリソースブロック625および第4のLTEリソースブロック635のTTIもバンドルされ得、時間領域におけるクロスサブフレームCDMおよび図5を参照しながら説明された他の技法が、第3のLTEリソースブロック625および第4のLTEリソースブロック635のリソースを複数のUEデバイスに割り振るために使用され得る。

30

【0074】

[0094]同じまたは異なる周波数リソースが、バンドルされたTTIに対応するスロットおよびサブフレームに割り振られ得る。図6に示されているように、周波数ホッピングが、バンドルされたTTIの2つのセグメント間で可能にされ得る（たとえば、バンドルされたTTIの異なるセグメントに関連する周波数リソースは、同じであるかまたは異なり得る）。バンドルされた送信内の周波数ホッピングは、周波数ダイバーシティを与え得る。

40

【0075】

[0095]第1のLTEリソースブロック605および第2のLTEリソースブロック615のTTI（たとえば、サブフレーム）がバンドルされ得、時間領域におけるクロスサブフレームCDMが、図5を参照しながら説明されたように、第1のLTEリソースブロック605および第2のLTEリソースブロック615のリソースを複数のUEデバイスに割り振るために使用され得る。周波数領域におけるCDM、またはFDMも、第1のLTEリソースブロック605および第2のLTEリソースブロック615のリソースを複数

50

のUEデバイスに割り振るために使用され得る。第3のLTEリソースブロック625および第4のLTEリソースブロック635のTTIもバンドルされ得、時間領域におけるクロスサブフレームCDMおよび図5を参照しながら説明された他の技法が、第3のLTEリソースブロック625および第4のLTEリソースブロック635のリソースを複数のUEデバイスに割り振るために使用され得る。

【0076】

[0096]図6に示されているように、同じ周波数リソースが、バンドルされたTTIに対応するスロットおよびサブフレームに割り振られ得る。しかしながら、クロスサブフレーム周波数ホッピングが、バンドルされたTTIの2つのセグメント間で可能にされ得る(たとえば、バンドルされたTTIの異なるセグメントに関連する周波数リソースは、同じであるかまたは異なり得る)。

10

【0077】

[0097]図7は、本開示の様々な態様による、狭帯域UEデバイスに割り振られ得る、狭帯域通信(たとえば、NB-LTE通信)のために使用可能なULチャネルのシングルトーンリソース700を示す。狭帯域通信は、基地局と狭帯域UEデバイスとの間で行われ得る。いくつかの例では、基地局は、図1および図2を参照しながら説明された基地局105の一例であり得、狭帯域UEデバイスは、図1および図2を参照しながら説明されたUEデバイス115の一例であり得る。いくつかの場合には、ULチャネルは、専用PUCCHなど、UL制御チャネルの一例であり得る。

【0078】

20

[0098]例として、シングルトーンリソース700は、4つのLTEサブフレーム(たとえば、第1のLTEサブフレーム705、第2のLTEサブフレーム710、第3のLTEサブフレーム715、および第4のLTEサブフレーム720)に対応し得る。各LTEサブフレームは、14個のOFDMシンボル期間にわたり得る。各LTEサブフレームのOFDMシンボル期間は、2つのスロットを定義し得る(たとえば、第1のLTEサブフレーム705のOFDMシンボル期間は、第1のスロット725と第2のスロット730とを定義し得るなど)。

【0079】

[0099]第1のLTEサブフレーム705、第2のLTEサブフレーム710、第3のLTEサブフレーム715、および第4のLTEサブフレーム720のTTI(たとえば、スロット)がバンドルされ得る。各TTIバンドル内で、UEデバイスに割り振られたトーンが、LTEリソースブロック内の周波数をホッピングし得る(図7に示されているように、クロスサブフレーム、またはクロススロット)。TTIバンドル間で、UEデバイスに割り振られたトーンは、LTEリソースブロック間で周波数をホッピングし得る。しかしながら、TTIバンドル内のLTEリソースブロックを用いた周波数ホッピングは、時間領域におけるクロススロットCDMまたはクロスサブフレームCDMの使用に干渉し得る。

30

【0080】

[00100]いくつかの場合には、たとえば、UEデバイスがより高いCEレベルに関連し得るとき、ULチャネルのためにシングルトーンリソース700が使用され得る。上記でさらに説明されたように、ULチャネル(たとえば、ACKチャネル)は、ダウンリンクACK、ダウンリンクNAK、またはそれらの組合せの送信のために、UEデバイスのうちの1つまたは複数に割り振られ得る。ACKチャネル、または別のULチャネルは、ACK/NAKの送信のためにシングルトーンリソース700を使用し得る。UEデバイスは、特定のスロット(たとえば、第1のスロット725)またはサブフレーム(たとえば、第1のサブフレーム705)についてシングルトーンリソース700を使用し、いくつかの異なるユーザ(たとえば、狭帯域UEデバイス)のための割振りが、スロットまたはサブフレームについて、帯域幅の一部または全部にわたって周波数領域多重化され得る。

40

【0081】

[00101]いくつかの場合には、より高いCEレベルの使用は、より低い全体的有効帯域

50

幅を生じ得る。ACKチャネル（または他のULチャネル）のためのシングルトーン割振りのためのFDMの使用は、より高いCEレベルが使用される場合、全体的多重化容量を改善し得る。たとえば、より高いCEレベルについて帯域幅にわたってFDMされるシングルトーン割振りを使用するときの全体的多重化容量は、より高いCEレベルについて帯域幅にわたる周波数におけるCDMを使用することに対する容量の改善であり得る。より低いCEレベルを使用するUEデバイスの場合など、他の例では、帯域幅にわたる周波数におけるCDMを使用することは、ユーザのために帯域幅にわたるFDMを使用するシングルトーン割振りよりも高い全体的多重化容量を有し得る。

【0082】

[00102]図8は、本開示の様々な態様による、狭帯域通信（たとえば、NB-LTE通信）のために使用可能なULチャネルのための時間および周波数リソース割振り800を示す。狭帯域通信は、基地局と狭帯域（たとえば、NB-LTE対応）UEデバイスのセットとの間で行われ得る。いくつかの例では、基地局は、図1および図2を参照しながら説明された基地局105の一例であり得、狭帯域UEデバイスは、図1および図2を参照しながら説明されたUEデバイス115の一例であり得る。いくつかの場合には、ULチャネルは、専用PUCCHなど、UL制御チャネルの一例であり得る。

10

【0083】

[00103]例として、時間および周波数リソース割振り800は、168個の基準要素を有する単一のLTEリソースブロック805（たとえば、12個のトーンおよび14個のOFDMシンボル期間にわたるリソースブロック）に対応し得る。OFDMシンボル期間は、2つのスロット（たとえば、第1のスロット810および第2のスロット815）と1つのサブフレーム820とを定義し得る。各スロットのOFDMシンボル期間は、1~7の番号を付けられる。LTE PUCCHのための時間および周波数リソース割振りと同様に、各スロットのOFDMシンボル期間2および6に関連するリソース要素が、基準シンボル送信のために割り振られ得、各スロットのOFDMシンボル期間1、3、4、5、および7に関連するリソース要素が、データシンボル送信（たとえば、CQI送信）に割り振られ得る。いくつかの例では、図8中のULチャネルに割り振られた周波数リソースは、1つまたは複数の他のサブフレーム中のULチャネルに割り振られた周波数リソースの同じセットまたは周波数リソースの異なるセットであり得る。

20

【0084】

[00104]いくつかの例では、時間領域におけるCDMが、ULチャネルのリソースを複数のUEデバイスに割り振るために使用され得る。いくつかの例では、時間領域におけるCDMを適用することは、直交カバーコードを、データシンボル送信に割り振られたOFDMシンボル期間のペアに（たとえば、第1のOFDMシンボルペア825、第2のOFDMシンボルペア830、第3のOFDMシンボルペア835、第4のOFDMシンボルペア840、および第5のOFDMシンボルペア845に）適用することを含み得る。（たとえば、直交カバーコードを第3のOFDMシンボルペア835に適用するための）時間領域におけるクロススロットCDMが、少なくとも部分的に、サブフレーム820の第1のスロット810および第2のスロット815について周波数リソースの同じセットをULチャネルに割り振ることによって（たとえば、サブフレーム内で周波数リソースをULチャネルに割り振るとき、リソースブロック間のイントラサブフレーム周波数ホッピングを制限することによって）可能にされ得る。時間領域におけるCDMを適用することはまた、2の拡散率の直交カバーコード（または他のCDMコード）を、基準シンボル送信に割り振られたOFDMシンボル期間のペアに（たとえば、第6のOFDMシンボルペア850および第7のOFDMシンボルペア855に）適用することを含み得る。いくつかの例では、時間領域におけるCDMは、周波数領域におけるCDMとともに、ULチャネルのリソースを複数のUEデバイスに割り振るために使用され得る。

30

【0085】

[00105]他の例では、時間領域におけるCDMは、FDMとともに、ULチャネルのリソースを複数のUEデバイスに割り振るために使用され得る（たとえば、各UEデバイス

40

50

は、1つまたは複数の個々のトーンを割り振られ得る)。たとえば、時間領域におけるCDMは、LTEリソースブロック805のシングルトーンのために、ULチャネルのリソースを、上記で説明されたUEデバイスの第1のセットに割り振るために使用され得、ここで、CDMは、(たとえば、直交カバーコードを適用することによって)そのトーンのためのデータまたは基準シンボル送信に割り振られた2つ以上のOFDMシンボル期間に適用され得る。2つ以上のOFDMシンボル期間は、上記で説明されたように、OFDMシンボル期間のペアであり得る。シングルトーン割振りのための例では、FDMが適用され得るが、CDMは、周波数領域において適用されないことがある。符号分割多重化されるOFDMシンボルは、LTEリソースブロック805内で周波数領域多重化され得る。

【0086】

10

[00106]UEデバイスの第2のセットなど、追加のUEデバイスの場合、時間領域におけるCDMは、LTEリソースブロック805の1つまたは複数の他のトーンのために同様に適用され得る。CDMは、データまたは基準シンボル期間のためのOFDMシンボル期間に適用され得る。

【0087】

[00107]上記で説明されたいいくつかの例では、OFDMシンボル期間のペアのうちの1つまたは複数が、UEデバイスのための1つまたは複数のACKチャネルの1つまたは複数のシングルトーンACKまたはNACKを搬送し得る。したがって、UEデバイスのための(たとえば、ダウンリンクACKおよびダウンリンクNACKを搬送するための)ACKチャネルは、他のUEデバイスのための1つまたは複数の他のACKチャネルとともに時間領域におけるCDMを用いたシングルトーン送信であり得る。ACKチャネルは、LTEリソースブロック805内で周波数分割多重化され得る(および周波数において符号分割多重化されないことがある)。

20

【0088】

[00108]いくつかの例では、時間および周波数リソース割振り800の周波数リソースは、72個のトーンに再分割され得る。

【0089】

[00109]図9は、本開示の様々な態様による、狭帯域通信(たとえば、NB-LTE通信)のための使用可能なスーパーフレーム905内の時間および周波数リソース割振り900を示す。狭帯域通信は、基地局と狭帯域(たとえば、NB-LTE対応)UEデバイスのセットとの間で行われ得る。いくつかの例では、基地局は、図1および図2を参照しながら説明された基地局105の一例であり得、狭帯域UEデバイスは、図1および図2を参照しながら説明されたUEデバイス115の一例であり得る。

30

【0090】

[00110]例として、スーパーフレーム905のリソースは、PRACH、UL制御情報を搬送するULチャネル、PUSCH、およびSRSに割り振られ得る。いくつかの場合には、ULチャネルは、専用PUCCHなど、UL制御チャネルの一例であり得る。いくつかの例では、リソースは、スーパーフレームの各サブフレームの各シンボル期間中のSRSに割り振られ得る。いくつかの例では、リソースは、リソースがそれの中でULチャネルまたはPUSCHに割り振られる各サブフレームの最後のシンボル期間中のSRSに割り振られ得る。PRACH、ULチャネル、PUSCH、およびSRSは、時間領域、周波数領域、またはそれらの組合せにおいて、スーパーフレーム905のリソース上で多重化され得る。

40

【0091】

[00111]図10は、本開示の様々な態様による、ワイヤレス通信において使用するためのデバイス1005の図1000を示す。デバイス1005は、図1および図2を参照しながら説明された基地局105のうちの1つまたは複数の態様の一例であり得る。デバイス1005はまた、プロセッサであるか、またはプロセッサを含み得る。デバイス1005は、受信機1010、ワイヤレス通信マネージャ1020、または送信機1030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。

50

【0092】

[00112]デバイス1005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1つまたは複数の特定用途向け集積回路（ASIC）を使用して、個々にまたはまとめて実装され得る。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、1つまたは複数の集積回路上で実行され得る。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集積回路の他のもの（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）、システムオンチップ（SOC）、および／またはセミカスタムICの他のもの）が使用され得る。各構成要素の機能はまた、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、メモリ中に組み込まれた命令を用いて実装され得る。

10

【0093】

[00113]いくつかの例では、受信機1010は、少なくとも1つの無線周波数スペクトル帯域での送信を受信するように動作可能な少なくとも1つの無線周波数（RF）受信機など、少なくとも1つのRF受信機を含み得る。いくつかの例では、少なくとも1つの無線周波数スペクトル帯域のうちの1つまたは複数が、たとえば、図1～図9を参照しながら説明されたように、狭帯域通信（たとえば、NB-LTE通信）のために使用され得る。受信機1010は、図1または図2を参照しながら説明されたワイヤレス通信システム100または200の1つまたは複数の通信リンクなど、ワイヤレス通信システムの1つまたは複数の通信リンク上で様々なデータまたは制御信号を受信するために使用され得る。

