

(19)日本国特許庁(JP)

## (12)特許公報(B2)

(11)特許番号

特許第7257956号

(P7257956)

(45)発行日 令和5年4月14日(2023.4.14)

(24)登録日 令和5年4月6日(2023.4.6)

(51)国際特許分類

F I

H 0 4 W 28/06 (2009.01)

H 0 4 W 28/06 1 1 0

H 0 4 W 72/044 (2023.01)

H 0 4 W 72/044 1 1 0

H 0 4 W 72/0446(2023.01)

H 0 4 W 72/0446

H 0 4 W 72/23 (2023.01)

H 0 4 W 72/23

請求項の数 14 (全47頁)

(21)出願番号 特願2019-529942(P2019-529942)

(86)(22)出願日 平成29年11月30日(2017.11.30)

(65)公表番号 特表2019-537386(P2019-537386  
A)

(43)公表日 令和1年12月19日(2019.12.19)

(86)国際出願番号 PCT/US2017/064019

(87)国際公開番号 WO2018/106512

(87)国際公開日 平成30年6月14日(2018.6.14)

審査請求日 令和2年11月13日(2020.11.13)

(31)優先権主張番号 62/432,460

(32)優先日 平成28年12月9日(2016.12.9)

(33)優先権主張国・地域又は機関  
米国(US)

(31)優先権主張番号 15/811,335

(32)優先日 平成29年11月13日(2017.11.13)

最終頁に続く

(73)特許権者 507364838

クアルコム、インコーポレイテッド  
アメリカ合衆国 カリフォルニア 9 2 1  
2 1 サン ディエゴ モアハウス ドライ  
ブ 5 7 7 5

(74)代理人 100108453

弁理士 村山 靖彦

(74)代理人 100163522

弁理士 黒田 晋平

(72)発明者 チー・ハオ・リュウ

アメリカ合衆国・カリフォルニア・9 2  
1 2 1 - 1 7 1 4・サン・ディエゴ・モ  
アハウス・ドライヴ・5 7 7 5

(72)発明者 テイマー・カドゥス

アメリカ合衆国・カリフォルニア・9 2

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 MuLTiFireカバレッジ拡張のための物理ダウンリンク制御チャネルおよびハイブリッド自動再送要求フィードバック

## (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、

データフレームの中で最初に存在するダウンリンクサブフレームであるダウンリンクサブフレームを割り当てるステップと、

第1の送信機会の間に符号化された制御信号を送信するステップであって、前記符号化された制御信号が受信デバイスのための共通部分を備え、前記共通部分が前記データフレームの構造を示し、前記符号化された制御信号がさらに、特定の受信デバイスに対するデバイス固有部分を備え、前記デバイス固有部分が前記特定の受信デバイスのための前記データフレームの間のアップリンクグラントおよびダウンリンクグラントを示し、前記符号化された制御信号の少なくとも前記共通部分が前記ダウンリンクサブフレームの間に送信される、ステップと、

前記第1の送信機会の間の複数のダウンリンクサブフレームの間に、共有データ信号を送信するステップと、

前記第1の送信機会の後の第2の送信機会の間に前記共有データ信号を送信するステップと

を備える、方法。

## 【請求項2】

トリガビットを前記符号化された制御信号の前記共通部分と関連付けるステップであって、前記トリガビットが前記共有データ信号の継続的な送信を示す、ステップと、

10

20

前記第2の送信機会の間の前記データフレームの中で最初に存在するダウンリンクサブフレームであるダウンリンクサブフレームの間に、前記符号化された制御信号の前記共通部分とともにトリガビットを送信するステップとをさらに備える、請求項1に記載の方法。

【請求項3】

トリガビットを前記符号化された制御信号の前記共通部分と関連付けるステップであって、前記トリガビットが前記共有データ信号の継続的な受信を示す、ステップと、

前記第2の送信機会の間の前記データフレームの中で最初に存在するダウンリンクサブフレームである、ダウンリンクサブフレームの間の前記符号化された制御信号の前記共通部分とともに前記トリガビットを送信するステップとをさらに備える、請求項1に記載の方法。

10

【請求項4】

前記符号化された制御信号の前記デバイス固有部分が、ダウンリンクサブフレームの間に発生する、共有データ信号の反復的な送信の量を示す、請求項1に記載の方法。

【請求項5】

前記共有データ信号が物理ダウンリンク共有チャネル(PDSCH)を備える、請求項4に記載の方法。

【請求項6】

前記符号化された制御信号の前記共通部分が、受信デバイスがその間に肯定応答(ACK)信号を送信すべきである前記データフレームのアップリンクサブフレームを特定する、請求項1に記載の方法。

20

【請求項7】

前記第1の送信機会の時間長に少なくとも一部基づいて、前記データフレームのダウンリンクサブフレームまたはアップリンクサブフレームの量を決定するステップとをさらに備える、請求項1に記載の方法。

【請求項8】

前記データフレームのダウンリンクサブフレームまたはアップリンクサブフレームの前記量を決定するステップが、サブフレーム構成パラメータに少なくとも一部基づく、請求項7に記載の方法。

【請求項9】

前記データフレームのダウンリンクサブフレームまたはアップリンクサブフレームの前記量を決定するステップがさらに、

信号対雑音比(SNR)閾値を決定するステップと、

前記SNR閾値に少なくとも一部基づいて、ダウンリンクサブフレームまたはアップリンクサブフレームの前記量を決定するステップとを備える、請求項8に記載の方法。

【請求項10】

前記符号化された制御信号が、拡張マシントイプ物理ダウンリンク制御チャネル(eMPDCCH)である、請求項1に記載の方法。

【請求項11】

ユーザ機器におけるワイヤレス通信のための方法であって、

第1の送信機会の間に、データフレームにおいて、符号化された制御信号を受信するステップであって、前記符号化された制御信号が、前記ユーザ機器を含む受信デバイスのための共通部分を備え、前記共通部分が前記データフレームの構造を示し、前記符号化された制御信号がさらに、前記ユーザ機器に対するデバイス固有部分を備え、前記デバイス固有部分が前記ユーザ機器のための前記データフレームの間のアップリンクグラントおよびダウンリンクグラントを示し、前記符号化された制御信号の少なくとも前記共通部分がダウンリンクサブフレームの間に送信される、ステップと、

40

前記データフレームの中で最初に存在するダウンリンクサブフレームである前記ダウンリンクサブフレームの間に前記符号化された制御信号が受信されると特定するステップと、

前記データフレームの中で前記最初に存在するダウンリンクサブフレームの中の前記符号化された制御信号を復号するステップと、

50

前記第1の送信機会の間の複数のダウンリンクサブフレームの間に、共有データ信号を受信するステップと、

前記第1の送信機会の後の第2の送信機会の間に前記共有データ信号を受信するステップと  
を備える、方法。

【請求項 1 2】

ワイヤレス通信のための装置であって、

データフレームの中で最初に存在するダウンリンクサブフレームであるダウンリンクサブフレームを割り当てるための手段と、

第1の送信機会の間に符号化された制御信号を送信するための手段であって、前記符号化された制御信号が受信デバイスのための共通部分を備え、前記共通部分が前記データフレームの構造を示し、前記符号化された制御信号がさらに、特定の受信デバイスに対するデバイス固有部分を備え、前記デバイス固有部分が前記特定の受信デバイスのための前記データフレームの間のアップリンクグラントおよびダウンリンクグラントを示し、前記符号化された制御信号の少なくとも前記共通部分が前記ダウンリンクサブフレームの間に送信される、手段と、

10

前記第1の送信機会の間の複数のダウンリンクサブフレームの間に、共有データ信号を送信するための手段と、

前記第1の送信機会の後の第2の送信機会の間に前記共有データ信号を送信するための手段と

を備える、装置。

20

【請求項 1 3】

ワイヤレス通信のためのユーザ装置であって、

第1の送信機会の間に、データフレームにおいて、符号化された制御信号を受信するための手段であって、前記符号化された制御信号が、前記ユーザ装置を含む受信デバイスのための共通部分を備え、前記共通部分が前記データフレームの構造を示し、前記符号化された制御信号がさらに、前記ユーザ装置に対するデバイス固有部分を備え、前記デバイス固有部分が前記ユーザ装置のための前記データフレームの間のアップリンクグラントおよびダウンリンクグラントを示し、前記符号化された制御信号の少なくとも前記共通部分がダウンリンクサブフレームの間に送信される、手段と、

前記データフレームの中で最初に存在するダウンリンクサブフレームである前記ダウンリンクサブフレームの間に前記符号化された制御信号が受信されると特定するための手段と、

30

前記データフレームの中で前記最初に存在するダウンリンクサブフレームの中の前記符号化された制御信号を復号するための手段と、

前記第1の送信機会の間の複数のダウンリンクサブフレームの間に、共有データ信号を受信するための手段と、

前記第1の送信機会の後の第2の送信機会の間に前記共有データ信号を受信するための手段と

を備える、装置。

【請求項 1 4】

40

少なくとも1つのプロセッサ上で実行されたときに、請求項1から11のうちのいずれか一項に記載の方法を実行するための命令を含む、コンピュータプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

相互参照

本特許出願は、各々が本出願の譲受人に譲渡された、2017年11月13日に出願された、「Physical Downlink Control Channel And Hybrid Automatic Repeat Request Feedback For MuLTEfire Coverage」と題する、Liuらによる米国特許出願第15/811,335号、および2016年12月9日に出願された、「Physical Downlink Control Channel

50

and Hybrid Automatic Repeat Request Feedback For MuLTEfire Coverage Enhancement」と題する、Liuらによる米国仮特許出願第62/432,460号の優先権を主張する。

#### 【0002】

以下は、一般にワイヤレス通信に関し、より詳細には、MuLTEfireカバレッジ拡張のための物理ダウンリンク制御チャネル(PDCCH)およびハイブリッド自動再送要求(HARQ)フィードバックに関する。

#### 【背景技術】

#### 【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、放送などの、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には、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、(たとえば、Long Term Evolution(LTE)システム、またはNew Radio(NR)システム)がある。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(UE)として知られ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、いくつかの基地局またはアクセスネットワークノードを含み得る。

#### 【発明の概要】

#### 【発明が解決しようとする課題】

#### 【0004】

一部のワイヤレス通信システムでは、UEは、共有無線周波数スペクトル帯域において動作するマシンタイプ通信(MTC)UEを含み得る。いくつかの場合、UEは、サブGHz共有無線周波数スペクトル帯域内での、狭帯域Internet-of-things (NB-IoT)の展開において動作し得る。Internet-of-things (IoT)デバイスにサービスするワイヤレス通信システムは、共有無線周波数スペクトルワイヤレス通信システムによって提供される既存の解決法と比較してより広いカバレッジを有することが期待される。いくつかの例では、カバレッジを拡大することは、免許周波数スペクトル帯域ワイヤレス通信システムを使用することを含み得る。しかしながら、免許無線周波数スペクトルを使用してIoTデバイスに対するカバレッジエリアを拡大することは、IoTを展開する産業にとってあまりにも高価であることがある。

#### 【課題を解決するための手段】

#### 【0005】

説明される技法は、MuLTEfireカバレッジ拡張のための物理ダウンリンク制御チャネル(PDCCH)およびハイブリッド自動再送要求(HARQ)フィードバックをサポートする、改善された方法、システム、デバイス、または装置に関する。PDCCHフレーム構造を構成することは、改善された拡張マシンタイプPDCCH(eMPDCCH)波形を有するように、拡張PDCCH(ePDCCH)を調整することを含み得る。既存のレガシーPDCCHでは、PDCCHは1つのサブフレーム(SF)を占有し、2セットの物理リソースブロックペアをサポートする。物理リソースブロックは、周波数領域における12個のサブキャリアおよび時間領域における1個のタイムスロット(0.5ms)を含む、送信リソースの単位である。各セットは、2個、4個、または8個の物理リソースブロックペアを含み得る。1つの物理リソースブロックペアは、4個の制御チャネル要素を輸送することができる。したがって、レガシーPDCCHは、セット当たり全体で32個の制御チャネル要素を輸送することができ、これは、目標の信号対雑音比(SNR)値(たとえば、-14dB)およびアグリゲーションレベル(たとえば、64というアグリゲーションレベル)を満たすには不十分であることがある。いくつかの例では、2セットの物理リソースブロックペアをサポートするようにPDCCHのサイズを割り当てて、各セットが32個の物理リソースブロックペアをサポートできるようにすることによって、目標のSNR値およびアグリゲーションレベルを達成することができる。結果として、32個の物

理リソースブロックペアは、128個の制御チャネル要素を輸送することができる。いくつかの例では、128個の制御チャネル要素は、アグリゲーションレベル64の2つの候補をサポートすることができる。2つのセットが存在するので、eMPDCCHは、最大で4つの、アグリゲーションレベル64の候補をサポートすることができる。

【0006】

基地局におけるワイヤレス通信のための方法が説明される。方法は、データフレームの中で最初に存在するダウンリンクサブフレームであるダウンリンクサブフレームを割り当てるステップと、第1の送信機会の間に符号化された制御信号を送信するステップとを含むことがあり、符号化された制御信号が受信デバイスのための共通部分を含み、共通部分がデータフレームの構造を示し、符号化された制御信号がさらに、特定の受信デバイスに対するデバイス固有部分を含み、デバイス固有部分が特定の受信デバイスのためのデータフレームの間のアップリンクグラントおよびダウンリンクグラントを示し、符号化された制御信号の少なくとも共通部分が選択されたダウンリンクサブフレームの間に送信される。

10

【0007】

基地局におけるワイヤレス通信のための装置が説明される。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る。命令は、プロセッサに、データフレームの中で最初に存在するダウンリンクサブフレームであるダウンリンクサブフレームを割り当てさせ、第1の送信機会の間に符号化された制御信号を送信させるように動作可能であることがあり、符号化された制御信号が受信デバイスのための共通部分を含み、共通部分がデータフレームの構造を示し、符号化された制御信号がさらに、特定の受信デバイスに対するデバイス固有部分を含み、デバイス固有部分が特定の受信デバイスのためのデータフレームの間のアップリンクグラントおよびダウンリンクグラントを示し、符号化された制御信号の少なくとも共通部分が選択されたダウンリンクサブフレームの間に送信される。

20

【0008】

基地局におけるワイヤレス通信のための別の装置が説明される。装置は、データフレームの中で最初に存在するダウンリンクサブフレームであるダウンリンクサブフレームを割り当てるための手段と、第1の送信機会の間に符号化された制御信号を送信するための手段とを含むことがあり、符号化された制御信号が受信デバイスのための共通部分を含み、共通部分がデータフレームの構造を示し、符号化された制御信号がさらに、特定の受信デバイスに対するデバイス固有部分を含み、デバイス固有部分が特定の受信デバイスのためのデータフレームの間のアップリンクグラントおよびダウンリンクグラントを示し、符号化された制御信号の少なくとも共通部分が選択されたダウンリンクサブフレームの間に送信される。

30

【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。非一時的コンピュータ可読媒体は、プロセッサに、データフレームの中で最初に存在するダウンリンクサブフレームであるダウンリンクサブフレームを割り当てさせ、第1の送信機会の間に符号化された制御信号を送信させるように動作可能な命令を含むことがあり、符号化された制御信号が受信デバイスのための共通部分を含み、共通部分がデータフレームの構造を示し、符号化された制御信号がさらに、特定の受信デバイスに対するデバイス固有部分を含み、デバイス固有部分が特定の受信デバイスのためのデータフレームの間のアップリンクグラントおよびダウンリンクグラントを示し、符号化された制御信号の少なくとも共通部分が選択されたダウンリンクサブフレームの間に送信される。

40

【0010】

上で説明された方法、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さらに、第1の送信機会の間の複数のダウンリンクサブフレームの間に共有データ信号を送信し、第1の送信機会の後の第2の送信機会の間に共有データ信号を送信するための、プロセス、特徴、手段、または命令を含み得る。

【0011】

50

上で説明された方法、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さらに、トリガビットを符号化された制御信号の共通部分と関連付け、第2の送信機会の間のデータフレームの中で最初に存在するダウンリンクサブフレームであるダウンリンクサブフレームの間に、符号化された制御信号の共通部分とともにトリガビットを送信するためのプロセス、特徴、手段、または命令を含むことがあり、トリガビットは共有データ信号の継続的な送信を示す。

【0012】

上で説明された方法、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さらに、トリガビットを符号化された制御信号の共通部分と関連付け、第2の送信機会の間のデータフレームの中で最初に存在するダウンリンクサブフレームであるダウンリンクサブフレームの間に、符号化された制御信号の共通部分とともにトリガビットを送信するためのプロセス、特徴、手段、または命令を含むことがあり、トリガビットは共有データ信号の継続的な受信を示す。

10

【0013】

上で説明された方法、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、符号化された制御信号のデバイス固有部分は、データフレームのダウンリンクサブフレームの間に発生する、共有データ信号の反復的な送信の量を示す。上で説明された方法、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、共有データ信号は、物理ダウンリンク共有チャネル(PDSCH)を備える。

【0014】

20

上で説明された方法、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、符号化された制御信号の共通部分は、受信デバイスがその間に肯定応答(ACK)信号を送信すべきであるデータフレームのアップリンクサブフレームを特定する。

【0015】

上で説明された方法、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さらに、第1の送信機会の時間長(duration)に少なくとも一部基づいて、データフレームのダウンリンクサブフレームまたはアップリンクサブフレームの量を決定するためのプロセス、特徴、手段、または命令を含み得る。上で説明された方法、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、サブフレーム構成パラメータに少なくとも一部基づいて、データフレームのダウンリンクサブフレームまたはアップリンクサブフレームの量を決定するためのプロセス、特徴、手段、または命令を含み得る。

30

【0016】

上で説明された方法、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、データフレームのダウンリンクサブフレームまたはアップリンクサブフレームの数を決定することはさらに、SNR閾値を決定し、SNR閾値に少なくとも一部基づいてダウンリンクサブフレームもしくはアップリンクサブフレームの量を決定するためのプロセス、特徴、手段、または命令を含み得る。

【0017】

上で説明された方法、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、符号化された制御信号はeMPDCCHである。上で説明された方法、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、共通部分およびデバイス固有部分は、PDCCH、eMPDCCH、および共通eMPDCCH(CeMPDCCH)のうちの少なくとも1つ、またはこれらの組合せを備える。

40

【0018】

上で説明された方法、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さらに、アグリゲーションレベルに少なくとも一部基づいて、データフレームのセットサイズを物理リソースブロックペアの所定の数に割り当てるためのプロセス、特徴、手段、または命令を含み得る。上で説明された方法、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、物理リソースブロックペアの所定の数は32である。上で説明された方法、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、アグリゲーション

50

ンレベルは64以上である。

【0019】

ユーザ機器におけるワイヤレス通信のための方法が説明される。方法は、第1の送信機会の間に、共通部分およびデバイス固有部分を備えるデータフレームにおいて、符号化された制御信号を受信するステップと、データフレームの中で最初に存在するダウンリンクサブフレームであるダウンリンクサブフレームの間に符号化された制御信号が受信されると特定するステップと、データフレームの中で最初に存在するダウンリンクサブフレームの中の符号化された制御信号を復号するステップとを含み得る。

【0020】

基地局におけるワイヤレス通信のための装置が説明される。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る。命令は、プロセッサに、第1の送信機会の間に、共通部分およびデバイス固有部分を備えるデータフレームにおいて、符号化された制御信号を受信させ、データフレームの中で最初に存在するダウンリンクサブフレームであるダウンリンクサブフレームの間に符号化された制御信号が受信されると特定させ、データフレームの中で最初に存在するダウンリンクサブフレームの中の符号化された制御信号を復号させるように動作可能であり得る。

10

【0021】

基地局におけるワイヤレス通信のための別の装置が説明される。命令は、第1の送信機会の間に、共通部分およびデバイス固有部分を備えるデータフレームにおいて、符号化された制御信号を受信するための手段と、データフレームの中で最初に存在するダウンリンクサブフレームであるダウンリンクサブフレームの間に符号化された制御信号が受信されると特定するための手段と、データフレームの中で最初に存在するダウンリンクサブフレームの中の符号化された制御信号を復号するための手段とを含み得る。

