

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6648130号
(P6648130)

(45) 発行日 令和2年2月14日(2020.2.14)

(24) 登録日 令和2年1月17日(2020.1.17)

(51) Int.Cl.

HO4L 27/26 (2006.01)

F 1

HO4L 27/26 420
HO4L 27/26 114

請求項の数 28 (全 57 頁)

(21) 出願番号 特願2017-521035 (P2017-521035)
 (86) (22) 出願日 平成27年7月1日 (2015.7.1)
 (65) 公表番号 特表2017-525317 (P2017-525317A)
 (43) 公表日 平成29年8月31日 (2017.8.31)
 (86) 國際出願番号 PCT/US2015/038804
 (87) 國際公開番号 WO2016/004187
 (87) 國際公開日 平成28年1月7日 (2016.1.7)
 審査請求日 平成30年6月11日 (2018.6.11)
 (31) 優先権主張番号 62/020,847
 (32) 優先日 平成26年7月3日 (2014.7.3)
 (33) 優先権主張国・地域又は機関
米国(US)
 (31) 優先権主張番号 14/755,521
 (32) 優先日 平成27年6月30日 (2015.6.30)
 (33) 優先権主張国・地域又は機関
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】免許不要無線周波数スペクトル帯域を通じた同期信号の送信および受信

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ワイヤレス通信の方法であって、

免許不要無線周波数スペクトル帯域のチャネルを通じてチャネル使用インジケータを備える信号を受信することと、前記チャネル使用インジケータは、前記免許不要無線周波数スペクトル帯域上の基地局によるクリアチャネルアセスメント(CCA)の成功をシグナリングし、ここにおいて、前記チャネル使用インジケータは、将来の前記基地局によるダウンリンク送信および前記基地局に接続された1つまたは複数のユーザ機器(U-E)によるアップリンク送信の両方のために、前記免許不要無線周波数スペクトル帯域の前記チャネルを予約し、

前記チャネル使用インジケータまたは主要同期信号(PSS)の存在に少なくとも部分的に基づいて、監視すべき少なくとも1つの直交周波数分割多重(OFDM)シンボルを決定することと、

前記決定された少なくとも1つのOFDMシンボルの間に前記免許不要無線周波数スペクトル帯域を通じて前記基地局から前記PSSを受信することと、

前記受信されたPSSに少なくとも部分的に基づいて、前記1つまたは複数のU-Eのうちの少なくとも1つを前記基地局と同期させることと
を備える方法。

【請求項 2】

監視すべき前記少なくとも1つのOFDMシンボルが、前記受信されたチャネル使用イ

ンジケータに関連付けられる時間に基づいて決定される、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

前記決定された少なくとも 1 つの O F D M シンボルは、前記チャネル使用インジケータの受信に続くダウンリンク送信の第 1 のサブフレームの隣接直交周波数分割多重(O F D M)シンボルを備える、請求項 2 に記載の方法。

【請求項 4】

前記 P S S を受信することは、

前記隣接 O F D M シンボルの各々の間にサブキャリアの同じセット上で前記 P S S を受信すること

を備える、請求項 3 に記載の方法。

10

【請求項 5】

前記免許不要無線周波数スペクトル帯域を通じて前記基地局から二次的同期信号(S S S)を受信すること

をさらに備え、ここにおいて、前記 S S S が、前記決定された少なくとも 1 つの O F D M シンボルのうちの少なくとも 1 つの間に受信される、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 6】

同じアンテナポートを通じて前記 P S S および前記 S S S を受信すること
をさらに備える、請求項 5 に記載の方法。

【請求項 7】

前記免許不要無線周波数スペクトル帯域を通じてセル固有基準信号(C R S)を受信することと、

20

前記受信された C R S に基づいて基地局パラメータを決定することと、ここにおいて、前記基地局パラメータが、前記基地局の物理セル識別情報(P C I)、前記基地局の現在のサブフレーム番号、およびそれらの組合せから成るグループから選択される、
をさらに備える、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 8】

ワイヤレス通信のための装置であって、

免許不要無線周波数スペクトル帯域のチャネルを通じてチャネル使用インジケータを備える信号を受信するための手段と、前記チャネル使用インジケータは、前記免許不要無線周波数スペクトル帯域上の基地局によるクリアチャネルアセスメント(C C A)の成功をシグナリングし、ここにおいて、前記チャネル使用インジケータは、将来の前記基地局によるダウンリンク送信および前記基地局に接続された 1 つまたは複数のユーザ機器(U E)によるアップリンク送信の両方のために、前記免許不要無線周波数スペクトル帯域の前記チャネルを予約し、

30

前記チャネル使用インジケータまたは主要同期信号(P S S)の存在に少なくとも部分的に基づいて、監視すべき少なくとも 1 つの直交周波数分割多重(O F D M)シンボルを決定するための手段と、

前記決定された少なくとも 1 つの O F D M シンボルの間に前記免許不要無線周波数スペクトル帯域を通じて前記基地局から前記 P S S を受信するための手段と、

前記受信された P S S に少なくとも部分的に基づいて、前記 1 つまたは複数の U E のうちの少なくとも 1 つを前記基地局と同期させるための手段と
を備える装置。

40

【請求項 9】

監視すべき前記少なくとも 1 つの O F D M シンボルが、前記受信されたチャネル使用インジケータに関連付けられる時間に基づいて決定される、請求項 8 に記載の装置。

【請求項 10】

前記決定された少なくとも 1 つの O F D M シンボルは、前記チャネル使用インジケータの受信に続くダウンリンク送信の第 1 のサブフレームの隣接直交周波数分割多重(O F D M)シンボルを備える、請求項 8 に記載の装置。

【請求項 11】

50

前記 P S S を受信するための前記手段は、
前記隣接 O F D M シンボルの各々の間にサブキャリアの同じセット上で前記 P S S を受信するための手段
を備える、請求項 1 0 に記載の装置。

【請求項 1 2】

前記免許不要無線周波数スペクトル帯域を通じて前記基地局から二次的同期信号（ S S S ）を受信するための手段
をさらに備え、ここにおいて、前記 S S S が、前記決定された少なくとも 1 つの O F D M シンボルのうちの少なくとも 1 つの間に受信される、請求項 8 に記載の装置。

【請求項 1 3】

同じアンテナポートを通じて前記 P S S および前記 S S S を受信するための手段
をさらに備える、請求項 1 2 に記載の装置。

【請求項 1 4】

前記免許不要無線周波数スペクトル帯域を通じてセル固有基準信号（ C R S ）を受信するための手段と、

前記受信された C R S に基づいて基地局パラメータを決定するための手段と、ここにおいて、前記基地局パラメータが、前記基地局の物理セル識別情報（ P C I ）、前記基地局の現在のサブフレーム番号、およびそれらの組合せから成るグループから選択される、をさらに備える、請求項 8 に記載の装置。

【請求項 1 5】

ワイヤレス通信の方法であって、
免許不要無線周波数スペクトル帯域に対してクリアチャネルアセスメント（ C C A ）を実行することと、

前記免許不要無線周波数スペクトル帯域のチャネルを通じてチャネル使用インジケータを備える信号を送信することと、前記チャネル使用インジケータは、前記免許不要無線周波数スペクトル帯域上の前記 C C A の成功をシグナリングし、前記チャネル使用インジケータは、将来の基地局によるダウンリンク送信および前記基地局に接続された 1 つまたは複数のユーザ機器（ U E ）によるアップリンク送信の両方のために、前記チャネルを予約し、

主要同期信号（ P S S ）を送信すべき前記免許不要無線周波数スペクトル帯域に関連付けられる少なくとも 1 つの直交周波数分割多重（ O F D M ）シンボルを決定することと、ここにおいて、前記少なくとも 1 つの O F D M シンボルは、前記チャネル使用インジケータに少なくとも部分的にに基づいて決定され、

前記決定された少なくとも 1 つの O F D M シンボルの間に前記免許不要無線周波数スペクトル帯域を通じて前記 P S S を送信することと
を備える方法。

【請求項 1 6】

前記決定された少なくとも 1 つの O F D M シンボルは、前記チャネル使用インジケータに続くダウンリンク送信の第 1 のサブフレームの隣接直交周波数分割多重（ O F D M ）シンボルを備える、請求項 1 5 に記載の方法。

【請求項 1 7】

前記 P S S を送信することは、
前記隣接 O F D M シンボルの各々の間にサブキャリアの同じセット上で前記 P S S を送信すること
を備える、請求項 1 6 に記載の方法。

【請求項 1 8】

前記決定された少なくとも 1 つの O F D M シンボルのうちの少なくとも 1 つの間に前記免許不要無線周波数スペクトル帯域を通じて二次的同期信号（ S S S ）を送信することをさらに備える、請求項 1 5 に記載の方法。