20

【0094】

[00114]いくつかの例では、送信機1030は、少なくとも1つの無線周波数スペクトル帯域上で送信するように動作可能な少なくとも1つのRF送信機など、少なくとも1つのRF送信機を含み得る。送信機1030は、図1または図2を参照しながら説明されたワイヤレス通信システム100または200の1つまたは複数の通信リンクなど、ワイヤレス通信システムの1つまたは複数の通信リンク上で様々なデータまたは制御信号を送信するために使用され得る。

【0095】

[00115]いくつかの例では、ワイヤレス通信マネージャ1020は、デバイス1005のためのワイヤレス通信の1つまたは複数の態様を管理するために使用され得る。いくつかの例では、ワイヤレス通信マネージャ1020の一部は、受信機1010または送信機1030に組み込まれるか、あるいはそれと共有され得る。いくつかの例では、ワイヤレス通信マネージャ1020は、リソース識別器1035、UEデバイス識別器1040、ULチャネルリソースアロケータ（allocator）1045、またはUEデバイスリソースアロケータ1050を含み得る。

30

【0096】

[00116]リソース識別器1035は、複数のサブフレームの各サブフレーム中で狭帯域通信のために時間リソースおよび周波数リソースを識別するために使用され得る。識別されたリソースは、図3を参照しながら説明されたように、帯域外リソースまたは帯域内リソースを含み得る。UEデバイス識別器1040は、複数のUEデバイス（たとえば、狭帯域通信のためのアップリンクリソースを必要とするUEデバイス）を識別するために使用され得る。ULチャネルリソースアロケータ1045は、時間リソースおよび周波数リソースのうちの少なくとも第1の部分をULチャネルに割り振るために使用され得る。いくつかの例では、周波数リソースの同じセットが、複数のサブフレーム中の各サブフレームの第1のスロットおよび第2のスロットについて、ULチャネルに割り振られ得る。いくつかの例では、周波数リソースの同じセットまたは周波数リソースの異なるセットが、複数のサブフレーム中のあるサブフレームから別のサブフレームにかけて、ULチャネルに割り振られ得る。UEデバイスリソースアロケータ1050は、ULチャネルのリソースを、識別された複数のUEデバイスに割り振るために使用され得る。いくつかの例では

40

50

、 U L チャネルは、専用 P U C C H など、 U L 制御チャネルの一例であり得る。

【 0 0 9 7 】

[00117] 図 11 は、本開示の様々な態様による、ワイヤレス通信マネージャ 1020 - a の図 1100 を示す。ワイヤレス通信マネージャ 1020 - a は、図 10 を参照しながら説明されたワイヤレス通信マネージャ 1020 の代替であり得るか、または図 1 および図 2 を参照しながら説明された基地局 105 のうちの 1 つまたは複数の中で与えられ得る。ワイヤレス通信マネージャ 1020 - a は、基地局のためのワイヤレス通信の 1 つまたは複数の態様を管理するために使用され得る。いくつかの例では、ワイヤレス通信マネージャ 1020 - a の一部は、図 10 を参照しながら説明されたデバイス 1005 の受信機 1010 または送信機 1030 など、デバイスの受信機または送信機に組み込まれるか、あるいはそれと共有され得る。いくつかの例では、ワイヤレス通信マネージャ 1020 - a は、図 10 を参照しながら説明されたリソース識別器 1035 、 U E デバイス識別器 1040 、 U L チャネルリソースアロケータ 1045 、または U E デバイスリソースアロケータ 1050 の例であり得る、リソース識別器 1035 - a 、 U E デバイス識別器 1040 - a 、 U L チャネルリソースアロケータ 1045 - a 、または U E デバイスリソースアロケータ 1050 - a を含み得る。ワイヤレス通信マネージャ 1020 - a はまた、 P R A C H リソースアロケータ 1105 、 P U S C H リソースアロケータ 1110 、 S R S リソースアロケータ 1115 、またはフィードバックプロセッサ 1135 を含み得る。

【 0 0 9 8 】

[00118] ワイヤレス通信マネージャ 1020 - a の構成要素は、ハードウェア中の適用可能な機能の一部または全部を実行するように適応された 1 つまたは複数の A S I C を使用して、個々にまたはまとめて実装され得る。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、 1 つまたは複数の集積回路上で実行され得る。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 、 S o C 、および / または他のタイプのセミカスタム I C ）が使用され得る。各構成要素の機能はまた、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、メモリ中に組み込まれた命令を用いて実装され得る。

【 0 0 9 9 】

[00119] リソース識別器 1035 - a は、複数のサブフレームの各サブフレーム中で狭帯域通信のために時間リソースおよび周波数リソースを識別するために使用され得る。識別されたリソースは、図 3 を参照しながら説明されたように、帯域外リソースまたは帯域内リソースを含み得る。

【 0 1 0 0 】

[00120] U E デバイス識別器 1040 - a は、複数の U E デバイス（たとえば、狭帯域通信のためのアップリンクリソースを必要とする U E デバイス）を識別するために使用され得る。

【 0 1 0 1 】

[00121] U L チャネルリソースアロケータ 1045 - a は、時間リソースおよび周波数リソースのうちの少なくとも第 1 の部分を U L チャネルに割り振るために使用され得る。いくつかの例では、周波数リソースの同じセットが、複数のサブフレーム中の各サブフレームの第 1 のスロットおよび第 2 のスロットについて、 U L チャネルに割り振られ得る。いくつかの例では、周波数リソースの同じセットまたは周波数リソースの異なるセットが、複数のサブフレーム中のあるサブフレームから別のサブフレームにかけて、 U L チャネルに割り振られ得る。いくつかの例では、 U L チャネルは、専用 P U C C H など、 U L 制御チャネルの一例であり得る。

【 0 1 0 2 】

[00122] P R A C H リソースアロケータ 1105 は、時間リソースおよび周波数リソースのうちの第 2 の部分を P R A C H に割り振るために使用され得る。 P U S C H リソース

10

20

30

40

50

アロケータ1110は、時間リソースおよび周波数リソースのうちの第3の部分をPUSCHに割り振るために使用され得る。SRSリソースアロケータ1115は、時間リソースおよび周波数リソースのうちの第4の部分をSRSに割り振るために使用され得る。いくつかの例では、ULチャネルリソースアロケータ1045-a、PRAACHリソースアロケータ1105、PUSCHリソースアロケータ1110、またはSRSリソースアロケータ1115のうちの2つまたはそれ以上の組合せは、(狭帯域通信のために識別された時間リソース上で)時間領域、(狭帯域通信のために識別された周波数リソース上で)周波数領域、またはそれらの組合せにおいて、ULチャネル、PRAACH、PUSCH、またはSRSを多重化し得る。

【0103】

10

[00123]いくつかの例では、SRSリソースアロケータ1115は、複数のサブフレームの各々の各シンボル期間中のSRSを送信するためのリソースを割り振り得る。いくつかの例では、SRSリソースアロケータ1115は、リソースがそれの中でULチャネルまたはPUSCHに割り振られる各サブフレームの最後のシンボル期間中のSRSを送信するためのリソースを割り振り得る。

【0104】

[00124]UEデバイスリソースアロケータ1050-aは、ULチャネルのリソースを、識別された複数のUEデバイスに割り振るために使用され得る。いくつかの例では、ULチャネルのリソースは、イントラリソースブロック周波数ホッピングを使用して、複数のUEデバイスに割り振られ得る。いくつかの例では、ULチャネルのリソースは、追加または代替として、UEデバイスに関連するCEレベルに少なくとも部分的に基づいて、複数のUEデバイスのうちのUEデバイスに割り振られ得る。いくつかの例では、複数のUEデバイスに割り振られたULチャネルのリソースは、バンドルされたTTIを含み得る。

20

【0105】

[00125]いくつかの例では、UEデバイスリソースアロケータ1050-aは、基準シンボルアロケータ1120、CDMアロケータ1125、またはFDMアロケータ1130を含み得る。基準シンボルアロケータ1120は、ULチャネルの同数のリソースを基準シンボル送信およびデータシンボル送信に随意に割り振るために使用され得る。

【0106】

30

[00126]いくつかの例では、CDMアロケータ1125は、時間領域におけるクロススロットCDMおよび周波数領域におけるCDMを使用して、ULチャネルのリソースを複数のUEデバイスに割り振るために使用され得る。代替的に、CDMアロケータ1125およびFDMアロケータ1130は、時間領域におけるクロススロットCDM、およびFDMを使用して、ULチャネルのリソースを複数のUEデバイスに割り振るために使用され得る。いくつかの例では、時間領域におけるクロススロットCDMは、時間領域におけるクロスサブフレームCDMを含み得る。

【0107】

[00127]フィードバックプロセッサ1135は、ダウンリンクACK、ダウンリンクNAK、CQI、またはそれらの組合せのうちの少なくとも1つを複数のUEデバイスから受信するために使用され得る。ダウンリンクACK、ダウンリンクNAK、またはCQIは、ULチャネル上で受信され得る。ULチャネルのリソースが、時間領域におけるクロススロットCDMおよび周波数領域におけるCDMを使用して、複数のUEデバイスに割り振られるとき、ダウンリンクACK、ダウンリンクNAK、またはCQIは、各UEデバイスからマルチプルトーン送信において受信され得る。ULチャネルのリソースが、時間領域におけるクロススロットCDM、およびFDMを使用して、複数のUEデバイスに割り振られるとき、ダウンリンクACK、ダウンリンクNAK、またはCQIは、各UEデバイスからシングルトーン送信において受信され得る。いくつかの例では、複数のシングルトーン送信が、UEデバイスのうちの1つまたは複数から、並列に、ULチャネル上で受信され得る。

40

50

【0108】

[00128]いくつかの例では、フィードバックプロセッサ1135はCSIプロセッサ1140を含み得る。CSIプロセッサ1140は、狭帯域通信の少なくとも1つのダウンリンクのためのCSIを決定するために使用され得る。CSIは、複数のUEデバイスのうちの1つまたは複数から受信された少なくとも1つのダウンリンクのためのCQIに少なくとも部分的に基づいて決定され得る。代替的に、CSIプロセッサ1140は、狭帯域通信の少なくとも1つのダウンリンクのためのCSIを概算するために使用され得る。CSIは、SRSSの測定、狭帯域通信のアップリンクのためのCQI、PUSCH上で受信されたCQI、またはそれらの組合せに少なくとも部分的に基づいて概算され得る。

【0109】

[00129]図12は、本開示の様々な態様による、ワイヤレス通信において使用するためのデバイス1215の図1200を示す。デバイス1215は、図1および図2を参照しながら説明されたUEデバイス115のうちの1つまたは複数の態様の一例であり得る。デバイス1215はまた、プロセッサであるか、またはプロセッサを含み得る。デバイス1215は、受信機1210、ワイヤレス通信マネージャ1220、または送信機1230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。

【0110】

[00130]デバイス1215の構成要素は、ハードウェア中の適用可能な機能の一部または全部を実行するように適応された1つまたは複数のASICを使用して、個々にまたはまとめて実装され得る。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、1つまたは複数の集積回路上で実行され得る。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集積回路の他のもの（たとえば、ストラクチャード／プラットフォームASIC、FPGA、SoC、および／またはセミカスタムICの他のもの）が使用され得る。各構成要素の機能はまた、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、メモリ中に組み込まれた命令を用いて実装され得る。

【0111】

[00131]いくつかの例では、受信機1210は、少なくとも1つの無線周波数スペクトル帯域での送信を受信するように動作可能な少なくとも1つのRF受信機など、少なくとも1つのRF受信機を含み得る。いくつかの例では、少なくとも1つの無線周波数スペクトル帯域のうちの1つまたは複数が、たとえば、図1～図9を参照しながら説明されたように、狭帯域通信（たとえば、NB-LTE通信）のために使用され得る。受信機1210は、図1または図2を参照しながら説明されたワイヤレス通信システム100または200の1つまたは複数の通信リンクなど、ワイヤレス通信システムの1つまたは複数の通信リンク上で様々なデータまたは制御信号を受信するために使用され得る。

【0112】

[00132]いくつかの例では、送信機1230は、少なくとも1つの無線周波数スペクトル帯域上で送信するように動作可能な少なくとも1つのRF送信機など、少なくとも1つのRF送信機を含み得る。送信機1230は、図1または図2を参照しながら説明されたワイヤレス通信システム100または200の1つまたは複数の通信リンクなど、ワイヤレス通信システムの1つまたは複数の通信リンク上で様々なデータまたは制御信号を送信するために使用され得る。

【0113】

[00133]いくつかの例では、ワイヤレス通信マネージャ1220は、デバイス1215のためのワイヤレス通信の1つまたは複数の態様を管理するために使用され得る。いくつかの例では、ワイヤレス通信マネージャ1220の一部は、受信機1210または送信機1230に組み込まれるか、あるいはそれと共有され得る。いくつかの例では、ワイヤレス通信マネージャ1220は、リソース識別器1235、ULチャネルリソース識別器1240、またはフィードバック送信マネージャ1245を含み得る。

【0114】

10

20

30

40

50

[00134]リソース識別器1235は、複数のサブフレームの各サブフレーム中で狭帯域通信のために時間リソースおよび周波数リソースを識別するために使用され得る。識別されたリソースは、図3を参照しながら説明されたように、帯域外リソースまたは帯域内リソースを含み得る。ULチャネルリソース識別器1240は、UEデバイスのためのULチャネルに割り振られた時間リソースおよび周波数リソースのうちの少なくとも第1の部分の指示を受信するために使用され得る。フィードバック送信マネージャ1245は、ULチャネル上で、ダウンリンクACK、ダウンリンクNAK、CQI、またはそれらの組合せのうちの少なくとも1つを送信するために使用され得る。いくつかの場合には、ULチャネルは、専用PUCCHなど、UL制御チャネルの一例であり得る。