20

【0022】

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、プロセッサに、第1の送信機会の間に、共通部分およびデバイス固有部分を備えるデータフレームにおいて、符号化された制御信号を受信させ、データフレームの中で最初に存在するダウンリンクサブフレームであるダウンリンクサブフレームの間に符号化された制御信号が受信されると特定させ、データフレームの中で最初に存在するダウンリンクサブフレームの中の符号化された制御信号を復号させるように動作可能な命令を含み得る。

30

【0023】

上で説明された方法、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さらに、データフレームの構造を示す共通部分を復号し、データフレームの間のアップリンクグラントおよびダウンリンクグラントを示すデバイス固有部分を復号するためのプロセス、特徴、手段、または命令を含み得る。

【0024】

上で説明された方法、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さらに、第1の送信機会の間の複数のダウンリンクサブフレームの間に共有データ信号を受信し、第1の送信機会の後の第2の送信機会の間に共有データ信号を受信するための、プロセス、特徴、手段、または命令を含み得る。

40

【0025】

上で説明された方法、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さらに、トリガビットを第2の送信機会の間の符号化された制御信号の共通部分から復号し、第2の送信機会の間のデータフレームの中で最初に存在するダウンリンクサブフレームであるダウンリンクサブフレームの間に、符号化された制御信号の共通部分とともに復号されたトリガビットを受信するためのプロセス、特徴、手段、または命令を含むことがあり、トリガビットは共有データ信号の継続的な送信を示す。

【0026】

上で説明された方法、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

50

、符号化された制御信号のデバイス固有部分は、データフレームのダウンリンクサブフレームの間に発生する、共有データ信号の反復的な送信の量を示す。上で説明された方法、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、共有データ信号はPDSCHを備える。

【0027】

上で説明された方法、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さらに、符号化された制御信号の共通部分の中の指示に少なくとも一部基づいて、データフレームのアップリンクサブフレームの間にACK信号を送信するためのプロセス、特徴、手段、または命令を含み得る。

【0028】

上記は、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、本開示による例の技法および技術的利点をかなり広く概説している。追加の技法および利点が以下で説明される。開示される概念および具体例は、本開示の同じ目的を遂行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。そのような均等な構成は、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が、関連する利点とともに、添付の図に関して検討されると以下の説明からより良く理解されよう。図の各々は、例示および説明のために提供され、特許請求の範囲の限定の定義として提供されるものではない。

【図面の簡単な説明】

【0029】

【図1】本開示の態様による、MuLTEfireカバレッジ拡張のためのPDCCHおよびHARQをサポートするワイヤレス通信のためのシステムの例を示す図である。

【図2】本開示の態様による、MuLTEfireカバレッジ拡張のためのPDCCHおよびHARQフィードバックをサポートするワイヤレス通信のためのシステムの例を示す図である。

【図3】本開示の態様による、MuLTEfireカバレッジ拡張のためのPDCCHおよびHARQフィードバックをサポートするデータフレーム構造の例を示す図である。

【図4A】本開示の態様による、MuLTEfireカバレッジ拡張のためのPDCCHおよびHARQフィードバックをサポートするデータフレーム構造の例を示す図である。

【図4B】本開示の態様による、MuLTEfireカバレッジ拡張のためのPDCCHおよびHARQフィードバックをサポートするデータフレーム構造の例を示す図である。

【図5】本開示の態様による、MuLTEfireカバレッジ拡張のためのPDCCHおよびHARQフィードバックをサポートするデータフレーム構造の例を示す図である。

【図6】本開示の態様による、MuLTEfireカバレッジ拡張のためのPDCCHおよびHARQ要求フィードバックをサポートするデータフレーム構造の例を示す図である。

【図7】本開示の態様による、MuLTEfireカバレッジ拡張のためのPDCCHおよびHARQフィードバックをサポートするワイヤレスデバイスのブロック図である。

【図8】本開示の態様による、MuLTEfireカバレッジ拡張のためのPDCCHおよびHARQフィードバックをサポートするワイヤレスデバイスのブロック図である。

【図9】本開示の態様による、MuLTEfireカバレッジ拡張のためのPDCCHおよびHARQフィードバックをサポートする基地局カバレッジマネージャのブロック図である。

【図10】本開示の態様による、MuLTEfireカバレッジ拡張のためのPDCCHおよびHARQフィードバックをサポートするワイヤレスデバイスを含むシステムのブロック図である。

【図11】本開示の態様による、MuLTEfireカバレッジ拡張のためのPDCCHおよびHARQフィードバックをサポートするワイヤレスデバイスを含むシステムのブロック図である。

【図12】本開示の態様による、MuLTEfireカバレッジ拡張のためのPDCCHおよびHARQフィードバックをサポートするワイヤレスデバイスを含むシステムのブロック図である。

【図13】本開示の態様による、MuLTEfireカバレッジ拡張のためのPDCCHおよびHARQフィードバックをサポートするUEカバレッジマネージャのブロック図である。

【図14】本開示の態様による、MuLTEfireカバレッジ拡張のためのPDCCHおよびHARQフィードバックをサポートするデバイスを含むシステムの図である。

10

20

30

40

50



【図 1 5】本開示の態様による、MuLTEカバレッジ拡張のためのPDCCHおよびHARQフィードバックの方法を示す図である。

【図 1 6】本開示の態様による、MuLTEカバレッジ拡張のためのPDCCHおよびHARQフィードバックの方法を示す図である。

【図 1 7】本開示の態様による、MuLTEカバレッジ拡張のためのPDCCHおよびHARQフィードバックの方法を示す図である。

【図 1 8】本開示の態様による、MuLTEカバレッジ拡張のためのPDCCHおよびHARQフィードバックの方法を示す図である。

【図 1 9】本開示の態様による、MuLTEカバレッジ拡張のためのPDCCHおよびHARQフィードバックの方法を示す図である。

10

【図 2 0】本開示の態様による、MuLTEカバレッジ拡張のためのPDCCHおよびHARQフィードバックの方法を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0030】

共有無線周波数スペクトルにおけるカバレッジ拡張のための物理ダウンリンク制御チャネル(PDCCH)フレーム構造およびハイブリッド自動再送要求(HARQ)フィードバックを構成することをサポートする技法が説明される。いくつかの例では、共有無線周波数スペクトルは、Long Term Evolution (LTE)もしくはLTE-Advanced (LTE-A)通信、License d Assisted Access (LAA)通信、enhanced LAA(eLAA)通信、またはMuLTEfire通信のために使用され得る。共有無線周波数スペクトルは、専用無線周波数スペクトルと組み合わせ、またはそれとは独立に使用され得る。専用無線周波数スペクトルは、いくつかの用途のために特定のユーザに免許されている無線周波数スペクトルを含み得る。共有無線周波数スペクトルは、Wi-Fi用途に利用可能な無線周波数スペクトル、異なる無線アクセス技術(RAT)による使用が可能な無線周波数スペクトル、または等しく共有される方式もしくは優先順位付けられる方式で複数の移動体通信事業者(MNO)による使用が可能な無線周波数スペクトルを含み得る。

20

【0031】

いくつかの例では、PDCCHフレーム構造およびHARQフィードバックを構成するための技法は、共有周波数スペクトルを使用して動作するデバイスのためのカバレッジを拡張することができる。そのようなワイヤレス通信デバイスは、共有無線周波数スペクトル帯域において動作し得るマシンタイプ通信(MTC)UEを含み得る。いくつかの場合、UEは、サブGHz共有無線周波数スペクトル帯域での、狭帯域Internet-of-things (NB-IoT)の展開において動作し得る。Internet-of-things (IoT)デバイスにサービスするワイヤレス通信システムは、共有無線周波数スペクトルによって提供される既存の解決法と比較してより高いカバレッジ要件を有する。いくつかの例では、カバレッジを拡大することは、非共有周波数スペクトル帯域を利用することを含み得る。しかしながら、非共有(すなわち、免許)無線周波数スペクトルを使用してIoTデバイスに対するカバレッジエリアを拡大することは、IoTを展開する産業にとってあまりにも高価であることがある。

30

【0032】

本明細書で説明される技法は、共有無線周波数スペクトルの広帯域動作(たとえば、10 MHzまたは20MHz帯域)を利用することによってカバレッジを拡張するように、PDCCHフレーム構造およびHARQフィードバックを構成することを含み得る。共有無線周波数スペクトルの広帯域動作は、MuLTEfire通信システムに使用され得る。いくつかの例では、MuLTEfire通信システムは、カバレッジ拡張モードでUEをサポートし得る。加えて、MuLTEfire通信システムは、異なるUEタイプを含み、かつサポートし得る。あるUEタイプは、カバレッジ拡張モードに関する能力が欠けていることがあるレガシーUEであり得る。別のUEタイプは、カバレッジ拡張モードに関する能力を持つことがあるMuLTEfire UEであり得る。

40

【0033】

いくつかの例では、産業環境において展開されるIoTデバイスは、既存のWi-Fi通信シス

50

テムおよびMuLTEfire通信システムにより提供されるものよりもはるかに広いカバレッジエリアを必要とし得る。たとえば、産業環境における自動運転車両は、毎秒150キロビット(kbps)の帯域幅要件を有し得る。カバレッジ拡張を改善するために、共有周波数スペクトル帯域(すなわち、Wi-Fi)のチャネルに対して、16dBの利得が提供され得る。MuLTEfire通信システムは、-6dBという信号対雑音比(SNR)を有する。デバイス(たとえば、IoTデバイス)が物体によって遮られ得る、または基地局から見てセル端に位置し得る環境において、それらのデバイスのためのカバレッジを拡張するために、MuLTEfire通信システムは、SNR目標値(-14dB)を満たすようにシステム(Wi-Fi通信システムおよびMuLTEfire通信システム)の利得を改善する(8dBの増強を絞り出す)ことがある。

#### 【0034】

MuLTEfire通信システムは、制御シグナリングのためにレガシーPDCCHを使用し得る。レガシーPDCCHは8というアグリゲーションレベルをサポートし得る。結果として、そのアグリゲーションレベルと関連付けられるSNR要件は-6dBであり得る。レガシーPDCCHは、OFDMシンボルの数および周波数スペクトル帯域に基づいて、ある数の制御チャネル要素をサポートし得る。1つのOFDMシンボルの場合、10MHz帯域上のレガシーPDCCH送信は、10個の制御チャネル要素をサポートし得る。10MHz帯域上のレガシーPDCCH送信のための2つのOFDMシンボルの場合、27個の制御チャネル要素をサポートし得る。10MHz帯域上のレガシーPDCCH送信のための3つのOFDMシンボルの場合、44個の制御チャネル要素をサポートし得る。

#### 【0035】

20MHz帯域の場合、1つのOFDMシンボルの場合、21個の制御チャネル要素をサポートすることができ、2つのOFDMシンボルの場合、55個の制御チャネル要素をサポートすることができ、3つのOFDMシンボルの場合、88個の制御チャネル要素をサポートすることができる。MuLTEfire UE(たとえば、IoTデバイス)のためのカバレッジ拡張モードをサポートするために、ワイヤレス通信システムは、64というアグリゲーションレベルを達成することによって、-14dBというSNR目標値を満たすことができる。しかしながら、64というアグリゲーションレベルは、レガシーPDCCHのリソースのすべてを消費し得る。したがって、-14dBという目標SNR値および64というアグリゲーションレベルを満たすカバレッジ拡張のためにPDCCHフレーム構造を構成することをサポートする技法が、本明細書で説明される。

#### 【0036】

PDCCHフレーム構造を構成することは、改善されたeMPDCCH波形を有するように、拡張PDCCHを調整することを含み得る。既存のレガシーPDCCHでは、PDCCHは1つのサブフレームを占有し、2セットの物理リソースブロックペアをサポートする。物理リソースブロックは、周波数領域における12個のサブキャリアおよび時間領域における1個のタイムスロット(0.5ms)を含む、送信リソースの単位であり得る。各セットは、2個、4個、または8個の物理リソースブロックペアを含み得る。1つの物理リソースブロックペアは、4個の制御チャネル要素を輸送することができる。したがって、レガシーPDCCHは、セット当たり全体で32個の制御チャネル要素を輸送することができ、これは、-14dBという目標SNR値および64というアグリゲーションレベルを満たすには十分ではない。いくつかの例では、それらの2セットのサイズを拡大するようにPDCCHのサイズを割り当て、または構成して、各セットが32個の物理リソースブロックペアをサポートできるようにすることによって、目標のSNR値およびアグリゲーションレベルを実現することができる。結果として、32個の物理リソースブロックペアは、128個の制御チャネル要素を輸送することができる。いくつかの例では、128個の制御チャネル要素は、アグリゲーションレベル64の2つの候補をサポートすることができる。2つのセットが存在するので、eMPDCCHは、最大で4つの、アグリゲーションレベル64の候補をサポートすることができる。

#### 【0037】

ワイヤレス通信デバイスは、共通探索空間(たとえば、MuLTEfire通信システムの中のIoTデバイス)およびUE固有の探索空間(すなわち、特定のレガシーUEのための標的)にそれらの4つの候補を割り振ることができる。いくつかの例では、ワイヤレス通信デバイスは

10

20

30

40

50

、eMPDCCH構成に基づいてセル固有基準信号(CRS)送信モードに切り替えることができる。既存のレガシーPDCCHをeMPDCCHへ修正することによって、ワイヤレス通信デバイスのための地理的カバレッジが拡張され得る。結果として、ワイヤレス通信デバイスは、従前は地理的カバレッジエリアの端または外にあった他のデバイス(たとえば、IoTデバイスUE)に制御信号をブロードキャストすることができる。

【0038】

本開示の態様は、MuLTFireカバレッジ拡張のためのPDCCHおよびHARQフィードバックに関する装置図、システム図、およびフローチャートによってさらに示され、それらを参照して説明される。

【0039】

図1は、本開示の態様による、MuLTFireカバレッジ拡張のためのPDCCHおよびHARQ要求フィードバックをサポートするワイヤレス通信のためのシステム100の例を示す。システム100は、基地局105と、UE115と、コアネットワーク130とを含む。いくつかの例では、システム100は、LTE(またはLTE-Advanced)ネットワーク、またはNew Radio(NR)ネットワークであり得る。たとえば、システム100は、カバレッジエリアが重複した状態で動作する、LTE/LTE-Aネットワーク、MuLTFireネットワーク、ニュートラルホストモールセルネットワークなどを含み得る。MuLTFireネットワークは、たとえば免許周波数アンカーキャリアなしで、免許不要無線周波数スペクトル帯域において通信するアクセスポイント(AP)および/または基地局105を含み得る。たとえば、MuLTFireネットワークは、免許スペクトルにおいてアンカーキャリアなしで動作し得る。システム100は、システム100におけるカバレッジを拡張するようにPDCCHおよびHARQフィードバックを構成することをサポートし得る。いくつかの場合、システム100は、拡張ブロードバンド通信、超高信頼(すなわち、ミッションクリティカル)通信、低レイテンシ通信、および低コストで低複雑度のデバイスとの通信をサポートし得る。

【0040】

基地局105は、1つまたは複数の基地局アンテナを介してUE115とワイヤレスに通信し得る。各基地局105は、それぞれの地理的カバレッジエリア110に通信カバレッジを提供することができる。システム100において示される通信リンク125は、UE115から基地局105へのアップリンク送信または基地局105からUE115へのダウンリンク送信を含み得る。制御情報およびデータは、様々な技法に従ってアップリンクチャネルまたはダウンリンク上で多重化され得る。制御情報およびデータは、たとえば、時分割多重化(TDM)技法、周波数分割多重化(FDM)技法、またはハイブリッドTDM-FDM技法を使用して、ダウンリンクチャネル上で多重化され得る。いくつかの例では、ダウンリンクチャネルの送信時間間隔(TTI)の間に送信される制御情報は、カスケード方式で異なる制御領域に(たとえば、共通制御領域と1つまたは複数のUE固有制御領域とに)分散され得る。

【0041】

UE115は、システム100全体にわたって分散されることがあり、各UE115は固定式または移動式であることがある。UE115は、移動局、加入者局、リモートユニット、ワイヤレスデバイス、アクセス端末(AT)、ハンドセット、ユーザエージェント、クライアント、または同様の用語で呼ばれることもある。UE115はまた、携帯電話、ワイヤレスモデム、ハンドヘルドデバイス、パーソナルコンピュータ、タブレット、パーソナル電子デバイス、マシンタイプ通信(MTC)デバイスなどであり得る。基地局105はMuLTFire基地局であることもあり、これは他の基地局105との限られたまたは非理想的なバックホールリンク134を有することがある。

【0042】

UE115は、システム100全体にわたって分散されることがあり、各UE115は固定式または移動式であることがある。UE115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

10

20

30

40

50

バイククライアント、クライアント、または何らかの他の適切な用語で呼ばれることもある。UE115はまた、携帯電話、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、コードレス電話、個人向け電子デバイス、ハンドヘルドデバイス、パーソナルコンピュータ、ワイヤレスローカルループ(WLL)局、Internet of things(IoT)デバイス、Internet of Everything(IoE)デバイス、マシンタイプ通信(MTC)デバイス、家電機器、自動車などであり得る。

#### 【0043】

MTCまたはIoTデバイスなどのいくつかのUE115は、低コストまたは低複雑度のデバイスであることがあり、機械間の自動化された通信、すなわちマシンツーマシン(M2M)通信を提供し得る。M2MまたはMTCは、人が介在することなく、デバイスが相互に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し得る。たとえば、M2MまたはMTCは、センサまたはメータを組み込んで情報を測定または捕捉し、その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し得る。

#### 【0044】

いくつかのUE115は、情報を収集するように、または機械の自動化された挙動を可能にするように設計され得る。MTCデバイスの用途の例には、スマートメータリング、在庫モニタリング、水位モニタリング、機器モニタリング、医療モニタリング、野生生物モニタリング、天候および地質学的事象モニタリング、船団管理および追跡、リモートセキュリティ検知、物理的アクセス制御、ならびに取引ベースのビジネス課金が含まれる。上で言及されたように、いくつかの場合、MTCデバイスの位置特定を可能にし得る、MTCデバイスの位置情報が提供されることがあり、これはたとえば、ナビゲーションまたはデバイス位置特定に有益であることがある。さらに、MTCデバイスが共有無線周波数スペクトルを使用する場合、様々な技法が、共有無線周波数スペクトルを使用するMTCデバイスへのカバレッジを拡張するためにPDCCHおよびHARQフィードバックを構成することをサポートし得る。いくつかの場合、MTCデバイスは、低減されたピークレートで半二重(一方向)通信を使用して動作し得る。MTCデバイスはまた、アクティブな通信に関与していないとき、電力を節約する「ディープスリープ」モードに入るように構成され得る。いくつかの場合、MTCまたはIoTデバイスはミッションクリティカル機能をサポートするように設計されることがあり、システム100はこれらの機能のために極めて信頼性の高い通信を提供するように構成され得る。

#### 【0045】

いくつかの場合、UE115はまた、(たとえば、ピアツーピア(P2P)またはデバイスツーデバイス(D2D)プロトコルを使用して)他のUEと直接通信することが可能であり得る。D2D通信を利用するUE115のグループのうちの1つまたは複数は、セルの地理的カバレッジエリア110内にあり得る。そのようなグループ内の他のUE115は、セルのカバレッジエリア110の外にあるか、または別様に基地局105からの送信を受信できない状況にあり得る。いくつかの場合、D2D通信を介して通信するUE115のグループは、各UE115がグループの中の1つ1つの他のUE115に送信する1対多(1:M)システムを利用し得る。いくつかの場合、基地局105は、D2D通信のためのリソースのスケジューリングを容易にする。他の場合には、D2D通信は、基地局105とは無関係に実行される。

