

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6486951号
(P6486951)

(45) 発行日 平成31年3月20日(2019.3.20)

(24) 登録日 平成31年3月1日(2019.3.1)

(51) Int.Cl.	F 1
HO4W 72/04	(2009.01) HO4W 72/04 136
HO4W 72/12	(2009.01) HO4W 72/04 111
HO4W 16/14	(2009.01) HO4W 72/12
HO4W 28/04	(2009.01) HO4W 16/14 HO4W 28/04 110

請求項の数 15 (全 70 頁)

(21) 出願番号	特願2016-547835 (P2016-547835)
(86) (22) 出願日	平成26年9月25日 (2014.9.25)
(65) 公表番号	特表2017-500821 (P2017-500821A)
(43) 公表日	平成29年1月5日 (2017.1.5)
(86) 国際出願番号	PCT/US2014/057519
(87) 国際公開番号	W02015/057368
(87) 国際公開日	平成27年4月23日 (2015.4.23)
審査請求日	平成29年8月28日 (2017.8.28)
(31) 優先権主張番号	61/890,554
(32) 優先日	平成25年10月14日 (2013.10.14)
(33) 優先権主張国	米国(US)
(31) 優先権主張番号	14/494,956
(32) 優先日	平成26年9月24日 (2014.9.24)
(33) 優先権主張国	米国(US)

(73) 特許権者	595020643 クアルコム・インコーポレイテッド QUALCOMM INCORPORATED アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92 121-1714、サン・ディエゴ、モア ハウス・ドライブ 5775
(74) 代理人	100108855 弁理士 蔵田 昌俊
(74) 代理人	100109830 弁理士 福原 淑弘
(74) 代理人	100158805 弁理士 井関 守三
(74) 代理人	100112807 弁理士 岡田 貴志

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ダウンリンク制御フォーマットインジケータ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ワイヤレス通信のための、ユーザ機器 (UE) における方法であって、共有される免許不要スペクトラム中の複数の物理キャリアを、前記複数の物理キャリアのうちの少なくとも 1 つの物理キャリアを動的にスケジューリングするために使用される制御情報のために、監視することと、

前記複数の物理キャリアのうちの 1 つの物理キャリアを通じて、フレームのための制御フォーマットインジケータ値を受信することと、

前記制御フォーマットインジケータ値に基づいて、前記複数の物理キャリアのうちの前記少なくとも 1 つの物理キャリアを通じたダウンリンク送信のために基地局によって使用されるべき前記フレームのサブフレームの数を決定することと、

を備え、

前記制御フォーマットインジケータ値は、送信の終わり、送信のために使用されるべき前記フレームのサブフレームの数、および送信のために最後のサブフレーム、のうちの少なくとも 1 つを示す、方法。

【請求項 2】

前記制御フォーマットインジケータ値に基づいて、前記 UE による確認応答 (ACK) / 否定確認応答 (NACK) 送信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 3】

10

20

前記制御フォーマットインジケータ値は、前記フレームの最初のサブフレームの間に受信される、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 4】

前記制御フォーマットインジケータ値は、前記フレームの前記最初のサブフレームの最初のシンボルの間に受信される、請求項 3 に記載の方法。

【請求項 5】

前記制御フォーマットインジケータ値は、前記フレームの最後のサブフレームの間に受信される、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 6】

前記制御フォーマットインジケータ値は、前記フレームの前記最後のサブフレームの最後のシンボルの間に受信される、請求項 5 に記載の方法。 10

【請求項 7】

前記制御フォーマットインジケータ値のビット幅は、前記フレームの構造に基づく、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 8】

前記制御フォーマットインジケータ値は、さらに、データが前記フレームの間に送信されるべきかどうかを示す、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 9】

前記制御フォーマットインジケータ値は、チャネル使用パイロット信号 (C U P S)、チャネル使用ビーコン信号 (C U B S)、セル固有参照信号 (C R S)、増強 C R S (e C R S)、送信フォーマットインジケータチャネル (T F I C H)、増強 T F I C H (e T F I C H)、物理制御フォーマットインジケータチャネル (P C F I C H)、および増強 P C F I C H (E P C F I C H) の少なくとも 1 つの一部として受信される、請求項 1 に記載の方法。 20

【請求項 10】

ワイヤレス通信のための装置であって、

プロセッサと、

前記プロセッサに結合されたメモリと、を備え、前記プロセッサは、

共有される免許不要スペクトラム中の複数の物理キャリアを、前記複数の物理キャリアのうちの少なくとも 1 つの物理キャリアを動的にスケジューリングするために使用される制御情報のために、監視し、 30

前記複数の物理キャリアのうちの 1 つの物理キャリアを通じて、フレームのための制御フォーマットインジケータ値を受信し、

前記制御フォーマットインジケータ値に基づいて、前記複数の物理キャリアのうちの前記少なくとも 1 つの物理キャリアを通じたダウンリンク送信のために基地局によって使用されるべき前記フレームのサブフレームの数を決定する

ように構成され、

前記制御フォーマットインジケータ値は、送信の終わり、送信のために使用されるべき前記フレームのサブフレームの数、および送信のために最後のサブフレーム、のうちの少なくとも 1 つを示す、装置。 40

【請求項 11】

前記プロセッサは、さらに、

前記制御フォーマットインジケータ値に基づいて、前記装置による確認応答 (A C K) / 否定確認応答 (N A C K) 送信をスケジューリングするように構成される、請求項 10 に記載の装置。

【請求項 12】

前記制御フォーマットインジケータ値は、前記フレームの最初のサブフレームの間に受信される、請求項 10 に記載の装置。

【請求項 13】

前記制御フォーマットインジケータ値は、前記フレームの最後のサブフレームの間に受 50

信される、請求項 10 に記載の装置。

【請求項 14】

前記制御フォーマットインジケータ値は、前記フレームの前記最後のサブフレームの最後のシンボルの間に受信される、請求項 13 に記載の装置。

【請求項 15】

コンピュータによって実行されたとき、請求項 1 乃至 9 のうちのいずれかに記載の方法を実行するための命令を備える、コンピュータプログラム。

【発明の詳細な説明】

【優先権の主張】

【0001】

10

関連出願の相互参照

本特許出願は、各々が本出願の譲受人に譲渡された、2014年9月24日に出願された「DOWNLINK CONTROL FORMAT INDICATOR」という表題のChenらによる米国特許出願第14/494,956号、および2013年10月14日に出願された「DOWNLINK CONTROL MANAGEMENT IN LTE(登録商標)-U」という表題のChenらによる米国仮特許出願第61/890,554号の優先権を主張し、これらの各々が本出願の譲受人に譲渡される。

【背景技術】

【0002】

20

[0002]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。

【0003】

30

[0003]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、Node B (NB) または evolved Node B (eNB) のような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 (WLAN) のアクセスポイントは、Wi-Fi (登録商標) ノードのようないくつかの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使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、ダウンリンクおよびアップリンクを介してUEと通信することができる。ダウンリンク (または順方向リンク) とは、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) とは、UEからアクセスポイントへの通信リンクを指す。

【0004】

40

[0004]セルラーネットワークがより混雑するようになるにつれて、事業者は容量を増大させるための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一部をオフロードするために WLAN を使用することを含み得る。免許 (licensed) スペクトラムにおいて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、免許不要 (unlicensed) スペクトラムにおいて動作するので、WLAN (またはWi-Fi ネットワーク) は、魅力的である。

【0005】

[0005]異なるプロトコル (たとえば、セルラープロトコルおよびWLANプロトコル) を使用して通信するデバイスがスペクトラムを共有するとき、どのデバイスが共有スペクトラムの異なる送信期間において送信することが可能かを決定するために、コンテンツベースのプロトコルが使用され得る。

【発明の概要】

【0006】

50

[0006] 説明される特徴は全般に、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、装置、システム、および / またはデバイスに関する。より具体的には、説明される特徴は、物理キャリアが共有スペクトラムにおいてクロススケジューリングすることが可能であるときに制御情報を送信するための改善された技法に関する。フレームなどのために、制御フォーマットインジケータ値が送信 / 受信され得る。送信の受信者は、ダウンリンク送信のために使用されるべきサブフレームの数を決定するために、制御フォーマットインジケータ値を使用し得る。このようにして、送信の受信者は、スケジューリングされた送信をどれだけ長く聴取する (listen) かを知ることができる。加えて、受信者は、制御フォーマットインジケータ値に基づいて、ユーザ機器のスリープスケジュールを決定し、または確認応答 / 否定確認送信をスケジューリングすることができる。

10

【0007】

[0007] 例示的な実施形態の第 1 のセットによれば、ワイヤレス通信のための方法が説明される。一構成では、フレームのための制御フォーマットインジケータ値が受信され得る。フレームのための制御フォーマットインジケータ値は、共有スペクトラム中の物理キャリアを通じて受信され得る。方法はさらに、物理キャリアを通じたダウンリンク送信のために基地局によって使用されるべきフレームのサブフレームの数を決定することを含み得る。いくつかの場合、サブフレームの数を決定することは、制御フォーマットインジケータ値に基づき得る。

【0008】

[0008] いくつかの例では、フレームのためのユーザ機器 (UE) のスリープスケジュールが決定され得る。スリープスケジュールは、制御フォーマットインジケータ値に基づいて決定され得る。

20

【0009】

[0009] いくつかの例では、ユーザ機器 (UE) による確認応答 (ACK) / 否定確認応答 (NACK) 送信がスケジューリングされ得る。ACK / NACK 送信は、制御フォーマットインジケータ値に基づいてスケジューリングされ得る。加えて、または代替的に、制御フォーマットインジケータ値は、フレームの最初のサブフレームの間に受信される。いくつかの場合、制御フォーマットインジケータ値は、フレームの最初のサブフレームの最初のシンボルの間に受信される。

【0010】

[0010] いくつかの例では、制御フォーマットインジケータ値は、前のフレームの最後のサブフレームの間に受信される。制御フォーマットインジケータ値は、フレームのサブフレームの最初のシンボルの間に受信され得る。いくつかの場合、制御フォーマットインジケータ値のビット幅は、フレームの構造に基づき得る。制御フォーマットインジケータ値は、送信の終わり、データがフレームの間に送信されるべきかどうか、送信のために使用されるべきフレームのサブフレームの数、および送信のための最後のサブフレームの、少なくとも 1 つを示し得る。いくつかの場合、制御フォーマットインジケータ値は、チャネル使用パイロット信号 (CUPS : Channel Usage Pilot Signal)、チャネル使用ビーコン信号 (CUBS : Channel Usage beacon Signal)、セル固有参照信号 (CRS : cell-specific reference signal)、増強 CRS (eCRS : enhanced CRS)、送信フォーマットインジケータチャネル (TFICH : transmission format indicator channel)、増強 TFICH (eTFICH : enhanced TFICH)、物理制御フォーマットインジケータチャネル (PCFICH : physical control format indicator channel)、および増強 PCFICH (EPCFICH) の少なくとも 1 つの一部として受信され得る。

30

【0011】

[0011] 例示的な実施形態の第 2 のセットによれば、ワイヤレス通信のための装置は、プロセッサと、プロセッサに結合されたメモリとを含み得る。プロセッサは、共有スペクトラム中の物理キャリアを通じて、フレームのための制御フォーマットインジケータ値を受信し、制御フォーマットインジケータ値に基づいて、物理キャリアを通じたダウンリンク送信のために基地局によって使用されるべきフレームのサブフレームの数を決定するよう

40

50

に構成され得る。プロセッサはさらに、例示的な実施形態の第1のセットの方法の1つまたは複数の態様を実行するように構成され得る。

【0012】

[0012]例示的な実施形態の第3のセットによれば、ワイヤレス通信のための方法は、共有スペクトラム中の物理キャリアを通じたダウンリンク送信のために基地局によって使用されるべきフレームのサブフレームの数を決定することと、物理キャリアを通じて、フレームのサブフレームの決定された数に基づいて、フレームのための制御フォーマットインジケータ値を送信することとを含み得る。

【0013】

[0013]いくつかの例では、確認応答(ACK)／否定確認応答(NACK)送信が、制御フォーマットインジケータ値に基づいてユーザ機器(UE)によって受信され得る。制御フォーマットインジケータ値は、フレームの最初のサブフレームの間に送信され得る。いくつかの場合、制御フォーマットインジケータ値は、フレームの最初のサブフレームの最初のシンボルの間に送信される。制御フォーマットインジケータ値は、前のフレームの最後のサブフレームの間に送信され得る。いくつかの例では、制御フォーマットインジケータ値は、フレームの1つのサブフレームの最初のシンボルの間に送信され得る。10

【0014】

[0014]いくつかの例では、制御フォーマットインジケータ値のビット幅は、フレームの構造に基づき得る。制御フォーマットインジケータ値は、送信の終わり、データがフレームの間に送信されるべきかどうか、送信のために使用されるべきフレームのサブフレームの数、および送信のための最後のサブフレームの、少なくとも1つを示し得る。いくつかの場合、制御フォーマットインジケータ値は、チャネル使用パイルオフ信号(CUPS)、チャネル使用ビーコン信号(CUBS)、セル固有参照信号(CRS)、増強CRS(eCRS)、送信フォーマットインジケータチャネル(TFICH)、増強TFICH(eTFICH)、物理制御フォーマットインジケータチャネル(PCFICH)、および増強PCFICH(EPCFICH)の少なくとも1つの一部として送信され得る。20

【0015】

[0015]例示的な実施形態の第4のセットによれば、ワイヤレス通信のための装置は、プロセッサと、プロセッサに結合されたメモリとを含み得る。プロセッサは、共有スペクトラム中の物理キャリアを通じたダウンリンク送信のために基地局によって使用されるべきフレームのサブフレームの数を決定し、物理キャリアを通じて、フレームのサブフレームの決定された数に基づいて、フレームのための制御フォーマットインジケータ値を送信するように構成され得る。いくつかの例では、プロセッサはさらに、例示的な実施形態の第3のセットの方法の1つまたは複数の態様を実装するように構成され得る。30

【0016】

[0016]説明される方法および装置の適用可能性のさらなる範囲が、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ろう。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は明らかになるので、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。

【0017】

[0017]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得られ得る。添付の図において、同様のコンポーネント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コンポーネントは、参照ラベルの後に、ダッシュと、それらの同様のコンポーネントを区別する第2のラベルとを続けることによって区別され得る。本明細書で第1の参照ラベルだけが使用される場合、説明は、第2の参照ラベルにかかわらず、同一の第1の参照ラベルを有する同様のコンポーネントのいずれにも適用可能である。40

【図面の簡単な説明】

【0018】

【図1】本開示の様々な態様による、ワイヤレス通信システムの図。

50

30

50

40

【図 2 A】本開示の様々な態様による、免許不要スペクトラムにおいて long term evolution (LTE) を使用するための展開シナリオの例を示す図。

【図 2 B】本開示の様々な態様による、免許不要スペクトラムまたは共有スペクトラムを通じたワイヤレス通信のためのスタンドアロンモードの例を示すワイヤレス通信システムを示す。

【図 3】本開示の様々な態様による、免許不要スペクトラムにおけるセルラーダウンリンクのための免許不要フレーム / 間隔の例を示す図。

【図 4 A】本開示の様々な態様による、免許不要スペクトラムにおけるセルラーダウンリンクとセルラーアップリンクの両方によって使用可能な周期的なゲーティング間隔の例を示す図。

【図 4 B】本開示の様々な態様による、LB のようなコンテンツベースのプロトコルがどのように S' サブフレーム内で実装され得るかの例を示す図。

【図 5】本開示の様々な態様による、共有スペクトラムの周期的なゲーティング間隔内のクロスキャリアスケジューリングの例を示す図。

【図 6 A】本開示の様々な態様による、第 1 の物理キャリアおよび第 2 の物理キャリアが第 1 の物理キャリアのためのダウンリンク制御送信について監視され得る第 1 の例を示す図。

【図 6 B】本開示の様々な態様による、第 1 の物理キャリアおよび第 2 の物理キャリアが第 1 の物理キャリアのためのダウンリンク制御送信について監視され得る第 2 の例を示す図。

【図 7】本開示の様々な態様による、第 1 のグループおよび第 2 のグループにグループ化される物理キャリアの例を示す図。

【図 8】本開示の様々な態様による、第 1 の物理キャリアおよび第 2 の物理キャリアが第 1 の物理キャリアのためのダウンリンク制御送信について監視され得る別の例を示す図。

【図 9 A】本開示の様々な態様による、重複しない共通探索空間 (CSS : common search space) および UE 固有探索空間 (USS : UE-specific search space) の例を示す図。

【図 9 B】本開示の様々な態様による、完全に重複する共通探索空間 (CSS) および UE 固有探索空間 (USS) の例を示す図。

【図 10】本開示の様々な態様による、CCA 成功の指示の例示的なブロードキャストを示す図。

【図 11】本開示の様々な態様による、それぞれの周期的なゲーティング間隔の間の制御フォーマットインジケータ値の例示的な送信を示す図。

【図 12 A】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のブロック図。

【図 12 B】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のブロック図。

【図 13 A】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ダウンリンク制御管理モジュールのブロック図。

【図 13 B】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 CCA 成功指示管理モジュールのブロック図。

【図 13 C】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占有帯域幅管理モジュールのブロック図。

【図 13 D】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制御フォーマットインジケータ値管理モジュールのブロック図。

【図 14】本開示の様々な態様による、ワイヤレス通信のために構成される UE を示すブロック図。

【図 15】本開示の様々な態様による、ワイヤレス通信のために構成される eNB を示すブロック図。

【図 16】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る多入力多出

10

20

30

40

50

力（MIMO）通信システムのブロック図。

【図17】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例を示すフローチャート。

【図18】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例を示すフローチャート。

【図19】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例を示すフローチャート。

【図20】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例を示すフローチャート。

【図21】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例を示すフローチャート。 10

【図22】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例を示すフローチャート。

【図23】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例を示すフローチャート。

【図24】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例を示すフローチャート。

【図25】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例を示すフローチャート。

【図26】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例を示すフローチャート。 20

【図27】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例を示すフローチャート。

【図28】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例を示すフローチャート。

【図29】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例を示すフローチャート。

【図30】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例を示すフローチャート。

【発明を実施するための形態】 30

【0019】

[0055]共有スペクトラム中の複数の物理キャリアへのアクセス権をめぐって送信デバイスが争う、方法、装置、システム、およびデバイスが説明される。複数の物理キャリアのすべてへのアクセス権が保証されることは限らないことがあるので、物理キャリアがクロススケジューリングされるときに問題が発生することがある。たとえば、第1の物理キャリアが第2の物理キャリアとクロススケジューリングされ、送信デバイスが第1の物理キャリアへのアクセス権を得ることは可能であるが第2の物理キャリアへのアクセス権を得ることが可能ではないとき、受信デバイスは、第1の物理キャリアを介した送信を利用するためには必要な制御情報を受信することができない。したがって、第2の物理キャリアへのアクセス権を得ることなく第1の物理キャリアを予約することは、リソースを無駄にすることがあり、および／または送信を遅らせることがある。 40

【0020】

[0056]いくつかの場合、本明細書で説明される方法、装置、システム、およびデバイスは、共有される免許不要スペクトラム（たとえば、通常はWi-Fi通信のために使用されるWLAN帯域）を使用するためのより多くの機会を、セルラーネットワークの事業者（オペレータ（たとえば、Long Term Evolution (LTE) またはLTE-Advanced (LTE-A) 通信ネットワークの事業者）に提供することができる。

【0021】

[0057]本明細書で説明される技法は、LTEに限定されず、CDMA、TDMA、FD 50

MA、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も使用され得る。「システム」および「ネットワーク」という用語はしばしば互換的に使用される。CDMAシステムは、CDMA2000、Universal Terrestrial Radio Access(UTRA)などの無線技術を実装することができる。cdma2000は、IS-2000規格、IS-95規格、およびIS-856規格をカバーする。IS-2000 Release 0およびAは、通常、CDMA2000 1X、1Xなどと呼ばれる。IS-856(TIA-856)は、通常、CDMA2000 1xEV-DO、High Rate Packet Data(HRPD)などと呼ばれる。UTRAは、Wideband CDMA(WCDMA(登録商標))とCDMAの他の変形形態とを含む。TDMAシステムは、Global System for Mobile Communication(GSM(登録商標))などの無線技術を実装することができる。OFDMAシステムは、Ultra Mobile Broadband(UMB)、Evolved UTRA(E-UTRA)、IEEE802.11(Wi-Fi(登録商標))、IEEE802.16(WiMAX(登録商標))、IEEE802.20、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、Universal Mobile Telecommunication System(UMTS)の一部である。LTEおよびLTE-Advanced(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))と称する団体の文書に記載されている。CDMA2000およびUMBは、「第3世代パートナーシッププロジェクト2」(3GPP2)と称する団体の文書に記載されている。本明細書で説明される技法は、上で言及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システムを説明し、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適用例以外に適用可能である。

【0022】

[0058]以下の説明は、例を与えるものであり、特許請求の範囲に記載された範囲、適用可能性、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コンポーネントを省略し、置換し、または追加することができる。たとえば、説明される方法は、説明される順序とは異なる順序で実行されてよく、様々なステップが追加され、省略され、または組み合わせられてよい。また、いくつかの実施形態に関して説明される特徴が、他の実施形態において組み合わせられてもよい。

【0023】

[0059]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の図を示す。ワイヤレス通信システム100は、複数のアクセスポイント(たとえば、基地局、eNB、またはWLANアクセスポイント)105と、ある数のユーザ機器(UUE)115と、コアネットワーク130とを含む。アクセスポイント105のいくつかは、様々な実施形態ではコアネットワーク130またはいくつかのアクセスポイント105(たとえば、基地局または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。アクセスポイント105のいくつかは、バックホール132を通じて、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、アクセスポイント105のいくつかは、有線またはワイヤレス通信リンクであり得るバックホールリンク134を通じて、互いに直接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、変調された信号を複数のキャリア上で同時に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。各々の変調された信号は、異なるキャリア上で送られることがあり、制御情報(

10

20

30

40

50

たとえば、参照信号、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。

【0024】

[0060]アクセスポイント105は、1つまたは複数のアクセスポイントアンテナを介してUE115とワイヤレスに通信することができる。アクセスポイント105の各々は、通信カバレッジをそれぞれのカバレッジエリア110に与え得る。いくつかの実施形態では、アクセスポイント105は、基地局、基地局装置(BTS)、無線基地局、無線送受信機、基本サービスセット(BSS)、拡張サービスセット(ESS)、NodeB、evolved NodeB(eNB)、home NodeB、home eNodeB、WLANアクセスポイント、Wi-Fiノード、ノード、または何らかの他の好適な用語で呼ばれることがある。アクセスポイント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分のみを構成するセクタ(図示されず)に分割され得る。ワイヤレス通信システム100は、異なるタイプのアクセスポイント105(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)を含み得る。アクセスポイント105はまた、セルラーおよび/またはWLAN無線アクセス技術のような、異なる無線技術を利用することができる。アクセスポイント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と関連付けられ得る。同じまたは異なるタイプのアクセスポイント105のカバレッジエリアを含み、同じまたは異なる無線技術を利用し、ならびに/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、異なるアクセスポイント105のカバレッジエリアは重複することがある。

10

20

【0025】

[0061]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)を含んでよく、このLTE/LTE-A通信システムは、1つまたは複数の免許不要スペクトラムまたは共有スペクトラムの、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、免許不要スペクトラムおよびLTE/LTE-Aと異なるアクセス技術、または免許スペクトラムおよびLTE/LTE-Aと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、evolved NodeBまたはeNBという用語が一般に、オブアクセスポイント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与える、異種LTE/LTE-Aネットワークであり得る。たとえば、各eNB105は、通信カバレッジを、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与え得る。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マートセルは、低電力ノードまたは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、半径数キロメートル)をカバーし、サービスに加入しているUEによるネットワークプロバイダとの無制限アクセスを可能にし得る。ピコセルは一般に、比較的小さい地理的エリアをカバーし、ネットワークプロバイダのサービスに加入しているUEによる無制限アクセスを可能にし得る。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)をカバーし、無制限アクセスに加えて、フェムトセルとの関連を有するUE(たとえば、限定加入者グループ(CSG)中のUE、自宅内のユーザのためのUEなど)による制限されたアクセスも提供することができる。マクロセルのためのeNBは、マクロeNBと呼ばれ得る。ピコセルのためのeNBは、ピコeNBと呼ばれ得る。また、フェムトセルのための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。

30

40

【0026】

[0062]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

50

ーク 130 を通じて)、直接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してよく、異なる eNB からの送信は概ね時間的に揃えられてよい。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してよく、異なる eNB からの送信は時間的に揃えられないことがある。本明細書で説明される技法は、同期動作または非同期動作のいずれにも使用され得る。

【0027】

[0063] UE 115 は、ワイヤレス通信システム 100 全体にわたって分散されてよく、各 UE 115 は固定式または移動式であり得る。UE 115 は、当業者によって、モバイルデバイス、モバイル局、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、または何らかの他の好適な用語で呼ばれることがある。UE 115 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、コードレス電話、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。UE 115 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できる。UE 115 はまた、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のような、異なるアクセスネットワーク上で通信することが可能であり得る。10
20

【0028】

[0064] ワイヤレス通信システム 100において示された通信リンク 125 は、(たとえば、UE 115 から eNB 105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、eNB 105 から UE 115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こともあり、DL 送信は順方向リンク送信と呼ばれることもある。ダウンリンク送信は、免許スペクトラム(たとえば、LTE)、免許不要スペクトラム、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、免許スペクトラム(たとえば、LTE)、免許不要スペクトラム、または両方を使用して行われ得る。30

【0029】

[0065] ワイヤレス通信システム 100 のいくつかの実施形態では、免許スペクトラムにおけるLTE ダウンリンク容量が免許不要スペクトラム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免許スペクトラムから免許不要スペクトラム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 ダウンリンク通信およびアップリンク通信が免許不要スペクトラムにおいて行われ得るスタンダードアロンモードとを含む、免許不要スペクトラムまたは共有スペクトラムを通じたLTE/LTE-A のための様々な展開シナリオがサポートされ得る。基地局またはeNB 105、ならびにUE 115 は、これらまたは同様の動作モードの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、免許不要スペクトラムおよび / または免許スペクトラムにおけるLTE ダウンリンク送信のために通信リンク 125 の中で使用され得るが、SC-FDMA 通信信号は、免許不要スペクトラムおよび / または免許スペクトラムにおけるLTE アップリンク送信のために通信リンク 125 の中で使用され得る。40

【0030】

[0066] いくつかの例では、免許不要スペクトラムのキャリア上でスケジューリングされる送信は、免許スペクトラムのキャリアを使用してスケジューリングされ得る。たとえば、免許スペクトラム中の第1のキャリアは、免許不要スペクトラム中の第2のキャリアを通じた受信デバイスへの送信をスケジューリングするように構成されるアンカーキャリア50

であり得る。しかしながら、送信デバイスは、第2のキャリアへのアクセス権がクリアチャネルアクセスメント（CCA）手順を使用して得られる場合にのみ、スケジューリングされた送信を第2のキャリアを通じて送信することが可能であり得る。したがって、いくつかの例では、第1のキャリアは、第2のキャリアのためのCCAが成功したかどうかの指示を受信デバイスに送信することができる。この指示は、受信デバイスが、スケジューリングされた送信について第2のキャリアを聴取する(listen)かどうかを確かめることを可能にし得る。以下のさらなる詳細において説明されるように、受信デバイスはまた、第1のキャリアで受信される指示に基づいて、第2のキャリアのためのACK/NACKとCSIパラメータとを調整することができる。