【請求項 1 9】

10

20

30

40

50

同じアンテナポートを通じて前記 P S S および前記 S S S を送信することをさらに備える、請求項 1_8 に記載の方法。

【請求項 2 0】

前記免許不要無線周波数スペクトル帯域を通じてセル固有基準信号（ C R S ）を送信すること

をさらに備え、ここにおいて、前記 C R S が、前記基地局の物理セル識別情報（ P C I ）、前記基地局の現在のサブフレーム番号、およびそれらの組合せから成るグループから選択される基地局パラメータを示す、請求項 1_5 に記載の方法。

【請求項 2 1】

前記 C C A は拡張 C C A （ E C C A ）の一部である、請求項 1_5 に記載の方法。 10

【請求項 2 2】

ワイヤレス通信のための装置であって、

免許不要無線周波数スペクトル帯域に対してクリアチャネルアセスメント（ C C A ）を実行するための手段と、

前記免許不要無線周波数スペクトル帯域のチャネルを通じてチャネル使用インジケータを備える信号を送信するための手段と、前記チャネル使用インジケータは、前記免許不要無線周波数スペクトル帯域上の前記 C C A の成功をシグナリングし、前記チャネル使用インジケータは、将来の基地局によるダウンリンク送信および前記基地局に接続された 1 つまたは複数のユーザ機器（ U E ）によるアップリンク送信の両方のために、前記チャネルを予約し、 20

主要同期信号（ P S S ）を送信すべき前記免許不要無線周波数スペクトル帯域に関連付けられる少なくとも 1 つの直交周波数分割多重（ O F D M ）シンボルを決定するための手段と、ここにおいて、前記少なくとも 1 つの O F D M シンボルは、前記チャネル使用インジケータに少なくとも部分的にに基づいて決定され、

前記決定された少なくとも 1 つの O F D M シンボルの間に前記免許不要無線周波数スペクトル帯域を通じて前記 P S S を送信するための手段とを備える装置。

【請求項 2 3】

前記決定された少なくとも 1 つの O F D M シンボルは、前記チャネル使用インジケータに続くダウンリンク送信の第 1 のサブフレームの隣接直交周波数分割多重（ O F D M ）シンボルを備える、請求項 2_2 に記載の装置。 30

【請求項 2 4】

前記 P S S を送信するための前記手段は、

前記隣接 O F D M シンボルの各々の間にサブキャリアの同じセット上で前記 P S S を送信するための手段

を備える、請求項 2_3 に記載の装置。

【請求項 2 5】

前記決定された少なくとも 1 つの O F D M シンボルのうちの少なくとも 1 つの間に前記免許不要無線周波数スペクトル帯域を通じて二次的同期信号（ S S S ）を送信するための手段 40

をさらに備える、請求項 2_2 に記載の装置。

【請求項 2 6】

同じアンテナポートを通じて前記 P S S および前記 S S S を送信するための手段をさらに備える、請求項 2_2 に記載の装置。

【請求項 2 7】

前記免許不要無線周波数スペクトル帯域を通じてセル固有基準信号（ C R S ）を送信するための手段

をさらに備え、ここにおいて、前記 C R S が、前記基地局の物理セル識別情報（ P C I ）、前記基地局の現在のサブフレーム番号、およびそれらの組合せから成るグループから選択される基地局パラメータを示す、請求項 2_2 に記載の装置。 50

【請求項 28】

前記 CCA は拡張 CCA (ECCA) の一部である、請求項 22 に記載の装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】****相互参照**

[0001] 本特許出願は、各々が本出願の譲受人に譲渡された、2015年6月30日に出願された、「Transmission and Reception of Synchronization Signals Over an Unlicensed Radio Frequency Spectrum Band」と題する、Weiらによる米国特許出願第14/755,521号、および2014年7月3日に出願された、「Transmission and Reception of Synchronization Signals Over an Unlicensed Radio Frequency Spectrum Band」と題する、Weiらによる米国仮特許出願第62/020,847号の優先権を主張する。
10

【0002】

[0002] 本開示は、たとえば、ワイヤレス通信システム (wireless communication system) に関し、より詳細には、免許不要無線周波数スペクトル帯域 (unlicensed radio frequency spectrum band) を通じて同期信号 (synchronization signal) を送信および受信するための技法に関する。
20

【背景技術】**【0003】**

[0003] ワイヤレス通信システムは、音声、ビデオ、パケットデータ、メッセージング、ブロードキャストなどの様々なタイプの通信コンテンツを提供するために広く展開されている。これらのシステムは、利用可能なシステムリソース（たとえば、時間、周波数、および電力）を共有することによって複数のユーザとの通信をサポートすることが可能な多元接続システムであり得る。そのような多元接続システムの例としては、符号分割多元接続 (CDMA) システム、時分割多元接続 (TDMA) システム、周波数分割多元接続 (FDMA) システム、および直交周波数分割多元接続 (OFDMA) システムがある。
30

【0004】

[0004] 例として、ワイヤレス多元接続通信システムは、各々が複数のユーザ機器 (UE : user equipment) のための通信を同時にサポートする、いくつかの基地局を含み得る。基地局は、（たとえば、基地局から UE への送信のために）ダウンリンクチャネル、および（たとえば、UE から基地局への送信のために）アップリンクチャネル上で、UE と通信し得る。
30

【0005】

[0005] いくつかの通信モードは、セルラーネットワークの異なる無線周波数スペクトル帯域（たとえば、免許無線周波数スペクトル帯域 (licensed radio frequency spectrum band) および / または免許不要無線周波数スペクトル帯域）を通じた UE との通信を可能にし得る。免許無線周波数スペクトル帯域を使用するセルラーネットワークにおけるデータトラフィックの増加とともに、免許不要無線周波数スペクトル帯域への少なくとも一部のデータトラフィックのオフロード (offload) は、セルラー事業者にデータ送信容量の増強のための機会を与える。免許不要無線周波数スペクトル帯域にアクセスし、免許不要無線周波数スペクトル帯域を通じて通信する前に、送信装置は、いくつかの例では、免許不要無線周波数スペクトル帯域へのアクセスを争う (contend) ために、リスンビットオートーク (LBT : listen before talk) 手順を実行し得る。そのような LBT 手順は、免許不要無線周波数スペクトル帯域のチャネルが利用可能であるかどうかを決定するために、クリアチャネルアセスメント (CCA : clear channel assessment) を実行することを含み得る。免許不要無線周波数スペクトル帯域のチャネルが利用可能であると決定されたとき、送信装置が免許不要無線周波数スペクトル帯域を通じた送信を行うことが可
40

能である時間または行うようにスケジュールされる時間までチャネルを予約するために、チャネルを通じてチャネル使用インジケータ (channel usage indicator) が送信され得る。(たとえば、別のデバイスが免許不要無線周波数スペクトル帯域のチャネルをすでに使用しているので) 免許不要無線周波数スペクトル帯域のチャネルが利用可能ではないと決定されたとき、そのチャネルのために CCA が後で再び実行され得る。

【0006】

[0006] 複数の送信装置が同時に免許不要無線周波数スペクトル帯域のチャネルへのアクセスを争うことがあるので、および／または 1 つの送信装置が免許不要無線周波数スペクトル帯域のチャネルをすでに予約していること、もしくは使用中であることがあるので、いつ送信装置がチャネル免許不要無線周波数スペクトル帯域にアクセスすることになるかについての不確実性があり得る。 10

【発明の概要】

【0007】

[0007] 本開示は、たとえば、免許不要無線周波数スペクトル帯域を通じて同期信号を送信および受信するための 1 つまたは複数の技法に関する。基地局が、免許不要無線周波数スペクトル帯域へのアクセスを争うために LBT 手順を使用するとき、基地局が免許不要無線周波数スペクトル帯域へのアクセスを成功裡に争うことになるかどうか、およびいつ成功裡に争うことになるかに関する不確実性があり得る。基地局が免許不要無線周波数スペクトル帯域へのアクセスを成功裡に争うことが不可能であるとき、セル発見 (cell discovery) のために UE によって使用される信号 (たとえば、同期信号および／または基準信号 (reference signal)) を基地局が送信することが不可能な時間があり得る。さらに、基地局が免許不要無線周波数スペクトル帯域へのアクセスを成功裡に争うことが可能であるときでも、同期信号および／または基準信号の送信のタイミングが、基地局が同期信号および／または基準信号を送信するのを妨げることがある (あるいは基地局との UE の同期を可能にするのに十分な頻度で基地局が同期信号および／または基準信号を送信するのを妨げることがある)。本明細書で開示される技法は、同期信号および／または基準信号が送信される可能性を高め、送信された同期信号および／または基準信号が UE にとつて有用である可能性を高める傾向がある方式で、基地局が同期信号および／または基準信号を送信することを可能にし得る。 20