#### 【0046】

基地局105は、コアネットワーク130と、また互いと通信することができる。たとえば、基地局105は、バックホールリンク132(たとえば、S1など)を通じてコアネットワーク130とインターフェースし得る。基地局105は、バックホールリンク134(たとえば、X2など)を通じて直接、または間接(たとえば、コアネットワーク130を通じて)のいずれかで、互いに通信することができる。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することができ、または基地局コントローラ(図示せず)の制御下

10

20

30

40

50

で動作することができる。いくつかの例では、基地局105は、マクロセル、スモールセル、ホットスポットなどであり得る。基地局105は、eNodeB(eNB)105と呼ばれることもある。

【0047】

基地局105は、S1インターフェースによってコアネットワーク130に接続され得る。コアネットワークは、evolved packet core (EPC)であることがあり、EPCは、少なくとも1つのMMEと、少なくとも1つのS-GWと、少なくとも1つのP-GWとを含み得る。モビリティ管理エンティティ(MME)は、UE115とEPCとの間のシグナリングを処理する制御ノードであり得る。すべてのユーザIPパケットは、それ自体がP-GWに接続され得るS-GWを通じて転送され得る。P-GWは、IPアドレス割り振りならびに他の機能を提供することができ、

10

【0048】

コアネットワーク130は、ユーザ認証、アクセス許可、トラッキング、インターネットプロトコル(IP)接続、および他のアクセス機能、ルーティング機能、またはモビリティ機能を提供し得る。ネットワークデバイスのうちの少なくともいくつかは、アクセスネットワークエンティティなどの副構成要素を含むことがあり、アクセスネットワークエンティティはアクセスノードコントローラ(ANC)の例であることがある。各アクセスネットワークエンティティは、いくつかの他のアクセスネットワーク送信エンティティを通じていくつかのUE115と通信することができ、アクセスネットワーク送信エンティティの各々は、スマート無線ヘッドまたは送信/受信ポイント(TRP)の例であり得る。いくつかの構成では、各アクセスネットワークエンティティまたは基地局105の様々な機能が、様々なネットワークデバイス(たとえば、無線ヘッドおよびアクセスネットワークコントローラ)にわたって分散され、または単一のネットワークデバイス(たとえば、基地局105)に統合され得る。

20

【0049】

システム100は、700MHzから2600MHz(2.6GHz)までの周波数帯域を使用する極高周波(UHF)周波数領域の中で動作し得るが、場合によっては、ワイヤレスローカルエリアネットワーク(WLAN)ネットワークは、4GHzと同じくらい高い周波数を使用し得る。この領域は、波長が約1デシメートルから1メートルの長さに及ぶので、デシメートル帯域として知られていることもある。UHF波は、主に見通し線によって伝搬することができ、建物および環境的な地物によって遮蔽され得る。しかしながら、この波は、屋内に位置するUE115にサービスを提供するのに十分に壁を貫通し得る。UHF波の送信は、スペクトルの高周波(HF)または超高周波(VHF:very high frequency)部分のより低い周波数(および、より長い波)を使用する送信と比較して、より小型のアンテナおよびより短い距離(たとえば、100km未満)によって特徴付けられる。いくつかの場合、システム100は、スペクトルの極超高周波(EHF)部分(たとえば、30GHzから300GHzまで)も利用し得る。この領域は、波長が約1ミリメートルから1センチメートルの長さに及ぶので、ミリメートル帯域として知られることもある。したがって、EHFアンテナは、UHFアンテナよりもさらに小型であり、より間隔が密であり得る。いくつかの場合、これは、UE115内での(たとえば、指向性ビームフォーミングのための)アンテナアレイの使用を容易にし得る。しかしながら、EHF送信は、UHF送信よりもさらに大きい大気減衰を受けることがあり、距離がより短いことがある。

30

40

【0050】

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機能をサポートし得る。キャリアはまた、コンポーネントキャリア(CC)、レイヤ、チャネルなどとも呼ばれ得る。「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得る。UE115は、キャリアアグリゲーションのために、

50

複数のダウンリンクCCおよび1つまたは複数のアップリンクCC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。いくつかの場合、システム100は、免許無線周波数スペクトル帯域と共有または免許不要無線周波数スペクトル帯域の両方を使用し得る。たとえば、システム100は5Ghz Industrial, Scientific, and Medical (ISM)帯域などの免許不要帯域においてLTE License Assisted Access (LTE-LAA)もしくはLTE Unlicensed (LTE U)無線アクセス技術またはNR技術を利用することができる。いくつかの例では、システム100は、共有無線周波数スペクトルを使用してスタンドアロン方式で動作するMuLTEfire通信を利用することができる。免許不要無線周波数スペクトル帯域において動作するとき、基地局105およびUE115などのワイヤレスデバイスは、データを送信する前にチャネルがクリアであることを保証するためにlisten-before-talk (LBT)手順を利用し得る。場合によっては、免許不要帯域における動作は、免許帯域において動作するコンポーネントキャリア(CC)と連携したキャリアアグリゲーション(CA)構成に基づき得る。免許不要スペクトルにおける動作は、ダウンリンク送信、アップリンク送信、または両方を含み得る。免許不要スペクトルにおける複信は、周波数分割複信(FDD)、時分割複信(TDD)、または両方の組合せに基づき得る。

#### 【0051】

いくつかの場合、システム100は、階層化された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、ベ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)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)レイヤは、いくつかの場合、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ト化および再アセンブリを実行し得る。媒体アクセス制御(MAC)レイヤは、優先度処理、およびトランスポートチャネルへの論理チャネルの多重化を実行し得る。MACレイヤはまた、MACレイヤにおける再送信を行ってリンク効率を改善するために、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)プロトコルレイヤは、ユーザプレーンデータのための無線ベアラをサポートする、UE115とネットワークデバイス、ネットワークデバイス、またはコアネットワーク130との間のRRC接続の確立、構成、および保守を行い得る。物理(PHY)レイヤにおいて、トランスポートチャネルが物理チャネルにマッピングされ得る。

#### 【0052】

LTEまたはNRにおける時間間隔は、( $T_s=1/30,720,000$ 秒のサンプリング期間であり得る)基本時間単位の倍数で表され得る。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、 $10\text{ms}(T_f=307200T_s)$ の長さの無線フレームに従って編成され得る。各フレームは、0から9の番号を付けられた10個の1msサブフレームを含み得る。サブフレームはさらに、2つの0.5msスロットに分割されることがあり、スロットの各々は、(各シンボルの先頭に付加された巡回プレフィックスの長さに応じて)6個または7個の変調シンボル期間を含む。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む。いくつかの場合、サブフレームは、TTIとしても知られる最小のスケジューリング単位であり得る。他の場合には、TTIは、サブフレームよりも短いことがあるか、または(たとえば、短いTTIバーストにおいて、または短いTTIを使用する選択されたコンポーネントキャリアにおいて)動的に選択されることがある。リソース要素は、1つのシンボル期間および1つのサブキャリア(たとえば、15kHz周波数範囲)からなり得る。リソースブロックは、周波数領域において12個の連続するサブキャリアを含み、各OFDMシンボル内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)において7個の連続するOFDMシンボル、または84個のリソース要素を含み得る。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(各シンボル期間の間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、データレートは高くなり得る。

#### 【0053】

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

10

20

30

40

50

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機能をサポートし得る。キャリアはまた、コンポーネントキャリア(CC)、レイヤ、チャネルなどとも呼ばれ得る。「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得る。UE115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および1つまたは複数のアップリンクCC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。

#### 【0054】

いくつかの場合、システム100は、拡張コンポーネントキャリア(eCC)を利用し得る。eCCは、より広い帯域幅、より短いシンボル時間長、より短い送信時間間隔(TTI)、および修正された制御チャネル構成を含む、1つまたは複数の特徴によって特徴付けられ得る。

いくつかの場合、eCCは、キャリアアグリゲーション構成またはデュアル接続構成(たとえば、複数のサービングセルが準最適なまたは非理想的なバックホールリンクを有するとき)と関連付けられ得る。eCCはまた、免許不要スペクトルまたは(2つ以上の事業者がスペクトルを使用することを許可される)共有スペクトルにおいて使用するために構成され得る。

広い帯域幅によって特徴付けられるeCCは、全帯域幅を監視することが可能でないか、または(たとえば、電力を節約するために)限られた帯域幅を使用することを選択する、UE115によって利用され得る1つまたは複数のセグメントを含み得る。

いくつかの場合、eCCは、他のCCとは異なるシンボル時間長を利用することがあり、これは、他のCCのシンボル時間長と比較して短縮されたシンボル時間長の使用を含み得る。より短いシンボル時間長は、サブキャリア間隔の増大と関連付けられ得る。eCC中のTTIは、1つまたは複数のシンボルからなり得る。

いくつかの場合、TTI時間長(すなわち、TTI中のシンボルの数)は可変であり得る。いくつかの場合、eCCは、他のCCとは異なるシンボル時間長を利用することがあり、これは、他のCCのシンボル時間長と比較して短縮されたシンボル時間長の使用を含み得る。

より短いシンボル時間長は、サブキャリア間隔の増大と関連付けられる。eCCを利用する、UE115または基地局105などのデバイスは、短縮されたシンボル時間長(たとえば、16.67マイクロ秒)で、広帯域信号(たとえば、20、40、60、80Mhzなど)を送信し得る。eCC中のTTIは、1つまたは複数のシンボルからなり得る。いくつかの場合、TTI時間長(すなわち、TTI中のシンボルの数)は可変であり得る。

#### 【0055】

いくつかの場合、システム100は、免許無線周波数スペクトル帯域と免許不要無線周波数スペクトル帯域の両方を利用し得る。たとえば、システム100は5Ghz Industrial, Scientific, and Medical (ISM)帯域などの免許不要帯域においてLTE License Assisted Access (LTE-LAA)もしくはLTE Unlicensed (LTE U)無線アクセス技術またはNR技術を利用することができる。免許不要無線周波数スペクトル帯域において動作するとき、基地局105およびUE115などのワイヤレスデバイスは、データを送信する前にチャネルがクリアであることを保証するためにlisten-before-talk (LBT)手順を利用し得る。いくつかの場合、免許不要帯域における動作は、免許帯域において動作するコンポーネントキャリア(CC)と連携したキャリアアグリゲーション(CA)構成に基づき得る。免許不要スペクトルにおける動作は、ダウンリンク送信、アップリンク送信、または両方を含み得る。免許不要スペクトルにおける複信は、周波数分割複信(FDD)、時分割複信(TDD)、または両方の組合せに基づき得る。

#### 【0056】

図2は、MuLTEfireのためのPDCCHおよびHARQフィードバックをサポートするワイヤレス通信のためのシステム200の例を示す。システム200は、基地局105-a、UE115-a、およびUE115-bを含むことがあり、これらは、図1を参照して説明されたような基地局105およびUE115の例であり得る。いくつかの場合、UE115-aは一般的なタイプのUEであることがあり、UE115-bは特定のタイプのUEであることがあり、UE115-aは特定のタイプのUEであることがあり、UE115-bは一般的なタイプのUEであることがあり、

## 【 0 0 5 7 】

基地局105-aは、共通部分およびデバイス固有部分を含む制御信号を符号化し得る。共通部分は、UE115-aおよびUE115-bのためのデータフレームの構造を示し得る。制御信号の固有部分は、データフレームの間のアップリンクグラントおよびダウンリンクグラントを示し得る。基地局105-aは、共通部分および固有部分を符号化するために、データフレームの中で最初に存在するダウンリンクサブフレームであり得るダウンリンクサブフレームを特定し得る。

## 【 0 0 5 8 】

いくつかの場合、基地局105-aは、第1の送信機会の間に符号化された制御信号をUE115-aおよびUE115-bに送信し得る。基地局105-aは、選択されたダウンリンクサブフレームの間に、符号化された制御信号の共通部分および固有部分を送信し得る。いくつかの例では、基地局105-aは、固有部分の中のデータフレームのダウンリンクサブフレームまたはアップリンクサブフレームの間に発生する、共有データ信号の反復的な送信の量を示し得る。基地局105-aはまた、UE115-aまたはUE115-bがその間に肯定応答/否定応答(ACK/NACK)信号を送信し得る、データフレームのアップリンクサブフレームを示し得る。

## 【 0 0 5 9 】

いくつかの例では、基地局105-aは、第1の送信機会の間の複数のダウンリンクサブフレームの間に、共有データ信号を送信し得る。基地局105-aは、第2の送信機会の間に共有データ信号を送信すると決定し得る。いくつかの場合、第2の送信機会は第1の送信機会の後にあり得る。ある場合には、共有データ信号はPDSCCHを含み得る。PDSCCHはユーザデータを送信するために使用され得る。いくつかの場合、UE115-aまたはUE115-bがエラーなしでPDSCCHデータを受信したならば、UE115-aまたはUE115-bはアップリンク送信においてACK/NACKを返し得る。別の場合には、共有データ信号はPUSCHを含み得る。UE115-aまたはUE115-bは、PUSCHを介してユーザデータを基地局105-aに送信し得る。PUSCHは、チャネル品質情報(CQI)、スケジューリング要求、ダウンリンク制御データ信号のためのACK/NACK応答を含む、アップリンク制御情報を含み得る。

## 【 0 0 6 0 】

いくつかの例では、基地局105-aは、UE115-aまたはUE115-bから第1の送信機会の間の複数のアップリンクサブフレームの間に共有データ信号を受信し得る。基地局105-aは、第1の送信機会の後にあり得る第2の送信機会の間、共有データ信号を受信し続け得る。後続の送信機会における共有データ信号の継続的な送信がある場合、基地局105-aは、共有データ信号の継続的な送信を示すトリガビットをUE115-aまたはUE115-bに関連付け得る。基地局105-aはまた、共有データ信号の継続的な受信を示すために、トリガビットに関連付け得る。トリガビットは、制御信号の共通部分において符号化され得る。基地局105-aは、後続の送信機会の間のデータフレームの中で最初に存在するダウンリンクサブフレームであり得る、ダウンリンクサブフレームの間の制御信号の共通部分においてトリガビットを送信し得る。

## 【 0 0 6 1 】

基地局105-aは、送信機会の時間長に基づいて、データフレームのダウンリンクサブフレームまたはアップリンクサブフレームの量を決定し得る。たとえば、基地局105-aは、サブフレーム構成パラメータに基づいて、データフレームのためのダウンリンクサブフレームまたはアップリンクサブフレームの量を決定し得る。サブフレーム構成パラメータは閾値SNRを含み得る。基地局105-aは、SNR閾値(たとえば、-14dB)を決定し、SNR閾値に基づいてダウンリンクサブフレームまたはアップリンクサブフレームの量を決定し得る。

## 【 0 0 6 2 】

いくつかの場合、基地局105-aは、データフレームのセットサイズを、アグリゲーションレベルに基づく物理リソースブロックペアの所定の数に設定することができる。いくつかの場合、基地局105-aは、改善されたeMPDCCH波形を有するようにePDCCHを調整することによって、PDCCHフレーム構造を構成することができる。既存のPDCCHフレーム構造では、PDCCHは1つのサブフレームを占有し、2セットの物理リソースブロックペア

10

20

30

40

50



をサポートし得る。各セットは、2個、4個、または8個の物理リソースブロックペアを含み得る。1つの物理リソースブロックペアは、4個の制御チャンネル要素を輸送することができる。したがって、既存のPDCCHは、セット当たり全体で16個の制御チャンネル要素を輸送することができ、これは、たとえば-14dBという目標SNR値および64というアグリゲーションレベルを満たさないことがある。

#### 【0063】

いくつかの例では、それらの2セットのサイズを拡大するようにPDCCHのサイズを構成して、各セットが32個の物理リソースブロックペアをサポートできるようにすることによって、目標のSNR値およびアグリゲーションレベルを達成することができる。結果として、32個の物理リソースブロックペアは、128個の制御チャンネル要素を輸送することができる。いくつかの例では、128個の制御チャンネル要素は、アグリゲーションレベル64の2つの候補をサポートすることができる。2つのセットが存在するので、eMPDCCHは、最大で4つの、アグリゲーションレベル64の候補をサポートすることができる。基地局105-aは、UE115-aおよびUE115-bにカバレッジを拡張するために、構成されたPDCCH(すなわち、eMPDCCH)を利用することができる。

#### 【0064】

UE115-aおよびUE115-bは、通信リンク290を介して、基地局105-aからデータフレームにおいて、符号化された制御信号を受信し得る。たとえば、UE115-aは、送信機会240の間に、符号化された制御信号を含むデータフレームを受信し得る。UE115-aは、送信機会205の間に第1の符号化された制御信号を含む第1のデータフレームを受信し、送信機会235の間に第2の符号化された制御信号を含む第2のデータフレームを受信し得る。符号化された制御信号を受信した後で、UE115-aおよびUE115-bは、データフレームの構造を決定するために制御信号を復号し得る。UE115-aまたはUE115-bは、符号化された制御信号がダウンリンクサブフレームの間に受信されると特定し得る。ダウンリンクサブフレームは、符号化された制御信号と関連付けられるデータフレームの中で最初に存在するダウンリンクサブフレームであり得る。UE115-aまたはUE115-bは、データフレームの中で最初に存在するダウンリンクサブフレームの中の符号化された制御信号を復号し得る。

#### 【0065】

UE115-aは特定のタイプのUEであることがあり、UE115-bは一般的なタイプのUEであることがある。いくつかの例では、UE115-aは、UE115-aが一般的なタイプのUE(たとえば、レガシーUE)であることに基づいて、符号化された制御信号の共通部分を復号し得る。たとえば、UE115-aは、データフレームの第1のサブフレームの中の共通部分のPDCCHを復号し得る。共通部分の復号されたPDCCHは、UE115-aにデータフレームの構造を示し得る。UE115-bは代わりに、UE115-bが特定のタイプのUE(たとえば、MuLTEFireネットワークの中のIoTデバイス)であることに基づいて、制御信号の共通部分およびデバイス固有部分を復号し得る。いくつかの場合、カバレッジ拡張(CE)モードにあるUEは、データフレームのフレーム構造のための共通シグナリングを抽出するために、共通部分の共通拡張マシンタイプPDCCH(CeMPDCCH)を復号し得る。結果として、UE115-bは、復号に基づいて、データフレームの構造ならびにデータフレームの間のアップリンクグラントおよびダウンリンクグラントを知り得る。

#### 【0066】

いくつかの例では、UE115-aは、送信機会205の間にデータフレームを受信し得る。UE115-aにおける受信されたデータフレームは、サブフレーム0 210、サブフレーム1 215、およびダウンリンクサブフレーム反復部分220を含み得る。いくつかの場合、サブフレーム0 210はフレームの共通部分であり得る。UE115-aは、送信機会205のためのデータフレームの中で最初に存在するダウンリンクサブフレームであるダウンリンクサブフレームであり得る、サブフレーム0 210を復号し得る。サブフレーム0 210は、PDCCHおよびCeMPDCCHを含み得る。CeMPDCCHは、UE115-aのためのデータフレームの構造を示し得る。データフレームの構造は、ダウンリンクまたはアップリンクサブフレーム、

10

20

30

40

50

特別なフレームなどの量をUE115-aに示し得る。PDCCHは、システム200における効率的なデータ送信をサポートし得る。いくつかの場合、PDCCHはデータ制御情報(DCI)メッセージを輸送し得る。DCIメッセージは、UE115-aのためのリソース割当ておよび他の制御情報を含み得る。たとえば、DCIメッセージは、UE115-aに割り振られるリソースブロックグループを示すビットマップを含み得る。リソースブロックグループは、物理リソースブロックのセットを含み得る。物理リソースブロックは、送信または受信のための所定の長さの時間に対するサブキャリアの量をUE115-aに示し得る。

【0067】

サブフレーム1 215は、デバイス固有部分サブフレームであり得る。UE115-aは、UE115-aの能力(たとえば、UE115-aがUE固有のタイプであるかどうか)に基づいて、サブフレーム1 215を復号し得る。サブフレーム1 215は、PDCCHおよびeMPDCCHを含み得る。いくつかの例では、サブフレーム1 215は、送信機会205のためのデータフレームの中で2番目に存在するダウンリンクサブフレームである後続のダウンリンクサブフレームであり得る。サブフレーム1 215のPDCCHはまた、システム200における効率的なデータ送信をサポートし得る。PDCCHは、UE115-aのためのリソース割当ておよび他の制御情報を含む、DCIメッセージを輸送し得る。サブフレーム1 215のeMPDCCHは、UE115-aのためのアップリンクグラントおよびダウンリンクグラントを示す情報を含み得る。

