

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6215461号
(P6215461)

(45) 発行日 平成29年10月18日 (2017. 10. 18)

(24) 登録日 平成29年9月29日 (2017. 9. 29)

(51) Int. Cl.	F I
HO4W 28/06 (2009.01)	HO4W 28/06
HO4W 72/04 (2009.01)	HO4W 72/04 1 3 1
HO4W 16/14 (2009.01)	HO4W 72/04 1 3 2
	HO4W 72/04 1 3 6
	HO4W 72/04 1 1 1
請求項の数 28 (全 60 頁) 最終頁に続く	

(21) 出願番号	特願2016-519734 (P2016-519734)	(73) 特許権者	595020643
(86) (22) 出願日	平成26年9月25日 (2014. 9. 25)		クアルコム・インコーポレイテッド
(65) 公表番号	特表2016-541135 (P2016-541135A)		QUALCOMM INCORPORATED
(43) 公表日	平成28年12月28日 (2016. 12. 28)		ED
(86) 国際出願番号	PCT/US2014/057517		アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92
(87) 国際公開番号	W02015/050772		121-1714、サン・ディエゴ、モア
(87) 国際公開日	平成27年4月9日 (2015. 4. 9)	(74) 代理人	100108855
審査請求日	平成29年7月7日 (2017. 7. 7)		弁理士 蔵田 昌俊
(31) 優先権主張番号	61/887, 326	(74) 代理人	100109830
(32) 優先日	平成25年10月4日 (2013. 10. 4)		弁理士 福原 淑弘
(33) 優先権主張国	米国 (US)	(74) 代理人	100158805
(31) 優先権主張番号	14/334, 151		弁理士 井関 守三
(32) 優先日	平成26年7月17日 (2014. 7. 17)	(74) 代理人	100112807
(33) 優先権主張国	米国 (US)		弁理士 岡田 貴志
早期審査対象出願			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 異なるサブフレーム持続時間を有するサブフレーム構造を使用してワイヤレス通信を可能にするための技法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第1のキャリアにおいて通信するための第1のサブフレーム持続時間を有する第1のサブフレーム構造を決定することと、

第2のキャリアにおいて通信するための第2のサブフレーム持続時間を有する第2のサブフレーム構造を決定することと、前記第2のサブフレーム持続時間は、前記第1のサブフレーム持続時間の $\frac{1}{2}$ である、

前記第2のサブフレーム構造の少なくとも1対の隣接リソースブロック (RB) を使用してリソースを割り振ることと、前記第2のサブフレーム構造の前記隣接RBが、前記第1のサブフレーム構造の単一のRBに等しい、

少なくとも前記第2のサブフレーム持続時間を有する前記第2のサブフレーム構造を使用して少なくとも1つのノードと通信することと

を備える、ワイヤレス通信のための方法。

【請求項 2】

前記第1のキャリアが認可無線周波数スペクトル帯域内であり、前記第2のキャリアが無認可無線周波数スペクトル帯域内である、請求項1に記載の方法。

【請求項 3】

前記第1のサブフレーム持続時間を使用して前記第1のキャリア内の第1のチャンネルを送信することと、

前記第2のサブフレーム持続時間を使用して前記第2のキャリア内の第2のチャンネルを

送信することと

をさらに備える、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 4】

前記第 1 のサブフレーム持続時間を使用して前記第 1 のキャリア内の第 1 のチャネルを受信することと、

前記第 2 のサブフレーム持続時間を使用して前記第 2 のキャリア内の第 2 のチャネルを受信することと

をさらに備える、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 5】

前記第 2 のサブフレーム持続時間を使用して、少なくとも 1 つのユーザ機器に、前記第 2 のキャリア内のチャネルを送信することをさらに備え、前記第 2 のサブフレーム持続時間が前記第 1 のサブフレーム持続時間よりも小さい、請求項 1 に記載の方法。

10

【請求項 6】

前記第 2 のサブフレーム構造の 2 つ以上のリソースブロック (RB) に基づいて、前記少なくとも 1 つのユーザ機器に、前記チャネルの、ダウンリンクリソース、ダウンリンク復調基準信号 (DL DM-RS)、またはチャネル状態情報基準信号 (CSI-RS) のうちの少なくとも 1 つを割り当てることをさらに備える、請求項 5 に記載の方法。

【請求項 7】

前記第 1 のサブフレーム構造に対して、前記第 2 のサブフレーム構造についてのトランスポートブロックサイズ (TBS) の決定、またはチャネル状態情報 (CSI) フィードバック用のサブバンドサイズのうちの少なくとも 1 つを調整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】

前記第 1 のサブフレーム構造に基づくサブフレームから前記第 2 のサブフレーム構造に基づくサブフレームに、コンポーネントキャリア (CC) をクロススケジューリングするために制御チャネルを使用することをさらに備える、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 9】

クロスサブフレームスケジューリングまたはマルチサブフレームスケジューリングのうちの少なくとも 1 つを使用して、前記第 2 のサブフレーム構造を有するサブフレームのコンポーネントキャリア (CC) のスケジューリングを実行することをさらに備える、請求項 1 に記載の方法。

30

【請求項 10】

アップリンクサブフレームを介して、1 つまたは複数のダウンリンクサブフレームに対する肯定応答 / 否定応答 (ACK/NACK) フィードバックを受信することをさらに備え、前記 1 つまたは複数のダウンリンクサブフレームが前記第 2 のサブフレーム構造に基づく、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 11】

ACK/NACK フィードバックのために、前記第 2 のサブフレーム構造に基づく 2 つ以上のダウンリンクサブフレームが、前記第 1 のサブフレーム構造に基づく単一のアップリンクサブフレームにマッピングされる、請求項 10 に記載の方法。

40

【請求項 12】

前記第 1 のサブフレーム構造の単一のサブフレームを使用して、前記第 2 のサブフレーム構造の複数のサブフレームをスケジューリングすることをさらに備える、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 13】

送信されるべきチャネルのタイプを識別することと、

前記第 1 のサブフレーム持続時間または前記第 2 のサブフレーム持続時間のいずれかを使用して、アップリンクサブフレームにおいて前記チャネルのタイプを送信することと

をさらに備え、前記サブフレーム持続時間が前記識別されたチャネルタイプに少なくとも部分的に基づく、請求項 1 に記載の方法。

50

【請求項 14】

少なくとも1つのダウンリンクチャネルまたは少なくとも1つのアップリンクチャネルが、前記第1のサブフレーム持続時間を有する前記第1のサブフレーム構造に基づくか、または前記第2のサブフレーム持続時間を有する前記第2のサブフレーム構造に基づくかの少なくとも1つの指示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 15】

ダウンリンク制御チャネルのサブフレーム持続時間を検出することと、
前記ダウンリンク制御チャネルの前記サブフレーム持続時間に少なくとも部分的に基づいて、ダウンリンク共有チャネルのサブフレーム持続時間を決定することと
をさらに備える、請求項1に記載の方法。

10

【請求項 16】

前記少なくとも1つのノードが、ユーザ機器 (UE) または発展型ノード B (eNB) を備える、請求項1に記載の方法。

【請求項 17】

前記第1のキャリアおよび前記第2のキャリアが、キャリアアグリゲーション動作の一部である、請求項1に記載の方法。

【請求項 18】

前記第1のキャリアおよび前記第2のキャリアが、二重接続動作の一部である、請求項1に記載の方法。

【請求項 19】

第1のキャリアにおいて通信するための第1のサブフレーム持続時間を有する第1のサブフレーム構造を決定するための手段と、

第2のキャリアにおいて通信するための第2のサブフレーム持続時間を有する第2のサブフレーム構造を決定するための手段と、前記第2のサブフレーム持続時間は、前記第1のサブフレーム持続時間の1/2である、

前記第2のサブフレーム構造の少なくとも1対の隣接リソースブロック (RB) を使用してリソースを割り振るための手段と、前記第2のサブフレーム構造の前記隣接 RB が、前記第1のサブフレーム構造の単一の RB に等しい、

少なくとも前記第2のサブフレーム持続時間を有する前記第2のサブフレーム構造を使用して少なくとも1つのノードと通信するための手段と

を備える、ワイヤレス通信のための装置。

20

30

【請求項 20】

前記第1のキャリアが認可無線周波数スペクトル帯域内であり、前記第2のキャリアが無認可無線周波数スペクトル帯域内である、請求項19に記載の装置。

【請求項 21】

前記第2のサブフレーム持続時間を使用して、少なくとも1つのユーザ機器に、前記第2のキャリア内のチャネルを送信するための手段をさらに備え、前記第2のサブフレーム持続時間が前記第1のサブフレーム持続時間よりも小さい、請求項19に記載の装置。

【請求項 22】

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、

第1のキャリアにおいて通信するための第1のサブフレーム持続時間を有する第1のサブフレーム構造を決定することと、

第2のキャリアにおいて通信するための第2のサブフレーム持続時間を有する第2のサブフレーム構造を決定することと、前記第2のサブフレーム持続時間は、前記第1のサブフレーム持続時間の1/2である、

前記第2のサブフレーム構造の少なくとも1対の隣接リソースブロック (RB) を使用してリソースを割り振ることと、前記第2のサブフレーム構造の前記隣接 RB が、前記第

40

50

1のサブフレーム構造の単一のRBに等しい、

少なくとも前記第2のサブフレーム持続時間を有する前記第2のサブフレーム構造を使用して少なくとも1つのノードと通信することと

を行うように、前記プロセッサによって実行可能である、ワイヤレス通信のための装置。

【請求項23】

前記第1のキャリアが認可無線周波数スペクトル帯域内であり、前記第2のキャリアが無認可無線周波数スペクトル帯域内である、請求項22に記載の装置。

【請求項24】

前記命令が、

前記第1のサブフレーム持続時間を使用して前記第1のキャリア内の第1のチャンネルを送信することと、

前記第2のサブフレーム持続時間を使用して前記第2のキャリア内の第2のチャンネルを送信することと

を行うように、前記プロセッサによって実行可能である、請求項22に記載の装置。

【請求項25】

前記命令が、

前記第1のサブフレーム持続時間を使用して前記第1のキャリア内の第1のチャンネルを受信することと、

前記第2のサブフレーム持続時間を使用して前記第2のキャリア内の第2のチャンネルを受信することと

を行うように、前記プロセッサによって実行可能である、請求項22に記載の装置。

【請求項26】

前記命令が、

前記第2のサブフレーム持続時間を使用して、少なくとも1つのユーザ機器に、前記第2のキャリア内のチャンネルを送信することを行うように、前記プロセッサによって実行可能であり、前記第2のサブフレーム持続時間が前記第1のサブフレーム持続時間よりも小さい、請求項22に記載の装置。

【請求項27】

前記命令が、

前記第2のサブフレーム構造の2つ以上のリソースブロック(RB)に基づいて、前記少なくとも1つのユーザ機器に、前記チャンネルの、ダウンリンクリソース、ダウンリンク復調基準信号(DL-DM-RS)、またはチャンネル状態情報基準信号(CSI-RS)のうちの少なくとも1つを割り当てることを行うように、前記プロセッサによって実行可能である、請求項26に記載の装置。

【請求項28】

ワイヤレス通信のためのコンピュータ実行可能コードを記憶する非一時的コンピュータ可読媒体であって、前記コードが、

第1のキャリアにおいて通信するための第1のサブフレーム持続時間を有する第1のサブフレーム構造を決定することと、

第2のキャリアにおいて通信するための第2のサブフレーム持続時間を有する第2のサブフレーム構造を決定することと、前記第2のサブフレーム持続時間は、前記第1のサブフレーム持続時間の1/2である、

前記第2のサブフレーム構造の少なくとも1対の隣接リソースブロック(RB)を使用してリソースを割り振ることと、前記第2のサブフレーム構造の前記隣接RBが、前記第1のサブフレーム構造の単一のRBに等しい、

少なくとも前記第2のサブフレーム持続時間を有する前記第2のサブフレーム構造を使用して少なくとも1つのノードと通信することと

を行うように、プロセッサによって実行可能である、非一時的コンピュータ可読媒体。

【発明の詳細な説明】

10

20

30

40

50

【技術分野】

【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、2014年7月17日に
出願された、「Techniques for Enabling Wireless
Communications Using Subframe Structures
Having Different Subframe Durations」と題す
る、Chenらによる米国特許出願第14/334,151号、および2013年10月
4日に提出された、「Techniques for Enabling Wirele
ss Communications Using Subframe Structu
res Having Different Subframe Durations」 10
と題する、Chenらによる米国仮特許出願第61/887,326号の優先権を主張す
る。

【0002】

[0002] 本開示は、ワイヤレス通信に関し、より詳細には、異なるサブフレーム持続時
間(subframe duration)を有する異なるサブフレーム構造(subframe structure)を使
用して異なるキャリアにおいて通信するための技法に関する。

【背景技術】

【0003】

[0003] ワイヤレス通信ネットワークは、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通信サービスを提供するために広く展開されている
。これらのワイヤレスネットワークは、利用可能なネットワークリソースを共有すること
によって複数のユーザをサポートすることが可能な多元接続ネットワークであり得る。 20

【0004】

[0004] ワイヤレス通信ネットワークは、いくつかのアクセスポイントを含み得る。セル
ラーネットワークのアクセスポイントは、ノードB(NB)または発展型ノードB(e
NB)などのいくつかの基地局を含み得る。ワイヤレスローカルエリアネットワーク(W
LAN)のアクセスポイントは、Wi-Fi(登録商標)ノードなどのいくつかのWLAN
アクセスポイントを含み得る。各アクセスポイントは、いくつかのユーザ機器(UE)
のための通信をサポートすることができ、しばしば、同時に複数のUEと通信することが
できる。同様に、各UEは、いくつかのアクセスポイントと通信することができ、時々、
複数のアクセスポイントおよび/または異なるアクセス技術を採用するアクセスポイント
と通信することができる。アクセスポイントは、ダウンリンクとアップリンクとを介して
UEと通信することができ、ダウンリンク(または順方向リンク)はアクセスポイントから
UEへの通信リンクを指し、アップリンク(または逆方向リンク)はUEからアクセス
ポイントへの通信リンクを指す。 30

【0005】

[0005] セルラーネットワークがより過密になるにつれて、事業者は、容量を増加させ
る方法に注目し始めている。1つの手法は、セルラーネットワークのトラフィックおよび
/またはシグナリングのいくつかをオフロードするWLANの使用を含み得る。認可スペ
クトルで動作するセルラーネットワークとは異なり、Wi-Fiネットワークは一般に無
認可スペクトルで動作するので、WLAN(またはWi-Fiネットワーク)は魅力的で
ある。異なるプロトコル(たとえば、セルラープロトコルとWLANプロトコル)を使
用して通信するデバイスがスペクトルを共有するとき、異なる事業者によって送信され
た(または異なる事業者から受信された)信号を区別することは有用であり得る。 40

【0006】

[0006] 認可無線周波数スペクトルを使用する現在のセルラープロトコルは、ある特定
の持続時間のサブフレーム構造を使用することができる。無認可無線周波数スペクトル
を使用するプロトコルは、2つのプロトコル間の何らかの共通性を維持するために同じ持
続時間のサブフレーム構造を使用することができる。しかしながら、認可無線周波数スペ
ク 50

トル帯域 (licensed radio frequency spectrum band) を使用する通信および無認可無線周波数スペクトル帯域 (unlicensed radio frequency spectrum band) を使用する通信に、異なるサブフレーム持続時間を有する異なるサブフレーム構造が有用であり得る様々な通信シナリオが存在する。

【発明の概要】

【0007】

[0007] 本開示は、一般に、ワイヤレス通信のための1つまたは複数の改善された方法および/または装置に関する。一例では、ワイヤレス通信のための方法が記載される。一構成では、第1のキャリアにおいて通信するための第1のサブフレーム持続時間を有するサブフレーム構造が決定され得る。第2のキャリアにおいて通信するための第2のサブフレーム持続時間を有する第2のサブフレーム構造が決定される場合もある。少なくとも1つのノードと通信するために、少なくとも第2のサブフレーム持続時間を有する第2のサブフレーム構造が使用され得る。

10

【0008】

[0008] いくつかの実施形態では、第1のキャリアは認可無線周波数スペクトル帯域内であり得るし、第2のキャリアは無認可無線周波数スペクトル帯域内であり得る。

【0009】

[0009] いくつかの実施形態では、第1のチャンネルは第1のサブフレーム持続時間を使用して第1のキャリアにおいて送信される場合があり、第2のチャンネルは第2のサブフレーム持続時間を使用して第2のキャリアにおいて送信され得る。

20

【0010】

[0010] いくつかの実施形態では、第1のチャンネルは第1のサブフレーム持続時間を使用して第1のキャリアにおいて受信される場合があり、第2のチャンネルは第2のサブフレーム持続時間を使用して第2のキャリアにおいて受信され得る。

【0011】

[0011] いくつかの実施形態では、チャンネルは、第2のサブフレーム持続時間を使用して、少なくとも1つのユーザ機器に、第2のキャリアにおいて送信され得る。第2のサブフレーム持続時間は、第1のサブフレーム持続時間よりも小さい場合がある。

【0012】

[0012] いくつかの実施形態では、チャンネルのダウンリンクリソース (downlink resource) は、第2のサブフレーム構造の2つ以上のリソースブロック (RB: resource block) に基づいて、少なくとも1つのユーザ機器に割り当て (assign) られ得る。場合によっては、第2のサブフレーム構造の2つ以上のRBに基づいて、チャンネルのダウンリンク復調基準信号 (DL-DM-RS: downlink demodulation reference signal) が割り当てられ得る。場合によっては、第2のサブフレーム構造の2つ以上のRBに基づいて、チャンネルのチャンネル状態情報基準信号 (CSI-RS: channel state information reference signal) が割り当てられ得る。

30

【0013】

[0013] いくつかの実施形態では、リソースは、第2のサブフレーム構造の少なくとも1対の隣接 (adjacent) RBを使用して割り振られ (allocate) 得る。第2のサブフレーム構造の隣接RBは、第1のサブフレーム構造の単一のRBと一緒に機能することができる。場合によっては、第2のサブフレーム構造についてのトランスポートブロックサイズ (TBS: transport block size) の決定は、第1のサブフレーム構造に対して調整 (adjust) され得る。場合によっては、第2のサブフレーム構造についてのチャンネル状態情報 (CSI: channel state information) フィードバック用のサブバンドサイズは、第1のサブフレーム構造に対して調整され得る。場合によっては、CSIフィードバック用のサブバンドサイズは、16個のRBのサブバンドサイズを含むように調整され得る。

40

【0014】

[0014] いくつかの実施形態では、リソースは、第2のサブフレーム構造の単一RB割り振りに基づいて割り振られる場合があり、割り当てられるRBの数は、インデックスを生

50

成するために第2のサブフレーム持続時間に基づく係数によって乗算される場合があり、インデックスは、TBS決定を実行するために使用され得る。

【0015】

[0015] いくつかの実施形態では、制御チャネルは、第1のサブフレーム構造に基づくサブフレームから第2のサブフレーム構造に基づくサブフレームに、コンポーネントキャリア(CC: component carrier)をクロススケジューリング(cross schedule)するために使用され得る。制御チャネルは、物理ダウンリンク制御チャネル(PDCCCH: physical downlink control channel)を含み得る。

【0016】

[0016] いくつかの実施形態では、第2のサブフレーム構造を有するサブフレームのCCのスケジューリングが実行され得る。場合によっては、第2のサブフレーム構造を有するサブフレームのCCは、サブフレームをまたいでスケジューリングされるか、または複数のサブフレームについてスケジューリングされ得る。場合によっては、CCのスケジューリングは、拡張物理ダウンリンク制御チャネル(EPDCCCH: enhanced physical downlink control channel)を使用して実行され得る。

10

【0017】

[0017] いくつかの実施形態では、1つまたは複数のダウンリンクサブフレームに対して、アップリンクサブフレームを介して、肯定応答/否定応答(ACK/NACK)フィードバックが受信され得る。1つまたは複数のダウンリンクサブフレームは、第2のサブフレーム構造に基づき得る。

20

【0018】

[0018] 場合によっては、ACK/NACKフィードバックのために、第2のサブフレーム構造に基づく2つ以上のダウンリンクサブフレームが、第1のサブフレーム構造に基づく単一のアップリンクサブフレームにマッピングされ得る。場合によっては、ACK/NACKフィードバックのために、第2のサブフレーム構造に基づく2つ以上のダウンリンクサブフレームが、第2のサブフレーム構造に基づく単一のアップリンクサブフレームにマッピングされ得る。

【0019】

[0019] いくつかの実施形態では、第2のサブフレーム構造の複数のサブフレームは、第1のサブフレーム構造の単一のサブフレームを使用してスケジューリングされ得る。

30

【0020】

[0020] いくつかの実施形態では、インジケータは、通信の次の周期の間のサブフレーム持続時間を示すためにブロードキャストされ得る。

【0021】

[0021] いくつかの実施形態では、第2のサブフレーム持続時間を有するダウンリンクサブフレームは、第2のキャリアにおいて送信され得る。

【0022】

[0022] いくつかの実施形態では、第1のサブフレーム持続時間を有するアップリンクサブフレームは、第1のキャリアにおいて受信され得る。

【0023】

[0023] いくつかの実施形態では、第1のサブフレーム持続時間を有するアップリンクサブフレームは、第1のキャリアにおいて送信され得る。

40

【0024】

[0024] いくつかの実施形態では、第2のサブフレーム持続時間を有するダウンリンクサブフレームは、第2のキャリアにおいて受信され得る。

【0025】

[0025] いくつかの実施形態では、送信されるべきチャネルのタイプが識別される場合があり、そのチャネルは、第1のサブフレーム持続時間または第2のサブフレーム持続時間のいずれかを使用して、アップリンクサブフレームにおいて送信され得る。使用されるサブフレーム持続時間は、識別されたチャネルタイプに少なくとも部分的に基づき得る。

50

【 0 0 2 6 】

[0026] いくつかの実施形態では、少なくとも1つのダウンリンクチャネルまたは少なくとも1つのアップリンクチャネルが、第1のサブフレーム持続時間を有する第1のサブフレーム構造に基づくか、または第2のサブフレーム持続時間を有する第2のサブフレーム構造に基づくかの少なくとも1つの指示が受信され得る。

【 0 0 2 7 】

[0027] いくつかの実施形態では、ダウンリンク制御チャネルのサブフレーム持続時間が検出される場合があり、ダウンリンク制御チャネルのサブフレーム持続時間に少なくとも部分的に基づいて、ダウンリンク共有チャネルのサブフレーム持続時間が決定され得る。

10

【 0 0 2 8 】

[0028] いくつかの実施形態では、第2のサブフレーム構造の1つまたは複数のダウンリンクサブフレームについて、ACK/NACKフィードバックが送信され得る。

【 0 0 2 9 】

[0029] いくつかの実施形態では、第1のサブフレーム持続時間は1ミリ秒(ms)であり得る。

【 0 0 3 0 】

[0030] いくつかの実施形態では、第2のサブフレーム持続時間は0.5ミリ秒(ms)であり得る。

【 0 0 3 1 】

[0031] いくつかの実施形態では、少なくとも1つのノードは、ユーザ機器(UE: user equipment)または発展型ノードB(eNB: evolved Node B)を含み得る。

20

【 0 0 3 2 】

[0032] いくつかの実施形態では、第1のキャリア内のコンポーネントキャリアは、認可スペクトルにおける1次コンポーネントキャリアとして決定される場合があり、第2のキャリア内の少なくとも1つのコンポーネントキャリアは、無認可スペクトルにおける2次コンポーネントキャリアとして決定され得る。場合によっては、無認可スペクトルにおける第2のキャリアは、認可スペクトルにおける1次コンポーネントキャリアへの補助ダウンリンクとして動作することができる。場合によっては、第1のキャリアおよび第2のキャリアは、キャリアアグリゲーション動作(carrier aggregation operation)の一部であり得る。場合によっては、第1のキャリア内のコンポーネントキャリアおよび第2のキャリア内の少なくとも1つのコンポーネントキャリアは、二重接続動作(dual-connectivity operation)の一部であり得る。

30

【 0 0 3 3 】

[0033] ワイヤレス通信のための装置が記載される。一構成では、装置は、第1のキャリアにおいて通信するための第1のサブフレーム持続時間を有する第1のサブフレーム構造を決定するための手段と、第2のキャリアにおいて通信するための第2のサブフレーム持続時間を有する第2のサブフレーム構造を決定するための手段と、少なくとも第2のサブフレーム持続時間を有する第2のサブフレーム構造を使用して少なくとも1つのノードと通信するための手段とを含み得る。

40

【 0 0 3 4 】

[0034] ワイヤレス通信のための別の装置も記載される。一構成では、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、第1のキャリアにおいて通信するための第1のサブフレーム持続時間を有する第1のサブフレーム構造を決定することと、第2のキャリアにおいて通信するための第2のサブフレーム持続時間を有する第2のサブフレーム構造を決定することと、少なくとも第2のサブフレーム持続時間を有する第2のサブフレーム構造を使用して少なくとも1つのノードと通信することとを行うように、プロセッサによって実行可能であり得る。

【 0 0 3 5 】

[0035] ワイヤレス通信のためのコンピュータプログラム製品も記載される。一構成で

50

は、コンピュータプログラム製品は、非一時的コンピュータ可読媒体を含み得る。非一時的コンピュータ可読媒体は、第1のキャリアにおいて通信するための第1のサブフレーム持続時間を有する第1のサブフレーム構造を決定することと、第2のキャリアにおいて通信するための第2のサブフレーム持続時間を有する第2のサブフレーム構造を決定することと、少なくとも第2のサブフレーム持続時間を有する第2のサブフレーム構造を使用して少なくとも1つのノードと通信することとを行うように、プロセッサによって実行可能な命令を記憶することができる。

【0036】

【0036】 記載される方法および装置の適用性のさらなる範囲は、以下の発明を実施するための形態、特許請求の範囲、および図面から明らかになる。発明を実施するための形態の趣旨および範囲内の様々な変更および改変が当業者に明らかになるので、発明を実施するための形態および特定の例は、例示として与えられるにすぎない。