【0008】

[0008] 説明のための例の第 1 のセットでは、ワイヤレス通信のための方法が説明される。一構成では、本方法は、免許不要無線周波数スペクトル帯域を通じて基地局から主要同期信号 (PSS : primary synchronization signal) を受信することを含み得る。PSS は、ダウンリンク送信 (downlink transmission) の第 1 のサブフレーム (subframe) の隣接直交周波数分割多重 (OFDM) シンボル (adjacent orthogonal frequency division multiplexing (OFDM) symbol) 上で受信され得る。本方法はまた、受信された PSS に少なくとも部分的に基づいて、UE を基地局と同期させることを含み得る。 30

【0009】

[0009] 本方法のいくつかの例では、PSS を受信することは、隣接 OFDM シンボルの各々の間にサブキャリア (subcarrier) の同じセット上で PSS を受信することを含み得る。いくつかの例では、サブキャリアのセットは、免許不要無線周波数スペクトル帯域に関連付けられるコンポーネントキャリア帯域幅 (component carrier bandwidth) の中央に位置するリソースブロック (resource block) のセットに対応し得る。 40

【0010】

[0010] いくつかの例では、本方法は、隣接 OFDM シンボルのうちの少なくとも 1 つの間に免許不要無線周波数スペクトル帯域を通じて基地局から二次的同期信号 (SSS : secondary synchronization signal) を受信することを含み得る。いくつかの例では、PSS は、サブキャリアの第 1 のセットを通じて受信されがあり、SSS は、サブキャリアの第 1 のセットに隣接するサブキャリアの第 2 のセットを通じて受信されることがある。いくつかの例では、PSS および SSS は、同じアンテナポート (antenna port) 50

を通じて受信され得る。いくつかの例では、本方法は、受信された PSS および受信された SSS に基づいて基地局パラメータ (base station parameter) を決定することを含み得る。基地局パラメータは、基地局の物理セル識別情報 (PCI : physical cell identity) を含み得る。

【 0 0 1 1 】

[0011] いくつかの例では、本方法は、隣接OFDMシンボルの間に受信された PSS のサンプルの相互相関 (cross-correlation) を実行することを含み得る。これらの例では、本方法は、サンプルの相互相関に基づいて基地局のタイミングを回復することを含み得る。基地局とのUEの同期は、基地局の回復されたタイミングに基づき得る。

【 0 0 1 2 】

[0012] いくつかの例では、本方法は、第1のサブフレーム中に免許不要無線周波数スペクトル帯域を通じてセル固有基準信号 (CRS : cell-specific reference signal) を受信することを含み得る。いくつかの例では、PSS および CRS は、同じアンテナポートを通じて受信され得る。これらの例では、本方法は、受信された CRS に基づいて基地局パラメータを決定することを含むことができ、ここにおいて、基地局パラメータが、基地局の PCI、基地局の現在のサブフレーム番号 (current subframe number)、およびそれらの組合せから成るグループから選択される。

【 0 0 1 3 】

[0013] 本方法のいくつかの例では、ダウンリンク送信の第1のサブフレームは、無線フレームの第1のサブフレームを含み得る。本方法のいくつかの例では、ダウンリンク送信の第1のサブフレームは、無線フレームの第1のサブフレーム以外のサブフレームを含み得る。

【 0 0 1 4 】

[0014] 説明のための例の第2のセットでは、ワイヤレス通信のための装置が説明される。一構成では、本装置は、免許不要無線周波数スペクトル帯域を通じて基地局から PSS を受信するための手段を含み得る。PSS は、ダウンリンク送信の第1のサブフレームの隣接OFDMシンボル上で受信され得る。本装置はまた、受信された PSS に少なくとも部分的にに基づいて、UEを基地局と同期させるための手段を含み得る。いくつかの例では、本装置は、説明のための例の第1のセットに関して上で説明されたワイヤレス通信のための方法の1つまたは複数の態様を実装するための手段をさらに含み得る。

【 0 0 1 5 】

[0015] 説明のための例の第3のセットでは、ワイヤレス通信のための別の方法が説明される。一構成では、本方法は、免許不要無線周波数スペクトル帯域に対してクリアチャネルアセスメント (CCA) を実行することと、CCA が成功したときに免許不要無線周波数スペクトル帯域を通じて PSS を送信することとを含み得る。PSS は、ダウンリンク送信の第1のサブフレームの隣接OFDMシンボル上で送信され得る。

【 0 0 1 6 】

[0016] 本方法のいくつかの例では、PSS を送信することは、隣接OFDMシンボルの各々の間にサブキャリアの同じセット上で PSS を送信することを含み得る。これらの例では、サブキャリアのセットは、免許不要無線周波数スペクトル帯域に関連付けられるコンポーネントキャリア帯域幅の中央に位置するリソースブロックのセットに対応し得る。

【 0 0 1 7 】

[0017] いくつかの例では、本方法は、隣接OFDMシンボルのうちの少なくとも1つの間に免許不要無線周波数スペクトル帯域を通じて SSS を送信することを含み得る。いくつかの例では、PSS は、サブキャリアの第1のセットを通じて送信されることがある、SSS は、サブキャリアの第1のセットに隣接するサブキャリアの第2のセットを通じて送信されることがある。いくつかの例では、PSS および SSS は、同じアンテナポートを通じて送信され得る。

【 0 0 1 8 】

10

20

30

40

50

[0018] いくつかの例では、本方法は、第1のサブフレーム中に免許不要無線周波数スペクトル帯域を通じてC R Sを送信することを含み得る。いくつかの例では、P S SおよびC R Sは、同じアンテナポートを通じて送信され得る。これらの例では、C R Sは、基地局のP C I、基地局の現在のサブフレーム番号、およびそれらの組合せから成るグループから選択される基地局パラメータを示し得る。

【0019】

[0019] いくつかの例では、第1のサブフレームは、無線フレームの第1のサブフレームであってよく、本方法は、第1のサブフレーム以外の無線フレームのサブフレーム中にP S Sを送信するのを控えることを含み得る。いくつかの例では、ダウンリンク送信の第1のサブフレームは、無線フレームの第1のサブフレームを含み得る。いくつかの例では、第1のサブフレームは、無線フレームの第1のサブフレーム以外のサブフレームであり得る。

10

【0020】

[0020] 説明のための例の第4のセットでは、ワイヤレス通信のための別の装置が説明される。一構成では、本装置は、免許不要無線周波数スペクトル帯域に対してC C Aを実行するための手段と、C C Aが成功したときに免許不要無線周波数スペクトル帯域を通じてP S Sを送信するための手段とを含み得る。P S Sは、ダウンリンク送信の第1のサブフレームの隣接O F D Mシンボル上で送信され得る。いくつかの例では、本装置は、説明のための例の第3のセットに関して上で説明されたワイヤレス通信のための方法の1つまたは複数の態様を実装するための手段をさらに含み得る。

20

【0021】

[0021] 説明のための例の第5のセットでは、ワイヤレス通信のための別 の方法が説明される。一構成では、本方法は、チャネル使用インジケータまたは主要同期信号(P S S)の存在に基づいて、監視すべき少なくとも1つのO F D Mシンボルを決定することと、決定された少なくとも1つのO F D Mシンボルの間に免許不要無線周波数スペクトル帯域を通じて基地局からP S Sを受信することと、受信されたP S Sに少なくとも部分的にに基づいて、U Eを基地局と同期させることとを含み得る。

【0022】

[0022] いくつかの例では、本方法は、免許不要無線周波数スペクトル帯域を通じてチャネル使用インジケータを受信することと、受信されたチャネル使用インジケータに関連付けられる時間に基づいて、少なくとも1つのO F D Mシンボルを決定することとを含み得る。

30

【0023】

[0023] 本方法のいくつかの例では、決定された少なくとも1つのO F D Mシンボルは、チャネル使用インジケータの受信に続くダウンリンク送信の第1のサブフレームの隣接O F D Mシンボルを含み得る。いくつかの例では、ダウンリンク送信の第1のサブフレームは、無線フレームの第1のサブフレーム以外のサブフレームを含み得る。いくつかの例では、ダウンリンク送信の第1のサブフレームは、無線フレームの第1のサブフレームを含み得る。いくつかの例では、P S Sを受信することは、隣接O F D Mシンボルの各々の間にサブキャリアの同じセット上でP S Sを受信することを含み得る。

40

【0024】

[0024] いくつかの例では、本方法は、免許不要無線周波数スペクトル帯域を通じて基地局からS S Sを受信することを含み得る。S S Sは、決定された少なくとも1つのO F D Mシンボルのうちの少なくとも1つの間に受信され得る。いくつかの例では、P S SおよびS S Sは、同じアンテナポートを通じて受信され得る。