【0068】

UE115-aは、第1の送信機会の間の複数のダウンリンクサブフレームの間に、共有データ信号を受信し得る。いくつかの例では、共有データ信号は、ダウンリンクサブフレーム反復部分220において受信され得る。ダウンリンクサブフレーム反復部分220は、ダウンリンクサブフレームの間に発生する共有データ信号の反復的な送信の量を含み得る。たとえば、ダウンリンクサブフレーム反復部分220は、PDSCCHを輸送する2つのサブフレームを含み得る。

【0069】

いくつかの例では、基地局105は、送信機会235の間に共有データ信号を送信し続けることを決定し得る。いくつかの場合、UE115-aは、共有データ信号が後続の送信機会の間に受信され続けるべきであると決定し得る。たとえば、UE115-aは、共有データ信号が送信機会235の間に受信され続けるべきであると決定し得る。UE115-aは、送信機会235の間に共有データ信号を受信し続け得る。UE115-aは、送信機会235の間に第2のデータフレームを受信し得る。いくつかの例では、送信機会205は、送信機会235とは異なる時間長を有し得る。代わりに、送信機会205および送信機会235は、同じ時間長を有し得る。

【0070】

第2のデータフレームは、サブフレーム0 240およびダウンリンクサブフレーム反復部分220-aを含み得る。サブフレーム0 240は、PDCCHおよびCeMPDCCHを含み得る。サブフレーム0 210と同様に、PDCCHは、UE115-aのためのリソース割当ておよび他の制御情報を含む、DCIメッセージを輸送し得る。サブフレーム0 240のCeMPDCCHは、UE115-aのためのアップリンクグラントおよびダウンリンクグラントを示し得る。

【0071】

UE115-aは、サブフレーム0 240のCeMPDCCHの中のトリガビット245を復号し得る。トリガビット245は、共有データ信号の継続的な送信が行われるべきであることをUE115-aに示し得る。結果として、UE115-aは、ダウンリンクサブフレーム(すなわち、サブフレーム0 240)の間に、制御信号の共通部分(すなわち、CeMPDCCH)とともにトリガビット245を受信し得る。たとえば、UE115-bは、サブフレーム0 240のトリガビット245を復号したに基づいて、ダウンリンクサブフレーム反復部分220-aを受信し得る。ダウンリンクサブフレーム反復部分220-aは、PDSCCHを輸送する1つまたは複数のサブフレームを含み得る。

【0072】

UE115-bは、送信機会240の間にデータフレームを受信し得る。送信機会240のデータフレームは、サブフレーム0 245、サブフレーム1 250、ダウンリンクサブフレーム反復

10

20

30

40

50

部分255、特別サブフレーム260、およびアップリンクサブフレーム265を含み得る。UE 115-bは、送信機会240のためのデータフレームの中で最初に存在するダウンリンクサブフレームであるダウンリンクサブフレームであり得る、サブフレーム0 245を復号し得る。サブフレーム0 245は、PDCCHおよびCeMPDCCHを含み得る。PDCCHは、システム200における効率的なデータ送信をサポートし得る。

【0073】

いくつかの場合、PDCCHはDCIメッセージを輸送し得る。DCIメッセージは、UE 115-bのためのリソース割当ておよび他の制御情報を含み得る。たとえば、DCIメッセージは、UE 115-bに割り振られるリソースブロックグループを示すビットマップを含み得る。リソースブロックグループは、物理リソースブロックのセットを含み得る。物理リソースブロックは、送信または受信のための所定の長さの時間に対するサブキャリアの量をUE 115-bに示し得る。代わりに、CeMPDCCHは、UE 115-bのためのデータフレームの構造を示し得る。データフレームの構造は、ダウンリンクまたはアップリンクサブフレーム、特別なフレームなどの量をUE 115-bに示し得る。

【0074】

サブフレーム1 250は、デバイス固有部分サブフレームであり得る。UE 115-bは、UE 115-bの能力(たとえば、UE 115-bがUE固有のタイプであるかどうか)に基づいて、サブフレーム1 250を復号し得る。いくつかの場合、UE 115-b(たとえば、レガシーUE)は、SF 1250の中のPDCCHを復号し得る。基地局105-aは、アップリンクグラントおよびダウンリンクグラント(すなわち、レガシーPDSCHリソースのためのレガシーグラント)を送信し得る。いくつかの場合、グラントは、サブフレーム(すなわち、SF 1250)において後続のeMPDCCHとは異なる物理リソースブロックの中に位置し得る。ダウンリンクサブフレーム反復部分(DL SF Repetition)255のサブフレームに続いて、レガシーUEのためのPDCCHは以前のサブフレームを多重化し得る。たとえば、PDCCHに対するOFDMシンボルの第1のセット(たとえば、OFDMシンボル1~3)およびPDCCHに対するOFDMシンボルの第2のセット(たとえば、OFDMシンボル4~14)。結果として、CEモードのUEのためのスケジューリングされたPDSCHおよびレガシーモードのUEのためのスケジューリングされたPDSCHは、異なる物理リソースブロックに配置される。

【0075】

いくつかの場合、UE 115-bは、共通タイプのUEであることがあり、サブフレーム1 250を受信または復号することが可能ではないことがある。サブフレーム1 215は、PDCCHおよびeMPDCCHを含み得る。いくつかの例では、サブフレーム1 215は、送信機会240のためのデータフレームの中で2番目に存在するダウンリンクサブフレームである後続のダウンリンクサブフレームであり得る。サブフレーム1 250のPDCCHはまた、システム200における効率的なデータ送信をサポートし得る。PDCCHは、UE 115-aのためのリソース割当ておよび他の制御情報を含む、DCIメッセージを輸送し得る。サブフレーム1 250のeMPDCCHは、UE 115-aのためのアップリンクグラントおよびダウンリンクグラントを示す情報を含み得る。

【0076】

UE 115-aは、送信機会240の間の複数のダウンリンクサブフレームの間に、共有データ信号を受信し得る。いくつかの例では、共有データ信号は、ダウンリンクサブフレーム反復部分255において受信され得る。ダウンリンクサブフレーム反復部分255は、ダウンリンクサブフレームの間に発生する共有データ信号のある量の反復的な送信を含み得る。たとえば、ダウンリンクサブフレーム反復部分255は、PDSCHを輸送する2つのサブフレームを含み得る。

【0077】

特別サブフレーム260は3つのフィールドを含み得る。第1のフィールドはダウンリンクパイロットタイムスロットであることがあり、第2のフィールドはガード期間であることがあり、第3のフィールドはアップリンクパイロットタイムスロットであることがある。いくつかの場合、特別サブフレーム260の1つまたは複数のフィールドは、長さが設定可

10

20

30

40

50

能であることがある。特別サブフレーム260は長さサイズの閾値を有し得る。たとえば、特別サブフレーム260は1ミリ秒(ms)という長さサイズの閾値を有し得る。加えて、送信機会240のデータフレームのアップリンクサブフレーム265は、アップリンク送信のための1つまたは複数のアップリンクサブフレームを含み得る。UE115-bは、アップリンクサブフレーム265のうちの少なくとも1つの間にACK信号を送信し得る。いくつかの場合、UE115-bは、サブフレーム0 245のCeMPDCCHの中の指示に基づいて、アップリンクサブフレーム265のうちの少なくとも1つの間にACK信号を送信し得る。

【0078】

UE115-aまたはUE115-bはまた、制御信号のデバイス固有部分(たとえば、eMPDCCH)に基づいて、データフレームのアップリンクサブフレームの間のPUSCHの反復的な送信の量を送信し得る。いくつかの例では、UE115-aまたはUE115-bは、システム情報ブロックをスケジューリングし、スケジューリングされたシステム情報ブロックに対する反復の回数を示し得る。

【0079】

図3は、本開示の態様による、MuLTEfireカバレッジ拡張のためのPDCCHおよびHARQフィードバックをサポートするデータフレーム構造300の例を示す。データフレーム構造300は、送信機会305の間の送信または受信のためのデータフレームであり得る。データフレーム構造300は、制御信号とも関連付けられ得る。いくつかの例では、データフレーム構造300は、ある量のダウンリンクサブフレームバーストおよびアップリンクサブフレームバーストを含み得る。

【0080】

データフレーム構造300は、サブフレーム0 310、ダウンリンクサブフレーム反復部分315、特別サブフレーム320、アップリンクサブフレーム325を含み得る。いくつかの場合、サブフレーム0 310は、共通部分およびデバイス固有部分を含み得る。共通部分は、データフレームの構造をUE(たとえば、UE115)に示し得る。加えて、デバイス固有部分は、送信機会305の間のアップリンクグラントおよびダウンリンクグラントを示し得る。いくつかの場合、サブフレーム0 310は、データフレーム構造300の最初に存在するダウンリンクサブフレームであるダウンリンクサブフレームであり得る。データフレーム構造300はまた、CeMPDCCHを介して構成可能であり得る。

【0081】

ダウンリンクサブフレーム反復部分315は、共有データ信号を含み得る。たとえば、共有データ信号はPDSCCHであり得る。特別サブフレーム320は3つのフィールドを含み得る。第1のフィールドはダウンリンクパイロットタイムスロットであることがあり、第2のフィールドはガード期間であることがあり、第3のフィールドはアップリンクパイロットタイムスロットであることがある。いくつかの場合、特別サブフレーム320の1つまたは複数のフィールドは、長さが設定可能であることがある。特別サブフレーム320は長さサイズの閾値を有し得る。たとえば、特別サブフレーム320は1msという長さサイズの閾値を有し得る。アップリンクサブフレーム325は、アップリンク送信のためのある量のサブフレームを含み得る。いくつかの場合、アップリンクサブフレーム325は、共有データ信号の反復的な送信を含み得る。たとえば、アップリンクサブフレーム325は各々、PUSCHを

【0082】

いくつかの例では、データフレーム構造300は基地局(たとえば、基地局105)によって構成可能であり得る。データフレーム構造300は、MuLTEfireカバレッジ拡張のためのPDCCHおよびHARQフィードバックをサポートするように構成可能であり得る。データフレーム構造300は、1つまたは複数の構成パラメータに基づいて構成可能であり得る。たとえば、構成パラメータは、限定はされないが、開始サブフレーム、ダウンリンクサブフレームの量 $N_D$ 、アップリンクサブフレームの量 $N_U$ 、および送信機会の時間長を含み得る。ある場合には、データフレーム構造300は、送信機会305の時間長に基づいて構成可能であり得る。たとえば、送信機会305は時間長が8msであり得るので、データフレーム構

10

20

30

40

50

造300のサブフレームは、8msの時間長に基づいて構成され得る。代わりに、送信機会305は時間長が10msであり得るので、データフレーム構造300は、10msの時間長に基づいて構成され得る。

【0083】

図4Aおよび図4Bは、本開示の態様による、MuLTEfireカバレッジ拡張のためのPDCCHおよびHARQフィードバックをサポートするデータフレーム構造の例を示す。図4Aのデータフレーム構造400-aは、送信機会405の間の送信または受信のためのデータフレームであり得る。データフレーム構造400-aは、制御信号とも関連付けられ得る。いくつかの例では、データフレーム構造400-aは、いくつかのダウンリンクサブフレームバーストおよびアップリンクサブフレームバーストを含み得る。データフレーム構造400-aは、送信機会内での反復であり得る。いくつかの場合、データフレーム構造400-aは、サブフレーム0410、ダウンリンクサブフレーム反復415、特別サブフレーム420、およびアップリンクサブフレーム425を含み得る。

10

【0084】

サブフレーム0410は、PDCCH、CeMPDCCH、およびeMPDCCHを含み得る。PDCCHは、効率的なデータ送信をサポートし得る。いくつかの場合、PDCCHはDCIメッセージを輸送し得る。DCIメッセージは、UEのためのリソース割当ておよび他の制御情報を含み得る。たとえば、DCIメッセージは、UEに割り振られるリソースブロックグループを示すビットマップを含み得る。リソースブロックグループは物理リソースブロックのセットを含み得る。物理リソースブロックは、送信または受信のための所定の長さの時間に対するサブキャリアの量をUEに示し得る。代わりに、CeMPDCCHはデータフレームの構造を示し得る。eMPDCCHはまた、データフレーム構造400-aの送信機会405の間のアップリンクグラントおよびダウンリンクグラントを示し得る。結果として、UEは、データフレーム構造400-aのデータフレームの中のダウンリンクサブフレームおよびアップリンクサブフレームの数を認識していることがある。加えて、eMPDCCHの中の指示が、データフレームにおける特定のサブフレームの開始位置を特定することがある。たとえば、UEは、eMPDCCHにおいて提供される指示に基づいて、アップリンクサブフレーム425の開始位置を特定し得る。

20

【0085】

ダウンリンクサブフレーム反復415は、いくつかの共有データ信号反復を含み得る。たとえば、データフレーム構造400-aのダウンリンクサブフレーム反復415は、PDSCHを含む4つのサブフレームを含み得る。特別サブフレーム420は3つのフィールドを含み得る。第1のフィールドはダウンリンクパイロットタイムスロットであることがあり、第2のフィールドはガード期間であることがあり、第3のフィールドはアップリンクパイロットタイムスロットであることがあり、いくつかの場合、特別サブフレーム420の1つまたは複数のフィールドは、長さが設定可能であることがあり、特別サブフレーム420は長さサイズの閾値を有し得る。たとえば、特別サブフレーム420は1msという長さサイズの閾値を有し得る。

30

【0086】

加えて、送信機会405と関連付けられるデータフレームのアップリンクサブフレーム425は、アップリンク送信のための1つまたは複数のアップリンクサブフレームを含み得る。いくつかの場合、ACK信号は、アップリンクサブフレーム425の少なくとも1つのアップリンクサブフレームの間に送信され得る。いくつかの場合、ACK信号は、サブフレーム0410の間にCeMPDCCH上で搬送される指示に基づいて、アップリンクサブフレーム425の少なくとも1つのアップリンクサブフレームの間に送信され得る。アップリンクサブフレーム425はまた、eMPDCCH上で搬送される情報(たとえば、制御情報)に基づく、データフレームのアップリンクサブフレーム425の間のPUSCHの反復的な送信の量の送信と関連付けられ得る。

40

【0087】

図4Bのデータフレーム構造400-bは、2つの送信機会(すなわち、送信機会445および送

50

信機会475)の間の送信または受信のためのデータフレームであり得る。データフレーム構造400-bは、制御信号とも関連付けられ得る。いくつかの例では、データフレーム構造400-bは、ある量のダウンリンクサブフレームバーストおよびアップリンクサブフレームバーストを含み得る。データフレーム構造400-bは、送信機会間での反復のスケジュールと関連付けられ得る。

【0088】

データフレーム構造400-bは、サブフレーム0 450、サブフレーム1 455、ダウンリンクサブフレーム反復部分460、特別サブフレーム465、およびアップリンクサブフレーム470を含み得る。いくつかの場合、サブフレーム0 450はデータフレームの共通部分であり得る。サブフレーム0 450は、送信機会445のためのデータフレームの中で最初に存在するダウンリンクサブフレームであり得るダウンリンクサブフレームであり得る。サブフレーム0 450は、PDCCHおよびCeMPDCCHを含み得る。PDCCHは、効率的なデータ送信をサポートし得る。

10

【0089】

いくつかの場合、PDCCHはDCIメッセージを輸送し得る。DCIメッセージは、リソース割当ておよび他の制御情報を含み得る。たとえば、DCIメッセージは、UEに割り振られるリソースブロックグループを示すビットマップを含み得る。リソースブロックグループは物理リソースブロックのセットを含み得る。物理リソースブロックは、送信または受信のための所定の長さの時間に対するサブキャリアの量をUEに示し得る。代わりに、CeMPDCCHはデータフレームの構造を示し得る。データフレームの構造は、ダウンリンクサブフレームまたはアップリンクサブフレーム、特別なフレームなどの量を示し得る。

20

【0090】

サブフレーム1 455は、デバイス固有部分サブフレームであり得る。サブフレーム1 455は、UEの能力(たとえば、UEがUE固有のタイプであるかどうか)に基づいて復号され得る。いくつかの場合、サブフレーム1 455は、PDCCHおよびeMPDCCHを含み得る。いくつかの例では、サブフレーム1 455は、送信機会445のためのデータフレームの中で2番目に存在するダウンリンクサブフレームであり得る後続のダウンリンクサブフレームであり得る。いくつかの例では、サブフレーム1 455は、送信機会445のためのデータフレームの任意の後続のダウンリンクサブフレームであり得る。サブフレーム1 455のPDCCHはまた、効率的なデータ送信をサポートし得る。サブフレーム1 455のeMPDCCHは、アップリンクグラントおよびダウンリンクグラントを示す情報を含み得る。

30

【0091】

ダウンリンクサブフレーム反復部分460は、送信機会445の間の複数のダウンリンクサブフレームの間に、共有データ信号を輸送し得る。ダウンリンクサブフレーム反復部分460は、ダウンリンクサブフレームの間に発生する共有データ信号のある量の反復的な送信を含み得る。たとえば、ダウンリンクサブフレーム反復部分460は、PDSCHを輸送する2つのサブフレームを含み得る。いくつかの場合、データフレーム構造400-bは、共有データ信号が後続の送信機会(すなわち、送信機会475)の間に受信され続けるべきであることを示す情報を含み得る。いくつかの例では、この情報はサブフレーム0 450またはサブフレーム1 455の中で符号化され得る。

40

【0092】

特別サブフレーム465は3つのフィールドを含み得る。第1のフィールドはダウンリンクパイロットタイムスロットであることがあり、第2のフィールドはガード期間であることがあり、第3のフィールドはアップリンクパイロットタイムスロットであることがある。いくつかの場合、特別サブフレーム465の1つまたは複数のフィールドは、長さが設定可能であることがある。特別サブフレーム465は長さサイズの閾値を有し得る。たとえば、特別サブフレーム465は1msという長さサイズの閾値を有し得る。

【0093】

加えて、送信機会445のデータフレームのアップリンクサブフレーム470は、アップリンク送信のための1つまたは複数のアップリンクサブフレームを含み得る。いくつかの場

50

合、ACK/NAK信号は、アップリンクサブフレーム470の少なくとも1つのアップリンクサブフレームの間に送信され得る。いくつかの場合、ACK/NAK信号は、サブフレーム0 450においてCeMPDCCH上で搬送される指示に基づいて、アップリンクサブフレーム470の少なくとも1つのアップリンクサブフレームの間に送信され得る。アップリンクサブフレーム470はまた、制御信号のデータフレームベースのeMPDCCHのアップリンクサブフレームの間の、PUSCHの反復的な送信の量の送信と関連付けられ得る。

【0094】

データフレーム構造400-bは、送信機会間での反復のスケジュールと関連付けられ得る。結果として、第2のデータフレームは、基地局によって送信され、UEによって受信され得る。第2のデータフレームは、送信機会475と関連付けられ得る。第2のデータフレームは、サブフレーム0 480およびダウンリンクサブフレーム反復部分460-aを含み得る。いくつかの例では、送信機会445は、送信機会445とは異なる時間長を有し得る。代わりに、送信機会445および送信機会475は、同じ時間長を有し得る。

10

【0095】

サブフレーム0 480は、PDCCHおよびCeMPDCCHを含み得る。サブフレーム0 450と同様に、PDCCHは、リソース割当ておよび他の制御情報を含むDCIメッセージを輸送し得る。サブフレーム0 480のCeMPDCCHは、アップリンクグラントおよびダウンリンクグラントを示し得る。加えて、または代わりに、サブフレーム0 480はCeMPDCCHの中にトリガビット480を含み得る。トリガビット480は、共有データ信号の継続的な送信が行われるべきであることを示し得る。たとえば、共有データ信号の継続的な送信は、ダウンリンクサブフレーム反復部分460と関連付けられるPDSCH送信を含み得る。結果として、ダウンリンクサブフレーム反復部分460-aは、共有データ信号(すなわち、PDSCH)の継続的な送信を含み得る。