【0115】

10

[00135]図13は、本開示の様々な態様による、ワイヤレス通信マネージャ1220-aの図1300を示す。ワイヤレス通信マネージャ1220-aは、図12を参照しながら説明されたワイヤレス通信マネージャ1220の代替であり得るか、または図1および図2を参照しながら説明されたUEデバイス115のうちの1つまたは複数の中で与えられ得る。ワイヤレス通信マネージャ1220-aは、UEデバイスのためのワイヤレス通信の1つまたは複数の態様を管理するために使用され得る。いくつかの例では、ワイヤレス通信マネージャ1220-aの一部は、図12を参照しながら説明されたデバイス1215の受信機1210または送信機1230など、デバイスの受信機または送信機に組み込まれるか、あるいはそれと共有され得る。いくつかの例では、ワイヤレス通信マネージャ1220-aは、図12を参照しながら説明されたリソース識別器1235、ULチャネルリソース識別器1240、またはフィードバック送信マネージャ1245の例であり得る、リソース識別器1235-a、ULチャネルリソース識別器1240-a、またはフィードバック送信マネージャ1245-aを含み得る。

【0116】

20

[00136]ワイヤレス通信マネージャ1220-aの構成要素は、ハードウェア中の適用可能な機能の一部または全部を実行するように適応された1つまたは複数のASICを使用して、個々にまたはまとめて実装され得る。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、1つまたは複数の集積回路上で実行され得る。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路（たとえば、ストラクチャード／プラットフォームASIC、FPGA、SOC、および／または他のタイプのセミカスタムIC）が使用され得る。各構成要素の機能はまた、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、メモリ中に組み込まれた命令を用いて実装され得る。

【0117】

30

[00137]リソース識別器1235-aは、複数のサブフレームの各サブフレーム中で狭帯域通信のために時間リソースおよび周波数リソースを識別するために使用され得る。識別されたリソースは、図3を参照しながら説明されたように、帯域外リソースまたは帯域内リソースを含み得る。

【0118】

40

[00138]ULチャネルリソース識別器1240-aは、UEデバイスのためのULチャネルに割り振られた時間リソースおよび周波数リソースのうちの少なくとも第1の部分の指示を受信するために使用され得る。いくつかの場合には、ULチャネルは、専用PUCCHなど、UL制御チャネルの一例であり得る。

【0119】

[00139]フィードバック送信マネージャ1245-aは、ULチャネル上で、ダウンリンクACK、ダウンリンクNAK、CQI、またはそれらの組合せのうちの少なくとも1つを送信するために使用され得る。いくつかの例では、フィードバック送信マネージャ1245-aは、CDM送信マネージャ1305またはFDM送信マネージャ1310を含み得る。いくつかの例では、CDM送信マネージャ1305は、時間領域におけるクロス

50

スロット CDM および周波数領域における CDM を使用して、UL チャネル上で、ダウンリンク ACK、ダウンリンク NAK、および / または CQI を送信するために使用され得る。代替的に、CDM 送信マネージャ 1305 および FDM 送信マネージャ 1310 は、時間領域におけるクロススロット CDM、および FDM を使用して、UL チャネル上で、ダウンリンク ACK、ダウンリンク NAK、および / または CQI を送信するために使用され得る。いくつかの例では、時間領域におけるクロススロット CDM は、時間領域におけるクロスサブフレーム CDM を含み得る。

【 0120 】

[00140] デバイス 1215 のいくつかの例では、フィードバック送信マネージャ 1245 - a は、UL チャネル上で同数の基準シンボルおよびデータシンボルを送信するために使用され得る。 10

【 0121 】

[00141] 図 14 は、本開示の態様による、ワイヤレス通信において使用するための基地局 105-c (たとえば、eNB の一部または全部を形成する基地局) の図 1400 を示す。いくつかの例では、基地局 105-c は、図 1、図 2、および図 10 を参照しながら説明された基地局 105 またはデバイス 1005 のうちの 1 つまたは複数の態様の一例であり得る。基地局 105-c は、図 1 ~ 図 11 を参照しながら説明された基地局の特徴および機能のうちの少なくともいくつかを実装するかまたは可能にするように構成され得る。 20

【 0122 】

[00142] 基地局 105-c は、基地局プロセッサ 1410、基地局メモリ 1420、((1 つまたは複数の) 基地局トランシーバ 1450 によって表される) 少なくとも 1 つの基地局トランシーバ、((1 つまたは複数の) 基地局アンテナ 1455 によって表される) 少なくとも 1 つの基地局アンテナ、またはワイヤレス通信マネージャ 1020-b を含み得る。基地局 105-c はまた、基地局コミュニケーションタ 1430 またはネットワークコミュニケーションタ 1440 のうちの 1 つまたは複数を含み得る。これらの構成要素の各々は、1 つまたは複数のバス 1435 を介して、直接または間接的に、互いと通信していることがある。 20

【 0123 】

[00143] 基地局メモリ 1420 は、ランダムアクセスメモリ (RAM) または読み取り専用メモリ (ROM) を含み得る。基地局メモリ 1420 は、実行されたとき、たとえば、図 1 ~ 図 11 を参照しながら説明されたように、PRACH、専用 PUCCH、PUSCH、または SRS 上での狭帯域通信のためにリソースを UE デバイスに割り振ることを含む、ワイヤレス通信に関する本明細書で説明される様々な機能を基地局プロセッサ 1410 に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コード 1425 を記憶し得る。代替的に、コード 1425 は、基地局プロセッサ 1410 によって直接的に実行可能ではないが、(たとえば、コンパイルされ、実行されたとき) 本明細書で説明される機能のうちのいくつかを基地局 105-c に実行させるように構成され得る。 30

【 0124 】

[00144] 基地局プロセッサ 1410 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。基地局プロセッサ 1410 は、(1 つまたは複数の) 基地局トランシーバ 1450、基地局コミュニケーションタ 1430、またはネットワークコミュニケーションタ 1440 を通して受信された情報を処理し得る。基地局プロセッサ 1410 はまた、(1 つまたは複数の) アンテナ 1455 を通した送信のために (1 つまたは複数の) トランシーバ 1450 に送られるべき情報、1 つまたは複数の他の基地局 105-d および 105-e への送信のために基地局コミュニケーションタ 1430 に送られるべき情報、または図 1 を参照しながら説明されたコアネットワーク 130 の 1 つまたは複数の態様の一例であり得る、コアネットワーク 130-a への送信のためにネットワークコミュニケーションタ 1440 に送られるべき情報を処理する。 40

50

理し得る。基地局プロセッサ 1410 は、単独で、またはワイヤレス通信マネージャ 1020 - b とともに、1つまたは複数の無線周波数スペクトル帯域上で通信すること（または無線周波数スペクトル帯域上の通信を管理すること）の様々な態様を扱い得る。

【0125】

[00145] (1つまたは複数の) 基地局トランシーバ 1450 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) 基地局アンテナ 1455 に与え、(1つまたは複数の) 基地局アンテナ 1455 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。 (1つまたは複数の) 基地局トランシーバ 1450 は、いくつかの例では、1つまたは複数の基地局送信機および1つまたは複数の別個の基地局受信機として実装され得る。 (1つまたは複数の) 基地局トランシーバ 1450 は、1つまたは複数のワイヤレス通信リンクを介した通信をサポートし得る。 (1つまたは複数の) 基地局トランシーバ 1450 は、(1つまたは複数の) アンテナ 1455 を介して、図 1、図 2、および図 12 を参照しながら説明された UE デバイス 115 またはデバイス 1215 のうちの1つまたは複数など、1つまたは複数の UE デバイスまたは他のデバイスと双方向に通信するように構成され得る。基地局 105 - c は、たとえば、複数の基地局アンテナ 1455 (たとえば、アンテナアレイ) を含み得る。基地局 105 - c は、ネットワークコミュニケーションタ 1440 を通してコアネットワーク 130 - a と通信し得る。基地局 105 - c はまた、基地局コミュニケーションタ 1430 を使用して、基地局 105 - d および 105 - e など、他の基地局と通信し得る。

【0126】

[00146] ワイヤレス通信マネージャ 1020 - b は、1つまたは複数の無線周波数スペクトル帯域上でのワイヤレス通信に関する図 1 ~ 図 11 を参照しながら説明された特徴または機能の一部または全部を実行または制御するように構成され得る。ワイヤレス通信マネージャ 1020 - b、またはその部分はプロセッサを含み得、あるいはワイヤレス通信マネージャ 1020 - b の機能の一部または全部は、基地局プロセッサ 1410 によって実行されるか、または基地局プロセッサ 1410 とともに実行され得る。いくつかの例では、ワイヤレス通信マネージャ 1020 - b は、図 10 および図 11 を参照しながら説明されたワイヤレス通信マネージャ 1020 の一例であり得る。

【0127】

[00147] 図 15 は、本開示の様々な態様による、ワイヤレス通信において使用するための UE デバイス 115 - c の図 1500 を示す。UE デバイス 115 - c は、様々な構成を有し得、ワイヤレス通信デバイス、パーソナルコンピュータ (たとえば、ラップトップコンピュータ、ネットブックコンピュータ、タブレットコンピュータなど)、ハンドヘルドデバイス、セルラー電話、スマートフォン、コードレスフォン、ワイヤレスモデム、ワイヤレスローカルループ (WLL) 局、携帯情報端末 (PDA)、デジタルビデオレコーダ (DVR)、インターネット機器、ゲーミングコンソール、電子リーダーなどであり得る。UE デバイス 115 - c は、いくつかの例では、モバイルまたはリモート動作を可能にするために、小型バッテリーなどの内部電源 (図示せず) を有し得る。いくつかの例では、UE デバイス 115 - c は、図 1、図 2、および図 12 を参照しながら説明された UE デバイス 115 またはデバイス 1215 のうちの1つまたは複数の態様の一例であり得る。UE デバイス 115 - c は、図 1 ~ 図 9、図 12、および図 13 を参照しながら説明された UE デバイスの特徴および機能のうちの少なくともいくつかを実装するように構成され得る。

【0128】

[00148] UE デバイス 115 - c は、UE デバイスプロセッサ 1510、UE デバイスマモリ 1520、((1つまたは複数の) UE デバイストランシーバ 1530 によって表される) 少なくとも1つのUE デバイストランシーバ、((1つまたは複数の) UE デバイスアンテナ 1540 によって表される) 少なくとも1つのUE デバイスアンテナ、またはワイヤレス通信マネージャ 1220 - b を含み得る。これらの構成要素の各々は、1つまたは複数のバス 1535 を介して、直接または間接的に、互いと通信していることがあ

る。

【0129】

[00149] UEデバイスマモリ1520はRAMまたはROMを含み得る。UEデバイスマモリ1520は、実行されたとき、たとえば、図1～図9、図12、および図13を参照しながら説明されたように、PRACH、専用PUCCH、PUSCH、またはSRS上での狭帯域通信を送信することを含む、ワイヤレス通信に関する本明細書で説明される様々な機能をUEデバイスマセッサ1510に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コード1525を記憶し得る。代替的に、コード1525は、UEデバイスマセッサ1510によって直接的に実行可能ではないが、(たとえば、コンパイルされ、実行されたとき)本明細書で説明される機能のうちのいくつかをUEデバイス115-cに実行させるように構成され得る。

【0130】

[00150] UEデバイスマセッサ1510は、インテリジェントハードウェアデバイスマ、たとえば、CPU、マイクロコントローラ、ASICなどを含み得る。UEデバイスマセッサ1510は、(1つまたは複数の)UEデバイスマトランシーバ1530を通して受信された情報、または(1つまたは複数の)UEデバイスマアンテナ1540を通した送信のために(1つまたは複数の)UEデバイスマトランシーバ1530に送られるべき情報を処理し得る。UEデバイスマセッサ1510は、単独で、またはワイヤレス通信マネージャ1220-bとともに、1つまたは複数の無線周波数スペクトル帯域上で通信すること(または無線周波数スペクトル帯域上の通信を管理すること)の様々な態様を扱い得る。

【0131】

[00151] (1つまたは複数の)UEデバイスマトランシーバ1530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)UEデバイスマアンテナ1540に与え、(1つまたは複数の)UEデバイスマアンテナ1540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。(1つまたは複数の)UEデバイスマトランシーバ1530は、いくつかの例では、1つまたは複数のUEデバイスマ送信機および1つまたは複数の別個のUEデバイスマ受信機として実装され得る。(1つまたは複数の)UEデバイスマトランシーバ1530は、1つまたは複数のワイヤレス通信リンクを介した通信をサポートし得る。(1つまたは複数の)UEデバイスマトランシーバ1530は、(1つまたは複数の)UEデバイスマアンテナ1540を介して、図1、図2、および図10を参照しながら説明された基地局105またはデバイス1005のうちの1つまたは複数など、1つまたは複数の基地局または他のデバイスと双方向に通信するように構成され得る。UEデバイス115-cは単一のUEデバイスマアンテナを含み得るが、UEデバイス115-cが複数のUEデバイスマアンテナ1540を含み得る例があり得る。