【0025】

[0025] いくつかの例では、本方法は、決定された少なくとも1つのO F D Mシンボルの間に受信されたP S Sのサンプルの相互相關(cross-correlation)を実行することを含み得る。本方法はまた、サンプルの相互関係に基づいて基地局のタイミングを回復することを含み得る。基地局とのU Eの同期は、基地局の回復されたタイミングに基づき得る

50

。

【0026】

[0026] いくつかの例では、本方法は、免許不要無線周波数スペクトル帯域を通じて C R S を受信することと、受信された C R S に基づいて基地局パラメータを決定することとを含み得る。基地局パラメータは、基地局の P C I 、基地局の現在のサブフレーム番号、およびそれらの組合せから成るグループから選択され得る。いくつかの例では、 P S S および C R S は、同じアンテナポートを通じて受信され得る。

【0027】

[0027] 本方法のいくつかの例では、チャネル使用インジケータは、チャネル使用ビー
コン信号 (C U B S : channel usage beacon signal) を含み得る。 10

【0028】

[0028] 説明のための例の第 6 のセットでは、ワイヤレス通信のための別の装置が説明される。一構成では、本装置は、チャネル使用インジケータまたは P S S の存在に基づいて、監視すべき少なくとも 1 つの O F D M シンボルを決定するための手段と、決定された少なくとも 1 つの O F D M シンボルの間に免許不要無線周波数スペクトル帯域を通じて基地局から P S S を受信するための手段と、受信された P S S に少なくとも部分的にに基づいて、 U E を基地局と同期させるための手段とを含み得る。いくつかの例では、本装置は、説明のための例の第 5 のセットに関して上で説明されたワイヤレス通信のための方法の 1 つまたは複数の態様を実装するための手段をさらに含み得る。 20

【0029】

[0029] 説明のための例の第 7 のセットでは、ワイヤレス通信のための別な方法が説明される。一構成では、本方法は、免許不要無線周波数スペクトル帯域に対して C C A を実行することと、 P S S を送信すべき免許不要無線周波数スペクトル帯域に関連付けられる少なくとも 1 つの O F D M シンボルを決定することと、決定された少なくとも 1 つの O F D M シンボルの間に免許不要無線周波数スペクトル帯域を通じて P S S を送信することとを含み得る。 30

【0030】

[0030] いくつかの例では、本方法は、 C C A が成功したときに免許不要無線周波数スペクトル帯域を通じてチャネル使用インジケータを送信することを含み得る。 30

【0031】

[0031] 本方法のいくつかの例では、決定された少なくとも 1 つの O F D M シンボルは、チャネル使用インジケータに続くダウンリンク送信の第 1 のサブフレームの隣接 O F D M シンボルを含み得る。いくつかの例では、ダウンリンク送信の第 1 のサブフレームは、無線フレームの第 1 のサブフレーム以外のサブフレームを含み得る。いくつかの例では、ダウンリンク送信の第 1 のサブフレームは、無線フレームの第 1 のサブフレームを含み得る。本方法のいくつかの例では、 P S S を送信することは、隣接 O F D M シンボルの各々の間にサブキャリアの同じセット上で P S S を送信することを含み得る。いくつかの例では、本方法は、同じアンテナポートを通じて P S S および S S S を送信することを含み得る。 40

【0032】

[0032] いくつかの例では、本方法は、決定された少なくとも 1 つの O F D M シンボルのうちの少なくとも 1 つの間に免許不要無線周波数スペクトル帯域を通じて S S S を送信することを含み得る。いくつかの例では、本方法は、免許不要無線周波数スペクトル帯域を通じて C R S を送信することを含み得る。 C R S は、基地局の P C I 、基地局の現在のサブフレーム番号、およびそれらの組合せから成るグループから選択されたる地局パラメータを示し得る。いくつかの例では、本方法は、同じアンテナポートを通じて P S S および C R S を送信することを含み得る。 40

【0033】

[0033] 本方法のいくつかの例では、 C C A は拡張 C C A (E C C A : extended CCA) の一部であり得る。本方法のいくつかの例では、チャネル使用インジケータは、 C U B S 50

を含み得る。

【0034】

[0034] 説明のための例の第8のセットでは、ワイヤレス通信のための別の装置が説明される。一構成では、本装置は、免許不要無線周波数スペクトル帯域に対してCCAを実行するための手段と、PSSを送信すべき免許不要無線周波数スペクトル帯域に関連付けられる少なくとも1つのOFDMシンボルを決定するための手段と、決定された少なくとも1つのOFDMシンボルの間に免許不要無線周波数スペクトル帯域を通じてPSSを送信するための手段とを含み得る。いくつかの例では、本装置は、説明のための例の第7のセットに関して上で説明されたワイヤレス通信のための方法の1つまたは複数の態様を実装するための手段をさらに含み得る。

10

【0035】

[0035] 上では、以下の発明を実施するための形態がよりよく理解され得るように、本開示による例の特徴および技術的利点をやや広く概説した。追加の特徴および利点が以下で説明される。開示される概念および具体例は、本開示の同じ目的を実行するための他の構造を変更または設計するための基礎として容易に利用され得る。そのような等価な構成は、添付の特許請求の範囲の趣旨および範囲から逸脱しない。関連する利点とともに、本明細書で開示される概念の編成と動作の方法の両方に関して、それらの概念を特徴づけると考えられる特徴は、添付の図に関連して以下の説明を検討するとよりよく理解されよう。各図は、例示および説明のみのために与えられものであり、特許請求の範囲の限定の定義として与えられるものではない。

20

【0036】

[0036] 本発明の性質と利点とについてのさらなる理解は、以下の図面を参照することによって達成され得る。添付の図において、同様の構成要素または特徴は同じ参照ラベルを有し得る。さらに、同じタイプの様々な構成要素は、参照ラベルの後、ダッシュと、同様の構成要素の間を区別する第2のラベルとを続けることによって区別され得る。第1の参照ラベルのみが本明細書において使用される場合、その説明は、第2の参照ラベルにかかわらず、同じ第1の参照ラベルを有する同様の構成要素のうちのいずれか1つに適用可能である。

【0037】

[0037] 本発明の性質と利点とについてのさらなる理解は、以下の図面を参照することによって達成され得る。添付の図において、同様の構成要素または特徴は同じ参照ラベルを有し得る。さらに、同じタイプの様々な構成要素は、参照ラベルの後、ダッシュと、同様の構成要素の間を区別する第2のラベルとを続けることによって区別され得る。第1の参照ラベルのみが本明細書において使用される場合、その説明は、第2の参照ラベルにかかわらず、同じ第1の参照ラベルを有する同様の構成要素のうちのいずれか1つに適用可能である。

30

【図面の簡単な説明】

【0038】

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

【図2】[0039] 本開示の様々な態様による、免許不要無線周波数スペクトル帯域を使用する様々な状況の下でLTE（登録商標）/LTE-Aが展開されるワイヤレス通信システムを示す図。

40

【図3】[0040] 本開示の様々な態様による、免許不要無線周波数スペクトル帯域におけるセルラーダウンリンクのためのゲーティング間隔（gating interval）（またはLBT無線フレーム）の例を示す図。

【図4】[0041] 本開示の様々な態様による、免許不要無線周波数スペクトル帯域を通じたワイヤレス通信の例を示す図。

【図5】[0042] 本開示の様々な態様による、免許不要無線周波数スペクトル帯域を通じたワイヤレス通信の例を示す図。

【図6】[0043] 本開示の様々な態様による、免許不要無線周波数スペクトル帯域を通じ

50

たワイヤレス通信の例を示す図。

【図 7】[0044] 本開示の様々な態様による、免許不要無線周波数スペクトル帯域を通じたワイヤレス通信の例を示す図。

【図 8】[0045] 本開示の様々な態様による、コンポーネントキャリア帯域幅を占有するために免許不要無線周波数スペクトル帯域を通じて同期信号および／または基準信号がどのように送信され得るかの例を示す図。

【図 9】[0046] 本開示の様々な態様による、ワイヤレス通信において使用するための装置のブロック図。

【図 10】[0047] 本開示の様々な態様による、ワイヤレス通信において使用するための装置のブロック図。 10

【図 11】[0048] 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】[0049] 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】[0050] 本開示の様々な態様による、ワイヤレス通信において使用するための基地局（たとえば、eNB の一部またはすべてを形成する基地局）のブロック図。

【図 14】[0051] 本開示の様々な態様による、ワイヤレス通信において使用するためのUE（たとえば、1つまたは複数の基地局と通信することが可能なUE）のブロック図。