20

【0096】

図5は、本開示の態様による、MuLTEfireカバレッジ拡張のためのPDCCHおよびHARQフィードバックをサポートするデータフレーム構造500の例を示す。いくつかの例では、データフレーム構造500は、ダウンリンクの多いトラフィックのためのHARQスケジューリングと関連付けられ得る。データフレーム構造500は、送信機会505の間のデータフレーム送信と関連付けられ得る。データフレームは、eMPDCCHサブフレーム510、ダウンリンクPDSCHサブフレーム反復515、およびアップリンクサブフレーム520を含み得る。eMPDCCHサブフレーム510は、データフレームの送信機会505の間のアップリンクグラントおよびダウンリンクグラントを示し得る。いくつかの例では、eMPDCCHサブフレーム510は、ACK/NAKメッセージ命令525に基づいて、UEがアップリンクサブフレームに対してACK/NAKメッセージ命令530を送信し得る、後続のデータフレームのアップリンクサブフレームを示し得る。ACK/NAKメッセージ命令530は、アップリンクサブフレームにおいてACK/NAKメッセージを送信するために、位置(たとえば、データフレームの中のどのサブフレームか)をUEに示し得る。

30

【0097】

ダウンリンクPDSCHサブフレーム反復515は、8個のダウンリンクサブフレームを含み得る。いくつかの例では、UEは279.3kbpsというダウンリンクピークレートを有し得る。目標SNR閾値を満たすために、データフレームは8個のダウンリンクサブフレームを含み得る。ダウンリンクPDSCHサブフレーム反復515の各サブフレームは、PDSCHと関連付けられ得る。いくつかの場合、ダウンリンクPDSCHサブフレーム反復515の中のダウンリンクサブフレームの数は、eMPDCCHサブフレーム510に基づいて構成可能であり得る。

40

【0098】

送信機会545の後続のデータフレームにおいて、ACK/NAKメッセージ命令530がアップリンクサブフレーム560の間に送信され得る。いくつかの場合、ACK/NAKメッセージ命令525は、UEと関連付けられる処理遅延(たとえば、12ms)により、後続のデータフレームにおいて送信され得る。加えて、後続のデータフレームは、eMPDCCHサブフレーム

50

550、ダウンリンクPDSCHサブフレーム反復555、もしくはアップリンクサブフレーム560、またはこれらの任意の組合せも含み得る。

【0099】

図6は、本開示の態様による、MuLTEfireカバレッジ拡張のためのPDCCHおよびHARQフィードバックをサポートするデータフレーム構造600の例を示す。いくつかの例では、データフレーム構造600は、アップリンクの多いトラフィックのためのHARQスケジューリングと関連付けられ得る。データフレーム構造600は、送信機会605の間のデータフレーム送信と関連付けられ得る。データフレームは、eMPDCCHサブフレーム610、サブフレーム615、およびアップリンクPUSCHサブフレーム反復620を含み得る。eMPDCCHサブフレーム610は、データフレームの送信機会605の間のアップリンクグラントおよびダウンリンクグラントを示し得る。いくつかの例では、eMPDCCHサブフレーム610と関連付けられるダウンリンクサブフレームは、ダウンリンクトラフィックに対するACK/NAKメッセージ命令を送信するための、データフレームにおけるアップリンクサブフレームの位置を示し得る。アップリンクトラフィックについて、ACK/NAKは非同期HARQを介して送信され得る。いくつかの場合、データフレーム構造600は、eMPDCCHサブフレームの中の近いうちに受信するダウンリンク割当てインデックス(DAI)ビットの中のDAIビットを介したシグナリングを含み得る。

【0100】

いくつかの例では、eMPDCCHサブフレーム610と関連付けられるダウンリンクサブフレームは、UEがアップリンクサブフレームに対してACK/NAKメッセージ命令625を送信し得る、データフレームのアップリンクサブフレームを示し得る。たとえば、この指示は、後続のデータフレームの中のアップリンクPUSCHサブフレーム反復の最後から2番目のサブフレームにおいて符号化され得る。サブフレーム615は特別サブフレームであり得る。特別サブフレームは、長さが等しい2つの半フレームを含むことがあり、各半フレームは所定の数のスロット(たとえば、3つの特別フィールドに加えて10スロットまたは8スロット)を含む。3つの特別フィールドは、ダウンリンクパイロットタイムスロット、ガード期間、およびアップリンクパイロットタイムスロットを含み得る。各スロットは長さが0.5msであり得る。いくつかの例では、特別フレームの中の3つのフィールドの長さは、基地局によって選択されたアップリンク/ダウンリンク構成に基づき得る。しかしながら、3つのフィールドの全体の長さは1msである。

【0101】

アップリンクPUSCHサブフレーム反復620は、8個のアップリンクサブフレームを含み得る。いくつかの例では、UEは25.6kbps/インターレースという、インターレース当たりのアップリンクピークレートを有し得る。目標SNR閾値を満たすために、データフレームは8個のアップリンクサブフレームを含み得る。アップリンクPUSCHサブフレーム反復620の各サブフレームは、PUSCHと関連付けられ得る。いくつかの場合、アップリンクPUSCHサブフレーム反復620の中のアップリンクサブフレームの数は、eMPDCCHサブフレーム610に基づいて構成可能であり得る。

【0102】

送信機会645の後続のデータフレームにおいて、ACK/NAKメッセージ630が送信機会645のeMPDCCHサブフレーム650において送信され得る。いくつかの場合、ACK/NAKメッセージ630は、UEと関連付けられる処理遅延により、後続のデータフレームにおいて、たとえばUL PUSCH SF反復660のサブフレームにおいて送信され得る。加えて、後続のデータフレームは同様に、eMPDCCHサブフレーム650、サブフレーム655、およびUL PUSCH SF反復660を含み得る。

【0103】

図7は、本開示の態様による、MuLTEfireカバレッジ拡張のためのPDCCHおよびHARQフィードバックをサポートするワイヤレスデバイス705のブロック図700を示す。ワイヤレスデバイス705は、図1を参照して説明されたような基地局105の態様の例であり得る。ワイヤレスデバイス705は、受信機710と、基地局カバレッジマネージャ715と、送信

10

20

30

40

50



機720とを含み得る。ワイヤレスデバイス705はプロセッサも含み得る。これらの構成要素の各々は、(たとえば、1つまたは複数のバスを介して)互いに通信していることがある。

【0104】

受信機710は、パケット、ユーザデータ、または様々な情報チャネルと関連付けられる制御情報(たとえば、制御チャネル、データチャネル、およびIoTまたはUEデバイスに関する情報など)などの情報を受信し得る。情報は、デバイスの他の構成要素に渡され得る。受信機710は、図10を参照して説明されるトランシーバ1035の態様の例であり得る。

【0105】

基地局カバレッジマネージャ715は、受信デバイスのための共通部分を含む制御信号を符号化し、共通部分がデータフレームの構造を示し、制御信号がさらに特定の受信デバイスのためのデバイス固有部分を含み、デバイス固有部分が特定の受信デバイスのためのデータフレームの間のアップリンクグラントおよびダウンリンクグラントを示し、データフレームの中で最初に存在するダウンリンクサブフレームであるダウンリンクサブフレームを割り当て、第1の送信機会の間に符号化された制御信号を送信することができ、制御信号の少なくとも共通部分は、選択されたダウンリンクサブフレームの間に送信される。

【0106】

送信機720は、デバイスの他の構成要素によって生成された信号を送信し得る。いくつかの例では、送信機720は、トランシーバモジュールにおいて受信機710と併置され得る。たとえば、送信機720は、図10を参照して説明されるトランシーバ1035の態様の例であり得る。送信機720は、単一のアンテナを含むことがあり、またはアンテナのセットを含むことがある。送信機720は、データフレーム内のサブフレームの間に符号化された制御信号を送信し得る。

【0107】

図8は、本開示の態様による、MuLTEfireカバレッジ拡張のためのPDCCHおよびHARQフィードバックをサポートするワイヤレスデバイス805のブロック図800を示す。ワイヤレスデバイス805は、図1および図7を参照して説明されるワイヤレスデバイス805または基地局105の態様の例であり得る。ワイヤレスデバイス805は、受信機810と、基地局カバレッジマネージャ815と、送信機820とを含み得る。ワイヤレスデバイス805はプロセッサも含み得る。これらの構成要素の各々は、(たとえば、1つまたは複数のバスを介して)互いに通信していることがある。

【0108】

受信機810は、パケット、ユーザデータ、または様々な情報チャネルと関連付けられる制御情報(たとえば、制御チャネル、データチャネル、およびIoTまたはUEデバイスに関する情報など)などの情報を受信し得る。情報は、デバイスの他の構成要素に渡され得る。受信機810は、図10を参照して説明されるトランシーバ1035の態様の例であり得る。

【0109】

基地局カバレッジマネージャ815は、図7を参照して説明される基地局カバレッジマネージャ715の態様の例であり得る。基地局カバレッジマネージャ815は、符号化構成要素825、サブフレーム選択構成要素830、および送信機会構成要素835を含む。

【0110】

符号化構成要素825は、受信デバイスのための共通部分を含む制御信号を符号化することができ、共通部分はデータフレームの構造を示し、制御信号はさらに特定の受信デバイスのためのデバイス固有部分を含み、デバイス固有部分は特定の受信デバイスのためのデータフレームの間のアップリンクグラントおよびダウンリンクグラントを示す。いくつかの例では、制御信号のデバイス固有部分は、データフレームのダウンリンクサブフレームまたはアップリンクサブフレームの間に発生する、共有データ信号の反復的な送信の量を示す。いくつかの例では、制御信号の共通部分は、受信デバイスがその間に肯定応答(ACK)信号を送信すべきであるデータフレームのアップリンクサブフレームを特定する。いくつかの例では、制御信号は、拡張マシントイプ物理ダウンリンク制御チャネル(eMPDCCH)である。加えて、または代わりに、共通部分およびデバイス固有部分は、物理ダウンリン

10

20

30

40

50

ク制御チャネル(PDCCH)、拡張マシントイプPDCCH(eMPDCCH)、および共通eMPDCCH(CeMPDCCH)のうちの少なくとも1つ、またはこれらの組合せを含む。

【0111】

サブフレーム選択構成要素830は、データフレームの中で最初に存在するダウンリンクサブフレームであるダウンリンクサブフレームを割り当て得る。いくつかの例では、サブフレーム選択構成要素830は、第1の送信機会の時間長に基づいて、データフレームのダウンリンクサブフレームまたはアップリンクサブフレームの量を決定し得る。代わりに、サブフレーム選択構成要素830は、サブフレーム構成パラメータに基づいて、データフレームのダウンリンクサブフレームまたはアップリンクサブフレームの量を決定し得る。

【0112】

送信機会構成要素835は、第1の送信機会の間に符号化された制御信号を送信することができ、制御信号の少なくとも共通部分は、選択されたダウンリンクサブフレームの間に送信される。いくつかの例では、送信機会構成要素835は、第1の送信機会の間の複数のダウンリンクサブフレームの間に、共有データ信号を送信し得る。送信機会構成要素835は、加えて、または代わりに、第2の送信機会の間のデータフレームの中で最初に存在するダウンリンクサブフレームであるダウンリンクサブフレームの間に、制御信号の共通部分とともにトリガビットを送信し得る。いくつかの例では、送信機会構成要素835は、第1の送信機会の間の複数のアップリンクサブフレームの間に、共有データ信号を受信し得る。共有データ信号はPDSCHまたはPUSCHを含む。

【0113】

送信機820は、デバイスの他の構成要素によって生成された信号を送信し得る。いくつかの例では、送信機820は、トランシーバモジュールの中で受信機810と併置され得る。たとえば、送信機820は、図10を参照して説明されるトランシーバ1035の態様の例であり得る。送信機820は、単一のアンテナを含むことがあり、またはアンテナのセットを含むことがある。

【0114】

図9は、本開示の態様による、MuLTEfireカバレッジ拡張のためのPDCCHおよびHARQフィードバックをサポートする基地局カバレッジマネージャ915のブロック図900を示す。基地局カバレッジマネージャ915は、図7および図8を参照して説明された基地局カバレッジマネージャ715または基地局カバレッジマネージャ815の態様の例であり得る。基地局カバレッジマネージャ915は、符号化構成要素920、サブフレーム選択構成要素925、送信機会構成要素930、信号継続構成要素935、トリガ構成要素940、サブフレーム決定構成要素945、SNR構成要素950、およびサブフレーム修正構成要素955を含み得る。これらのモジュールの各々は、(たとえば、1つまたは複数のバスを介して)互いと直接または間接的に通信し得る。

【0115】

符号化構成要素920は、受信デバイスのための共通部分を含む制御信号を符号化することができ、共通部分はデータフレームの構造を示し、制御信号はさらに特定の受信デバイスのためのデバイス固有部分を含み、デバイス固有部分は特定の受信デバイスのためのデータフレームの間のアップリンクグラントおよびダウンリンクグラントを示す。いくつかの例では、制御信号のデバイス固有部分は、データフレームのダウンリンクサブフレームまたはアップリンクサブフレームの間に発生する、共有データ信号の反復的な送信の量を示す。いくつかの例では、制御信号の共通部分は、受信デバイスがその間に肯定応答(ACK)信号を送信すべきであるデータフレームのアップリンクサブフレームを特定する。いくつかの例では、制御信号は、拡張マシントイプ物理ダウンリンク制御チャネル(eMPDCCH)である。加えて、または代わりに、共通部分およびデバイス固有部分は、物理ダウンリンク制御チャネル(PDCCH)、拡張マシントイプPDCCH(eMPDCCH)、および共通eMPDCCH(CeMPDCCH)のうちの少なくとも1つ、またはこれらの組合せを含む。

【0116】

サブフレーム選択構成要素925は、データフレームの中で最初に存在するダウンリンク

10

20

30

40

50

サブフレームであるダウンリンクサブフレームを割り当てる。いくつかの例では、サブフレーム選択構成要素830は、第1の送信機会の時間長に基づいて、データフレームのダウンリンクサブフレームまたはアップリンクサブフレームの量を決定し得る。代わりに、サブフレーム選択構成要素925は、サブフレーム構成パラメータに基づいて、データフレームのダウンリンクサブフレームまたはアップリンクサブフレームの量を決定し得る。

【0117】

送信機会構成要素930は、第1の送信機会の間に符号化された制御信号を送信することができ、制御信号の少なくとも共通部分は、選択されたダウンリンクサブフレームの間に送信される。いくつかの例では、送信機会構成要素835は、第1の送信機会の間の複数のダウンリンクサブフレームの間に、共有データ信号を送信し得る。送信機会構成要素835は、加えて、または代わりに、第2の送信機会の間のデータフレームの中で最初に存在するダウンリンクサブフレームであるダウンリンクサブフレームの間に、制御信号の共通部分とともにトリガビットを送信し得る。いくつかの例では、送信機会構成要素835は、第1の送信機会の間の複数のアップリンクサブフレームの間に、共有データ信号を受信し得る。共有データ信号はPDSCHまたはPUSCHを含む。

【0118】

信号継続構成要素935は、第1の送信機会の後の第2の送信機会の間に共有データ信号が送信され続けるべきであると決定し得る。いくつかの例では、信号継続構成要素935は、第1の送信機会の後の第2の送信機会の間に共有データ信号が受信され続けるべきであると決定し得る。トリガ構成要素940は、トリガビットを制御信号の共通部分と関連付け得る。いくつかの場合、トリガビットは、共有データ信号の継続的な送信を示し得る。いくつかの例では、トリガ構成要素940は、トリガビットを制御信号の共通部分と関連付け得る。いくつかの場合、トリガビットは、共有データ信号の継続的な受信を示し得る。

【0119】

サブフレーム決定構成要素945は、第1の送信機会の時間長に基づいて、データフレームのダウンリンクサブフレームまたはアップリンクサブフレームの量を決定し得る。いくつかの例では、データフレームのダウンリンクサブフレームまたはアップリンクサブフレームの量を決定することは、サブフレーム構成パラメータに基づき得る。SNR構成要素950は、SNR閾値を決定し、SNR閾値に基づいてダウンリンクサブフレームまたはアップリンクサブフレームの量を決定し得る。

【0120】

サブフレーム修正構成要素955は、データフレームのセットサイズを、アグリゲーションレベルに基づく物理リソースブロックペアの所定の数に設定することができる。いくつかの場合、物理リソースブロックペアの所定の数は32である。いくつかの場合、アグリゲーションレベルは64以上である。

【0121】

図10は、本開示の態様による、MuLTEfireカバレッジ拡張のためのPDCCHおよびHARQフィードバックをサポートするワイヤレスデバイス1005を含むシステム1000のブロック図を示す。ワイヤレスデバイス1005は、たとえば、図1、図7、および図8を参照して上で説明したように、ワイヤレスデバイス705、ワイヤレスデバイス805、または基地局105の構成要素の例であるか、またはそれを含み得る。ワイヤレスデバイス1005は、基地局カバレッジマネージャ1015と、プロセッサ1020と、メモリ1025と、ソフトウェア1030と、トランシーバ1035と、アンテナ1040と、ネットワーク通信マネージャ1045と、基地局通信マネージャ1050とを含む、通信を送信および受信するための構成要素を含む、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。これらの構成要素は、1つまたは複数のバス(たとえば、バス1010)を介して電子的に通信し得る。ワイヤレスデバイス1005は、1つまたは複数のUE115とワイヤレスに通信し得る。

【0122】

基地局カバレッジマネージャ1015は、たとえば図7、図8、および図9を参照して上で説明したように、基地局カバレッジマネージャ715、基地局カバレッジマネージャ815、

10

20

30

40

50

または基地局カバレッジマネージャ915の例であり得る。基地局カバレッジマネージャ1015は、受信デバイスのための共通部分を含む制御信号を符号化し、共通部分がデータフレームの構造を示し、制御信号がさらに特定の受信デバイスのためのデバイス固有部分を備え、デバイス固有部分が特定の受信デバイスのためのデータフレームの間のアップリンクグラントおよびダウンリンクグラントを示し、データフレームの中で最初に存在するダウンリンクサブフレームであるダウンリンクサブフレームを割り当て、第1の送信機会の間に符号化された制御信号を送信することができ、制御信号の少なくとも共通部分は、選択されたダウンリンクサブフレームの間に送信される。

【0123】

プロセッサ1020は、インテリジェントハードウェアデバイス(たとえば、汎用プロセッサ、デジタル信号プロセッサ(DSP)、中央処理ユニット(CPU)、マイクロコントローラ、特定用途向け集積回路(ASIC)、フィールドプログラマブルゲートアレイ(FPGA)、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構成要素、個別ハードウェア構成要素、またはそれらの任意の組合せ)を含み得る。いくつかの場合、プロセッサ1020は、メモリコントローラを使用して、メモリアレイを動作させるように構成され得る。他の場合には、メモリコントローラはプロセッサ1020の中に統合され得る。プロセッサ1020は、様々な機能(たとえば、MuLTEfireカバレッジ拡張のためのPDCCHおよびHARQフィードバックをサポートする機能またはタスク)を実行するためにメモリに記憶されたコンピュータ可読命令を実行するように構成され得る。

【0124】

メモリ1025は、ランダムアクセスメモリ(RAM)および読取り専用メモリ(ROM)を含み得る。メモリ1025は、実行されると、プロセッサに、本明細書で説明される様々な機能を実行させる命令を含む、コンピュータ可読のコンピュータ実行可能ソフトウェア1030を記憶し得る。いくつかの場合、メモリ1025は、特に、周辺構成要素またはデバイスとの相互作用などの、基本的なハードウェアおよび/またはソフトウェア動作を制御し得る基本入出力システム(BIOS)を含み得る。