【0132】

[00152] ワイヤレス通信マネージャ1220-bは、1つまたは複数の無線周波数スペクトル帯域上でのワイヤレス通信に関する図1～図9、図12、および図13を参照しながら説明されたUEデバイスマの特徴または機能の一部または全部を実行または制御するように構成され得る。ワイヤレス通信マネージャ1220-b、またはその部分はプロセッサを含み得、あるいはワイヤレス通信マネージャ1220-bの機能の一部または全部は、UEデバイスマセッサ1510によって実行されるか、またはUEデバイスマセッサ1510とともに実行され得る。いくつかの例では、ワイヤレス通信マネージャ1220-bは、図12および図13を参照しながら説明されたワイヤレス通信マネージャ1220の一例であり得る。

【0133】

[00153] 図16は、本開示の様々な態様による、基地局におけるワイヤレス通信のための方法1600の一例を示すフローチャートである。明快のために、方法1600は、図1、図2、および図14を参照しながら説明された基地局105のうちの1つまたは複数の態様、図10を参照しながら説明されたデバイス1005の態様、または図10、図1

10

20

30

40

50

1、および図14を参照しながら説明されたワイヤレス通信マネージャ1020のうちの1つまたは複数の態様に関して以下で説明される。いくつかの例では、基地局が、以下で説明される機能を実行するように基地局の機能要素を制御するためのコードの1つまたは複数のセットを実行し得る。追加または代替として、基地局は、専用ハードウェアを使用して、以下で説明される機能のうちの1つまたは複数を実行し得る。

【0134】

[00154] ブロック1605において、方法1600は、複数のサブフレームの各サブフレーム中で狭帯域通信のために時間リソースおよび周波数リソースを識別することを含み得る。識別されたリソースは、図3を参照しながら説明されたように、帯域外リソースまたは帯域内リソースを含み得る。ブロック1605における(1つまたは複数の)動作は、図10、図11、および図14を参照しながら説明されたワイヤレス通信マネージャ1020、または図10および図11を参照しながら説明されたリソース識別器1035を使用して実行され得る。

10

【0135】

[00155] ブロック1610において、方法1600は、複数のUEデバイス(たとえば、狭帯域通信のためのアップリンクリソースを必要とするUEデバイス)を識別することを含み得る。ブロック1610における(1つまたは複数の)動作は、図10、図11、および図14を参照しながら説明されたワイヤレス通信マネージャ1020、または図10および図11を参照しながら説明されたUEデバイス識別器1040を使用して実行され得る。

20

【0136】

[00156] ブロック1615において、方法1600は、時間リソースおよび周波数リソースのうちの少なくとも第1の部分をULチャネルに割り振ることを含み得る。いくつかの例では、周波数リソースの同じセットが、複数のサブフレーム中の各サブフレームの第1のスロットおよび第2のスロットについて、ULチャネルに割り振られ得る。いくつかの例では、周波数リソースの同じセットまたは周波数リソースの異なるセットが、複数のサブフレーム中のあるサブフレームから別のサブフレームにかけて、ULチャネルに割り振られ得る。いくつかの場合には、ULチャネルは、専用PUCCHなど、UL制御チャネルの一例であり得る。ブロック1615における(1つまたは複数の)動作は、図10、図11、および図14を参照しながら説明されたワイヤレス通信マネージャ1020、または図10および図11を参照しながら説明されたULチャネルリソースアロケータ1045を使用して実行され得る。

30

【0137】

[00157] ブロック1620において、方法1600は、ULチャネルのリソースを、識別された複数のUEデバイスに割り振ることを含み得る。いくつかの例では、ULチャネルのリソースは、イントラリソースブロック周波数ホッピングを使用して、複数のUEデバイスに割り振られ得る。いくつかの例では、ULチャネルのリソースは、追加または代替として、UEデバイスに関連するCEレベルに少なくとも部分的に基づいて、複数のUEデバイスのうちのUEデバイスに割り振られ得る。いくつかの例では、複数のUEデバイスに割り振られたULチャネルのリソースは、バンドルされたTTIを含み得る。ブロック1620における(1つまたは複数の)動作は、図10、図11、および図14を参照しながら説明されたワイヤレス通信マネージャ1020、または図10および図11を参照しながら説明されたUEデバイスリソースアロケータ1050を使用して実行され得る。

40

【0138】

[00158] したがって、方法1600はワイヤレス通信を提供し得る。方法1600は一実装形態にすぎないこと、および方法1600の動作は、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変更され得ることに留意されたい。

【0139】

[00159] 図17は、本開示の様々な態様による、基地局におけるワイヤレス通信のため

50

の方法 1700 の一例を示すフローチャートである。明快のために、方法 1700 は、図 1、図 2、および図 14 を参照しながら説明された基地局 105 のうちの 1 つまたは複数の態様、図 10 を参照しながら説明されたデバイス 1005 の態様、または図 10、図 11、および図 14 を参照しながら説明されたワイヤレス通信マネージャ 1020 のうちの 1 つまたは複数の態様に関して以下で説明される。いくつかの例では、基地局が、以下で説明される機能を実行するように基地局の機能要素を制御するためのコードの 1 つまたは複数のセットを実行し得る。追加または代替として、基地局は、専用ハードウェアを使用して、以下で説明される機能のうちの 1 つまたは複数を実行し得る。

【0140】

[00160] ブロック 1705において、方法 1700 は、複数のサブフレームの各サブフレーム中で狭帯域通信のために時間リソースおよび周波数リソースを識別することを含み得る。識別されたリソースは、図 3 を参照しながら説明されたように、帯域外リソースまたは帯域内リソースを含み得る。ブロック 1705 における（1 つまたは複数の）動作は、図 10、図 11、および図 14 を参照しながら説明されたワイヤレス通信マネージャ 1020、または図 10 および図 11 を参照しながら説明されたリソース識別器 1035 を使用して実行され得る。 10

【0141】

[00161] ブロック 1710において、方法 1700 は、複数のUEデバイス（たとえば、狭帯域通信のためのアップリンクリソースを必要とするUEデバイス）を識別することを含み得る。ブロック 1710 における（1 つまたは複数の）動作は、図 10、図 11、および図 14 を参照しながら説明されたワイヤレス通信マネージャ 1020、または図 10 および図 11 を参照しながら説明されたUEデバイス識別器 1040 を使用して実行され得る。 20

【0142】

[00162] ブロック 1715において、方法 1700 は、時間リソースおよび周波数リソースのうちの少なくとも第 1 の部分を UL チャネルに割り振ることを含み得る。いくつかの例では、周波数リソースの同じセットが、複数のサブフレーム中の各サブフレームの第 1 のスロットおよび第 2 のスロットについて、UL チャネルに割り振られ得る。いくつかの例では、周波数リソースの同じセットまたは周波数リソースの異なるセットが、複数のサブフレーム中のあるサブフレームから別のサブフレームにかけて、UL チャネルに割り振られ得る。いくつかの場合には、UL チャネルは、専用 PUCCH など、UL 制御チャネルの一例であり得る。ブロック 1715 における（1 つまたは複数の）動作は、図 10、図 11、および図 14 を参照しながら説明されたワイヤレス通信マネージャ 1020、または図 10 および図 11 を参照しながら説明された UL チャネルリソースアロケータ 1045 を使用して実行され得る。 30

【0143】

[00163] ブロック 1720において、方法 1700 は、UL チャネルの同数のリソースを基準シンボル送信およびデータシンボル送信に割り振ることを随意に含み得る。ブロック 1720 における（1 つまたは複数の）動作は、図 10、図 11、および図 14 を参照しながら説明されたワイヤレス通信マネージャ 1020、図 10 を参照しながら説明されたUEデバイスリソースアロケータ 1050、または図 11 を参照しながら説明された基準シンボルアロケータ 1120 を使用して実行され得る。 40

【0144】

[00164] ブロック 1725において、方法 1700 は、UL チャネルのリソースを、識別された複数のUEデバイスに割り振ることを含み得る。いくつかの例では、UL チャネルのリソースは、イントラリソースブロック周波数ホッピングを使用して、複数のUEデバイスに割り振られ得る。いくつかの例では、UL チャネルのリソースは、追加または代替として、UEデバイスに関連する CE レベルに少なくとも部分的に基づいて、複数のUEデバイスのうちのUEデバイスに割り振られ得る。いくつかの例では、複数のUEデバイスに割り振られたULチャネルのリソースは、バンドルされたTTIを含み得る。ブロ 50

ック1725における(1つまたは複数の)動作は、図10、図11、および図14を参照しながら説明されたワイヤレス通信マネージャ1020、または図10および図11を参照しながら説明されたUEデバイスリソースアロケータ1050を使用して実行され得る。

【0145】

[00165] ブロック1725における(1つまたは複数の)動作に続いて、方法1700は、ブロック1730またはブロック1740において継ぎ得る。ブロック1730において、方法1700は、ULチャネル上で、ダウンリンクACK、ダウンリンクNAK、CQI、またはそれらの組合せのうちの少なくとも1つを複数のUEデバイスから受信することを含み得る。ブロック1730における(1つまたは複数の)動作は、図10、図11、および図14を参照しながら説明されたワイヤレス通信マネージャ1020、または図11を参照しながら説明されたフィードバックプロセッサ1135を使用して実行され得る。

10

【0146】

[00166] ブロック1735において、方法1700は、(たとえば、ブロック1730において)複数のUEデバイスのうちの1つまたは複数から少なくとも1つのダウンリンクのために受信されたCQIに少なくとも部分的に基づいて、狭帯域通信の少なくとも1つのダウンリンクのためのCSIを決定することを含み得る。ブロック1735における(1つまたは複数の)動作は、図10、図11、および図14を参照しながら説明されたワイヤレス通信マネージャ1020、または図11を参照しながら説明されたCSIプロセッサ1140を使用して実行され得る。

20

【0147】

[00167] ブロック1740において、方法1700は、ULチャネル上で、ダウンリンクACK、ダウンリンクNAK、またはそれらの組合せのうちの少なくとも1つを複数のUEデバイスから受信することを含み得る。ブロック1740における(1つまたは複数の)動作は、図10、図11、および図14を参照しながら説明されたワイヤレス通信マネージャ1020、または図11を参照しながら説明されたフィードバックプロセッサ1135を使用して実行され得る。

【0148】

[00168] ブロック1745において、方法1700は、SRSSの測定、狭帯域通信のアップリンクのためのCQI、PUSCH上で受信されたCQI、またはそれらの組合せに少なくとも部分的に基づいて、狭帯域通信の少なくとも1つのダウンリンクのためのCSIを概算することを含み得る。ブロック1745における(1つまたは複数の)動作は、図10、図11、および図14を参照しながら説明されたワイヤレス通信マネージャ1020、または図11を参照しながら説明されたCSIプロセッサ1140を使用して実行され得る。

30

【0149】

[00169] したがって、方法1700はワイヤレス通信を提供し得る。方法1700は一実装形態にすぎないこと、および方法1700の動作は、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変更され得ることに留意されたい。

40

【0150】

[00170] 図18は、本開示の様々な態様による、基地局におけるワイヤレス通信のための方法1800の一例を示すフローチャートである。明快のために、方法1800は、図1、図2、および図14を参照しながら説明された基地局105のうちの1つまたは複数の態様、図10を参照しながら説明されたデバイス1005の態様、または図10、図11、および図14を参照しながら説明されたワイヤレス通信マネージャ1020のうちの1つまたは複数の態様に関して以下で説明される。いくつかの例では、基地局が、以下で説明される機能を実行するように基地局の機能要素を制御するためのコードの1つまたは複数のセットを実行し得る。追加または代替として、基地局は、専用ハードウェアを使用して、以下で説明される機能のうちの1つまたは複数を実行し得る。

50

【0151】

[00171] ブロック 1805において、方法 1800 は、複数のサブフレームの各サブフレーム中で狭帯域通信のために時間リソースおよび周波数リソースを識別することを含み得る。識別されたリソースは、図 3 を参照しながら説明されたように、帯域外リソースまたは帯域内リソースを含み得る。ブロック 1805 における（1つまたは複数の）動作は、図 10、図 11、および図 14 を参照しながら説明されたワイヤレス通信マネージャ 1020、または図 10 および図 11 を参照しながら説明されたリソース識別器 1035 を使用して実行され得る。

【0152】

[00172] ブロック 1810において、方法 1800 は、複数のUEデバイス（たとえば 10、狭帯域通信のためのアップリンクリソースを必要とするUEデバイス）を識別することを含み得る。ブロック 1810 における（1つまたは複数の）動作は、図 10、図 11、および図 14 を参照しながら説明されたワイヤレス通信マネージャ 1020、または図 10 および図 11 を参照しながら説明されたUEデバイス識別器 1040 を使用して実行され得る。

【0153】

[00173] ブロック 1815において、方法 1800 は、時間リソースおよび周波数リソースのうちの少なくとも第 1 の部分を UL チャネルに割り振ることを含み得る。いくつかの例では、周波数リソースの同じセットが、複数のサブフレーム中の各サブフレームの第 1 のスロットおよび第 2 のスロットについて、UL チャネルに割り振られ得る。いくつかの例では、周波数リソースの同じセットまたは周波数リソースの異なるセットが、複数のサブフレーム中のあるサブフレームから別のサブフレームにかけて、UL チャネルに割り振られ得る。いくつかの場合には、UL チャネルは、専用 PUCCH など、UL 制御チャネルの一例であり得る。ブロック 1815 における（1つまたは複数の）動作は、図 10、図 11、および図 14 を参照しながら説明されたワイヤレス通信マネージャ 1020、または図 10 および図 11 を参照しながら説明された UL チャネルリソースアロケータ 1045 を使用して実行され得る。 20