【図 15】[0052] 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 16】[0053] 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 17】[0054] 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】[0055] 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】

【0039】

[0056] 免許不要無線周波数スペクトル帯域を通じて同期信号を送信および受信するための技法が説明される。いくつかの例では、免許不要無線周波数スペクトル帯域は、無線周波数スペクトル帯域がWi-Fi（登録商標）用途のような免許不要の用途（unlicensed use）に利用可能であるので装置がアクセスを争う必要があり得る無線周波数スペクトル帯域を含み得る。いくつかの例では、免許不要無線周波数スペクトル帯域は、セルラー通信（たとえば、Long Term Evolution（LTE）通信および／またはLTE-Advanced（LTE-A）通信）のために使用され得る。 30

【0040】

[0057] 免許無線周波数スペクトル帯域を使用するセルラーネットワークにおけるデータトラフィックの増加とともに、免許不要無線周波数スペクトル帯域への少なくとも一部のデータトラフィックのオフロードは、セルラー事業者（たとえば、公衆陸上移動体ネットワーク（PLMN）および／またはLTE/LTE-Aネットワークのようなセルラーネットワークを定義する基地局の協調させられたセットの事業者）にデータ送信容量の増強のための機会を与え得る。免許不要無線周波数スペクトル帯域にアクセスし、免許不要無線周波数スペクトル帯域を通じて通信する前に、送信装置は、いくつかの例では、免許不要無線周波数スペクトル帯域へのアクセスを争うために、LBT手順を実行し得る。そのようなLBT手順は、共有無線周波数スペクトル帯域のチャネルが利用可能であるかどうかを決定するためにCCA手順（または拡張CCA手順）を実行することを含み得る。免許不要無線周波数スペクトル帯域のチャネルが利用可能であると決定されたとき、送信装置が免許不要無線周波数スペクトル帯域を通じた送信を行なうことが可能である時間または行なうようにスケジュールされる時間までチャネルを予約するために、チャネルを通じてチャネル使用インジケータが送信され得る。チャネルが利用可能ではないと決定されたと 40

き、そのチャネルのためにCCA手順（または拡張CCA手順）が後で再び実行され得る。拡張CCA（ECCA）手順は、N回のCCA手順の実行を含み得る。

【0041】

[0058] 基地局が、免許不要無線周波数スペクトル帯域へのアクセスを争うためにLTE手順を使用するとき、基地局が免許不要無線周波数スペクトル帯域へのアクセスを成功裡に争うことになるかどうか、およびいつ成功裡に争うことになるかに関する不確実性があり得る。基地局が免許不要無線周波数スペクトル帯域へのアクセスを成功裡に争うことが不可能であるとき、セル発見のためにUEによって使用される信号（たとえば、同期信号および／または基準信号）を基地局が送信することが不可能な時間があり得る。さらに、基地局が免許不要無線周波数スペクトル帯域へのアクセスを成功裡に争うことが可能であるときでも、同期信号および／または基準信号の送信のタイミングが、基地局が同期信号および／または基準信号を送信するのを妨げることがある（あるいは基地局とのUEの同期を可能にするのに十分な頻度で基地局が同期信号および／または基準信号を送信するのを妨げることがある。本明細書で開示される技法は、同期信号および／または基準信号が送信される可能性を高め、送信された同期信号および／または基準信号がUEにとって有用である可能性を高める傾向がある方式で、基地局が同期信号および／または基準信号を送信することを可能にし得る。 10

【0042】

[0059] 本明細書で開示される技法のいくつかは、無線フレームのより早期のサブフレームおよび／またはOFDMシンボルの間にPSSのより多くのインスタンスを送信し、それにより、UEがPSSのサンプルを効率的に受信し、相互相關させ、PSSのインスタンスを送信した基地局のタイミングを回復することができるようになります。PSSの早期送信（early transmission）はまた、基地局および／またはUEが送信すべきデータを有しないか、または送信すべき限られたデータを有するときの、免許不要無線周波数スペクトル帯域の早期解放を可能にし得る。 20

【0043】

[0060] 本明細書で開示される技法のいくつかは、（たとえば、ECCAを実行する必要性があるので）ダウンリンク送信が所望の時間に始まるか、それとも後で始まるかに關係なく、ダウンリンク送信の第1のサブフレーム中にPSSを送信することを伴う。 30

【0044】

[0061] 本明細書で説明する技法は、CDMA、TDMA、FDMA、OFDMA、SC-FDMA、および他のシステムなどの様々なワイヤレス通信システムのために使用され得る。「システム」および「ネットワーク」という用語は、しばしば互換的に使用される。CDMAシステムは、CDMA2000、ユニバーサル地上波無線アクセス（UTRA：Universal Terrestrial Radio Access）などの無線技術を実装し得る。CDMA2000は、IS-2000、IS-95およびIS-856規格をカバーする。IS-2000 Release 0およびAは、一般に、CDMA2000 1X、1Xなどと呼ばれる。IS-856（TIA-856）は、一般に、CDMA2000 1xEV-DO、High Rate Packet Data（HRPD）などと呼ばれる。UTRAは、広帯域CDMA（WCDMA（登録商標））とCDMAの他の変形とを含む。TDMAシステムは、モバイル信用グローバルシステム（GSM（登録商標）：Global System for Mobile Communications）などの無線技術を実装し得る。OFDMAシステムは、ウルトラモバイルブロードバンド（UMB）、Evolved UTRA（E-UTRA）、IEEE802.11（WiFi（登録商標））、IEEE802.16（WiMAX（登録商標））、IEEE802.20、Flash-OFDMA（登録商標）などの無線技術を実装し得る。UTRAおよびE-UTRAは、Universal Mobile Telecommunication System（UMTS）の一部である。3GPP（登録商標）Long Term Evolution（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 40 50

、「第3世代パートナーシッププロジェクト」(3GPP)と称する組織からの文書に記載されている。CDMA2000およびUMBは、「第3世代パートナーシッププロジェクト2」(3GPP2)と称する組織からの文書に記載されている。本明細書で説明される技法は、上述のシステムおよび無線技術、ならびに他のシステムおよび無線技術のために使用され得る。しかしながら、以下の説明では、例としてLTEシステムについて説明し、以下の説明の大部分で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。

【0045】

[0062] 以下の説明は、例を与えるものであり、特許請求の範囲に記載される範囲、適用可能性、または例を限定するものではない。本開示の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配置に関して変更が行われ得る。様々な例は、適宜、様々な手順または構成要素を省略、置換、または追加し得る。たとえば、説明される方法は、説明される順序とは異なる順序で実行され得、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得る。また、いくつかの例に関して説明される特徴は、他の例では組み合わせられ得る。10

【0046】

[0063] 図1は、本開示の様々な態様による、ワイヤレス通信システム100のブロック図を示す。ワイヤレス通信システム100は、複数の基地局105(たとえば、1つまたは複数のeNBの一部またはすべてを形成する基地局)と、いくつかのUE115と、コアネットワーク130とを含み得る。基地局105のいくつかは、様々な例ではコアネットワーク130または基地局105のうちのいくつかの基地局の一部であり得る、基地局コントローラ(図示されず)の制御下でUE115と通信し得る。基地局105のいくつかは、バックホール(backhaul)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し得る。いくつかの例では、基地局105のうちのいくつかは、有線またはワイヤレス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し得る。ワイヤレス通信システム100は、複数のキャリア(異なる周波数の波形信号)上の動作をサポートすることができる。マルチキャリア送信機は、複数のキャリア上で同時に、変調された信号を送信し得る。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てよく、制御情報(たとえば、基準信号、制御チャネルなど)、オーバーヘッド情報、データなどを搬送し得る。20

【0047】

[0064] 基地局105は、1つまたは複数の基地局アンテナを介して、UE115とワイヤレスに通信し得る。基地局105の各々は、それぞれのカバレージエリア110に通信カバレージを与え得る。いくつかの例では、基地局105は、アクセスポイント、トランシーバ基地局(BTS:base transceiver station)、無線基地局、無線トランシーバ、基本サービスセット(BSS:basic service set)、拡張サービスセット(ESS:extended service set)、NodeB、evolved NodeB(eNB)、Home NodeB、Home eNodeB、WLANアクセスポイント、Wi-Fiノードまたは何らかの他の適切な用語で呼ばれることがある。基地局105のためのカバレージエリア110は、カバレージエリアの一部分のみを構成するセクタに分割され得る。ワイヤレス通信システム100は、異なるタイプの基地局105(たとえば、マクロ基地局、マイクロ基地局、および/またはピコ基地局)を含み得る。基地局105はまた、セルラーおよび/またはWLAN無線アクセス技術などの異なる無線技術を利用し得る。基地局105は、同じまたは異なるアクセスネットワークまたは事業者展開(たとえば、本明細書ではまとめて「事業者(operator)」と呼ぶ)に関連付けられ得る。同じもしくは異なるタイプの基地局105のカバレージエリアを含み、同じもしくは異なる無線技術を利用し、および/または同じもしくは異なるアクセスネットワークに属する、異なる基地局105のカバレージエリアは重複し得る。40