【0125】

ソフトウェア1030は、MuLTEfireカバレッジ拡張のためのPDCCHおよびHARQフィードバックをサポートするためのコードを含む、本開示の態様を実装するためのコードを含み得る。ソフトウェア1030は、システムメモリまたは他のメモリなどの非一時的コンピュータ可読媒体内に記憶され得る。いくつかの場合、ソフトウェア1030は、プロセッサによって直接実行可能ではないことがあるが、(たとえば、コンパイルおよび実行されると)本明細書で説明される機能をコンピュータに実行させることがある。

【0126】

トランシーバ1035は、上で説明されたように、1つまたは複数のアンテナ、有線リンク、またはワイヤレスリンクを介して双方向に通信し得る。たとえば、トランシーバ1035は、ワイヤレストランシーバを表すことがあり、別のワイヤレストランシーバと双方向に通信することがある。トランシーバ1035はまた、パケットを変調して変調されたパケットを送信のためにアンテナに提供するための、またアンテナ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。いくつかの場合、ワイヤレスデバイスは、単一のアンテナ1040を含み得る。しかしながら、いくつかの場合、デバイスは、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であり得る複数のアンテナ1040を有し得る。

【0127】

ネットワーク通信マネージャ1045は、(たとえば、1つまたは複数の有線バックホールリンクを介して)コアネットワークとの通信を管理し得る。たとえば、ネットワーク通信マネージャ1045は、1つまたは複数のUE115などの、クライアントデバイスまたはIoTデバイスのためのデータ通信の転送を管理することができる。

【0128】

基地局通信マネージャ1050は、他の基地局105との通信を管理することがあり、他の基地局105と協調してUE115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

10

20

30

40

50

を含むことがある。たとえば、基地局通信マネージャ1050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に、UE115への送信のためのスケジューリングを協調させ得る。いくつかの例では、基地局通信マネージャ1050は、基地局105間で通信を行うために、Long Term Evolution (LTE)/LTE-Aワイヤレス通信ネットワーク技術内のX2インターフェースを提供し得る。

#### 【0129】

図11は、本開示の態様による、MuLTEfireカバレッジ拡張のためのPDCCHおよびHARQフィードバックをサポートするワイヤレスデバイス1105のブロック図1100を示す。ワイヤレスデバイス1105は、図1を参照して説明されたようなUE115の態様の例であり得る。ワイヤレスデバイス1105は、受信機1110と、UEカバレッジマネージャ1115と、送信機1120とを含み得る。ワイヤレスデバイス1105はプロセッサも含み得る。これらの構成要素の各々は、(たとえば、1つまたは複数のバスを介して)互いに通信していることがある。

10

#### 【0130】

受信機1110は、パケット、ユーザデータ、または様々な情報チャネル(たとえば、制御チャネル、データチャネル、およびIoTまたはUEデバイスに関する情報など)と関連付けられる制御情報などの情報を受信し得る。情報は、デバイスの他の構成要素に渡され得る。受信機1110は、図14を参照して説明されるトランシーバ1435の態様の例であり得る。

#### 【0131】

UEカバレッジマネージャ1115は、第1の送信機会の間に、共通部分およびデバイス固有部分を含むデータフレームにおいて、符号化された制御信号を受信し、データフレームの中で最初に存在するダウンリンクサブフレームであるダウンリンクサブフレームの間に符号化された制御信号を受信されると特定し、データフレームの中で最初に存在するダウンリンクサブフレームの中の符号化された制御信号を復号し得る。

20

#### 【0132】

送信機1120は、デバイスの他の構成要素によって生成された信号を送信し得る。いくつかの例では、送信機1120は、トランシーバモジュールの中で受信機1110と併置され得る。たとえば、送信機1120は、図14を参照して説明されるトランシーバ1435の態様の例であり得る。送信機1120は、単一のアンテナを含むことがあり、または送信機1120は、アンテナのセットを含むことがある。送信機1120は、データフレーム内のサブフレームの間に符号化された制御信号を送信し得る。

30

#### 【0133】

図12は、本開示の態様による、MuLTEfireカバレッジ拡張のためのPDCCHおよびHARQフィードバックをサポートするワイヤレスデバイス1205のブロック図1200を示す。ワイヤレスデバイス1205は、図1および図11を参照して説明されたような、ワイヤレスデバイス1105またはUE115の態様の例であり得る。ワイヤレスデバイス1205は、受信機1210と、UEカバレッジマネージャ1215と、送信機1220とを含み得る。ワイヤレスデバイス1205はプロセッサも含み得る。これらの構成要素の各々は、(たとえば、1つまたは複数のバスを介して)互いに通信していることがある。

#### 【0134】

受信機1210は、パケット、ユーザデータ、または様々な情報チャネル(たとえば、制御チャネル、データチャネル、およびIoTまたはUEデバイスに関する情報など)と関連付けられる制御情報などの情報を受信し得る。情報は、デバイスの他の構成要素に渡され得る。受信機1210は、図14を参照して説明されるトランシーバ1435の態様の例であり得る。

40

#### 【0135】

UEカバレッジマネージャ1215は、図11を参照して説明されるUEカバレッジマネージャ1215の態様の例であり得る。UEカバレッジマネージャ1215はまた、受信構成要素1225と、サブフレーム決定構成要素1230と、復号構成要素1235とを含み得る。受信構成要素1225は、第1の送信機会の間に、共通部分およびデバイス固有部分を含むデータフレームにおいて、符号化された制御信号を受信し得る。

50

## 【0136】

サブフレーム決定構成要素1230は、データフレームの中で最初に存在するダウンリンクサブフレームであるダウンリンクサブフレームの間に符号化された制御信号が受信されると特定し得る。いくつかの例では、制御信号のデバイス固有部分は、データフレームのダウンリンクサブフレームまたはアップリンクサブフレームの間に発生する、共有データ信号の反復的な送信の量を示す。いくつかの場合、共有データ信号はPDSCCHまたはPUSCHを含む。サブフレーム決定構成要素1230は、制御信号のデバイス固有部分に基づいて、データフレームのアップリンクサブフレームの間のPUSCHの反復的な送信の量を送信し得る。いくつかの場合、サブフレーム決定構成要素1230は、制御信号のデバイス固有部分に基づいて、データフレームのダウンリンクサブフレームの間のPDSCCHの反復的な送信の量を受信し得る。

10

## 【0137】

復号構成要素1235は、データフレームの中で最初に存在するダウンリンクサブフレームの中の符号化された制御信号を復号し得る。いくつかの例では、復号構成要素1235は、データフレームの構造を示す共通部分を復号し、データフレームの間のアップリンクグラントおよびダウンリンクグラントを示すデバイス固有部分を復号し得る。

## 【0138】

送信機1220は、デバイスの他の構成要素によって生成された信号を送信し得る。いくつかの例では、送信機1220は、トランシーバモジュールの中で受信機1210と併置される。たとえば、送信機1220は、図14を参照して説明されるトランシーバ1435の態様の例であり得る。送信機1220は、単一のアンテナを含むことがあり、またはアンテナのセットを含むことがある。送信機1220は、データフレーム内のサブフレームの間に符号化された制御信号を送信し得る。

20

## 【0139】

図13は、本開示の態様による、MuLTEfireカバレッジ拡張のためのPDCCHおよびHARQフィードバックをサポートするUEカバレッジマネージャ1315のブロック図1300を示す。UEカバレッジマネージャ1315は、図11および図12を参照して説明されるUEカバレッジマネージャ1315の態様の例であり得る。UEカバレッジマネージャ1315は、受信構成要素1320、サブフレーム決定構成要素1325、復号構成要素1330、送信機会構成要素1335、信号継続構成要素1340、およびトリガ構成要素1345を含み得る。

30

## 【0140】

受信構成要素1320は、第1の送信機の間、共通部分およびデバイス固有部分を含むデータフレームにおいて、符号化された制御信号を受信し得る。サブフレーム決定構成要素1325は、データフレームの中で最初に存在するダウンリンクサブフレームであるダウンリンクサブフレームの間に符号化された制御信号が受信されると特定し得る。いくつかの例では、制御信号のデバイス固有部分は、データフレームのダウンリンクサブフレームまたはアップリンクサブフレームの間に発生する、共有データ信号の反復的な送信の量を示す。いくつかの場合、共有データ信号はPDSCCHまたはPUSCHを含む。サブフレーム決定構成要素1325は、制御信号のデバイス固有部分に基づいて、データフレームのアップリンクサブフレームの間のPUSCHの反復的な送信の量を送信し得る。いくつかの場合、サブフレーム決定構成要素1325は、制御信号のデバイス固有部分に基づいて、データフレームのダウンリンクサブフレームの間のPDSCCHの反復的な送信の量を受信し得る。

40

## 【0141】

復号構成要素1330は、データフレームの中で最初に存在するダウンリンクサブフレームの中の符号化された制御信号を復号し得る。いくつかの例では、復号構成要素1330は、データフレームの構造を示す共通部分を復号し、データフレームの間のアップリンクグラントおよびダウンリンクグラントを示すデバイス固有部分を復号し得る。

## 【0142】

送信機会構成要素1335は、第1の送信機の間複数のダウンリンクサブフレームの間に、共有データ信号を受信し得る。いくつかの例では、送信機会構成要素1335は、制御

50

信号の共通部分の中の指示に基づいて、データフレームのアップリンクサブフレームの間にACK信号を送信し得る。信号継続構成要素1340は、第1の送信機会の後の第2の送信機会の間に共有データ信号が受信され続けるべきであると決定し得る。

【0143】

トリガ構成要素1345は、第2の送信機会の間に制御信号の共通部分からトリガビットを復号することができ、トリガビットは共有データ信号の継続的な送信を示す。いくつかの例では、トリガ構成要素1345は、第2の送信機会の間のデータフレームの中で最初に存在するダウンリンクサブフレームであるダウンリンクサブフレームの間に、制御信号の共通部分とともに復号されたトリガビットを受信し得る。

【0144】

図14は、本開示の態様による、MuLTEfireカバレッジ拡張のためのPDCCHおよびHARQフィードバックをサポートするワイヤレスデバイス1405を含むシステム1400のブロック図を示す。ワイヤレスデバイス1405は、たとえば、図1を参照して上で説明されたようなUE115の構成要素の例であることがあり、またはそれを含むことがある。ワイヤレスデバイス1405は、UEカバレッジマネージャ1415と、プロセッサ1420と、メモリ1425と、ソフトウェア1430と、トランシーバ1435と、アンテナ1440と、I/Oコントローラ1445とを含む、通信を送信および受信するための構成要素を含む、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。これらの構成要素は、1つまたは複数のバス(たとえば、バス1410)を介して電氣的に通信していることがある。ワイヤレスデバイス1405は、1つまたは複数の基地局105とワイヤレスに通信し得る。

【0145】

UEカバレッジマネージャ1415は、たとえば図11、図12、および図13を参照して上で説明されるような、UEカバレッジマネージャ1115、UEカバレッジマネージャ1215、またはUEカバレッジマネージャ1315の例であり得る。UEカバレッジマネージャ1415は、第1の送信機会の間に、共通部分およびデバイス固有部分を含む符号化された制御信号をデータフレームにおいて受信し、データフレームの中で最初に存在するダウンリンクサブフレームであるダウンリンクサブフレームの間に符号化された制御信号が受信されると特定し、データフレームの中で最初に存在するダウンリンクサブフレームの中の符号化された制御信号を復号し得る。

【0146】

プロセッサ1420は、インテリジェントハードウェアデバイス(たとえば、汎用プロセッサ、DSP、CPU、マイクロコントローラ、ASIC、FPGA、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構成要素、個別ハードウェア構成要素、またはそれらの任意の組合せ)を含み得る。いくつかの場合、プロセッサ1420は、メモリコントローラを使用して、メモリアレイを動作させるように構成され得る。他の場合には、メモリコントローラはプロセッサ1420の中に統合され得る。プロセッサ1420は、様々な機能(たとえば、MuLTEfireカバレッジ拡張のためのPDCCHおよびHARQフィードバックをサポートする機能またはタスク)を実行するためにメモリに記憶されたコンピュータ可読命令を実行するように構成され得る。

【0147】

メモリ1425は、RAMおよびROMを含み得る。メモリ1425は、実行されると、プロセッサに、本明細書で説明される様々な機能を実行させる命令を含む、コンピュータ可読のコンピュータ実行可能ソフトウェア1430を記憶し得る。いくつかの場合、メモリ1425は、とりわけ、周辺構成要素またはデバイスとの相互作用などの、基本的なハードウェアおよび/またはソフトウェア動作を制御し得る、BIOSを含み得る。

【0148】

ソフトウェア1430は、MuLTEfireカバレッジ拡張のためのPDCCHおよびHARQフィードバックをサポートするためのコードを含む、本開示の態様を実装するためのコードを含み得る。ソフトウェア1430は、システムメモリまたは他のメモリなどの非一時的コンピュータ可読媒体内に記憶され得る。いくつかの場合、ソフトウェア1430は、プロセッサ

10

20

30

40

50

によって直接実行可能ではないことがあるが、(たとえば、コンパイルおよび実行されると)本明細書で説明される機能をコンピュータに実行させることがある。

【0149】

トランシーバ1435は、上で説明されたように、1つまたは複数のアンテナ、有線リンク、またはワイヤレスリンクを介して双方向に通信し得る。たとえば、トランシーバ1435は、ワイヤレストランシーバを表すことがあり、別のワイヤレストランシーバと双方向に通信することがある。トランシーバ1435はまた、パケットを変調し、変調されたパケットを送信のためにアンテナに与え、アンテナ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。いくつかの場合、ワイヤレスデバイスは、単一のアンテナ1440を含み得る。しかしながら、いくつかの場合、デバイスは、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であり得る複数のアンテナ1440を有し得る。

10

【0150】

I/Oコントローラ1445は、ワイヤレスデバイス1405のための入力および出力信号を管理し得る。I/Oコントローラ1445はまた、ワイヤレスデバイス1405に統合されない周辺機器を管理し得る。いくつかの場合、I/Oコントローラ1445は、外部周辺機器への物理的接続またはポートを表し得る。いくつかの場合、I/Oコントローラ1445は、iOS(登録商標)、ANDROID(登録商標)、MS-DOS(登録商標)、MS-WINDOWS(登録商標)、OS/2(登録商標)、UNIX(登録商標)、LINUX(登録商標)、または別の知られているオペレーティングシステムなどのオペレーティングシステムを利用し得る。

【0151】

20

図15は、本開示の態様による、MuLTEfireカバレッジ拡張のためのPDCCHおよびHARQフィードバックのための方法1500のフローチャートを示す。方法1500の動作は、本明細書で説明されたような基地局105またはその構成要素によって実施され得る。たとえば、方法1500の動作は、図7～図10を参照して説明されたように、基地局カバレッジマネージャによって実行され得る。いくつかの例では、基地局105は、以下で説明される機能を実行するように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。加えて、または代わりに、基地局105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態様を実行し得る。

【0152】

ブロック1505において、基地局105は、データフレームの中で最初に存在するダウンリンクサブフレームであるダウンリンクサブフレームを割り当て得る。ブロック1505の動作は、図1～図6を参照して説明された方法に従って実行され得る。いくつかの例では、ブロック1505の動作の態様は、図8～図9を参照して説明されたように、サブフレーム選択構成要素によって実行され得る。

30

【0153】

ブロック1510において、基地局105は、第1の送信機会の間に符号化された制御信号を送信することがあり、符号化された制御信号が受信デバイスのための共通部分を備え、共通部分がデータフレームの構造を示し、符号化された制御信号がさらに、特定の受信デバイスに対するデバイス固有部分を備え、デバイス固有部分が特定の受信デバイスのためのデータフレームの間のアップリンクグラントおよびダウンリンクグラントを示し、制御信号の少なくとも共通部分が選択されたダウンリンクサブフレームの間に送信される。ブロック1510の動作は、図1～図6を参照して説明された方法に従って実行され得る。いくつかの例では、ブロック1510の動作の態様は、図8～図9を参照して説明されたように、送信機会構成要素によって実行され得る。

40

【0154】

図16は、本開示の態様による、MuLTEfireカバレッジ拡張のためのPDCCHおよびHARQフィードバックのための方法1600のフローチャートを示す。方法1600の動作は、本明細書で説明されたような基地局105またはその構成要素によって実施され得る。たとえば、方法1600の動作は、図7～図10を参照して説明されたように、基地局カバレッジマネージャによって実行され得る。いくつかの例では、基地局105は、以下で説明される機能

50



を実行するように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。加えて、または代わりに、基地局105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態様を実行し得る。

【0155】

ブロック1605において、基地局105は、第1の送信機会の間の複数のダウンリンクサブフレームの間に、共有データ信号を送信し得る。ブロック1605の動作は、図1～図6を参照して説明された方法に従って実行され得る。いくつかの例では、ブロック1605の動作の態様は、図8～図9を参照して説明されたように、送信機会構成要素によって実行され得る。

【0156】

ブロック1610において、基地局105は、第1の送信機会の後の第2の送信機会の間に共有データ信号が送信され続けるべきであると決定し得る。ブロック1610の動作は、図1～図6を参照して説明された方法に従って実行され得る。いくつかの例では、ブロック1610の動作の態様は、図8～図9を参照して説明されたように、送信機会構成要素によって実行され得る。

【0157】

ブロック1615において、基地局105は、トリガビットを符号化された制御信号の共通部分と関連付けることができ、トリガビットは共有データ信号の継続的な送信を示す。ブロック1615の動作は、図1～図6を参照して説明された方法に従って実行され得る。いくつかの例では、ブロック1615の動作の態様は、図9を参照して説明されたように、トリガ構成要素によって実行され得る。

【0158】

ブロック1620において、基地局105は、第2の送信機会の間のデータフレームの中で最初に存在するダウンリンクサブフレームであるダウンリンクサブフレームの間に、符号化された制御信号の共通部分とともにトリガビットを送信し得る。ブロック1620の動作は、図1～図6を参照して説明された方法に従って実行され得る。いくつかの例では、ブロック1620の動作の態様は、図8～図9を参照して説明されたように、送信機会構成要素によって実行され得る。

【0159】

図17は、本開示の態様による、MuLTEfireカバレッジ拡張のためのPDCCHおよびHARQフィードバックのための方法1700のフローチャートを示す。方法1700の動作は、本明細書で説明されたような基地局105またはその構成要素によって実施され得る。たとえば、方法1700の動作は、図7～図10を参照して説明されたように、基地局カバレッジマネージャによって実行され得る。いくつかの例では、基地局105は、以下で説明される機能を実行するように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。加えて、または代わりに、基地局105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態様を実行し得る。

【0160】

ブロック1705において、基地局105は、第1の送信機会の時間長に基づいて、データフレームのダウンリンクサブフレームまたはアップリンクサブフレームの量を決定し得る。ブロック1705の動作は、図1～図6を参照して説明された方法に従って実行され得る。いくつかの例では、ブロック1705の動作の態様は、図8～図9を参照して説明されたように、サブフレーム決定構成要素によって実行され得る。

【0161】

ブロック1710において、基地局105はSNR閾値を決定し得る。ブロック1710の動作は、図1～図6を参照して説明された方法に従って実行され得る。いくつかの例では、ブロック1710の動作の態様は、図9を参照して説明されたように、SNR構成要素によって実行され得る。

【0162】

ブロック1715において、基地局105は、第1の送信機会に対するSNR閾値に基づいて、

10

20

30

40

50

ダウンリンクサブフレームまたはアップリンクサブフレームの量を決定し得る。ブロック1715の動作は、図1～図6を参照して説明された方法に従って実行され得る。いくつかの例では、ブロック1715の動作の態様は、図8～図9を参照して説明されたように、サブフレーム決定構成要素によって実行され得る。

【0163】

図18は、本開示の態様による、MuLTEfireカバレッジ拡張のためのPDCCHおよびHARQフィードバックのための方法1800のフローチャートを示す。方法1800の動作は、本明細書で説明されるようなUE115またはその構成要素によって実施され得る。たとえば、方法1800の動作は、図11～図14を参照して説明されたように、UEカバレッジマネージャによって実行され得る。いくつかの例では、UE115は、以下で説明される機能を実行するように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。加えて、または代わりに、UE115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態様を実行し得る。