10

【0037】

【0037】 以下の図面を参照することにより、本発明の性質および利点のさらなる理解が実現され得る。添付の図では、同様の構成要素または特徴は、同じ参照ラベルを有し得る。さらに、同じタイプの様々な構成要素は、参照ラベルの後に、ダッシュと、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。本明細書において第1の参照符号のみが使用される場合、説明は、第2の参照符号にかかわらず、同じ第1の参照符号を有する同様の構成要素のうちの任意の1つに適用可能である。

【図面の簡単な説明】

20

【0038】

【図1】 【0038】 本開示の様々な態様による、ワイヤレス通信システムのブロック図。

【図2A】 【0039】 本開示の様々な態様による、無認可スペクトルにおいてロングタームエボリューション (LTE (登録商標) : long term evolution) を使用するための展開シナリオの例を示す図。

【図2B】 【0040】 本開示の様々な態様による、無認可無線周波数スペクトル帯域を展開するLTE用のスタンドアロンモードの一例を示すワイヤレス通信システムを示す図。

【図3】 【0041】 本開示の様々な態様による、無認可スペクトルにおけるセルラードアウンリンク用の無認可フレーム/間隔の例を示す図。

【図4】 【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装置を示すブロック図。

30

【図5】 【0043】 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装置を示すブロック図。

【図6】 【0044】 本開示の様々な態様による、ワイヤレス通信に使用可能な通信管理モジュールの一実施形態を示すブロック図。

【図7】 【0045】 本開示の様々な態様による、ワイヤレス通信用に構成されるeNBを示すブロック図。

【図8】 【0046】 本開示の様々な態様による、ワイヤレス通信用に構成されるUEを示すブロック図。

【図9】 【0047】 本開示の様々な態様による、eNBとUEとを含むように示された多入力多出力 (MIMO) 通信システムのブロック図。

40

【図10】 【0048】 本開示の様々な態様による、無認可無線周波数スペクトル帯域のLTE展開の補助ダウンリンクモードにおいてダウンリンクサブフレームの送信に使用可能な周期的ゲーティング間隔 (periodic gating interval) の一例を示す図。

【図11】 【0049】 本開示の様々な態様による、図10に示された無認可無線周波数スペクトル帯域のサブフレームSF0~SF19のCCの同一キャリアスケジューリングの一例を示す図。

【図12】 【0050】 本開示の様々な態様による、図10に示された無認可無線周波数スペクトル帯域のサブフレームSF0~SF19のCCのクロスキャリアスケジューリング (cross-carrier scheduling) の一例を示す図。

50

【図 1 3】 [0051] 本開示の様々な態様による、図 1 0 ~ 図 1 2 を参照して記載されるサブフレーム構造を使用する C C A 除外送信 (C E T : CCA Exempt Transmission) の一例を示す図。

【図 1 4】 [0052] 本開示の様々な態様による、無認可無線周波数スペクトル帯域の L T E 展開のキャリアアグリゲーションモードまたはスタンドアロンモードにおいてダウンリンクサブフレームの送信に使用可能な周期的ゲーティング間隔の一例を示す図。

【図 1 5】 [0053] 本開示の様々な態様による、無認可無線周波数スペクトル帯域の L T E 展開のキャリアアグリゲーションモードまたはスタンドアロンモードにおいてアップリンクサブフレームの送信に使用可能な周期的ゲーティング間隔の一例を示す図。

【図 1 6】 [0054] 本開示の様々な態様による、図 1 4 または図 1 5 に示される無認可無線周波数スペクトル帯域のサブフレーム S F 0 ~ S F 1 9 の C C のクロスキャリアスケジューリングの一例を示す図。

【図 1 7 A】 [0055] 本開示の様々な態様による、レーダー検出 (radar detection) に使用可能な周期的ゲーティング間隔の一例を示す図。

【図 1 7 B】 本開示の様々な態様による、レーダー検出に使用可能な周期的ゲーティング間隔の一例を示す図。

【図 1 8】 [0056] 本開示の様々な態様による、第 2 のキャリアにおいて通信するための 0 . 5 ミリ秒のサブフレーム持続時間を有するサブフレーム構造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用の D M - R S パターンの生成を示す図。

【図 1 9】 [0057] 本開示の様々な態様による、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 2 0】 [0058] 本開示の様々な態様による、ワイヤレス通信のための方法の別の例を示すフローチャート。

【図 2 1】 [0059] 本開示の様々な態様による、ワイヤレス通信のための方法の別の例を示すフローチャート。

【図 2 2】 [0060] 本開示の様々な態様による、ワイヤレス通信のための方法の別の例を示すフローチャート。

【図 2 3】 [0061] 本開示の様々な態様による、ワイヤレス通信のための方法の別の例を示すフローチャート。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 3 9 】

[0062] 認可および無認可の無線周波数スペクトル帯域を使用して、ワイヤレス通信用のサブフレームの構造を決定するための技法が記載される。ロングタームエボリューション (L T E) などのワイヤレス通信システムでは、認可無線周波数スペクトル帯域が使用され得る。チャンネルは、ある特定の持続時間 (たとえば、1 ミリ秒 (m s)) のサブフレーム構造において送信され得る。無認可無線周波数スペクトル帯域の使用を展開する L T E の場合、無認可無線周波数スペクトル帯域はワイヤレス通信に使用され得る。これらの展開の場合、L T E サブフレーム構造との共通性を維持するために、1 m s ベースのサブフレーム構造が使用され得る。しかしながら、送信の持続時間が 1 ミリ秒とは異なる場合があるので、無認可無線周波数スペクトル帯域を使用する L T E 展開において、1 ミリ秒のサブフレーム持続時間を有するサブフレーム構造を適用することができないケースがある。

【 0 0 4 0 】

[0063] 一例では、クリアチャンネルアセスメント (C C A) 除外送信 (C E T) の場合、持続時間は 1 ミリ秒よりも小さい場合がある。たとえば、ダウンリンク (D L) C E T の場合、4 シンボルが送信に使用され得る。アップリンク (U L) C E T の場合、6 シンボルまたは 7 シンボルが使用され得る。別の例では、D L C C A または U L C C A が実行されるときの特種サブフレームの場合、D L 送信または U L 送信に利用可能な持続時間は、1 m s よりも小さい場合がある。D L C C A の特種サブフレームは、0 . 5 ミリ秒の U L 送信機会を含み得る。U L C C A の特種サブフレームは、4 シンボルの D L 送

10

20

30

40

50

信機会を含み得る。さらに、レーダー検出の場合、DL/UL送信に1msの非整数倍の持続時間が適用され得る。結果として、無認可無線周波数スペクトル帯域のLTE展開に従う通信用のサブフレーム構造は、LTE通信に使用されるサブフレーム構造とは異なることが決定され得る。

【0041】

[0064] 本明細書に記載される技法は、LTEに限定されず、CDMA、TDMA、FDMA、OFDMA、SC-FDMA、および他のシステムなどの様々なワイヤレス通信システムに使用される場合もある。「システム(system)」および「ネットワーク(network)」という用語は、しばしば互換的に使用される。CDMAシステムは、CDMA 2000、ユニバーサル地上波無線アクセス(UTRA: Universal Terrestrial Radio Access)などの無線技術を実装することができる。CDMA 2000は、IS-2000規格と、IS-95規格と、IS-856規格とをカバーする。IS-2000リリース0およびAは、通常、CDMA 2000 1X、1Xなどと呼ばれる。IS-856(TIA-856)は、通常、CDMA 2000 1xEV-DO、高速パケットデータ(HRPD: High Rate Packet Data)などと呼ばれる。UTRAは、広帯域CDMA(WCDMA(登録商標))とCDMAの他の変形態とを含む。TDMAシステムは、モバイル通信用グローバルシステム(GSM(登録商標): Global System for Mobile Communications)などの無線技術を実装することができる。OFDMAシステムは、ウルトラモバイルブロードバンド(UMB: Ultra Mobile Broadband)、発展型UTRA(E-UTRA)、IEEE 802.11(Wi-Fi)、IEEE 802.16(WiMAX(登録商標))、IEEE 802.20、Flash-OFDMなどの無線技術を実装することができる。UTRAおよびE-UTRAは、ユニバーサルモバイルテレコミュニケーションシステム(UMTS)の一部である。LTEおよびLTEアドバンスト(LTE-A)は、E-UTRAを使用するUMTSの新しいリリースである。UTRA、E-UTRA、UMTS、LTE、LTE-A、およびGSMは、「第3世代パートナーシッププロジェクト」(3GPP(登録商標))という名称の組織からの文書に記載されている。CDMA 2000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)という名称の組織からの文書に記載されている。本明細書に記載される技法は、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。しかしながら、以下の説明は、例としてLTEシステムを記載し、以下の説明の大部分においてLTE用語が使用されるが、本技法はLTE用途以外に適用可能である。

【0042】

[0065] 以下の説明は例を提供するものであり、特許請求の範囲に記載される範囲、適用性、または構成を限定するものではない。本開示の趣旨および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。様々な実施形態は、必要に応じて様々な手順または構成要素を省略、置換、または追加することができる。たとえば、記載される方法は、記載される順序とは異なる順序で実施される場合があり、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、いくつかの実施形態に関して記載される特徴は、他の実施形態において組み合わせられ得る。

【0043】

[0066] 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のブロック図を示す。ワイヤレス通信システム100は、複数の基地局(たとえば、アクセスポイント、eNB、またはWLANアクセスポイント)105と、いくつかのユーザ機器(UE)115と、コアネットワーク130とを含む。基地局105のうちのいくつかは、様々な実施形態では、コアネットワーク130またはいくつかの基地局105(たとえば、アクセスポイントもしくはeNB)の一部であり得る、基地局コントローラ(図示せず)の制御下でUE115と通信することができる。基地局105のうちのいくつかは、バックホール(backhaul)132を通してコアネットワーク130と制御情報および/またはユーザデータを通信することができる。いくつかの実施形態では、基地局105のうちのいくつかは、有線またはワイヤレスの通信リンクであり得るバックホールリンク(backha

ul link) 134を介して、互いと直接的または間接的に通信することができる。ワイヤレス通信システム100は、複数のキャリア(様々な周波数の波形信号)上での動作をサポートすることができる。マルチキャリア送信機は、複数のキャリア上で同時に変調信号を送信することができる。たとえば、各通信リンク125は、様々な無線技術に従って変調されたマルチキャリア信号であり得る。各変調信号は、異なるキャリア上で送られる場合があり、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、データなどを搬送することができる。

【0044】

[0067] 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することができる。基地局105の各々は、それぞれのカバレッジエリア110に通信カバレッジを提供することができる。いくつかの実施形態では、基地局105は、アクセスポイント、トランシーバ基地局(BTS)、無線基地局、無線トランシーバ、基本サービスセット(BSS)、拡張サービスセット(ESS)、ノードB、発展型ノードB(eNB)、ホームノードB、ホームeノードB、WLANアクセスポイント、Wi-Fiノード、または他の何らかの適切な用語で呼ばれ得る。基地局のためのカバレッジエリア110は、カバレッジエリアの一部のみを構成するセクタに分割され得る(図示せず)。ワイヤレス通信システム100は、異なるタイプ(たとえば、マクロ基地局、マイクロ基地局、および/またはピコ基地局)の基地局105を含み得る。基地局105はまた、セルラーおよび/またはWLANの無線アクセス技術などの異なる無線技術を利用することができる。基地局105は、同じまたは異なるアクセスネットワークまたは事業者展開に関連付けられ得る。同じもしくは異なるタイプの基地局105のカバレッジエリアを含み、同じもしくは異なる無線技術を利用し、および/または同じもしくは異なるアクセスネットワークに属する、異なる基地局105のカバレッジエリアは重複し得る。

【0045】

[0068] いくつかの実施形態では、ワイヤレス通信システム100は、LTE/LTE-A通信システム(またはネットワーク)を含む場合があり、そのLTE/LTE-A通信システムは、1つまたは複数の動作モードまたは展開シナリオをサポートすることができる。他の実施形態では、ワイヤレス通信システム100は、無認可スペクトルおよび無認可無線周波数スペクトル帯域を展開するLTEとは異なるアクセス技術、または認可スペクトルおよびLTE/LTE-Aとは異なるアクセス技術を使用するワイヤレス通信をサポートすることができる。LTE/LTE-A通信システムでは、発展型ノードBまたはeNBという用語は、一般に、基地局105を記述する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ッジを提供する、異種LTE/LTE-Aネットワークであり得る。たとえば、各eNB105は、マクロセル、ピコセル、フェムトセル、および/または他のタイプのセルに通信カバレッジを提供することができる。ピコセル、フェムトセル、および/または他のタイプのセルなどのスモールセルは、低電力ノードすなわちLPNを含み得る。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、半径数千メートル)をカバーし、ネットワークプロバイダとのサービスに加入しているUEによる無制限アクセスを可能にすることができる。ピコセルは、一般に、比較的小さい地理的エリアをカバーすることになり、ネットワークプロバイダとのサービスに加入しているUEによる無制限アクセスを可能にすることができる。また、フェムトセルは、一般に、比較的小さい地理的エリア(たとえば、自宅)をカバーすることになり、無制限アクセスに加えて、フェムトセルと関連するUE(たとえば、限定加入者グループ(CSG)内のUE、自宅内のユーザ用のUEなど)による制限付きアクセスも提供することができる。マクロセル用のeNBは、マクロeNBと呼ばれ得る。ピコセル用のeNBは、ピコeNBと呼ばれ得る。また、フェムトセル用のeNBは、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(たとえば、2つ、3つ、4つなど)のセルをサポートすることができる。

【0046】

[0069] コアネットワーク130は、バックホール132(たとえば、S1アプリケーションプロトコルなど)を介してeNB105と通信することができる。eNB105はまた、たとえば、バックホールリンク134(たとえば、X2アプリケーションプロトコルなど)を介して、および/またはバックホール132を介して(たとえば、コアネットワーク130を通して)、直接的または間接的に互いに通信することができる。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することができる。同期動作の場合、eNBは同様のフレームタイミングおよび/またはゲーティングタイミングを有する場合があります、異なるeNBからの送信は、ほぼ時間的に整合され得る。非同期動作の場合、eNBは異なるフレームタイミングおよび/またはゲーティングタイミングを有する場合があります、異なるeNBからの送信は時間的に整合されない場合がある。本明細書に記載される技法は、同期動作または非同期動作のいずれかに使用され得る。

10

【0047】

[0070] UE115は、ワイヤレス通信システム100全体にわたって分散される場合があります、各UE115は固定またはモバイルであり得る。UE115は、当業者により、モバイルデバイス、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、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、または他の何らかの適切な用語で呼ばれる場合もある。UE115は、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、コードレスフォン、時計または眼鏡などのウェアラブルアイテム、ワイヤレスローカルループ(WLL)局などであり得る。UE115は、マクロeNB、ピコeNB、フェムトeNB、リレーなどと通信することが可能であり得る。UE115は、セルラーもしくは他のWWANアクセスネットワーク、またはWLANアクセスネットワークなどの異なるアクセスネットワークを介して通信することも可能であり得る。

20

【0048】

[0071] ワイヤレス通信システム100内に示された通信リンク125は、(たとえば、UE115からeNB105への)アップリンク(UL)送信を搬送するためのアップリンク、および/または(たとえば、eNB105からUE115への)ダウンリンク(DL)送信を搬送するためのダウンリンクを含み得る。UL送信は逆方向リンク送信と呼ばれる場合もあり、DL送信は順方向リンク送信と呼ばれる場合もある。ダウンリンク送信は、認可スペクトル(たとえば、LTE)、無認可スペクトル、または両方を使用して行われ得る。同様に、アップリンク送信は、認可スペクトル(たとえば、LTE)、無認可スペクトル、または両方を使用して行われ得る。

30

【0049】

[0072] ワイヤレス通信システム100のいくつかの実施形態では、認可スペクトルにおけるLTEダウンリンク容量が無認可スペクトルにオフロードされ得る補助ダウンリンクモードと、LTEのダウンリンク容量とアップリンク容量の両方が認可スペクトルから無認可スペクトルにオフロードされ得るキャリアアグリゲーションモードと、基地局(たとえば、eNB)とUEとの間のLTEのダウンリンク通信およびアップリンク通信が無認可スペクトルにおいて行われ得るスタンドアロンモードとを含む、様々な展開シナリオがサポートされ得る。基地局またはeNB105、ならびにUE115は、これらまたは同様の動作モードのうちの1つまたは複数をサポートすることができる。OFDMA通信信号は、無認可スペクトルおよび/または認可スペクトルにおけるLTEダウンリンク送信のために通信リンク125において使用される場合があります、一方、SC-FDMA通信信号は、無認可スペクトルおよび/または認可スペクトルにおけるLTEアップリンク送信のために通信リンク125において使用され得る。

40

【0050】

[0073] 図2Aは、本開示の様々な態様による、無認可スペクトルにおいてLTEを使

50

用するための展開シナリオの例を示す図を示す。一実施形態では、図 2 A は、無認可無線周波数スペクトル帯域内の通信をサポートする LTE ネットワークのための補助ダウンリンクモードおよびキャリアアグリゲーションモードの例を示すワイヤレス通信システム 200 を示す。ワイヤレス通信システム 200 は、図 1 のワイヤレス通信システム 100 の部分の一例であり得る。その上、基地局 205 は図 1 の基地局 105 の一例であり得るし、UE 215、215-a、および 215-b は図 1 の UE 115 の例であり得る。

【0051】

[0074] ワイヤレス通信システム 200 における補助ダウンリンクモードの例では、基地局 205 は、ダウンリンク 220 を使用して UE 215 に OFDMA 通信信号を送信することができる。ダウンリンク 220 は、無認可スペクトル内の周波数 F1 に関連付けられ得る。基地局 205 は、双方向リンク 225 を使用して同じ UE 215 に OFDMA 通信信号を送信することができ、双方向リンク 225 を使用してその UE 215 から SC-FDMA 通信信号を受信することができる。双方向リンク 225 は、認可スペクトル内の周波数 F4 に関連付けられ得る。無認可スペクトルにおけるダウンリンク 220、および認可スペクトルにおける双方向リンク 225 は、同時に動作することができる。ダウンリンク 220 は、ダウンリンク容量のオフロード (downlink capacity offload) を基地局 205 に提供することができる。いくつかの実施形態では、ダウンリンク 220 は、ユニキャストサービス (たとえば、1つの UE にアドレス指定される) のサービスに、またはマルチキャストサービス (たとえば、いくつかの UE にアドレス指定される) に使用され得る。このシナリオは、認可スペクトルを使用し、トラフィックおよび/またはシグナリングの輻輳の一部を軽減する必要がある、任意のサービスプロバイダ (たとえば、従来のモバイルネットワーク事業者 (MNO: mobile network operator)) によって起こり得る。

10

20

【0052】

[0075] ワイヤレス通信システム 200 におけるキャリアアグリゲーションモードの一例では、基地局 205 は、双方向リンク 230 を使用して UE 215-a に OFDMA 通信信号を送信することができ、双方向リンク 230 を使用して同じ UE 215-a から SC-FDMA 通信信号を受信することができる。双方向リンク 230 は、無認可スペクトル内の周波数 F1 に関連付けられ得る。基地局 205 はまた、双方向リンク 235 を使用して同じ UE 215-a に OFDMA 通信信号を送信することができ、双方向リンク 235 を使用して同じ UE 215-a から SC-FDMA 通信信号を受信することができる。双方向リンク 235 は、認可スペクトル内の周波数 F2 に関連付けられ得る。双方向リンク 230 は、ダウンリンク容量およびアップリンク容量のオフロードを基地局 205 に提供することができる。上述された補助ダウンリンクのように、このシナリオは、認可スペクトルを使用し、トラフィックおよび/またはシグナリングの輻輳の一部を軽減する必要がある、任意のサービスプロバイダ (たとえば、MNO) によって起こり得る。

30

【0053】

[0076] ワイヤレス通信システム 200 におけるキャリアアグリゲーションモードの別の例では、基地局 205 は、双方向リンク 240 を使用して UE 215-b に OFDMA 通信信号を送信することができ、双方向リンク 240 を使用して同じ UE 215-b から SC-FDMA 通信信号を受信することができる。双方向リンク 240 は、無認可スペクトル内の周波数 F3 に関連付けられ得る。基地局 205 はまた、双方向リンク 245 を使用して同じ UE 215-b に OFDMA 通信信号を送信することができ、双方向リンク 245 を使用して同じ UE 215-b から SC-FDMA 通信信号を受信することができる。双方向リンク 245 は、認可スペクトル内の周波数 F2 に関連付けられ得る。双方向リンク 240 は、ダウンリンク容量およびアップリンク容量のオフロードを基地局 205 に提供することができる。この例および上記で提供された例は、説明のために提示され、容量のオフロードのための他の同様の動作モードまたは展開シナリオが存在し得る。

40

【0054】

[0077] 上述されたように、無認可無線周波数スペクトル帯域を展開する LTE を使用

50

することによって提供される容量オフロード (capacity offload) から利益を得ることができる典型的なサービスプロバイダは、LTEスペクトルを用いる従来のMNOである。これらのサービスプロバイダの場合、動作構成は、認可スペクトル上のLTEの1次コンポーネントキャリア (PCC: primary component carrier) と、無認可スペクトル上の無認可無線周波数スペクトル帯域の2次コンポーネントキャリア (SCC: secondary component carrier) とを使用するブートストラップモード (たとえば、補足ダウンリンク、キャリアアグリゲーション) を含み得る。

【0055】

[0078] キャリアアグリゲーションモードでは、データおよび制御は、一般に、LTE (たとえば、双方向リンク225、235、および245) において通信される場合があり、一方、データは、一般に、無認可無線周波数スペクトル帯域 (たとえば、双方向リンク230および240) を展開するLTEにおいて通信され得る。サポートされるキャリアアグリゲーション機構は、ハイブリッド周波数分割複信 - 時分割複信 (FDD-TDD) キャリアアグリゲーション、またはコンポーネントキャリアにわたって異なる対称性を伴うTDD-TDDキャリアアグリゲーションの分類に入り得る。

10

【0056】

[0079] 図2Bは、本開示の様々な態様による、無認可無線周波数スペクトル帯域を展開するLTE用のスタンドアロンモードの一例を示すワイヤレス通信システム250を示す。ワイヤレス通信システム250は、図1のワイヤレス通信システム100および/または図2Aのワイヤレス通信システム200の部分の一例であり得る。その上、基地局205は、図1および/または図2Aを参照して記載された基地局105および/または205の一例であり得るし、UE215-cは、図1および/または図2AのUE115および/または215の一例であり得る。

20

【0057】

[0080] ワイヤレス通信システム250におけるスタンドアロンモードの例では、基地局205は、双方向リンク255を使用してUE215-cにOFDMA通信信号を送信することができ、双方向リンク255を使用してUE215-cからSC-FDMA通信信号を受信することができる。双方向リンク255は、図2Aに関して上述された無認可スペクトル内の周波数F3に関連付けられ得る。スタンドアロンモードは、スタジアム内アクセス (たとえば、ユニキャスト、マルチキャスト) などの非従来型ワイヤレスアクセスシナリオにおいて使用され得る。この動作モードの典型的なサービスプロバイダは、認可スペクトルを有していないスタジアムオーナー、ケーブル会社、イベントホスト、ホテル、企業、または大規模会社であり得る。

30

【0058】

[0081] いくつかの実施形態では、図1、図2A、および/もしくは図2Bを参照して記載されたeNB105および/もしくは基地局205、または図1、図2A、および/もしくは図2Bを参照して記載されたUE115および/もしくは215などの送信装置は、共有スペクトルのチャンネルへの (たとえば、認可スペクトルまたは無認可スペクトルの物理チャンネルへの) アクセスを獲得するためにゲーティング間隔 (gating interval) を使用することができる。ゲーティング間隔は、ETSI (EN301 893) において指定されているLBTプロトコルに基づくリスンビフォアトーク (LBT: Listen Before Talk) プロトコルなどの競合ベースプロトコルの適用を定義することができる。LBTプロトコルの適用を定義するゲーティング間隔を使用するとき、ゲーティング間隔は、送信装置がクリアチャンネルアセスメント (CCA: Clear Channel Assessment) を実行する必要があるときを示すことができる。CCAの結果は、共有無認可スペクトルのチャンネルが利用可能であるか、または使用中であるかを送信装置に示すことができる。チャンネルが利用可能である (たとえば、使用「可 (clear)」である) ことをCCAが示すと、ゲーティング間隔は、通常あらかじめ定義されている送信間隔の間、送信装置がチャンネルを使用することを可能にすることができる。チャンネルが利用可能でない (たとえば、使用中または予約済みである) ことをCCAが示すと、ゲーティング間隔は、送信装置が送信間

40

50

隔中にチャンネルを使用しないように防止することができる。

【 0 0 5 9 】

[0082] 場合によっては、送信装置が、周期的にゲーティング間隔を生成し、周期的フレーム構造の少なくとも1つの境界 (boundary) とゲーティング間隔の少なくとも1つの境界を同期させることが有用であり得る。たとえば、共有スペクトルにおいてセルラードウンリンクのための周期的ゲーティング間隔 (periodic gating interval) を生成し、セルラードウンリンクに関連付けられた周期的フレーム構造 (たとえば、LTE / LTE - A無線フレーム) の少なくとも1つの境界と周期的ゲーティング間隔の少なくとも1つの境界を同期させることが有用であり得る。そのような同期の例が図4に示される。

【 0 0 6 0 】

[0083] 図3は、本開示の様々な態様による、無認可スペクトルにおけるセルラードウンリンク用の無認可フレーム / 間隔 (unlicensed frame/interval) 305、315、および / または325の例300を示す。無認可フレーム / 間隔305、315、および / または325は、無認可スペクトル上の送信をサポートするeNBによって周期的ゲーティング間隔として使用され得る。そのようなeNBの例は、図1、図2A、および / または図2Bを参照して記載された基地局105および / または205であり得る。無認可フレーム / 間隔305、315、および / または325は、図1、図2A、および / または図2Bを参照して記載されたワイヤレス通信システム100、200、および / または250とともに使用され得る。

【 0 0 6 1 】

[0084] 例として、無認可フレーム / 間隔305の持続時間が、セルラードウンリンクに関連付けられた周期的フレーム構造のLTE / LTE - A無線フレーム310の持続時間に等しい (またはほぼ等しい) ものとして示される。いくつかの実施形態では、「ほぼ等しい (approximately equal)」は、無認可フレーム / 間隔305の持続時間が周期的フレーム構造の持続時間のサイクリックプレフィックス (CP : cyclic prefix) 持続時間内であることを意味する。