【0031】

10

[0067]図2Aは、本開示の様々な態様による、免許不要スペクトラムにおいてLTEを使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2Aは、免許不要スペクトラムまたは共有スペクトラムを通じてLTE/LTE-A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の部分の例であり得る。その上、基地局205は図1の基地局105の例であってよく、UE215、215-a、および215-bは図1のUE115の例であってよい。

【0032】

20

[0068]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UE215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、免許不要スペクトラム中の周波数F1と関連付けられ得る。基地局205は、双方向リンク225を使用してOFDMA通信信号を同じUE215に送信することができ、双方向リンク225を使用してSC-FDMA通信信号をそのUE215から受信することができる。双方向リンク225は、免許スペクトラムにおける周波数F4と関連付けられ得る。免許不要スペクトラム中のダウンリンク220および免許スペクトラム中の双方向リンク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へ宛てられる）のサービスのために、またはマルチキャストサービス（たとえば、いくつかのUEへ宛てられる）のために使用され得る。このシナリオは、免許スペクトラムを使用し、トラフィックおよび/またはシグナリング輻輳の一部を軽減する必要がある、あらゆるサービス提供者（たとえば、従来のモバイルネットワーク事業者またはMNO）に対して発生し得る。

30

【0033】

[0069]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UE215-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UE215-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、免許不要スペクトラムにおける周波数F1と関連付けられ得る。基地局205はまた、双方向リンク235を使用してOFDMA通信信号を同じUE215-aに送信することができ、双方向リンク235を使用してSC-FDMA通信信号を同じUE215-aから受信することができる。双方向リンク235は、免許スペクトラムにおける周波数F2と関連付けられ得る。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。上で説明された補助ダウンリンクのように、このシナリオは、免許スペクトラムを使用し、トラフィックおよび/またはシグナリング輻輳の一部を軽減する必要がある、あらゆるサービス提供者（たとえば、MNO）に対して発生し得る。

40

【0034】

[0070]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

50

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、免許不要スペクトラムにおける周波数 F3 と関連付けられ得る。基地局 205 はまた、双方向リンク 245 を使用して OFDMA 通信信号を同じ UE 215 - b に送信することができ、双方向リンク 245 を使用して SC-FDMA 通信信号を同じ UE 215 - b から受信することができる。双方向リンク 245 は、免許スペクトラムにおける周波数 F2 と関連付けられ得る。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。この例および上で与えられた例は、説明のために提示され、容量のオフロードのために免許スペクトラムを通じた LTE と免許不要スペクトラムまたは共有スペクトラムを通じた LTE を組み合わせる、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。

【0035】

[0071] 上で説明されたように、免許不要スペクトラム中で LTE を使用することによって提供される容量オフロードから恩恵を受け得る典型的なサービス提供者は、LTE 帯域を用いる従来の MNO である。これらのサービス提供者にとって、運用上の構成は、免許スペクトラム上の LTE 一次コンポーネントキャリア (PCC) と免許不要スペクトラム上の二次コンポーネントキャリア (SCC) とを使用するブートストラップモード（たとえば、補助ダウンリンク、キャリアアグリゲーション）を含み得る。

【0036】

[0072] 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）で通信され得るが、データは一般に、免許不要スペクトラムまたは共有スペクトラム（たとえば、双方向リンク 230 および 240）を通じて LTE / LTE - A で通信され得る。免許不要スペクトラムまたは共有スペクトラムを使用するときに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、または複数の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に属し得る。

【0037】

[0073] 図 2B は、本開示の様々な態様による、免許不要スペクトラムまたは共有スペクトラムのためのスタンドアロンモードの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 200 の部分の例であり得る。その上、基地局 205 は、図 1 および / または図 2A を参照して説明された基地局 105 および / または 205 の一例であり得るが、UE 215 - c は、図 1 および / または図 2A の UE 115 および / または 215 の一例であり得る。

【0038】

[0074] 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 UE 215 - 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 UE 215 - 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 を参照して上で説明された免許不要スペクトラムにおける周波数 F3 と関連付けられ得る。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）などの非従来型の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提供者は、免許スペクトラムを有しないスタジアム所有者、ケーブル会社、イベント主催者、ホテル、企業または大規模会社であり得る。

【0039】

[0075] いくつかの実施形態では、図 1、図 2A、および / もしくは図 2B を参照して説明された eNB 105 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 を参照して説明された UE 115 および / もしくは 215 などの送信デバ

10

20

30

40

50

イスは、共有スペクトラムのチャネルへの（たとえば、免許スペクトラムまたは免許不要スペクトラムの物理チャネルへの）アクセス権を得るためにゲーティング間隔を使用することができる。ゲーティング間隔は、ETSI (EN 301 893)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ートーク (LBT : Listen Before Talk) プロトコルのような、コンテンツベースプロトコルの適用を定義し得る。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ネルアセスメント (CCA) を実行する必要があるときを示し得る。CCAの結果は、共有された免許不要スペクトラムのチャ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し得る。チャネルが利用可能である（たとえば、使用のために「クリア」である）ことをCCAが示すとき、ゲーティング間隔は、通常はあらかじめ定義された送信間隔の間、送信装置がチャネルを使用することを可能にし得る。いくつかの場合、チャネルが利用可能であることをCCAが示す場合、チャネルのためのチャネル状態情報 (CSI) は、CCAがクリアされるフレーム中の参照信号などに基づいて、測定され報告され得る。いくつかの例では、CSIは、瞬時的な、すなわち短期のCSIであってよく、および／または、統計的な、すなわち長期のCSIであってよい。チャネルが利用可能ではない（たとえば、使用中または予約済みである）ことをCCAが示すとき、ゲーティング間隔は、送信装置が送信間隔の間にチャネルを使用するのを妨げ得る。いくつかの場合、チャネルが利用可能ではないことをCCAが示す場合、CSIは前のフレームに基づいて測定されてよく、および／またはそのフレームに対しては省略されてよい。いくつかの例では、CCAは拡張CCA (ECCA) であってよく、ECCAでは、免許不要の無線周波数スペクトラムバンドに対するコンテンツの成功は複数のN個のCCAの実行に依存し、ここでNはあらかじめ定義された正の整数である。

【0040】

[0076]いくつかの場合、送信装置が、周期的にゲーティング間隔を生成し、周期的なフレーム構造の少なくとも1つの境界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、共有スペクトラムにおいてセルラーダウンリンクのための周期的なゲーティング間隔を生成し、セルラーダウンリンクと関連付けられる周期的なフレーム構造（たとえば、LTE/LTE-A無線フレーム）の少なくとも1つの境界と周期的な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3に示される。

【0041】

[0077]図3は、本開示の様々な態様による、免許不要スペクトラムにおけるセルラーダウンリンクのための免許不要フレーム／間隔305、315、および／または325の例300を示す。免許不要フレーム／間隔305、315、および／または325は、免許不要スペクトラムを通じた送信をサポートするeNBによって周期的な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を参照して説明されたアクセスポイント105および／または基地局205であり得る。免許不要フレーム／間隔305、315、および／または325は、図1、図2A、および／または図2Bを参照して説明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。

【0042】

[0078]例として、免許不要フレーム／間隔305の持続時間が、セルラーダウンリンクと関連付けられる周期的なフレーム構造のLTE/LTE-A無線フレーム310の持続時間に等しい（またはそれにほぼ等しい）ものとして示されている。いくつかの実施形態では、「ほぼ等しい」は、免許不要フレーム／間隔305の持続時間が周期的な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)持続時間内であることを意味する。

【0043】

[0079]免許不要フレーム／間隔305の少なくとも1つの境界は、LTE/LTE-A無線フレームN-1～N+1を含む周期的なフレーム構造の少なくとも1つの境界と同期

10

20

30

40

50

され得る。いくつかの場合、免許不要フレーム / 間隔 305 は、周期的なフレーム構造のフレーム境界と揃えられた境界を有し得る。他の場合には、免許不要フレーム / 間隔 305 は、周期的な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、免許不要フレーム / 間隔 305 の境界は、周期的なフレーム構造のサブフレーム境界と揃えられてよく、または周期的な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）と揃えられてよい。

【0044】

[0080] いくつかの場合、周期的なフレーム構造は、LTE / LTE - A 無線フレーム N - 1 ~ N + 1 を含み得る。各 LTE / LTE - A 無線フレーム 310 は、たとえば、10 ミリ秒の持続時間有してよく、免許不要フレーム / 間隔 305 も、10 ミリ秒の持続時間有してよい。これらの場合、免許不要フレーム / 間隔 305 の境界は、LTE / LTE - A 無線フレームの 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。10

【0045】

[0081] 例として、免許不要フレーム / 間隔 315 および 325 の持続時間が、セルラーダウンリンクと関連付けられる周期的なフレーム構造の持続時間の約数（またはそのほぼ約数）であるものとして示されている。いくつかの例では、「～のほぼ約数」は、免許不要フレーム / 間隔 315、325 の持続時間が周期的な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、免許不要フレーム / 間隔 315 は、5 ミリ秒の持続時間有してよく、免許不要フレーム / 間隔 325 は、1 または 2 ミリ秒の持続時間有してよい。20

【0046】

[0082] 図 4A は、免許不要スペクトラムにおけるセルラーダウンリンクとセルラーアップリンクの両方によって使用可能な周期的なゲーティング間隔 405 の例 400 を示す。周期的なゲーティング間隔 405 は、免許不要スペクトラムまたは共有スペクトラムにおける LTE / LTE - A 通信をサポートする eNB および UE によって使用され得る。そのような eNB の例は、図 1、図 2A、および / または図 2B を参照して説明された eNB 105 および 205 であり得る。そのような UE の例は、図 1、図 2A、および / または図 2B を参照して説明された UE 115 および 215 であり得る。30

【0047】

[0083] 例として、周期的なゲーティング間隔 405 の持続時間は、セルラーダウンリンクと関連付けられる周期的なフレーム構造 440 の持続時間に等しい（またはほぼ等しい）ものとして示されている。周期的なゲーティング間隔 405 の境界は、周期的なフレーム構造 440 の境界と同期され得る（たとえば、揃えられ得る）。

【0048】

[0084] 周期的なフレーム構造 440 は、10 個のサブフレーム（たとえば、SF0、SF1、...、SF9）を有する LTE / LTE - A 無線フレームを含み得る。サブフレーム SF0 ~ SF4 はダウンリンク（D）サブフレーム 410 であってよく、サブフレーム SF5 は特別（S'）サブフレーム 415 であってよく、サブフレーム SF6 ~ SF8 はアップリンク（U）サブフレーム 420 であってよく、サブフレーム SF9 は特別（S'）サブフレーム 425 であってよい。S' サブフレーム SF9 は、サブフレーム SF0 ~ SF4 におけるダウンリンク送信のためにCCA（たとえば、ダウンリンクCCA または DCCA430）を実行するために eNB によって使用され得る。S' サブフレーム SF5 は、サブフレーム SF6 ~ SF9 の一部におけるアップリンク送信のためにCCA（たとえば、アップリンクCCA または ULCCA435）を実行するために UE によって使用され得る。いくつかの場合、S' サブフレームは、ECCA を実行するために eNB によって使用され得る。40

【0049】

[0085] S' サブフレーム 415 および 425 は、1ミリ秒の持続時間有するので、免許不要スペクトラムの特定の物理チャネルをめぐって争う送信デバイスがCCAを実行し得る、1つまたは複数のCCAスロットまたはウィンドウを含み得る。物理チャネルが利用可能であるが、S' サブフレーム 415 または 425 の終了の前にデバイスのCCAが完了したことを送信デバイスのCCAが示すとき、デバイスは、S' サブフレーム 415 または 425 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。いくつかの場合、1つまたは複数の信号は、チャネル使用パイロット信号(CUPS)、チャネル使用ビーコン信号(CUBS)、および/またはセル固有参照信号(CRS)を含み得る。CUPS、CUBS、および/またはCRSは、チャネル同期とチャネル予約の両方のために使用され得る。すなわち、別のデバイスがチャネル上でCUPS、CUBS、またはCRSを送信し始めた後にチャネルのためのCCAを実行するデバイスは、CUPS、CUBS、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と決定することができる。
10

【0050】

[0086] いくつかの場合、eNBのような送信デバイスは、D サブフレーム 410 のような許可されたサブフレームのすべての間に送信すべきデータを有するとは限らない。たとえば、送信デバイスはデータを有しないことがあるが、他の情報(たとえば、一次同期信号(PSS)、二次同期信号(SSS)、セル固有参照信号(CRS)、増強CRS(eCRS)など)を送信することがある。1つのペイロードの組合せのようなCUBSの一部分が、送信デバイスがデータを送信していないこと、および/または同期信号だけを送信していることを示すために、使用および/または予約され得る。いくつかの例では、増強送信フォーマットインジケータチャネル(eTFIGH: enhanced transmission format indicator channel)または増強物理フォーマットインジケータチャネル(ePFIGH: enhanced physical format indicator channel)の一部分(たとえば、1つのペイロードの組合せ)が、送信デバイスがデータを送信していないこと、および/または同期信号だけを送信していることを示すために、使用および/または予約され得る。
20

【0051】

[0087] いくつかの例では、eNBのような送信デバイスは、D サブフレーム 410 のような許可されたサブフレームのすべてが終了する前に、送信を止めることができる。送信デバイスが送信のために使用することを意図するサブフレームの数を示すために、CUBSなどに追加のビットが追加され得るが、これはCUBSの想定される数を増やすことがある。いくつかの場合、送信の終わりを示すために、次のサブフレームのシンボル0のような送信の終わりにおいて、CUBSと同様のもののような信号が使用され得る。いくつかの例では、物理制御フォーマットインジケータチャネル(PCFIGH)または同様の信号などの信号が、サブフレームの最初のシンボルなどにおいて、アクティブなサブフレームの数を搬送することができる。いくつかの場合、PCFIGHまたは同様の信号が、現在のサブフレームが送信に使用されるべきサブフレームの最後のものであるかどうかを示すために、少なくとも1つのビットを搬送することができる。
30

【0052】

[0088] 送信デバイスが、物理チャネルのためのCCAの完了、および/または、物理チャネルを通じたCUPS、CUBS、もしくはCRSの送信に成功した後、送信デバイスは、波形(たとえば、LTEベースの波形)を送信するために、所定の時間の期間(たとえば、LTE/LTE-A無線フレームの一部分)までの間、物理チャネルを使用することができる。
40

【0053】

[0089] 図4Bは、図4Aを参照して説明されたS' サブフレーム 415 または 425 のような、LBTのようなコンテンツベースのプロトコルがどのようにS' サブフレーム 450 内で実装され得るかの例を示す。コンテンツベースのプロトコルは、たとえば、図1、図2A、および/もしくは図2Bを参照して説明された、ワイヤレス通信システム100、200、および/もしくは300、アクセスポイントもしくはeNB105
50

および／もしくは 205、ならびに／または、UE115 および／または 215 とともに使用され得る。

【0054】

[0090] S' サブフレーム 415 として使用されるとき、S' サブフレーム 450 は、ガード期間（またはサイレント期間）455 とCCA期間460 とを有し得る。例として、ガード期間455 およびCCA期間460 の各々は、0.5ミリ秒という持続時間をしてよく、7 個のOFDMシンボル位置4615（図4B ではスロット1～7 としてラベリングされている）を含んでよい。S' サブフレーム 425 として使用されるとき、S' サブフレーム 450 は、ガード期間455 の代わりにアップリンク送信期間を有し得る。

【0055】

[0091] いくつかの場合、eNB は、免許不要スペクトラムの送信期間が送信期間の間の送信に利用可能かどうかを決定するために、免許不要スペクトラムの後続の送信期間のためのCCA470 を実行するために OFDMシンボル位置465 の 1つまたは複数を選択することができる。いくつかの場合、CCA470 は ECCA 手順の一部である。いくつかの例では、チャネルが利用可能であることをCCA が示す場合、チャネルまたはキャリアのためのCSI フィードバックのようなCSI は、CCA470 を実行するために使用されるOFDMシンボル位置465 を含むフレームのような、あるフレーム中の参照信号に基づいて、測定および／または報告され得る。いくつかの例では、チャネルが利用可能ではないことをCCA が示す場合、チャネルまたはキャリアのためのCSI フィードバックのようなCSI は前のフレームに基づいて測定されてよく、またはそのフレームに対して省略されてよい。いくつかの場合、OFDMシンボル位置465 の異なる 1つが、S' サブフレーム 450 の異なる発生において（すなわち、免許不要スペクトラムの異なる送信期間にCCA470 を実行するために使用される異なるS' サブフレームにおいて）eNB によって擬似ランダムに特定または選択され得る。OFDMシンボル位置の擬似ランダムな特定または選択は、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、同じOFDMシンボル位置465 が、S' 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。

【0056】

[0092] 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において、異なる事業者によって運用されるeNB は、特定のS' サブフレーム 450 中のOFDMシンボル位置465 の異なる 1つを選択し、これによって、異なる事業者間のCCA の競合を防ぐことができる。異なる事業者の擬似ランダムな選択機構が協調する場合、OFDMシンボル位置465 は、異なる事業者のeNB がいくつかの送信期間のための最早のOFDMシンボル位置（すなわち、スロット1）においてCCA470 を実行するための等しい機会を各々有するように、複数の異なる事業者によって擬似ランダムに選択され得る。したがって、経時的に、異なる事業者のeNB は各々、他の事業者のeNB の必要性とは無関係に、まずCCA470 を実行し免許不要スペクトラムの送信期間へのアクセス権を得るために機会を有し得る。CCA470 の成功の後で、eNB は、他のデバイスおよび／または事業者が免許不要スペクトラムの送信間隔の 1つまたは複数の物理チャネルを使用するのを防ぐために、CUPS、CUBS、またはCRS を送信することができる。

【0057】

[0093] 図5 は、共有スペクトラムの周期的なゲーティング間隔505 内のクロスキャリアスケジューリングの例500 を示す。周期的なゲーティング間隔505 は、図4 に示される周期的なゲーティング間隔405 の 1つまたは複数の態様の例であってよく、ある数のサブフレーム（たとえば、SF0、SF1、…、SF9 と標識される 10 個のサブフレーム）を含み得る。示される例では、サブフレームSF0～SF4 は、ダウンリンク(D) サブフレーム510 であり、サブフレームSF5 は、アップリンクCCA (UCCA) を実行するために異なる事業者の装置（たとえば、UE）に対してある数のCCA スロットが提供され得る特別(S') サブフレーム515 であり、サブフレームSF6～SF8

10

20

30

40

50

は、アップリンク(U)サブフレーム 520 であり、サブフレーム SF9 は、ダウンリンクCCA(DCCA)を実行するため異なる事業者の装置(たとえば、eNB)に対してある数のCCAスロットが提供され得る特別(S')サブフレーム 525 である。

【 0058 】

[0094] 図 5 は、サブフレームの 2 つのシーケンスを示す。サブフレームの最初のシーケンス 530 は第 1 の物理キャリア(たとえば、第 1 のコンポーネントキャリア(CCA))のためのものとして示されており、サブフレームの 2 番目のシーケンス 535 は第 2 の物理キャリア(たとえば、第 2 のコンポーネントキャリア(CCA))のためのものとして示されている。いくつかの場合、サブフレームのシーケンス 530 、 535 の 1 つまたは両方が、免許不要スペクトラムまたは共有スペクトラム中のサブフレームのシーケンスであり得る。いくつかの場合、サブフレーム 530 、 535 のシーケンスの 1 つまたは両方が、免許スペクトラムおよび / または LTE / LTE - A 帯域中のサブフレームのシーケンスであり得る。CCA2 のダウンリンクサブフレーム 510 は、CCA1 のダウンリンクサブフレーム 510 を介してクロスキャリアスケジューリングされ得る。CCA2 のアップリンクサブフレーム 520 はまた、CCA1 のダウンリンクサブフレーム 510 を介してクロスキャリアスケジューリングされ得る。

【 0059 】

[0095] 共有スペクトラムにおけるデータ送信のために複数の物理キャリア(たとえば、CCA1 および CCA2)に依存するときに生じる問題は、各物理キャリア上の送信がCCAを受けることがあり、CCA が各物理キャリアに対して別々に(たとえば、CCA1 と CCA2 に対して別々に) パス(pass) または失敗(fail) することがある、ということである。したがって、CCA は、第 1 の物理キャリア上ではアップリンク送信期間またはダウンリンク送信期間に対してパスし得るが、第 2 の物理キャリア上では CCA がアップリンク送信期間またはダウンリンク送信期間に対して失敗し、この第 2 の物理キャリアは第 1 の物理キャリアを動的にスケジューリングするので、第 1 の物理キャリア上のアップリンク送信期間またはダウンリンク送信期間が無駄にされ得る。たとえば、DCCA540 が CCA2 に対してパスする場合、ダウンリンク送信期間 545 は、CCA2 を介したダウンリンク送信のために予約され得る。しかしながら、DCCA540 が CCA1 に対して失敗する場合、ダウンリンク送信期間 545 は CCA1 のために予約されなくてよい。CCA2 のダウンリンク送信期間 545 のダウンリンクサブフレーム 510 が、CCA1 のダウンリンク送信期間 545 のダウンリンクサブフレーム 510 を介して(たとえば、DL550 のためのクロスキャリアスケジューリングを介して) クロスキャリアスケジューリングされたとすると、CCA1 のダウンリンク送信期間 545 のダウンリンクサブフレーム 510 を介して搬送されることになっていたダウンリンク制御情報は入手不可能になり、CCA2 のダウンリンク送信期間 545 のダウンリンクサブフレーム 510 を実質的に無駄にし、また、CCA2 のアップリンク送信期間 560 に UCCA555 を実行するために特別サブフレーム 515 を使用するのを不可能にする。さらに、CCA2 のアップリンク送信期間 560 のアップリンクサブフレーム 520 が CCA1 のダウンリンク送信期間 545 のダウンリンクサブフレーム 510 を介して(たとえば、UL565 のためのクロスキャリアスケジューリングを介して) クロスキャリアスケジューリングされたとすると、CCA1 のダウンリンク送信期間 545 のダウンリンクサブフレーム 510 を介して搬送されることになっていたアップリンク制御情報が入手不可能になり得る。またさらに、CCA1 のアップリンク送信期間 560 のアップリンクサブフレーム 520 が、CCA1 のダウンリンク送信期間 545 のダウンリンクサブフレーム 510 を介してスケジューリングされたとすると、CCA1 のダウンリンク送信期間 545 のダウンリンクサブフレーム 510 を介して搬送されることになっていたアップリンク制御情報は入手不可能になり、CCA1 のアップリンク送信期間 560 ための UCCA555 がパスした場合でも、CCA1 のアップリンク送信期間 560 のアップリンクサブフレーム 520 は使用可能ではないことがある。

【 0060 】

[0096] クロスキャリアスケジューリングされることが可能な 1 つまたは複数の物理キャ

10

20

30

40

50

リア（たとえば、1つまたは複数のCCA）の動的スケジューリングを可能にするために、別の物理キャリア上でのCCAの失敗にもかかわらず（たとえば、図5を参照して説明されたCCAの失敗のようなCCAの失敗にもかかわらず）、1つまたは複数の物理キャリアがクロススケジューリングされることが可能である物理キャリアに対してCCAがバスするか失敗するかに応じて、1つまたは複数の物理キャリアの各々がクロスキャリアスケジューリングまたは同一キャリアスケジューリングされ得るように、1つまたは複数の物理キャリアの各々は、クロスキャリアスケジューリングに加えて同一キャリアスケジューリングをサポートするように構成され得る。UEは次いで、1つまたは複数の物理キャリアを動的にスケジューリングするために使用される制御情報について複数の物理キャリア（たとえば、第1の物理キャリアと第2の物理キャリアとを含む2つ以上の物理キャリア）を監視するように構成され得る。したがって、たとえば、第1の物理キャリアおよび第2の物理キャリアは、第1の物理キャリアのためのダウンリンク制御送信について監視され得る。10

【0061】

[0097] 1つまたは複数の物理キャリアを動的にスケジューリングするために使用される制御情報について複数の物理キャリアを監視することは、アップリンクスケジューリングとダウンリンクスケジューリングの両方の状況で、また、準持続的スケジューリング（SPS：semi-persistent scheduling）の状況で使用されてよい。

【0062】

[0098] 図6Aは、第1の物理キャリア（たとえば、CC1）および第2の物理キャリア（たとえば、CC2）が第1の物理キャリアのためのダウンリンク制御送信について監視され得る、第1の例600を示す。具体的には、CC1のEPDCCHリソース610（たとえば、制御チャネル）は、所与のサブフレーム605におけるCC1上での送信（たとえば、PDSCH送信）のためのダウンリンク制御送信を搬送することができ、または、CC2のEPDCCHリソース615は、所与のサブフレーム605におけるCC1上での送信（たとえば、PDSCH送信）のためのダウンリンク制御送信を搬送することができる。したがって、UEは、CC1のためのダウンリンク制御送信について、第1の物理キャリアと第2の物理キャリアの両方を監視することができる。所与のサブフレーム605において、UEは、CC1上でのPDSCH送信のためのダウンリンク制御送信がCC1のEPDCCHリソース610またはCC2のEPDCCHリソース615を使用してスケジューリングされたことを知り得る。別のサブフレームにおいて、UEは、CC1のためのダウンリンク制御送信が前のサブフレームと同じまたは異なるEPDCCHリソース（たとえば、CC1のEPDCCHリソース610またはCC2のEPDCCHリソース615）を使用してスケジューリングされたことを知り得る。いくつかの場合、ダウンリンク制御送信が搬送されるEPDCCHリソース610または615の識別情報は、CCAがCC1および／もしくはCC2に対して成功したかどうか、ならびに／または、CC1および／もしくはCC2と関連付けられる干渉のレベルに依存し得る。2030

【0063】

[0099] いくつかの場合、第1の物理キャリアおよび／または第2の物理キャリアはまた、第2の物理キャリアのためのダウンリンク制御送信について監視され得る。たとえば、CC1のEPDCCHリソース610はさらにまたは代替的に、所与のサブフレーム605におけるCC2上での送信（たとえば、PDSCH送信）のためのダウンリンク制御送信を搬送することができ、および／または、CC2のEPDCCHリソース615はさらにまたは代替的に、所与のサブフレーム605におけるCC2上での送信（たとえば、PDSCH送信）のためのダウンリンク制御送信を搬送することができる。したがって、UEは、CC2のためのダウンリンク制御送信について、第1の物理キャリアと第2の物理キャリアの両方を監視することができる。40

【0064】

[0100] 例として、図6Aは、第1の物理キャリア（たとえば、CC1）または第2の物理キャリア（たとえば、CC2）の少なくとも1つが複数の異なる物理キャリア（たとえ50

ば、CC1およびCC2のためのEPDCCCH)のための制御チャネルを含み得る例600を示す。しかしながら、いくつかの場合、図6Bを参照して説明されるように、別々の制御チャネルが各物理キャリアに対して提供され得る。

【0065】

[0101]図6Bは、第1の物理キャリア(たとえば、CC1)および第2の物理キャリア(たとえば、CC2)が第1の物理キャリアのためのダウンリンク制御送信について監視され得る、第2の例650を示す。具体的には、CC1のEPDCCCHリソース660は、所与のサブフレーム655におけるCC1上での送信(たとえば、PDSCH送信)のためのダウンリンク制御送信を搬送することができ、または、CC2のEPDCCCHリソース665は、所与のサブフレーム655におけるCC1上での送信(たとえば、PDSCH送信)のためのダウンリンク制御送信を搬送することができる。したがって、UEは、CC1のためのダウンリンク制御送信について、第1の物理キャリアと第2の物理キャリアの両方を監視することができる。所与のサブフレーム655において、UEは、CC1上でのPDSCH送信のためのダウンリンク制御送信がCC1のEPDCCCHリソース660またはCC2のEPDCCCHリソース665を使用してスケジューリングされたことを知り得る。別のサブフレームにおいて、UEは、CC1のためのダウンリンク制御送信が前のサブフレームと同じまたは異なるEPDCCCHリソース(たとえば、CC1のEPDCCCHリソース660またはCC2のEPDCCCHリソース665)を使用してスケジューリングされたことを知り得る。いくつかの場合、ダウンリンク制御送信が搬送されるEPDCCCHリソース660または665の識別情報は、CCAがCC1および/もしくはCC2に対して成功したかどうか、ならびに/または、CC1および/もしくはCC2と関連付けられる干渉のレベルに依存し得る。
10