10

【0164】

ブロック1805において、UE115は、第1の送信機会の間に、共通部分およびデバイス固有部分を含むデータフレームにおいて、符号化された制御信号を受信し得る。ブロック1805の動作は、図1～図6を参照して説明された方法に従って実行され得る。いくつかの例では、ブロック1805の動作の態様は、図12および図13を参照して説明されたように、受信構成要素によって実行され得る。

【0165】

20

ブロック1810において、UE115は、データフレームの中で最初に存在するダウンリンクサブフレームであるダウンリンクサブフレームの間に符号化された制御信号を受信されると特定し得る。ブロック1810の動作は、図1～図6を参照して説明された方法に従って実行され得る。いくつかの例では、ブロック1810の動作の態様は、図12～図13を参照して説明されたように、サブフレーム決定構成要素によって実行され得る。

【0166】

ブロック1815において、UE115は、データフレームの中で最初に存在するダウンリンクサブフレームの中の符号化された制御信号を復号し得る。ブロック1815の動作は、図1～図6を参照して説明された方法に従って実行され得る。いくつかの例では、ブロック1815の動作の態様は、図12および図13を参照して説明されたように、復号構成要素によって実行され得る。

30

【0167】

図19は、本開示の態様による、MuLTEfireカバレッジ拡張のためのPDCCHおよびHARQフィードバックのための方法1900のフローチャートを示す。方法1900の動作は、本明細書で説明されるようなUE115またはその構成要素によって実施され得る。たとえば、方法1900の動作は、図11～図14を参照して説明されたように、UEカバレッジマネージャによって実行され得る。いくつかの例では、UE115は、以下で説明される機能を実行するように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。加えて、または代わりに、UE115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態様を実行し得る。

40

【0168】

ブロック1905において、UE115は、第1の送信機会の間の複数のダウンリンクサブフレームの間に、共有データ信号を受信し得る。ブロック1905の動作は、図1～図6を参照して説明された方法に従って実行され得る。いくつかの例では、ブロック1905の動作の態様は、図12～図13を参照して説明されたように、送信機会構成要素によって実行され得る。

【0169】

ブロック1910において、UE115は、第1の送信機会の後の第2の送信機会の間に共有データ信号を受信され続けるべきであると決定し得る。ブロック1910の動作は、図1～図6を参照して説明された方法に従って実行され得る。いくつかの例では、ブロック1910の

50

動作の態様は、図13を参照して説明されたように、信号継続構成要素によって実行され得る。

【0170】

ブロック1915において、UE115は、第2の送信機会の間に制御信号の共通部分からトリガビットを復号することができ、トリガビットは共有データ信号の継続的な送信を示す。ブロック1915の動作は、図1～図6を参照して説明された方法に従って実行され得る。いくつかの例では、ブロック1915の動作の態様は、図13を参照して説明されたように、トリガ構成要素によって実行され得る。

【0171】

ブロック1920において、UE115は、第2の送信機会の間のデータフレームの中で最初に存在するダウンリンクサブフレームであるダウンリンクサブフレームの間に、制御信号の共通部分とともに復号されたトリガビットを受信し得る。ブロック1920の動作は、図1～図6を参照して説明された方法に従って実行され得る。いくつかの例では、ブロック1920の動作の態様は、図13を参照して説明されたように、トリガ構成要素によって実行され得る。

10

【0172】

図20は、本開示の態様による、MuLTEfireカバレッジ拡張のためのPDCCHおよびHARQフィードバックのための方法2000のフローチャートを示す。方法2000の動作は、本明細書で説明されるようなUE115またはその構成要素によって実施され得る。たとえば、方法2000の動作は、図11～図14を参照して説明されたように、UEカバレッジマネージャによって実行され得る。いくつかの例では、UE115は、以下で説明される機能を実行するように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。加えて、または代わりに、UE115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態様を実行し得る。

20

【0173】

ブロック2005において、UE115は、第1の送信機会の間に、共通部分およびデバイス固有部分を含むデータフレームにおいて、符号化された制御信号を受信し得る。ブロック2005の動作は、図1～図6を参照して説明された方法に従って実行され得る。いくつかの例では、ブロック2005の動作の態様は、図12および図13を参照して説明されたように、受信構成要素によって実行され得る。

30

【0174】

ブロック2010において、UE115は、データフレームの中で最初に存在するダウンリンクサブフレームであるダウンリンクサブフレームの間に符号化された制御信号を受信されると特定し得る。ブロック2010の動作は、図1～図6を参照して説明された方法に従って実行され得る。いくつかの例では、ブロック2010の動作の態様は、図12～図13を参照して説明されたように、サブフレーム決定構成要素によって実行され得る。

【0175】

ブロック2015において、UE115は、データフレームの中で最初に存在するダウンリンクサブフレームの中の符号化された制御信号を復号し得る。ブロック2015の動作は、図1～図6を参照して説明された方法に従って実行され得る。いくつかの例では、ブロック2015の動作の態様は、図12および図13を参照して説明されたように、復号構成要素によって実行され得る。

40

【0176】

ブロック2020において、UE115は、制御信号の共通部分の中の指示に基づいて、データフレームのアップリンクサブフレームの間にACK信号を送信し得る。ブロック2020の動作は、図1～図6を参照して説明された方法に従って実行され得る。いくつかの例では、ブロック2020の動作の態様は、図12～図13を参照して説明されたように、送信機会構成要素によって実行され得る。

【0177】

上で説明された方法は、可能な実装形態を説明しており、動作およびステップは、再編

50

成されるか、または他の方法で修正されてもよく、他の実装形態が可能であることに留意されたい。さらに、方法のうちの2つ以上からの態様が組み合わせられてもよい。

【0178】

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)、直交周波数分割多元接続(OFDMA)、シングルキャリア周波数分割多元接続(SC-FDMA)、および他のシステムなどの、様々なワイヤレス通信システムのために使用され得る。「システム」および「ネットワーク」という用語は、しばしば、互換的に使用される。符号分割多元接続(CDMA)システムは、CDMA2000、Universal Terrestrial Radio Access(UTRA)などの無線技術を実装し得る。CDMA2000は、IS-2000規格、IS-95規格、およびIS-856規格を対象とする。IS-2000リリースは、通常、CDMA2000 1X、1Xなどと呼ばれることがある。IS-856(TIA-856)は、通常、CDMA2000 1xEV-DO、High Rate Packet Data(HRPD)などと呼ばれる。UTRAは、Wideband CDMA(WCDMA(登録商標))およびCDMAの他の変形を含む。時分割多元接続(TDMA)システムは、Global System for Mobile Communications(GSM(登録商標))などの無線技術を実装し得る。

【0179】

直交周波数分割多元接続(OFDMA)システムは、Ultra Mobile Broadband(UMB)、Evolved UTRA(E-UTRA)、米国電気電子技術者協会(IEEE)802.11(Wi-Fi)、IEEE802.16(WiMAX)、IEEE802.20、Flash-OFDMなどの無線技術を実装し得る。UTRAおよびE-UTRAは、Universal Mobile Telecommunications system(UMTS)の一部である。3GPP Long Term Evolution(LTE)およびLTE-Advanced(LTE-A)は、E-UTRAを使用するUniversal Mobile Telecommunications System(UMTS)のリリースである。UTRA、E-UTRA、UMTS、LTE、LTE-A、NR、およびモバイル通信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)と称する団体からの文書に記載されている。CDMA2000およびUMBは、「第3世代パートナーシッププロジェクト2」(3GPP2)と称する団体からの文書に記載されている。本明細書で説明される技法は、上述された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。LTEまたはNRシステムの態様が例として説明され、また説明の大部分においてLTEまたはNR用語が使用されているが、本明細書で説明される技法はLTEまたはNR適用以外に適用可能である。

【0180】

本明細書で説明されるそのようなネットワークを含むLTE/LTE-Aネットワークでは、evolved node B(eNB)という用語は一般に、基地局を表すために使用され得る。本明細書で説明される1つまたは複数のワイヤレス通信システムは、異なるタイプのevolved node B(eNB)が様々な地理的領域にカバレッジを与える、異種LTE/LTE-AネットワークまたはNRネットワークを含み得る。たとえば、各eNB、gNBまたは基地局は、マクロセル、スモールセル、または他のタイプのセルに通信カバレッジを提供し得る。「セル」という用語は、文脈に応じて、基地局、基地局と関連付けられるキャリアもしくはコンポーネントキャリア、またはキャリアもしくは基地局のカバレッジエリア(たとえば、セクタなど)を表すために使用され得る。

【0181】

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

## 【 0 1 8 2 】

マクロセルは一般に、比較的大きい地理的エリア(たとえば、半径数キロメートル)をカバーし、ネットワークプロバイダのサービスに加入しているUEによる無制限アクセスを可能にし得る。スモールセルは、同じかまたは異なる(たとえば、免許、免許不要など)周波数帯域の中でマクロセルとして動作し得る、マクロセルと比較して低電力の基地局である。スモールセルは、様々な例によれば、ピコセル、フェムトセル、およびマイクロセルを含み得る。ピコセルは、たとえば、小さい地理的エリアをカバーすることができ、ネットワークプロバイダのサービスに加入しているUEによる無制限アクセスを可能にし得る。フェムトセルも、小さい地理的エリア(たとえば、自宅)をカバーすることができ、フェムトセルとの関連性を有するUE(たとえば、限定加入者グループ(CSG)の中のUE、自宅内のユーザのためのUE、など)による制限付きアクセスを提供することができる。マクロセルのためのeNBは、マクロeNBと呼ばれることがある。スモールセルのためのeNBは、スモールセルeNB、ピコeNB、フェムトeNB、またはホームeNBと呼ばれ得る。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

## 【 0 1 8 3 】

本明細書で説明される1つまたは複数のワイヤレス通信システムは、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、類似のフレームタイミングを有することがあり、異なる基地局からの送信は、時間的にほぼ整合されることがある。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することがあり、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でも使用され得る。

20

## 【 0 1 8 4 】

本明細書で説明され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、アップリンク送信は、逆方向リンク送信と呼ばれることもある。たとえば、図1および図2のシステム100および200を含む、本明細書で説明された各通信リンクは、1つまたは複数のキャリアを含むことがあり、ここで、各キャリアは、複数のサブキャリア(たとえば、異なる周波数の波形信号)で構成される信号であり得る。

## 【 0 1 8 5 】

添付の図面に関して本明細書に記載された説明は、例示的な構成を説明しており、実装され得るかまたは特許請求の範囲内に入るすべての例を表すとは限らない。本明細書で使用する「例示的」という用語は、「例、事例、または例示として働く」ことを意味し、「好ましい」または「他の例よりも有利な」を意味するものではない。詳細な説明は、説明された技法を理解することを目的とした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を伴うことなく実践され得る。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デバイスがブロック図の形態で示される。

30

## 【 0 1 8 6 】

添付の図面では、類似の構成要素または特徴は、同じ参照ラベルを有し得る。さらに、同じタイプの様々な構成要素が、参照ラベルの後に、ダッシュおよび類似の構成要素を区別する第2のラベル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で 사용되는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類似の構成要素のいずれにも適用可能である。

40

## 【 0 1 8 7 】

本明細書で説明される情報および信号は、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、光場または光学粒子、またはそれらの任意の組合せによって表され得る。

## 【 0 1 8 8 】

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

50

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ってもよいが、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ってもよい。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との組合せ、複数のマイクロプロセッサ、DSPコアと連携した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も実装され得る。

#### 【0189】

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として実装され得る。プロセッサによって実行されるソフトウェアで実装される場合、機能は、1つまたは複数の命令またはコードとして、コンピュータ可読媒体上に記憶され、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、本開示および添付の特許請求の範囲の範囲内に入る。たとえば、ソフトウェアの性質により、上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、またはそれら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、異なる物理的位置において機能の部分が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てもよい。また、特許請求の範囲内を含めて本明細書で使用する場合、項目のリスト(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」などの句で始まる項目のリスト)において使用される「または」は、たとえば、A、B、またはCのうちの少なくとも1つのリストがAまたはBまたはCまたはABまたはACまたはBCまたはABC(すなわち、AおよびBおよびC)を意味するような包括的リストを示す。また、本明細書で使用する「に基づいて」という句は、条件の閉集合を指すものと解釈されるべきではない。たとえば、「条件Aに基づいて」として説明した例示的なステップは、本開示の範囲から逸脱することなく、条件Aと条件Bの両方に基づいてもよい。言い換えれば、本明細書で使用される「に基づいて」という句は、「に少なくとも部分的に基づいて」という句と同様に解釈されるものとする。

#### 【0190】

コンピュータ可読媒体は、非一時的コンピュータ記憶媒体と、ある場所から別の場所へのコンピュータプログラムの転送を容易にする任意の媒体を含む通信媒体の両方を含む。非一時的記憶媒体は、汎用コンピュータ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ってもよい。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)、コンパクトディスク(CD)ROMまたは他の光ディスクストレージ、磁気ディスクストレージまたは他の磁気ストレージデバイス、あるいは命令またはデータ構造の形態の所望のプログラムコード手段を搬送または記憶するために使用され得るとともに、汎用もしくは専用コンピュータまたは汎用もしくは専用プロセッサによってアクセスされ得る、任意の他の非一時的媒体を含み得る。また、あらゆる接続が、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、デジタル加入者回線(DSL)、または赤外線、無線、およびマイクロ波などのワイヤレス技術は、媒体の定義に含まれる。本明細書で使用されるディスク(disk)およびディスク(disc)は、CD、レーザーディスク(登録商標)(disc)、光ディスク(disc)、デジタル多用途ディスク(disc)(DVD)、フロッピーディスク(disk)およびBlu-ray(登録商標)ディスク(disc)を含み、ここで、ディスク(disk)は、通常、データを磁氣的に再生し、ディスク(disc)は、データをレーザーで光学的に再生する。上記のものの組合せも、コンピュータ可読媒体の範囲内に含まれる。

#### 【0191】

本明細書での説明は、当業者が本開示を作成または使用することを可能にするために与えられる。本開示の様々な修正は、当業者に容易に明らかになり、本明細書で定義される一般原理は、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ず、本明細書で開示される原理および新規の特徴と一致する最も広い範囲を与えられるべきである。

【符号の説明】

【0192】

105	基地局	
110	地理的カバレッジエリア	
115	UE	10
125	通信リンク	
130	コアネットワーク	
132	バックホールリンク	
134	バックホールリンク	
205	TxOP	
210	SF0	
215	SF1	
220	DL SF反復	
235	TxOP	
240	TxOP	20
245	SF0	
250	SF1	
255	DL SF反復	
260	特別SF	
265	UL SF	
290	通信リンク	
305	TxOP	
310	SF0	
315	DL SF反復	
320	特別SF	30
325	UL SF	
405	TxOP	
410	SF0	
415	DL SF反復	
420	特別SF	
425	UL SF	
445	TxOP	
450	SF0	
455	SF1	
460	DL SF反復	40
465	特別SF	
470	UL SF	
475	TxOP	
480	SF0	
505	TxOP	
510	eMPDCCH SF	
515	DL PDSCH SF反復	
520	UL SF	
525	ACK/NAKメッセージ命令	
530	ACK/NAKメッセージ	50

545	TxOP	
550	eMPDCCH SF	
555	DL PDSCH SF反復	
560	UL SF	
605	TxOP	
610	eMPDCCH SF	
615	SF	
620	UL PUSCH SF反復	
625	ACK/NAKメッセージ命令	
630	ACK/NAKメッセージ	10
645	TxOP	
650	eMPDCCH SF	
655	SF	
660	UL PUSCH SF反復	
705	ワイヤレスデバイス	
710	受信機	
715	基地局カバレッジマネージャ	
720	送信機	
805	ワイヤレスデバイス	
810	受信機	20
815	基地局カバレッジマネージャ	
820	送信機	
825	符号化構成要素	
830	サブフレーム選択構成要素	
835	送信機会構成要素	
915	基地局カバレッジマネージャ	
920	符号化構成要素	
925	サブフレーム選択構成要素	
930	送信機会構成要素	
935	信号継続構成要素	30
940	トリガ構成要素	
945	サブフレーム決定構成要素	
950	SNR構成要素	
955	サブフレーム修正構成要素	
1010	バス	
1015	基地局カバレッジマネージャ	
1020	プロセッサ	
1025	メモリ	
1030	ソフトウェア	
1035	トランシーバ	40
1040	アンテナ	
1045	ネットワーク通信マネージャ	
1050	基地局通信マネージャ	
1105	ワイヤレスデバイス	
1110	受信機	
1115	UEカバレッジマネージャ	
1120	送信機	
1210	受信機	
1215	UEカバレッジマネージャ	
1220	送信機	50



- 1225 受信構成要素
- 1230 サブフレーム決定構成要素
- 1235 復号構成要素
- 1315 UEカバレッジマネージャ
- 1320 受信構成要素
- 1325 サブフレーム決定構成要素
- 1330 復号構成要素
- 1335 送信機会構成要素
- 1340 信号継続構成要素
- 1345 トリガ構成要素
- 1410 バス
- 1415 UEカバレッジマネージャ
- 1420 プロセッサ
- 1425 メモリ
- 1430 ソフトウェア
- 1435 トランシーバ
- 1440 アンテナ
- 1445 I/Oコントローラ

10

【図面】

【図 1】

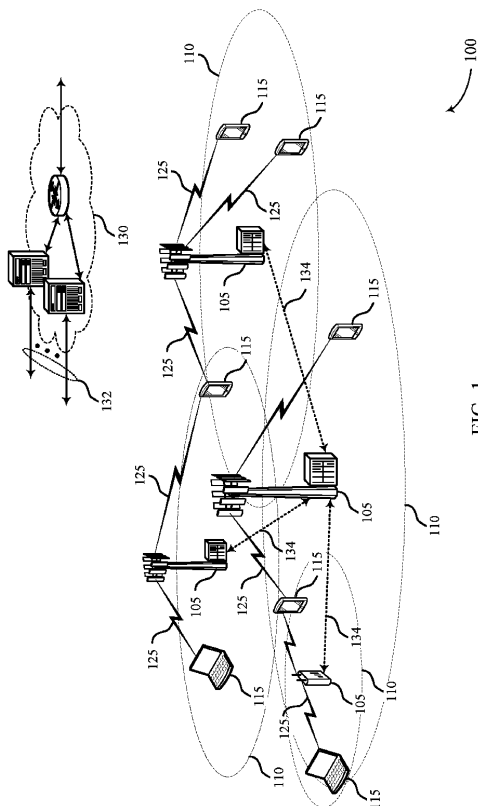
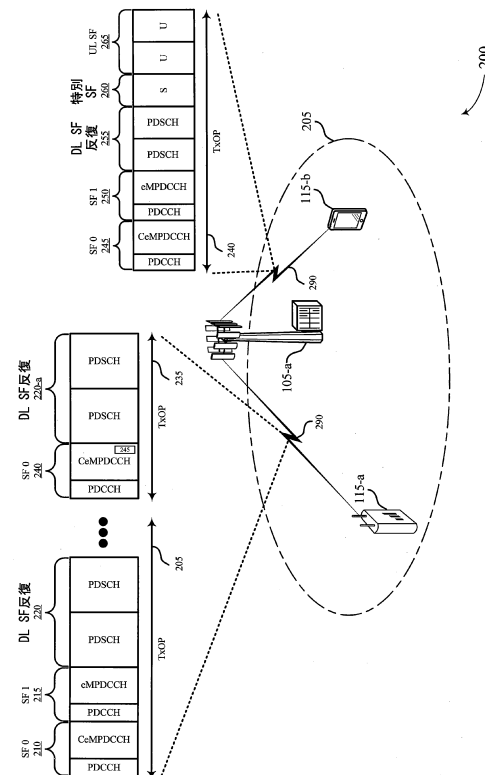