【 0 0 6 2 】

[0085] 無認可フレーム / 間隔305の少なくとも1つの境界 (boundary) は、LTE / LTE - A無線フレーム $N - 1 \sim N + 1$ を含む周期的フレーム構造の少なくとも1つの境界と同期され得る。場合によっては、無認可フレーム / 間隔305は、周期的フレーム構造のフレーム境界と整合された境界を有し得る。他の場合には、無認可フレーム / 間隔305は、周期的フレーム構造のフレーム境界と同期されているが、それからオフセットされている境界を有し得る。たとえば、無認可フレーム / 間隔305の境界は、周期的フレーム構造のサブフレーム境界と整合されるか、または周期的フレーム構造のサブフレーム中間点境界 (たとえば、特定のサブフレームの中間点) と整合され得る。

【 0 0 6 3 】

[0086] 場合によっては、周期的フレーム構造は、LTE / LTE - A無線フレーム $N - 1 \sim N + 1$ を含み得る。各LTE / LTE - A無線フレーム310は、たとえば、10ミリ秒の持続時間を有する場合があります。無認可フレーム / 間隔305も、10ミリ秒の持続時間を有し得る。これらの場合、無認可フレーム / 間隔305の境界は、LTE / LTE - A無線フレームのうちの1つ (たとえば、LTE / LTE - A無線フレーム (N)) の境界 (たとえば、フレーム境界、サブフレーム境界、またはサブフレーム中間点境界) と同期され得る。

【 0 0 6 4 】

[0087] 例として、無認可フレーム / 間隔315および325の持続時間が、セルラードウンリンクに関連付けられた周期的フレーム構造の持続時間の約数 (またはほぼ約数) であるものとして示される。いくつかの実施形態では、「のほぼ約数 (approximate sub-multiple of)」は、無認可フレーム / 間隔315、325の持続時間が周期的フレーム構造の約数 (たとえば、1/2または1/10) の持続時間のサイクリックプレフィックス (CP) 持続時間内であることを意味する。たとえば、無認可フレーム / 間隔315は

10

20

30

40

50

、5ミリ秒の持続時間を有する場合があります、無認可フレーム/間隔325は、1ミリ秒または2ミリ秒の持続時間を有し得る。

【0065】

[0088] 図4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装置405を示すブロック図400を示す。いくつかの実施形態では、405は、図1、図2A、および/または図2Bを参照して記載された基地局105および/もしくは205またはUE115および/もしくは215のうちの1つまたは複数の1つまたは複数の態様の一例であり得る。装置405はプロセッサでもあり得る。装置405は、受信機モジュール410、通信管理モジュール415、および/または送信機モジュール420を含み得る。これらの構成要素の各々は互いと通信し得る。

10

【0066】

[0089] 装置405の構成要素は、ハードウェア内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つまたは複数の特定用途向け集積回路(ASIC)を用いて、個別にまたは一括して実装され得る。代替として、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。他の実施形態では、当技術分野で知られている任意の方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、構造化/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)、および他のセミカスタムIC)が使用され得る。各ユニットの機能は、全体的または部分的に、1つまたは複数の汎用プロセッサまたは特定用途向けプロセッサによって実行されるようにフォーマットされた、メモリ内で具現化された命令を用いて実装される場合もある。

20

【0067】

[0090] いくつかの実施形態では、受信機モジュール410は、第1のキャリアおよび/または第2のキャリアにおいて伝送を受信するように動作可能なRF受信機などの無線周波数(RF)受信機であるか、またはそれを含み得る。場合によっては、第1のキャリアは認可無線周波数スペクトル帯域(たとえば、LTE/LTE-A無線周波数スペクトル帯域)内であり得るし、および/または、第2のキャリアは無認可無線周波数スペクトル帯域内であり得る。受信機モジュール410は、図1、図2A、および/または図2Bを参照して記載されたワイヤレス通信システム100、200、および/または250の1つまたは複数の通信リンクなどの、第1のキャリアおよび/または第2のキャリアを含む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(たとえば、物理チャネル)を介して、様々なタイプのデータ信号および/または制御信号(すなわち、伝送)を受信するために使用され得る。

30

【0068】

[0091] いくつかの実施形態では、送信機モジュール420は、第1のキャリアおよび/または第2のキャリアにおいて送信するように動作可能なRF送信機などのRF送信機であるか、またはそれを含み得る。送信機モジュール420は、図1、図2A、および/または図2Bを参照して記載されたワイヤレス通信システム100、200、および/または250の1つまたは複数の通信リンクなどの、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(たとえば、物理チャネル)を介して、様々なタイプのデータ信号および/または制御信号(すなわち、伝送)を送信するために使用され得る。

40

【0069】

[0092] いくつかの実施形態では、通信管理モジュール415は、第1のキャリアおよび/または第2のキャリアを介するワイヤレス通信を管理するために使用され得る。たとえば、通信管理モジュール415は、第2のキャリアにおける動作の補助ダウンリンクモード、キャリアアグリゲーションモード、および/またはスタンドアロンモードにおけるワイヤレス通信を管理するために使用される場合があります、第2のキャリアは無認可無線周波数スペクトル帯域を展開するLTEネットワーク内であり得る。

【0070】

[0093] いくつかの実施形態では、通信管理モジュール415は、様々なサブフレーム

50

持続時間を有するサブフレーム構造を使用して、第1のキャリアおよび第2のキャリアのうちの1つまたは両方においてチャネルを送信または受信することができる。

【0071】

[0094] 図5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装置505を示すブロック図500を示す。いくつかの実施形態では、装置505は、図4を参照して記載された装置405、図1、図2A、および/もしくは図2Bを参照して記載された基地局105および/もしくは205、または図1、図2A、および/もしくは図2Bを参照して記載されたUE115および/もしくは215のうちの1つまたは複数の1つまたは複数の態様の一例であり得る。装置505はプロセッサでもあり得る。装置505は、受信機モジュール510、通信管理モジュール515、および/または送信機モジュール520を含み得る。これらの構成要素の各々は互いと通信し得る。

10

【0072】

[0095] 装置505の構成要素は、ハードウェア内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を用いて、個別にまたは一括して実装され得る。代替として、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。他の実施形態では、当該技術分野で知られている任意の方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、構造化/プラットフォームASIC、FPGA、および他のセミカスタムIC）が使用され得る。各ユニットの機能は、全体的または部分的に、1つまたは複数の汎用プロセッサまたは特定用途向けプロセッサによって実行されるようにフォーマットされた、メモリ内で具現化された命令を用いて実装される場合もある。

20

【0073】

[0096] いくつかの実施形態では、受信機モジュール510は、第1のキャリアおよび/または第2のキャリアにおいて伝送を受信するように動作可能なRF受信機などのRF受信機であるか、またはそれを含み得る。場合によっては、第1のキャリアは認可無線周波数スペクトル帯域（たとえば、LTE/LTE-A無線周波数スペクトル帯域）内であり得るし、および/または、第2のキャリアは無認可無線周波数スペクトル帯域内であり得る。RF受信機は、第1のキャリアおよび第2のキャリアのための別々の受信機を含み得る。別々の受信機は、場合によっては、第1のキャリアを介して通信するための第1の認可スペクトルモジュール（licensed spectrum module）535、および第2のキャリアを介して通信するための第1の無認可スペクトルモジュール（unlicensed spectrum module）540の形態をとり得る。第1の認可スペクトルモジュール535および/または第1の無認可スペクトルモジュール540を含む受信機モジュール510は、図1、図2A、および/または図2Bを参照して記載されたワイヤレス通信システム100、200、および/または250の1つまたは複数の通信リンクなどの、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（たとえば、物理チャネル）を介して、様々なタイプのデータ信号および/または制御信号（すなわち、伝送）を受信するために使用され得る。

30

【0074】

[0097] いくつかの実施形態では、送信機モジュール520は、第1のキャリアおよび/または第2のキャリアにおいて送信するように動作可能なRF送信機などのRF送信機であるか、またはそれを含み得る。RF送信機は、第1のキャリアおよび第2のキャリアのための別々の送信機を含み得る。別々の送信機は、場合によっては、第1のキャリアを介して通信するための第2の認可スペクトルモジュール545、および第2のキャリアを介して通信するための第2の無認可スペクトルモジュール550の形態をとり得る。第2の認可スペクトルモジュール545および/または第2の無認可スペクトルモジュール550を含む送信機モジュール520は、図1、図2A、および/または図2Bを参照して記載されたワイヤレス通信システム100、200、および/または250の1つまたは複数の通信リンクなどの、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（たとえば、物理チャネル）を介して、様々なタイプのデータ信号および/または制御信号（すなわち、伝送）を送信するために使用され得る。

40

50

【 0 0 7 5 】

[0098] いくつかの実施形態では、通信管理モジュール 5 1 5 は、図 4 を参照して記載された通信管理モジュール 4 1 5 の 1 つまたは複数の態様の一例であり得るし、第 1 の無線周波数スペクトル帯域通信管理モジュール (radio frequency spectrum band communication management module) 5 2 5 および / または第 2 の無線周波数スペクトル帯域通信管理モジュール 5 3 0 を含み得る。

【 0 0 7 6 】

[0099] いくつかの実施形態では、第 1 の無線周波数スペクトル帯域通信管理モジュール 5 2 5 は、第 1 のキャリアにおいて通信するための第 1 のサブフレーム持続時間を有する第 1 のサブフレーム構造を決定するために使用され得る。

10

【 0 0 7 7 】

[0100] いくつかの実施形態では、第 2 の無線周波数スペクトル帯域通信管理モジュール 5 3 0 は、第 2 のキャリアにおいて通信するための第 2 のサブフレーム持続時間を有する第 2 のサブフレーム構造を決定するために使用され得る。

【 0 0 7 8 】

[0101] 場合によっては、装置 5 0 5 は、第 1 のサブフレーム持続時間を有する第 1 のサブフレーム構造を使用して、第 1 の周波数スペクトル帯域において少なくとも 1 つのノード (たとえば、eNB、UE、または他の装置) と通信することができる。装置 5 0 5 はまた、第 2 のサブフレーム持続時間を有する第 2 のサブフレーム構造を使用して、第 2 の周波数スペクトル帯域において同じ少なくとも 1 つのノード (または異なる少なくとも 1 つのノード) と通信することができる。第 1 の周波数スペクトル帯域および第 2 の周波数スペクトル帯域における通信は、交互にまたは同時に発生し得る。場合によっては、装置 5 0 5 はまた、第 2 のサブフレーム持続時間を有する第 2 のサブフレーム構造を使用して (または第 2 のサブフレーム持続時間を有する別のサブフレーム構造を使用して)、第 1 の周波数スペクトル帯域において少なくとも 1 つのノードと通信することができる。装置 5 0 5 はまた、場合によっては、第 1 のサブフレーム持続時間を有する第 1 のサブフレーム構造を使用して (または第 1 のサブフレーム持続時間を有する別のサブフレーム構造を使用して)、第 2 の周波数スペクトル帯域において少なくとも 1 つのノードと通信することができる。

20

【 0 0 7 9 】

[0102] いくつかの実施形態では、第 2 のサブフレーム持続時間は、第 1 のサブフレーム持続時間よりも小さい場合がある。たとえば、第 1 のサブフレーム持続時間は 1 ミリ秒のサブフレーム持続時間であり得るし、第 2 のサブフレーム持続時間は 0 . 5 ミリ秒のサブフレーム持続時間であり得る。場合によっては、いくつかのダウンリンクサブフレームは、第 2 のサブフレーム持続時間を有する第 2 のサブフレーム構造を使用して、(たとえば、eNB から UE に) 送信されるか、または (たとえば、UE において eNB から) 受信される場合があり、いくつかのアップリンクサブフレームは、第 1 のサブフレーム持続時間を有する第 1 のサブフレーム構造を使用して、(たとえば、UE から eNB に) 送信されるか、または (たとえば、eNB において UE から) 受信される場合があり、第 2 のサブフレーム持続時間は第 1 のサブフレーム持続時間よりも小さい。いくつかのダウンリンクサブフレームは、第 1 の無線周波数スペクトル帯域通信管理モジュール 5 2 5 を使用して送信または受信される場合があり、いくつかのアップリンクサブフレームは、第 2 の無線周波数スペクトル帯域通信管理モジュール 5 3 0 を使用して送信または受信され得る。

30

40

【 0 0 8 0 】

[0103] いくつかの実施形態では、第 1 のチャンネルは第 1 のサブフレーム持続時間を使用して第 1 のキャリアにおいて送信される場合があり、第 2 のチャンネルは第 2 のサブフレーム持続時間を使用して第 2 のキャリアにおいて送信され得る。いくつかの実施形態では、第 1 のチャンネルは第 1 のサブフレーム持続時間を使用して第 1 のキャリアにおいて受信される場合があり、第 2 のチャンネルは第 2 のサブフレーム持続時間を使用して第 2 のキャ

50

リアにおいて受信され得る。

【 0 0 8 1 】

[0104] 第1のサブフレーム構造および第2のサブフレーム構造の各々は、1つもしくは複数のアップリンクサブフレームおよび/または1つもしくは複数のダウンリンクサブフレームを含み得る。いくつかの実施形態では、送信されるべきチャンネルのタイプは、通信管理モジュール515によって識別される場合があり、そのチャンネルは、アップリンクサブフレームにおいて、第1の無線周波数スペクトル帯域通信管理モジュール525を使用して、または第2の無線周波数スペクトル帯域通信管理モジュール530を使用して送信され得る。アップリンクサブフレームは、第1のサブフレーム持続時間または第2のサブフレーム持続時間のいずれかを使用することができ、使用されるサブフレーム持続時間は、識別されたチャンネルのタイプに少なくとも部分的に基づく。すなわち、アップリンクサブフレームのサブフレーム持続時間は、チャンネル依存であり得る（たとえば、物理アップリンク共有チャンネル（PUSCH：Physical Uplink Shared Channel）は1ミリ秒のサブフレーム持続時間をもつアップリンクサブフレームを有する場合があり、物理アップリンク制御チャンネル（PUCCH：Physical Uplink Control Channel）は（少なくともより良いDLのHARQ動作をサポートするために、PUCCHがACK/NACKを搬送するとき）0.5ミリ秒のサブフレーム持続時間をもつアップリンクサブフレームを有し得る（しかしながら、PUCCHは、CQIを搬送するとき1ミリ秒のサブフレーム持続時間をもつアップリンクサブフレームを有し得る））。

10

【 0 0 8 2 】

[0105] いくつかの実施形態では、通信管理モジュール515は、通信の次の期間の間のサブフレーム持続時間を示すために、インジケータをブロードキャスト（たとえば、ブロードキャストまたはグループキャスト）することができる。たとえば、発展型物理ブロードキャストチャンネル（EPBCH：evolved Physical Broadcast Channel）のビットは、次の80ミリ秒の間、サブフレーム持続時間が0.5ミリ秒か1ミリ秒かを示すために使用され得る。これは、特に、CCA除外送信（CET：CCA Exempt Transmission）に有用であり得る。

20

【 0 0 8 3 】

[0106] いくつかの実施形態では、通信管理モジュール515は、少なくとも1つのダウンリンクチャンネルおよび/または少なくとも1つのアップリンクチャンネルが、第1のサブフレーム持続時間を有する第1のサブフレーム構造に基づくか、または第2のサブフレーム持続時間を有する第2のサブフレーム構造に基づくかを示す少なくとも1つの指示を送信または受信することができる。場合によっては、および例として、装置505は、アップリンクチャンネルおよび/またはダウンリンクチャンネルに基づくサブフレーム構造を示す情報を用いて半静的に構成されるUEであり得る。他の場合には、およびさらなる例として、装置505は、アップリンクチャンネルおよび/またはダウンリンクチャンネルに基づくサブフレーム構造の指示を動的に提供されるUEであり得る。一例では、ダウンリンク制御情報（DCI：downlink control information）のビットは、PDSCHが第1のサブフレーム持続時間を有する第1のサブフレーム構造に基づくか、または第2のサブフレーム持続時間を有する第2のサブフレーム構造に基づくかを示すために使用され得る。

30

40

【 0 0 8 4 】

[0107] いくつかの実施形態では、ダウンリンクチャンネルまたはアップリンクチャンネルが、第1のサブフレーム持続時間を有する第1のサブフレーム構造に基づくか、または第2のサブフレーム持続時間を有する第2のサブフレーム構造に基づくかの指示は、暗黙的であり得る。たとえば、装置505は、ダウンリンク制御チャンネルのサブフレーム持続時間（たとえば、0.5ミリ秒または1ミリ秒）を検出し、ダウンリンク制御チャンネルのサブフレーム持続時間に少なくとも部分的に基づいて、ダウンリンク共有チャンネル（たとえば、PDSCH）のサブフレーム持続時間を決定することができる。

【 0 0 8 5 】

[0108] 通信管理モジュール515は、第2のキャリアにおける動作の補助ダウンリン

50

クモード、キャリアアグリゲーションモード、またはスタンドアロンモードなどの様々なモードで運用され得る。たとえば、通信管理モジュール515は、1次コンポーネントキャリアとして第1のキャリアを送信または受信することができ、2次コンポーネントキャリアとして第2のキャリアを送信または受信することができる。場合によっては、第2のキャリアは、1次コンポーネントキャリアへの補助ダウンリンクとして運用され得る。場合によっては、第1のキャリアおよび第2のキャリアは、キャリアアグリゲーション動作において使用され得る。場合によっては、第1のキャリアおよび第2のキャリアは、二重接続動作において使用され得る。

【0086】

[0109] 図6は、(たとえば、図4もしくは図5を参照して記載された装置405もしくは505のうちの1つなどの装置において、または図1、図2A、もしくは図2Bを参照して記載された基地局105もしくは205のうちの1つなどのeNBにおいて)本開示の様々な態様による、ワイヤレス通信に利用可能な通信管理モジュール605を示すブロック図600を示す。通信管理モジュール605は、図4および/または図5を参照して記載された通信管理モジュール415および/または515の1つまたは複数の態様の一例であり得る。通信管理モジュール605は、第1の無線周波数スペクトル帯域通信管理モジュール610、第2の無線周波数スペクトル帯域通信管理モジュール615、リソース割振りおよび割当てモジュール(resource allocation and assignment module)630、コンポーネントキャリア(CC: component carrier)スケジューリングモジュール635、ならびに/または肯定応答/否定応答(ACK/NACK: acknowledgement/non-acknowledgement)管理モジュール640を含み得る。

【0087】

[0110] 通信管理モジュール605の構成要素は、ハードウェア内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を用いて、個別にまたは一括して実装され得る。代替として、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。他の実施形態では、当技術分野で知られている任意の方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、構造化/プラットフォームASIC、FPGA、および他のセミカスタムIC)が使用され得る。各ユニットの機能は、全体的または部分的に、1つまたは複数の汎用プロセッサまたは特定用途向けプロセッサによって実行されるようにフォーマットされた、メモリ内で具現化された命令を用いて実装される場合もある。

【0088】

[0111] いくつかの実施形態では、第1の無線周波数スペクトル帯域通信管理モジュール610は、図5を参照して記載された第1の無線周波数スペクトル帯域通信管理モジュール525の1つまたは複数の態様の一例であり得る。第1の無線周波数スペクトル帯域通信管理モジュール610は、第1のキャリアにおいて通信するための第1のサブフレーム持続時間を有する第1のサブフレーム構造を決定するために使用され得る。場合によっては、第1の無線周波数スペクトル帯域通信管理モジュール610は、第1の送信サブモジュール620を含み得る。第1の送信サブモジュール620は、第1のキャリアにおいて1つまたは複数のチャンネルを送信および/または受信するために使用される場合があり、それらのチャンネルは、第1のサブフレーム持続時間を有する第1のサブフレーム構造を使用することができる。第1の送信サブモジュール620は、第1のキャリアにおいて1つまたは複数のチャンネルを送信および/または受信するために使用される場合もあり、それらのチャンネルは、第2のサブフレーム持続時間を有する第2のサブフレーム構造(または第2のサブフレーム持続時間を有する別のサブフレーム構造)を使用することができる。

【0089】

[0112] いくつかの実施形態では、第2の無線周波数スペクトル帯域通信管理モジュール615は、図5を参照して記載された第2の無線周波数スペクトル帯域通信管理モジュール530の1つまたは複数の態様の一例であり得る。第2の無線周波数スペクトル帯域

通信管理モジュール 6 1 5 は、第 2 のキャリアにおいて通信するための第 2 のサブフレーム持続時間を有する第 2 のサブフレーム構造を決定するために使用され得る。場合によっては、第 2 の無線周波数スペクトル帯域通信管理モジュール 6 1 5 は、第 2 の送信サブモジュール 6 2 5 を含み得る。第 2 の送信サブモジュール 6 2 5 は、第 2 のキャリアにおいて 1 つまたは複数のチャンネルを送信および / または受信するために使用される場合があり、それらのチャンネルは、第 2 のサブフレーム持続時間を有する第 2 のサブフレーム構造を使用することができる。第 2 の送信サブモジュール 6 2 5 は、第 2 のキャリアにおいて 1 つまたは複数のチャンネルを送信および / または受信するために使用される場合もあり、それらのチャンネルは、第 1 のサブフレーム持続時間を有する第 1 のサブフレーム構造 (または第 1 のサブフレーム持続時間を有する別のサブフレーム構造) を使用することができる。

10

【 0 0 9 0 】

[0113] いくつかの実施形態では、リソース割振りおよび割当てモジュール 6 3 0 は、第 2 のサブフレーム構造の 2 つ以上のリソースブロック (R B : resource block) に基づいて、少なくとも 1 つの U E に第 2 のキャリア内のチャンネルのダウンリンクリソースを割り当てるために使用され得る。たとえば、リソース割振りおよび割当てモジュール 6 3 0 は、第 2 のサブフレーム構造の 2 つ以上の R B に基づいて、チャンネルのダウンリンク復調基準信号 (D L D M - R S) および / またはチャンネル状態情報基準信号 (C S I - R S) を割り当てることことができる。

【 0 0 9 1 】

20

[0114] いくつかの実施形態では、リソース割振りおよび割当てモジュール 6 3 0 は、第 2 のサブフレーム構造の少なくとも 1 対の隣接 R B を使用してリソースを割り振る (allocate) ために使用され得る。第 2 のサブフレーム構造の隣接 R B は、第 1 のサブフレーム構造の単一の R B と一緒に機能することができる。

【 0 0 9 2 】

[0115] いくつかの実施形態では、通信管理モジュール 6 0 5 は、第 2 のサブフレーム構造の少なくとも 1 対の隣接 R B を使用してトランスポートブロックサイズ (T B S : transport block size) の決定を実行することができる。たとえば、場合によっては、第 1 のサブフレーム構造のサブフレームは 1 0 0 個の R B (たとえば、R B 0 ~ 9 9) を有する場合があります。第 2 のサブフレーム構造のサブフレームは、各 D R B k が R B 2 k および R B 2 k + 1 に対応するように、5 0 個の二重 (double) R B (たとえば、D R B 0 ~ 4 9) を有し得る。これらの場合、たとえば、第 1 のサブフレーム持続時間が 1 ミリ秒であり、第 2 のサブフレーム持続時間が 0 . 5 ミリ秒であると仮定すると、第 1 のサブフレーム構造および第 2 のサブフレーム構造について、同じ T B S の決定 (たとえば、T B S の探索) または (最小の変更を伴う) 同様の T B S の決定が実行され得る。

30

【 0 0 9 3 】

[0116] いくつかの実施形態では、リソース割振りおよび割当てモジュール 6 3 0 は、第 2 のサブフレーム構造の単一の R B に基づいて、少なくとも 1 つの U E に第 2 のキャリア内のチャンネルのダウンリンクリソースを割り当てるために使用され得る。第 2 のサブフレーム構造の単一の R B のみを使用してリソースが割り振られると、第 2 のサブフレーム構造について通信管理モジュール 6 0 5 によって実行される T B S の決定は、第 1 のサブフレーム構造について実行される T B S の決定と比較して調整される必要があり得る。たとえば、いくつかの割り振られた R B は、インデックスを生成するために第 2 のサブフレーム持続時間に基づく係数によって乗算される必要があり得、インデックスは、第 1 のサブフレーム構造について実行される T B S の決定と同様に T B S の決定を実行するために使用される。第 1 のサブフレーム持続時間が 1 ミリ秒であり、第 2 のサブフレーム持続時間が 0 . 5 ミリ秒であるとき、係数は 0 . 5 であり得る。

40

【 0 0 9 4 】

[0117] R B および D R B のリソース割振りが、それぞれ第 1 のサブフレーム構造および第 2 のサブフレーム構造に使用されると、第 2 のサブフレーム構造を使用して C S I F

50

ィードバックを送信するためのサブバンドサイズは、第1のサブフレーム構造を使用して送信されるC S Iフィードバック用のサブバンドサイズと比較して調整される必要があり得る。たとえば、第1のサブフレーム構造が1ミリ秒の持続時間を有し、第1のキャリアがL T E / L T E - A無線周波数スペクトル帯域内にあるとき、通信管理モジュール605は、C S Iフィードバックを送信するために8 R Bのサブバンドを使用することができ、第2のサブフレーム構造が0.5ミリ秒の持続時間を有し、第2のキャリアが無認可無線周波数スペクトル帯域を展開するL T Eネットワーク内にあるとき、通信管理モジュール605は、16 R Bのサブバンドを含むようにC S Iフィードバック用のサブバンドサイズを調整することができる。第2のキャリアにおいて第2のサブフレーム構造を使用するC S Iフィードバック用のサブバンドサイズは、代替的に同じに保たれ得るが、C Q Iインデックスを導出するとき、第1のサブフレーム構造と比較してサブフレーム当たりのリソース要素（R E : resource element）の削減された数が、考慮に入れられる必要があり得る。周期的C Q I用の構成は、第1のキャリアにおける第1のサブフレーム構造と第2のキャリアにおける第2のサブフレーム構造の両方について同じままであり得る。