【0066】

[0102]いくつかの場合、第1の物理キャリアおよび/または第2の物理キャリアはまた、第2の物理キャリアのためのダウンリンク制御送信について監視され得る。たとえば、CC1の第2のEPDCCCHリソース670は、所与のサブフレーム655におけるCC2上での送信(たとえば、PDSCH送信)のためのダウンリンク制御送信を搬送することができ、または、CC2の第2のEPDCCCHリソース675は、所与のサブフレーム655におけるCC2上での送信(たとえば、PDSCH送信)のためのダウンリンク制御送信を搬送することができる。したがって、UEは、CC2のためのダウンリンク制御送信について、第1の物理キャリアと第2の物理キャリアの両方を監視することができる。
20

【0067】

[0103]いくつかの場合、EPDCCCHリソース660、665、670、および/または675はPDCCHリソースであり得る。

【0068】

[0104]図6Aおよび/または図6Bを参照して説明される技法は、送信デバイスがアクセス権をめぐって争う共有スペクトラム(たとえば、免許不要スペクトラムまたは共有スペクトラム)中の物理キャリアとともに物理キャリアがクロスキャリアスケジューリングされるときには、特に有用であり得る。送信デバイスが保証されたアクセス権を有する帯域中の(たとえば、免許スペクトラムおよび/またはLTE/LTE-A帯域中の)物理キャリアとともに物理キャリアがクロスキャリアスケジューリングされるとき、図6Aおよび/または図6Bを参照して説明される技法は望ましくないことがある。
40

【0069】

[0105]UEが第1の物理キャリアのためのダウンリンク制御送信について第1の物理キャリアと第2の物理キャリアの両方を監視するように構成されるとき、UEがダウンリンク制御送信のために単一の物理キャリアだけを監視するように構成されるときに実行されるであろうものと同一または同様の、ブラインド復号の最大の数を維持するのが望ましいことがある。ブラインド復号の適切な最大の数を維持しながら、第1の物理キャリアまたは第2の物理キャリアを通じたスケジューリングの柔軟性も提供するために、様々な技法
50

が利用され得る。第1の技法は、第1の物理キャリアおよび第2の物理キャリアを、可能なダウンリンク制御情報（DCI）フォーマットの共通のセット（および場合によっては適切な数の可能なDCIフォーマット）および／または可能なDCIサイズの共通のセット（および場合によっては適切な数の可能なDCIサイズ）と関連付けることを含み得る。第1の物理キャリアのためのダウンリンク制御送信は次いで、可能なDCIフォーマットの共通のセットおよび／または可能なDCIサイズの共通のセットに基づいてブラインド復号され得る。第2の技法は、異なる物理キャリアの制御チャネルの間で物理チャネルの制御リソースの同じセットを共有することを含み得る。第3の技法は、第1の物理キャリアと第2の物理キャリアとの間のクロスキャリアスケジューリングに基づいて、第1の物理キャリアまたは第2の物理キャリアの少なくとも1つの上でのダウンリンク制御送信のために実行されるブラインド復号の数を制約することを含み得る。第4の技法は、ダウンリンク制御送信が異なる物理キャリア上での送信をスケジューリングするために使用されるとき、第1の物理キャリアまたは第2の物理キャリアの少なくとも1つと関連付けられる可能なDCIフォーマットのセットおよび／または可能なDCIサイズのセットを制約することを含み得る。可能なDCIフォーマットの制約されたセットおよび／または可能なDCIサイズのセットは次いで、ブラインド復号の数を制約し得る（たとえば、多入力多出力（MIMO）システムにおける3つのDCIサイズへの制約は、ブラインド復号の数を約60に制約することがあり、一方、非MIMOシステムにおける2つのDCIサイズへの制約は、ブラインド復号の数を約44に制約することがある）。

【0070】

10

[0106] 適切な数のブラインド復号を維持するための第1の技法（すなわち、第1の物理キャリアおよび第2の物理キャリアを、可能なDCIフォーマットの共通のセットおよび／または可能なDCIサイズの共通のセットと関連付けること）が、以下でさらに詳しく説明される。

【0071】

20

[0107] ワイヤレス通信システム中の複数のUEの各々は、各物理キャリアのためのダウンリンク送信モード（TM）によって別々に構成されてよく、各ダウンリンクTMは、DCIフォーマットのセットと関連付けられてよい。たとえば、ダウンリンク送信モード10（TM10）は、DCIフォーマット1AおよびDCIフォーマット2Dと関連付けられ得る。特定のUEおよび特定の物理チャネルのためのDCIフォーマットのDCIサイズは、DCIフォーマット自体および／または様々な他の要因に依存し得る。他の要因は、システム帯域幅、DCIフォーマットが別のDCIフォーマットとサイズが一致しているかどうか、および／または、特定のUEおよび特定の物理チャネルのためのDCIフォーマットに対して有効にされる機能のセットを含み得る。有効にされる機能のセットは、たとえば、非周期的なサウンディング参照信号（SRS）のトリガ、クロスキャリアスケジューリング、1つまたは複数のチャネル状態情報（CSI）プロセス）を含む多地点協調（CoMP）、UE固有探索空間（USS）、共通探索空間（CSS）、アンテナポートの数などを含み得る。したがって、同じ帯域幅およびダウンリンクTMのもとでも、2つの異なる物理キャリアによって使用されるDCIフォーマットに対するDCIサイズは異なり得る。

30

【0072】

40

[0108] DCIフォーマットに対するDCIサイズの数がより多いことは、実行され得るブラインド復号の最大の数を増やし、UEが物理キャリアのためのダウンリンク制御送信のために2つ以上の物理キャリアを監視するように構成されるときに、探索空間の共有を防ぎ得る。しかしながら、可能なDCIフォーマットとDCIサイズの共通のセット（および場合によっては適切な数の可能なDCIフォーマットとDCIサイズ）の使用が特定のUEによる使用のために構成されるすべての物理キャリアに対して強制される場合、特定のUEによって実行されるブラインド復号の最大の数は減らされ得る。

【0073】

[0109] いくつかの場合、すべての物理キャリアにわたる可能なDCIフォーマットおよ

50

び D C I サイズの共通のセットの使用は、制約が多すぎることがある（たとえば、2つ以上の物理キャリアが異なるシステム帯域幅を有するとき）。これらの場合、D C I サイズのマッチングがグループ中の2つ以上の物理キャリアにわたって実行されてよく、クロスキャリア送信が物理キャリアのそのグループについて許可され得る。この点で、図7は、複数の物理キャリア（たとえば、C C 1、C C 2、…、C C 5）の例700を示す。物理キャリアC C 1 およびC C 2 は、クロスキャリアスケジューリングの目的で第1のグループ（たとえば、グループ1）へとグループ化されてよく、グループ1内でD C I サイズのマッチングが行われ得る。物理キャリアC C 3、C C 4、およびC C 5 は、クロスキャリアスケジューリングの目的で第2のグループ（たとえば、グループ2）へとグループ化されてよく、グループ2内でD C I サイズのマッチングが行われ得る。いくつかの場合、より多数または少数のグループが形成され得る。いくつかの場合、1つまたは複数の物理キャリアはグループ化されないことがある。例として、物理キャリアC C 1 ~ C C 5 の各々は、そのグループ中の物理キャリアの各々によって共有される制御チャネルを有するものとして示されている。他の実施形態では、物理キャリアの各々は、そのグループ中の物理キャリアの各々に対して別々の制御チャネルを有し得る。例として、制御チャネルは、E P D C C H 制御チャネルであるものとして示されている。代替的な実施形態では、制御チャネルは、P D C C H または他のタイプの制御チャネルの形態をとり得る。
10

【0074】

[0110] 適切な数のブラインド復号を維持する（すなわち、異なる物理キャリアの制御チャネルの間で物理チャネルの制御リソースの同じセットを共有する）ための第2の技法の例が図6Aおよび/または図7に示されており、共有される制御リソースのセットはE P D C C H リソースの共有されるセットを含む。
20

【0075】

[0111] 適切な数のブラインド復号を維持するための（すなわち、第1の物理キャリアと第2の物理キャリアとの間のクロスキャリアスケジューリングに基づいて、第1の物理キャリアまたは第2の物理キャリアの少なくとも1つの上でのダウンリンク制御送信のために実行されるブラインド復号の数を制約する）ための第3の技法が、以下でさらに詳しく説明される。第3の技法は、異なるD C I サイズのもとでのブラインド復号の数を減らす際に、および/または誤った警告の確率（たとえば、特定の物理キャリアのためのダウンリンク制御送信として送信を誤って特定する確率）を下げるために有用であり得る。
30

【0076】

[0112] いくつかの場合、ダウンリンク制御送信のために実行されるブラインド復号の数は、第1の物理キャリアと第2の物理キャリアの少なくとも1つの上でのダウンリンク制御送信について、制約された数の復号候補を監視することによって、制約され得る。制約された数の復号候補は、第1の物理キャリアと第2の物理キャリアとの間のクロスキャリアスケジューリングに基づき得る。第1の物理キャリアまたは第2の物理キャリアの少なくとも1つの上でのダウンリンク制御送信のために実行されるブラインド復号の数は、さらに、または代替的に、第1の物理キャリアと第2の物理キャリアとの間のクロスキャリアスケジューリングに基づいてダウンリンク制御送信について制約された数のリソースセットを監視することによって、制約され得る。第1の物理キャリアまたは第2の物理キャリアの少なくとも1つの上でのダウンリンク制御送信のために実行されるブラインド復号の数は、さらに、または代替的に、第1の物理キャリアと第2の物理キャリアとの間のクロスキャリアスケジューリングに基づいて制約されたサイズを有する少なくとも1つのリソースセットを監視することによって、制約され得る。
40

【0077】

[0113] 図8は、第1の物理キャリア（たとえば、C C 1）および第2の物理キャリア（たとえば、C C 2）が第1の物理キャリアのためのダウンリンク制御送信について監視され得る、例800を示す。具体的には、C C 1 の第1のE P D C C H リソース810（たとえば、第1のリソースセット）または第2のE P D C C H リソース815（たとえば、第2のリソースセット）のいずれかが、所与のサブフレーム805におけるC C 1 上での
50

送信（たとえば、PDSCH送信）のためのダウンリンク制御送信を搬送することができる。代替的に、CC2のEPDCCHリソース825（たとえば、第2のEPDCCHリソース825またはCC2のリソースセット）が、所与のサブフレーム805におけるCC1上での送信（たとえば、PDSCH送信）のためのダウンリンク制御送信を搬送することができる。したがって、UEは、CC1の第1のEPDCCHリソース810と第2のEPDCCHリソース815の両方を監視することがあるが、CC1のためのダウンリンク制御送信についてはCC2の第2のEPDCCHリソース825しか監視しないことがある。所与のサブフレーム805において、UEは、CC1上でのPDSCH送信のためのダウンリンク制御送信がCC1の第1のEPDCCHリソース810、CC1の第2のEPDCCHリソース815、またはCC2の第2のEPDCCHリソース825を使用してスケジューリングされたことを知り得る。別のサブフレームにおいて、UEは、CC1のためのダウンリンク制御送信が前のサブフレームと同じまたは異なるEPDCCHリソースを使用してスケジューリングされたことを知り得る。いくつかの場合、ダウンリンク制御送信が搬送されるEPDCCHリソース810、815、または810の識別情報は、CCAがCC1および／もしくはCC2に対して成功したかどうか、ならびに／または、CC1および／もしくはCC2と関連付けられる干渉のレベルに依存し得る。
10

【0078】

[0114]いくつかの場合、第1の物理キャリアおよび／または第2の物理キャリアはまた、第2の物理キャリアのためのダウンリンク制御送信について監視され得る。たとえば、CC1の第2のEPDCCHリソース815が、所与のサブフレーム805におけるCC2上での送信（たとえば、PDSCH送信）のためのダウンリンク制御送信を搬送することができる。代替的に、CC2の第1のEPDCCHリソース820または第2のEPDCCHリソース825が、所与のサブフレーム805におけるCC2上での送信（たとえば、PDSCH送信）のためのダウンリンク制御送信を搬送することができる。したがって、UEは、CC2のためのダウンリンク制御送信について、第1の物理キャリアと第2の物理キャリアの両方を監視することができる。
20

【0079】

[0115]いくつかの場合、EPDCCHリソース660、665、670、および／または675はPDCCHリソースであり得る。

【0080】

[0116]適切な数のブラインド復号を維持する（すなわち、ダウンリンク制御送信が異なる物理キャリア上での送信をスケジューリングするために使用されるとき、第1の物理キャリアまたは第2の物理キャリアの少なくとも1つと関連付けられる可能なDCIフォーマットのセットおよび／または可能なDCIサイズのセットを制約する）ための第4の技法の例も、図8を参照して説明され得る。たとえば、UEは、ダウンリンクグラントとアップリンクグラントの両方と関連付けられるDCI（たとえば、DCIフォーマット1A、2D、0、および4）についてはCC1を監視し得るが、アップリンクグラントと関連付けられるDCI（たとえば、DCIフォーマット0および4）についてはCC2しか監視しないことがあり、DCIフォーマット1Aおよび2Dと関連付けられるDCIについてはCC2を監視するのを控え得る。別の例では、UEは、MIMOと関連付けられる（または関連付けられない）DCIフォーマットを伴うCC1および／またはCC2だけを監視し得る。このようにして、ブラインド復号の数は、別個のDCIサイズがあっても制約され得る。同じDCIサイズが存在しても、この制約は誤った警告の確率を下げるのを助け得る。ブラインド復号の数はさらに、たとえばUEがSPSによって構成されないときにDCIフォーマット1Aと関連付けられるDCIについてCC1だけを監視することによって、UEがSPSによって構成されないとき、制約され得る。
40

【0081】

[0117]LTE/LTE-Aシステムのようなワイヤレス通信システムでは、UEは、場合によっては、システム情報ブロードキャストについて一次コンポーネントキャリア（PCC）を監視し、および／またはシステム情報を搬送する専用のシグナリングを受信する
50

ことがある。いくつかの場合、UEは、少なくとも1つの二次コンポーネントキャリア(SCC)を通じて送信または受信する前に、PCCおよび/または専用のシグナリングを介してシステム情報を受信することが必要であり得る。しかしながら、PCCの使用がCCAを条件とする場合、システム情報の配信は遅延を受けることがある(しかし、SCCシステム情報はそれでも、専用のシグナリングを使用してSCC-PDSCHによって配信され得る)。

【0082】

[0118]別の物理キャリア上でのCCAの失敗にもかかわらず(たとえば、図5を参照して説明されたCCAの失敗のようなCCAの失敗にもかかわらず)1つまたは複数の物理キャリア(たとえば、1つまたは複数のCC)のためのシステム情報の受信を可能にするために、物理キャリアのためのシステム情報が専用のシグナリングを介して送受信されてよく、および/または、クロスキャリアシステム情報ブロードキャストが有効にされてよい。

10

【0083】

[0119]いくつかの場合、専用のシグナリングを介したシステム情報の送受信は、物理キャリアの共有データチャネル(たとえば、PDSCH)を通じた専用のシグナリングを介して物理キャリア(たとえば、PCCまたはSCC)のためのシステム情報を送信することによって、提供され得る。UEは次いで、物理キャリアの共有データチャネルを監視し、物理キャリアの共有データチャネルを通じた専用のシグナリングを介して物理キャリアのためのシステム情報を受信することができる。

20

【0084】

[0120]いくつかの場合、UEは、専用のシグナリングのためにどの物理キャリアを使用するかを決定するために、過去のCCAの成績またはシステム情報の配信の履歴を監視することができる。たとえば、物理キャリア(たとえば、PCCまたはSCC)のCCAの成績が1つまたは複数のCCAの失敗(たとえば、最近のCCAの失敗)と関連付けられるとき、別の物理キャリア(たとえば、PCCまたはSCCの他方)の共有データチャネルがシステム情報の専用のシグナリングのために使用されてよく、他の物理キャリアの共有データチャネルが、第2の物理キャリアのためのシステム情報について監視されてよい。

【0085】

30

[0121]クロスキャリアシステム情報ブロードキャストは、キャリアグループ中の他の物理キャリアの各々を通じた、キャリアグループ中のある数の物理キャリアの各々のためのシステム情報のブロードキャストである。したがって、第1の物理キャリアのためのシステム情報ブロードキャストは、第1の物理キャリアと第2の物理キャリアの両方を通じて、場合によってはキャリアグループ中の他の物理キャリアを通じてブロードキャストされてよい。

【0086】

[0122]クロスキャリアシステム情報ブロードキャストは、すべての物理キャリアに対して、または特定のキャリアグループ中の物理キャリアのすべてに対して(たとえば、図7を参照して説明されたキャリアグループの一方または両方にに対してなど、グループごとに)有効にされ得る。いくつかの場合、キャリアグループ内の物理キャリアは、少なくとも1つのPCCと少なくとも1つのSCCとを含み得る。いくつかの場合、システム情報ブロードキャストは、物理ブロードキャストチャネル(たとえば、PBCH)を通じて送信され得る。

40

【0087】

[0123]たとえば図6Aおよび/または図6Bを参照して説明されたように、1つまたは2つのリソースセットがダウンリンク制御送信またはDCIのための共通探索空間(CSS)として使用されるとき、1つまたは2つのリソースセットのサイズの組合せは限られていることがある。たとえば、1つまたは2つのリソースセットのサイズは、一方のリソースセットが4個の物理リソースブロック(PRB)ペアを含み他方のリソースセットが

50

8つのPRBペアを含む組合せのような、1つの固定された組合せに限られていることがある。いくつかの場合、CSSのリソースセットまたはPRBペアの位置（たとえば、周波数位置）は、少なくとも1つのリソースセットを使用して情報を送信するセルのセル識別子（ID）に基づき得る。たとえば、20メガヘルツ（MHz）システムの周波数インターリープされた構造では、4個のPRBペアがPRBインデックス0、30、60、および90に配置されてよく、8つのPRBペアが第1のセルIDに対してPRBインデックス1、13、25、37、55、67、79、および91に（中間の6個のPRBは避けられる）、第2のセルIDに対してPRBインデックス2、14、26、38、56、68、80、および92に配置されてよい。周波数ダイバーシティを利用し、LTEの80%の占有帯域幅の閾値を満たすために、PRBペアの周波数位置は、所与の帯域幅の少なくとも端を占有し得る。10

【0088】

[0124]いくつかの場合、CSSとして使用されるリソースセットのサイズおよび位置はUEに示され得る。たとえば、サイズおよび位置は、EPBCHを介してUEにブロードキャストされ得る。代替的に、UEは、リソースセットのサイズと位置とを決定するために、ある数のブラインド復号を実行することができる。

【0089】

[0125]いくつかの場合、EPDCCH（またはPDCCH）の容量を扱うためのCSSおよびUSSリソースセットと、CSSおよびUSSの中のUEによって監視されるリソースセットの総数との間には、相互作用があり得る。たとえば、3つ以上のEPDCCHリソースセットがUEごとにサポートされてよく、リソースセットごとに最大で8つのPRBペアがある。この例では、第1のリソースセットはCSSの一部であってよく、第2および第3のリソースセットはUSSの一部であってよい。第1のリソースセットは、ユニキャストトラフィックとともに他のトラフィックを搬送することができる。第2の例では、2つのEPDCCHリソースセットがUEごとにサポートされてよく、少なくとも1つのリソースセットは8つよりも多くのPRBペアを有する。この例では、第1のリソースセットはCSSの一部であってよく、第2のリソースセットはUSSの一部であってよい。第1のリソースセットは最大で8つのPRBペア（たとえば、2個、4個、または8つのPRBペア）を含んでよく、第2のリソースセットは最大で16個のPRBペア（たとえば、2個、4個、8つ、または16個のPRBペア）を含んでよい。代替的に、およびさらなる例として、第1のリソースセットおよび第2のリソースセットは各々、最大で16個のPRBペアまたは最大で12個のPRBペアを含み得る。第3の例では、EPDCCHリソースセットの数はシステム帯域幅に依存し得る。この例では、最大で8つのPRBペアを各々有する2つのリソースセットが、10MHz以下のシステム帯域幅に対して維持されてよく、10MHzを超えるシステム帯域幅に対しては、この段落の最初の2つの例を参照して説明されたように構成される2つまたは3つのリソースセットが維持されてよい。2030

【0090】

[0126]UEの観点からは、先行する段落において説明されたリソースセットの数を仮定すると、UEは、1つのCSS EPDCCHリソースセットと最大で2つのUSS EPDCCHリソースセットとを監視することができ、または、最大で2つのCSS EPDCCHリソースセットと最大で2つのUSS EPDCCHリソースセットとを監視することができる。UEのためのCSSリソースセットおよびUSSリソースセットは、別々であってよく、または一緒にあってよい。後者の場合、先行する段落において説明されたリソースセットの数を仮定すると、UEは、1つのCSS+USS EPDCCHリソースセットと最大で1つのUSS EPDCCHリソースセットとを監視することができる。代替的に、UEは、2つのCSS+USS EPDCCHリソースセットを監視することができる。CSS EPDCCHリソースセットおよびUSS EPDCCHリソースセットは、部分的に重複することがあり、または完全に重複することがある。40

【0091】

[0127] 図 9 A は、重複しない CSS リソースセットと USS リソースセットの例 900 を示す。具体的には、CSS リソースセットはある周波数帯域のバンド 910 と、920 と、930 と、940 とを占有し、第 1 の USS リソースセットはその周波数帯域のバンド 915 と 935 とを占有し、第 2 の USS リソースセットはその周波数帯域のバンド 905 と 925 とを占有する。対照的に、図 9 B は、完全に重複した CSS リソースセットと USS リソースセットの例 950 を示す。具体的には、CSS リソースセットおよび第 1 の USS リソースセットはある周波数帯域のバンド 955 と、965 と、970 と、980 とを占有し、第 2 の USS リソースセットはその周波数帯域のバンド 960 と 975 とを占有する。例 900 および 950 では、すべての UE が CSS リソースセットを監視し得るが、異なる UE は異なる UE リソースセットを監視し得る。

10

【0092】

[0128] LTE / LTE - A システムでは、アップリンクグラントの中のダウンロード割当てインデックス (DAI) は、所与の関連付けセット内でスケジューリングされるダウンリンクサブフレームの総数を示し得る。関連付けセットは、所与のアップリンクサブフレームからの確認応答 (ACK) / 否定確認応答 (NACK) フィードバックを要求するダウンリンクサブフレームのセットである。DAI は、関連付け (association) セットのための 1 つまたは複数のダウンリンクグラントを UE が逃したかどうかを検出する際に、UE を助け得る。物理キャリアがクロススケジューリングされ、送信デバイスが共有スペクトラム中の物理キャリアへのアクセス権をめぐって争う、システム (たとえば、免許不要スペクトラムおよび / または共有スペクトラムの LTE / LTE - A システム) では、所与の物理キャリアのために基地局によって実行される、CCA、または ECCA 動作の一部としての CCA が成功したかどうかを UE に示すことが有用であり得る。したがって、いくつかの場合、基地局は、共有スペクトラムの第 1 の物理キャリアを通じて、共有スペクトラムの第 2 の物理キャリアのために基地局によって実行された CCA が成功したかどうかの指示を UE に送信することができる。

20

【0093】

[0129] 物理キャリアのために基地局によって実行された CCA が成功したかどうかの基地局の指示は、明示的または暗黙的であり得る。たとえば、特定の物理キャリアのために基地局によって実行された CCA が成功したかどうかの明示的な指示は、別の物理キャリアと関連付けられるアップリンクグラント、ブロードキャスト信号、または UE 固有信号の 1 ビットによって与えられる指示を含み得る。特定の物理キャリアのために基地局によって実行された CCA が成功したかどうかの暗黙的な指示は、たとえば、別の物理キャリアを使用して送信されるアップリンクグラントと関連付けられる DAI を含み得る (たとえば、CCA が失敗するとき、2 ビットの DAI は、CCA が失敗した物理キャリアの関連付けセットのためにダウンリンクサブフレームがスケジューリングされないことを示すために、バイナリ 11 に設定され得る)。いくつかの例では、チャネルが利用可能であることを CCA が示す場合、CCA を含むフレーム中の参照信号に基づいて、CSI が測定および / または報告され得る。いくつかの場合、チャネルが利用可能ではないことを CCA が示す場合、CSI は前のフレームに基づいて測定および / もしくは報告されてよく、または CCA を含むそのフレームに対しては省略されてよい。

30

【0094】

[0130] UE は、2 つ以上の物理キャリアのための ACK / NACK 情報を搬送するよう構成されるアップリンクサブフレームの中の全体の ACK / NACK ペイロードサイズを決定するために、物理キャリアのために実行された CCA が成功したかどうかの指示を使用することができる。たとえば、UE が 5 つの物理キャリアを使用するように構成されるが、基地局によって実行された CCA がそれらの物理キャリアのうちの 3 つだけに対して成功する場合、5 つの物理キャリアのための情報に確認応答 / 否定確認応答するように構成されるアップリンクサブフレーム中の ACK / NACK ペイロードサイズは、CCA が成功した 3 つの物理キャリアのための ACK / NACK 情報に基づいて決定され得る。

40

【0095】

50

[0131]図10は、物理キャリアCC1～CC5のためのCCA成功の指示の例1000プロードキャストを示す。具体的には、各物理キャリアはN-1個のビットのセットを搬送することができ、NはCCA成功の指示が送信されている物理キャリアのグループ中の物理キャリアの数である。例1000では、N=5であるので、各物理キャリアは、グループ中の他の物理キャリアのために実行されるCCAの成功または失敗を示すための4ビットを含み得る。各ビットは、物理キャリアのそれぞれ1つに対してCCAが成功したときに論理「1」をとることができ、物理キャリアのそれぞれ1つに対してCAが失敗したときに論理「0」をとることができる。4ビットのセットが搬送される物理キャリアのためにビットが含まれる必要はなく、それは、4ビットのセットを搬送する物理キャリアのためのCCAの成功は暗黙的に知られているからである。図10に示される例1000では、CCAは、物理キャリアCC1、CC2、およびCC4に対して成功するので、関連するCCAの成功と失敗とを示すN-1ビットのセット1005、1010、または1015は、物理キャリアCC1、CC2、およびCC4の各々を通じて送信される。N-1ビットのそれぞれのセットは、CCAが実行される各サブフレームに対して提供され得る。

【0096】

[0132]免許不要スペクトラムにおいて、チャネルに対する規定された占有帯域幅の閾値があり得る。占有帯域幅の閾値は、規制当局（たとえば、連邦通信委員会）によって課され得る。占有帯域幅は、0.5%のエネルギーから99.5%のエネルギーまでの周波数スイープ(sweep)として定義される。占有帯域幅の閾値は、たとえば、占有帯域幅がノミナルの帯域幅の80%以上である必要があることを示し得る。限られた数のUEだけがダウンリンク送信のためにスケジューリングされ、それらの対応するダウンリンク送信が占有帯域幅の閾値に従ってダウンリンクシステム帯域幅を埋めないとき、占有帯域幅の閾値を満たすために、フレーム中の少なくとも1つの免許不要リソースを通じてフィラー信号が送信され得る。いくつかの場合、フィラー信号は、チャネル使用ビーコン信号(CUBS)のような所定のシーケンスを含み得る。