【0154】

[00174] ブロック 1820において、方法 1800 は、UL チャネルの同数のリソースを基準シンボル送信およびデータシンボル送信に割り振ることを随意に含み得る。ブロック 1820 における（1つまたは複数の）動作は、図 10、図 11、および図 14 を参照しながら説明されたワイヤレス通信マネージャ 1020、図 10 を参照しながら説明されたUEデバイスリソースアロケータ 1050、または図 11 を参照しながら説明された基準シンボルアロケータ 1120 を使用して実行され得る。 30

【0155】

[00175] ブロック 1820 における（1つまたは複数の）動作に続いて、方法 1800 は、ブロック 1825 またはブロック 1835 において継ぎ得る。ブロック 1825 または 1835 において、方法 1800 は、UL チャネルのリソースを、識別された複数のUEデバイスに割り振ることを含み得る。いくつかの例では、UL チャネルのリソースは、イントラリソースブロック周波数ホッピングを使用して、複数のUEデバイスに割り振られ得る。いくつかの例では、UL チャネルのリソースは、追加または代替として、UEデバイスに関連する CE レベルに少なくとも部分的に基づいて、複数のUEデバイスのうちのUEデバイスに割り振られ得る。いくつかの例では、複数のUEデバイスに割り振られたULチャネルのリソースは、バンドルされたTTIを含み得る。 40

【0156】

[00176] ブロック 1825 において、方法 1800 は、時間領域におけるクロススロット CDM および周波数領域における CDM を使用して、UL チャネルのリソースを複数のUEデバイスに割り振ることを含み得る。いくつかの例では、時間領域におけるクロススロット CDM は、時間領域におけるクロスサブフレーム CDM を含み得る。ブロック 1825 における（1つまたは複数の）動作は、図 10、図 11、および図 14 を参照しなが 50

ら説明されたワイヤレス通信マネージャ1020、図10および図11を参照しながら説明されたUEデバイスリソースアロケータ1050、または図11を参照しながら説明されたCDMアロケータ1125を使用して実行され得る。

【0157】

[00177] ブロック1830において、方法1800は、ULチャネル上で、複数のUEデバイスの各UEデバイスからマルチプルトーン送信を受信することを含み得る。ブロック1830における(1つまたは複数の)動作は、図10、図11、および図14を参照しながら説明されたワイヤレス通信マネージャ1020、または図11を参照しながら説明されたフィードバックプロセッサ1135を使用して実行され得る。

【0158】

[00178] ブロック1835において、方法1800は、時間領域におけるクロススロットCDM、およびFDMを使用して、ULチャネルのリソースを複数のUEデバイスに割り振ることを含み得る。いくつかの例では、時間領域におけるクロススロットCDMは、時間領域におけるクロスサブフレームCDMを含み得る。ブロック1835における(1つまたは複数の)動作は、図10、図11、および図14を参照しながら説明されたワイヤレス通信マネージャ1020、図10および図11を参照しながら説明されたUEデバイスリソースアロケータ1050、あるいは図11を参照しながら説明されたCDMアロケータ1125またはFDMアロケータ1130を使用して実行され得る。

【0159】

[00179] ブロック1840において、方法1800は、ULチャネル上で、並列に、複数のUEデバイスの各UEデバイスからシングルトーン送信を受信することを含み得る。いくつかの例では、複数のシングルトーン送信が、UEデバイスのうちの1つまたは複数から、並列に、ULチャネル上で受信され得る。ブロック1830における(1つまたは複数の)動作は、図10、図11、および図14を参照しながら説明されたワイヤレス通信マネージャ1020、または図11を参照しながら説明されたフィードバックプロセッサ1135を使用して実行され得る。

【0160】

[00180] したがって、方法1800はワイヤレス通信を提供し得る。方法1800は一実装形態にすぎないこと、および方法1800の動作は、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変更され得ることに留意されたい。

【0161】

[00181] 図19は、本開示の様々な態様による、基地局におけるワイヤレス通信のための方法1900の一例を示すフローチャートである。明快のために、方法1900は、図1、図2、および図14を参照しながら説明された基地局105のうちの1つまたは複数の態様、図10を参照しながら説明されたデバイス1005の態様、または図10、図11、および図14を参照しながら説明されたワイヤレス通信マネージャ1020のうちの1つまたは複数の態様に関して以下で説明される。いくつかの例では、基地局が、以下で説明される機能を実行するように基地局の機能要素を制御するためのコードの1つまたは複数のセットを実行し得る。追加または代替として、基地局は、専用ハードウェアを使用して、以下で説明される機能のうちの1つまたは複数を実行し得る。

【0162】

[00182] ブロック1905において、方法1900は、複数のサブフレームの各サブフレーム中で狭帯域通信のために時間リソースおよび周波数リソースを識別することを含み得る。識別されたリソースは、図3を参照しながら説明されたように、帯域外リソースまたは帯域内リソースを含み得る。ブロック1905における(1つまたは複数の)動作は、図10、図11、および図14を参照しながら説明されたワイヤレス通信マネージャ1020、または図10および図11を参照しながら説明されたリソース識別器1035を使用して実行され得る。

【0163】

[00183] ブロック1910において、方法1900は、複数のUEデバイス(たとえば

10

20

30

40

50

、狭帯域通信のためのアップリンクリソースを必要とするUEデバイス)を識別することを含み得る。ブロック1910における(1つまたは複数の)動作は、図10、図11、および図14を参照しながら説明されたワイヤレス通信マネージャ1020、または図10および図11を参照しながら説明されたUEデバイス識別器1040を使用して実行され得る。

【0164】

[00184]ブロック1915において、方法1900は、時間リソースおよび周波数リソースのうちの少なくとも第1の部分をULチャネルに割り振ることを含み得る。いくつかの例では、周波数リソースの同じセットが、複数のサブフレーム中の各サブフレームの第1のスロットおよび第2のスロットについて、ULチャネルに割り振られ得る。いくつかの例では、周波数リソースの同じセットまたは周波数リソースの異なるセットが、複数のサブフレーム中のあるサブフレームから別のサブフレームにかけて、ULチャネルに割り振られ得る。いくつかの場合には、ULチャネルは、専用PUCCHなど、UL制御チャネルの一例であり得る。ブロック1915における(1つまたは複数の)動作は、図10、図11、および図14を参照しながら説明されたワイヤレス通信マネージャ1020、または図10および図11を参照しながら説明されたULチャネルリソースアロケータ1045を使用して実行され得る。

【0165】

[00185]ブロック1920において、方法1900は、時間リソースおよび周波数リソースのうちの第2の部分をPRACHに割り振ることを含み得る。ブロック1920における(1つまたは複数の)動作は、図10、図11、および図14を参照しながら説明されたワイヤレス通信マネージャ1020、図10を参照しながら説明されたUEデバイスリソースアロケータ1050、または図11を参照しながら説明されたPRACHリソースアロケータ1105を使用して実行され得る。

【0166】

[00186]ブロック1925において、方法1900は、時間リソースおよび周波数リソースのうちの第3の部分をPUSCHに割り振ることを含み得る。ブロック1925における(1つまたは複数の)動作は、図10、図11、および図14を参照しながら説明されたワイヤレス通信マネージャ1020、または図11を参照しながら説明されたPUSCHリソースアロケータ1110を使用して実行され得る。

【0167】

[00187]ブロック1930において、方法1900は、時間リソースおよび周波数リソースのうちの第4の部分をSRSに割り振ることを含み得る。いくつかの例では、SRSを送信するためのリソースは、複数のサブフレームの各々の各シンボル期間中で割り振られ得る。いくつかの例では、SRSを送信するためのリソースは、リソースがそれの中でULチャネルまたはPUSCHに割り振られる各サブフレームの最後のシンボル期間中で割り振られ得る。ブロック1930における(1つまたは複数の)動作は、図10、図11、および図14を参照しながら説明されたワイヤレス通信マネージャ1020、または図11を参照しながら説明されたSRSリソースアロケータ1115を使用して実行され得る。ULチャネル、PRACH、PUSCH、およびSRSは、(ブロック1905において狭帯域通信のために識別された時間リソース上で)時間領域において、(ブロック1905において狭帯域通信のための識別された周波数リソース上で)周波数領域において、またはそれらの組合せにおいて多重化され得る。

【0168】

[00188]ブロック1935において、方法1900は、ULチャネルの同数のリソースを基準シンボル送信およびデータシンボル送信に割り振ることを随意に含み得る。ブロック1935における(1つまたは複数の)動作は、図10、図11、および図14を参照しながら説明されたワイヤレス通信マネージャ1020、または図11を参照しながら説明された基準シンボルアロケータ1120を使用して実行され得る。

【0169】

10

20

30

40

50

[00189] ブロック 1940において、方法 1900 は、UL チャネルのリソースを、識別された複数の UE デバイスに割り振ることを含み得る。いくつかの例では、UL チャネルのリソースは、イントラリソースブロック周波数ホッピングを使用して、複数の UE デバイスに割り振られ得る。いくつかの例では、UL チャネルのリソースは、追加または代替として、UE デバイスに関連する CE レベルに少なくとも部分的に基づいて、複数の UE デバイスのうちの UE デバイスに割り振られ得る。いくつかの例では、複数の UE デバイスに割り振られた UL チャネルのリソースは、バンドルされた TT1 を含み得る。ブロック 1940 における（1つまたは複数の）動作は、図 10、図 11、および図 14 を参照しながら説明されたワイヤレス通信マネージャ 1020、または図 10 および図 11 を参照しながら説明された UE デバイスリソースアロケータ 1050 を使用して実行され得る。10

【0170】

[00190] したがって、方法 1900 はワイヤレス通信を提供し得る。方法 1900 は一実装形態にすぎないこと、および方法 1900 の動作は、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変更され得ることに留意されたい。

【0171】

[00191] いくつかの例では、図 16～図 19 を参照しながら説明された方法 1600、1700、1800、または 1900 の態様が組み合わせられ得る。

【0172】

[00192] 図 20 は、本開示の様々な態様による、UE デバイスにおけるワイヤレス通信のための方法 2000 の一例を示すフローチャートである。明快のために、方法 2000 は、図 1、図 2、および図 15 を参照しながら説明された UE デバイス 115 のうちの 1 つまたは複数の態様、図 12 を参照しながら説明されたデバイス 1215 の態様、または図 12、図 13、および図 15 を参照しながら説明されたワイヤレス通信マネージャ 1220 のうちの 1 つまたは複数の態様に関して以下で説明される。いくつかの例では、UE デバイスは、以下で説明される機能を実行するように UE デバイスの機能要素を制御するためのコードの 1 つまたは複数のセットを実行し得る。追加または代替として、UE 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のうちの 1 つまたは複数を実行し得る。20

【0173】

[00193] ブロック 2005 において、方法 2000 は、複数のサブフレームの各サブフレーム中で狭帯域通信のために時間リソースおよび周波数リソースを識別することを含み得る。識別されたリソースは、図 3 を参照しながら説明されたように、帯域外リソースまたは帯域内リソースを含み得る。ブロック 2005 における（1つまたは複数の）動作は、図 12、図 13、および図 15 を参照しながら説明されたワイヤレス通信マネージャ 1220、または図 12 および図 13 を参照しながら説明されたリソース識別器 1235 を使用して実行され得る。30

【0174】

[00194] ブロック 2010 において、方法 2000 は、UE デバイスのための UL チャネルに割り振られた時間リソースおよび周波数リソースのうちの少なくとも第 1 の部分の指示を受信することを含み得る。いくつかの場合には、UL チャネルは、専用 PUCCH など、UL 制御チャネルの一例であり得る。ブロック 2010 における（1つまたは複数の）動作は、図 12、図 13、および図 15 を参照しながら説明されたワイヤレス通信マネージャ 1220、または図 12 および図 13 を参照しながら説明された UL チャネルリソース識別器 1240 を使用して実行され得る。40

【0175】

[00195] ブロック 2015 において、方法 2000 は、UL チャネル上で、ダウンリンク ACK、ダウンリンク NAK、CQI、またはそれらの組合せのうちの少なくとも 1 つを送信することを含み得る。ブロック 2015 における（1つまたは複数の）動作は、図 12、図 13、および図 15 を参照しながら説明されたワイヤレス通信マネージャ 1220 50

0、または図12および図13を参照しながら説明されたフィードバック送信マネージャ1245を使用して実行され得る。

【0176】

[00196]したがって、方法2000はワイヤレス通信を提供し得る。方法2000は一実装形態にすぎないこと、および方法2000の動作は、他の実装形態が可能であるよう10に、並べ替えられるかまたは場合によっては変更され得ることに留意されたい。

【0177】

[00197]図21は、本開示の様々な態様による、UEデバイスにおけるワイヤレス通信のための方法2100の一例を示すフローチャートである。明快のために、方法2100は、図1、図2、および図15を参照しながら説明されたUEデバイス115のうちの1つまたは複数の態様、図12を参照しながら説明されたデバイス1215の態様、または図12、図13、および図15を参照しながら説明されたワイヤレス通信マネージャ1220のうちの1つまたは複数の態様に関して以下で説明される。いくつかの例では、UEデバイスは、以下で説明される機能を実行するようにUEデバイスの機能要素を制御するためのコードの1つまたは複数のセットを実行し得る。追加または代替として、UE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のうちの1つまたは複数を実行し得る。

【0178】

[00198]ブロック2105において、方法2100は、複数のサブフレームの各サブフレーム中で狭帯域通信のために時間リソースおよび周波数リソースを識別することを含み得る。識別されたリソースは、図3を参照しながら説明されたように、帯域外リソースまたは帯域内リソースを含み得る。ブロック2105における(1つまたは複数の)動作は、図12、図13、および図15を参照しながら説明されたワイヤレス通信マネージャ1220、または図12および図13を参照しながら説明されたリソース識別器1235を使用して実行され得る。