【0095】

[0118] いくつかの実施形態では、C Cスケジューリングモジュール635は、第2のサブフレーム構造のサブフレームのC Cをスケジューリングするために使用され得る。場合によっては、第2のサブフレーム構造を有するサブフレームのC Cをスケジューリングするために、同一キャリアスケジューリングが使用され得る。たとえば、第2のサブフレーム構造を有するサブフレームのC Cは、サブフレームをまたいでスケジューリングされるか、または複数のサブフレームについてスケジューリングされるか、または拡張物理ダウンリンク制御チャンネル（E P D C C H）が同一キャリアスケジューリングに使用される場合があり、そのより細かいリソース細分性（resource granularity）の結果として有用であり得る。場合によっては、E P D C C Hリソース割振り/構成は、D R Bとして行われ得る。

【0096】

[0119] 場合によっては、第2のサブフレーム構造のサブフレームのC Cをスケジューリングするために、クロスキャリアスケジューリングが使用され得る。たとえば、制御チャンネル（たとえば、P D C C Hまたは別のタイプの制御チャンネル）は、第1のサブフレーム構造に基づくサブフレームから第2のサブフレーム構造に基づくサブフレームにC Cをクロススケジューリングするために使用され得る。代替として、クロスキャリアスケジューリングは、L T E / L T E - Aサブフレーム構造に基づくサブフレームから無認可無線周波数スペクトル帯域のサブフレーム構造に基づくサブフレームへのE P D C C Hのような構造に基づくことができる。P D C C Hがクロスキャリアスケジューリングに使用される場合、特に、スケジューリングキャリアが無認可無線周波数スペクトル帯域を展開するL T Eキャリア（図示せず）であるとき、1シンボルよりも小さいP D C C Hリソース細分性（たとえば、0.5シンボルの細分性）が使用され得る。代替的に、i) 第1のシンボル内の偶数のR B（もしくはD R B）、i i) 第1のシンボル全体、またはi i i) 第1のシンボル全体プラス第2のシンボル内の偶数のR B（もしくはD R B）などの、様々なリソース細分性が使用され得る。場合によっては、1つのセルが偶数のR B（またはD R B）を使用する場合があり、異なるセルが奇数のR B（またはD R B）を使用し得る。代替的に、第2のサブフレーム構造のサブフレームのC C内で、クロスキャリアスケジューリングが実行され得る。クロスキャリアスケジューリングは、サブフレームの早期復号（earlier decoding）のための機会を提供することができる。

【0097】

[0120] いくつかの実施形態では、A C K / N A C K管理モジュール640は、第2のサブフレーム構造に基づいて1つまたは複数のダウンリンクサブフレームに対するハイブリッド自動再送要求A C K / N A C Kフィードバックを送信または受信するために使用され得る。A C K / N A C Kフィードバックは、アップリンクサブフレームを介して、（たとえば、U Eによって）送信されるか、または（たとえば、e N Bにおいて）受信され得る。場合によっては、A C K / N A C K管理モジュール640は、A C K / N A C Kフィ

10

20

30

40

50

ードバックを送信/受信する目的で、第2のサブフレーム構造に基づく2つ以上のダウンリンクサブフレームを第1のサブフレーム構造に基づく単一のアップリンクサブフレームにマッピングすることができ、第2のサブフレーム構造に基づく2つ以上のダウンリンクサブフレームに対するACK/NACKフィードバックは、第1のサブフレーム構造に基づく単一のアップリンクサブフレームにおいて送信または受信され得る。他の場合には、ACK/NACK管理モジュール640は、ACK/NACKフィードバックを送信/受信する目的で、第2のサブフレーム構造に基づく2つ以上のダウンリンクサブフレームを第2のサブフレーム構造に基づく単一のアップリンクサブフレームにマッピングすることができ、第2のサブフレーム構造に基づく2つ以上のダウンリンクサブフレームに対するACK/NACKフィードバックは、第2のサブフレーム構造に基づく単一のアップリンクサブフレームにおいて受信され得る。

10

【0098】

[0121] 図7は、本開示の様々な態様による、ワイヤレス通信用に構成されるeNB705を示すブロック図700を示す。いくつかの実施形態では、eNB705は、図4および/もしくは図5を参照して記載された装置405および/もしくは505のうちの1つ、ならびに/または、図1、図2A、および/もしくは図2Bを参照して記載されたeNB105および/もしくは205のうちの1つの1つまたは複数の態様の一例であり得る。eNB705は、図1、図2A、図2B、図3、図4、図5、および/または図6を参照して記載された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。eNB705は、プロセッサモジュール710、メモリモジュール720、(トランシーバモジュール755によって表される)少なくとも1つのトランシーバモジュール、(アンテナ760によって表される)少なくとも1つのアンテナ、および/またはeNB共有RFスペクトル帯域モジュール(eNB shared RF spectrum band module)770を含み得る。eNB705は、基地局通信モジュール730、ネットワーク通信モジュール740、およびシステム通信管理モジュール750のうちの1つまたは複数を含む場合もある。これらの構成要素の各々は、1つまたは複数のバス735を介して、直接的または間接的に互いと通信し得る。

20

【0099】

[0122] メモリモジュール720は、ランダムアクセスメモリ(RAM)および/または読取り専用メモリ(ROM)を含み得る。メモリモジュール720は、実行されたとき、第1のキャリア(たとえば、LTE/LTE-Aおよび/もしくは認可無線周波数スペクトル帯域内のキャリア)、ならびに/または第2のキャリアを介して通信するための、本明細書に記載される様々な機能をプロセッサモジュール710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ソフトウェア(SW)コード725を記憶することができる。代替として、ソフトウェアコード725は、プロセッサモジュール710によって直接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)本明細書に記載される様々な機能をeNB705に実行させるように構成され得る。

30

【0100】

[0123] プロセッサモジュール710は、インテリジェントハードウェアデバイス、たとえば、中央処理装置(CPU)、マイクロコントローラ、ASICなどを含み得る。プロセッサモジュール710は、トランシーバモジュール755、基地局通信モジュール730、および/またはネットワーク通信モジュール740を通して受信された情報を処理することができる。プロセッサモジュール710はまた、アンテナ760を通る送信用のトランシーバモジュール755に、1つもしくは複数の他の基地局もしくはeNB705-aおよび705-bへの送信用の基地局通信モジュール730に、ならびに/または図1を参照して記載されたコアネットワーク130の態様の一例であり得るコアネットワーク745への送信用のネットワーク通信モジュール740に送られるべき情報を処理することができる。プロセッサモジュール710は、単独で、またはeNB共有RFスペクトル帯域モジュール770とともに、第1のキャリアおよび/または第2のキャリアを介し

40

50

て通信する様々な態様を扱うことができる。

【 0 1 0 1 】

[0124] トランシーバモジュール 7 5 5 は、パケットを変調し、変調されたパケットを送信用にアンテナ 7 6 0 に供給し、アンテナ 7 6 0 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。トランシーバモジュール 7 5 5 は、場合によっては、1 つまたは複数の送信機モジュールおよび 1 つまたは複数の別個の受信機モジュールとして実装され得る。トランシーバモジュール 7 5 5 は、第 1 のキャリアおよび / または第 2 のキャリアにおける通信をサポートすることができる。トランシーバモジュール 7 5 5 は、たとえば、図 1、図 2 A、図 2 B、図 4、および / または図 5 を参照して記載された U E または装置 1 1 5、2 1 5、4 0 5、および / または 5 0 5 のうちの 1 つまたは複数と、アンテナ 7 6 0 を介して双方向に通信するように構成され得る。e N B 7 0 5 は、通常、複数のアンテナ 7 6 0 (たとえば、アンテナアレイ) を含み得る。e N B 7 0 5 は、ネットワーク通信モジュール 7 4 0 を通してコアネットワーク 7 4 5 と通信することができる。e N B 7 0 5 はまた、基地局通信モジュール 7 3 0 を使用して、e N B 7 0 5 - a および 7 0 5 - b などの他の基地局または e N B と通信することができる。

10

【 0 1 0 2 】

[0125] 図 7 のアーキテクチャによれば、システム通信管理モジュール 7 5 0 は、他の基地局、e N B、および / または装置との通信を管理することができる。場合によっては、システム通信管理モジュール 7 5 0 の機能は、トランシーバモジュール 7 5 5 の構成要素として、コンピュータプログラム製品として、および / またはプロセッサモジュール 7 1 0 の 1 つもしくは複数のコントローラ要素として実装され得る。

20

【 0 1 0 3 】

[0126] e N B 共有 R F スペクトル帯域モジュール 7 7 0 は、共有無線周波数スペクトル帯域内のワイヤレス通信に関係する、図 1、図 2 A、図 2 B、図 3、図 4、図 5、および / または図 6 を参照して記載された特徴および / または機能の一部または全部を実行および / または制御するように構成され得る。場合によっては、e N B 共有 R F スペクトル帯域モジュール 7 7 0 は、第 2 のキャリアが無認可無線周波数スペクトル帯域内にあるときの動作の補助ダウンリンクモード、キャリアアグリゲーションモード、および / またはスタンドアロンモードをサポートするように構成され得る。e N B 共有 R F スペクトル帯域モジュール 7 7 0 は、L T E 通信を扱うように構成された L T E モジュール 7 7 5、無認可無線周波数スペクトル帯域内の通信を扱うように構成された L T E 無認可モジュール (LTE unlicensed module) 7 8 0、および / または無認可スペクトルにおける追加を扱うように構成された無認可モジュール (unlicensed module) 7 8 5 を含み得る。e N B 共有 R F スペクトルモジュール 7 7 0 は、e N B / U E 通信管理モジュール 7 9 0 を含む場合もある。e N B / U E 通信管理モジュール (eNB/UE communication management module) 7 9 0 は、図 4、図 5、および / または図 6 を参照して記載された通信管理モジュール 4 1 5、5 1 5、および / または 6 0 5 の 1 つまたは複数の態様の一例であり得る。e N B 共有 R F スペクトル帯域モジュール 7 7 0 またはその部分は、プロセッサを含む場合があり、ならびに / または e N B 共有 R F スペクトル帯域モジュール 7 7 0 の機能の一部もしくは全部は、プロセッサモジュール 7 1 0 により、および / もしくはプロセッサモジュール 7 1 0 とともに実行され得る。

30

40

【 0 1 0 4 】

[0127] 図 8 は、本開示の様々な態様による、ワイヤレス通信に構成される U E 8 1 5 を示すブロック図 8 0 0 を示す。U E 8 1 5 は様々な構成を有する場合があり、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)、携帯電話、P D A、デジタルビデオレコーダ (D V R)、インターネット機器、ゲームコンソール、電子リーダーなどに含まれるか、またはその一部であり得る。U E 8 1 5 は、場合によっては、モバイル動作を容易にするために、小型バッテリーなどの内部電源 (図示せず) を有し得る。いくつかの実施形態では、U E 8 1 5 は、図 4 および / もしくは図 5 を参照して記載された装置 4 0 5 および / もしくは 5

50

05のうちの1つ、ならびに/または図1、図2A、および/もしくは図2Bを参照して記載されたUE115および/もしくは215のうちの1つの1つまたは複数の態様の一例であり得る。UE815は、図1、図2A、図2B、図3、図4、図5、および/または図6を参照して記載された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。UE815は、図1、図2A、図2B、図4、図5、および/または図7を参照して記載されたeNBまたは装置105、205、405、505、および/または705のうちの1つまたは複数と通信するように構成され得る。

【0105】

[0128] UE815は、プロセッサモジュール810、メモリモジュール820、(トランシーバモジュール870によって表される)少なくとも1つのトランシーバモジュール、(アンテナ880によって表される)少なくとも1つのアンテナ、および/またはUE共有RFスペクトル帯域モジュール840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835を介して、直接的または間接的に互いと通信し得る。

10

【0106】

[0129] メモリモジュール820は、RAMおよび/またはROMを含み得る。メモリモジュール820は、実行されたとき、第1のキャリア(たとえば、LTE/LTE-Aおよび/もしくは認可無線周波数スペクトル帯域内のキャリア)、ならびに/または第2のキャリア(たとえば、無認可無線周波数スペクトル帯域内のキャリア)を介して通信するための、本明細書に記載される様々な機能をプロセッサモジュール810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ソフトウェア(SW)コード825を記憶することができる。代替として、ソフトウェアコード825は、プロセッサモジュール810によって直接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)本明細書に記載される様々な機能をUE815に実行させるように構成され得る。

20

【0107】

[0130] プロセッサモジュール810は、インテリジェントハードウェアデバイス、たとえば、CPU、マイクロコントローラ、ASICなどを含み得る。プロセッサモジュール810は、トランシーバモジュール870を通して受信された情報、および/またはアンテナ880を通る送信用にトランシーバモジュール870に送られるべき情報を処理することができる。プロセッサモジュール810は、単独で、またはUE共有RFスペクトル帯域モジュール840とともに、第1のキャリアおよび/または第2のキャリアを介して通信する様々な態様を扱うことができる。

30

【0108】

[0131] トランシーバモジュール870は、パケットを変調し、変調されたパケットを送信用にアンテナ880に供給し、アンテナ880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。トランシーバモジュール870は、場合によっては、1つまたは複数の送信機モジュールおよび1つまたは複数の別個の受信機モジュールとして実装され得る。トランシーバモジュール870は、第1のキャリアおよび/または第2のキャリアにおける通信をサポートすることができる。トランシーバモジュール870は、図1、図2A、図2B、図4、図5、および/または図7を参照して記載されたeNBまたは装置105、205、405、505、および/または705のうちの1つまたは複数と、アンテナ880を介して双方向に通信するように構成され得る。UE815は単一のアンテナを含み得るが、UE815が複数のアンテナ880を含み得る実施形態があり得る。

40

【0109】

[0132] UE共有RFスペクトル帯域モジュール840は、共有無線周波数スペクトル帯域内のワイヤレス通信に関係する、図1、図2A、図2B、図3、図4、図5、および/または図6を参照して記載された特徴および/または機能の一部または全部を実行および/または制御するように構成され得る。たとえば、UE共有RFスペクトル帯域モジュール840は、第2のキャリアが無認可無線周波数スペクトル帯域内にあるときの動作の

50

補助ダウンリンクモード、キャリアアグリゲーションモード、および/またはスタンダードモードをサポートするように構成され得る。UE共有RFスペクトル帯域モジュール840は、LTE通信を扱うように構成されたLTEモジュール845、無認可無線周波数スペクトル帯域を使用するLTE通信を扱うように構成されたLTE無認可モジュール850、および/または無認可スペクトルにおける他の通信を扱うように構成された無認可モジュール855を含み得る。UE共有RFスペクトル帯域モジュール840は、構成されたUE/eNB通信管理モジュール860を含む場合もある。UE/eNB通信管理モジュール860は、図4、図5、および/または図6を参照して記載された通信管理モジュール415、515、および/または605の1つまたは複数の態様の一例であり得る。UE共有RFスペクトル帯域モジュール840またはその部分は、プロセッサを含む場合があり、ならびに/またはUE共有RFスペクトル帯域モジュール840の機能の一部もしくは全部は、プロセッサモジュール810により、および/もしくはプロセッサモジュール810とともに実行され得る。

10

【0110】

[0133] 図9は、本開示の様々な態様による、eNB905とUE915とを含むように示された多入力多出力(MIMO)通信システム900のブロック図を示す。eNB905およびUE915は、第1のキャリア(たとえば、LTE/LTE-Aおよび/もしくは認可無線周波数スペクトル帯域内のキャリア)、ならびに/または第2のキャリア(たとえば、無認可無線周波数スペクトル帯域内のキャリア)上のワイヤレス通信をサポートすることができる。eNB905は、図4および/もしくは図5を参照して記載された装置405および/もしくは505のうちの1つ、ならびに/または図1、図2A、図2B、および/もしくは図7を参照して記載されたeNB105、205、および/もしくは705のうちの1つの1つまたは複数の態様の一例であり得る。UE915は、図4および/もしくは図5を参照して記載された装置405および/もしくは505のうちの1つ、ならびに/または図1、図2A、図2B、および/もしくは図8を参照して記載されたUE115、215、および/もしくは815のうちの1つの1つまたは複数の態様の一例であり得る。MIMO通信システム900は、図1、図2A、および/または図2Bを参照して記載されたワイヤレス通信システム100、200、および/または250の態様を示すことができる。

20

【0111】

[0134] eNB905はアンテナ $934_a \sim 934_x$ を装備する場合があり、UE915はアンテナ $952_a \sim 952_n$ を装備し得る。MIMO通信システム900では、eNB905は、同時に複数の通信リンクを介してデータを送ることが可能であり得る。各通信リンクは「レイヤ(layer)」と呼ばれる場合があり、通信リンクの「ランク(rank)」は、通信に使用されるレイヤの数を示すことができる。たとえば、eNB905が2つの「レイヤ」を送信する 2×2 MIMOシステムでは、eNB905とUE915との間の通信リンクのランクは2であり得る。

30

【0112】

[0135] eNB905において、送信メモリ942と通信可能に結合された送信(Tx)プロセッサ920は、データソースからデータを受信することができる。送信プロセッサ920は、データを処理することができる。送信プロセッサ920はまた、いくつかの基準シンボル用の基準シーケンスおよび/またはセル固有基準信号を生成することができる。送信(Tx) MIMOプロセッサ930は、適用可能な場合、データシンボル、制御シンボル、および/または基準シンボルに対して空間処理(たとえば、プリコーディング)を実施することができ、出力シンボルストリームを送信(Tx)変調器 $932_a \sim 932_x$ に供給することができる。各変調器932は、出力サンプルストリームを取得するために、(たとえば、OFDMなどのための)それぞれの出力シンボルストリームを処理することができる。各変調器932は、ダウンリンク(DL)信号を取得するために、出力サンプルストリームをさらに処理(たとえば、アナログ変換、増幅、フィルタ処理、およびアップコンバート)することができる。一例では、変調器 $932_a \sim 932_x$ からのDL

40

50

信号は、それぞれアンテナ 934_a ~ 934_x を介して送信され得る。

【0113】

[0136] UE 915 において、アンテナ 952_a ~ 952_n は、eNB 905 から DL 信号を受信することができ、受信信号をそれぞれ受信 (Rx) 復調器 954_a ~ 954_n に供給することができる。各復調器 954 は、入力サンプルを取得するために、それぞれの受信信号を調整 (たとえば、フィルタ処理、増幅、ダウンコンバート、およびデジタル化) することができる。各復調器 954 はさらに、受信シンボルを取得するために、(たとえば、OFDM などのための) 入力サンプルを処理することができる。MIMO 検出器 956 は、すべての復調器 954_a ~ 954_n から受信シンボルを取得し、適用可能な場合、受信シンボルに対して MIMO 検出を実施し、検出されたシンボルを供給することができる。受信 (Rx) プロセッサ 958 は、検出されたシンボルを処理 (たとえば、復調、デインターリーブ、および復号) し、UE 915 のための復号されたデータをデータ出力に供給し、復号された制御情報をプロセッサ 980 またはメモリ 982 に供給することができる。

10

【0114】

[0137] アップリンク (UL) 上で、UE 915 において、送信 (Tx) プロセッサ 964 は、データソースからのデータを受信し処理することができる。送信プロセッサ 964 は、また、いくつかの基準シンボル用の基準シーケンスおよび / または基準信号を生成することができる。送信プロセッサ 964 からのシンボルは、適用可能な場合、送信 (Tx) MIMO プロセッサ 966 によってプリコーディングされ、(たとえば、SC-FDMA などのために) 送信 (Tx) 変調器 954_a ~ 954_n によってさらに処理され、eNB 905 から受信された送信パラメータに従って eNB 905 に送信され得る。eNB 905 において、UE 915 からの UL 信号は、アンテナ 934 によって受信され、受信機 (Rx) 復調器 932 によって処理され、適用可能な場合、MIMO 検出器 936 によって検出され、受信 (Rx) プロセッサ 938 によってさらに処理され得る。受信プロセッサ 938 は、復号データをデータ出力およびプロセッサ 940 に供給することができる。

20

【0115】

[0138] プロセッサ 940 および 980 は、第 1 のキャリアおよび / または第 2 のキャリアにおいてワイヤレス通信を管理するための、それぞれのモジュールまたは機能 941 および 981 を含む得る。いくつかの実施形態では、モジュールまたは機能 941、981 は、図 4、図 5、図 6、図 7、および / または図 8 を参照して記載された通信管理モジュール 415、515、605、790、および / または 860 の 1 つまたは複数の態様の例であり得る。eNB 905 は、UE 915 および / または他の UE もしくは装置と通信するためにモジュールまたは機能 941 を使用することができ、UE 915 は、eNB 905 および / または他の eNB もしくは装置と通信するためにモジュールまたは機能 981 を使用することができる。場合によっては、eNB 905 および UE 915 は、CCA の実行に成功した後、第 2 のキャリアを介して 1 つまたは複数のチャネルを送信することだけができる。

30

【0116】

[0139] eNB 905 の構成要素は、ハードウェア内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 を用いて、個別にまたは一括して実装され得る。言及されたモジュールの各々は、MIMO 通信システム 900 の動作に関係する 1 つまたは複数の機能を実行するための手段であり得る。同様に、UE 915 の構成要素は、ハードウェア内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 を用いて、個別にまたは一括して実装され得る。言及された構成要素の各々は、MIMO 通信システム 900 の動作に関係する 1 つまたは複数の機能を実行するための手段であり得る。

40

【0117】

[0140] 図 10 ~ 図 13 は、本開示の様々な態様による、たとえば、補助ダウンリンクモードで使用され得る例示的な 0.5 ms のサブフレーム構造を示す。場合によっては、

50

図10～図13に示されたサブフレーム構造は、図4および/もしくは図5を参照して記載された装置405および/もしくは505のうちの一つもしくは複数、図7および/もしくは図9を参照して記載されたeNB705および/もしくは905のうちの一つもしくは複数、ならびに/または、図8および/もしくは図9を参照して記載されたUE815および/もしくは915のうちの一つもしくは複数に関して、第2のサブフレーム持続時間を有する第2のサブフレーム構造として使用され得る。

【0118】

[0141] 図10は、本開示の様々な態様による、無認可無線周波数スペクトル帯域を展開するLTEの補助ダウンリンクモードにおいてダウンリンクサブフレームの送信に使用可能な周期的ゲーティング間隔(periodic gating interval)1005の一例1000を示す。周期的ゲーティング間隔1005は、無認可無線周波数スペクトル帯域を使用するLTEをサポートするeNBとUEの両方によって使用され得る。そのようなeNBの例は、図1、図2A、図2B、図7、および/または図9を参照して記載されたeNB105、205、705、および/または905であり得る。そのようなUEの例は、図1、図2A、図2B、図8、および/または図9を参照して記載されたUE115、215、815、および/または915であり得る。

10

【0119】

[0142] 例として、周期的ゲーティング間隔1005の持続時間は、LTE/LTE-A無線フレームの持続時間に等しい(またはほぼ等しい)ことがあり得る。場合によっては、周期的ゲーティング間隔1005の境界は、LTE/LTE-A無線フレームの境界と同期され(たとえば、位置合わせされ)得る。

20

【0120】

[0143] 周期的ゲーティング間隔1005は、いくつかのサブフレーム(たとえば、SF0、SF1、...、SF19と標記される20個のサブフレーム)を含む場合あり、それらのサブフレームは、0.5ミリ秒のサブフレーム持続時間を有するサブフレーム構造によって定義され得る。サブフレームSF0～SF17はダウンリンク(D)サブフレーム1010であり得るし、サブフレームSF18はガード期間(G)サブフレーム1015であり得るし、SF19はCCA(C)サブフレーム1020であり得る。Dサブフレーム1010は、LTE/LTE-A無線フレームのチャンネル占有時間を一括して定義することができ、Gサブフレーム1015は、チャンネルアイドル時間を定義することができる。何らかの規制要件の下で、LTE/LTE-A無線フレームは、1ミリ秒と9.5ミリ秒との間の最大チャンネル占有時間(オン時間)と、チャンネル占有時間の5パーセント(たとえば、最小50マイクロ秒)の最小チャンネルアイドル時間(オフ時間)とを有し得る。LTE/LTE-A規格への準拠を保証するために、周期的ゲーティング間隔1005は、Gサブフレーム1015の一部として0.5ミリ秒のガード期間(すなわち、オフ時間)を提供することによって、これらの要件に従うことができる。

30

【0121】

[0144] Cサブフレーム1020は、(6個のCCAスロットが示されているが)7個までのスロット1025を含む場合があり、その中で、無認可無線周波数スペクトル帯域の特定のチャンネルを求めて競合するeNBは、ダウンリンクCCA(DCCA1030)を実行することができる。各CCAスロット1025は、ほぼ1/14ミリ秒の持続時間を有するOFDMシンボル位置と一致し得る。

40

【0122】

[0145] 場合によっては、Cサブフレーム1020の異なる発生において(すなわち、無認可無線周波数スペクトル帯域の異なる送信間隔の間にDCCA1030を実行するために使用される異なるCサブフレームにおいて)、CCAスロット1025のうち異なるスロットがeNBによって擬似ランダムに識別または選択され得る。CCAスロット1025の擬似ランダムな識別または選択は、ホッピングシーケンスを使用して制御され得る。他の場合には、同じCCAスロット1025は、Cサブフレームの異なる発生においてeNBによって選択され得る。

50

【 0 1 2 3 】

[0146] ワイヤレス通信システムの eNB は、同じまたは異なる事業者によって運用され得る。いくつかの実施形態では、異なる事業者によって運用される eNB は、特定のサブフレーム 1020 において CCA スロット 1025 のうちの異なるスロットを選択する場合があります、それにより、異なる事業者間の CCA の衝突を回避する。異なる事業者の擬似ランダムな選択機構が調整される場合、CCA スロット 1025 は複数の異なる事業者によって擬似ランダムに選択される場合があります、その結果、異なる事業者の eNB は、各々特定の送信間隔の最も早い CCA スロット 1025 において DCCA 1030 を実行する等しい機会を有する。このようにして、時間とともに、異なる事業者の eNB は、各々最初に DCCA 1030 を実行する機会を有し、他の事業者の eNB のニーズにかかわらず、無認可無線周波数スペクトル帯域の送信間隔へのアクセスを獲得することができる。