【0048】

50

[0065] いくつかの例では、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、免許無線周波数スペクトル帯域（たとえば、無線周波数スペクトル帯域がLTE/LTE-A通信のために使用可能な免許無線周波数スペクトル帯域のような、特定の用途のために特定のユーザに免許されているので装置がアクセスを争わない無線周波数スペクトル帯域）および／または免許不要無線周波数スペクトル帯域（たとえば、無線周波数スペクトル帯域がWi-Fi用途のような免許不要の用途に利用可能であるので装置がアクセスを争う必要があり得る無線周波数スペクトル帯域）における、動作または展開の1つまたは複数のモードをサポートし得る。他の例では、ワイヤレス通信システム100は、LTE/LTE-Aとは異なる1つまたは複数のアクセス技術を使用してワイヤレス通信をサポートし得る。LTE/LTE-A通信システムでは、evolved Node BまたはeNBという用語は、たとえば、基地局105の複数またはグループを表すために使用され得る。10

【0049】

[0066] ワイヤレス通信システム100は、異なるタイプの基地局105が様々な地理的領域にカバレージを与える、異種LTE/LTE-Aネットワークであってよく、またはそれを含んでよい。たとえば、各基地局105は、通信カバレージをマクロセル、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、たとえば、比較的大きい地理的エリア（たとえば、半径数キロメートル）をカバーし、ネットワークプロバイダのサービスに加入しているUEによる無制限アクセスを可能にし得る。ピコセルは、たとえば、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、たとえば、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（closed subscriber group））中のUE、自宅内のユーザのためのUEなど）による制限付きアクセスも与え得る。マクロセルのためのeNBは、マクロeNBと呼ばれることがある。ピコセルのためのeNBは、ピコeNBと呼ばれることがある。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と呼ばれることがある。eNBは、1つまたは複数の（たとえば、2つ、3つ、4つなどの）セルをサポートし得る。20

【0050】

[0067] 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）を介して基地局105と通信し得る。基地局105はまた、たとえば、バックホールリンク134（たとえば、X2アプリケーションプロトコルなど）を介して、および／またはバックホール132を介して（たとえば、コアネットワーク130を通じて）、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し得る。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得、異なるeNBからの送信は概ね時間的に揃えられ得る。非同期動作の場合、eNBは異なるフレームタイミング（frame timing）および／またはゲーティングタイミング（gating timing）を有し得、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。40

【0051】

[0068] UE115は、ワイヤレス通信システム100全体にわたって分散していることがある。UE115は、当業者によって、モバイルデバイス、移動局、加入者局、モバイルユニット、加入者ユニット、ワイヤレスユニット、リモートユニット、ワイヤレスデバイス、ワイヤレス通信デバイス、リモートデバイス、モバイル加入者局、アクセス端末、モバイル端末、ワイヤレス端末、リモート端末、ハンドセット、ユーザエージェント、モバイルクライアント、クライアント、または何らかの他の好適な用語で呼ばれることもある。UE115は、携帯電話、携帯情報端末（PDA）、ワイヤレスモデム、ワイヤレ50

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。UE115は、マクロeNB、ピコeNB、フェムトeNB、リレーなどと通信することが可能であり得る。UE115はまた、セルラーもしくは他のWWANアクセสนetwork、または WLANアクセสนetworkのような、異なるタイプのアクセสนetworkを通じて通信することが可能であり得る。UE115とのいくつかの通信モードでは、複数の通信リンク125またはチャネル（すなわち、コンポーネントキャリア）を通じて通信が行われてよく、各チャネルはUE115といいくつかのセル（たとえばサービスセル、これはいくつかの場合には同じまたは異なる基地局105によって運用され得る）のうちの1つとの間のコンポーネントキャリアを使用する。

【0052】

[0069] 各コンポーネントキャリアは、免許無線周波数スペクトル帯域または免許不要無線周波数スペクトル帯域を通じて与えられてよく、特定の通信モードで使用されるコンポーネントキャリアのセットは、すべてが（たとえば、UE115において）免許無線周波数スペクトル帯域を通じて受信されるか、すべてが（たとえば、UE115において）免許不要無線周波数スペクトル帯域を通じて受信されるか、または（たとえば、UE115において）免許無線周波数スペクトル帯域と免許不要無線周波数スペクトル帯域との組合せを通じて受信され得る。

【0053】

[0070] ワイヤレス通信システム100に示される通信リンク125は、アップリンク（UL）通信（たとえば、UE115から基地局105への送信）を搬送するための（コンポーネントキャリアを使用した）アップリンクチャネルおよび／またはダウンリンク（DL）通信（たとえば、基地局105からUE115への送信）を搬送するための（コンポーネントキャリアを使用した）ダウンリンクチャネルを含み得る。UL通信または送信は、逆方向リンク通信または送信と呼ばれることもあり、DL通信または送信は、順方向リンク通信または送信と呼ばれることもある。ダウンリンク通信および／またはアップリンク通信は、免許無線周波数スペクトル帯域、免許不要無線周波数スペクトル帯域、またはその両方を使用して行われ得る。いくつかの例では、DL通信および／またはUL通信は、同期信号（たとえば、PSSおよび／もしくはSSS）ならびに／または基準信号（たとえば、CRS）を含み得る。

【0054】

[0071] ワイヤレス通信システム100のいくつかの例では、LTE/LTE-Aは、免許不要無線周波数スペクトル帯域を使用する様々な状況の下で展開され得る。展開の状況は、免許無線周波数スペクトル帯域におけるLTE/LTE-Aダウンリンク通信が免許不要無線周波数スペクトル帯域にオフロードされ得る補助ダウンリンクモード、LTE/LTE-Aダウンリンク通信とLTE/LTE-Aアップリンク通信の両方が免許無線周波数スペクトル帯域から免許不要無線周波数スペクトル帯域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、および／または、基地局105とUE115との間のLTE/LTE-Aダウンリンク通信およびLTE/LTE-Aアップリンク通信が免許不要無線周波数スペクトル帯域において行われ得るスタンドアロンモードを含み得る。基地局105およびUE115は、いくつかの例では、これらまたは同様の動作モードのうちの1つまたは複数をサポートし得る。OFDMA波形は、免許無線周波数スペクトル帯域および／または免許不要無線周波数スペクトル帯域におけるLTE/LTE-Aダウンリンク通信のための通信リンク125において使用されてよく、OFDMA、SC-FDMAおよび／またはリソースブロックがインターリーブされたFDMA波形は、免許無線周波数スペクトル帯域および／または免許不要無線周波数スペクトル帯域におけるLTE/LTE-Aアップリンク通信のための通信リンク125において使用されてよい。

【0055】

[0072] 図2は、本開示の様々な態様による、免許不要無線周波数スペクトル帯域を使

10

20

30

40

50

用する様々な状況の下でLTE/LTE-Aが展開されるワイアレス通信システム200を示す。より具体的には、図2は、免許不要無線周波数スペクトル帯域を使用してLTE/LTE-Aが展開される、補助ダウンリンクモード、キャリアアグリゲーションモード、およびスタンドアロンモードの例を示す。ワイアレス通信システム200は、図1を参照して説明されたワイアレス通信システム100の部分の例であり得る。その上、第1の基地局205および第2の基地局205-aは、図1を参照して説明された基地局105のうちの1つまたは複数の態様の例であってよく、第1のUE215、第2のUE215-a、第3のUE215-b、および第4のUE215-cは、図1を参照して説明されたUE115のうちの1つまたは複数の態様の例であってよい。

【0056】

10

[0073] 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、第1の基地局205は、ダウンリンクチャネル220を使用して第1のUE215にOFDMA波形を送信し得る。ダウンリンクチャネル220は、免許不要無線周波数スペクトル帯域における周波数F1に関連付けられ得る。第1の基地局205は、第1の双方向リンク225を使用して第1のUE215にOFDMA波形を送信することができ、第1の双方向リンク225を使用して第1のUE215からSC-FDMA波形を受信することができる。第1の双方向リンク225は、免許無線周波数スペクトル帯域におけるダウンリンクチャネル220および免許無線周波数スペクトル帯域における第1の双方向リンク225は、同時に動作し得る。ダウンリンクチャネル220は、第1の基地局205のためにダウンリンク容量オフロードを提供し得る。いくつかの例では、ダウンリンクチャネル220は、(たとえば、1つのUEに宛てられる)ユニキャストサービスのために、または(たとえば、いくつかのUEに宛てられる)マルチキャストサービスのために使用され得る。この状況は、免許無線周波数スペクトル帯域を使用し、トラフィックおよび/またはシグナリングの混雑の一部を緩和する必要がある、任意のサービスプロバイダ(たとえば、モバイルネットワーク事業者(MNO:mobile network operator))に対して生じ得る。