【0097】

[0133]他の実施形態では、占有帯域幅の閾値を満たせないことは、フレームのための占有帯域幅の閾値を満たすようにフレームを通じて送信される少なくとも1つのチャネルの帯域幅を増やすことによって、解消され得る。たとえば、トランスポートブロックサイズが多数のリソースを占有するように増やされ得るように、変調次数(modulation order)またはコードレートが下げられ得る。

【0098】

[0134]他の実施形態では、占有帯域幅の閾値を満たせないことは、少なくとも1つのUEに探索空間リソース（たとえば、追加の探索空間リソース）を割り振ることによって解消され得る。

【0099】

[0135]いくつかの場合、拡張／増強物理制御フォーマットインジケータチャネル(EPCFICH)が、物理キャリアのブロードキャスト復号の一部としてブロードキャストされ得る。EPCFICHの一部分が、制御フォーマットインジケータ値を搬送するために使用され得る。制御フォーマットインジケータ値は、物理キャリアを通じたダウンリンク送信のために基地局によって使用されるであろうフレームのサブフレームの数を決定するために使用され得る。いくつかの場合、追加のビットなどを通じて、CUBSは、送信のために使用されるべきサブフレームの数を示すために使用され得る。いくつかの場合、物理キャリアを通じたダウンリンク送信のために基地局によって使用されるであろうフレームのサブフレームの数は、1)UEのスリープスケジュールを決定するために、または2)ACK/NACK送信をスケジューリングするために、UEによって使用され得る。

【0100】

[0136]例として、EPCFICHは、フレームの最初のサブフレームの間に送受信されてよく、いくつかの場合、フレームの最初のサブフレームの最初のシンボルにおいて送受

10

20

30

40

50

信されてよい。代替的に、E P C F I C Hは、フレームの最後のサブフレームの最後のシンボルの間に送受信され得る。後者は、どれだけのダウンリンクサブフレームを基地局が送信するかを基地局が先驗的に知らないとき、送信の終わりまたは送信されるべき最後のサブフレームを示すのに有用であり得る。さらに、C U B S信号は、送信の終わりを示すために、送信の終わりにおいて、または次のサブフレームの最初のシンボルのような次のサブフレームにおいて送信され得る。

【0101】

[0137]制御フォーマットインジケータ値のビット幅は、フレームの構造に基づき得る。たとえば、フレームがN個のダウンリンクサブフレームを有する場合、 $\log_2(N)$ 個のビットは、フレーム中の任意のあり得る数のスケジューリングされたダウンリンクサブフレームを基地局がUEに通知することを可能にする。10

【0102】

[0138]図11は、それぞれの周期的なゲーティング間隔（またはフレーム）n、n+1、およびn+2の間の、制御フォーマットインジケータ値1105、1110、および1115の例示的な送信1100を示す。001という制御フォーマットインジケータ値は、基地局がフレームの最初のサブフレームにダウンリンクサブフレームをスケジューリングしたことを示すことができ、010という制御フォーマットインジケータ値は、基地局がフレームの最初のサブフレームおよび2番目のサブフレームにダウンリンクサブフレームをスケジューリングしたことを示すことができ、以下同様である。

【0103】

[0139]図12A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1215のブロック図1200を示す。いくつかの実施形態では、装置1215は、図1、図2A、および/または図2Bを参照して説明されたUE115および/または215の1つまたは複数の1つまたは複数の態様の例であり得る。装置1215はまた、プロセッサであってよい。装置1215は、受信機モジュール1210、通信管理モジュール1220、および/または送信機モジュール1230を含み得る。これらのコンポーネントの各々は互いに通信していることがある。20

【0104】

[0140]デバイス1215のコンポーネントは、ハードウェアにおいて適用可能な機能の一部またはすべて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）を使用して、個々にまたは集合的に実装され得る。代替的には、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、当技術分野において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、ストラクチャード/プラットフォームASIC、フィールドプログラマブルゲートアレイ（FPGA）、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また、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、メモリ内に具現化される命令によって実装され得る。30

【0105】

[0141]いくつかの実施形態では、受信機モジュール1210は、第1の無線周波数スペクトラムバンドおよび/または第2の無線周波数スペクトラムバンドの中で送信を受信するように動作可能な高周波（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。いくつかの場合、第1の無線周波数スペクトラムバンドは免許無線周波数スペクトラムバンド（たとえば、LTE/LTE-A無線周波数スペクトラムバンド）であってよく、および/または、第2の無線周波数スペクトラムバンドは免許不要無線周波数スペクトラムバンドであってよい。受信機モジュール1210は、図1、図2A、および/または図2Bを参照して説明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のような、第1の無線周波数スペクトラムバンドおよび/または第2の無線周波数スペクトラムバンド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）を通じて様々なタイプのデータおよ40

び / または制御信号（すなわち、送信）を受信するために使用され得る。

【0106】

[0142]いくつかの実施形態では、送信機モジュール1230は、第1の無線周波数スペクトラムバンドおよび / または第2の無線周波数スペクトラムバンドにおいて送信するように動作可能なRF送信機のような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1230は、図1、図2A、および / または図2Bを参照して説明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のような、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）を通じて様々なタイプのデータおよび / または制御信号（すなわち、送信）を送信するために使用され得る。10

【0107】

[0143]いくつかの実施形態では、通信管理モジュール1220は、第1の無線周波数スペクトラムバンドおよび / または第2の無線周波数スペクトラムバンドを通じた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1220は、第1の無線周波数スペクトラムバンドと第2の無線周波数スペクトラムバンドとを使用する補助ダウンリンクモードおよび / もしくはキャリアアグリゲーションモードで、ならびに / または、第2の無線周波数スペクトラムバンドを使用するスタンダードアロン動作モードで、ワイヤレス通信を管理するために使用され得る。いくつかの場合、通信管理モジュール1220は、装置1215がダウンリンク制御送信を受信できるある数の物理キャリアのためのダウンリンク制御情報を管理することができる。ダウンリンク制御情報は、たとえば、ある数の物理キャリアのための同一キャリアまたはクロスキャリアスケジューリング情報、システム情報、CCAが特定の物理キャリアに対して成功したかどうかのインジケータ、および / または制御状態インジケータ値を含み得る。20

【0108】

[0144]図12B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1255のブロック図1250を示す。いくつかの実施形態では、装置1255は、図12Aを参照して説明された装置1215、ならびに / または、図1、図2A、および / もしくは図2Bを参照して説明されたUE115および / もしくは215の1つまたは複数の1つまたは複数の態様の例であり得る。装置1255はまた、プロセッサであつてよい。装置1255は、受信機モジュール1260、通信管理モジュール1265、および / または送信機モジュール1270を含み得る。これらのコンポーネントの各々は互いに通信していることがある。30

【0109】

[0145]装置1255のコンポーネントは、個別にまたは集合的に、ハードウェア中の適用可能な機能の一部またはすべてを実行するように適応された1つまたは複数のASICを使用して実装され得る。代替的には、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、ストラクチャード / 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また、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、メモリ内に具現化される命令によって実装され得る。40

【0110】

[0146]いくつかの実施形態では、受信機モジュール1260は、第1の無線周波数スペクトラムバンドおよび / または第2の無線周波数スペクトラムバンドの中で送信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。いくつかの場合、第1の無線周波数スペクトラムバンドは免許無線周波数スペクトラムバンド（たとえば、LTE / LTE-A無線周波数スペクトラムバンド）であつてよく、および / または、第2の無線周波数スペクトラムバンドは免許不要無線周波数スペクトラムバンドであつてよい。RF受信機は、第1の無線周波数スペクトラムバンドおよび第2の無線50

周波数スペクトラムバンドのための別々の受信機を含み得る。いくつかの場合、別々の受信機は、第1の無線周波数スペクトラムバンドを通じて通信するための第1の免許スペクトラムモジュール1262、および第2の無線周波数スペクトラムバンドを通じて通信するための第1の免許不要スペクトラムモジュール1264という形態をとり得る。第1の免許スペクトラムモジュール1262および／または第1の免許不要スペクトラムモジュール1264を含む受信機モジュール1260は、図1、図2A、および／または図2Bを参照して説明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のような、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）を通じて、様々なタイプのデータおよび／または制御信号（すなわち、送信）を受信するために使用され得る。

10

【0111】

[0147]いくつかの実施形態では、送信機モジュール1270は、第1の無線周波数スペクトラムバンドおよび／または第2の無線周波数スペクトラムバンドにおいて送信するように動作可能なRF送信機のような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の無線周波数スペクトラムバンドおよび第2の無線周波数スペクトラムバンドのための別々の送信機を含み得る。いくつかの場合、別々の送信機は、第1の無線周波数スペクトラムバンドを通じて通信するための第2の免許スペクトラムモジュール1272、および第2の無線周波数スペクトラムバンドを通じて通信するための第2の免許不要スペクトラムモジュール1274という形態をとり得る。第2の免許スペクトラムモジュール1272および／または第2の免許不要スペクトラムモジュール1274を含む送信機モジュール1270は、図1、図2A、および／または図2Bを参照して説明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のような、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）を通じて、様々なタイプのデータおよび／または制御信号（すなわち、送信）を送信するために使用され得る。

20

【0112】

[0148]いくつかの実施形態では、通信管理モジュール1265は、図12Aを参照して説明された通信管理モジュール1220の1つまたは複数の態様の例であってよく、ダウンリンク制御管理モジュール1275、CCA成功指示管理モジュール1280、占有帯域幅管理モジュール1285、および／または制御フォーマットインジケータ値管理モジュール1290を含んでよい。

30

【0113】

[0149]いくつかの実施形態では、ダウンリンク制御管理モジュール1275は、たとえば図6Aおよび／または図6Bを参照して説明されたように、共有スペクトラムにおいて事業者によって使用される少なくとも第1の物理キャリアと第2の物理キャリアとを特定するために、ならびに、第1の物理キャリアのためのダウンリンク制御送信について第1の物理キャリアと第2の物理キャリアの両方を監視するために、使用され得る。いくつかの場合、ダウンリンク制御管理モジュール1275は、チャネルが利用可能かどうかの指示を、CCA成功指示管理モジュール1280から受信することができる。いくつかの例では、チャネルが利用可能であるという指示が受信される場合、ダウンリンク制御管理モジュール1275は、CCAを含むフレーム中の参照信号などに基づいて、アップリンクサブフレーム中の第2の物理レイヤのためのCSIフィードバックのようなCSIを測定および／または報告することができる。いくつかの例では、チャネルが利用可能ではないという指示が受信される場合、ダウンリンク制御管理モジュール1275は、前のフレームに基づいてCSIを測定および／または報告することができ、またはそのフレームのためのCSIを省略することができる。

40

【0114】

[0150]いくつかの実施形態では、CCA成功指示管理モジュール1280は、免許不要スペクトラムまたは共有スペクトラムのような共有スペクトラムの第1の物理キャリアを通じて、基地局によって実行されたCCA、またはECCA動作の一部としてのCCAが

50

共有スペクトラムの第2の物理キャリアに対して成功したかどうかの指示を受信するために、使用され得る。

【0115】

[0151]いくつかの実施形態では、占有帯域幅管理モジュール1285は、フレームのためにスケジューリングされる送信の全体のセットがそのフレームのための占有帯域幅の閾値を満たすかどうかを決定するために使用され得る。満たさない場合、占有帯域幅管理モジュール1285は、その決定に基づいて、フレーム中の少なくとも1つのスケジューリングされていないリソースを通じてフィラー信号を送信することができる。

【0116】

[0152]いくつかの実施形態では、制御フォーマットインジケータ値管理モジュール1290は、共有スペクトラム中の物理キャリアを通じて、フレームのための制御フォーマットインジケータ値を受信することができる。制御フォーマットインジケータ値に基づいて、制御フォーマットインジケータ値管理モジュール1290は、物理キャリアを通じたダウンリンク送信のために基地局によって使用されるべきフレームのサブフレームの数を決定することができる。10

【0117】

[0153]図13A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ダウンリンク制御管理モジュール1305のブロック図1300を示す。ダウンリンク制御管理モジュール1305は、図12Bを参照して説明されたダウンリンク制御管理モジュール1275の1つまたは複数の態様の例であり得る。ダウンリンク制御管理モジュール1305は、キャリア特定モジュール1310、キャリア監視モジュール1315、復号制約モジュール1320、復号モジュール1325、および/またはシステム情報処理モジュール1330を含み得る。20

【0118】

[0154]ダウンリンク制御管理モジュール1305のコンポーネントは、個別にまたは集合的に、ハードウェア中の適用可能な機能の一部またはすべてを実行するように適応された1つまたは複数のASICを使用して実装され得る。代替的には、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、ストラクチャード/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また、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、メモリ内に具現化される命令によって実装され得る。30

【0119】

[0155]いくつかの実施形態では、キャリア特定モジュール1310は、共有スペクトラムまたは免許不要スペクトラムにおいて事業者によって使用される少なくとも第1の物理キャリアと第2の物理キャリアとを特定するために使用され得る。

【0120】

[0156]いくつかの実施形態では、第1の物理キャリアまたは第2の物理キャリアの少なくとも1つは、たとえば図6Aおよび/または図6Bを参照して説明されたように、異なる物理キャリアのための制御チャネルを含み得る。他の実施形態では、第1の物理キャリアまたは第2の物理キャリアの少なくとも1つは、たとえば図6Aを参照して説明されたように、複数の異なる物理キャリアのための制御チャネルを含み得る。40

【0121】

[0157]いくつかの実施形態では、少なくとも第1の物理キャリアおよび第2の物理キャリアは、可能なDCIフォーマットの共通のセットおよび/または可能なDCIサイズの共通のセットと関連付けられ得る。

【0122】

[0158]いくつかの場合、第1の物理キャリアまたは第2の物理キャリアの少なくとも150

つは一次コンポーネントキャリアを含んでよく、第1の物理キャリアまたは第2の物理キャリアの他方は二次コンポーネントキャリアを含んでよい。

【0123】

[0159]いくつかの実施形態では、キャリア監視モジュール1315は、第1の物理キャリアのためのダウンリンク制御送信について、キャリア特定モジュール1310によって特定される第1の物理キャリアと第2の物理キャリアの両方を監視するために使用され得る。いくつかの場合、キャリア監視モジュール1315はまた、第2の物理キャリアのためのダウンリンク制御送信について、第1の物理キャリアと第2の物理キャリアとを監視することができる。

【0124】

[0160]いくつかの実施形態では、ダウンリンク制御送信について第1の物理キャリアと第2の物理キャリアとを監視することは、少なくとも第1のDCIフォーマットについて第1の物理キャリアを、少なくとも第2のDCIフォーマットについて第2の物理キャリアを監視することを含み得る。第1のDCIフォーマットは第2のDCIフォーマットとは異なり得る。

【0125】

[0161]いくつかの実施形態では、ダウンリンク制御送信について第1の物理キャリアと第2の物理キャリアとを監視することは、少なくとも第1のDCIサイズについて第1の物理キャリアを、少なくとも第2のDCIサイズについて第2の物理キャリアを監視することを含み得る。第1のDCIサイズは第2のDCIサイズとは異なり得る。

10

【0126】

[0162]いくつかの実施形態では、ダウンリンク制御送信について第1の物理キャリアと第2の物理キャリアとを監視することは、第2の物理キャリアの監視を第1の物理キャリアのためのアップリンクグラントと関連付けられるDCIに制約することを含み得る。いくつかの場合、ダウンリンク制御送信について第1の物理キャリアと第2の物理キャリアとを監視することはさらに、1) 第1の物理キャリアのためのダウンリンクグラントと関連付けられる少なくとも第1のDCIフォーマットについて第1の物理キャリアを監視し、第1の物理キャリアのためのアップリンクグラントと関連付けられる少なくとも第2のDCIフォーマットを監視することと、2) 第1の物理キャリアのためのアップリンクグラントと関連付けられる少なくとも第2のDCIフォーマットについて第2の物理キャリアを監視することとを含み得る。いくつかの場合、方法1700は、第1の物理キャリアのためのダウンリンクグラントと関連付けられる少なくとも第1のDCIフォーマットについて第2の物理キャリアを監視するのを控えることを含み得る。第1の物理キャリアのためのダウンリンクグラントと関連付けられる第1のDCIフォーマットは、第1の物理キャリアのためのアップリンクグラントと関連付けられる第2のDCIフォーマットとは異なり得る。この段落において説明される動作の例が、図8を参照して説明される。

20

【0127】

[0163]いくつかの実施形態では、ダウンリンク制御送信について第1の物理キャリアと第2の物理キャリアとを監視することは、クロスキャリアスケジューリングに基づいて、第1の物理キャリアまたは第2の物理キャリアの少なくとも1つの上のダウンリンク制御送信について、制約された数の復号候補を監視することを含み得る。

30

【0128】

[0164]いくつかの実施形態では、ダウンリンク制御送信について第1の物理キャリアと第2の物理キャリアとを監視することは、クロスキャリアスケジューリングに基づいて、ダウンリンク制御送信について制約された数のリソースセットを監視することを含み得る。

40

【0129】

[0165]いくつかの実施形態では、ダウンリンク制御送信について第1の物理キャリアと第2の物理キャリアとを監視することは、クロスキャリアスケジューリングに基づいて、制約されたサイズを含む少なくとも1つのリソースセットを監視することを含み得る。

50

【0130】

[0166]いくつかの実施形態では、監視することは、たとえば図9Aおよび/または図9Bを参照して説明されたように、少なくとも1つのリソースセットを含むCSSを監視することを含み得る。いくつかの実施形態では、CSSの少なくとも1つのリソースセットは、たとえば図9Aを参照して説明されたように、USSとは別であり得る。他の実施形態では、CSSの少なくとも1つのリソースセットは、少なくとも部分的にUSSと重複し得る。いくつかの場合、その少なくとも部分的な重複は、たとえば図9Bを参照して説明されたように、完全な重複であつてよい。

【0131】

[0167]いくつかの実施形態では、CSSおよびUSSのためにUEによって監視されるリソースセットの総数が制約され得る。 10

【0132】

[0168]いくつかの実施形態では、少なくとも1つのリソースセットのリソースの1つまたは複数の位置は、少なくとも1つのリソースセットを使用して情報を送信するセルのセルIDに基づき得る。

【0133】

[0169]いくつかの実施形態では、キャリア監視モジュール1315は、第1の物理キャリアのためのシステム情報について第1の物理キャリアの共有データチャネル（たとえば、PDSCH）を監視することができる。いくつかの実施形態では、第1の物理キャリアの共有データチャネルは、第2の物理キャリアと関連付けられるCCAの失敗に応答して、第1の物理キャリアのためのシステム情報について監視され得る。 20

【0134】

[0170]いくつかの実施形態では、復号制約モジュール1320が、第1の物理キャリアと第2の物理キャリアとの間のクロスキャリアスケジューリングに基づいて、第1の物理キャリアまたは第2の物理キャリアの少なくとも1つの上でのダウンリンク制御送信のために実行されるブラインド復号の数を制約するために使用され得る。

【0135】

[0171]いくつかの実施形態では、復号モジュール1325が、第1の物理キャリアまたは第2の物理キャリアの少なくとも1つの上でのダウンリンク制御送信のためにある数のブラインド復号を実行するために使用され得る。いくつかの場合、復号モジュール1325によって実行されるブラインド復号の数は、ある数の要因に基づいて制約され得る。いくつかの場合、ダウンリンク制御送信は、可能なDCIフォーマットの共通のセットおよび/またはDCIサイズの共通のセットに基づいて、第1の物理キャリアまたは第2の物理キャリアについてブラインド復号され得る。 30

【0136】

[0172]いくつかの実施形態では、システム情報処理モジュール1330は、ある数の物理キャリアのためのシステム情報を受信するために使用され得る。いくつかの場合、例として、システム情報処理モジュール1330は、第1の物理キャリアの共有データチャネルを通じた専用のシグナリングを介して、第1の物理キャリアのためのシステム情報を受信することができる。いくつかの場合、さらなる例として、システム情報プロードキャストは、第1の物理キャリアと第2の物理キャリアの各々の物理プロードキャストチャネルを通じて、第1の物理キャリアのために受信され得る。 40

【0137】

[0173]図13B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CCA成功指示管理モジュール1340のブロック図1335を示す。CCA成功指示管理モジュール1340は、図12Bを参照して説明されたCCA成功指示管理モジュール1280の1つまたは複数の態様の例であり得る。CCA成功指示管理モジュール1340は、CCA成功指示受信モジュール1345および/またはACK/NACKペイロードサイズ決定モジュール1350を含み得る。

【0138】

[0174] C C A 成功指示管理モジュール 1340 のコンポーネントは、個別にまたは集合的に、ハードウェア中の適用可能な機能の一部またはすべてを実行するように適応された 1つまたは複数の A S I C を使用して実装され得る。代替的には、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、ストラクチャード / プラットフォーム A S I C 、 F P G A 、および他のセミカスタム I C ）が使用され得る。各ユニットの機能はまた、全体的または部分的に、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、メモリ内に具現化される命令によって実装され得る。

10

【 0 1 3 9 】

[0175] いくつかの実施形態では、C C A 成功指示受信モジュール 1345 は、共有スペクトラムの第 1 の物理キャリアを通じて、基地局によって実行された C C A 、または E C C A 動作の一部としての C C A が共有スペクトラムの第 2 の物理キャリアに対して成功したかどうかの指示を受信するために、使用され得る。

【 0 1 4 0 】

[0176] いくつかの実施形態では、第 2 の物理キャリアのためのアップリンクグラントは第 1 の物理キャリアを通じて受信されてよく、基地局によって実行された C C A が成功したかどうかの指示は、アップリンクグラントの一部として C C A 成功指示受信モジュール 1345 によって受信され得る。他の実施形態では、基地局によって実行された C C A が成功したかどうかの指示を含む信号は、第 1 の物理キャリアを通じて送信されるプロードキャスト信号または U E 固有信号の少なくとも 1 つを介して受信され得る。さらに他の実施形態では、ダウンリンク割当てインデックスが、第 1 の物理キャリアを通じて C C A 成功指示受信モジュール 1345 によって受信されてよく、第 2 の物理キャリアのための C C A が成功したかどうかの指示は、ダウンリンク割当てインデックスにおいて暗黙的であつてよい。

20

【 0 1 4 1 】

[0177] いくつかの実施形態では、A C K / N A C K ペイロードサイズ決定モジュール 1350 が、物理キャリアのための C C A が成功したかどうかの指示に基づいて、アップリンクサブフレーム中の全体の A C K / N A C K ペイロードサイズを決定するために使用され得る。

30

【 0 1 4 2 】

[0178] 図 13C 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占有帯域幅管理モジュール 1360 のブロック図 1355 を示す。占有帯域幅管理モジュール 1360 は、図 12B を参照して説明された占有帯域幅管理モジュール 1285 の 1 つまたは複数の態様の例であり得る。占有帯域幅管理モジュール 1360 は、占有帯域幅決定モジュール 1365 、フィラー信号送信モジュール 1370 、占有帯域幅拡張モジュール 1375 、および / またはリソース割振りモジュール 1380 を含み得る。

【 0 1 4 3 】

[0179] 占有帯域幅管理モジュール 1360 のコンポーネントは、個別にまたは集合的に、ハードウェア中の適用可能な機能の一部またはすべてを実行するように適応された 1 つまたは複数の A S I C を使用して実装され得る。代替的には、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、ストラクチャード / プラットフォーム A S I C 、 F P G A 、および他のセミカスタム I C ）が使用され得る。各ユニットの機能はまた、全体的または部分的に、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、メモリ内に具現化される命令によって実装され得る。

40

【 0 1 4 4 】

50

[0180]いくつかの実施形態では、占有帯域幅決定モジュール 1365 が、フレームのためにスケジューリングされる送信の全体のセットがそのフレームのための占有帯域幅の閾値を満たすかどうかを決定するために使用され得る。

【0145】

[0181]いくつかの実施形態では、フィラー信号送信モジュール 1370 が、占有帯域幅決定モジュール 1365 によって行われる決定（たとえば、占有帯域幅がフレームの占有帯域幅の閾値を満たさないという決定）に基づいて、フレーム中の少なくとも 1 つのスケジューリングされていないリソースを通じてフィラー信号を送信するために使用され得る。いくつかの場合、フィラー信号は、チャネル使用ビーコン信号（CUBS：channel usage beacon signal）のような所定のシーケンスを含み得る。 10

【0146】

[0182]いくつかの実施形態では、占有帯域幅拡張モジュール 1375 は、フレームを通じて送信される少なくとも 1 つのチャネルの帯域幅を、当該フレームのための占有帯域幅の閾値を満たすように増やすために、使用され得る。占有帯域幅拡張モジュール 1375 は、占有帯域幅がそのフレームの占有帯域幅の閾値を満たさないという占有帯域幅決定モジュール 1365 によって行われた決定に基づいて、アクティブ化され得る。いくつかの場合、フレームを通じて送信される少なくとも 1 つのチャネルの帯域幅を増やすことは、フレームを通じて送信される少なくとも 1 つのチャネルの変調次数またはコードレートを下げるなどを含み得る。

【0147】

[0183]いくつかの実施形態では、リソース割振りモジュール 1380 が、占有帯域幅決定モジュール 1365 によって行われた決定に基づいて、探索空間リソースを少なくとも 1 つのUEに割り振るために使用され得る。 20

【0148】

[0184]図 13D 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制御フォーマットインジケータ値管理モジュール 1390 のブロック図 1385 を示す。制御フォーマットインジケータ値管理モジュール 1390 は、図 12B を参照して説明された制御フォーマットインジケータ値管理モジュール 1290 の 1 つまたは複数の態様の例であり得る。制御フォーマットインジケータ値受信モジュール 1392、サブフレーム使用決定モジュール 1394、スリープスケジュール決定モジュール 1396、および / または ACK / NACK スケジューリングモジュール 1398 を含み得る。 30

【0149】

[0185]制御フォーマットインジケータ値管理モジュール 1390 のコンポーネントは、個別にまたは集合的に、ハードウェア中の適用可能な機能の一部またはすべてを実行するように適応された 1 つまたは複数の ASIC を使用して実装され得る。代替的には、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、ストラクチャード / 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また、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、メモリ内に具現化される命令によって実装され得る。 40

【0150】

[0186]いくつかの実施形態では、制御フォーマットインジケータ値受信モジュール 1392 が、共有スペクトラム中の物理キャリアを通じてフレームのための制御フォーマットインジケータ値を受信するために使用され得る。いくつかの実施形態では、制御フォーマットインジケータ値は、フレームの最初のサブフレームの間に受信されてよく、いくつかの場合、最初のサブフレームの最初のシンボルの間に受信されてよい。他の実施形態では、制御フォーマットインジケータ値は、フレームの最後のサブフレームの最後のシンボル 50

の間に受信されてよい。制御フォーマットインジケータ値のビット幅は、フレームの構造に基づき得る。

【0151】

[0187]いくつかの実施形態では、サブフレーム使用決定モジュール1394が、制御フォーマットインジケータ値受信モジュール1392によって受信される制御フォーマットインジケータ値に基づいて、物理キャリアを通じたダウンリンク送信のために基地局によって使用されるべきフレームのサブフレームの数を決定するために使用され得る。

【0152】

[0188]いくつかの実施形態では、スリープスケジュール決定モジュール1396が、制御フォーマットインジケータ値受信モジュール1392によって受信される制御フォーマットインジケータ値に基づいて、フレームのためのUEのスリープスケジュールを決定するするために使用され得る。10

【0153】

[0189]いくつかの実施形態では、ACK/NACKスケジューリングモジュール1398が、制御フォーマットインジケータ値受信モジュール1392によって受信される制御フォーマットインジケータ値に基づいて、ACK/NACK送信をスケジューリングするために使用され得る。