【0179】

[00199]ブロック2110において、方法2100は、UEデバイスのためのULチャネルに割り振られた時間リソースおよび周波数リソースのうちの少なくとも第1の部分の指示を受信することを含み得る。いくつかの場合には、ULチャネルは、専用PUCCHなど、UL制御チャネルの一例であり得る。ブロック2110における(1つまたは複数の)動作は、図12、図13、および図15を参照しながら説明されたワイヤレス通信マネージャ1220、または図12および図13を参照しながら説明されたULチャネルリソース識別器1240を使用して実行され得る。

【0180】

[00200]ブロック2115において、方法2100は、ULチャネル上で、ダウンリンクACK、ダウンリンクNAK、CQI、またはそれらの組合せのうちの少なくとも1つを送信することを含み得る。ブロック2115における(1つまたは複数の)動作は、図12、図13、および図15を参照しながら説明されたワイヤレス通信マネージャ1220、または図12および図13を参照しながら説明されたフィードバック送信マネージャ1245を使用して実行され得る。

【0181】

[00201]ブロック2110における(1つまたは複数の)動作に続いて、方法2100は、ブロック2115またはブロック2120において続き得る。ブロック2115または2120において、方法2100は、ULチャネル上で、ダウンリンクACK、ダウンリンクNAK、CQI、またはそれらの組合せのうちの少なくとも1つを送信することを含み得る。ブロック2115において、方法2100は、時間領域におけるクロススロットCDMおよび周波数領域におけるCDMを使用して、ULチャネル上で、ダウンリンクACK、ダウンリンクNAK、および/またはCQIを送信することを含み得る。いくつかの例では、時間領域におけるクロススロットCDMは、時間領域におけるクロスサブフレームCDMを含み得る。ブロック2115における(1つまたは複数の)動作は、図1

10

20

30

40

50

2、図13、および図15を参照しながら説明されたワイヤレス通信マネージャ1220、図12および図13を参照しながら説明されたフィードバック送信マネージャ1245、または図13を参照しながら説明されたCDM送信マネージャ1305を使用して実行され得る。

【0182】

[00202] ブロック2120において、方法2100は、時間領域におけるクロススロットCDM、およびFDMを使用して、ULチャネル上で、ダウンリンクACK、ダウンリンクNAK、および/またはCQIを送信することを含み得る。いくつかの例では、時間領域におけるクロススロットCDMは、時間領域におけるクロスサブフレームCDMを含み得る。ブロック2120における(1つまたは複数の)動作は、図12、図13、および図15を参照しながら説明されたワイヤレス通信マネージャ1220、図12および図13を参照しながら説明されたフィードバック送信マネージャ1245、あるいは図13を参照しながら説明されたCDM送信マネージャ1305またはFDM送信マネージャ1310を使用して実行され得る。
10

【0183】

[00203] いくつかの例では、方法2100は、ULチャネル上で同数の基準シンボルおよびデータシンボルを送信することを含み得る。

【0184】

[00204] したがって、方法2100はワイヤレス通信を提供し得る。方法2100は一実装形態にすぎないこと、および方法2100の動作は、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変更され得ることに留意されたい。
20

【0185】

[00205] 添付の図面に関して上記に記載された詳細な説明は、例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例のすべてを表すとは限らない。「例」および「例示的」という語は、この説明で使用されるとき、「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、説明され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装置がブロック図の形式で示されている。
30

【0186】

[00206] 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、磁界または磁性粒子、光場または光学粒子、あるいはそれらの任意の組合せによって表され得る。

【0187】

[00207] 本明細書の開示に関して説明された様々な例示的なブロックおよび構成要素は、汎用プロセッサ、デジタル信号プロセッサ(DSP)、ASIC、FPGAまたは他のプログラマブル論理デバイス、個別ゲートまたはトランジスタ論理、個別ハードウェア構成要素、あるいは本明細書で説明された機能を実行するように設計された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、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、または任意の他のそのような構成としても実装され得る。
40

【0188】

[00208] 本明細書で説明された機能は、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で実装される場合、機能は、1つまたは複数の命令ま
50

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、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が、本開示および添付の特許請求の範囲の範囲および趣旨内に入る。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、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によって実行されるソフトウェア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、異なる物理的ロケーションにおいて実装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。特許請求の範囲を含めて、本明細書で使用される場合、2つ以上の項目の列挙中で使用されるとき、「および／または」という用語は、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こと、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、および／またはCを含んでいると記述されている場合、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場合、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）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）を意味するような選言的列挙を示す。

【0189】

[00209]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可能にする任意の媒体を含む、コンピュータ記憶媒体と通信媒体の両方を含む。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、コンピュータ可読媒体は、RAM、ROM、EEPROM（登録商標）、CD-ROMまたは他の光ディスクストレージ、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、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、コンパクトディスク（disc）（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、データを磁気的に再生し、ディスク（disc）は、データをレーザーで光学的に再生する。上記の組合せもコンピュータ可読媒体の範囲内に含まれる。

【0190】

[00210]本開示についての以上の説明は、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た。本開示への様々な変更は当業者には容易に明らかになり、本明細書で定義された一般原理は、本開示の趣旨または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。本開示全体にわたって、「例」または「例示的」という用語は、一例または一事例を示すものであり、言及した例についての選好を暗示せず、または必要としない。したがって、本開示は、本明細書で説明された例および設計に限定され得るべくなく、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] 基地局におけるワイヤレス通信のための方法であって、

10

20

30

40

50

複数のサブフレーム中で狭帯域通信のために時間リソースおよび周波数リソースを識別することと、

複数のユーザ機器（UE）デバイスを識別することと、

アップリンク（UL）制御情報を搬送するために、前記時間リソースおよび前記周波数リソースのうちの少なくとも第1の部分をULチャネルに割り振ることと、

前記ULチャネルのリソースを前記識別された複数のUEデバイスに割り振ることとを備える、方法。

[C 2] 前記ULチャネル上で、前記複数のUEデバイスのうちの1つまたは複数から、ダウンリンク肯定応答（ACK）とダウンリンク否定応答（NACK）の一方または両方を受信すること

をさらに備える、C 1に記載の方法。

[C 3] 前記ULチャネルを、時間領域と周波数領域の一方または両方において、物理アップリンク共有チャネル（PUSCH）、物理ランダムアクセスチャネル（PRACH）、サウンディング基準信号（SRS）、またはそれらの組合せと多重化することをさらに備える、C 1に記載の方法。

[C 4] 前記ULチャネルが専用物理アップリンク制御チャネル（PUCCH）を備える、C 1に記載の方法。

[C 5] 前記ULチャネルの同数のリソースを基準シンボル送信およびデータシンボル送信に割り振ること

をさらに備える、C 1に記載の方法。

[C 6] 前記ULチャネルのリソースを前記複数のUEデバイスに割り振ることが、時間領域におけるクロススロット符号分割多重化（CDM）、周波数領域におけるCDM、周波数領域多重化（FDM）、またはそれらの組合せを使用して、前記ULチャネルのリソースを前記複数のUEデバイスに割り振ることを備える、C 1に記載の方法。

[C 7] 前記ULチャネル上で、前記複数のUEデバイスからマルチプルトーン送信を受信すること

をさらに備える、C 1に記載の方法。

[C 8] 前記ULチャネル上で、並列に、前記複数のUEデバイスからシングルトーン送信を受信すること

をさらに備える、C 1に記載の方法。

[C 9] 前記ULチャネル上で並列に、前記複数のUEデバイスのうちのUEデバイスから、複数のシングルトーン送信を受信すること

をさらに備える、C 1に記載の方法。

[C 10] 前記時間リソースおよび前記周波数リソースのうちの少なくとも前記第1の部分を前記ULチャネルに割り振ることが、

前記複数のサブフレーム中の第1のスロットおよび第2のスロットについて、周波数リソースの同じセットを前記ULチャネルに割り振ることを備える、C 1に記載の方法。

[C 11] 前記時間リソースおよび前記周波数リソースのうちの少なくとも前記第1の部分を前記ULチャネルに割り振ることが、

前記複数のサブフレーム中のあるサブフレームから別のサブフレームにかけて、周波数リソースの同じセットまたは周波数リソースの異なるセットを前記ULチャネルに割り振ることを備える、C 1に記載の方法。

[C 12] 前記ULチャネルのリソースを前記複数のUEデバイスに割り振ることが、

イントラリソースブロック周波数ホッピングを使用して、前記ULチャネルのリソースを前記複数のUEデバイスに割り振ることを備える、C 1に記載の方法。

[C 13] 前記複数のUEデバイスに割り振られた前記ULチャネルの前記時間リソース

10

20

30

40

50

および前記周波数リソースが、バンドルされた送信時間間隔（T T I）を備える、C 1に記載の方法。

[C 14] サウンディング基準信号（S R S）の測定、前記狭帯域通信のアップリンクのためのチャネル品質情報（C Q I）、物理アップリンク共有チャネル（P U S C H）上で受信されたC Q I、またはそれらの組合せに少なくとも部分的に基づいて、前記狭帯域通信の少なくとも1つのダウンリンクのためのチャネル状態情報（C S I）を概算することをさらに備える、C 1に記載の方法。

[C 15] 前記U Lチャネルのリソースを前記複数のU Eデバイスに割り振ることが、前記U Eデバイスに関連するカバレージ向上（C E）レベルに少なくとも部分的に基づいて、前記U Lチャネルのリソースを前記複数のU EデバイスのうちのU Eデバイスに割り振ることを備える、C 1に記載の方法。

[C 16] 前記複数のサブフレームの各サブフレームの各シンボル期間中に、サウンディング基準信号（S R S）を送信することをさらに備える、C 1に記載の方法。

[C 17] 基地局における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た命令とを備え、前記命令が、前記装置に、

複数のサブフレーム中で狭帯域通信のために時間リソースおよび周波数リソースを識別することと、

複数のユーザ機器（U E）デバイスを識別することと、アップリンク（U L）制御情報を搬送するために、前記時間リソースおよび前記周波数リソースのうちの少なくとも第1の部分をU Lチャネルに割り振ることと、

前記U Lチャネルのリソースを前記識別された複数のU Eデバイスに割り振ることとを行わせるために前記プロセッサによって実行可能である、装置。

[C 18] 前記命令が、

前記U Lチャネル上で、前記複数のU Eデバイスのうちの1つまたは複数から、ダウンリンク肯定応答（A C K）とダウンリンク否定応答（N A K）の一方または両方を受信する

ために前記プロセッサによって実行可能である、C 17に記載の装置。

[C 19] 前記命令が、

前記U Lチャネルを、時間領域と周波数領域の一方または両方において、物理アップリンク共有チャネル（P U S C H）、物理ランダムアクセスチャネル（P R A C H）、サウンディング基準信号（S R S）、またはそれらの組合せと多重化するために前記プロセッサによって実行可能である、C 17に記載の装置。

[C 20] 前記U Lチャネルが専用物理アップリンク制御チャネル（P U C C H）を備える、C 17に記載の装置。

[C 21] 前記命令が、

前記U Lチャネルの同数のリソースを基準シンボル送信およびデータシンボル送信に割り振る

ために前記プロセッサによって実行可能である、C 17に記載の装置。

[C 22] 前記U Lチャネルのリソースを前記複数のU Eデバイスに割り振るために前記プロセッサによって実行可能な前記命令が、

時間領域におけるクロススロット符号分割多重化（C D M）、周波数領域におけるC D M、周波数領域多重化（F D M）、またはそれらの組合せを使用して、前記U Lチャネルのリソースを前記複数のU Eデバイスに割り振る

ために前記プロセッサによって実行可能な命令を備える、C 17に記載の装置。

10

20

30

40

50

[C 2 3] 前記時間リソースおよび前記周波数リソースのうちの少なくとも前記第1の部分を前記ULチャネルに割り振るために前記プロセッサによって実行可能な前記命令が、
前記複数のサブフレーム中の第1のスロットおよび第2のスロットについて、周波数リソースの同じセットを前記ULチャネルに割り振る
ために前記プロセッサによって実行可能な命令を備える、C 1 7に記載の装置。

[C 2 4] 前記時間リソースおよび前記周波数リソースのうちの少なくとも前記第1の部分を前記ULチャネルに割り振るために前記プロセッサによって実行可能な前記命令が、
前記複数のサブフレーム中のあるサブフレームから別のサブフレームにかけて、周波数リソースの同じセットまたは周波数リソースの異なるセットを前記ULチャネルに割り振る

ために前記プロセッサによって実行可能な命令を備える、C 1 7に記載の装置。

[C 2 5] 前記ULチャネルのリソースを前記複数のUEデバイスに割り振るために前記プロセッサによって実行可能な前記命令が、

イントラリソースブロック周波数ホッピングを使用して、前記ULチャネルのリソースを前記複数のUEデバイスに割り振る

ために前記プロセッサによって実行可能な命令をさらに備える、C 1 7に記載の装置。

[C 2 6] 前記複数のUEデバイスに割り振られた前記ULチャネルの前記時間リソースおよび前記周波数リソースが、バンドルされた送信時間間隔(TTI)を備える、C 1 7に記載の装置。

[C 2 7] 前記ULチャネルのリソースを前記複数のUEデバイスに割り振るために前記プロセッサによって実行可能な前記命令が、

前記UEデバイスに関連するカバレージ向上(CE)レベルに少なくとも部分的に基づいて、前記ULチャネルのリソースを前記複数のUEデバイスのうちのUEデバイスに割り振る