10

【 0 1 2 4 】

[0147] チャンネルが利用可能であるが、周期的ゲーティング間隔 1005 の終了前に eNB の DCCA 1030 が完了したことを eNB の DCCA 1030 が示すとき、eNB は、周期的ゲーティング間隔 1005 の終了までチャンネルを予約するために 1 つまたは複数の信号を送信することができる。1 つまたは複数の信号は、場合によっては、チャンネル使用パイロット信号 (CUPS: Channel Usage Pilot Signal)、チャンネル使用ビーコン信号 (CUBS 1035)、および/またはセル固有基準信号 (CRS: cell-specific reference signal) を含み得る。CUPS、CUBS 1035、および/または CRS は、チャンネル同期とチャンネル予約の両方に使用され得る。すなわち、別の eNB がチャンネル上で CUPS、CUBS 1035、または CRS を送信し始めた後にチャンネルに対して CCA を実行するデバイスは、CUPS、CUBS 1035、または CRS のエネルギーを検出し、チャンネルが現在利用不可能であることを決定することができる。

20

【 0 1 2 5 】

[0148] eNB のチャンネルに対する CCA の正常完了および/またはそのチャンネル上の CUPS、CUBS 1035、もしくは CRS の送信に続いて、eNB は、波形 (たとえば、LTE ベースの波形 (LTE-based waveform) 1040) を送信するために所定の時間期間 (たとえば、LTE / LTE - A 無線フレームの一部) までの間、そのチャンネルを使用することができる。

30

【 0 1 2 6 】

[0149] 図 11 は、本開示の様々な態様による、図 10 に示された無認可無線周波数スペクトル帯域のサブフレーム SF0 ~ SF19 の CC の同一キャリアスケジューリングの一例 1100 を示す。例として、サブフレームの CC は、図 11 において右を指す矢印 1105、1110、1115、および/または 1120 によって示されたように、サブフレーム単位でスケジューリングされ得る。別の例として、サブフレームの CC は、サブフレームをまたいでスケジューリングされるか、または複数のサブフレームについてスケジューリングされる (図 11 に示されず) 場合があります、たとえば、各偶数のサブフレームはそれ自体と次の奇数のサブフレームとをスケジューリングすることができる。たとえば、サブフレーム SF0 は、それ自体と次のサブフレーム SF1 とをスケジューリングすることができる。EPDCH は、同一キャリアスケジューリングに使用される場合があります、そのより細かいリソース細分性の結果として有用であり得る。場合によっては、EPDCH リソース割り振り構成は、DRB として行われ得る。

40

【 0 1 2 7 】

[0150] 図 11 は、サブフレーム SF0 ~ SF19 に対する ACK / NACK フィードバック送信の一例も示す。例として、矢印 1125 のセットによって示されたように、2 つ以上のダウンリンクサブフレーム (たとえば、eNB の SF0 および SF1) が、LTE / LTE - A の eNB の単一のアップリンクサブフレームにマッピングされ得る。矢印 1130 のセットによって示されたように、eNB のダウンリンクサブフレーム SF2 および SF3 が、LTE / LTE - A の eNB の別のアップリンクサブフレームにマッピン

50

グされ得る。場合によっては、単一のLTE/LTE-Aアップリンクサブフレームにマッピングされた2つ以上のサブフレームのACK/NACKフィードバック送信は、(たとえば、ACK/NACKフィードバックのペイロードを低減するために)時間領域でバンドルされ得る。他の場合には、ACK/NACKフィードバック送信は、時間領域でバンドルされない場合がある。

【0128】

[0151] 比較のために、図11は、LTE/LTE-AのeNBの例示的なダウンリンクサブフレーム構造と、eNBのダウンリンクサブフレーム構造およびLTE/LTE-AのeNBのアップリンクサブフレーム構造の各々との間の関係も示す。例として、LTE/LTE-AのeNBのダウンリンクサブフレーム構造およびアップリンクサブフレーム構造は、各々1ミリ秒のサブフレーム持続時間を有し得る。

10

【0129】

[0152] 図12は、本開示の様々な態様による、図10に示された無認可無線周波数スペクトル帯域のサブフレームSF0~SF19のCCのクロスキャリアスケジューリングの一例1200を示す。たとえば、制御チャネル(たとえば、PDCCHまたは別のタイプの制御チャネル)は、LTE/LTE-AのeNBのダウンリンクサブフレームからeNBのサブフレームのうちの複数のサブフレームを指す矢印1205および1210のセットによって示されたように、LTE/LTE-Aサブフレーム構造に基づくサブフレームからサブフレーム構造に基づくサブフレームにCCをクロススケジュールするために使用され得る。代替として、クロスキャリアスケジューリングは、LTE/LTE-Aサブフレーム構造に基づくサブフレームからサブフレーム構造に基づくサブフレームへのEPDCCHのような構造に基づくことができる。PDCCHがクロスキャリアスケジューリングに使用される場合、特に、スケジューリングキャリアが無認可無線周波数スペクトル帯域(図示せず)を展開するLTEキャリアであるとき、1シンボルよりも小さいPDCCHリソース細分性(たとえば、0.5シンボルの細分性)が使用され得る。代替的に、i)第1のシンボル内の偶数のRB、ii)第1のシンボル全体、またはiii)第1のシンボル全体プラス第2のシンボル内の偶数のRBなどの、様々なリソース細分性が使用され得る。場合によっては、1つのセルが偶数のRBを使用する場合があり、異なるセルが奇数のRBを使用し得る。

20

【0130】

[0153] 図12は、サブフレームSF0~SF19に対するACK/NACKフィードバック送信の一例も示す。例として、矢印1215のセットによって示されたように、2つ以上のダウンリンクサブフレーム(たとえば、eNBのSF0およびSF1)が、LTE/LTE-AのeNBの単一のアップリンクサブフレームにマッピングされ得る。矢印1220のセットによって示されたように、eNBのダウンリンクサブフレームSF2およびSF3が、LTE/LTE-AのeNBの別のアップリンクサブフレームにマッピングされ得る。場合によっては、単一のLTE/LTE-Aアップリンクサブフレームにマッピングされた2つ以上のサブフレームのACK/NACKフィードバック送信は、(たとえば、ACK/NACKフィードバックのペイロードを低減するために)時間領域でバンドルされ得る。他の場合には、ACK/NACKフィードバック送信は、時間領域でバンドルされない場合がある。

30

40

【0131】

[0154] 図13は、本開示の様々な態様による、図10~図12を参照して記載されたサブフレーム構造を使用するCCA除外送信(CET)の一例1300を示す。図示されたように、CET用のリソースの割り振りは、たとえば、80ミリ秒(80ms)ごとに1回行われ得る。無認可無線周波数スペクトル帯域を展開するいくつかの事業者の各々は、CETを送信するために、図10~図12に示されたサブフレーム構造を有するサブフレームを提供され得る。例として、図13は、7つの異なる事業者向けの隣接CETサブフレームを示す。そのような構造は、ダウンリンクサブフレームとアップリンクサブフレームの両方に適用可能であり得る。

50

【 0 1 3 2 】

[0155] 図 1 4 ~ 図 1 6 は、本開示の様々な態様による、無認可無線周波数スペクトル帯域の L T E 展開の、たとえばキャリアアグリゲーションモード (carrier aggregation mode) またはスタンドアロンモード (standalone mode) において使用され得る、例示的な 0 . 5 m s のサブフレーム構造を示す。場合によっては、図 1 4 ~ 図 1 6 に示されたサブフレーム構造は、図 4 および / もしくは図 5 を参照して記載された装置 4 0 5 および / もしくは 5 0 5 のうちの 1 つもしくは複数、図 7 および / もしくは図 9 を参照して記載された e N B 7 0 5 および / もしくは 9 0 5 のうちの 1 つもしくは複数、ならびに / または、図 8 および / もしくは図 9 を参照して記載された U E 8 1 5 および / もしくは 9 1 5 のうちの 1 つもしくは複数に関して、第 2 のサブフレーム持続時間を有する第 2 のサブフレーム構造として使用され得る。

10

【 0 1 3 3 】

[0156] 図 1 4 は、本開示の様々な態様による、無認可無線周波数スペクトル帯域の L T E 展開のキャリアアグリゲーションモードまたはスタンドアロンモードにおいてダウンリンクサブフレームの送信に使用可能な周期的ゲーティング間隔 1 4 0 5 の一例 1 4 0 0 を示す。周期的ゲーティング間隔 1 4 0 5 は、無認可無線周波数スペクトル帯域の L T E 展開をサポートする e N B と U E の両方によって使用され得る。そのような e N B の例は、図 1、図 2 A、図 2 B、図 7、および図 9 を参照して記載された e N B 1 0 5、2 0 5、7 0 5、および / または 9 0 5 であり得る。そのような U E の例は、図 1、図 2 A、図 2 B、図 8、および / または図 9 を参照して記載された U E 1 1 5、2 1 5、8 1 5、お

20

【 0 1 3 4 】

[0157] 例として、周期的ゲーティング間隔 1 4 0 5 の持続時間は、L T E / L T E - A 無線フレームの持続時間に等しい (またはほぼ等しい) 場合がある。場合によっては、周期的ゲーティング間隔 1 4 0 5 の境界は、L T E / L T E - A 無線フレームの境界と同期される (たとえば、位置合わせされる) 場合がある。

【 0 1 3 5 】

[0158] 周期的ゲーティング間隔 1 4 0 5 は、いくつかのサブフレーム (たとえば、S F 0、S F 1、. . .、S F 1 9 と標記される 2 0 個のサブフレーム) を含む場合あり、それらのサブフレームは、0 . 5 ミリ秒のサブフレーム持続時間を有するサブフレーム構造によって定義され得る。サブフレーム S F 0 ~ S F 9 はダウンリンク (D) サブフレーム 1 4 1 0 であり得るし、サブフレーム S F 1 0 は特殊ダウンリンク (D') サブフレーム 1 4 1 5 であり得るし、サブフレーム S F 1 1 は C C A (C) サブフレーム 1 4 2 0 であり得るし、サブフレーム S F 1 2 ~ S F 1 7 はアップリンク (U) サブフレーム 1 4 2 5 であり得るし、サブフレーム S F 1 8 は特殊アップリンク (U') サブフレーム 1 4 3 0 であり得るし、S F 1 9 は C C A (C) サブフレーム 1 4 3 5 であり得る。

30

【 0 1 3 6 】

[0159] U' サブフレーム 1 4 3 0 は、部分的アップリンクサブフレームを供給することができ、サブフレームの最後のシンボルは C C A スロット 1 4 4 0 として使用され得る。C サブフレーム 1 4 3 5 は 6 個までの C C A スロット 1 4 4 0 を含み得る。無認可無線周波数スペクトル帯域の特定のチャネルを求めて競合するいくつかの e N B の各々は、C C A スロット 1 4 4 0 のうちの 1 つを使用して D C C A 1 4 4 5 を実行することができる。各 C C A スロット 1 4 4 0 は、ほぼ 1 / 1 4 ミリ秒の持続時間を有する O F D M シンボル位置と一致し得る。

40

【 0 1 3 7 】

[0160] 場合によっては、C サブフレーム 1 4 3 5 の異なる発生において (すなわち、無認可無線周波数スペクトル帯域の異なる送信間隔の間に D C C A 1 4 4 5 を実行するために使用される異なる C サブフレームにおいて)、C C A スロット 1 4 4 0 のうちの異なるスロットが e N B によって擬似ランダムに識別または選択され得る。C C A スロット 1 4 4 0 の擬似ランダムな識別または選択は、ホッピングシーケンスを使用して制御され得

50

る。他の場合には、同じCCAスロット1440は、Cサブフレームの異なる発生においてeNBによって選択され得る。

【0138】

[0161] ワイヤレス通信システムのeNBは、同じまたは異なる事業者によって運用され得る。いくつかの実施形態では、異なる事業者によって運用されるeNBは、特定のCサブフレーム1435においてCCAスロット1440のうちの異なるスロットを選択する場合があります、それにより、異なる事業者間のCCAの衝突を回避する。異なる事業者の擬似ランダムな選択機構が調整される場合、CCAスロット1440は複数の異なる事業者によって擬似ランダムに選択される場合があります、その結果、異なる事業者のeNBは、各々特定の送信間隔の最も早いCCAスロット1440においてDCCA1445を実行する等しい機会を有する。このようにして、時間とともに、異なる事業者のeNBは、各々最初にDCCA1445を実行する機会を有し、他の事業者のeNBのニーズにかかわらず、無認可無線周波数スペクトル帯域の送信間隔へのアクセスを獲得することができる。

10

【0139】

[0162] チャネルが利用可能であるが、周期的ゲーティング間隔1405の終了前にeNBのDCCA1445が完了したことをeNBのDCCA1445が示すとき、eNBは、周期的ゲーティング間隔1405の終了までチャネルを予約するために1つまたは複数の信号を送信することができる。1つまたは複数の信号は、場合によっては、CUPS、CUBS1450、および/またはCRSを含み得る。CUPS、CUBS1450、および/またはCRSは、チャネル同期とチャネル予約の両方に使用され得る。すなわち、別のeNBがチャネル上でCUPS、CUBS1450、またはCRSを送信し始めた後にチャネルに対してCCAを実行するデバイスは、CUPS、CUBS1450、またはCRSのエネルギーを検出し、チャネルが現在利用不可能であることを決定することができる。

20

【0140】

[0163] eNBのチャネルに対するCCAの正常完了および/またはそのチャネル上のCUPS、CUBS1450、もしくはCRSの送信に続いて、eNBは、波形（たとえば、LTEベースの波形1455）を送信するために所定の時間期間（たとえば、LTE/LTE-A無線フレームの一部）までの間、そのチャネルを使用することができる。

30

【0141】

[0164] 図15は、本開示の様々な態様による、無認可無線周波数スペクトル帯域のLTE展開のキャリアアグリゲーションモードまたはスタンドアロンモードにおいてアップリンクサブフレームの送信に使用可能な周期的ゲーティング間隔1505の一例1500を示す。周期的ゲーティング間隔1505は、無認可無線周波数スペクトル帯域のLTE展開をサポートするeNBとUEの両方によって使用され得る。そのようなeNBの例は、図1、図2A、図2B、図7、および/または図9を参照して記載されたeNB105、205、705、および905であり得る。そのようなUEの例は、図1、図2A、図2B、図8、および/または図9を参照して記載されたUE115、215、815、および915であり得る。

40

【0142】

[0165] 例として、周期的ゲーティング間隔1505の持続時間は、LTE/LTE-A無線フレームの持続時間に等しい（またはほぼ等しい）場合がある。

【0143】

[0166] 周期的ゲーティング間隔1505は、いくつかのサブフレーム（たとえば、SF0、SF1、...、SF19と標記される20個のサブフレーム）を含む場合あり、それらのサブフレームは、0.5ミリ秒のサブフレーム持続時間を有するサブフレーム構造によって定義され得る。サブフレームSF0~SF9はダウンリンク(D)サブフレーム1410であり得るし、サブフレームSF10は特殊ダウンリンク(D')サブフレーム1415であり得るし、サブフレームSF11はCCA(C)サブフレーム1420で

50

あり得るし、サブフレームSF12~SF17はアップリンク(U)サブフレーム1425であり得るし、サブフレームSF18は特殊アップリンク(U')サブフレーム1430であり得るし、SF19はCCA(C)サブフレーム1435であり得る。

【0144】

[0167] D'サブフレーム1415はガード期間を供給することができ、サブフレームの最後のシンボルはCCAスロット1510として使用され得る。Cサブフレーム1420は6個までのCCAスロット1510を含み得る。無認可無線周波数スペクトル帯域の特定のチャネルを求めて競合するいくつかのeNBの各々は、CCAスロット1510のうちの1つを使用してアップリンクCCA(UCCA1515)を実行することができる。各CCAスロット1510は、ほぼ1/14ミリ秒の持続時間を有するOFDMシンボル位置と一致し得る。

10

【0145】

[0168] 場合によっては、Cサブフレーム1420の異なる発生において(すなわち、無認可無線周波数スペクトル帯域の異なる送信間隔の間にUCCA1515を実行するために使用される異なるCサブフレームにおいて)、CCAスロット1510のうちの異なるスロットがeNBによって擬似ランダムに識別または選択され得る。CCAスロット1510の擬似ランダムな識別または選択は、ホッピングシーケンスを使用して制御され得る。他の場合には、同じCCAスロット1510は、Cサブフレームの異なる発生においてeNBによって選択され得る。

20

【0146】

[0169] ワイヤレス通信システムのeNBは、同じまたは異なる事業者によって運用され得る。いくつかの実施形態では、異なる事業者によって運用されるeNBは、特定のCサブフレーム1420においてCCAスロット1510のうちの異なるスロットを選択する場合があります、それにより、異なる事業者間のCCAの衝突を回避する。異なる事業者の擬似ランダムな選択機構が調整される場合、CCAスロット1510は複数の異なる事業者によって擬似ランダムに選択される場合があります、その結果、異なる事業者のeNBは、各々特定の送信間隔の最も早いCCAスロット1510においてUCCA1515を実行する等しい機会を有する。このようにして、時間とともに、異なる事業者のeNBは、各々最初にUCCA1515を実行する機会を有し、他の事業者のeNBのニーズにかかわらず、無認可無線周波数スペクトル帯域の送信間隔へのアクセスを獲得することができる。

30

【0147】

[0170] チャネルが利用可能であるが、周期的ゲーティング間隔1505の終了前にeNBのUCCA1515が完了したことをeNBのUCCA1515が示すとき、eNBは、周期的ゲーティング間隔1505の終了までチャネルを予約するために1つまたは複数の信号を送信することができる。1つまたは複数の信号は、場合によっては、アップリンクCUPS(UCUPS)、アップリンクCUBS(UCUBS1520)、および/またはCRSを含み得る。UCUPS、UCUBS1520、および/またはCRSは、チャネル同期とチャネル予約の両方に使用され得る。すなわち、別のeNBがチャネル上でUCUPS、UCUBS1520、またはCRSを送信し始めた後にチャネルに対してCCAを実行するデバイスは、UCUPS、UCUBS1520、またはCRSのエネルギーを検出し、チャネルが現在利用不可能であることを決定することができる。

40

【0148】

[0171] eNBのチャネルに対するCCAの正常完了および/またはそのチャネル上のUCUPS、UCUBS1520、もしくはCRSの送信に続いて、eNBは、波形(たとえば、LTEベースの波形1525)を送信するために所定の時間期間(たとえば、LTE/LTE-A無線フレームの一部)までの間、そのチャネルを使用することができる。

【0149】

[0172] 図16は、本開示の様々な態様による、図14または図15に示された無認可

50

無線周波数スペクトル帯域のサブフレームSF0～SF19のCCのクロスキャリアスケジューリングの一例1600を示す。一例では、クロスキャリアスケジューリングは、第2のサブフレーム構造のサブフレームのCC内で実行され得る(たとえば、スケジューリングは、上向きを指す矢印1605、1610、および/または1615によって示されたように、サブフレーム単位で行われ得る)。代替的に、無認可無線周波数スペクトル帯域のサブフレームSF0～SF19のCCは、図11および/または図12を参照して記載されたようにスケジュールされ得る。

【0150】

[0173] 図16は、無認可無線周波数スペクトル帯域のサブフレームSF0～SF19に対するACK/NACKフィードバック送信の一例も示す。例として、矢印1620のセットによって示されたように、2つ以上のダウンリンクサブフレーム(たとえば、無認可無線周波数スペクトル帯域のeNBのSF0、SF1、およびSF2)が、単一の無認可無線周波数スペクトル帯域のアップリンクサブフレームにマッピングされ得る。矢印1625、1630、および/または1635のセットによって示されたように、ダウンリンクサブフレームのさらなるグループが他の無認可無線周波数スペクトル帯域のアップリンクサブフレームにマッピングされ得る。場合によっては、単一の無認可無線周波数スペクトル帯域のアップリンクサブフレームにマッピングされた2つ以上の無認可無線周波数スペクトル帯域のサブフレームのACK/NACKフィードバック送信は、(たとえば、ACK/NACKフィードバックのペイロードを低減するために)時間領域でバンドルされ得る。他の場合には、ACK/NACKフィードバック送信は、時間領域でバンドルされない場合がある。

【0151】

[0174] 図17Aおよび図17Bは、本開示の様々な態様による、レーダー検出に使用可能な周期的ゲーティング間隔1705の一例1700を示す。周期的ゲーティング間隔1705は、無認可無線周波数スペクトル帯域をサポートするeNBとUEの両方によって使用され得る。そのようなeNBの例は、図1、図2A、図2B、図7、および図9を参照して記載されたeNB105、205、705、および905であり得る。そのようなUEの例は、図1、図2A、図2B、図8、および図9を参照して記載されたUE115、215、815、および915であり得る。例として、周期的ゲーティング間隔1705は、0.5msのサブフレーム構造に基づき得る。

【0152】

[0175] 例として、周期的ゲーティング間隔1705の持続時間は、LTE/LTE-A無線フレームの持続時間に等しい(またはほぼ等しい)場合がある。場合によっては、周期的ゲーティング間隔1705の境界は、LTE/LTE-A無線フレームの境界と同期される(たとえば、位置合わせされる)場合がある。

【0153】

[0176] 周期的ゲーティング間隔1705は、いくつかのサブフレーム(たとえば、SF0、SF1、...、SF19と標記される20個のサブフレーム)を含む場合あり、それらのサブフレームは、0.5ミリ秒のサブフレーム持続時間を有するサブフレーム構造によって定義され得る。サブフレームSF0～SF2、SF4～SF6、SF8～SF10、およびSF12～SF14は、レーダー検出に使用される場合があり、サブフレームSF3、SF7、SF11、およびSF19は、チャンネルアクセスを求めて競合し、CCAを実行するために使用され得る。

【0154】

[0177] 連邦通信委員会(FCC: Federal Communications Commission)によって米国において指定されたレーダーテスト波形によれば、レーダータイプ2、3、または4の存在を検出するために、キャリアのチャンネルは、送信の1.5ミリ秒後、少なくとも0.5ミリ秒の間監視されるべきである。加えて、レーダータイプ1または5の存在を検出するために、キャリアのチャンネルは、送信の7.5ミリ秒後、少なくとも2.0ミリ秒の間監視されるべきである。いくつかの実施形態によれば、下記でより詳細に記載されるよう

10

20

30

40

50

に、eNBまたはUEは、監視されるべき無線周波数スペクトルのチャネルのトーンに対応する不連続送信(DTX: discontinuous transmission)期間において、CCA手順を実施することができる。この点について、図17Aおよび図17Bは、周期的ゲーティング間隔1705の様々なサブフレームにおいて実行されているDCCAを示す。

【0155】

[0178] 周期的ゲーティング間隔1705の間に送信するために、eNBまたはUEは、周期的ゲーティング間隔1705についての第1のCCA試行の間に成功する必要がある。そうでない場合、図17Aと図17Bにまたがる周期的ゲーティング間隔1705において示されたように、eNBまたはUEは、CCAを実行するために次の周期的ゲーティング間隔まで待つ必要がある。 10

【0156】

[0179] 図18は、本開示の様々な態様による、第2のキャリアにおいて通信するための0.5ミリ秒のサブフレーム持続時間を有するサブフレーム構造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用のDM-RSパターンの生成を示す。たとえば、LTE/LTE-A無線周波数スペクトル帯域用のDL DM-RSは、第1のサブフレーム持続時間を有する第1のサブフレーム構造の0.5ミリ秒の最後の2つのシンボル内に存在する場合があります。LTE/LTE-A無線周波数スペクトル帯域用のUL DM-RSは、中央のシンボル内に存在し得る。無認可無線周波数スペクトル帯域用のDL DM-RSパターンは、第2のサブフレーム持続時間を有するサブフレーム構造の2つのRB(たとえば、2つの隣接RB)に基づき、(DM-RSパターンが1 RB×2(0.5ms)を超えて指定され得る)LTE/LTE-A無線周波数スペクトル帯域内に同様であり得るし、(DM-RSパターンが2 RB×1(0.5ms)を超えて指定され得る)同様のDM-RSオーバーヘッドを維持しながら、ランク8までのPDSCH送信が無認可無線周波数スペクトル帯域においてサポートされ得る。加えて、改善されたマルチパス遅延ハンドリングのための2つの隣接周波数ブロック間のトーンの穴(tone gaping)を最小化するために、新しいDL DM-RSパターンは、少なくとも低いランクについて周波数がジグザクにされ得る(たとえば、ジグザグ化(staggering)はランク1とランク2について使用されるが、ランク3とその上について使用されない場合がある)。同様の新しいUL DM-RSパターンも使用され得る。マルチサブフレームDM-RSのバンドリングが採用される場合もあり、その場合、2つ以上のサブフレームをまたいで同じプリコーディングが適用される場合があります。その結果、改善されたチャネル推定のために、2つ以上のサブフレームに基づくジョイントチャネル推定が実行され得る。 20 30

【0157】

[0180] 第2のキャリアにおいて通信するための0.5ミリ秒のサブフレーム持続時間を有するサブフレーム構造用のCSI-RSパターンは、(密度が増加する可能性がある)CSI-RSポート当たり1つのRE/RBを有する2つの隣接RBに基づく場合もある。CSI-RSのRBは、特に、無認可無線周波数スペクトル帯域において新しいDM-RSパターンが使用されるとき、シンボル3および4などの、LTE/LTE-Aシステムにおいて使用されるCSI-RSと比較して異なるシンボル内に配置される必要がある。 40

【0158】

[0181] 2つのRBのDM-RSパターンが採用される場合、ジョイントチャネル推定(joint channel estimation)は、各2つのRB(たとえば、各DRB)について行われ得る。

【0159】

[0182] 場合によっては、1ミリ秒のサブフレーム構造と0.5ミリ秒のサブフレーム構造の両方に同じシーケンス生成技法が使用される場合があります。各0.5ミリ秒のサブフレーム構造は、シーケンス生成の目的でLTE/LTE-Aサブフレームのロットとして扱われる。 50

【 0 1 6 0 】

[0183] いくつかの実施形態では、eNBまたはUEのすべての動作モード（たとえば、補助ダウンリンクモード、キャリアアグリゲーションモード、およびスタンドアロンモード）について、同じ最小のハイブリッド自動再送要求（HARQ：hybrid automatic repeat request）タイミング要件が維持され得る。しかしながら、UEの観点から、2ミリ秒、3ミリ秒、および/または4ミリ秒のHARQ ACKタイミングをサポートする能力などの、複数のUEのHARQ能力が存在し得る。そのような場合、UEはその能力を示すことができ、eNBはそれに応じてUEのHARQをスケジューリングすることができる。