【0154】

[0190]図14は、本開示の様々な態様による、ワイヤレス通信のために構成されるUE1415のブロック図1400を示す。UE1415は様々な構成を有してよく、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、PDA、デジタルビデオレコーダ（DVR）、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てよく、またはその一部であってよい。いくつかの場合、UE1415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（図示されず）を有し得る。いくつかの実施形態では、UE1415は、図12Aおよび／もしくは図12Bを参照して説明された装置1215および／もしくは1255の1つ、ならびに／または、図1、図2A、および／もしくは図2Bを参照して説明されたUE115および／もしくは215の1つの、1つまたは複数の態様の例であり得る。UE1415は、図1、図2A、図2B、図3、図4A、図4B、図5、図6A、図6B、図7、図8、図9A、図9B、図10、図11、図12A、図12B、図13A、図13B、図13C、および／または図13Dを参照して説明された特徴および機能の少なくともいくつかを実装するように構成され得る。UE1415は、図1、図2A、および／または図2Bを参照して説明されたeNBまたは装置105および／205の1つまたは複数と通信するように構成され得る。2030

【0155】

[0191]UE1415は、プロセッサモジュール1410、メモリモジュール1420、少なくとも1つの送受信機モジュール（送受信機モジュール1470によって表される）、少なくとも1つのアンテナ（アンテナ1480によって表される）、および／またはUE共有RFスペクトラムバンドモジュール1440を含み得る。これらのコンポーネントの各々は、1つまたは複数のバス1435上で、直接または間接的に互いに通信していることがある。40

【0156】

[0192]メモリモジュール1420は、ランダムアクセスメモリ（RAM）および／または読み取り専用メモリ（ROM）を含み得る。メモリモジュール1420は、実行されると、プロセッサモジュール1410に、第1の無線周波数スペクトラムバンド（たとえば、LTE/LTE-Aおよび／または免許無線周波数スペクトラムバンド）および／または第2の無線周波数スペクトラムバンドを通じて通信するための本明細書で説明される様々な機能を実行させるように構成される命令を含む、コンピュータ可読の、コンピュータ実行可能ソフトウェア（SW）コード1425を記憶し得る。代替的に、ソフトウェアコード1425は、プロセッサモジュール1410によって直接実行可能でないことがあるが50

、（たとえば、コンパイルされ実行されたとき）UE1415に本明細書で説明される様々な機能を実行させるように構成され得る。

【0157】

[0193]プロセッサモジュール1410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1410は、送受信機モジュール1470を通じて受信された情報、および／またはアンテナ1480を通じた送信のために送受信機モジュール1470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1410は、単独で、またはUE共有RFスペクトラムバンドモジュール1440とともに、第1の無線周波数スペクトラムバンドおよび／または第2の無線周波数スペクトラムバンドを通じて通信する様々な態様を扱うことができる。10

【0158】

[0194]送受信機モジュール1470は、パケットを変調し、変調されたパケットを送信のためにアンテナ1480に与え、アンテナ1480から受信されたパケットを復調するように構成されるモデムを含み得る。いくつかの場合、（1つまたは複数の）送受信機モジュール1470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。送受信機モジュール1470は、第1の無線周波数スペクトラムバンドおよび／または第2の無線周波数スペクトラムバンドにおける通信をサポートし得る。（1つまたは複数の）送受信機モジュール1470は、図1、図2A、および／もしくは図2Bを参照して説明されたeNBまたは装置105および／もしくは205の1つまたは複数と、（1つまたは複数の）アンテナ1480を介して双方向に通信するように構成され得る。UE1415は単一のアンテナを含み得るが、UE1415が複数のアンテナ1480を含み得る実施形態があり得る。20

【0159】

[0195]UE共有RFスペクトラムバンドモジュール1440は、第1の無線周波数スペクトラムバンドおよび／または第2の無線周波数スペクトラムバンドのような共有無線周波数スペクトラムバンドでのワイヤレス通信に関する、図1、図2A、図2B、図3、図4A、図4B、図5、図6A、図6B、図7、図8、図9A、図9B、図10、図11、図12A、図12B、図13A、図13B、図13C、および／または図13Dを参照して説明された特徴および／または機能の一部またはすべてを実行および／または制御するように構成され得る。たとえば、UE共有RFスペクトラムバンドモジュール1440は、第2の無線周波数スペクトラムバンドにおいて補足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アロン動作モードをサポートするように構成され得る。UE共有RFスペクトラムバンドモジュール1440は、LTE通信を処理するように構成されるLTEモジュール1445、免許不要スペクトラムもしくは共有スペクトラムを通じてLTE/LTE-A通信を処理するように構成されるLTE免許不要モジュール1450、および／または、免許不要スペクトラムにおいてLTE/LTE-A通信以外の通信を処理するように構成される免許不要モジュール1455を含み得る。UE共有RFスペクトラムバンドモジュール1440はまた、UE-LTE免許不要通信管理モジュール1460を含み得る。UE-LTE免許不要通信管理モジュール1460は、図12Aおよび／または図12Bを参照して説明された通信管理モジュール1220および／または1265の1つまたは複数の態様の例であり得る。UE共有RFスペクトラムバンドモジュール1440またはその部分は、プロセッサを含んでよく、ならびに／または、UE共有RFスペクトラムバンドモジュール1440の機能の一部またはすべては、プロセッサモジュール1410によって、および／もしくはプロセッサモジュール1410に関連して実行され得る。30

【0160】

[0196]図15は、本開示の様々な態様による、ワイヤレス通信のために構成されるノード1505のブロック図1500を示す。ノード1505は様々な構成を有してよく、アクセスポイント、基地局、基地局装置(BTS)、無線基地局、無線送受信機、基本サー⁴⁰50

ビスセット(B S S)、拡張サービスセット(E S S)、Node B、evolved Node B(e N B)、Home Node B、Home e Node B、W L A N アクセスポイント、Wi F i ノード、および / または U E を有してよく、それらに含まれてよく、またはそれらの一部であってよい。いくつかの実施形態では、ノード 1 5 0 5 は、図 1 、図 2 A 、および / または図 2 B を参照して説明されたアクセスポイント 1 0 5 および / または 2 0 5 の 1 つまたは複数の態様の例であり得る。ノード 1 5 0 5 は、図 1 、図 2 A 、図 2 B 、図 3 、図 4 A 、図 4 B 、図 5 、図 6 A 、図 6 B 、図 7 、図 8 、図 9 A 、図 9 B 、図 1 0 、図 1 1 、図 1 2 A 、図 1 2 B 、図 1 3 A 、図 1 3 B 、図 1 3 C 、および / または図 1 3 D を参照して説明された特徴および機能の少なくともいくつかを実装または支援するように構成され得る。ノード 1 5 0 5 は、プロセッサモジュール 1 5 1 0 、メモリモジュール 1 5 2 0 、少なくとも 1 つの送受信機モジュール(送受信機モジュール 1 5 5 5 によって表される)、少なくとも 1 つのアンテナ(アンテナ 1 5 6 0 によって表される)、および / または e N B 共有 R F スペクトラムバンドモジュール 1 5 7 0 を含み得る。ノード 1 5 0 5 はまた、基地局通信モジュール 1 5 3 0 と、ネットワーク通信モジュール 1 5 4 0 と、システム通信管理モジュール 1 5 5 0 の 1 つまたは複数を含み得る。これらのコンポーネントの各々は、1 つまたは複数のバス 1 5 3 5 上で、直接または間接的に互いに通信していることがある。

【 0 1 6 1 】

[0197] メモリモジュール 1 5 2 0 は、R A M および / または R O M を含み得る。メモリモジュール 1 5 2 0 は、実行されると、プロセッサモジュール 1 5 1 0 に、第 1 の無線周波数スペクトラムバンド(たとえば、L T E / L T E - A および / または免許無線周波数スペクトラムバンド) および / または第 2 の無線周波数スペクトラムバンドを通じて通信するための本明細書で説明される様々な機能を実行させるように構成される命令を含む、コンピュータ可読の、コンピュータ実行可能ソフトウェア(S W) コード 1 5 2 5 を記憶し得る。代替的に、ソフトウェアコード 1 5 2 5 は、プロセッサモジュール 1 5 1 0 によって直接実行可能であるが、(たとえば、コンパイルされ実行されると) ノード 1 5 0 5 に本明細書で説明される様々な機能を実行させるように構成され得る。

【 0 1 6 2 】

[0198] プロセッサモジュール 1 5 1 0 は、インテリジェントハードウェアデバイス、たとえば、中央処理ユニット(C P U)、マイクロコントローラ、A S I C などを含み得る。プロセッサモジュール 1 5 1 0 は、(1 つまたは複数の) 送受信機モジュール 1 5 5 5 、基地局通信モジュール 1 5 3 0 、および / またはネットワーク通信モジュール 1 5 4 0 を通じ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 1 5 1 0 はまた、アンテナ 1 5 6 0 を通じた送信のために送受信機モジュール 1 5 5 5 へ、1 つまたは複数の他のノードまたは e N B 1 5 0 5 - a および 1 5 0 5 - b への送信のために基地局通信モジュール 1 5 3 0 へ、ならびに / または、図 1 を参照して説明されたコアネットワーク 1 3 0 の態様の例であり得るコアネットワーク 1 5 4 5 への送信のためにネットワーク通信モジュール 1 5 4 0 へ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 1 5 1 0 は、単独で、または e N B 共有 R F スペクトラムバンドモジュール 1 5 7 0 とともに、第 1 の無線周波数スペクトラムバンドおよび / または第 2 の無線周波数スペクトラムバンドを通じて通信する様々な態様を処理することができる。

【 0 1 6 3 】

[0199] 送受信機モジュール 1 5 5 5 は、パケットを変調し、変調されたパケットを送信のためにアンテナ 1 5 6 0 に与え、アンテナ 1 5 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るモデムを含み得る。いくつかの場合、(1 つまたは複数の) 送受信機モジュール 1 5 5 5 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。送受信機モジュール 1 5 5 5 は、第 1 の無線周波数スペクトラムバンドおよび / または第 2 の無線周波数スペクトラムバンドにおける通信をサポートし得る。送受信機モジュール 1 5 5 5 は、たとえば、図 1 、図 2 A 、図 2 B 、図 1 2 A 、図 1 2 B 、および / または図 1 4 を参照して説明された U E または装置 1 1 5

10

20

30

40

50

、 215、 1215、 1255、 および / または 1415 の 1 つまたは複数と、アンテナ 1560 を介して双方向に通信するように構成され得る。ノード 1505 は一般に、複数のアンテナ 1560（たとえば、アンテナアレイ）を含み得る。ノード 1505 は、ネットワーク通信モジュール 1540 を通じてコアネットワーク 1545 と通信することができる。ノード 1505 はまた、基地局通信モジュール 1530 を使用して、eNB 1505 - a および 1505 - b のような他のノードまたは eNB と通信することができる。

【0164】

[0200] 図 15 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 1550 は、他のノード、基地局、eNB、および / または装置との通信を管理することができる。いくつかの場合、システム通信管理モジュール 1550 の機能は、（1つまたは複数の）送受信機モジュール 1555 のコンポーネントとして、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 1510 の 1 つまたは複数のコントローラ要素として実装され得る。10

【0165】

[0201] eNB 共有 RF スペクトラムバンドモジュール 1570 は、第 1 の無線周波数スペクトラムバンドおよび / または第 2 の無線周波数スペクトラムバンドのような共有無線周波数スペクトラムバンドでのワイヤレス通信に関する、図 1、図 2A、図 2B、図 3、図 4A、図 4B、図 5、図 6A、図 6B、図 7、図 8、図 9A、図 9B、図 10、図 11、図 12A、図 12B、図 13A、図 13B、図 13C、および / または図 13D を参照して説明された特徴および / または機能の一部またはすべてを実行し、制御し、および / または支援するように構成され得る。いくつかの場合、eNB 共有 RF スペクトラムバンドモジュール 1570 は、第 2 の無線周波数スペクトラムバンドにおいて補足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動作モードをサポートするように構成され得る。eNB 共有 RF スペクトラムバンドモジュール 1570 は、LTE 通信を処理するように構成される LTE モジュール 1575、免許不要スペクトラムもしくは共有スペクトラムにおいて LTE / LTE - A 通信を処理するように構成される LTE 免許不要モジュール 1580、および / または、免許不要スペクトラムもしくは共有スペクトラムにおいて LTE / LTE - A 通信以外の通信を処理するように構成される免許不要モジュール 1585 を含み得る。eNB 共有 RF スペクトラムバンドモジュール 1570 はまた、eNB LTE 免許不要通信管理モジュール 1590 を含み得る。eNB LTE 免許不要通信管理モジュール 1590 は、図 1、図 2A、図 2B、図 12A、図 12B、および / もしくは図 14 を参照して説明された、装置ならびに / または UE 115、215、1215、1255、および / もしくは 1415 によって受信される、データおよび / または制御情報の一部またはすべてを生成して送信することができる。いくつかの場合、例として、eNB LTE 免許不要通信管理モジュール 1590 は、準静的な方式で（たとえば、無線リソース制御（RRC）構成 / 再構成メッセージを使用して）、ある数の UE の各々に、所与の物理キャリア上で監視されるべき DCI フォーマットのセット / サブセットのような制御情報を示し得る。eNB 共有 RF スペクトラムバンドモジュール 1570 またはその部分は、プロセッサを含んでよく、ならびに / または、eNB 共有 RF スペクトラムバンドモジュール 1570 の機能の一部またはすべては、プロセッサモジュール 1510 によって、および / もしくはプロセッサモジュール 1510 に関連して実行され得る。203040

【0166】

[0202] 図 16 は、本開示の様々な態様による、eNB 1605 と UE 1615 とを含むように示される多入力多出力（MIMO）通信システム 1600 のブロック図を示す。eNB 1605 および UE 1615 は、第 1 の無線周波数スペクトラムバンド（たとえば、LTE / LTE - A および / または免許無線周波数スペクトラムバンド）および / または第 2 の無線周波数スペクトラムバンドを通じたワイヤレス通信をサポートし得る。eNB 1605 は、図 1、図 2A、図 2B、および / または図 15 を参照して説明された eNB 105、205、および / または 1505 の 1 つの 1 つまたは複数の態様の例であり得る50

。UE1615は、図12Aおよび／もしくは図12Bを参照して説明された装置1205および／もしくは1255の1つ、ならびに／または、図1、図2A、図2B、および／もしくは図14を参照して説明されたUE115、215、および／もしくは1415の1つの、1つまたは複数の態様の例であり得る。MIMO通信システム1600は、図1、図2A、および／または図2Bを参照して説明されたワイヤレス通信システム100、200、および／または250の態様を示し得る。

【0167】

[0203]eNB1605はアンテナ1634-a～1634-xを備えてよく、UE1615はアンテナ1652-a～1652-nを備えてよい。MIMO通信システム1600では、eNB1605は複数の通信リンクを通じて同時に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」と呼ばれることがあり、通信リンクの「ランク」は、通信に使用されるレイヤの数を示し得る。たとえば、eNB1605が2つの「レイヤ」を送信する2×2MIMOシステムでは、eNB1605とUE1615との間の通信リンクのランクは2であり得る。
10

【0168】

[0204]eNB1605において、送信メモリ1642と通信可能に結合される送信(Tx)プロセッサ1620が、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1620は、データを処理することができる。送信プロセッサ1620はまた、ある数の参照シンボルおよび／またはセル固有参照信号のための参照シーケンスを生成することができる。送信(Tx)MIMOプロセッサ1630は、可能な場合、データシンボル、制御シンボル、および／または参照シンボルに対して空間処理(たとえば、プリコーディング)を実行することができ、出力シンボルストリームを送信(Tx)変調器1632-a～1632-xに与えることができる。各変調器1632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1632はさらに、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処理する(たとえば、アナログに変換し、増幅し、フィルタリングし、アップコンバートする)ことができる。1つの例では、変調器1632-a～1632-xからのDL信号は、それぞれアンテナ1634-a～1634-xを介して送信され得る。
20

【0169】

[0205]UE1615において、アンテナ1652-a～1652-nは、eNB1605からDL信号を受信することができ、受信された信号をそれぞれ受信(Rx)復調器1654-a～1654-nに与えることができる。各復調器1654は、入力サンプルを取得するために、それぞれの受信された信号を調整する(たとえば、フィルタリングし、増幅し、ダウンコンバートし、デジタル化する)ことができる。各復調器1654はさらに、受信されたシンボルを取得するために、(たとえば、OFDMなどのために)入力サンプルを処理することができる。MIMO検出器1656は、すべての復調器1654-a～1654-nから受信されたシンボルを取得し、可能な場合は受信されたシンボルに対してMIMO検出を実行し、検出されたシンボルを与えることができる。受信(Rx)プロセッサ1658は、検出されたシンボルを処理し(たとえば、復調し、デインタリーブし、および復号し)、UE1615のための復号されたデータをデータ出力に与え、復号された制御情報をプロセッサ1680またはメモリ1682に与えることができる。
30

【0170】

[0206]アップリンク(UL)上で、UE1615において、送信(Tx)プロセッサ1664は、データソースからデータを受信し、処理することができる。送信プロセッサ1664はまた、ある数の参照シンボルおよび／または参照信号のための参照シーケンスを生成することができる。送信プロセッサ1664からのシンボルは、可能な場合、送信(Tx)MIMOプロセッサ1666によってプリコーディングされ、送信(Tx)復調器1654-a～1654-nによって(たとえば、SC-FDMAなどのために)さらに
40

処理され、eNB1605から受信された送信パラメータに従ってeNB1605に送信され得る。eNB1605において、UE1615からのUL信号がアンテナ1634によって受信され、受信機(Rx)復調器1632によって処理され、可能な場合はMIMO検出器1636によって検出され、受信(Rx)プロセッサ1638によってさらに処理され得る。受信プロセッサ1638は、復号されたデータをデータ出力およびプロセッサ1640に与えることができる。

【0171】

[0207] プロセッサ1640および1680は、第1の無線周波数スペクトラムバンドおよび/または第2の無線周波数スペクトラムバンドにおけるワイヤレス通信を管理するために、それぞれのモジュールまたは機能1641と1681とを含み得る。いくつかの実施形態では、モジュールまたは機能1641は、図15を参照して説明されたeNB LTE免許不要通信管理モジュール1590の1つまたは複数の態様の例であってよく、ならびに/または、モジュールまたは機能1681は、図12A、図12B、および/もしくは図14を参照して説明された、通信管理モジュール1220、1265、および/もしくは1460の1つまたは複数の態様の例であってよい。eNB1605は、UE1615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1641を使用することができるが、UE1615は、eNB1605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1681を使用することができる。いくつかの場合、eNB1605およびUE1615は、CCAの実行に成功した後で、第2の無線周波数スペクトラムバンドだけを通じて1つまたは複数のチャネルを送信することができる。
10

【0172】

[0208] eNB1605のコンポーネントは、個別にまたは集合的に、ハードウェア中の適用可能な機能の一部またはすべてを実行するように適合された1つまたは複数のASICを使用して実装され得る。述べられたモジュールの各々は、MIMO通信システム1600の動作に関する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、UE1615のコンポーネントは、個別にまたは集合的に、適用可能な機能の一部またはすべてをハードウェアで実行するように適合された1つまたは複数のASICを使用して実装され得る。述べられたコンポーネントの各々は、MIMO通信システム1600の動作に関する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。
20

【0173】

[0209] 図17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1700の例を示すフローチャートである。明快にするために、方法1700は、図12Aおよび/もしくは図12Bを参照して説明された装置1215および/もしくは1255の1つまたは複数、ならびに/または、図1、図2A、図2B、図14、および/もしくは図16を参照して説明されたUE115、215、1415、および/もしくは1615の1つまたは複数の態様を参照して以下で説明される。いくつかの実施形態では、装置1215もしくは1255の1つ、またはUE115、215、1415、もしくは1615の1つのような、装置またはUEは、以下で説明される機能を実行するように装置またはUEの機能要素を制御するために、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。
30

【0174】

[0210] ブロック1705において、免許不要スペクトラムまたは共有スペクトラムにおいて事業者(オペレータ)によって使用される少なくとも第1の物理キャリアおよび第2の物理キャリアが特定され得る。いくつかの場合、ブロック1705における(1つまたは複数の)動作は、図12A、図12B、図14、および/もしくは図16を参照して説明された通信管理モジュール1220、1265、1460、および/もしくは1681、図12Bおよび/もしくは図13Aを参照して説明されたダウンリンク制御管理モジュール1275および/もしくは1305、ならびに/または、図13Aを参照して説明されたキャリア特定モジュール1310を使用して実行され得る。
40
50

【0175】

[0211]いくつかの実施形態では、第1の物理キャリアまたは第2の物理キャリアの少なくとも1つは、たとえば図6Aおよび/または図6Bを参照して説明されたように、異なる物理キャリアのための制御チャネルを含み得る。他の実施形態では、第1の物理キャリアまたは第2の物理キャリアの少なくとも1つは、たとえば図6Aを参照して説明されたように、複数の異なる物理キャリアのための制御チャネルを含み得る。

【0176】

[0212]いくつかの場合、第1の物理キャリアまたは第2の物理キャリアの少なくとも1つは一次コンポーネントキャリアを含んでよく、第1の物理キャリアまたは第2の物理キャリアの他方は二次コンポーネントキャリアを含んでよい。

10

【0177】

[0213]ブロック1710において、第1の物理キャリアと第2の物理キャリアの両方が、第1の物理キャリアのためのダウンリンク制御送信について監視され得る。いくつかの場合、第1の物理キャリアおよび第2の物理キャリアはまた、第2の物理キャリアのためのダウンリンク制御送信について監視され得る。いくつかの場合、ブロック1710における(1つまたは複数の)動作は、図12A、図12B、図14、および/もしくは図16を参照して説明された通信管理モジュール1220、1265、1460、および/もしくは1681、図12Bおよび/もしくは図13Aを参照して説明されたダウンリンク制御管理モジュール1275および/もしくは1305、ならびに/または、図13Aを参照して説明されたキャリア監視モジュール1315を使用して実行され得る。

20

【0178】

[0214]いくつかの実施形態では、ダウンリンク制御送信について第1の物理キャリアと第2の物理キャリアとを監視することは、少なくとも第1のDCIフォーマットについて第1の物理キャリアを、少なくとも第2のDCIフォーマットについて第2の物理キャリアを監視することを含み得る。第1のDCIフォーマットは第2のDCIフォーマットとは異なり得る。

【0179】

[0215]いくつかの実施形態では、ダウンリンク制御送信について第1の物理キャリアと第2の物理キャリアとを監視することは、少なくとも第1のDCIサイズについて第1の物理キャリアを、少なくとも第2のDCIサイズについて第2の物理キャリアを監視することを含み得る。第1のDCIサイズは第2のDCIサイズとは異なり得る。

30

【0180】

[0216]いくつかの実施形態では、ダウンリンク制御送信について第1の物理キャリアと第2の物理キャリアとを監視することは、第2の物理キャリアの監視を第1の物理キャリアのためのアップリンクグラントと関連付けられるDCIに制約することを含み得る。いくつかの場合、ダウンリンク制御送信について第1の物理キャリアと第2の物理キャリアとを監視することはさらに、1)第1の物理キャリアのためのダウンリンクグラントと関連付けられる少なくとも第1のDCIフォーマットについて第1の物理キャリアを監視し、第1の物理キャリアのためのアップリンクグラントと関連付けられる少なくとも第2のDCIフォーマットを監視することと、2)第1の物理キャリアのためのアップリンクグラントと関連付けられる少なくとも第2のDCIフォーマットについて第2の物理キャリアを監視することと、を含み得る。いくつかの場合、方法1700は、第1の物理キャリアのためのダウンリンクグラントと関連付けられる少なくとも第1のDCIフォーマットについて第2の物理キャリアを監視するのをやめることを含み得る。第1の物理キャリアのためのダウンリンクグラントと関連付けられる第1のDCIフォーマットは、第1の物理キャリアのためのアップリンクグラントと関連付けられる第2のDCIフォーマットとは異なり得る。この段落において説明される動作の例が、図8を参照して説明される。

40

【0181】

[0217]方法1700は、第2の無線周波数スペクトラムバンドにおいて、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動作モードなどの

50

様々な状況で実行され得る。

【0182】

[0218]したがって、方法1700はワイヤレス通信を提供し得る。方法1700は一実装形態にすぎず、方法1700の動作は、他の実装形態が可能であるように再構成され、または別の方で修正され得ることに留意されたい。

【0183】

[0219]図18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1800の例を示すフローチャートである。明快にするために、方法1800は、図12Aおよび／もしくは図12Bを参照して説明された装置1215および／もしくは1255の1つまたは複数、ならびに／または、図1、図2A、図2B、図14、および／もしくは図16を参照して説明されたUE115、215、1415、および／もしくは1615の1つまたは複数の態様を参照して以下で説明される。いくつかの実施態様では、装置1215もしくは1255の1つ、またはUE115、215、1415、もしくは1615の1つのような、装置またはUEは、以下で説明される機能を実行するように装置またはUEの機能要素を制御するために、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。
。

【0184】

[0220]ブロック1805において、免許不要スペクトラムまたは共有スペクトラムにおいて事業者によって使用される少なくとも第1の物理キャリアおよび第2の物理キャリアが特定され得る。第1の物理キャリアおよび第2の物理キャリアは、可能なDCIフォーマットの共通のセットおよび／または可能なDCIサイズの共通のセットと関連付けられ得る。いくつかの場合、ブロック1805における（1つまたは複数の）動作は、図12A、図12B、図14、および／もしくは図16を参照して説明された通信管理モジュール1220、1265、1460、および／もしくは1681、図12Bおよび／もしくは図13Aを参照して説明されたダウンリンク制御管理モジュール1275および／もしくは1305、ならびに／または、図13Aを参照して説明されたキャリア特定モジュール1310を使用して実行され得る。
。

【0185】

[0221]いくつかの場合、第1の物理キャリアまたは第2の物理キャリアの少なくとも1つは一次コンポーネントキャリアを含んでよく、第1の物理キャリアまたは第2の物理キャリアの他方は二次コンポーネントキャリアを含んでよい。
。

【0186】

[0222]ブロック1810において、第1の物理キャリアと第2の物理キャリアの両方が、第1の物理キャリアのためのダウンリンク制御送信について監視され得る。いくつかの場合、第1の物理キャリアおよび第2の物理キャリアはまた、第2の物理キャリアのためのダウンリンク制御送信について監視され得る。いくつかの場合、ブロック1810における（1つまたは複数の）動作は、図12A、図12B、図14、および／もしくは図16を参照して説明された通信管理モジュール1220、1265、1460、および／もしくは1681、図12Bおよび／もしくは図13Aを参照して説明されたダウンリンク制御管理モジュール1275および／もしくは1305、ならびに／または、図13Aを参照して説明されたキャリア監視モジュール1315を使用して実行され得る。
。

【0187】

[0223]ブロック1815において、第1の物理キャリアのためのダウンリンク制御送信は、可能なDCIフォーマットの共通のセットおよび／またはDCIサイズの共通のセットに基づいてブラインド復号され得る。いくつかの場合、ブロック1815における（1つまたは複数の）動作は、図12A、図12B、図14、および／もしくは図16を参照して説明された通信管理モジュール1220、1265、1460、および／もしくは1681、図12Bおよび／もしくは図13Aを参照して説明されたダウンリンク制御管理モジュール1275および／もしくは1305、ならびに／または、図13Aを参照して説明された復号モジュール1325を使用して実行され得る。
。

【 0 1 8 8 】

[0224]方法 1800 は、第 2 の無線周波数スペクトラムバンドにおいて、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、またはスタンダードアロン動作モードなどの様々な状況で実行され得る。