20

【0057】

[0074] 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、第1の基地局205は、第2の双方向リンク230を使用して第2のUE215-aにOFDMA波形を送信することができ、第2の双方向リンク230を使用して第2のUE215-aからOFDMA波形、SC-FDMA波形、および/またはリソースブロックがインターリープされたFDMA波形を受信することができる。第2の双方向リンク230は、免許不要無線周波数スペクトル帯域における周波数F1に関連付けられ得る。第1の基地局205はまた、第3の双方向リンク235を使用して第2のUE215-aにOFDMA波形を送信することができ、第3の双方向リンク235を使用して第2のUE215-aからSC-FDMA波形を受信することができる。第3の双方向リンク235は、免許無線周波数スペクトル帯域における周波数F2に関連付けられ得る。第2の双方向リンク230は、第1の基地局205のためにダウンリンクおよびアップリンクの容量オフロードを提供し得る。上で説明された補助ダウンリンクのように、この状況は、免許無線周波数スペクトルを使用し、トラフィックおよび/またはシグナリングの混雑の一部を緩和する必要がある、任意のサービスプロバイダ(たとえば、MNO)に対して生じ得る。

30

40

【0058】

[0075] ワイヤレス通信システム200におけるキャリアアグリゲーションモードの別の例では、第1の基地局205は、第4の双方向リンク240を使用して第3のUE215-bにOFDMA波形を送信することができ、第4の双方向リンク240を使用して第3のUE215-bからOFDMA波形、SC-FDMA波形、および/またはリソースブロックがインターリープされた波形を受信することができる。第4の双方向リンク240は、免許不要無線周波数スペクトル帯域における周波数F3に関連付けられ得る。第1の基地局205はまた、第5の双方向リンク245を使用して第3のUE215-bにO

50

F D M A 波形を送信することができ、第 5 の双方向リンク 2 4 5 を使用して第 3 の U E 2 1 5 - b から S C - F D M A 波形を受信することができる。第 5 の双方向リンク 2 4 5 は、免許無線周波数スペクトル帯域における周波数 F 2 に関連付けられ得る。第 4 の双方向リンク 2 4 0 は、第 1 の基地局 2 0 5 のためにダウンリンクおよびアップリンクの容量オフロードを提供し得る。この例および上で与えられた例は説明の目的で提示され、容量オフロードのために、免許無線周波数スペクトル帯域における L T E / L T E - A と免許不要無線周波数スペクトル帯域における L T E / L T E - A とを組み合わせる他の同様の動作モードまたは展開状況があり得る。

【 0 0 5 9 】

[0076] 上で説明されたように、免許不要無線周波数スペクトル帯域における L T E / L T E - A 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 1 つのタイプのサービスプロバイダは、L T E / L T E - A 免許無線周波数スペクトル帯域へのアクセス権を有する従来の M N O である。これらのサービスプロバイダについて、動作の例は、免許無線周波数スペクトル帯域上の L T E / L T E - A 主要コンポーネントキャリア (P C C) と免許不要無線周波数スペクトル帯域上の少なくとも 1 つの二次的コンポーネントキャリア (S C C) 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。10

【 0 0 6 0 】

[0077] キャリアアグリゲーションモードでは、たとえば、免許無線周波数スペクトル帯域において (たとえば、第 1 の双方向リンク 2 2 5 、第 3 の双方向リンク 2 3 5 、および第 5 の双方向リンク 2 4 5 を介して) データおよび制御が通信され得るが、たとえば、免許不要無線周波数スペクトル帯域において (たとえば、第 2 の双方向リンク 2 3 0 および第 4 の双方向リンク 2 4 0 を介して) データが通信され得る。免許不要無線周波数スペクトル帯域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 (F D D - T D D) キャリアアグリゲーション、またはコンポーネントキャリアにわたって異なる対称性を伴う T D D - T D D キャリアアグリゲーションに属し得る。20

【 0 0 6 1 】

[0078] ワイヤレス通信システム 2 0 0 におけるスタンドアロンモードの一例では、第 2 の基地局 2 0 5 - a は、双方向リンク 2 5 0 を使用して第 4 の U E 2 1 5 - c に O F D M A 波形を送信することができ、双方向リンク 2 5 0 を使用して第 4 の U E 2 1 5 - c から O F D M A 波形、S C - F D M A 波形、および / またはリソースロックがインターリープされた F D M A 波形を受信することができる。双方向リンク 2 5 0 は、免許不要無線周波数スペクトル帯域における周波数 F 3 に関連付けられ得る。スタンドアロンモードは、スタジアム内アクセス (たとえば、ユニキャスト、マルチキャスト) のような、非従来型のワイヤレスアクセスの状況において使用され得る。この動作モードのためのサービスプロバイダのタイプの例は、免許無線周波数スペクトル帯域へのアクセス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、または大企業であり得る。30

【 0 0 6 2 】

[0079] いくつかの例では、図 1 および / もしくは図 2 を参照して説明された基地局 1 0 5 、 2 0 5 、および / もしくは 2 0 5 - a のうちの 1 つ、または図 1 および / もしくは図 2 を参照して説明された U E 1 1 5 、 2 1 5 、 2 1 5 - a 、 2 1 5 - b および / もしくは 2 1 5 - c のうちの 1 つのような送信装置は、免許不要無線周波数スペクトル帯域のチャネルに (たとえば、免許不要無線周波数スペクトル帯域の物理チャネルに) アクセスするためにはゲーティング間隔 (gating interval) を使用し得る。ゲーティング間隔は、欧洲電気通信標準化機構 (E T S I) (E N 3 0 1 8 9 3) において指定されている L B T プロトコルに基づく L B T プロトコルのような、コンテンツベース (contention-based) のプロトコルの適用を定義し得る。L B T 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 C C A のようなコンテンツ40

手順を実行する必要があるときを示し得る。CCAの結果は、免許不要無線周波数スペクトル帯域のチャネルが（LBT無線フレームまたはCCAフレームとも呼ばれる）ゲーティング間隔のために利用可能であるかまたは使用中であるかを送信デバイスに示し得る。対応するLBT無線フレームのためにチャネルが利用可能である（たとえば、使用のために「空いている（clear）」）ことをCCAが示すとき、送信装置は、LBT無線フレームの一部またはすべての間に免許不要無線周波数スペクトル帯域のチャネルを予約および/または使用し得る。チャネルが利用可能ではないこと（たとえば、チャネルが別の装置によって使用中であるまたは予約されていること）をCCAが示すとき、送信装置は、LBT無線フレーム中にチャネルを使用するのを妨げられ得る。

【0063】

10

[0080] 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、ゲーティング間隔の少なくとも1つの境界を周期的間隔の少なくとも1つの境界と同期させることが有用であり得る。たとえば、免許不要無線周波数スペクトル帯域におけるセルラーダウンリンクのための周期的ゲーティング間隔（periodic gating interval）を生成し、周期的ゲーティング間隔の少なくとも1つの境界を、セルラーダウンリンクに関連付けられる周期的間隔（たとえば、周期的LTE/LTE-A無線間隔）の少なくとも1つの境界と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。

【0064】

[0081] 図3は、本開示の様々な態様による、免許不要無線周波数スペクトル帯域におけるセルラーダウンリンクのためのゲーティング間隔（またはLBT無線フレーム）の例300を示す。第1のゲーティング間隔305、第2のゲーティング間隔315、および/または第3のゲーティング間隔325は、免許不要無線周波数スペクトル帯域を通じた送信をサポートするeNBまたはUEによって周期的ゲーティング間隔として使用され得る。そのようなeNBの例は、図1および/または図2を参照して説明された基地局105、205、および/または205-aを含んでよく、そのようなUEの例は、図1および/または図2を参照して説明されたUE115、215、215-a、215-b、および/または215-cを含んでよい。いくつかの例では、第1のゲーティング間隔305、第2のゲーティング間隔315、および/または第3のゲーティング間隔325は、図1および/または図2を参照して説明されたワイヤレス通信システム100および/または200とともに使用され得る。

20

【0065】

30

[0082] 例として、第1のゲーティング間隔305の持続時間（duration）は、セルラーダウンリンクに関連付けられる周期的間隔の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）ことが示されている。いくつかの例では、「ほぼ等しい」は、第1のゲーティング間隔305の持続時間が、周期的間隔の持続時間のサイクリックプレフィックス（CP:cyclic prefix）持続時間内にあることを意味する。