【 0 1 6 1 】

[0184] 第2のサブフレーム構造の第2の持続時間が第1のサブフレーム構造の第1の持続時間よりも小さいとき、アップリンクサブフレーム電力制御は、（たとえば、同じ変調およびコーディング方式（MCS）ならびに同じ目標性能を仮定すると）第2のサブフレーム構造を有するサブフレームに対して調整されなければならない場合がある。これは、たとえば、オープンループ電力制御構成によって対処され得る。

【 0 1 6 2 】

[0185] 同様に、第2のサブフレーム構造の第2の持続時間が第1のサブフレーム構造の第1の持続時間よりも小さいとき、および第2のサブフレーム構造が無認可無線周波数スペクトル帯域のアップリンクサブフレーム構造であるとき、アップリンクサブフレーム構造の最後のシンボルがサウンディング基準信号（SRSS：sounding reference signal）として使用されると、アップリンクサブフレーム構造は短縮された持続時間を有し得る。

【 0 1 6 3 】

[0186] 図19は、本開示の様々な態様による、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。明確にするために、方法1900は、図4および/もしくは図5を参照して記載された装置405および/もしくは505のうちの1つもしくは複数、図1、図2A、図2B、図7、および/もしくは図9を参照して記載されたeNB105、205、705、および/もしくは905のうちの1つもしくは複数、ならびに/または、図1、図2A、図2B、図8、および/もしくは図9を参照して記載されたUE115、215、815、および/もしくは915のうちの1つもしくは複数の態様を参照して下記に記載される。いくつかの実施形態では、装置405、505、eNB105、205、705、905、および/またはUE115、215、815、915のうちの1つなどの装置、eNB、またはUEは、下記に記載される機能を実行するために、装置、eNB、またはUEの機能要素を制御するコードの1つまたは複数のセットを実行することができる。

【 0 1 6 4 】

[0187] ブロック1905において、第1のキャリアにおいて通信するための第1のサブフレーム持続時間を有する第1のサブフレーム構造が決定され得る。ブロック1905における動作は、場合によっては、図4、図5、図7、図8、および/もしくは図9を参照して記載された通信管理モジュール415、515、790、860、941、および/もしくは981、ならびに/または図5および/もしくは図6を参照して記載された第1の無線周波数スペクトル帯域通信管理モジュール525および/もしくは610を使用して実行され得る。

【 0 1 6 5 】

[0188] ブロック1910において、第2のキャリアにおいて通信するための第2のサブフレーム持続時間を有する第2のサブフレーム構造が決定され得る。ブロック1910における動作は、場合によっては、図4、図5、図7、図8、および/もしくは図9を参照して記載された通信管理モジュール415、515、790、860、941、および/もしくは981、ならびに/または図5および/もしくは図6を参照して記載された第2の無線周波数スペクトル帯域通信管理モジュール530および/もしくは615を使用

10

20

30

40

50

して実行され得る。

【0166】

[0189] ブロック1915において、装置、eNB、またはUEは、少なくとも第2のサブフレーム持続時間を有する第2のサブフレーム構造を使用して、少なくとも1つのノードと通信することができる。装置、eNB、またはUEが通信するノードは、別の装置、eNB、またはUEであり得る。ブロック1915における動作は、場合によっては、図4、図5、図7、図8、および/もしくは図9を参照して記載された通信管理モジュール415、515、790、860、941、および/もしくは981、ならびに/または図5および/もしくは図6を参照して記載された第2の無線周波数スペクトル帯域通信管理モジュール530および/もしくは615を使用して実行され得る。

10

【0167】

[0190] いくつかの実施形態では、たとえば、図10～図16、図17A、図17B、および/または図18のいずれかを参照して記載されたように、第1のキャリアはLTE/LTE-Aおよび/または認可無線周波数スペクトル帯域内であり得るし、第2のキャリアは無認可無線周波数スペクトル帯域内であり得る。

【0168】

[0191] いくつかの実施形態では、第2のサブフレーム持続時間は、第1のサブフレーム持続時間よりも小さい場合がある。たとえば、図10～図16、図17A、図17B、および/または図18のいずれかを参照して記載されたように、たとえば、第1のサブフレーム持続時間は1ミリ秒のサブフレーム持続時間であり得るし、第2のサブフレーム持続時間は0.5ミリ秒のサブフレーム持続時間であり得る。場合によっては、いくつかのダウンリンクサブフレームは、第2のサブフレーム持続時間を有する第2のサブフレーム構造を使用して、(たとえば、eNBからUEに)送信されるか、または(たとえば、UEにおいてeNBから)受信される場合があり、いくつかのアップリンクサブフレームは、第1のサブフレーム持続時間を有する第1のサブフレーム構造を使用して、(たとえば、UEからeNBに)送信されるか、または(たとえば、eNBにおいてUEから)受信される場合があり、第2のサブフレーム持続時間は第1のサブフレーム持続時間よりも小さい。

20

【0169】

[0192] いくつかの実施形態では、たとえば、図10、図14、図17A、および/または図17Bのいずれかを参照して記載されたように、第1のチャンネルは第1のサブフレーム持続時間を使用して第1のキャリアにおいて送信される場合があり、第2のチャンネルは第2のサブフレーム持続時間を使用して第2のキャリアにおいて送信され得る。第1のチャンネルおよび第2のチャンネルは、場合によっては、eNBから少なくとも1つのUEに送信され得る。

30

【0170】

[0193] いくつかの実施形態では、たとえば、図10、図14、図17A、および/または図17Bのいずれかを参照して記載されたように、第1のチャンネルは第1のサブフレーム持続時間を使用して第1のキャリアにおいて受信される場合があり、第2のチャンネルは第2のサブフレーム持続時間を使用して第2のキャリアにおいて受信され得る。第1のチャンネルおよび第2のチャンネルは、場合によっては、UEにおいてeNBから受信され得る。

40

【0171】

[0194] 第1のサブフレーム構造および第2のサブフレーム構造の各々は、1つもしくは複数のアップリンクサブフレームおよび/または1つもしくは複数のダウンリンクサブフレームを含み得る。いくつかの実施形態では、送信されるべきチャンネルのタイプが識別される場合があり、そのチャンネルは、第1のサブフレーム持続時間または第2のサブフレーム持続時間のいずれかを使用して、アップリンクサブフレームにおいて送信される場合があり、使用されるサブフレーム持続時間は識別されたチャンネルのタイプに少なくとも部分的に基づく。すなわち、アップリンクサブフレームのサブフレーム持続時間は、チャネ

50

ル依存であり得る（たとえば、PUSCHは1ミリ秒のサブフレーム持続時間をもつアップリンクサブフレームを有する場合があり、PUCCHは（少なくともより良いDLのHARQ動作をサポートするために、PUCCHがACK/NACKを搬送するとき）0.5ミリ秒のサブフレーム持続時間をもつアップリンクサブフレームを有し得る（しかしながら、PUCCHは、CQIを搬送するとき1ミリ秒のサブフレーム持続時間をもつアップリンクサブフレームを有し得る））。

【0172】

[0195] いくつかの実施形態では、インジケータは、通信の次の周期の間のサブフレーム持続時間を示すためにブロードキャスト（たとえば、ブロードキャストまたはグループキャスト）され得る。たとえば、EPBCHのビットは、次の80ミリ秒の間、サブフレーム持続時間が0.5ミリ秒か1ミリ秒かを示すために使用され得る。これは、特に、CET送信に有用であり得る。

10

【0173】

[0196] いくつかの実施形態では、少なくとも1つのダウンリンクチャネルおよび/または少なくとも1つのアップリンクチャネルが、第1のサブフレーム持続時間を有する第1のサブフレーム構造に基づくか、または第2のサブフレーム持続時間を有する第2のサブフレーム構造に基づくかを示すために、少なくとも1つの指示が送信または受信され得る。場合によっては、および例として、UEは、アップリンクチャネルおよび/またはダウンリンクチャネルに基づくサブフレーム構造を示す情報を用いて半静的に構成され得る。他の場合には、およびさらなる例として、UEは、アップリンクチャネルおよび/または

20

【0174】

[0197] いくつかの実施形態では、ダウンリンクチャネルまたはアップリンクチャネルが、第1のサブフレーム持続時間を有する第1のサブフレーム構造に基づくか、または第2のサブフレーム持続時間を有する第2のサブフレーム構造に基づくかの指示は、暗黙的であり得る。たとえば、UEは、ダウンリンク制御チャネルのサブフレーム持続時間（たとえば、0.5ミリ秒または1ミリ秒）を検出し、ダウンリンク制御チャネルのサブフレーム持続時間に少なくとも部分的に基づいて、ダウンリンク共有チャネル（たとえば、PDSCH）のサブフレーム持続時間を決定することができる。

30

【0175】

[0198] 方法1900は、第2のキャリアが無認可無線周波数スペクトル帯域内にあるとき、動作の補助ダウンリンクモード、キャリアアグリゲーションモード、またはスタンドアロンモードなどの様々なコンテキストにおいて実施され得る。たとえば、第1のキャリアは、LTE/LTE-Aおよび/または認可無線周波数スペクトル帯域内の1次コンポーネントキャリアとして決定される場合があり、第2のキャリアは、無認可無線周波数スペクトル帯域内の2次コンポーネントキャリアとして決定され得る。場合によっては、第2のキャリアは、1次コンポーネントキャリアへの補助ダウンリンクとして動作することができる。場合によっては、第1のキャリアおよび第2のキャリアは、キャリアアグリゲーション動作の一部であり得る。場合によっては、第1のキャリアおよび第2のキャリアは、二重接続動作の一部であり得る。

40

【0176】

[0199] このようにして、方法1900はワイヤレス通信を提供することができる。方法1900は一実装形態にすぎず、方法1900の動作は、他の実装形態が実現可能であるように、再構成またはさもなければ修正され得ることに留意されたい。

【0177】

[0200] 図20は、本開示の様々な態様による、ワイヤレス通信のための方法2000の別の例を示すフローチャートである。明確にするために、方法2000は、図4および

50

／もしくは図5を参照して記載された装置405および／もしくは505のうちの1つもしくは複数、図1、図2A、図2B、図7、および／もしくは図9を参照して記載されたeNB105、205、705、および／もしくは905のうちの1つもしくは複数、ならびに／または、図1、図2A、図2B、図8、および／もしくは図9を参照して記載されたUE115、215、815、および／もしくは915のうちの1つもしくは複数の態様を参照して下記に記載される。いくつかの実施形態では、装置405、505、eNB105、205、705、905、および／またはUE115、215、815、915のうちの1つなどの装置、eNB、またはUEは、下記に記載される機能を実行するために、装置、eNB、またはUEの機能要素を制御するコードの1つまたは複数のセットを実行することができる。

10

【0178】

[0201] ブロック2005において、第1のキャリアにおいて通信するための第1のサブフレーム持続時間を有する第1のサブフレーム構造が決定され得る。ブロック2005における動作は、場合によっては、図4、図5、図7、図8、および／もしくは図9を参照して記載された通信管理モジュール415、515、790、860、941、および／もしくは981、ならびに／または図5および／もしくは図6を参照して記載された第1の無線周波数スペクトル帯域通信管理モジュール525および／もしくは610を使用して実行され得る。

【0179】

[0202] ブロック2010において、第2のキャリアにおいて通信するための第2のサブフレーム持続時間を有する第2のサブフレーム構造が決定され得る。第2のサブフレーム持続時間は、第1のサブフレーム持続時間よりも小さい場合がある。ブロック2010における動作は、場合によっては、図4、図5、図7、図8、および／もしくは図9を参照して記載された通信管理モジュール415、515、790、860、941、および／もしくは981、ならびに／または図5および／もしくは図6を参照して記載された第2の無線周波数スペクトル帯域通信管理モジュール530および／もしくは615を使用して実行され得る。

20

【0180】

[0203] ブロック2015において、第2のキャリア内のチャネルのダウンリンクリソース、ダウンリンク復調基準信号(DL-DM-RS: downlink resources, downlink demodulation reference signal)、またはチャネル状態情報基準信号(CSI-RS: channel state information reference signal)のうちの少なくとも1つが、第2のサブフレーム構造の2つ以上のRBに基づいて、少なくとも1つのUEに割り当てられ得る。ブロック2015における動作は、場合によっては、図4、図5、図7、図8、および／もしくは図9を参照して記載された通信管理モジュール415、515、790、860、941、および／もしくは981、ならびに／または図6を参照して記載されたリソース割振りおよび割当てモジュール630を使用して実行され得る。

30

【0181】

[0204] ブロック2020において、装置またはeNBが、第2のサブフレーム持続時間を有する第2のサブフレーム構造を使用して、少なくとも1つのUEに第2のキャリア内のチャネルを送信することができる。ブロック2020における動作は、場合によっては、図4、図5、図7、図8、および／もしくは図9を参照して記載された通信管理モジュール415、515、790、860、941、および／もしくは981、ならびに／または図5および／もしくは図6を参照して記載された第2の無線周波数スペクトル帯域通信管理モジュール530および／もしくは615を使用して実行され得る。

40

【0182】

[0205] いくつかの実施形態では、たとえば、図10～図16、図17A、図17B、および／または図18のいずれかを参照して記載されたように、第1のキャリアはLTE/LTE-Aおよび／または認可無線周波数スペクトル帯域内であり得るし、第2のキャリアは無認可無線周波数スペクトル帯域内であり得る。

50

【 0 1 8 3 】

[0206] いくつかの実施形態では、たとえば、図 1 0 ~ 図 1 6、図 1 7 A、図 1 7 B、および/または図 1 8 のいずれかを参照して記載されたように、第 1 のサブフレーム持続時間は 1 ミリ秒のサブフレーム持続時間であり得るし、第 2 のサブフレーム持続時間は 0 . 5 ミリ秒のサブフレーム持続時間であり得る。場合によっては、いくつかのダウンリンクサブフレームは、第 2 のサブフレーム持続時間を有する第 2 のサブフレーム構造を使用して、(たとえば、e N B から U E に) 送信されるか、または(たとえば、U E において e N B から) 受信される場合があり、いくつかのアップリンクサブフレームは、第 1 のサブフレーム持続時間を有する第 1 のサブフレーム構造を使用して、(たとえば、U E から e N B に) 送信されるか、または(たとえば、e N B において U E から) 受信される場合があり、第 2 のサブフレーム持続時間は第 1 のサブフレーム持続時間よりも小さい。

10

【 0 1 8 4 】

[0207] いくつかの実施形態では、たとえば、図 1 8 を参照して記載されたように、チャネルの D L D M - R S および/または C S I - R S は、各々第 2 のサブフレーム構造の 2 つ以上の R B に基づいて割り当てられ得る。

【 0 1 8 5 】

[0208] 方法 2 0 0 0 は、第 2 のキャリアが無認可無線周波数スペクトル帯域内にあるとき、動作の補助ダウンリンクモード、キャリアアグリゲーションモード、またはスタンダローンモードなどの様々なコンテキストにおいて実施され得る。たとえば、第 1 のキャリアは、L T E / L T E - A および/または認可無線周波数スペクトル帯域内の 1 次コンポーネントキャリアとして決定される場合があり、第 2 のキャリアは、無認可無線周波数スペクトル帯域内の 2 次コンポーネントキャリアとして決定され得る。場合によっては、第 2 のキャリアは、1 次コンポーネントキャリアへの補助ダウンリンクとして動作することができる。場合によっては、第 1 のキャリアおよび第 2 のキャリアは、キャリアアグリゲーション動作の一部であり得る。場合によっては、第 1 のキャリアおよび第 2 のキャリアは、二重接続動作の一部であり得る。

20

【 0 1 8 6 】

[0209] このようにして、方法 2 0 0 0 はワイヤレス通信を提供することができる。方法 2 0 0 0 は一実装形態にすぎず、方法 2 0 0 0 の動作は、他の実装形態が実現可能であるように、再構成またはさもなければ修正され得ることに留意されたい。

30

【 0 1 8 7 】

[0210] 図 2 1 は、本開示の様々な態様による、ワイヤレス通信のための方法 2 1 0 0 の別の例を示すフローチャートである。明確にするために、方法 2 1 0 0 は、図 4 および/もしくは図 5 を参照して記載された装置 4 0 5 および/もしくは 5 0 5 のうちの 1 つもしくは複数、図 1、図 2 A、図 2 B、図 7、および/もしくは図 9 を参照して記載された e N B 1 0 5、2 0 5、7 0 5、および/もしくは 9 0 5 のうちの 1 つもしくは複数、ならびに/または、図 1、図 2 A、図 2 B、図 8、および/もしくは図 9 を参照して記載された U E 1 1 5、2 1 5、8 1 5、および/もしくは 9 1 5 のうちの 1 つもしくは複数の態様を参照して下記に記載される。いくつかの実施形態では、装置 4 0 5、5 0 5、e N B 1 0 5、2 0 5、7 0 5、9 0 5、および/または U E 1 1 5、2 1 5、8 1 5、9 1 5 のうちの 1 つなどの装置、e N B、または U E は、下記に記載される機能を実行するために、装置、e N B、または U E の機能要素を制御するコードの 1 つまたは複数のセットを実行することができる。

40

【 0 1 8 8 】

[0211] ブロック 2 1 0 5 において、第 1 のキャリアにおいて通信するための第 1 のサブフレーム持続時間を有する第 1 のサブフレーム構造が決定され得る。ブロック 2 1 0 5 における動作は、場合によっては、図 4、図 5、図 7、図 8、および/もしくは図 9 を参照して記載された通信管理モジュール 4 1 5、5 1 5、7 9 0、8 6 0、9 4 1、および/もしくは 9 8 1、ならびに/または図 5 および/もしくは図 6 を参照して記載された第 1 の無線周波数スペクトル帯域通信管理モジュール 5 2 5 および/もしくは 6 1 0 を使用

50

して実行され得る。

【0189】

[0212] ブロック2110において、第2のキャリアにおいて通信するための第2のサブフレーム持続時間を有する第2のサブフレーム構造が決定され得る。ブロック2110における動作は、場合によっては、図4、図5、図7、図8、および/もしくは図9を参照して記載された通信管理モジュール415、515、790、860、941、および/もしくは981、ならびに/または図5および/もしくは図6を参照して記載された第2の無線周波数スペクトル帯域通信管理モジュール530および/もしくは615を使用して実行され得る。

【0190】

[0213] ブロック2115において、第2のサブフレーム構造の少なくとも1対の隣接RBを使用して、リソースが割り振られ得る。第2のサブフレーム構造の隣接RBは、第1のサブフレーム構造の単一のRBと一緒に機能することができる。ブロック2115における動作は、場合によっては、図4、図5、図7、図8、および/もしくは図9を参照して記載された通信管理モジュール415、515、790、860、941、および/もしくは981、ならびに/または図6を参照して記載されたリソース割り振りおよび割当てモジュール630を使用して実行され得る。

【0191】

[0214] ブロック2120において、装置、eNB、またはUEは、少なくとも第2のサブフレーム持続時間を有する第2のサブフレーム構造を使用して、少なくとも1つのノードと通信することができる。装置、eNB、またはUEが通信するノードは、別の装置、eNB、またはUEであり得る。ブロック2120における動作は、場合によっては、図4、図5、図7、図8、および/もしくは図9を参照して記載された通信管理モジュール415、515、790、860、941、および/もしくは981、ならびに/または図5および/もしくは図6を参照して記載された第2の無線周波数スペクトル帯域通信管理モジュール530および/もしくは615を使用して実行され得る。

【0192】

[0215] いくつかの実施形態では、たとえば、図10～図16、図17A、図17B、および/または図18のいずれかを参照して記載されたように、第1のキャリアはLTE/LTE-Aおよび/または認可無線周波数スペクトル帯域内であり得るし、第2のキャリアは無認可無線周波数スペクトル帯域内であり得る。

【0193】

[0216] いくつかの実施形態では、第2のサブフレーム持続時間は、第1のサブフレーム持続時間よりも小さい場合がある。たとえば、図10～図16、図17A、図17B、および/または図18のいずれかを参照して記載されたように、たとえば、第1のサブフレーム持続時間は1ミリ秒のサブフレーム持続時間であり得るし、第2のサブフレーム持続時間は0.5ミリ秒のサブフレーム持続時間であり得る。場合によっては、いくつかのダウンリンクサブフレームは、第2のサブフレーム持続時間を有する第2のサブフレーム構造を使用して、(たとえば、eNBからUEに)送信されるか、または(たとえば、UEにおいてeNBから)受信される場合があり、いくつかのアップリンクサブフレームは、第1のサブフレーム持続時間を有する第1のサブフレーム構造を使用して、(たとえば、UEからeNBに)送信されるか、または(たとえば、eNBにおいてUEから)受信される場合があり、第2のサブフレーム持続時間は第1のサブフレーム持続時間よりも小さい。

【0194】

[0217] いくつかの実施形態では、TBSの決定は、第2のサブフレーム構造の少なくとも1対の隣接RBを使用して実行され得る。たとえば、場合によっては、第1のサブフレーム構造のサブフレームは100個のRB(たとえば、RB0～99)を有する場合があり、第2のサブフレーム構造のサブフレームは、各DRBkがRB2kおよびRB2k+1に対応するように、50個の二重RB(たとえば、DRB0～49)を有し得る。こ

10

20

30

40

50

れらの場合、たとえば、第1のサブフレーム持続時間が1ミリ秒であり、第2のサブフレーム持続時間が0.5ミリ秒であると仮定すると、第1のサブフレーム構造および第2のサブフレーム構造について、同じTBSの決定(たとえば、TBSの探索)または(最小の変更を伴う)同様のTBSの決定が実行され得る。

【0195】

[0218] 第2のサブフレーム構造の単一のRBのみを使用して(たとえば、第2のサブフレーム構造の少なくとも1対の隣接RBを使用しないで)リソースが割り振られると、第2のサブフレーム構造について実行されるTBSの決定は、第1のサブフレーム構造について実行されるTBSの決定と比較して調整される必要があり得る。たとえば、いくつかの割り当てられたRBは、インデックスを生成するために第2のサブフレーム持続時間に基づく係数によって乗算される必要があり得、インデックスは、第1のサブフレーム構造について実行されるTBSの決定と同様にTBSの決定を実行するために使用される。第1のサブフレーム持続時間が1ミリ秒であり、第2のサブフレーム持続時間が0.5ミリ秒であるとき、係数は0.5であり得る。

10

【0196】

[0219] RBおよびDRBのリソース割振りが、それぞれ第1のサブフレーム構造および第2のサブフレーム構造に使用されると、第2のサブフレーム構造を使用してCSIフィードバックを送信するためのサブバンドサイズは、第1のサブフレーム構造を使用して送信されるCSIフィードバック用のサブバンドサイズと比較して調整される必要があり得る。たとえば、第1のサブフレーム構造が1ミリ秒の持続時間を有し、第1のキャリアがLTE/LTE-A無線周波数スペクトル帯域内にあるとき、CSIフィードバックを送信するために8RBのサブバンドが使用される場合があり、一方、第2のサブフレーム構造が0.5ミリ秒の持続時間を有し、第2のキャリアが無認可無線周波数スペクトル帯域内にあるとき、CSIフィードバック用のサブバンドサイズは、16RBのサブバンドを含むように調整され得る。第2のキャリアにおいて第2のサブフレーム構造を使用するCSIフィードバック用のサブバンドサイズは、代替的に同じに保たれ得るが、CQIインデックスを導出するとき、第2のサブフレーム構造と比較してサブフレーム当たりのリソース要素(RE)の削減された数が、考慮に入れられる必要があり得る。周期的CQI用の構成は、第1のキャリアにおける第1のサブフレーム構造と第2のキャリアにおける第2のサブフレーム構造の両方について同じままであり得る。

20

30

【0197】

[0220] 方法2100は、第2のキャリアが無認可無線周波数スペクトル帯域内にあるとき、動作の補助ダウンリンクモード、キャリアアグリゲーションモード、またはスタンダアロンモードなどの様々なコンテキストにおいて実施され得る)。たとえば、第1のキャリアは、LTE/LTE-Aおよび/または認可無線周波数スペクトル帯域内の1次コンポーネントキャリアとして決定される場合があり、第2のキャリアは、無認可無線周波数スペクトル帯域内の2次コンポーネントキャリアとして決定され得る。場合によっては、第2のキャリアは、1次コンポーネントキャリアへの補助ダウンリンクとして動作することができる。場合によっては、第1のキャリアおよび第2のキャリアは、キャリアアグリゲーション動作の一部であり得る。場合によっては、第1のキャリアおよび第2のキャリアは、二重接続動作の一部であり得る。

40

【0198】

[0221] このようにして、方法2100はワイヤレス通信を提供することができる。方法2100は一実装形態にすぎず、方法2100の動作は、他の実装形態が実現可能であるように、再構成またはさもなければ修正され得ることに留意されたい。

【0199】

[0222] 図22は、本開示の様々な態様による、ワイヤレス通信のための方法2200の別の例を示すフローチャートである。明確にするために、方法2200は、図4および/もしくは図5を参照して記載された装置405および/もしくは505のうちの一つもしくは複数、図1、図2A、図2B、図7、および/もしくは図9を参照して記載された

50

eNB 105、205、705、および/もしくは905のうちの1つもしくは複数、ならびに/または、図1、図2A、図2B、図8、および/もしくは図9を参照して記載されたUE 115、215、815、および/もしくは915のうちの1つもしくは複数の態様を参照して下記に記載される。いくつかの実施形態では、装置405、505、eNB 105、205、705、905、および/またはUE 115、215、815、915のうちの1つなどの装置、eNB、またはUEは、下記に記載される機能を実行するために、装置、eNB、またはUEの機能要素を制御するコードの1つまたは複数のセットを実行することができる。

【0200】

[0223] ブロック2205において、第1のキャリアにおいて通信するための第1のサブフレーム持続時間を有する第1のサブフレーム構造が決定され得る。ブロック2205における動作は、場合によっては、図4、図5、図7、図8、および/もしくは図9を参照して記載された通信管理モジュール415、515、790、860、941、および/もしくは981、ならびに/または図5および/もしくは図6を参照して記載された第1の無線周波数スペクトル帯域通信管理モジュール525および/もしくは610を使用して実行され得る。