【 0 1 8 9 】

[0225]したがって、方法 1800 はワイヤレス通信を提供し得る。方法 1800 は一実装形態にすぎず、方法 1800 の動作は、他の実装形態が可能であるように再構成され、または別の方で修正され得ることに留意されたい。

【 0 1 9 0 】

[0226]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 の例を示すフロー・チャートである。明快にするために、方法 1900 は、図 12A および／もしくは図 12B を参照して説明された装置 1215 および／もしくは 1255 の 1 つまたは複数、ならびに／または、図 1、図 2A、図 2B、図 14、および／もしくは図 16 を参照して説明された U E 115、215、1415、および／もしくは 1615 の 1 つまたは複数の態様を参照して以下で説明される。いくつかの実施態様では、装置 1215 もしくは 1255 の 1 つ、または U E 115、215、1415、もしくは 1615 の 1 つのような、デバイスまたは U E は、以下で説明される機能を実行するようにデバイスまたは U E の機能要素を制御するために、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

【 0 1 9 1 】

[0227]ブロック 1905 において、免許不要スペクトラムまたは共有スペクトラムにおいて事業者によって使用される少なくとも第 1 の物理キャリアおよび第 2 の物理キャリアが特定され得る。いくつかの場合、ブロック 1905 における（1 つまたは複数の）動作は、図 12A、図 12B、図 14、および／もしくは図 16 を参照して説明された通信管理モジュール 1220、1265、1460、および／もしくは 1681、図 12B および／もしくは図 13A を参照して説明されたダウンリンク制御管理モジュール 1275 および／もしくは 1305、ならびに／または、図 13A を参照して説明されたキャリア特定モジュール 1310 を使用して実行され得る。20

【 0 1 9 2 】

[0228]いくつかの場合、第 1 の物理キャリアまたは第 2 の物理キャリアの少なくとも 1 つは一次コンポーネントキャリアを含んでよく、第 1 の物理キャリアまたは第 2 の物理キャリアの他方は二次コンポーネントキャリアを含んでよい。30

【 0 1 9 3 】

[0229]ブロック 1910 において、第 1 の物理キャリアと第 2 の物理キャリアとの間のクロスキャリアスケジューリングに基づいて、第 1 の物理キャリアまたは第 2 の物理キャリアの少なくとも 1 つの上のダウンリンク制御送信のために実行されるブラインド復号の数が制約され得る。いくつかの場合、ブロック 1910 における（1 つまたは複数の）動作は、図 12A、図 12B、図 14、および／もしくは図 16 を参照して説明された通信管理モジュール 1220、1265、1460、および／もしくは 1681、図 12B および／もしくは図 13A を参照して説明されたダウンリンク制御管理モジュール 1275 および／もしくは 1305、ならびに／または、図 13A を参照して説明された復号制約モジュール 1320 を使用して実行され得る。40

【 0 1 9 4 】

[0230]ブロック 1915 において、第 1 の物理キャリアと第 2 の物理キャリアの両方が、第 1 の物理キャリアのためのダウンリンク制御送信について監視され得る。いくつかの場合、第 1 の物理キャリアおよび第 2 の物理キャリアはまた、第 2 の物理キャリアのためのダウンリンク制御送信について監視され得る。いくつかの場合、ブロック 1915 における（1 つまたは複数の）動作は、図 12A、図 12B、図 14、および／もしくは図 16 を参照して説明された通信管理モジュール 1220、1265、1460、および／もしくは 1681、図 12B および／もしくは図 13A を参照して説明されたダウンリンク

制御管理モジュール 1275 および / もしくは 1305、ならびに / または、図 13A を参照して説明されたキャリア監視モジュール 1315 を使用して実行され得る。

【 0195 】

[0231] いくつかの実施形態では、ダウンリンク制御送信について第 1 の物理キャリアと第 2 の物理キャリアとを監視することは、クロスキャリアスケジューリングに基づいて、第 1 の物理キャリアまたは第 2 の物理キャリアの少なくとも 1 つの上のダウンリンク制御送信について、制約された数の復号候補を監視することを含み得る。

【 0196 】

[0232] いくつかの実施形態では、ダウンリンク制御送信について第 1 の物理キャリアと第 2 の物理キャリアとを監視することは、クロスキャリアスケジューリングに基づいて、ダウンリンク制御送信について制約された数のリソースセットを監視することを含み得る。
10

【 0197 】

[0233] いくつかの実施形態では、ダウンリンク制御送信について第 1 の物理キャリアと第 2 の物理キャリアとを監視することは、クロスキャリアスケジューリングに基づいて、制約されたサイズを含む少なくとも 1 つのリソースセットを監視することを含み得る。

【 0198 】

[0234] ブロック 1920において、ある数のブラインド復号が、第 1 の物理キャリアまたは第 2 の物理キャリアの少なくとも 1 つの上のダウンリンク制御送信のために実行され得る。いくつかの場合、ブロック 1920 における（1つまたは複数の）動作は、図 1
2 A、図 12B、図 14、および / もしくは図 16 を参照して説明された通信管理モジュール 1220、1265、1460、および / もしくは 1681、図 12B および / もしくは図 13A を参照して説明されたダウンリンク制御管理モジュール 1275 および / もしくは 1305、ならびに / または、図 13A を参照して説明された復号モジュール 1325 を使用して実行され得る。
20

【 0199 】

[0235] 方法 1900 は、第 2 の無線周波数スペクトラムバンドにおいて、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、またはスタンダードアロン動作モードなどの様々な状況で実行され得る。

【 0200 】

[0236] したがって、方法 1900 はワイヤレス通信を提供し得る。方法 1900 は一実装形態にすぎず、方法 1900 の動作は、他の実装形態が可能であるように再構成され、または別の方で修正され得ることに留意されたい。
30

【 0201 】

[0237] 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 の例を示すフローチャートである。明快にするために、方法 2000 は、図 12A および / もしくは図 12B を参照して説明された装置 1215 および / もしくは 1255 の 1 つまたは複数、ならびに / または、図 1、図 2A、図 2B、図 14、および / もしくは図 16 を参照して説明された UE 115、215、1415、および / もしくは 1615 の 1 つまたは複数の態様を参照して以下で説明される。いくつかの実施態様では、装置 1215 もしくは 1255 の 1 つ、または UE 115、215、1415、もしくは 1615 の 1 つのような、デバイスまたは UE は、以下で説明される機能を実行するようにデバイスまたは UE の機能要素を制御するために、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

【 0202 】

[0238] ブロック 2005において、免許不要スペクトラムまたは共有スペクトラムにおいて事業者によって使用される少なくとも第 1 の物理キャリアおよび第 2 の物理キャリアが特定され得る。いくつかの場合、ブロック 2005 における（1つまたは複数の）動作は、図 12A、図 12B、図 14、および / もしくは図 16 を参照して説明された通信管理モジュール 1220、1265、1460、および / もしくは 1681、図 12B およ
50

び／もしくは図 13 A を参照して説明されたダウンリンク制御管理モジュール 1275 および／もしくは 1305、ならびに／または、図 13 A を参照して説明されたキャリア特定モジュール 1310 を使用して実行され得る。

【0203】

[0239]いくつかの場合、第 1 の物理キャリアまたは第 2 の物理キャリアの少なくとも 1 つは一次コンポーネントキャリアを含んでよく、第 1 の物理キャリアまたは第 2 の物理キャリアの他方は二次コンポーネントキャリアを含んでよい。

【0204】

[0240]ブロック 2010において、第 1 の物理キャリアと第 2 の物理キャリアの両方が、第 1 の物理キャリアのためのダウンリンク制御送信について監視され得る。いくつかの場合、第 1 の物理キャリアおよび第 2 の物理キャリアはまた、第 2 の物理キャリアのためのダウンリンク制御送信について監視され得る。いくつかの場合、ブロック 2010 における（1つまたは複数の）動作は、図 12 A、図 12 B、図 14、および／もしくは図 16 を参照して説明された通信管理モジュール 1220、1265、1460、および／もしくは 1681、図 12 B および／もしくは図 13 A を参照して説明されたダウンリンク制御管理モジュール 1275 および／もしくは 1305、ならびに／または、図 13 A を参照して説明されたキャリア監視モジュール 1315 を使用して実行され得る。

10

【0205】

[0241]ブロック 2015において、第 1 の物理キャリアのためのシステム情報について、第 1 の物理キャリアの共有データチャネル（たとえば、PDSCH）が監視され得る。いくつかの場合、ブロック 2015 における（1つまたは複数の）動作は、図 12 A、図 12 B、図 14、および／もしくは図 16 を参照して説明された通信管理モジュール 1220、1265、1460、および／もしくは 1681、図 12 B および／もしくは図 13 A を参照して説明されたダウンリンク制御管理モジュール 1275 および／もしくは 1305、ならびに／または、図 13 A を参照して説明されたキャリア監視モジュール 1315 を使用して実行され得る。

20

【0206】

[0242]いくつかの実施形態では、第 1 の物理キャリアの共有データチャネルは、第 2 の物理キャリアと関連付けられる CCA の失敗に応答して、第 1 の物理キャリアのためのシステム情報について監視され得る。

30

【0207】

[0243]ブロック 2020において、第 1 の物理キャリアのためのシステム情報は、第 1 の物理キャリアの共有データチャネルを通じた専用のシグナリングを介して受信され得る。いくつかの場合、ブロック 2020 における（1つまたは複数の）動作は、図 12 A、図 12 B、図 14、および／もしくは図 16 を参照して説明された通信管理モジュール 1220、1265、1460、および／もしくは 1681、図 12 B および／もしくは図 13 A を参照して説明されたダウンリンク制御管理モジュール 1275 および／もしくは 1305、ならびに／または、図 13 A を参照して説明されたシステム情報処理モジュール 1330 を使用して実行され得る。

40

【0208】

[0244]方法 2000 は、第 2 の無線周波数スペクトラムバンドにおいて、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、またはスタンダードアロン動作モードなどの様々な状況で実行され得る。

【0209】

[0245]したがって、方法 2000 はワイヤレス通信を提供し得る。方法 2000 は一実装形態にすぎず、方法 2000 の動作は、他の実装形態が可能であるように再構成され、または別の方で修正され得ることに留意されたい。

【0210】

[0246]図 21 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 2100 の例を示すフローチャートである。明快にするために、方法 2100 は、図 12 A および／

50

もしくは図12Bを参照して説明された装置1215および／もしくは1255の1つまたは複数、ならびに／または、図1、図2A、図2B、図14、および／もしくは図16を参照して説明されたUE115、215、1415、および／もしくは1615の1つまたは複数の態様を参照して以下で説明される。いくつかの実施態様では、装置1215もしくは1255の1つ、またはUE115、215、1415、もしくは1615の1つのような、デバイスまたはUEは、以下で説明される機能を実行するようにデバイスまたはUEの機能要素を制御するために、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ます。

【0211】

[0247] ブロック2105において、免許不要スペクトラムまたは共有スペクトラムにおいて事業者によって使用される少なくとも第1の物理キャリアおよび第2の物理キャリアが特定され得る。いくつかの場合、ブロック2105における（1つまたは複数の）動作は、図12A、図12B、図14、および／もしくは図16を参照して説明された通信管理モジュール1220、1265、1460、および／もしくは1681、図12Bおよび／もしくは図13Aを参照して説明されたダウンリンク制御管理モジュール1275および／もしくは1305、ならびに／または、図13Aを参照して説明されたキャリア特定モジュール1310を使用して実行され得る。10

【0212】

[0248] いくつかの場合、第1の物理キャリアまたは第2の物理キャリアの少なくとも1つは一次コンポーネントキャリアを含んでよく、第1の物理キャリアまたは第2の物理キャリアの他方は二次コンポーネントキャリアを含んでよい。20

【0213】

[0249] ブロック2110において、第1の物理キャリアと第2の物理キャリアの両方が、第1の物理キャリアのためのダウンリンク制御送信について監視され得る。いくつかの場合、第1の物理キャリアおよび第2の物理キャリアはまた、第2の物理キャリアのためのダウンリンク制御送信について監視され得る。いくつかの場合、ブロック2110における（1つまたは複数の）動作は、図12A、図12B、図14、および／もしくは図16を参照して説明された通信管理モジュール1220、1265、1460、および／もしくは1681、図12Bおよび／もしくは図13Aを参照して説明されたダウンリンク制御管理モジュール1275および／もしくは1305、ならびに／または、図13Aを参照して説明されたキャリア監視モジュール1315を使用して実行され得る。30

【0214】

[0250] ブロック2115において、システム情報プロードキャストは、第1の物理キャリアと第2の物理キャリアの各々の物理プロードキャストチャネルを通じて、第1の物理キャリアのために受信され得る。いくつかの場合、ブロック2115における（1つまたは複数の）動作は、図12A、図12B、図14、および／もしくは図16を参照して説明された通信管理モジュール1220、1265、1460、および／もしくは1681、図12Bおよび／もしくは図13Aを参照して説明されたダウンリンク制御管理モジュール1275および／もしくは1305、ならびに／または、図13Aを参照して説明されたシステム情報処理モジュール1330を使用して実行され得る。40

【0215】

[0251] 方法2100は、第2の無線周波数スペクトラムバンドにおいて、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動作モードなどの様々な状況で実行され得る。

【0216】

[0252] したがって、方法2100はワイヤレス通信を提供し得る。方法2100は一実装形態にすぎず、方法2100の動作は、他の実装形態が可能であるように再構成され、または別の方で修正され得ることに留意されたい。

【0217】

[0253] 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50

例を示すフローチャートである。明快にするために、方法 2200 は、図 12A および／もしくは図 12B を参照して説明された装置 1215 および／もしくは 1255 の 1つまたは複数、ならびに／または、図 1、図 2A、図 2B、図 14、および／もしくは図 16 を参照して説明された U E 115、215、1415、および／もしくは 1615 の 1つまたは複数の態様を参照して以下で説明される。いくつかの実施態様では、装置 1215 もしくは 1255 の 1つ、または U E 115、215、1415、もしくは 1615 の 1つのような、デバイスまたは U E は、以下で説明される機能を実行するようにデバイスまたは U E の機能要素を制御するために、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ます。

【0218】

10

[0254] ブロック 2205において、免許不要スペクトラムまたは共有スペクトラムにおいて事業者によって使用される少なくとも第 1 の物理キャリアおよび第 2 の物理キャリアが特定され得る。いくつかの場合、ブロック 2205 における（1つまたは複数の）動作は、図 12A、図 12B、図 14、および／もしくは図 16 を参照して説明された通信管理モジュール 1220、1265、1460、および／もしくは 1681、図 12B および／もしくは図 13A を参照して説明されたダウンリンク制御管理モジュール 1275 および／もしくは 1305、ならびに／または、図 13A を参照して説明されたキャリア特定モジュール 1310 を使用して実行され得る。

【0219】

20

[0255] いくつかの場合、第 1 の物理キャリアまたは第 2 の物理キャリアの少なくとも 1 つは一次コンポーネントキャリアを含んでよく、第 1 の物理キャリアまたは第 2 の物理キャリアの他方は二次コンポーネントキャリアを含んでよい。

【0220】

30

[0256] ブロック 2210において、第 1 の物理キャリアと第 2 の物理キャリアの両方が、第 1 の物理キャリアのためのダウンリンク制御送信について監視され得る。監視することは、たとえば図 9A および／または図 9B を参照して説明されたように、少なくとも 1 つのリソースセットを含む CSS を監視することを含み得る。いくつかの場合、ブロック 2210 における（1つまたは複数の）動作は、図 12A、図 12B、図 14、および／もしくは図 16 を参照して説明された通信管理モジュール 1220、1265、1460、および／もしくは 1681、図 12B および／もしくは図 13A を参照して説明されたダウンリンク制御管理モジュール 1275 および／もしくは 1305、ならびに／または、図 13A を参照して説明されたキャリア監視モジュール 1315 を使用して実行され得る。

【0221】

[0257] いくつかの実施形態では、CSS の少なくとも 1 つのリソースセットは、たとえば図 9A を参照して説明されたように、USS とは別であり得る。他の実施形態では、CSS の少なくとも 1 つのリソースセットは、少なくとも部分的に USS と重複し得る。いくつかの場合、その少なくとも部分的な重複は、たとえば図 9B を参照して説明されたように、完全な重複であってよい。

【0222】

40

[0258] いくつかの実施形態では、CSS および USS のために U E によって監視されるリソースセットの総数が制約され得る。

【0223】

[0259] いくつかの実施形態では、少なくとも 1 つのリソースセットのリソースの 1 つまたは複数の位置は、少なくとも 1 つのリソースセットを使用して情報を送信するセルのセル ID に基づき得る。

【0224】

[0260] 方法 2200 は、第 2 の無線周波数スペクトラムバンドにおいて、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、またはスタンダードアロン動作モードなどの様々な状況で実行され得る。

50

【 0 2 2 5 】

[0261]したがって、方法 2 2 0 0 はワイヤレス通信を提供し得る。方法 2 2 0 0 は一実装形態にすぎず、方法 2 2 0 0 の動作は、他の実装形態が可能であるように再構成され、または別の方で修正され得ることに留意されたい。

【 0 2 2 6 】

[0262]図 2 3 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 3 0 0 の例を示すフローチャートである。明快にするために、方法 2 3 0 0 は、図 1 2 A および／もしくは図 1 2 B を参照して説明された装置 1 2 1 5 および／もしくは 1 2 5 5 の 1 つまたは複数、ならびに／または、図 1 、図 2 A 、図 2 B 、図 1 4 、および／もしくは図 1 6 を参照して説明された U E 1 1 5 、 2 1 5 、 1 4 1 5 、および／もしくは 1 6 1 5 の 1 つまたは複数の態様を参照して以下で説明される。いくつかの実施態様では、装置 1 2 1 5 もしくは 1 2 5 5 の 1 つ、または U E 1 1 5 、 2 1 5 、 1 4 1 5 、もしくは 1 6 1 5 の 1 つのような、デバイスまたは U E は、以下で説明される機能を実行するようにデバイスまたは U E の機能要素を制御するために、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

【 0 2 2 7 】

[0263]ブロック 2 3 0 5 において、共有スペクトラムの第 2 の物理キャリアに対する、基地局によって実行された、 E C C A 動作の一部としての C C A のような C C A が成功したかどうかの指示が、共有スペクトラムの第 1 の物理キャリアを通じて受信され得る。いくつかの場合、ブロック 2 3 0 5 における（ 1 つまたは複数の）動作は、図 1 2 A 、図 1 2 B 、図 1 4 、および／もしくは図 1 6 を参照して説明された通信管理モジュール 1 2 2 0 、 1 2 6 5 、 1 4 6 0 、および／もしくは 1 6 8 1 、図 1 2 B および／もしくは図 1 3 B を参照して説明され C C A 成功指示管理モジュール 1 2 8 0 および／もしくは 1 3 4 0 、ならびに／または、図 1 3 B を参照して説明された C C A 成功指示受信モジュール 1 3 4 5 を使用して実行され得る。20

【 0 2 2 8 】

[0264]いくつかの実施形態では、第 2 の物理キャリアのためのアップリンクグラントは第 1 の物理キャリアを通じて受信されてよく、基地局によって実行された C C A が成功したかどうかの指示は、アップリンクグラントの一部として受信され得る。他の実施形態では、基地局によって実行された C C A が成功したかどうかの指示を含む信号は、第 1 の物理キャリアを通じて受信され得る。いくつかの場合、この信号は、ブロードキャスト信号と U E 固有信号の少なくとも 1 つを含み得る。さらに他の実施形態では、ダウンリンク割当てインデックスが、第 1 の物理キャリアを通じて受信されてよく、第 2 の物理キャリアのための C C A が成功したかどうかの指示は、ダウンリンク割当てインデックスにおいて暗黙的であってよい。30

【 0 2 2 9 】

[0265]いくつかの場合、第 1 の物理キャリアまたは第 2 の物理キャリアの少なくとも 1 つは一次コンポーネントキャリアを含んでよく、第 1 の物理キャリアまたは第 2 の物理キャリアの他方は二次コンポーネントキャリアを含んでよい。

【 0 2 3 0 】

[0266]方法 2 3 0 0 は、第 2 の無線周波数スペクトラムバンドにおいて、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、またはスタンダードアロン動作モードなどの様々な状況で実行され得る。40

【 0 2 3 1 】

[0267]したがって、方法 2 3 0 0 はワイヤレス通信を提供し得る。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、他の実装形態が可能であるように再構成され、または別の方で修正され得ることに留意されたい。

【 0 2 3 2 】

[0268]図 2 4 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 4 0 0 の例を示すフローチャートである。明快にするために、方法 2 4 0 0 は、図 1 2 A および／

もしくは図12Bを参照して説明された装置1215および／もしくは1255の1つまたは複数、ならびに／または、図1、図2A、図2B、図14、および／もしくは図16を参照して説明されたUE115、215、1415、および／もしくは1615の1つまたは複数の態様を参照して以下で説明される。いくつかの実施態様では、装置1215もしくは1255の1つ、またはUE115、215、1415、もしくは1615の1つのような、デバイスまたはUEは、以下で説明される機能を実行するようにデバイスまたはUEの機能要素を制御するために、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ます。

【0233】

[0269] ブロック2405において、共有スペクトラムの第2の物理キャリアに対する、10
基地局によって実行された、CCA動作の一部としてのCCAのようなCCAが成功したかどうかの指示が、共有スペクトラムの第1の物理キャリアを通じて受信され得る。いくつかの場合、ブロック2405における（1つまたは複数の）動作は、図12A、図1
2B、図14、および／もしくは図16を参照して説明された通信管理モジュール122
0、1265、1460、および／もしくは1681、図12Bおよび／もしくは図13
Bを参照して説明されCCA成功指示管理モジュール1280および／もしくは1340
、ならびに／または、図13Bを参照して説明されたCCA成功指示受信モジュール13
45を使用して実行され得る。

【0234】

[0270] いくつかの実施形態では、第2の物理キャリアのためのアップリンクグラントは
第1の物理キャリアを通じて受信されてよく、基地局によって実行されたCCAが成功した
かどうかの指示は、アップリンクグラントの一部として受信され得る。他の実施形態では、20
基地局によって実行されたCCAが成功したかどうかの指示を含む信号は、第1の物理
キャリアを通じて受信され得る。いくつかの場合、この信号は、プロードキャスト信号
とUE固有信号の少なくとも1つを含み得る。さらに他の実施形態では、ダウンリンク割
当てインデックスが、第1の物理キャリアを通じて受信されてよく、第2の物理キャリア
のためのCCAが成功したかどうかの指示は、ダウンリンク割当てインデックスにおいて
暗黙的であってよい。いくつかの場合、アップリンクサブフレームにおける第2の物理キ
ャリアのためのCSIフィードバックが、第2の物理キャリアのためのCCAが成功した
かどうかの指示に基づいて決定され得る。チャネルが利用可能であることをCCAが示す
場合、CCAを含むフレーム中の参照信号などに基づいて、CSIが測定および／または30
報告され得る。いくつかの例では、チャネルまたはキャリアが利用可能ではないことをCC
Aが示す場合、そのチャネルまたはキャリアに対しては、前のフレームなどに基づいて
CSIが測定および／または報告されてよく、またはそのフレームに対してはCSIが省
略されてよい。

【0235】

[0271] ブロック2410において、アップリンクサブフレームにおける全体のACK/NACKペイロードサイズが、第2の物理キャリアのためのCCAが成功したかどうかの
指示に基づいて決定され得る。いくつかの場合、ブロック2410における（1つまたは複数の）動作は、40
図12A、図12B、図14、および／もしくは図16を参照して説明された通信管理モ
ジュール1220、1265、1460、および／もしくは1681、図12Bおよび／もしくは図13Bを参
照して説明されCCA成功指示管理モジュール1280および／もしくは1340、ならびに／または、図13Bを参照して説明されたACK/NACKペイロードサイズ決定モ
ジュール1350を使用して実行され得る。

【0236】

[0272] いくつかの場合、第1の物理キャリアまたは第2の物理キャリアの少なくとも1
つは一次コンポーネントキャリアを含んでよく、第1の物理キャリアまたは第2の物理キ
ャリアの他方は二次コンポーネントキャリアを含んでよい。

【0237】

[0273] 方法2400は、第2の無線周波数スペクトラムバンドにおいて、補助ダウンリ
50

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動作モードなどの様々な状況で実行され得る。

【0238】

[0274]したがって、方法2400はワイヤレス通信を提供し得る。方法2400は一実装形態にすぎず、方法2400の動作は、他の実装形態が可能であるように再構成され、または別の方で修正され得ることに留意されたい。

【0239】

[0275]図25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2500の例を示すフローチャートである。明快にするために、方法2500は、図12Aおよび／もしくは図12Bを参照して説明された装置1215および／もしくは1255の1つまたは複数、図1、図2A、図2B、図15、および／もしくは図16を参照して説明されたeNB105、205、1505、および／もしくは1605の1つ、ならびに／または、図1、図2A、図2B、図14、および／もしくは図16を参照して説明されたUE115、215、1415、および／もしくは1615の1つまたは複数の態様を参照して以下で説明される。いくつかの実施態様では、装置1215もしくは1255の1つ、eNB105、205、1505、もしくは1605の1つ、またはUE115、215、1415、もしくは1615の1つのような、装置、eNB、またはUEは、以下で説明される機能を実行するように装置、eNB、またはUEの機能要素を制御するために、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。

【0240】

[0276]ブロック2505において、UEまたはeNBのような送信デバイスにおいて、あるフレームのためにスケジューリングされた送信の全体のセットがそのフレームのための占有帯域幅の閾値を満たすかどうかが決定され得る。いくつかの場合、ブロック2505における（1つまたは複数の）動作は、図12A、図12B、図14、および／もしくは図16を参照して説明された通信管理モジュール1220、1265、1460、1590、1641および／もしくは1681、図12Bおよび／もしくは図13Cを参照して説明された占有帯域幅管理モジュール1285および／もしくは1360、ならびに／または、図13Cを参照して説明された占有帯域幅決定モジュール1365を使用して実行され得る。

【0241】

[0277]ブロック2510において、ブロック2505で行われた決定に基づいて（たとえば、占有帯域幅がフレームの占有帯域幅の閾値を満たさないという決定に基づいて）、フレーム中の少なくとも1つのスケジューリングされていないリソースを通じて、フィラーフレームが送信され得る。いくつかの場合、ブロック2510における（1つまたは複数の）動作は、図12A、図12B、図14、および／もしくは図16を参照して説明された通信管理モジュール1220、1265、1460、1590、1641および／もしくは1681、図12Bおよび／もしくは図13Cを参照して説明された占有帯域幅管理モジュール1285および／もしくは1360、ならびに／または、図13Cを参照して説明されたフィラー信号送信モジュール1370を使用して実行され得る。

【0242】

[0278]いくつかの場合、フィラーフレームは、CUBSのような所定のシーケンスを含み得る。

【0243】

[0279]方法2500は、第2の無線周波数スペクトラムバンドにおいて、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動作モードなどの様々な状況で実行され得る。

【0244】

[0280]したがって、方法2500はワイヤレス通信を提供し得る。方法2500は一実装形態にすぎず、方法2500の動作は、他の実装形態が可能であるように再構成され、または別の方で修正され得ることに留意されたい。

10

20

30

40

50

【 0 2 4 5 】

[0281]図26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2600の例を示すフローチャートである。明快にするために、方法2600は、図12Aおよび／もしくは図12Bを参照して説明された装置1215および／もしくは1255の1つまたは複数、図1、図2A、図2B、図15、および／もしくは図16を参照して説明されたeNB105、205、1505、および／もしくは1605の1つ、ならびに／または、図1、図2A、図2B、図14、および／もしくは図16を参照して説明されたUE115、215、1415、および／もしくは1615の1つまたは複数の態様を参照して以下で説明される。いくつかの実施態様では、装置1215もしくは1255の1つ、eNB105、205、1505、もしくは1605の1つ、またはUE115、215、1415、もしくは1615の1つのような、装置、eNB、またはUEは、以下で説明される機能を実行するように装置、eNB、またはUEの機能要素を制御するために、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