FIG. 1

【図 2】



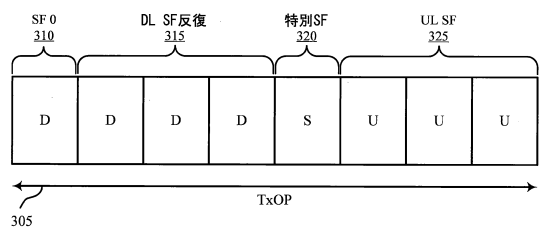
20

30

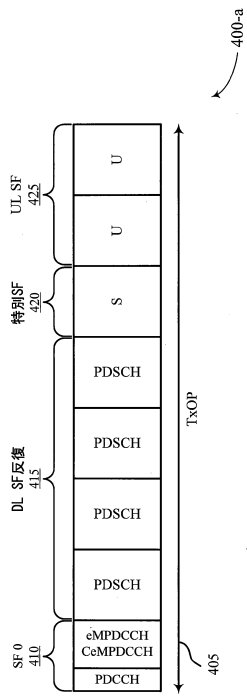
40

50

【図 3】



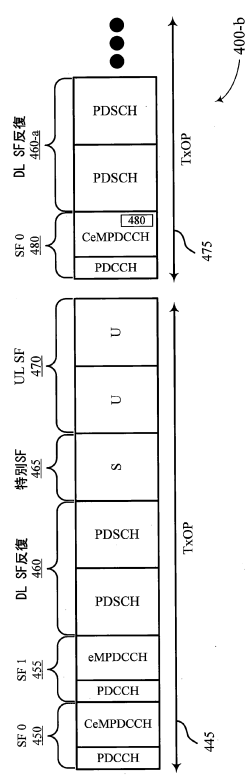
【図 4 A】



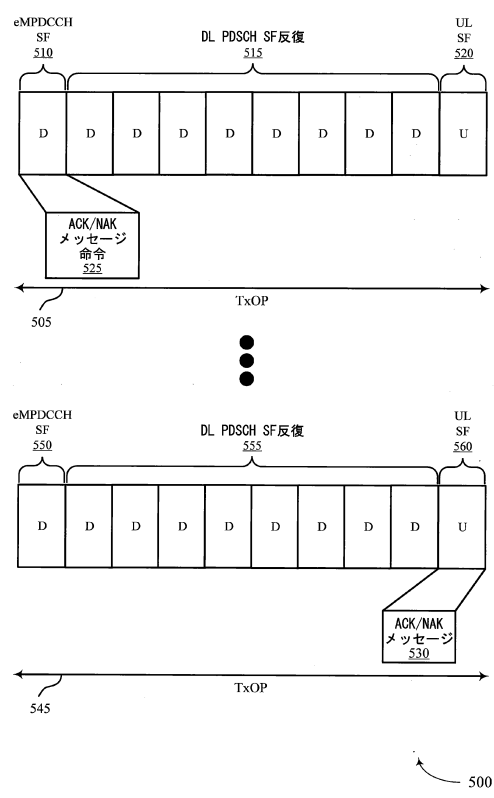
10

20

【図 4 B】



【図 5】

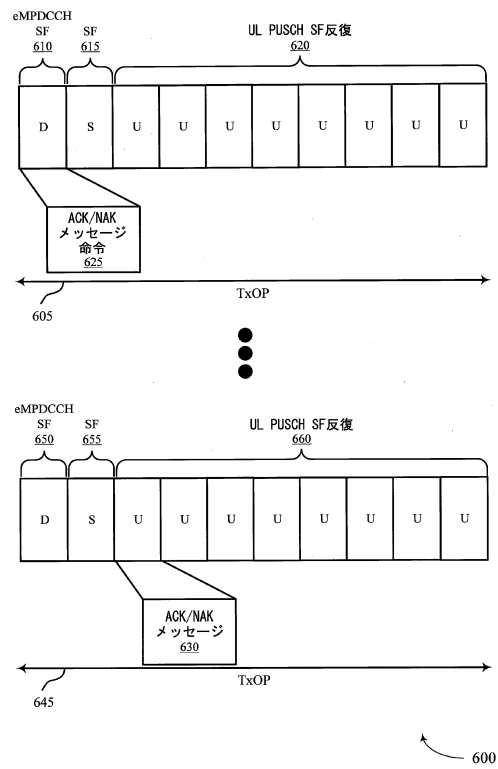


30

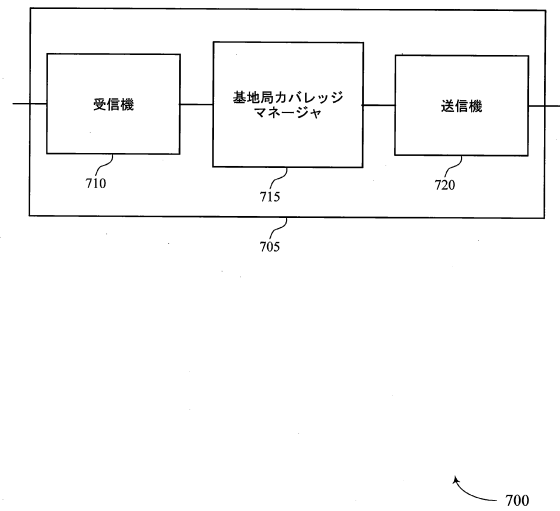
40

50

【図 6】



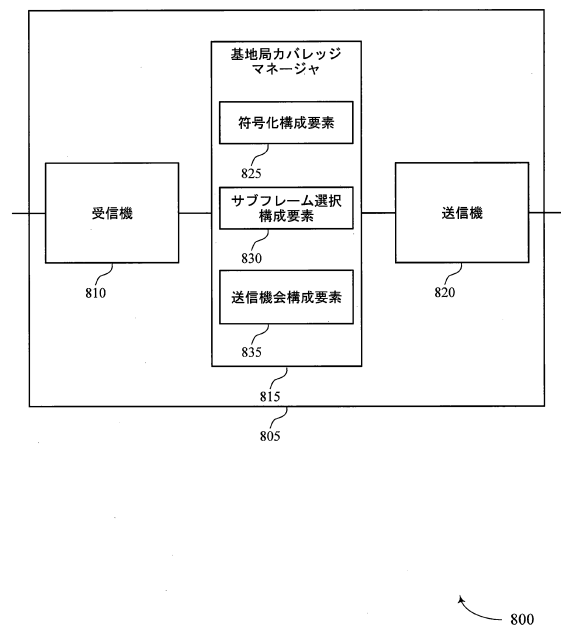
【図 7】



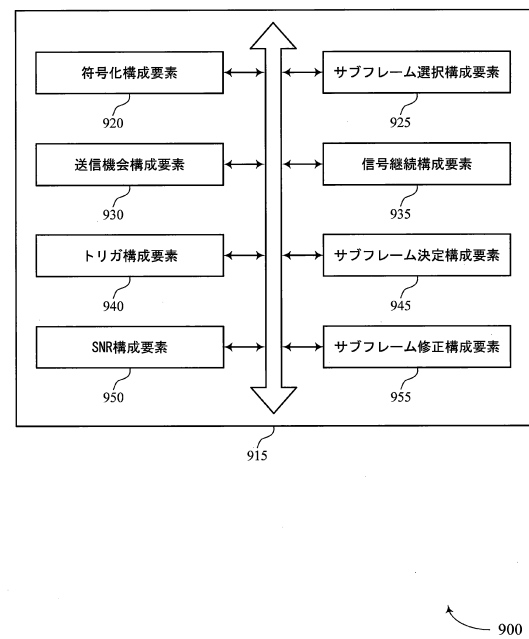
10

20

【図 8】



【図 9】

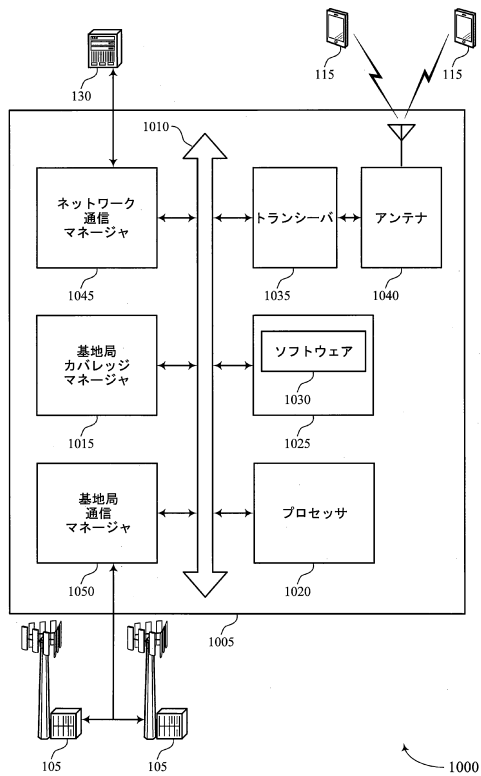


30

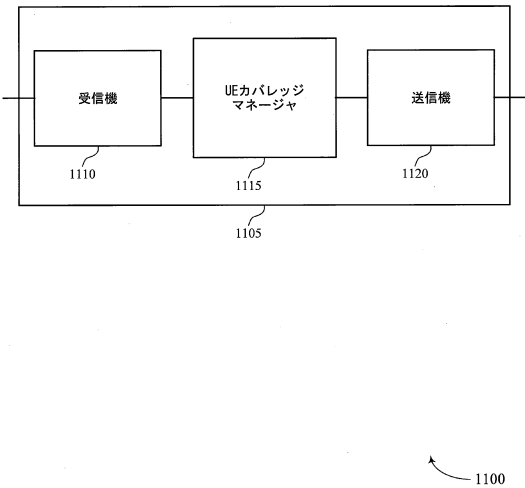
40

50

【図 10】



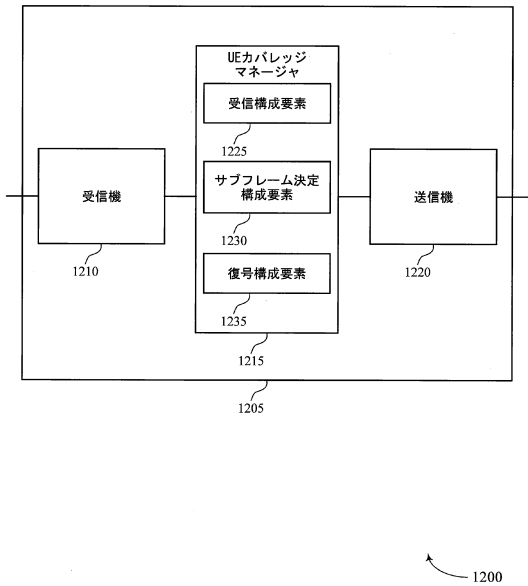
【図 11】



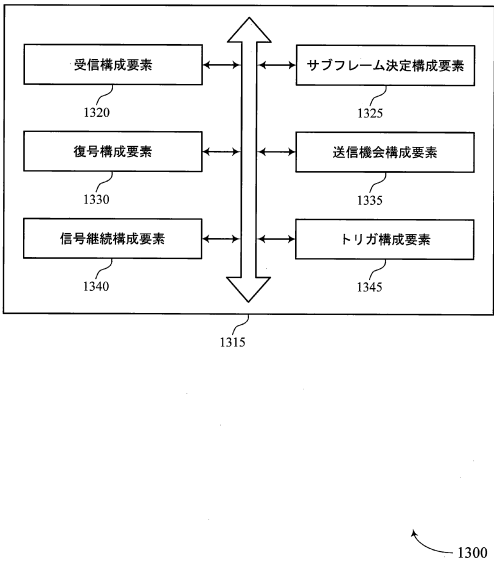
10

20

【図 12】



【図 13】

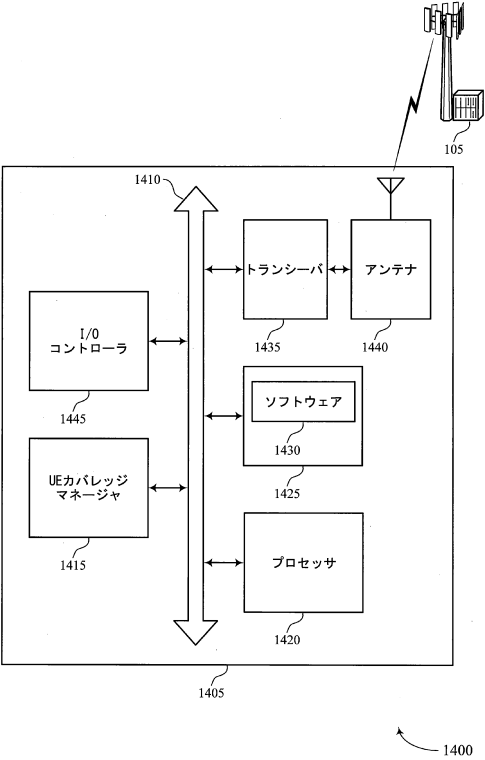


30

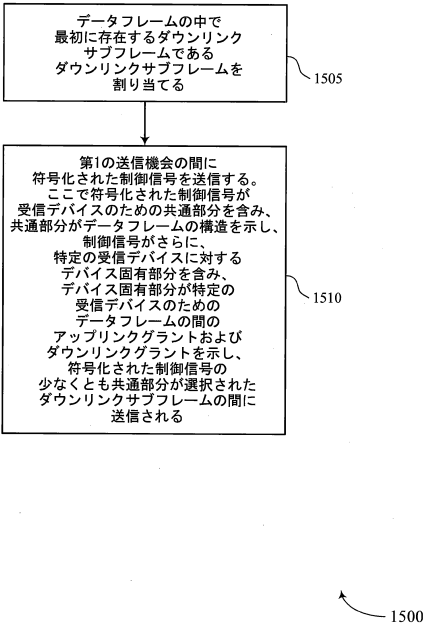
40

50

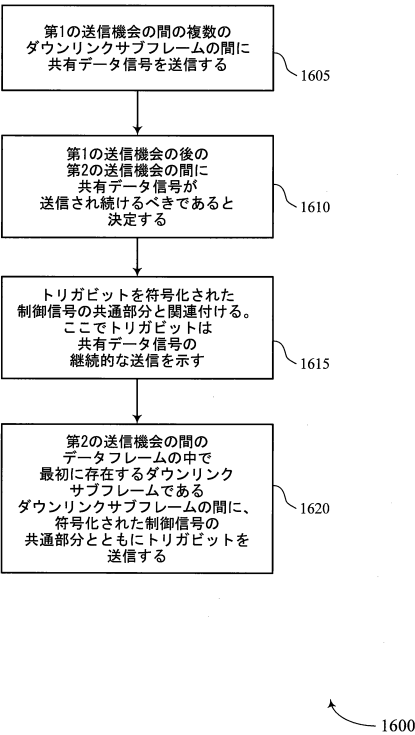
【図 14】



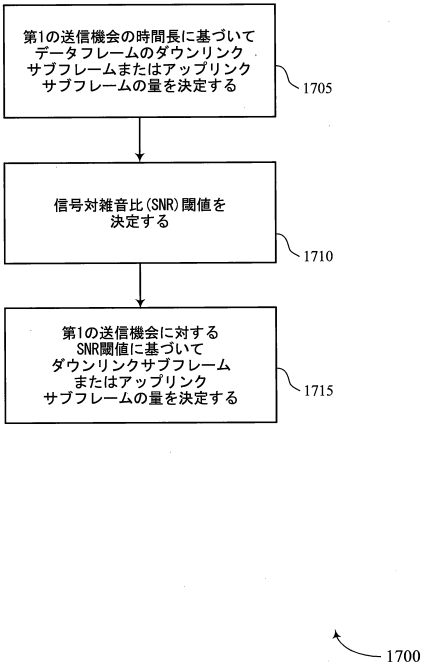
【図 15】



【図 16】



【図 17】



10

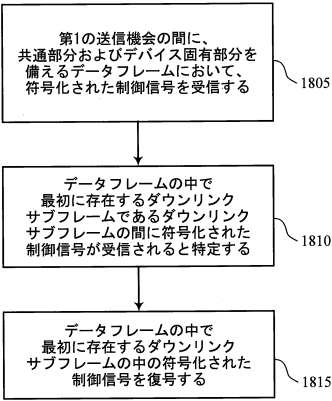
20

30

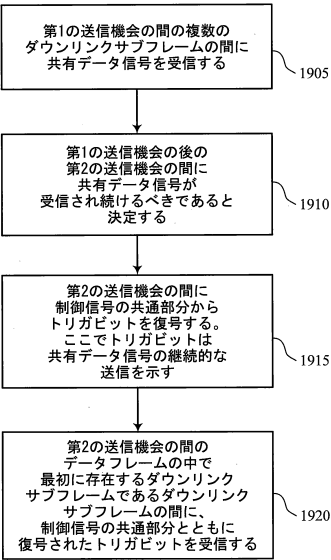
40

50

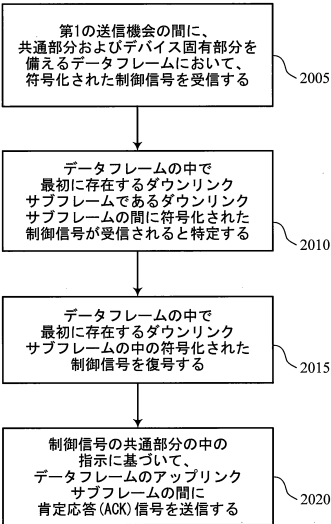
【図 18】



【図 19】



【図 20】



10

20

30

40

50

## フロントページの続き

## (33)優先権主張国・地域又は機関

米国(US)

1 2 1 - 1 7 1 4 ・ サン ・ ディエゴ ・ モアハウス ・ ドライヴ ・ 5 7 7 5

## (72)発明者 スリニヴァス・イエッラマリ

アメリカ合衆国・カリフォルニア・9 2 1 2 1 - 1 7 1 4 ・ サン ・ ディエゴ ・ モアハウス ・ ドライヴ ・ 5 7 7 5

## (72)発明者 チラグ・スレシュバイ・パテル

アメリカ合衆国・カリフォルニア・9 2 1 2 1 - 1 7 1 4 ・ サン ・ ディエゴ ・ モアハウス ・ ドライヴ ・ 5 7 7 5

## (72)発明者 アルベルト・リコ・アルバリーノ

アメリカ合衆国・カリフォルニア・9 2 1 2 1 - 1 7 1 4 ・ サン ・ ディエゴ ・ モアハウス ・ ドライヴ ・ 5 7 7 5

審査官 齋藤 浩兵

## (56)参考文献 国際公開第 2 0 1 6 / 0 4 8 5 7 0 ( WO , A 1 )

国際公開第 2 0 1 6 / 1 8 6 0 0 2 ( WO , A 1 )

国際公開第 2 0 1 6 / 1 8 2 3 5 5 ( WO , A 1 )

特表 2 0 1 7 - 5 3 5 1 3 0 ( JP , A )

Nokia, Alcatel-Lucent Shanghai Bell , On Two-Stage UL scheduling for eLAA[online] , 3GPP TSG-RAN WG1#85 R1-164942 , Internet URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg\_ran/WG1\_RL1/TSGR1\_1052/Docs/R1-164942.zip , 2016年05月27日

MediaTek Inc. , eLAA uplink channel access[online] , 3GPP TSG-RAN WG1#85 R1-165120 , Internet URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg\_ran/WG1\_RL1/TSGR1\_1229/Docs/R1-165120.zip , 2016年05月27日

Samsung , UL grant in RAR for eLAA[online] , 3GPP TSG-RAN WG2#94 R2-163662 , Internet URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg\_ran/WG2\_RL2/TSGR2\_94/Docs/R2-163662.zip , 2016年05月27日

Huawei, HiSilicon , UCI transmission for eLAA[online] , 3GPP TSG-RAN WG1#85 R1-164076 , Internet URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg\_ran/WG1\_RL1/TSGR1\_200/Docs/R1-164076.zip , 2016年05月27日

## (58)調査した分野 (Int.Cl. , DB 名)

H 0 4 W 4 / 0 0 - 9 9 / 0 0

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