ために前記プロセッサによって実行可能な命令をさらに備える、C 1 7に記載の装置。

[C 2 8] ユーザ機器(UE)デバイスにおけるワイヤレス通信のための方法であって、
複数のサブフレーム中で狭帯域通信のために時間リソースおよび周波数リソースを識別することと、

前記UEデバイスのためのアップリンク(UL)制御情報を搬送するために、ULチャネルに割り振られた前記時間リソースおよび前記周波数リソースのうちの少なくとも第1の部分の指示を受信することと、

前記ULチャネル上で、ダウンリンク肯定応答(ACK)とダウンリンク否定応答(NAK)の一方または両方を送信することと
を備える、方法。

[C 2 9] 物理アップリンク共有チャネル(PUSCH)を送信することをさらに備え、
ここにおいて、前記ULチャネルが前記PUSCHと多重化される、
C 2 8に記載の方法。

[C 3 0] 前記ULチャネルが専用物理アップリンク制御チャネル(PUCCH)を備える、C 2 8に記載の方法。

[C 3 1] 前記ULチャネル上で同数の基準シンボルおよびデータシンボルを送信することと
をさらに備える、C 2 8に記載の方法。

[C 3 2] 前記ULチャネル上で、時間領域におけるクロススロット符号分割多重化(CDM)、周波数領域におけるCDM、周波数領域多重化(FDM)、またはそれらの組合せを使用して送信すること

をさらに備える、C 2 8に記載の方法。

[C 3 3] ユーザ機器(UE)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、
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た命令と

10

20

30

40

50

を備え、前記命令が、

複数のサブフレーム中で狭帯域通信のために時間リソースおよび周波数リソースを識別することと、

前記UEデバイスのためのアップリンク(UL)制御情報を搬送するために、ULチャネルに割り振られた前記時間リソースおよび前記周波数リソースのうちの少なくとも第1の部分の指示を受信することと、

前記ULチャネル上で、ダウンリンク肯定応答(ACK)とダウンリンク否定応答(NAK)の一方または両方を送信することと

を行うために前記プロセッサによって実行可能である、

装置。

10

[C 3 4] 前記命令が、

物理アップリンク共有チャネル(PUSCH)を送信するために前記プロセッサによって実行可能であり、ここにおいて、前記ULチャネルが前記PUSCHと多重化される、C 3 3に記載の装置。

[C 3 5] 前記ULチャネルが専用物理アップリンク制御チャネル(PUCCH)を備える、C 3 3に記載の装置。

[C 3 6] 前記命令が、

前記ULチャネル上で同数の基準シンボルおよびデータシンボルを送信するために前記プロセッサによって実行可能である、C 3 3に記載の装置。

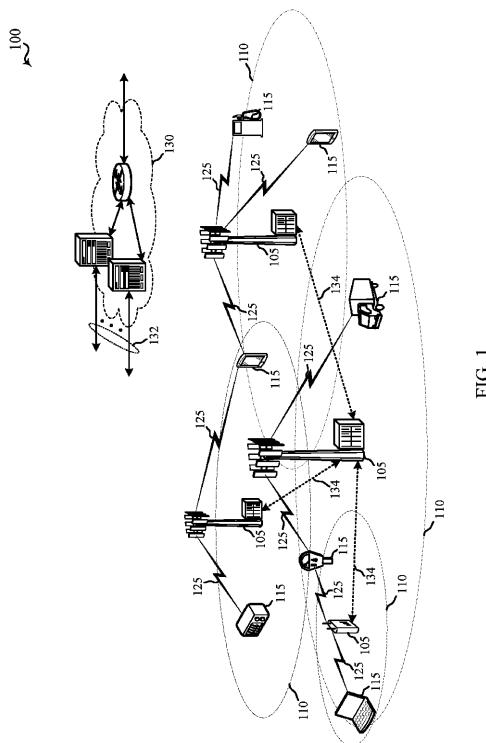
[C 3 7] 前記命令が、

20

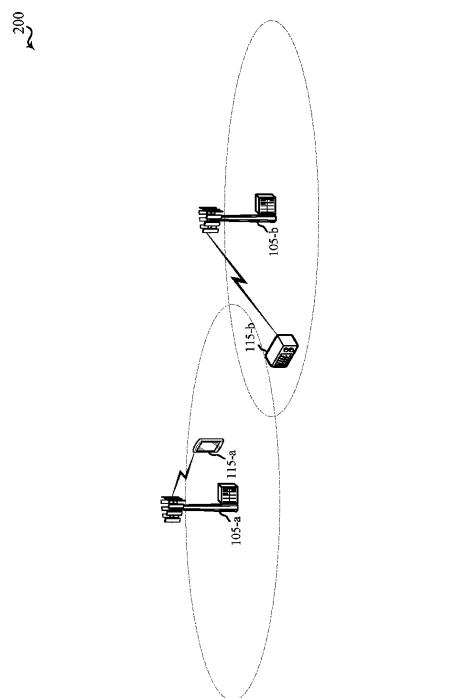
前記ULチャネル上で、時間領域におけるクロススロット符号分割多重化(CDM)、周波数領域におけるCDM、周波数領域多重化(FDM)、またはそれらの組合せを使用して送信する