【 0 2 4 6 】

[0282]ブロック2605において、UEまたはeNBのような送信デバイスにおいて、あるフレームのためにスケジューリングされた送信の全体のセットがそのフレームのための占有帯域幅の閾値を満たすかどうかが決定され得る。いくつかの場合、ブロック2605における（1つまたは複数の）動作は、図12A、図12B、図14、および／もしくは図16を参照して説明された通信管理モジュール1220、1265、1460、1590、1641および／もしくは1681、図12Bおよび／もしくは図13Cを参照して説明された占有帯域幅管理モジュール1285および／もしくは1360、ならびに／または、図13Cを参照して説明された占有帯域幅決定モジュール1365を使用して実行され得る。
20

【 0 2 4 7 】

[0283]ブロック2610において、フレームを通じて送信される少なくとも1つのチャネルの帯域幅は、そのフレームのための占有帯域幅の閾値を満たすために、ブロック2605において行われた決定に基づいて増やされ得る。いくつかの場合、フレームを通じて送信される少なくとも1つのチャネルの帯域幅を増やすことは、フレームを通じて送信される少なくとも1つのチャネルの変調次数(modulation order)またはコードレートを下げるなどを含み得る。いくつかの場合、ブロック2610における（1つまたは複数の）動作は、図12A、図12B、図14、および／もしくは図16を参照して説明された通信管理モジュール1220、1265、1460、1590、1641および／もしくは1681、図12Bおよび／もしくは図13Cを参照して説明された占有帯域幅管理モジュール1285および／もしくは1360、ならびに／または、図13Cを参照して説明された占有帯域幅拡張モジュール1375を使用して実行され得る。
30

【 0 2 4 8 】

[0284]方法2600は、第2の無線周波数スペクトラムバンドにおいて、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動作モードなどの様々な状況で実行され得る。

【 0 2 4 9 】

[0285]したがって、方法2600はワイヤレス通信を提供し得る。方法2600は一実装形態にすぎず、方法2600の動作は、他の実装形態が可能であるように再構成され、または別の方で修正され得ることに留意されたい。
40

【 0 2 5 0 】

[0286]図27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2700の例を示すフローチャートである。明快にするために、方法2700は、図12Aおよび／もしくは図12Bを参照して説明された装置1215および／もしくは1255の1つまたは複数、図1、図2A、図2B、図15、および／もしくは図16を参照して説明されたeNB105、205、1505、および／もしくは1605の1つ、ならびに／または、図1、図2A、図2B、図14、および／もしくは図16を参照して説明されたUE
50

115、215、1415、および／もしくは1615の1つまたは複数の態様を参照して以下で説明される。いくつかの実施態様では、装置1215もしくは1255の1つ、eNB105、205、1505、もしくは1605の1つ、またはUE115、215、1415、もしくは1615の1つのような、装置、eNB、またはUEは、以下で説明される機能を実行するように装置、eNB、またはUEの機能要素を制御するために、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。

【0251】

[0287] ブロック2705において、UEまたはeNBのような送信デバイスにおいて、あるフレームのためにスケジューリングされた送信の全体のセットがそのフレームのための占有帯域幅の閾値を満たすかどうかが決定され得る。いくつかの場合、ブロック2705における（1つまたは複数の）動作は、図12A、図12B、図14、および／もしくは図16を参照して説明された通信管理モジュール1220、1265、1460、1590、1641および／もしくは1681、図12Bおよび／もしくは図13Cを参照して説明された占有帯域幅管理モジュール1285および／もしくは1360、ならびに／または、図13Cを参照して説明された占有帯域幅決定モジュール1365を使用して実行され得る。
10

【0252】

[0288] ブロック2710において、ブロック2705で行われた決定に基づいて、探索空間リソースが少なくとも1つのUEに割り振られ得る。いくつかの場合、ブロック2710における（1つまたは複数の）動作は、図12A、図12B、図14、および／もしくは図16を参照して説明された通信管理モジュール1220、1265、1460、1590、1641および／もしくは1681、図12Bおよび／もしくは図13Cを参照して説明された占有帯域幅管理モジュール1285および／もしくは1360、ならびに／または、図13Cを参照して説明されたリソース割振りモジュール1380を使用して実行され得る。
20

【0253】

[0289] 方法2700は、第2の無線周波数スペクトラムバンドにおいて、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、またはスタンダードアロン動作モードなどの様々な状況で実行され得る。

【0254】

[0290] したがって、方法2700はワイヤレス通信を提供し得る。方法2700は一実装形態にすぎず、方法2700の動作は、他の実装形態が可能であるように再構成され、または別の方で修正され得ることに留意されたい。
30

【0255】

[0291] 図28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2800の例を示すフローチャートである。明快にするために、方法2800は、図12Aおよび／もしくは図12Bを参照して説明された装置1215および／もしくは1255の1つまたは複数、ならびに／または、図1、図2A、図2B、図14、および／もしくは図16を参照して説明されたUE115、215、1415、および／もしくは1615の1つまたは複数の態様を参照して以下で説明される。いくつかの実施態様では、装置1215もしくは1255の1つ、またはUE115、215、1415、もしくは1615の1つのような、デバイスまたはUEは、以下で説明される機能を実行するようにデバイスまたはUEの機能要素を制御するために、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

【0256】

[0292] ブロック2805において、フレームのための制御フォーマットインジケータ値は、共有スペクトラム中の物理キャリアを通じて受信され得る。いくつかの場合、ブロック2805における（1つまたは複数の）動作は、図12A、図12B、図14、および／もしくは図16を参照して説明された通信管理モジュール1220、1265、1460、および／もしくは1681、図12Bおよび／もしくは図13Cを参照して説明され
50

制御フォーマットインジケータ値管理モジュール 1290 および / もしくは 1390、ならびに / または、図 13D を参照して説明された制御フォーマットインジケータ値受信モジュール 1392 を使用して実行され得る。

【0257】

[0293] いくつかの実施形態では、制御フォーマットインジケータ値は、フレームの最初のサブフレームの間に受信されてよく、いくつかの場合、最初のサブフレームの最初のシンボルの間に受信されてよい。他の実施形態では、制御フォーマットインジケータ値は、フレームの最後のサブフレームの最後のシンボルの間に受信されてよい。制御フォーマットインジケータ値のビット幅は、フレームの構造に基づき得る。

【0258】

[0294] ブロック 2810において、物理キャリアを通じたダウンリンク送信のために基地局によって使用されるべきフレームのサブフレームの数が、ブロック 2805において受信された制御フォーマットインジケータ値に基づいて決定され得る。いくつかの場合、ブロック 2810における（1つまたは複数の）動作は、図 12A、図 12B、図 14、および / もしくは図 16 を参照して説明された通信管理モジュール 1220、1265、1460、および / もしくは 1681、図 12B および / もしくは図 13D を参照して説明され制御フォーマットインジケータ値管理モジュール 1290 および / もしくは 1390、ならびに / または、図 13D を参照して説明されたサブフレーム使用決定モジュール 1394 を使用して実行され得る。

【0259】

[0295] 方法 2800 は、第 2 の無線周波数スペクトラムバンドにおいて、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、またはスタンダードアロン動作モードなどの様々な状況で実行され得る。

【0260】

[0296] したがって、方法 2800 はワイヤレス通信を提供し得る。方法 2800 は一実装形態にすぎず、方法 2800 の動作は、他の実装形態が可能であるように再構成され、または別の方で修正され得ることに留意されたい。

【0261】

[0297] 図 29 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 2900 の例を示すフローチャートである。明快にするために、方法 2900 は、図 12A および / もしくは図 12B を参照して説明された装置 1215 および / もしくは 1255 の 1 つまたは複数、ならびに / または、図 1、図 2A、図 2B、図 14、および / もしくは図 16 を参照して説明された U E 115、215、1415、および / もしくは 1615 の 1 つまたは複数の態様を参照して以下で説明される。いくつかの実施態様では、装置 1215 もしくは 1255 の 1 つ、または U E 115、215、1415、もしくは 1615 の 1 つのような、デバイスまたは U E は、以下で説明される機能を実行するようにデバイスまたは U E の機能要素を制御するために、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。

【0262】

[0298] ブロック 2905において、フレームのための制御フォーマットインジケータ値は、共有スペクトラム中の物理キャリアを通じて受信され得る。いくつかの場合、ブロック 2905における（1つまたは複数の）動作は、図 12A、図 12B、図 14、および / もしくは図 16 を参照して説明された通信管理モジュール 1220、1265、1460、および / もしくは 1681、図 12B および / もしくは図 13C を参照して説明され制御フォーマットインジケータ値管理モジュール 1290 および / もしくは 1390、ならびに / または、図 13D を参照して説明された制御フォーマットインジケータ値受信モジュール 1392 を使用して実行され得る。

【0263】

[0299] いくつかの実施形態では、制御フォーマットインジケータ値は、フレームの最初のサブフレームの間に受信されてよく、いくつかの場合、最初のサブフレームの最初のシ

10

20

30

40

50

ンボルの間に受信されてよい。他の実施形態では、制御フォーマットインジケータ値は、フレームの最後のサブフレームの最後のシンボルの間に受信されてよい。制御フォーマットインジケータ値のビット幅は、フレームの構造に基づき得る。

【0264】

[0300] ブロック 2910において、物理キャリアを通じたダウンリンク送信のために基地局によって使用されるべきフレームのサブフレームの数が、ブロック 2905において受信された制御フォーマットインジケータ値に基づいて決定され得る。いくつかの場合、ブロック 2910における（1つまたは複数の）動作は、図 12A、図 12B、図 14、および／もしくは図 16 を参照して説明された通信管理モジュール 1220、1265、1460、および／もしくは 1681、図 12B および／もしくは図 13D を参照して説明され制御フォーマットインジケータ値管理モジュール 1290 および／もしくは 1390、ならびに／または、図 13D を参照して説明されたサブフレーム使用決定モジュール 1394 を使用して実行され得る。
10

【0265】

[0301] ブロック 2915において、ブロック 2905 で受信された制御フォーマットインジケータ値に基づいて、フレームのためのUEのスリープスケジュールが決定され得る。いくつかの場合、ブロック 2915において（1つまたは複数の）動作は、図 12A、図 12B、図 14、および／もしくは図 16 を参照して説明された通信管理モジュール 1220、1265、1460、および／もしくは 1681、図 12B および／もしくは図 13D を参照して説明され制御フォーマットインジケータ値管理モジュール 1290 および／もしくは 1390、ならびに／または、図 13D を参照して説明されたスリープスケジュール決定モジュール 1396 を使用して実行され得る。
20

【0266】

[0302] 方法 2900 は、第 2 の無線周波数スペクトラムバンドにおいて、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、またはスタンダードアロン動作モードなどの様々な状況で実行され得る。

【0267】

[0303] したがって、方法 2900 はワイヤレス通信を提供し得る。方法 2900 は一実装形態にすぎず、方法 2900 の動作は、他の実装形態が可能であるように再構成され、または別の方で修正され得ることに留意されたい。
30

【0268】

[0304] 図 30 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 3000 の例を示すフローチャートである。明快にするために、方法 3000 は、図 12A および／もしくは図 12B を参照して説明された装置 1215 および／もしくは 1255 の 1 つまたは複数、ならびに／または、図 1、図 2A、図 2B、図 14、および／もしくは図 16 を参照して説明された UE 115、215、1415、および／もしくは 1615 の 1 つまたは複数の態様を参照して以下で説明される。いくつかの実施態様では、装置 1215 もしくは 1255 の 1 つ、または UE 115、215、1415、もしくは 1615 の 1 つのような、デバイスまたは UE は、以下で説明される機能を実行するようにデバイスまたは UE の機能要素を制御するために、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

【0269】

[0305] ブロック 3005において、フレームのための制御フォーマットインジケータ値は、共有スペクトラム中の物理キャリアを通じて受信され得る。いくつかの場合、ブロック 3005において（1つまたは複数の）動作は、図 12A、図 12B、図 14、および／もしくは図 16 を参照して説明された通信管理モジュール 1220、1265、1460、および／もしくは 1681、図 12B および／もしくは図 13C を参照して説明され制御フォーマットインジケータ値管理モジュール 1290 および／もしくは 1390、ならびに／または、図 13D を参照して説明された制御フォーマットインジケータ値受信モジュール 1392 を使用して実行され得る。
50

【0270】

[0306]いくつかの実施形態では、制御フォーマットインジケータ値は、フレームの最初のサブフレームの間に受信されてよく、いくつかの場合、最初のサブフレームの最初のシンボルの間に受信されてよい。他の実施形態では、制御フォーマットインジケータ値は、フレームの最後のサブフレームの最後のシンボルの間に受信されてよい。制御フォーマットインジケータ値のビット幅は、フレームの構造に基づき得る。

【0271】

[0307] ブロック 3010において、物理キャリアを通じたダウンリンク送信のために基地局によって使用されるべきフレームのサブフレームの数が、ブロック 3005において受信された制御フォーマットインジケータ値に基づいて決定され得る。いくつかの場合、ブロック 3010における（1つまたは複数の）動作は、図 12A、図 12B、図 14、および／もしくは図 16 を参照して説明された通信管理モジュール 1220、1265、1460、および／もしくは 1681、図 12B および／もしくは図 13D を参照して説明され制御フォーマットインジケータ値管理モジュール 1290 および／もしくは 1390、ならびに／または、図 13D を参照して説明されたサブフレーム使用決定モジュール 1394 を使用して実行され得る。

10

【0272】

[0308] ブロック 3015において、ブロック 3005 で受信された制御フォーマットインジケータ値に基づいて、ACK/NACK 送信が UE によってスケジューリングされ得る。いくつかの場合、ブロック 3015 における（1つまたは複数の）動作は、図 12A、図 12B、図 14、および／もしくは図 16 を参照して説明された通信管理モジュール 1220、1265、1460、および／もしくは 1681、図 12B および／もしくは図 13D を参照して説明され制御フォーマットインジケータ値管理モジュール 1290 および／もしくは 1390、ならびに／または、図 13D を参照して説明された ACK/NACK スケジューリングモジュール 1398 を使用して実行され得る。

20

【0273】

[0309] 方法 3000 は、第 2 の無線周波数スペクトラムバンドにおいて、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、またはスタンダードアロン動作モードなどの様々な状況で実行され得る。

【0274】

30

[0310] したがって、方法 3000 はワイヤレス通信を提供し得る。方法 3000 は一実装形態にすぎず、方法 3000 の動作は、他の実装形態が可能であるように再構成され、または別の方で修正され得ることに留意されたい。

【0275】

[0311] いくつかの場合、図 19、図 20、図 21、図 22、図 23、図 24、図 25、図 26、図 27、図 28、図 29、および／または図 30 を参照して説明された、方法 1700、1800、1900、2000、2100、2200、2300、2400、2500、2600、2700、2800、2900、および／または 3000 の 2 つ以上が組み合わされることがある。

【0276】

40

[0312] 添付の図面に関して上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ついて説明しており、実装され得るまたは特許請求の範囲内に入る実施形態のみを表すものではない。「例」および「例示的」という語は、この説明で使用されるとき、「一例、実例、または例示としての役割を果たす」ことを意味し、「好ましい」または「他の実施形態より有利である」ことを意味しない。発明を実施するための形態は、説明された技法の理解をもたらすための具体的な詳細を含む。しかしながら、これらの技法は、これらの特定の詳細を伴わずに実践され得る。いくつか事例では、説明される実施形態の概念を不明瞭にしないために、よく知られている構造およびデバイスがブロック図の形態で示される。

【0277】

50

[0313]情報および信号は、種々の異なる技術および技法のいずれかを使用して表され得る。たとえば、上記の説明全体にわたって言及され得るデータ、命令、コマンド、情報、信号、ピット、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。

【0278】

[0314]本明細書の開示に関連して説明された様々な例示的な論理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または他のプログラマブル論理デバイス、個別ゲートもしくはトランジスタロジック、個別ハードウェアコンポーネント、もしくは本明細書で説明された機能を実行するように設計されたそれらの任意の組合せによっ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、代替的には、プロセッサは任意の従来のプロセッサ、コントローラ、マイクロコントローラ、またはステートマシンであり得る。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およびマイクロプロセッサの組合せ、複数のマイクロプロセッサ、DSPコアと連携する1つもしくは複数のマイクロプロセッサ、または任意の他のそのような構成としても実装され得る。

【0279】

[0315]本明細書において説明された機能は、ハードウェア、プロセッサによって実行されるソフトウェア、ファームウェア、またはそれらの任意の組合せで実装され得る。プロセッサによって実行されるソフトウェアで実現される場合、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、上で説明された機能は、プロセッサ、ハードウェア、ファームウェア、配線、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、機能の一部が異なる物理的場所において実装されるように分散されることを含めて、様々な位置に物理的に配置され得る。また、特許請求の範囲を含めて、本明細書で使用される場合、「のうちの少なくとも1つ」で終わる項目の列挙中で使用される「または」は、たとえば、「A、B、またはCのうちの少なくとも1つ」の列挙が、AまたはBまたはCまたはABまたはACまたはBCまたはABC(すなわち、AおよびBおよびC)を意味するような選択的列挙を示す。

【0280】

[0316]コンピュータ可読媒体は、ある場所から別の場所へのコンピュータプログラムの転送を可能にする任意の媒体を含む、コンピュータ記憶媒体とコンピュータ通信媒体の両方を含む。記憶媒体は、汎用または専用コンピュータによってアクセスされ得る任意の利用可能な媒体であり得る。限定ではなく例として、コンピュータ可読媒体は、RAM、ROM、EEPROM(登録商標)、CD-ROMもしくは他の光ディスクストレージ、磁気ディスクストレージもしくは他の磁気ストレージデバイス、または、命令もしくはデータ構造の形態の所望のプログラムコード手段を搬送または記憶するために使用され、汎用もしくは専用コンピュータまたは汎用もしくは専用プロセッサによってアクセスされ得る、任意の他の媒体を備え得る。また、任意の接続がコンピュータ可読媒体と適切に呼ばれる。たとえば、ソフトウェアが、同軸ケーブル、光ファイバケーブル、ツイストペア、デジタル加入者回線(DSL)、または赤外線、無線、およびマイクロ波などのワイヤレス技術を使用して、ウェブサイト、サーバ、または他のリモートソースから送信される場合、同軸ケーブル、光ファイバケーブル、ツイストペア、DSL、または赤外線、無線、およびマイクロ波などのワイヤレス技術は媒体の定義に含まれる。本明細書で使用されるディスク(disk)およびディスク(disc)は、コンパクトディスク(disc)(CD)、レーダーディスク(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、ここで、ディスク(disk)は、通常、データを磁気的に再生し、ディスク(disc)は、データをレーザーで光学的に再生する。上記の組合せも、コ

10

20

30

40

50

ンピュータ可読媒体の範囲内に含まれる。

【0281】

[0317]本開示の前述の説明は、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与えられる。本開示に対する様々な修正が当業者には容易に明らかとなり、本明細書において規定された一般原理は、本開示の趣旨または範囲から逸脱することなく他の変形形態に適用され得る。本開示全体にわたって、「例」または「例示的」という用語は、一例または一事例を示すものであり、言及された例についての選好を暗示せず、または要求しない。したがって、本開示は、本明細書で説明される例および設計に限定されるべきでなく、本明細書で開示される原理および新規の特徴に一致する最も広い範囲を与えるべきである。

10

以下に、本願の出願当初の特許請求の範囲に記載された発明を付記する。

[C 1]

ワイヤレス通信のための方法であって、

共有スペクトラム中の物理キャリアを通じて、フレームのための制御フォーマットインジケータ値を受信することと、

前記制御フォーマットインジケータ値に基づいて、前記物理キャリアを通じたダウンリンク送信のためにノードによって使用されるべきフレームのサブフレームの数を決定することと、

を備える方法。

[C 2]

前記制御フォーマットインジケータ値に基づいて、前記フレームのためのユーザ機器(UE)のスリープスケジュールを決定することをさらに備える、C 1に記載の方法。

20

[C 3]

前記制御フォーマットインジケータ値に基づいて、ユーザ機器(UE)による確認応答(ACK) / 否定確認応答(NACK)送信をスケジューリングすることをさらに備える、C 1に記載の方法。

[C 4]

前記制御フォーマットインジケータ値は、前記フレームの最初のサブフレームの間に受信される、C 1に記載の方法。

[C 5]

前記制御フォーマットインジケータ値は、前記フレームの前記最初のサブフレームの最初のシンボルの間に受信される、C 4に記載の方法。

30

[C 6]

前記制御フォーマットインジケータ値は、前のフレームの最後のサブフレームの間に受信される、C 1に記載の方法。

[C 7]

前記制御フォーマットインジケータ値は、前記フレームのサブフレームの最初のシンボルの間に受信される、C 1に記載の方法。

[C 8]

前記制御フォーマットインジケータ値のビット幅は、前記フレームの構造に基づく、C 1に記載の方法。

40

[C 9]

前記制御フォーマットインジケータ値は、送信の終わり、データが前記フレームの間に送信されるべきかどうか、送信のために使用されるべき前記フレームのサブフレームの数、および送信のための最後のサブフレーム、のうちの少なくとも1つを示す、C 1に記載の方法。

[C 10]

前記制御フォーマットインジケータ値は、チャネル使用パイロット信号(CUPS)、チャネル使用ビーコン信号(CUBS)、セル固有参照信号(CRS)、増強CRS(eCRS)、送信フォーマットインジケータチャネル(TFICH)、増強TFICH(e

50

T F I C H) 、物理制御フォーマットインジケータチャネル (P C F I C H) 、および増強 P C F I C H (E P C F I C H) の少なくとも 1 つの一部として受信される、 C 1 に記載の方法。

[C 1 1]

ワイヤレス通信のための装置であって、

プロセッサと、

前記プロセッサに結合されたメモリと、を備え、前記プロセッサは、

共有スペクトラム中の物理キャリアを通じて、フレームのための制御フォーマットインジケータ値を受信し、

前記制御フォーマットインジケータ値に基づいて、前記物理キャリアを通じたダウンリンク送信のためにノードによって使用されるべきフレームのサブフレームの数を決定する

ように構成される、装置。

[C 1 2]

前記プロセッサは、さらに、

前記制御フォーマットインジケータ値に基づいて、前記フレームのためのユーザ機器 (U E) のスリープスケジュールを決定するように構成される、 C 1 1 に記載の装置。

[C 1 3]

前記プロセッサは、さらに、

前記制御フォーマットインジケータ値に基づいて、ユーザ機器 (U E) による確認応答 (A C K) / 否定確認応答 (N A C K) 送信をスケジューリングするように構成される、 C 1 1 に記載の装置。

[C 1 4]

前記制御フォーマットインジケータ値は、前記フレームの最初のサブフレームの間に受信される、 C 1 1 に記載の装置。

[C 1 5]

前記制御フォーマットインジケータ値は、前のフレームの最後のサブフレームの間に受信される、 C 1 1 に記載の装置。

[C 1 6]

前記制御フォーマットインジケータ値は、前記フレームのサブフレームの最初のシンボルの間に受信される、 C 1 1 に記載の装置。

[C 1 7]

ワイヤレス通信のための方法であって、

共有スペクトラム中の物理キャリアを通じたダウンリンク送信のためにノードによって使用されるべきフレームのサブフレームの数を決定すること、

前記物理キャリアを通じて、前記フレームのサブフレームの前記決定された数に基づいて、前記フレームのための制御フォーマットインジケータ値を送信することと、

を備える方法。

[C 1 8]

前記制御フォーマットインジケータ値に基づいて、ユーザ機器 (U E) による確認応答 (A C K) / 否定確認応答 (N A C K) 送信を受信することをさらに備える、 C 1 7 に記載の方法。

[C 1 9]

前記制御フォーマットインジケータ値は、前記フレームの最初のサブフレームの間に送信される、 C 1 7 に記載の方法。

[C 2 0]

前記制御フォーマットインジケータ値は、前記フレームの前記最初のサブフレームの最初のシンボルの間に送信される、 C 1 9 に記載の方法。

[C 2 1]

前記制御フォーマットインジケータ値は、前記フレームの最後のサブフレームの間に送

10

20

30

40

50

信される、C 17 に記載の方法。

[C 22]

前記制御フォーマットインジケータ値は、前記フレームのサブフレームの最初のシンボルの間に送信される、C 17 に記載の方法。

[C 23]

前記制御フォーマットインジケータ値のビット幅は、前記フレームの構造に基づく、C 17 に記載の方法。

[C 24]

前記制御フォーマットインジケータ値は、送信の終わり、データが前記フレームの間に送信されるべきかどうか、送信のために使用されるべき前記フレームのサブフレームの数、および送信のための最後のサブフレーム、のうちの少なくとも1つを示す、C 17 に記載の方法。

[C 25]

前記制御フォーマットインジケータ値は、チャネル使用パイロット信号（C U P S）、チャネル使用ビーコン信号（C U B S）、セル固有参照信号（C R S）、増強C R S（e C R S）、送信フォーマットインジケータチャネル（T F I C H）、増強T F I C H（e T F I C H）、物理制御フォーマットインジケータチャネル（P C F I C H）、および増強P C F I C H（E P C F I C H）の少なくとも1つの一部として送信される、C 17 に記載の方法。

[C 26]

ワイヤレス通信のための装置であって、

プロセッサと、

前記プロセッサに結合されたメモリと、を備え、前記プロセッサは、

共有スペクトラム中の物理キャリアを通じたダウンリンク送信のためにノードによって使用されるべきフレームのサブフレームの数を決定し、

前記物理キャリアを通じて、前記フレームのサブフレームの前記決定された数に基づいて、前記フレームのための制御フォーマットインジケータ値を送信する、

ように構成される、装置。

[C 27]

前記プロセッサは、さらに、

前記制御フォーマットインジケータ値に基づいて、ユーザ機器（U E）による確認応答（A C K）/否定確認応答（N A C K）送信を受信するように構成される、C 26 に記載の装置。

[C 28]

前記制御フォーマットインジケータ値は、前記フレームの最初のサブフレームの間に送信される、C 26 に記載の装置。

[C 29]

前記制御フォーマットインジケータ値は、前のフレームの最後のサブフレームの間に送信される、C 26 に記載の装置。

[C 30]

前記制御フォーマットインジケータ値は、前記フレームのサブフレームの最初のシンボルの間に送信される、C 26 に記載の装置。

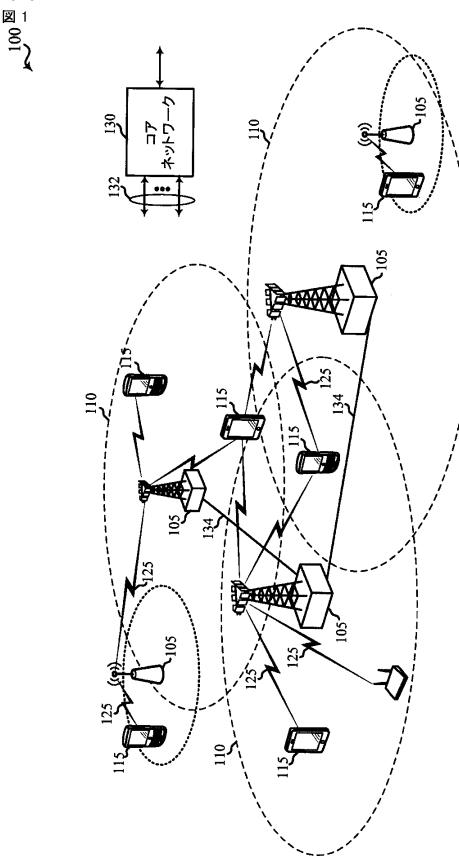
10

20

30

40

【図 1】



【図 2 A】

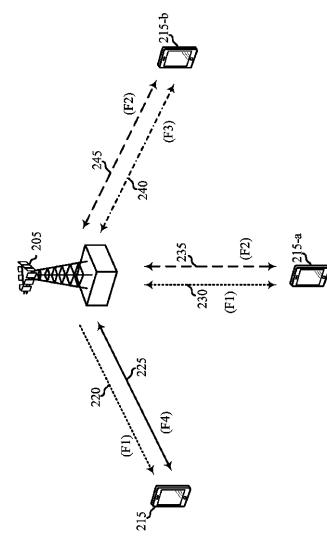


FIG. 2A

【図 2 B】

250
255
(F3)