10

【0201】

[0224] ブロック2210において、第2のキャリアにおいて通信するための第2のサブフレーム持続時間を有する第2のサブフレーム構造が決定され得る。ブロック2210における動作は、場合によっては、図4、図5、図7、図8、および/もしくは図9を参照して記載された通信管理モジュール415、515、790、860、941、および/もしくは981、ならびに/または図5および/もしくは図6を参照して記載された第2の無線周波数スペクトル帯域通信管理モジュール530および/もしくは615を使用して実行され得る。

20

【0202】

[0225] ブロック2215において、第2のサブフレーム構造のサブフレームのコンポーネントキャリア(CC)がスケジューリングされ得る。ブロック2215における動作は、場合によっては、図4、図5、図7、図8、および/もしくは図9を参照して記載された通信管理モジュール415、515、790、860、941、および/もしくは981、ならびに/または図6を参照して記載されたコンポーネントキャリアスケジューリングモジュール635を使用して実行され得る。

30

【0203】

[0226] ブロック2220において、装置、eNB、またはUEは、少なくとも第2のサブフレーム持続時間を有する第2のサブフレーム構造を使用して、少なくとも1つのノードと通信することができる。装置、eNB、またはUEが通信するノードは、別の装置、eNB、またはUEであり得る。ブロック2220における動作は、場合によっては、図4、図5、図7、図8、および/もしくは図9を参照して記載された通信管理モジュール415、515、790、860、941、および/もしくは981、ならびに/または図5および/もしくは図6を参照して記載された第2の無線周波数スペクトル帯域通信管理モジュール530および/もしくは615を使用して実行され得る。

40

【0204】

[0227] いくつかの実施形態では、たとえば、図10~図16、図17A、図17B、および/または図18のいずれかを参照して記載されたように、第1のキャリアはLTE/LTE-Aおよび/または認可無線周波数スペクトル帯域内であり得るし、第2のキャリアは無認可無線周波数スペクトル帯域内であり得る。

【0205】

[0228] いくつかの実施形態では、第2のサブフレーム持続時間は、第1のサブフレーム持続時間よりも小さい場合がある。たとえば、図10~図16、図17A、図17B、および/または図18のいずれかを参照して記載されたように、たとえば、第1のサブフレーム持続時間は1ミリ秒のサブフレーム持続時間であり得るし、第2のサブフレーム持

50

続時間は0.5ミリ秒のサブフレーム持続時間であり得る。場合によっては、いくつかのダウンリンクサブフレームは、第2のサブフレーム持続時間を有する第2のサブフレーム構造を使用して、(たとえば、eNBからUEに)送信されるか、または(たとえば、UEにおいてeNBから)受信される場合があり、いくつかのアップリンクサブフレームは、第1のサブフレーム持続時間を有する第1のサブフレーム構造を使用して、(たとえば、UEからeNBに)送信されるか、または(たとえば、eNBにおいてUEから)受信される場合があり、第2のサブフレーム持続時間は第1のサブフレーム持続時間よりも小さい。

【0206】

[0229] いくつかの実施形態では、第2のサブフレーム構造を有するサブフレームのCCをスケジュールするために、同一キャリアスケジューリングが使用され得る。たとえば、図11を参照して記載されたように、たとえば、無認可無線周波数スペクトル帯域のサブフレームのCCは、サブフレーム単位でスケジュールされ得る。別の例として、無認可無線周波数スペクトル帯域のサブフレームのCCは、サブフレームをまたいでスケジュールされるか、または複数のサブフレームについてスケジュールされる場合があり、たとえば、各偶数の無認可無線周波数スペクトル帯域のサブフレームは、それ自体と次の奇数の無認可無線周波数スペクトル帯域のサブフレームとをスケジュールすることができる。EPDCCCHは、同一キャリアスケジューリングに使用される場合があり、そのより細かいリソース細分性の結果として有用であり得る。場合によっては、EPDCCCHリソース割振り/構成は、DRBとして行われ得る。

【0207】

[0230] いくつかの実施形態では、第2のサブフレーム構造のサブフレームのCCをスケジュールするために、クロスキャリアスケジューリングが使用され得る。たとえば、図12を参照して記載されたように、たとえば、制御チャンネル(たとえば、PDCCCHまたは別のタイプの制御チャンネル)は、第1のサブフレーム構造に基づくサブフレームから第2のサブフレーム構造に基づくサブフレームにCCをクロススケジュールするために使用され得る。代替として、クロスキャリアスケジューリングは、LTE/LTE-Aサブフレーム構造に基づくサブフレームから無認可無線周波数スペクトル帯域のサブフレーム構造に基づくサブフレームへのEPDCCCHのような構造に基づくことができる。PDCCCHがクロスキャリアスケジューリングに使用される場合、特に、スケジューリングキャリアが無認可無線周波数スペクトル帯域キャリア(図示せず)であるとき、1シンボルよりも小さいPDCCCHリソース細分性(たとえば、0.5シンボルの細分性)が使用され得る。代替的に、i)第1のシンボル内の偶数のRB(もしくはDRB)、ii)第1のシンボル全体、またはiii)第1のシンボル全体プラス第2のシンボル内の偶数のRB(もしくはDRB)などの、様々なリソース細分性が使用され得る。場合によっては、1つのセルが偶数のRB(またはDRB)を使用する場合があり、異なるセルが奇数のRB(またはDRB)を使用し得る。代替的に、たとえば、図16を参照して記載されたように、第2のサブフレーム構造のサブフレームのCC内で、クロスキャリアスケジューリングが実行され得る。クロスキャリアスケジューリングは、サブフレームの早期復号のための機会を提供することができる。

【0208】

[0231] 方法2200は、第2のキャリアが無認可無線周波数スペクトル帯域内にあるとき、動作の補助ダウンリンクモード、キャリアアグリゲーションモード、またはスタンドアロンモードなどの様々なコンテキストにおいて実施され得る。たとえば、第1のキャリアは、LTE/LTE-Aおよび/または認可無線周波数スペクトル帯域内の1次コンポーネントキャリアとして決定される場合があり、第2のキャリアは、無認可無線周波数スペクトル帯域内の2次コンポーネントキャリアとして決定され得る。場合によっては、第2のキャリアは、1次コンポーネントキャリアへの補助ダウンリンクとして動作することができる。場合によっては、第1のキャリアおよび第2のキャリアは、キャリアアグリゲーション動作の一部であり得る。場合によっては、第1のキャリアおよび第2のキャリア

アは、二重接続動作の一部であり得る。

【0209】

[0232] このようにして、方法2200はワイヤレス通信を提供することができる。方法2200は一実装形態にすぎず、方法2200の動作は、他の実装形態が実現可能であるように、再構成またはさもなければ修正され得ることに留意されたい。

【0210】

[0233] 図23は、本開示の様々な態様による、ワイヤレス通信のための方法2300の別の例を示すフローチャートである。明確にするために、方法2300は、図4および/もしくは図5を参照して記載された装置405および/もしくは505のうちの一つもしくは複数、図1、図2A、図2B、図7、および/もしくは図9を参照して記載されたeNB105、205、705、および/もしくは905のうちの一つもしくは複数、ならびに/または、図1、図2A、図2B、図8、および/もしくは図9を参照して記載されたUE115、215、815、および/もしくは915のうちの一つもしくは複数の態様を参照して下記に記載される。いくつかの実施形態では、装置405、505、eNB105、205、705、905、および/またはUE115、215、815、915のうちの一つなどの装置、eNB、またはUEは、下記に記載される機能を実行するために、装置、eNB、またはUEの機能要素を制御するコードの一つまたは複数のセットを実行することができる。

10

【0211】

[0234] ブロック2305において、第1のキャリアにおいて通信するための第1のサブフレーム持続時間を有する第1のサブフレーム構造が決定され得る。ブロック2305における動作は、場合によっては、図4、図5、図7、図8、および/もしくは図9を参照して記載された通信管理モジュール415、515、790、860、941、および/もしくは981、ならびに/または図5および/もしくは図6を参照して記載された第1の無線周波数スペクトル帯域通信管理モジュール525および/もしくは610を使用して実行され得る。

20

【0212】

[0235] ブロック2310において、第2のキャリアにおいて通信するための第2のサブフレーム持続時間を有する第2のサブフレーム構造が決定され得る。ブロック2310における動作は、場合によっては、図4、図5、図7、図8、および/もしくは図9を参照して記載された通信管理モジュール415、515、790、860、941、および/もしくは981、ならびに/または図5および/もしくは図6を参照して記載された第2の無線周波数スペクトル帯域通信管理モジュール530および/もしくは615を使用して実行され得る。

30

【0213】

[0236] ブロック2315において、第2のサブフレーム持続時間を有する第2のサブフレーム構造に基づく一つまたは複数のダウンリンクサブフレームが、(たとえば、eNBからUEに)送信され得る。ブロック2315における動作は、場合によっては、図4、図5、図7、図8、および/もしくは図9を参照して記載された通信管理モジュール415、515、790、860、941、および/もしくは981、ならびに/または図5および/もしくは図6を参照して記載された第2の無線周波数スペクトル帯域通信管理モジュール530および/もしくは615を使用して実行され得る。

40

【0214】

[0237] ブロック2320において、一つまたは複数のダウンリンクサブフレームに対するACK/NACKフィードバックが、アップリンクサブフレームを介して(たとえば、eNBにおいて)受信され得る。ブロック2320における動作は、場合によっては、図4、図5、図7、図8、および/もしくは図9を参照して記載された通信管理モジュール415、515、790、860、941、および/もしくは981、ならびに/または図6を参照して記載されたACK/NACK管理モジュール640を使用して実行され得る。

50

【 0 2 1 5 】

[0238] いくつかの実施形態では、たとえば、図 1 0 ~ 図 1 6、図 1 7 A、図 1 7 B、および/または図 1 8 のいずれかを参照して記載されたように、第 1 のキャリアは L T E / L T E - A および/または認可無線周波数スペクトル帯域内であり得るし、第 2 のキャリアは無認可無線周波数スペクトル帯域内であり得る。

【 0 2 1 6 】

[0239] いくつかの実施形態では、第 2 のサブフレーム持続時間は、第 1 のサブフレーム持続時間よりも小さい場合がある。たとえば、図 1 0 ~ 図 1 6、図 1 7 A、図 1 7 B、および/または図 1 8 のいずれかを参照して記載されたように、たとえば、第 1 のサブフレーム持続時間は 1 ミリ秒のサブフレーム持続時間であり得るし、第 2 のサブフレーム持続時間は 0 . 5 ミリ秒のサブフレーム持続時間であり得る。場合によっては、いくつかのダウンリンクサブフレームは、第 2 のサブフレーム持続時間を有する第 2 のサブフレーム構造を使用して、(たとえば、e N B から U E に) 送信されるか、または(たとえば、U E において e N B から) 受信される場合があり、いくつかのアップリンクサブフレームは、第 1 のサブフレーム持続時間を有する第 1 のサブフレーム構造を使用して、(たとえば、U E から e N B に) 送信されるか、または(たとえば、e N B において U E から) 受信される場合があり、第 2 のサブフレーム持続時間は第 1 のサブフレーム持続時間よりも小さい。

【 0 2 1 7 】

[0240] いくつかの実施形態では、A C K / N A C K フィードバックを送信/受信する目的で、第 2 のサブフレーム構造に基づく 2 つ以上のダウンリンクサブフレームが、第 1 のサブフレーム構造に基づく単一のアップリンクサブフレームにマッピングされる場合があり、第 2 のサブフレーム構造に基づく 2 つ以上のダウンリンクサブフレームに対する A C K / N A C K フィードバックは、第 1 のサブフレーム構造に基づく単一のアップリンクサブフレームにおいて送信または受信され得る。この例は、図 1 1 および/または図 1 2 を参照して記載されている。他の実施形態では、A C K / N A C K フィードバックを送信/受信する目的で、第 2 のサブフレーム構造に基づく 2 つ以上のダウンリンクサブフレームが、第 2 のサブフレーム構造に基づく単一のアップリンクサブフレームにマッピングされる場合があり、第 2 のサブフレーム構造に基づく 2 つ以上のダウンリンクサブフレームに対する A C K / N A C K フィードバックは、第 2 のサブフレーム構造に基づく単一のアップリンクサブフレームにおいて受信され得る。この例は、図 1 6 を参照して記載されている。

【 0 2 1 8 】

[0241] 方法 2 3 0 0 は、第 2 のキャリアが無認可無線周波数スペクトル帯域内にあるとき、動作の補助ダウンリンクモード、キャリアアグリゲーションモード、またはスタンドアロンモードなどの様々なコンテキストにおいて実施され得る。たとえば、第 1 のキャリアは、L T E / L T E - A および/または認可無線周波数スペクトル帯域内の 1 次コンポーネントキャリアとして決定される場合があり、第 2 のキャリアは、無認可無線周波数スペクトル帯域内の 2 次コンポーネントキャリアとして決定され得る。場合によっては、第 2 のキャリアは、1 次コンポーネントキャリアへの補助ダウンリンクとして動作することができる。場合によっては、第 1 のキャリアおよび第 2 のキャリアは、キャリアアグリゲーション動作の一部であり得る。場合によっては、第 1 のキャリアおよび第 2 のキャリアは、二重接続動作の一部であり得る。

【 0 2 1 9 】

[0242] このようにして、方法 2 3 0 0 はワイヤレス通信を提供することができる。方法 2 3 0 0 は一実装形態にすぎず、方法 2 3 0 0 の動作は、他の実装形態が実現可能であるように、再構成またはさもなければ修正され得ることに留意されたい。

【 0 2 2 0 】

[0243] 場合によっては、図 1 9、図 2 0、図 2 1、図 2 2、および/または図 2 3 を参照して記載された方法 1 9 0 0、2 0 0 0、2 1 0 0、2 2 0 0、および/または 2 3

10

20

30

40

50

00のうち2つ以上は、組み合わせられ得る。

【0221】

[0244] 添付の図面に関連して上記に記載された発明を実施するための形態は、例示的な実施形態に記載しており、実装され得るまたは特許請求の範囲内に入る実施形態のみを表すものではない。「例 (example)」および「例示的 (exemplary)」という語は、この説明において使用されるとき、「例、事例、または例示として働く」ことを意味し、「好ましい (preferred)」または「他の実施形態よりも有利である (advantageous over other embodiments)」ことを意味するものではない。発明を実施するための形態は、記載される技法の理解を与える目的で、特定の詳細を含む。しかしながら、これらの技法は、これらの特定の詳細なしに実践され得る。いくつかの事例では、記載された実施形態の概念を不明瞭にすることを回避するために、よく知られている構造およびデバイスが、ブロック図の形式で示されている。

10

【0222】

[0245] 情報および信号は、多種多様な技術および技法のいずれかを使用して表され得る。たとえば、上記の説明全体にわたって言及され得るデータ、命令、コマンド、情報、信号、ビット、シンボル、およびチップは、電圧、電流、電磁波、磁場もしくは磁性粒子、光場もしくは光学粒子、またはそれらの任意の組合せによって表され得る。

【0223】

[0246] 本明細書の開示に関して記載された様々な例示的なブロックおよびモジュールは、汎用プロセッサ、デジタル信号プロセッサ (DSP)、ASIC、FPGAもしくは他のプログラブル論理デバイス、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、または本明細書に記載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。

20

【0224】

[0247] 本明細書に記載された機能は、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に実装される場合、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るか、またはコンピュータ可読媒体を介して送信され得る。他の例および実装形態は、本開示および添付の特許請求の範囲の範囲および趣旨内にある。たとえば、ソフトウェアの性質により、上記に記載された機能は、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む、様々な位置に物理的に配置され得る。また、特許請求の範囲を含む本明細書で使用される場合、「のうちの少なくとも1つ」で始まる項目のリスト内で使用される「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」のリストが、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リストを示す。

30

40

【0225】

[0248] コンピュータ可読媒体は、ある場所から別の場所へのコンピュータプログラムの転送を容易にする任意の媒体を含む、コンピュータ記憶媒体とコンピュータ通信媒体の両方を含む。記憶媒体は、汎用または専用の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、コンピュータ可読記憶媒体は、RAM、ROM、EEPROM (登録商標)、CD-ROMもしくは他の光ディスクストレージ、磁気ディスクストレージもしくは他の磁気ストレージデバイス、または命令もしくは

50

はデータ構造の形態の所望のプログラムコード手段を搬送もしくは格納するために使用され得るし、汎用もしくは専用のコンピュータ、または汎用もしくは専用の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、任意の接続は、コンピュータ可読媒体と適切に呼ばれる。たとえば、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、ソフトウェアがウェブサイト、サーバ、または他のリモートソースから送信される場合、同軸ケーブル、光ファイバケーブル、ツイストペア、DSL、または赤外線、無線、およびマイクロ波などワイヤレス技術は、媒体の定義に含まれる。本明細書で使用するディスク(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)、およびブルーレイ(登録商標)ディスク(disc)を含み、ディスク(disk)は、通常、データを磁気的に再生し、ディスク(disc)は、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。

【0226】

[0249] 本開示の前の説明は、当業者が本開示を作製または使用することを可能にするために提供される。本開示への様々な変更は当業者には容易に明らかであり、本明細書において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、例または事例を示すものであり、言及され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、本明細書に記載された例および設計に限定されるべきではなく、本明細書で開示される原理および新規の特徴に一致する最も広い範囲が与えられるべきである。

以下に、本願出願の当初の特許請求の範囲に記載された発明を付記する。

[C1]

第1のキャリアにおいて通信するための第1のサブフレーム持続時間を有する第1のサブフレーム構造を決定することと、

第2のキャリアにおいて通信するための第2のサブフレーム持続時間を有する第2のサブフレーム構造を決定することと、

少なくとも前記第2のサブフレーム持続時間を有する前記第2のサブフレーム構造を使用して少なくとも1つのノードと通信することとを備える、ワイヤレス通信のための方法

[C2]

前記第1のキャリアが認可無線周波数スペクトル帯域内であり、前記第2のキャリアが無認可無線周波数スペクトル帯域内である、C1に記載の方法。

[C3]

前記第1のサブフレーム持続時間を使用して前記第1のキャリア内の第1のチャンネルを送信することと、

前記第2のサブフレーム持続時間を使用して前記第2のキャリア内の第2のチャンネルを送信することとをさらに備える、C1に記載の方法。

[C4]

前記第1のサブフレーム持続時間を使用して前記第1のキャリア内の第1のチャンネルを受信することと、

前記第2のサブフレーム持続時間を使用して前記第2のキャリア内の第2のチャンネルを受信することとをさらに備える、C1に記載の方法。

[C5]

前記第2のサブフレーム持続時間を使用して、少なくとも1つのユーザ機器に、前記第2のキャリア内のチャンネルを送信することをさらに備え、前記第2のサブフレーム持続時間が前記第1のサブフレーム持続時間よりも小さい、C1に記載の方法。

[C6]

10

20

30

40

50

前記第2のサブフレーム構造の2つ以上のリソースブロック(RB)に基づいて、前記少なくとも1つのユーザ機器に、前記チャンネルの、ダウンリンクリソース、ダウンリンク復調基準信号(DL DM-RS)、またはチャンネル状態情報基準信号(CSI-RS)のうちの少なくとも1つを割り当てることをさらに備える、C5に記載の方法。

[C7]

前記第2のサブフレーム構造の少なくとも1対の隣接リソースブロック(RB)を使用してリソースを割り振ることをさらに備え、前記第2のサブフレーム構造の前記隣接RBが、前記第1のサブフレーム構造の単一のRBと一緒に機能する、C1に記載の方法。

[C8]

前記第1のサブフレーム構造に対して、前記第2のサブフレーム構造についてのトランスポートブロックサイズ(TBS)の決定、またはチャンネル状態情報(CSI)フィードバック用のサブバンドサイズのうちの少なくとも1つを調整することをさらに備える、C1に記載の方法。

10

[C9]

前記第1のサブフレーム構造に基づくサブフレームから前記第2のサブフレーム構造に基づくサブフレームに、コンポーネントキャリア(CC)をクロススケジューリングするために制御チャンネルを使用することをさらに備える、C1に記載の方法。

[C10]

クロスサブフレームスケジューリングまたはマルチサブフレームスケジューリングのうちの少なくとも1つを使用して、前記第2のサブフレーム構造を有するサブフレームのコンポーネントキャリア(CC)にスケジューリングを実行することをさらに備える、C1に記載の方法。

20

[C11]

アップリンクサブフレームを介して、1つまたは複数のダウンリンクサブフレームに対する肯定応答/否定応答(ACK/NACK)フィードバックを受信することをさらに備え、前記1つまたは複数のダウンリンクサブフレームが前記第2のサブフレーム構造に基づく、C1に記載の方法。

[C12]

ACK/NACKフィードバックのために、前記第2のサブフレーム構造に基づく2つ以上のダウンリンクサブフレームが、前記第1のサブフレーム構造に基づく単一のアップリンクサブフレームにマッピングされる、C11に記載の方法。

30

[C13]

前記第1のサブフレーム構造の単一のサブフレームを使用して、前記第2のサブフレーム構造の複数のサブフレームをスケジューリングすることをさらに備える、C1に記載の方法。

[C14]

送信されるべきチャンネルのタイプを識別することと、前記第1のサブフレーム持続時間または前記第2のサブフレーム持続時間のいずれかを使用して、アップリンクサブフレームにおいて前記チャンネルのタイプを送信することとをさらに備え、前記サブフレーム持続時間が前記識別されたチャンネルタイプに少なくとも部分的に基づく、C1に記載の方法。

40

[C15]

少なくとも1つのダウンリンクチャンネルまたは少なくとも1つのアップリンクチャンネルが、前記第1のサブフレーム持続時間を有する前記第1のサブフレーム構造に基づくか、または前記第2のサブフレーム持続時間を有する前記第2のサブフレーム構造に基づくかの少なくとも1つの指示を受信することをさらに備える、C1に記載の方法。

[C16]

ダウンリンク制御チャンネルのサブフレーム持続時間を検出することと、前記ダウンリンク制御チャンネルの前記サブフレーム持続時間に少なくとも部分的に基づいて、ダウンリンク共有チャンネルのサブフレーム持続時間を決定することとをさらに備え

50

る、C 1 に記載の方法。

[C 1 7]

前記少なくとも1つのノードが、ユーザ機器 (U E) または発展型ノード B (e N B) を備える、C 1 に記載の方法。

[C 1 8]

前記第1のキャリアおよび前記第2のキャリアが、キャリアアグリゲーション動作の一部である、C 1 に記載の方法。

[C 1 9]

前記第1のキャリアおよび前記第2のキャリアが、二重接続動作の一部である、C 1 に記載の方法。

[C 2 0]

第1のキャリアにおいて通信するための第1のサブフレーム持続時間を有する第1のサブフレーム構造を決定するための手段と、

第2のキャリアにおいて通信するための第2のサブフレーム持続時間を有する第2のサブフレーム構造を決定するための手段と、

少なくとも前記第2のサブフレーム持続時間を有する前記第2のサブフレーム構造を使用して少なくとも1つのノードと通信するための手段とを備える、ワイヤレス通信のための装置。

[C 2 1]

前記第1のキャリアが認可無線周波数スペクトル帯域内であり、前記第2のキャリアが無認可無線周波数スペクトル帯域内である、C 2 0 に記載の装置。

[C 2 2]

前記第2のサブフレーム持続時間を使用して、少なくとも1つのユーザ機器に、前記第2のキャリア内のチャンネルを送信するための手段をさらに備え、前記第2のサブフレーム持続時間が前記第1のサブフレーム持続時間よりも小さい、C 2 0 に記載の装置。

[C 2 3]

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、

第1のキャリアにおいて通信するための第1のサブフレーム持続時間を有する第1のサブフレーム構造を決定することと、

第2のキャリアにおいて通信するための第2のサブフレーム持続時間を有する第2のサブフレーム構造を決定することと、

少なくとも前記第2のサブフレーム持続時間を有する前記第2のサブフレーム構造を使用して少なくとも1つのノードと通信することを行うように、前記プロセッサによって実行可能である、ワイヤレス通信のための装置。

[C 2 4]

前記第1のキャリアが認可無線周波数スペクトル帯域内であり、前記第2のキャリアが無認可無線周波数スペクトル帯域内である、C 2 3 に記載の装置。

[C 2 5]

前記命令が、

前記第1のサブフレーム持続時間を使用して前記第1のキャリア内の第1のチャンネルを送信することと、

前記第2のサブフレーム持続時間を使用して前記第2のキャリア内の第2のチャンネルを送信することを行うように、前記プロセッサによって実行可能である、C 2 3 に記載の装置。

[C 2 6]

前記命令が、

前記第1のサブフレーム持続時間を使用して前記第1のキャリア内の第1のチャンネルを受信することと、

10

20

30

40

50

前記第2のサブフレーム持続時間を使用して前記第2のキャリア内の第2のチャンネルを受信することとを行うように、前記プロセッサによって実行可能である、C23に記載の装置。

[C27]

前記命令が、

前記第2のサブフレーム持続時間を使用して、少なくとも1つのユーザ機器に、前記第2のキャリア内のチャンネルを送信することを行うように、前記プロセッサによって実行可能であり、前記第2のサブフレーム持続時間が前記第1のサブフレーム持続時間よりも小さい、C23に記載の装置。

[C28]

前記命令が、

前記第2のサブフレーム構造の2つ以上のリソースブロック(RB)に基づいて、前記少なくとも1つのユーザ機器に、前記チャンネルの、ダウンリンクリソース、ダウンリンク復調基準信号(DL DM-RS)、またはチャンネル状態情報基準信号(CSI-RS)のうちの少なくとも1つを割り当てることを行うように、前記プロセッサによって実行可能である、C27に記載の装置。

[C29]

前記命令が、

前記第2のサブフレーム構造の少なくとも1対の隣接リソースブロック(RB)を使用してリソースを割り振ることを行うように、前記プロセッサによって実行可能であり、前記第2のサブフレーム構造の前記隣接RBが、前記第1のサブフレーム構造の単一のRBと一緒に機能する、C23に記載の装置。

[C30]