ために前記プロセッサによって実行可能である、C 3 3に記載の装置。

【図1】



【図2】



【図3】

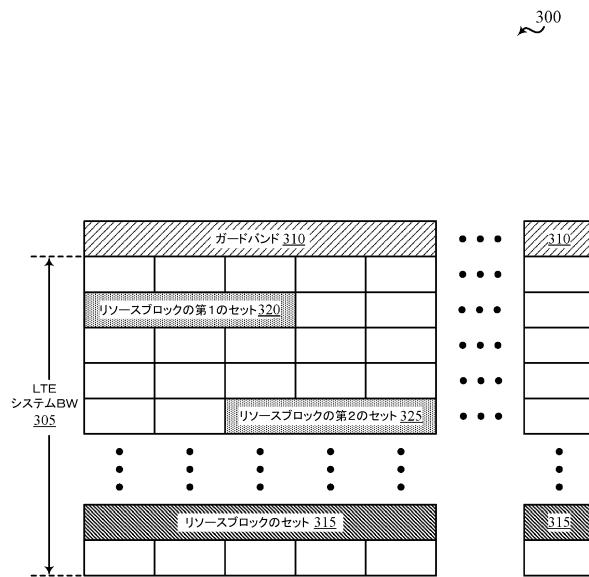


FIG. 3

【図4】

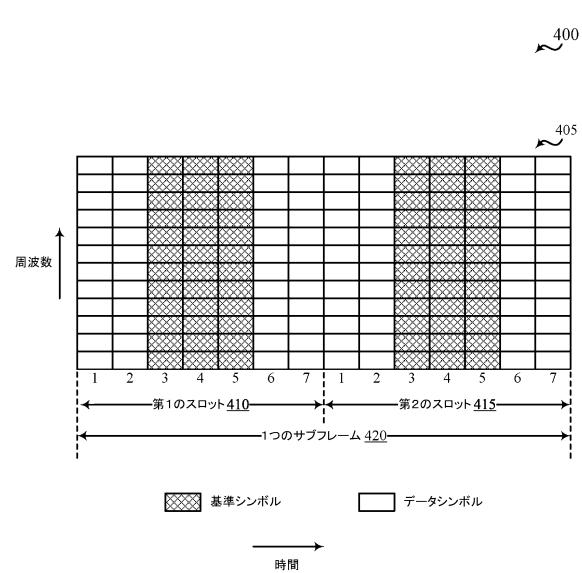


FIG. 4

【図5】

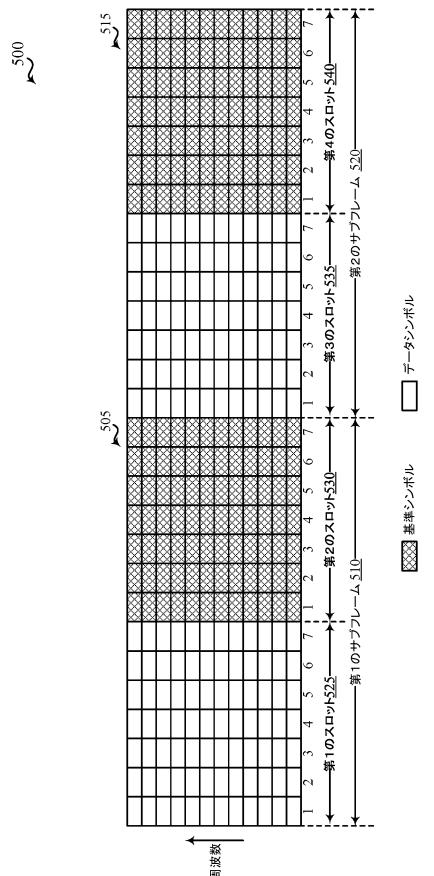


FIG. 5

【図6】

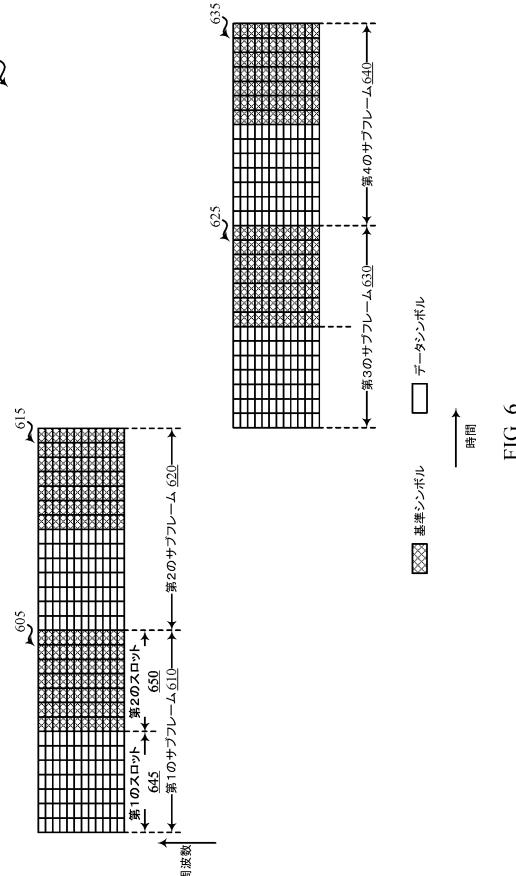


FIG. 6

【図7】

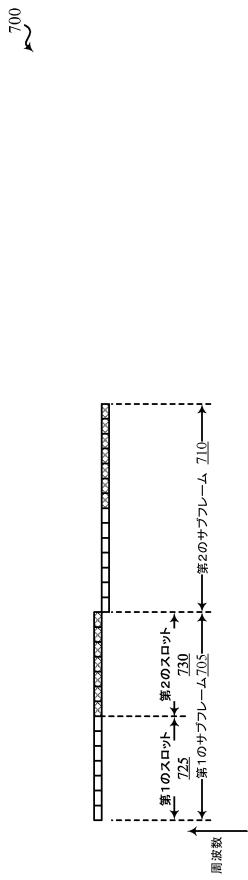


FIG. 7

【図8】

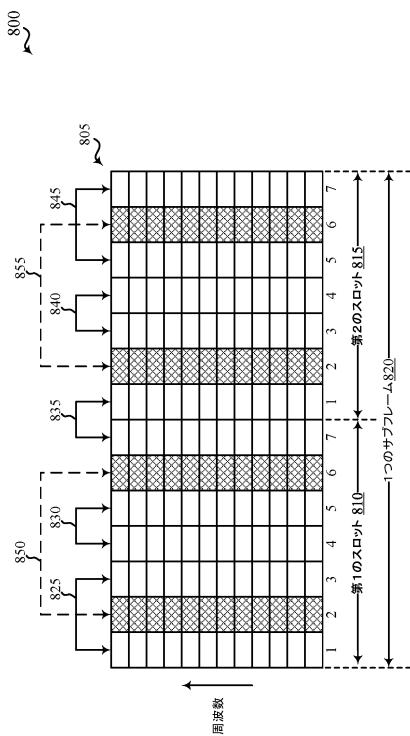


FIG. 8

【図9】

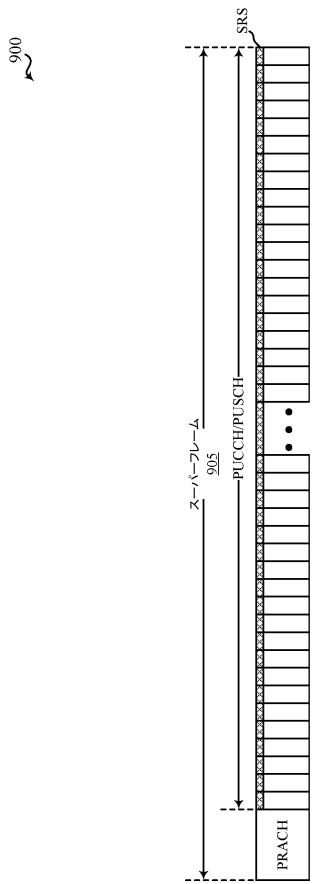


FIG. 9

【図10】

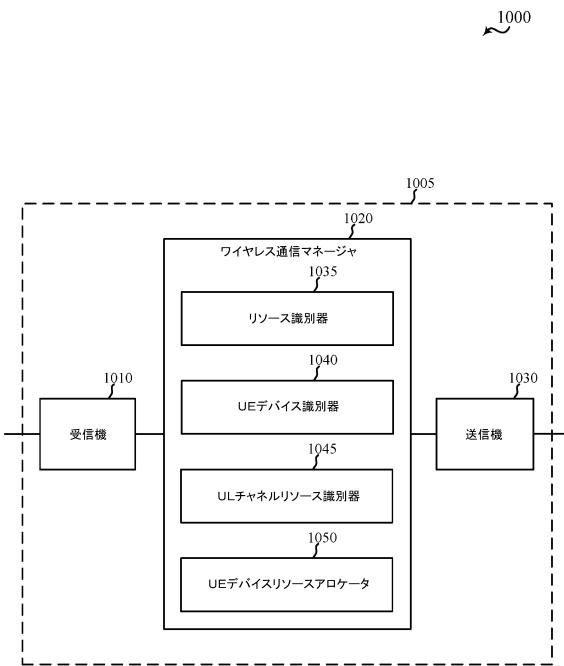


FIG. 10

【図11】

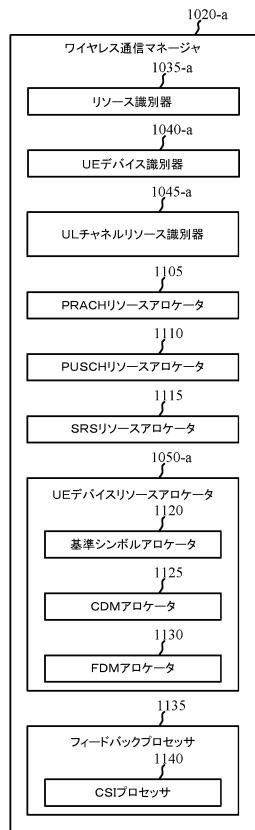


FIG. 11

【図12】

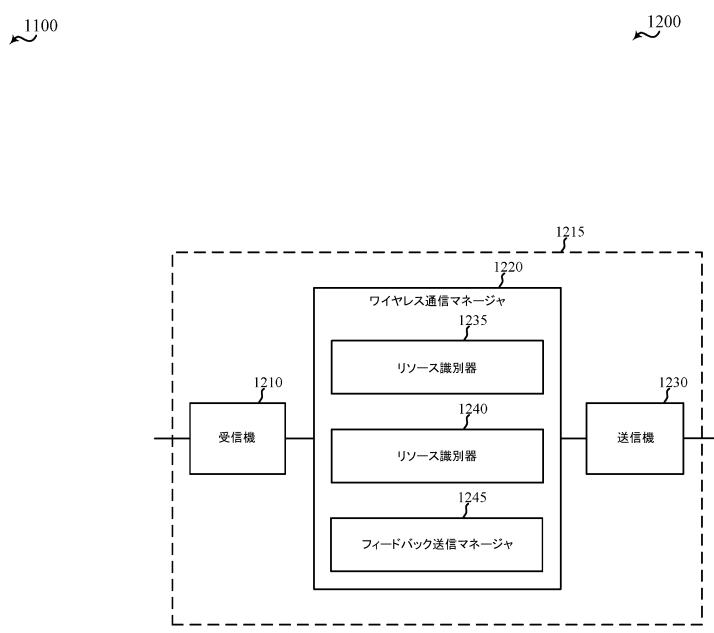


FIG. 12

【図13】

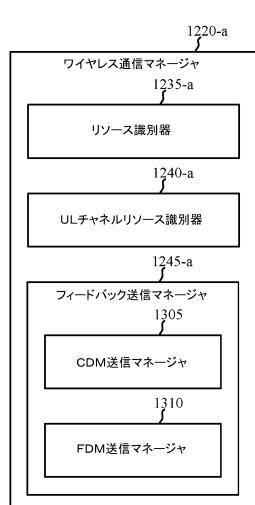


FIG. 13

【図14】

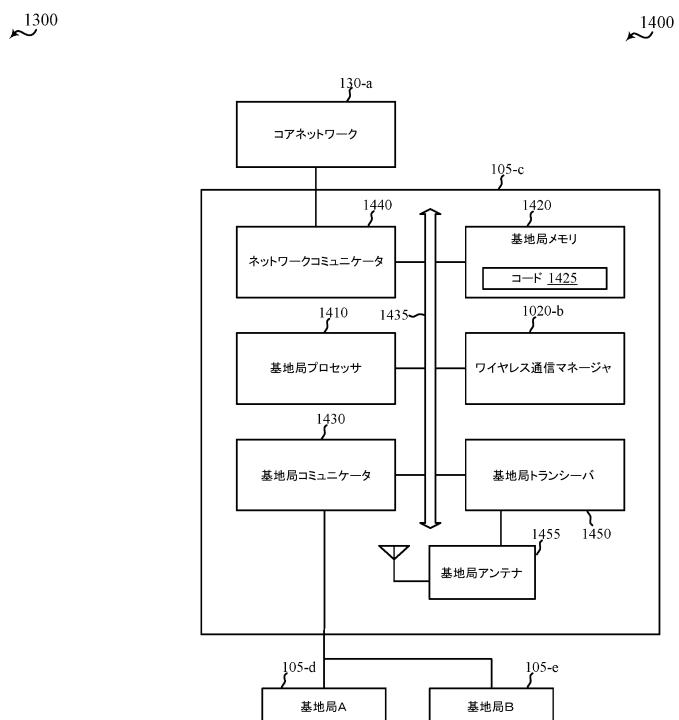


FIG. 14

【図15】

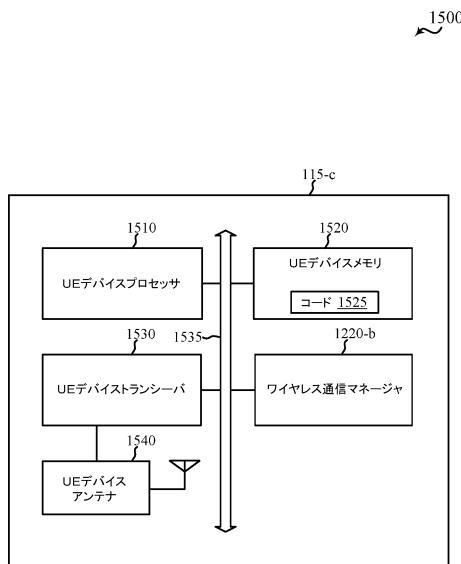


FIG. 15

【図16】

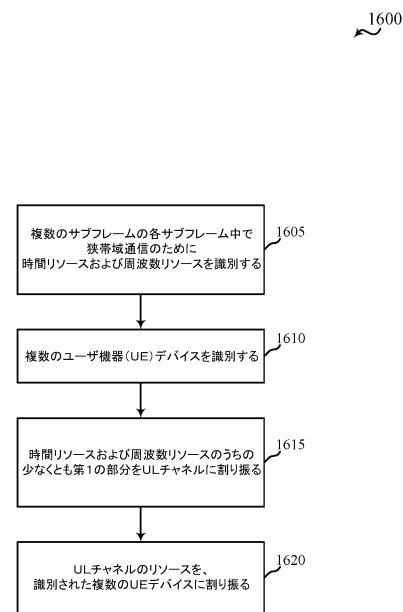


FIG. 16

【図17】

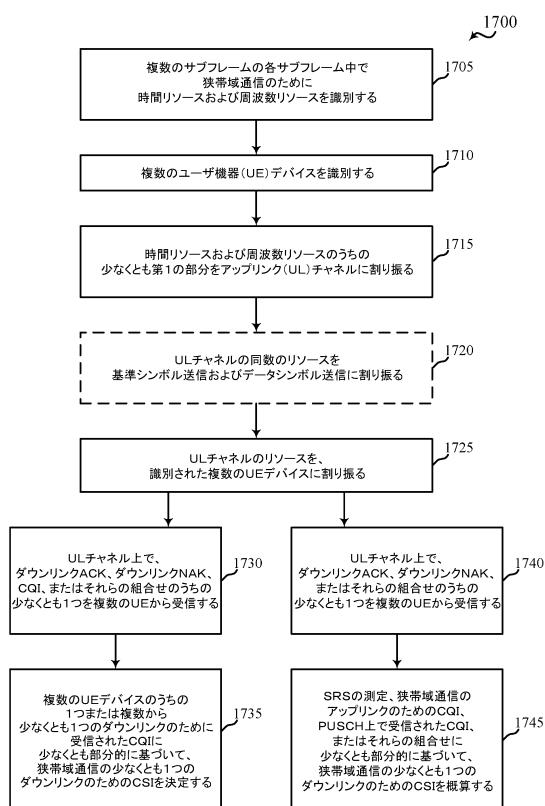


FIG. 17

【図18】

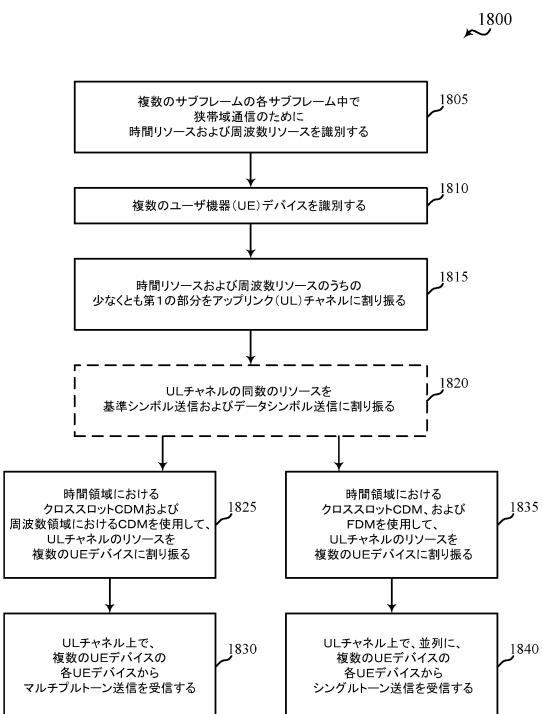


FIG. 18

【図19】

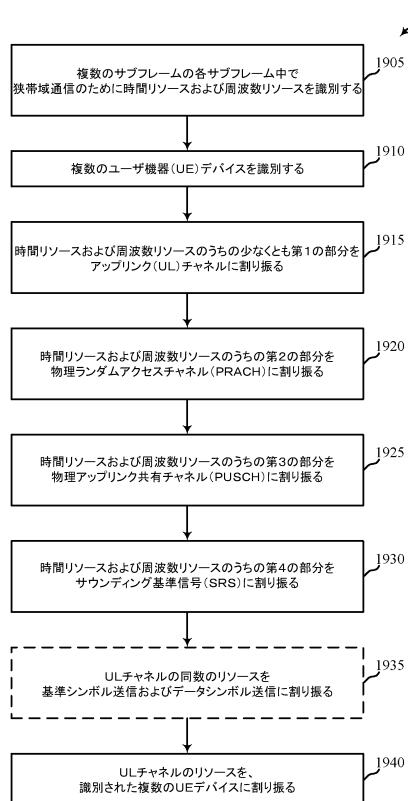


FIG. 19

【図20】

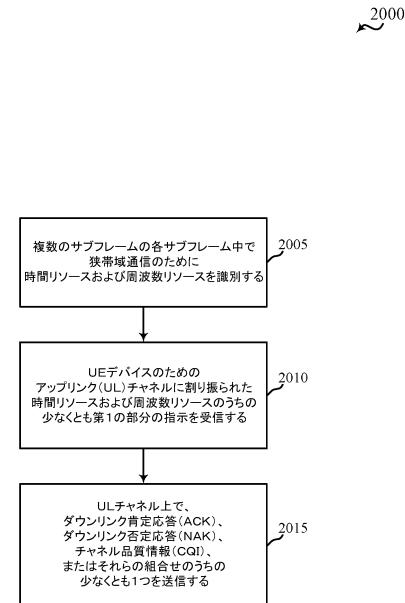


FIG. 20

【図21】

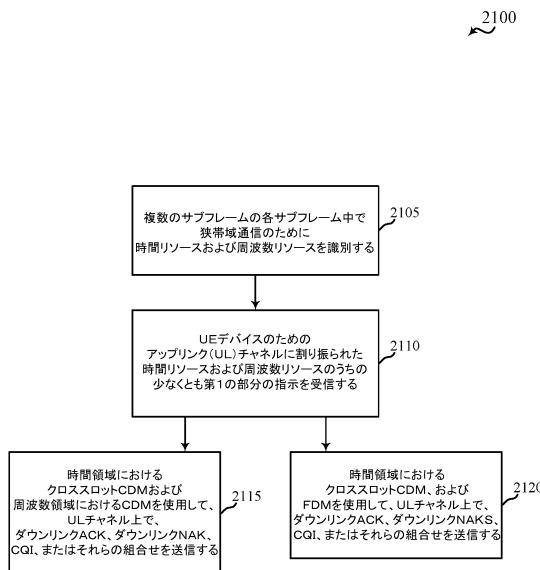


FIG. 21

フロントページの続き

(74)代理人 100184332
弁理士 中丸 慶洋

(72)発明者 ワン、レンチウ
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 チエン、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 リコ・アルバリニョ、アルベルト
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

(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 ファクーリアン、サイード・アリ・アクバル
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 バジヤペヤム、マダバン・スリニバサン
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 松野 吉宏

(56)参考文献 国際公開第2007/145492 (WO, A2)
国際公開第2015/095560 (WO, A1)
特開2013-183299 (JP, A)
NTT DOCOMO, Views on PUCCH for Rel-13 low complexity MTC, 3GPP TSG-RAN WG1#82 R1-15453
0, フランス, 3GPP, 2015年 8月14日, Sections 1-2

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H 04 B 7 / 24 - 7 / 26
H 04 W 4 / 00 - 99 / 00
3 G P P T S G R A N W G 1 - 4
S A W G 1 - 4
C T W G 1, 4