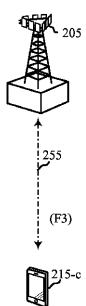


FIG. 2B

【図 3】

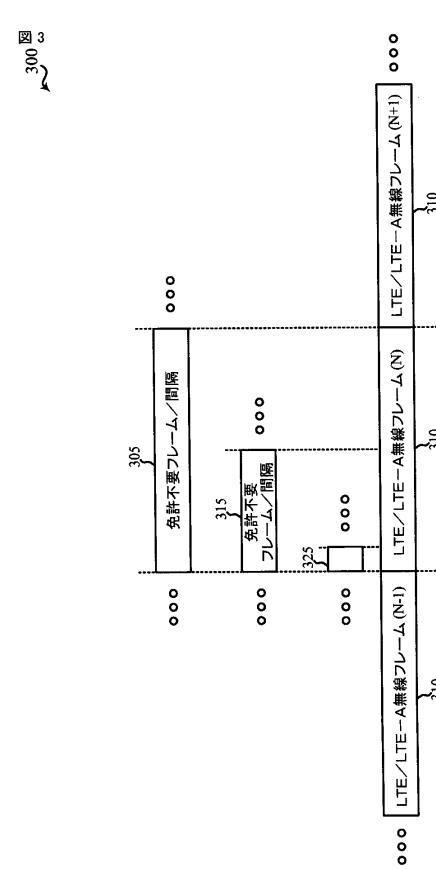
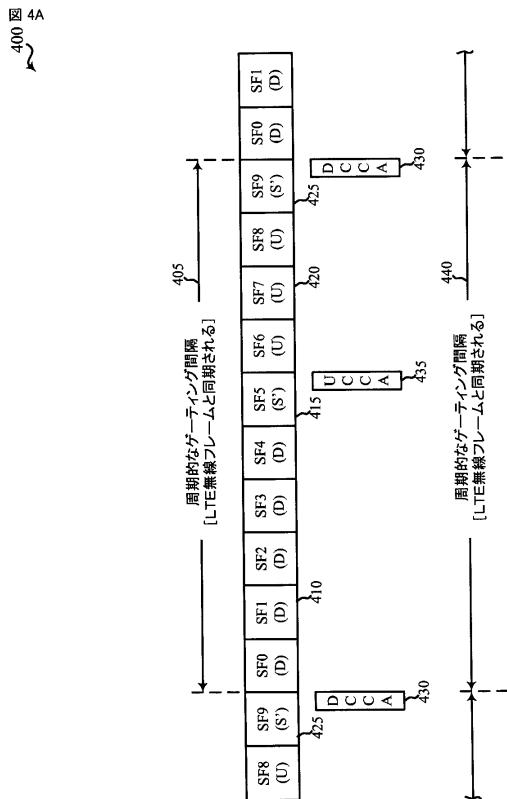


FIG. 3

【図 4 A】



【図 4 B】

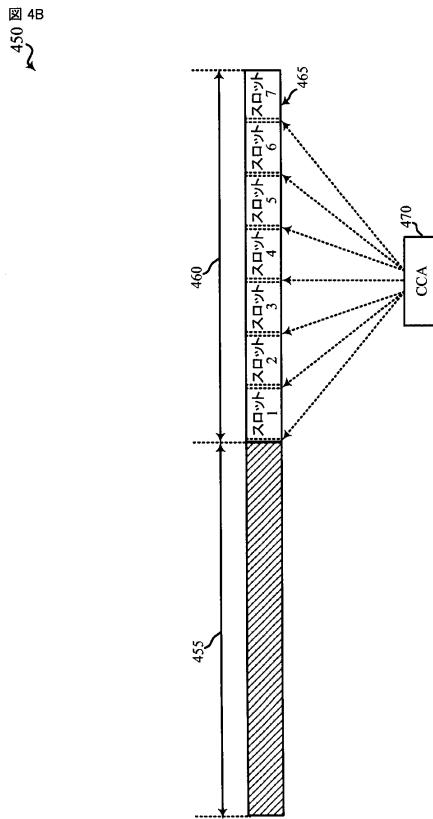
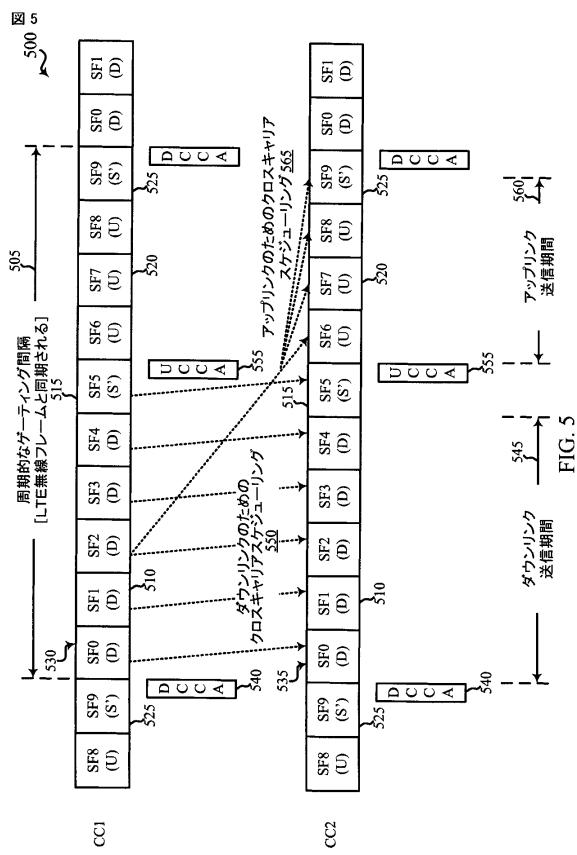


FIG. 4B

FIG. 4A

【図 5】



【図 6 A】

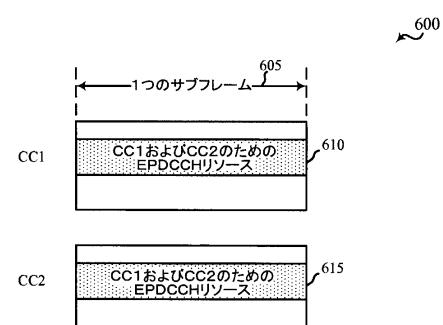


FIG. 6A

【図 6 B】

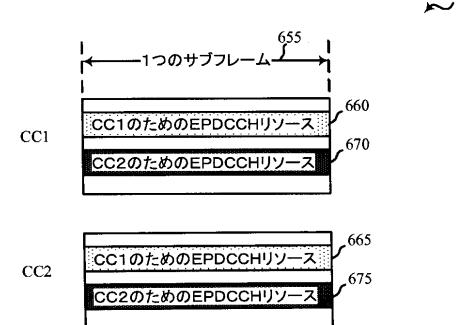
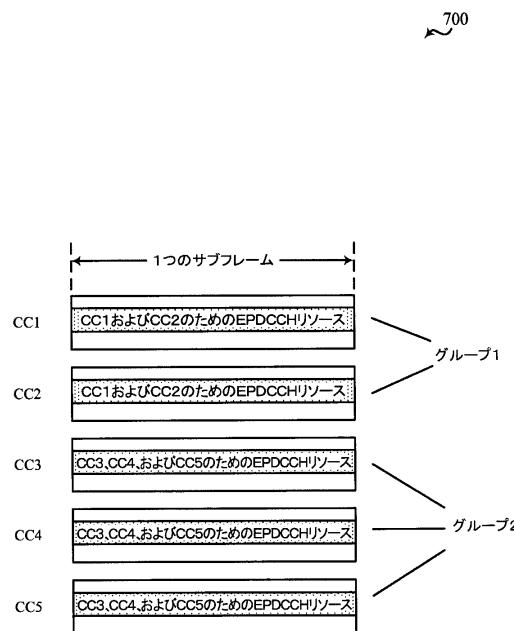


FIG. 6B

【図7】

図7



【図8】

図8

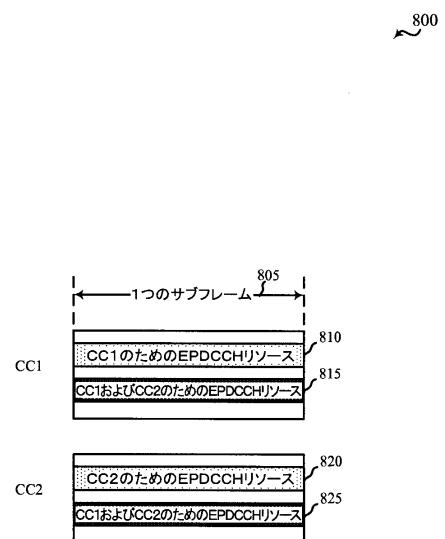


FIG. 7

FIG. 8

【図9A】

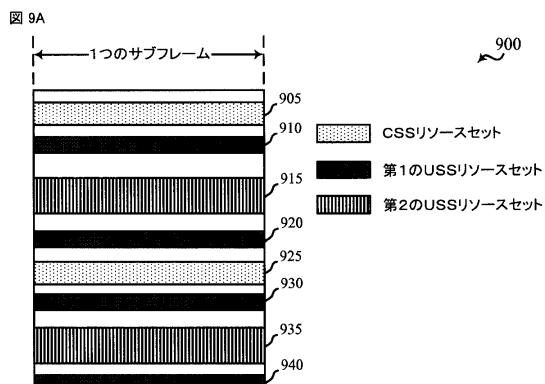


FIG. 9A

【図9B】

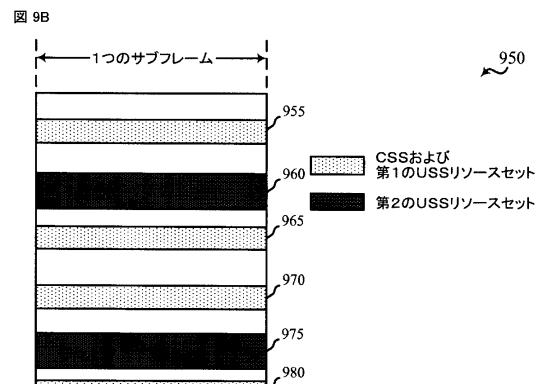


FIG. 9B

【図10】

図10

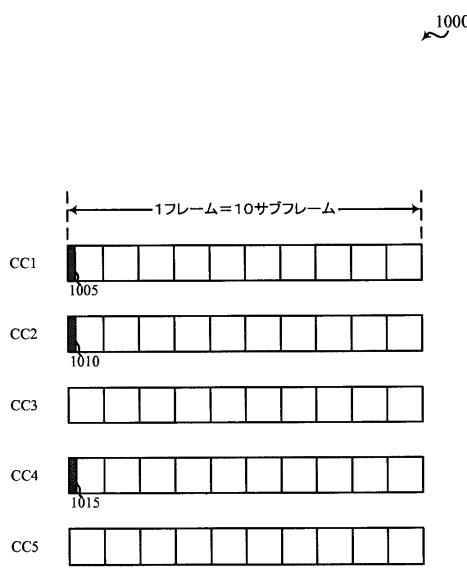


FIG. 10

【図11】

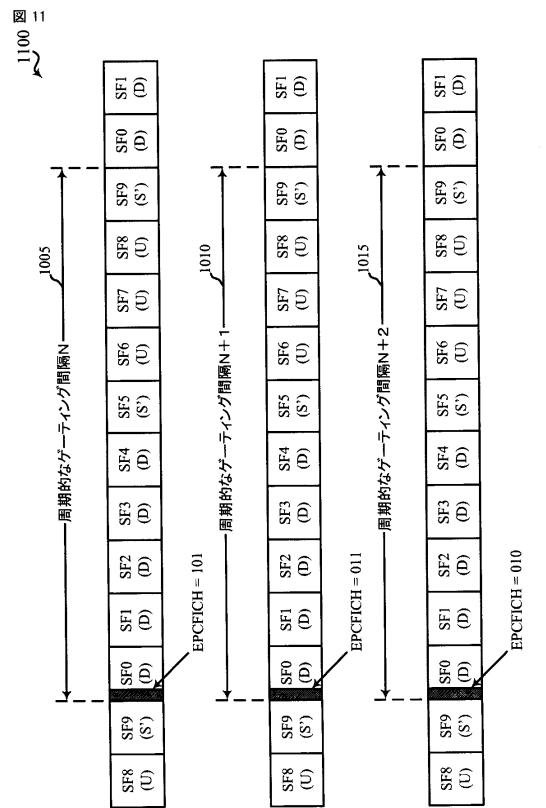


FIG. 11

【図12A】

図12A

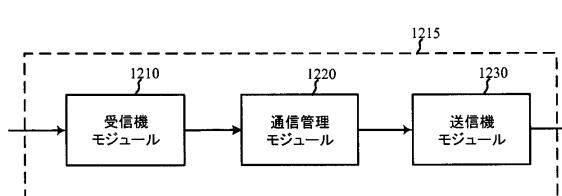


FIG. 12A

【図12B】

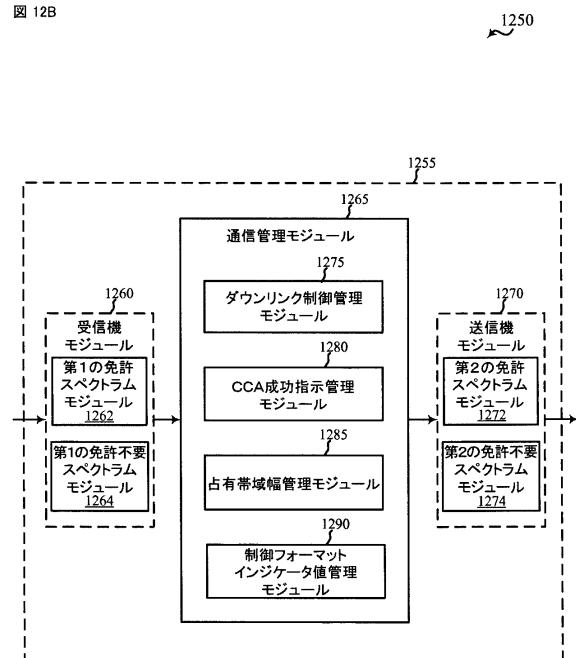
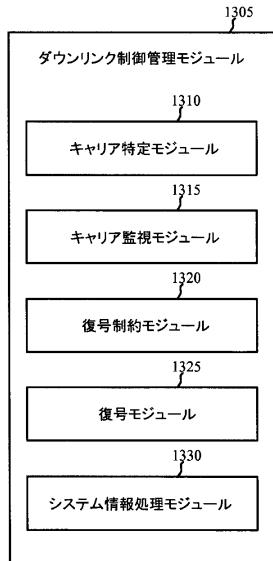


FIG. 12B

【図 13A】

図 13A



【図 13B】

図 13B

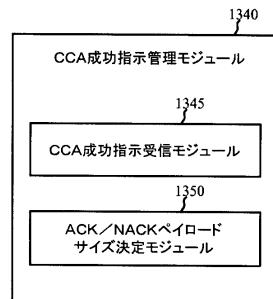
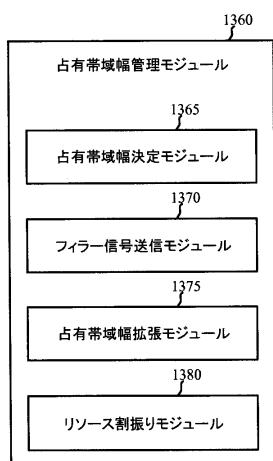


FIG. 13B

FIG. 13A

【図 13C】

図 13C



【図 13D】

図 13D

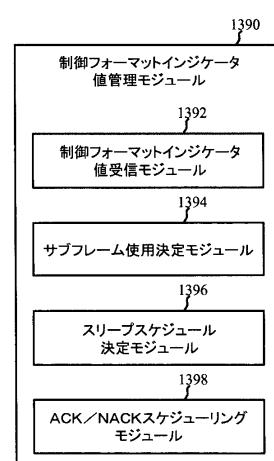


FIG. 13C

FIG. 13D

【図14】

図14

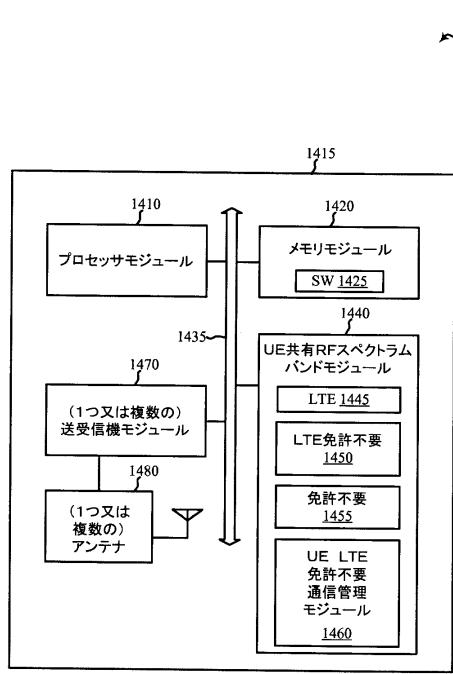


FIG. 14

【図15】

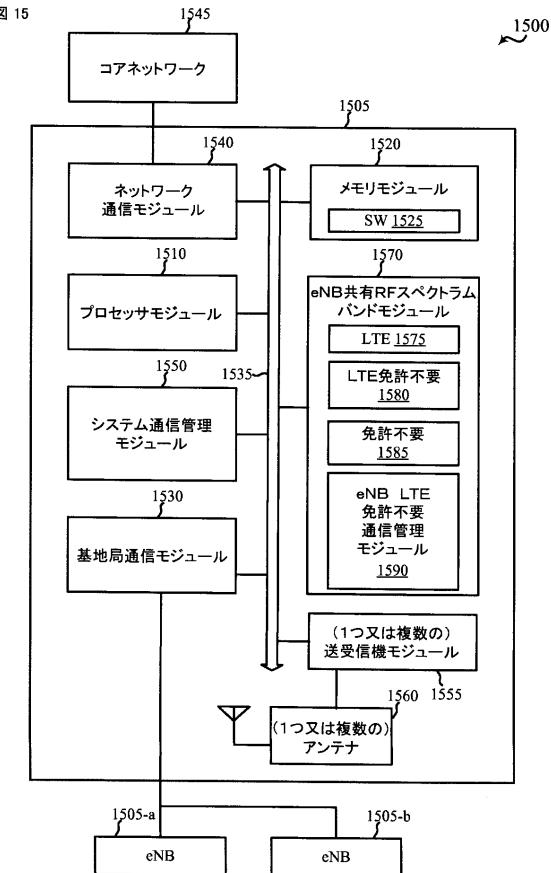


FIG. 15

【図16】

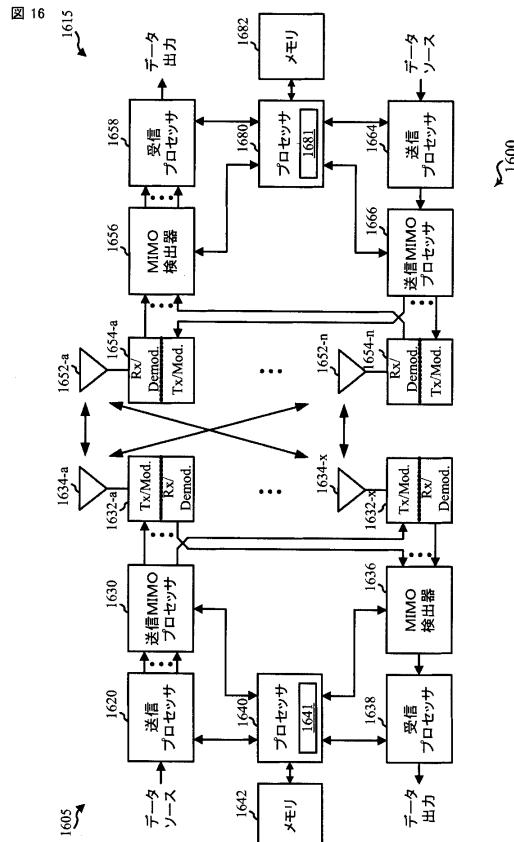


FIG. 16

【図17】

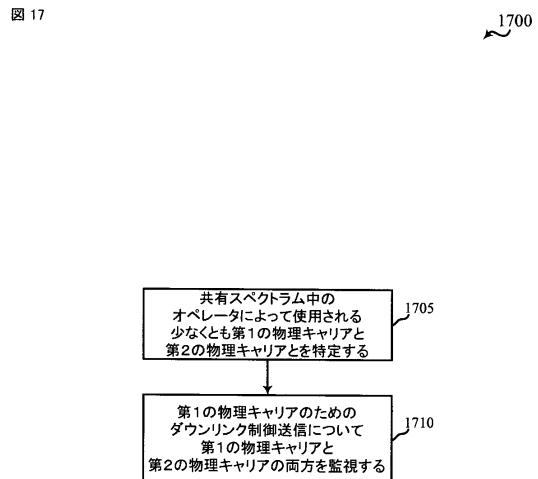
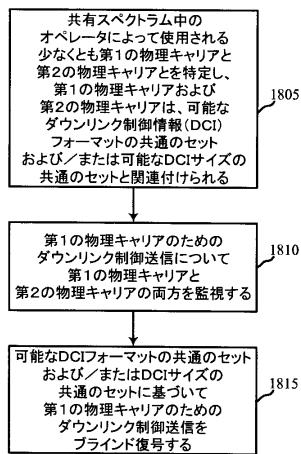


FIG. 17

【図18】

図18



【図19】

図19

1800 ~ 1900

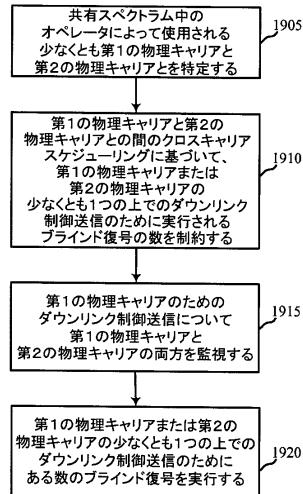


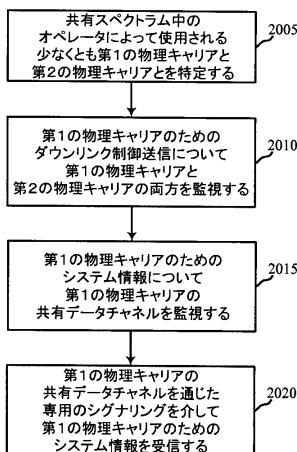
FIG. 18

FIG. 19

【図20】

図20

2000 ~



【図21】

図21

2100 ~

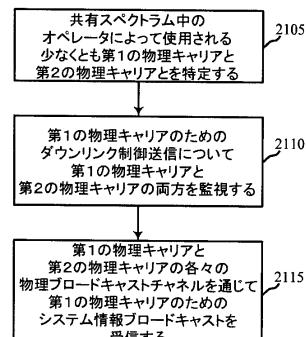
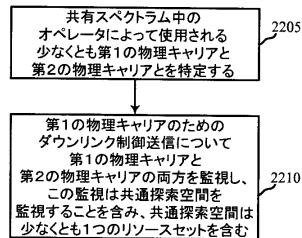


FIG. 20

FIG. 21

【図22】

図22



【図23】

図23

2200

2300

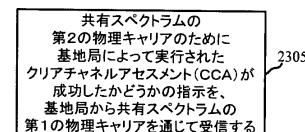
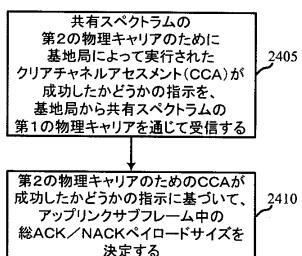


FIG. 22

FIG. 23

【図24】

図24



【図25】

図25

2400

2500

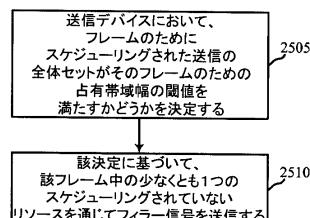
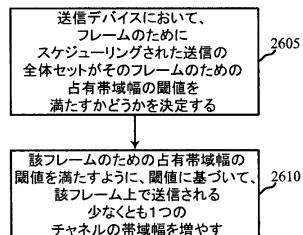


FIG. 24

FIG. 25

【図26】

図26



【図27】

図27

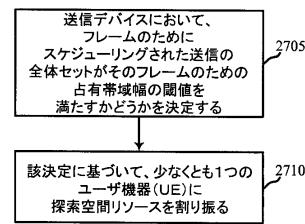
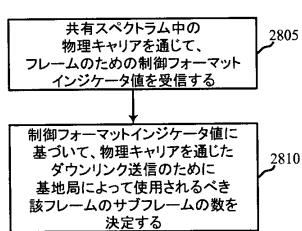


FIG. 26

FIG. 27

【図28】

図28



【図29】

図29

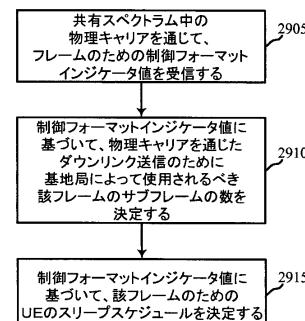
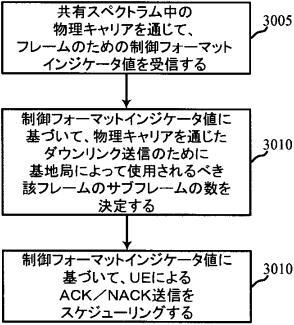


FIG. 28

FIG. 29

【図30】

図30



3000

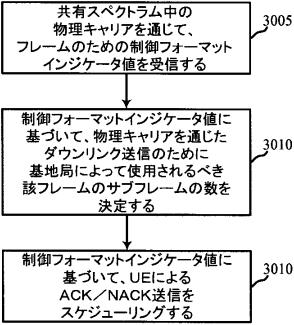


FIG. 30

フロントページの続き

- (72)発明者 チェン、ワンシ
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92121-1714、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5775
- (72)発明者 シュ、ハオ
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92121-1714、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5775
- (72)発明者 ガール、ピーター
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92121-1714、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5775
- (72)発明者 ルオ、タオ
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92121-1714、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5775
- (72)発明者 イエッラマッリ、スリニバス
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92121-1714、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5775
- (72)発明者 ジ、ティンファン
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92121-1714、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5775
- (72)発明者 ダムンジャノビック、アレクサンダー
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92121-1714、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5775
- (72)発明者 ウェイ、ヨンビン
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92121-1714、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5775
- (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 92121-1714、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5775
- (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 92121-1714、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5775
- (72)発明者 スカーバシ、ラビ・テジヤ
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92121-1714、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5775

審査官 高木 裕子

- (56)参考文献 米国特許出願公開第2013/0195073(US, A1)
特表2010-521942(JP, A)
国際公開第2013/149387(WO, A1)
国際公開第2012/109195(WO, A2)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04B 7/24 - 7/26
H04W 4/00 - 99/00