ワイヤレス通信のためのコンピュータ実行可能コードを記憶する非一時的コンピュータ可読媒体であって、前記コードが、

第1のキャリアにおいて通信するための第1のサブフレーム持続時間を有する第1のサブフレーム構造を決定することと、

第2のキャリアにおいて通信するための第2のサブフレーム持続時間を有する第2のサブフレーム構造を決定することと、

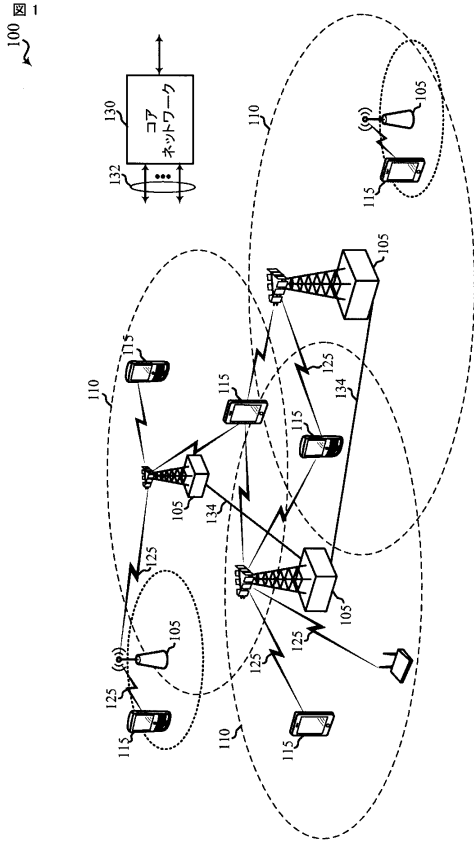
少なくとも前記第2のサブフレーム持続時間を有する前記第2のサブフレーム構造を使用して少なくとも1つのノードと通信することとを行うように、プロセッサによって実行可能である、非一時的コンピュータ可読媒体。

10

20

30

【図 1】



【図 2 B】

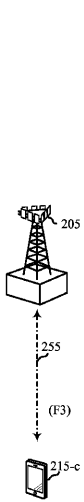


FIG. 2B

【図 2 A】

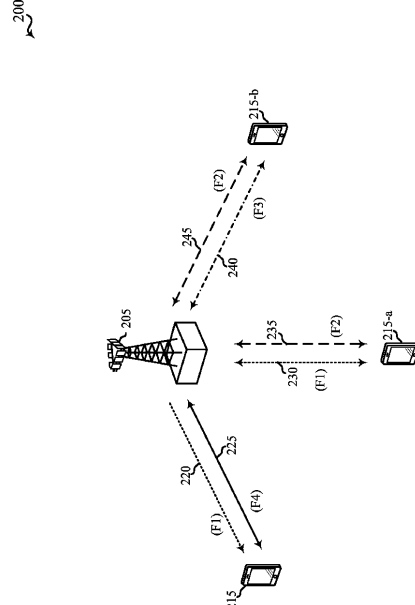


FIG. 1

FIG. 2A

【図 3】

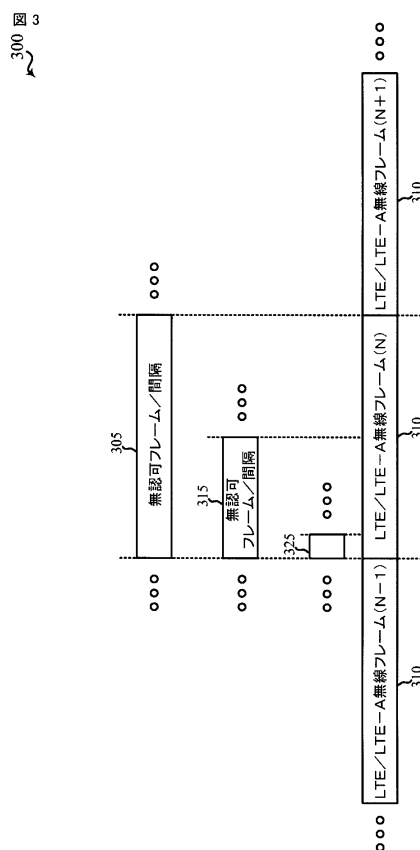


FIG. 3

【図4】

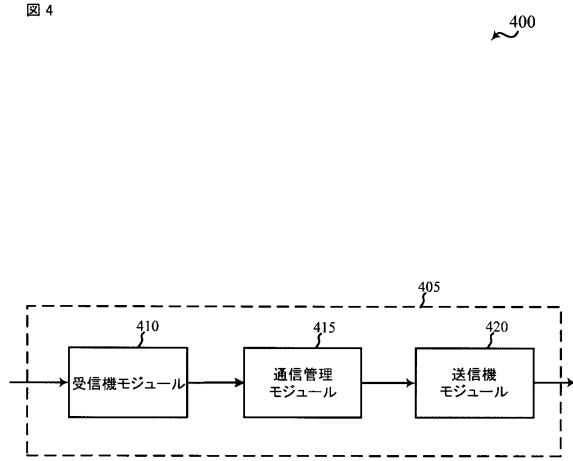


FIG. 4

【図5】

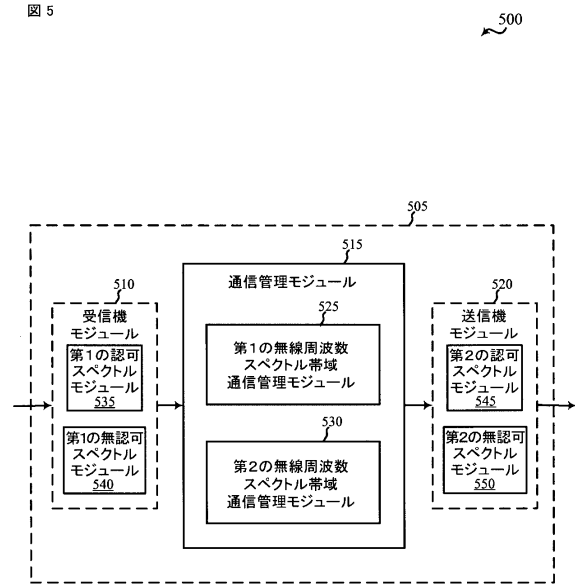


FIG. 5

【図6】

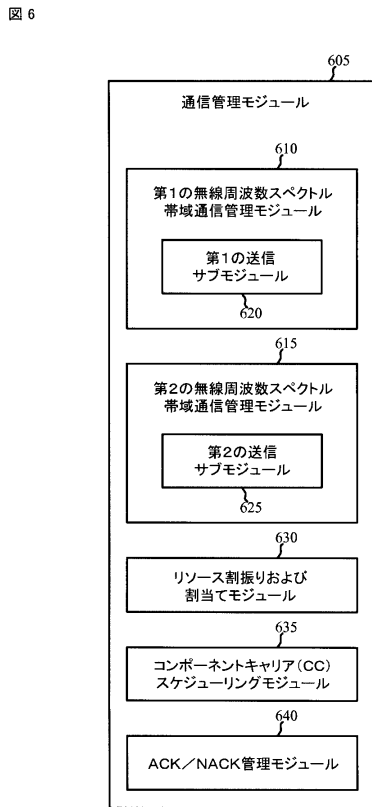


FIG. 6

【図7】

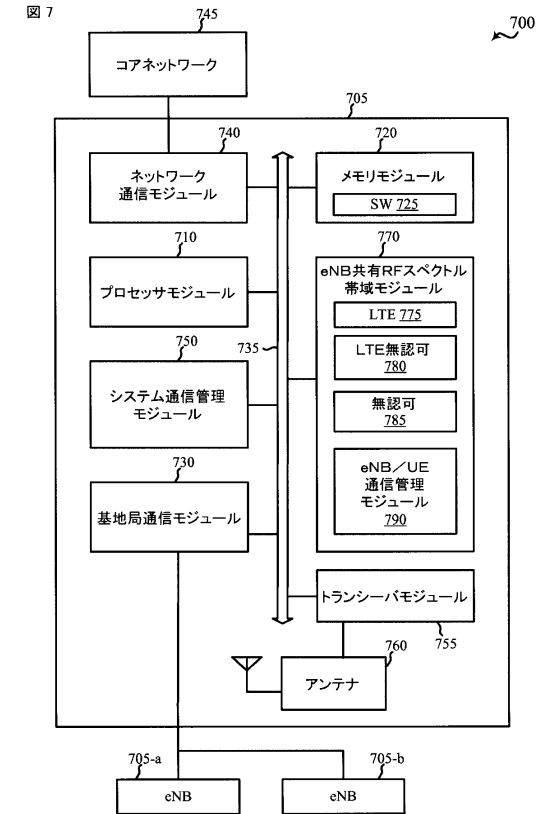


FIG. 7

【図 8】

図 8

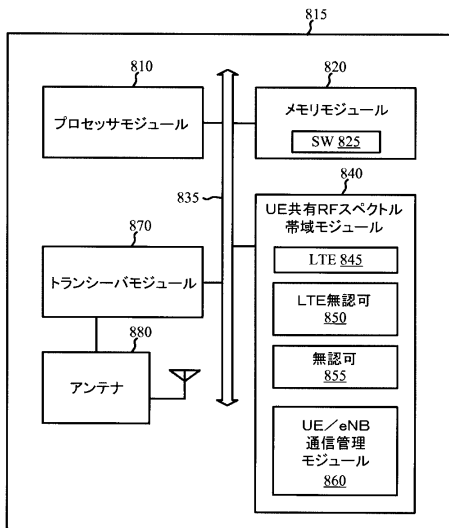


FIG. 8

【図 9】

図 9

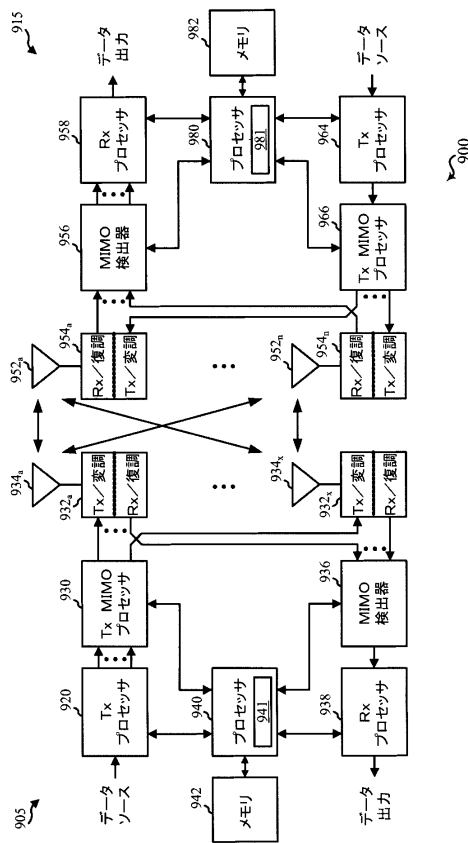


FIG. 9

【図 10】

図 10

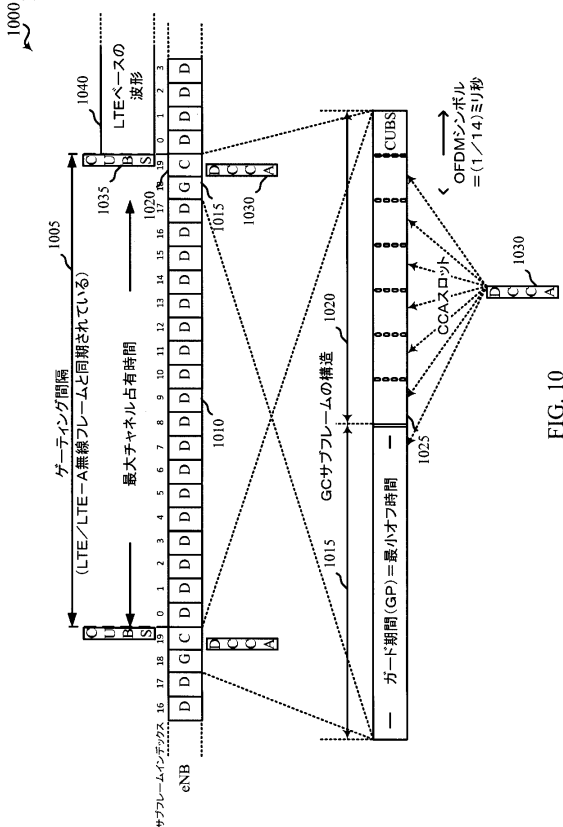


FIG. 10

【図 11】

図 11

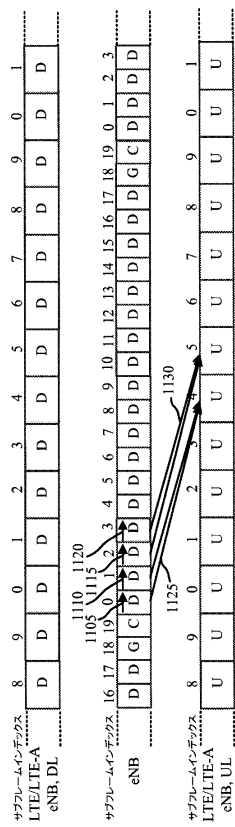


FIG. 11

【 図 1 2 】

1200 図 12

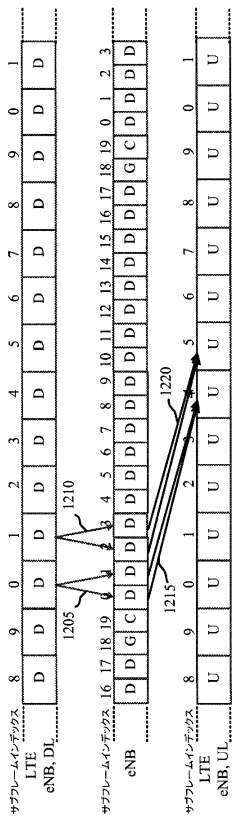


FIG. 12

【 図 1 3 】

1300 図 13

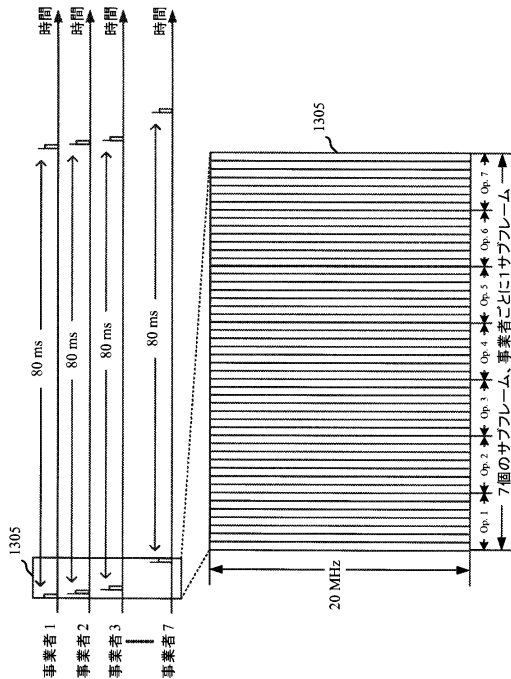


FIG. 13

【 図 1 4 】

1400 図 14

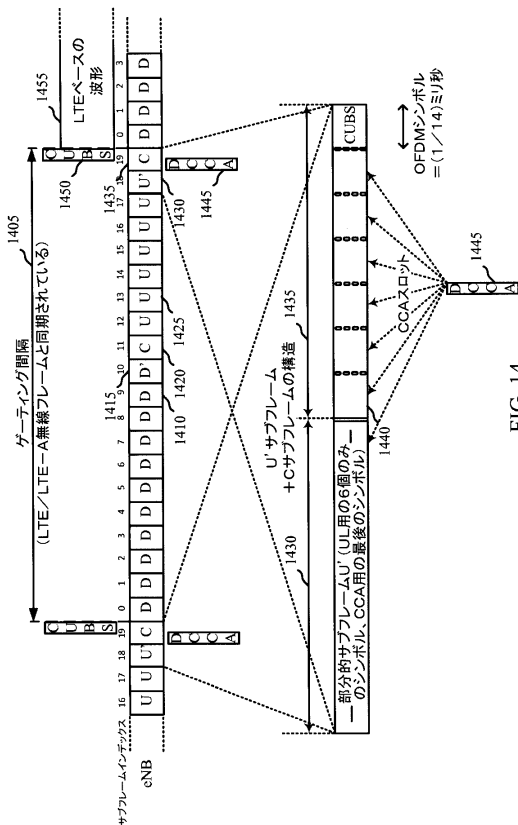


FIG. 14

【 図 1 5 】

1500 図 15

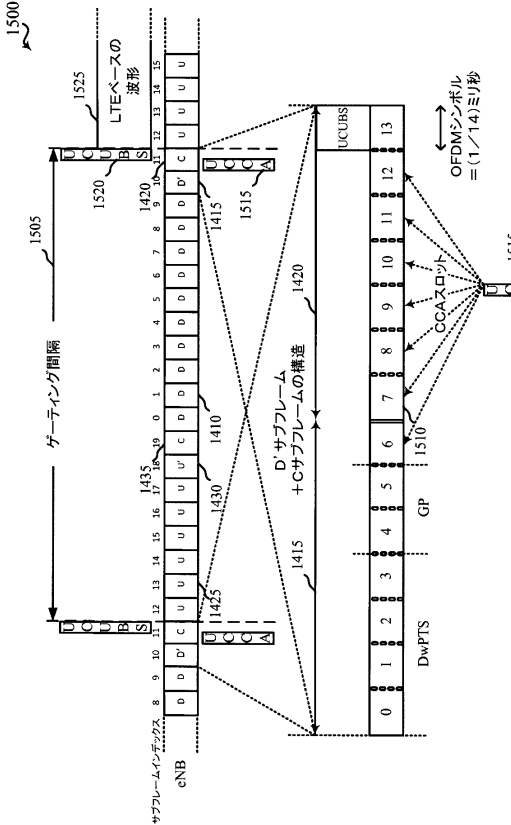


FIG. 15

【図 16】

1600 図 16

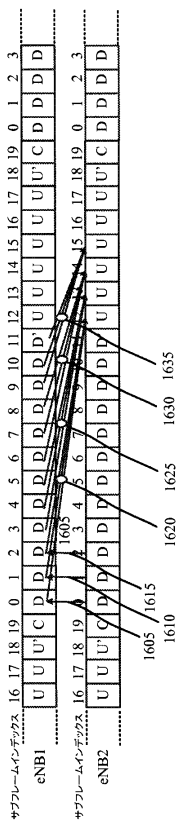


FIG. 16

【図 17A】

1700 図 17A

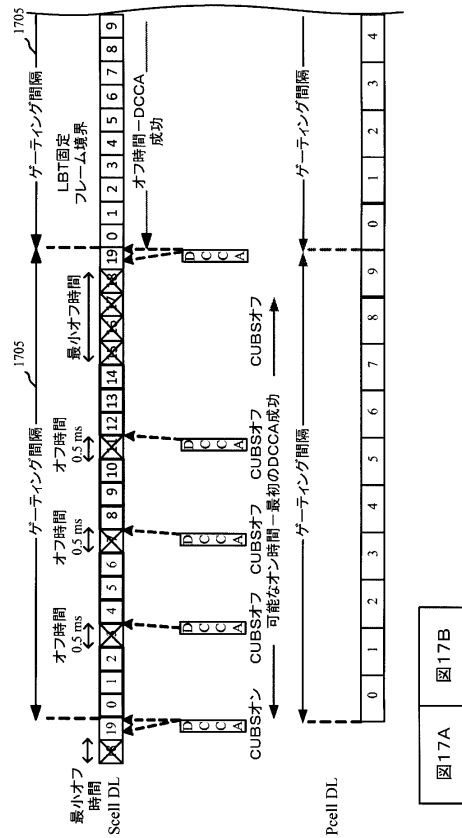


FIG. 17A

【図 17B】

1700 図 17B

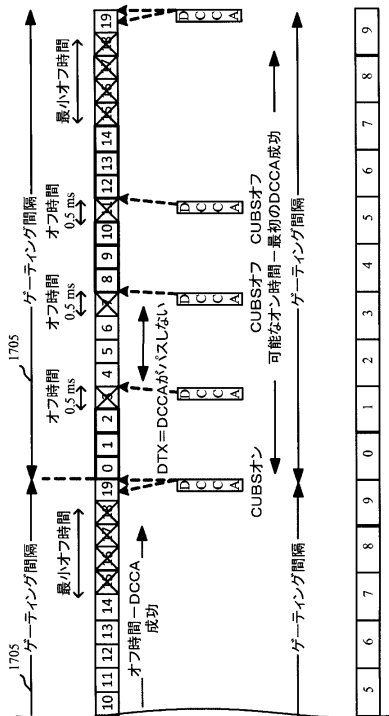


FIG. 17B

【図 18】

1800 図 18

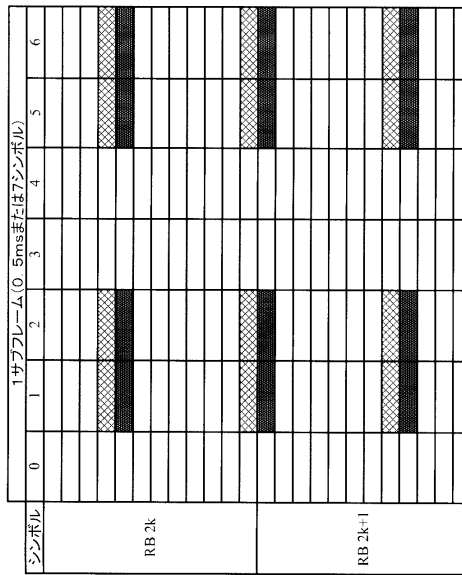


FIG. 18

【図 19】

図 19

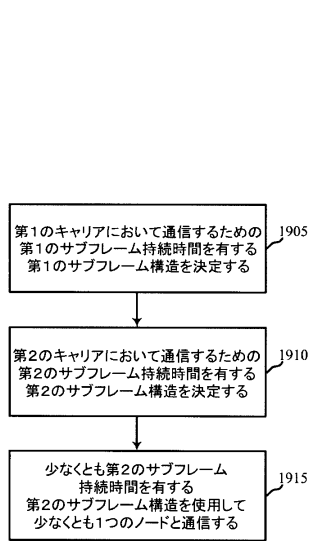


FIG. 19

【図 20】

図 20

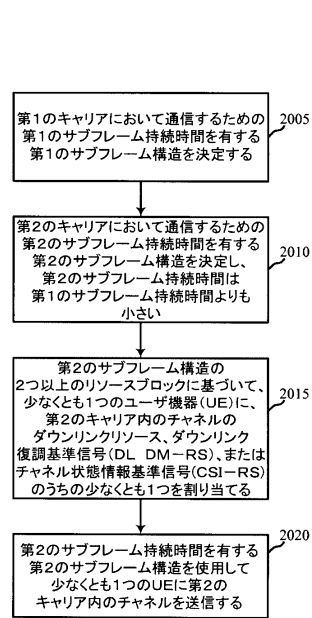


FIG. 20

【図 21】

図 21

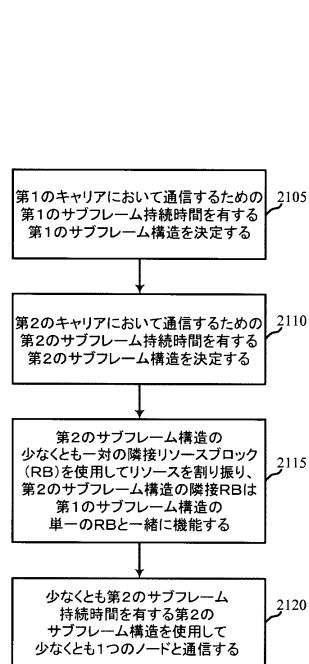


FIG. 21

【図 22】

図 22

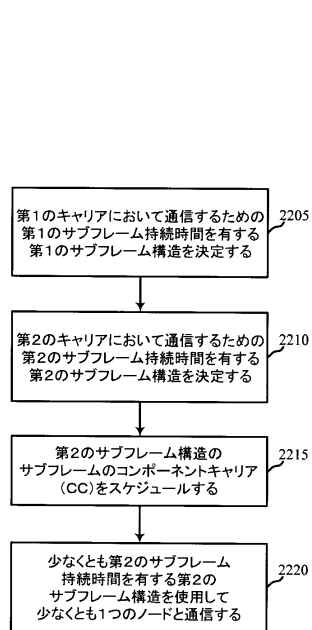


FIG. 22

【 図 23 】

図 23

2300

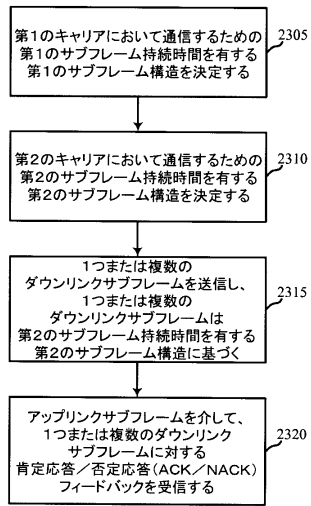


FIG. 23

フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

H 0 4 W 16/14

- (72)発明者 チェン、ワンシ
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1 - 1 7 1 4、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7 7 5
- (72)発明者 マラディ、ダーガ・プラサド
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1 - 1 7 1 4、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7 7 5
- (72)発明者 ガール、ピーター
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1 - 1 7 1 4、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7 7 5
- (72)発明者 ルオ、タオ
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1 - 1 7 1 4、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7 7 5
- (72)発明者 ウェイ、ヨンピン
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1 - 1 7 1 4、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7 7 5
- (72)発明者 ブシャン、ナガ
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1 - 1 7 1 4、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7 7 5
- (72)発明者 シュ、ハオ
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1 - 1 7 1 4、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7 7 5
- (72)発明者 ジ、ティンファン
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1 - 1 7 1 4、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7 7 5
- (72)発明者 ダムンジャンピック、アレクサンダー
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1 - 1 7 1 4、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7 7 5
- (72)発明者 イェッラマツリ、スリニバス
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1 - 1 7 1 4、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7 7 5

審査官 横田 有光

(56)参考文献 国際公開第2012/141463(WO, A2)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H 0 4 B 7 / 2 4 - 7 / 2 6

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