【0066】

[0083] 第1のゲーティング間隔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を含む周期的間隔の少なくとも1つの境界と同期され得る。いくつかの場合、第1のゲーティング間隔305は、周期的間隔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、第1のゲーティング間隔305は、周期的間隔のフレーム境界と同期されるが、それからオフセットされた境界を有し得る。たとえば、第1のゲーティング間隔305の境界は、周期的間隔のサブフレーム境界と、または周期的間隔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）と揃えられ得る。

40

【0067】

[0084] いくつかの場合、周期的間隔は、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ミリ秒の持続時間をしてよく、第1のゲーティング間隔305も10ミリ秒の持続時間を有して

50

よい。これらの場合、第1のゲーティング間隔305の境界は、LTE/LTE-A無線フレームのうちの1つ(たとえば、LTE/LTE-A無線フレーム(N))の境界(たとえば、フレーム境界、サブフレーム境界、またはサブフレーム中間点境界)と同期され得る。

【0068】

[0085] 例として、第2のゲーティング間隔315および第3のゲーティング間隔325の持続時間は、セルラーダウンリンクに関連付けられる周期的間隔の持続時間の約数(または、その近似的な約数)であることが示されている。いくつかの例では、「の近似的な約数」は、第2のゲーティング間隔315および/または第3のゲーティング間隔325の持続時間が、周期的間隔の約数(たとえば、1/2または1/5)の持続時間のサイクリックプレフィックス(CP)持続時間内にあることを意味する。たとえば、第2のゲーティング間隔315は5ミリ秒の持続時間を有することがあり、第3のゲーティング間隔325は2ミリ秒の持続時間を有することがある。第2のゲーティング間隔315または第3のゲーティング間隔325は、そのより短い持続時間が共有無線周波数スペクトル帯域のより頻繁な共有を容易にし得るので、第1のゲーティング間隔305よりも有利であり得る。10

【0069】

[0086] 図4は、本開示の様々な態様による、免許不要無線周波数スペクトル帯域を通じたワイヤレス通信410の例400を示す。いくつかの例では、免許不要無線周波数スペクトル帯域は、無線周波数スペクトル帯域がWi-Fi用途のような免許不要の用途に利用可能であるので装置がアクセスを争う必要があり得る無線周波数スペクトル帯域を含み得る。20

【0070】

[0087] 図4に示されるように、図3を参照して説明された第1のゲーティング間隔305のようなゲーティング間隔に対応し得るLBT無線フレーム415は、10ミリ秒の持続時間をしてよく、いくつかのダウンリンク(D)サブフレーム420と、いくつかのアップリンク(U)サブフレーム425と、2つのタイプの特別なサブフレーム、Sサブフレーム430およびS'サブフレーム435とを含んでよい。Sサブフレーム430は、ダウンリンクサブフレーム420とアップリンクサブフレーム425との間の遷移を提供することができ、一方、S'サブフレーム535は、アップリンクサブフレーム425とダウンリンクサブフレーム420との間の遷移を提供することができる。S'サブフレーム435中に、図1および/または図2を参照して説明された基地局105、205、および/または205-aのうちの1つまたは複数のような、1つまたは複数の基地局によって、ワイヤレス通信410が生じるチャネル(たとえば、コンポーネントキャリア)をある時間期間の間予約するために、CCA440が実行され得る。いくつかの例では、CCAは、免許不要無線周波数スペクトル帯域に対する成功裡のコンテンツ(successful contention)が単一のCCAに依存する、LBTフレームベースの機器(LBT-FBE)プロトコルと一致して動作する基地局のために実行されるCCAであり得る。30

【0071】

[0088] 基地局による成功したCCA440に続いて、基地局は、基地局がチャネルを予約したという指示を他の基地局および/または装置(たとえば、ワイヤレスデバイス、Wi-Fiアクセスポイントなど)に提供するために、免許不要無線周波数スペクトル帯域を通じてチャネル使用インジケータ(たとえば、チャネル使用ビーコン信号(CUBS))445を送信し得る。チャネル使用インジケータ445は、基地局による送信のためだけではなく、そのUEによるアップリンク送信のためにも、チャネルを予約し得る。チャネル使用インジケータ445はまた、基地局がワイヤレスデバイスにデータを送信する前に、ワイヤレスデバイスによる自動利得制御(AGC: automatic gain control)および追跡ループ更新(tracking loop update)のための信号を提供することができる。いくつかの例では、チャネル使用インジケータ445は、複数のインターリーブされたリソースブロックを使用して送信され得る。この方式でチャネル使用インジケータ445を送信40

することで、チャネル使用インジケータ 445 は、免許不要無線周波数スペクトル帯域中の利用可能な周波数帯域幅の少なくともある割合を占有し、1つまたは複数の規制上の要件（たとえば、チャネル使用インジケータ 445 が利用可能な周波数帯域幅の少なくとも 80 % を占有するという要件）を満たすことが可能になり得る。チャネル使用インジケータ 445 は、いくつかの例では、LTE / LTE-A セル固有基準信号（CRS）および / またはチャネル状態情報基準信号（CSI-RS：channel state information reference signal）の形態と同様の形態をとり得る。CCA440 が失敗したとき、チャネル使用インジケータ 445 および後続のダウンリンク送信は送信されない。

【0072】

[0089] CCA440 が成功したとき、いくつかの同期信号および / または基準信号が 10 成功した CCA を実行した基地局によって送信され得る。同期信号および / または基準信号は、免許不要無線周波数スペクトル帯域を通じて送信され得る。

【0073】

[0090] いくつかの例では、免許不要無線周波数スペクトル帯域を通じて送信されるいくつかの同期信号は、PSS を含み得る。いくつかの例では、PSS は evolved PSS (ePSS) を含み得る。PSS は、（たとえば、PSS460 および PSS465 として）ダウンリンク送信の第 1 のサブフレームの隣接OFDMシンボル（たとえば、OFDMシンボル 0 および 1）上で送信され得る。複数の隣接シンボル上での PSS の送信は、1OFDMシンボル離れたサンプルの相互相関を可能にし、別個のサブフレームにおける PSS の送信よりも速い基地局タイミング回復（base station timing recovery）をもたらす。 20

【0074】

[0091] いくつかの例では、ダウンリンク送信の第 1 のサブフレームは、無線フレーム（たとえば、LBT 無線フレーム 415）の第 1 のサブフレーム（たとえば、サブフレーム 0 (SF0)）であり得る。図 4 に示されるように、例として、LBT 無線フレーム 415 の第 1 のサブフレームは、0 ~ 13 の番号を付された、14 個の OFDMシンボルを含み得る。

【0075】

[0092] いくつかの例では、PSS（たとえば、PSS460 および PSS465）は 30 、隣接OFDMシンボル（たとえば、OFDMシンボル 0 および 1）の各々の間にサブキャリアの同じセット上で送信され得る。いくつかの例では、サブキャリアのセットは、免許不要無線周波数スペクトル帯域に関連付けられるコンポーネントキャリア帯域幅（component carrier bandwidth）の中央に位置するリソースブロックのセットに対応し得る。

【0076】

[0093] いくつかの例では、基地局は、第 1 のサブフレーム以外の（たとえば、SF0 以外の）無線フレームのサブフレーム中に PSS を送信するのを控えることができる。

【0077】

[0094] 送信された PSS（たとえば、PSS460 および PSS465）は、免許不要無線周波数スペクトル帯域を通じて UE（たとえば、図 1 および / または図 2 を参照して説明された UE 115、215-a、215-b、および / または 215-c のうちの 1 つ）において受信され得る。UE は、PSS に少なくとも部分的にに基づいて、UE 自体を基地局と同期させることができる。いくつかの場合、UE は、PSS の存在に基づいて、どの OFDMシンボルを監視（たとえば、復号）すべきかを決定することができる。すなわち、UE は、たとえば、受信されバッファリングされた信号内の PSS の存在を認識することができ、UE は、受信された信号のシンボルを、それが PSS を含んでいると決定すると復号することを決定し得る。 40

【0078】

[0095] いくつかの例では、UE は、隣接OFDMシンボル（たとえば、OFDMシンボル 0 および 1）中に受信された PSS（たとえば、PSS460 および PSS465）のサンプルの相互相関を実行することができる。UE は、サンプルの相互相関に基づいて 50

基地局のタイミングを回復することができる。いくつかの例では、基地局とのUEの同期は、基地局の回復されたタイミングに基づき得る。

【0079】

[0096] いくつかの例では、ダウンリンク送信の第1のサブフレーム中に免許不要無線周波数スペクトル帯域を通じてCRSが送信されることもある。いくつかの例では、CRSはevolved CRS(eCRS)を含み得る。いくつかの例では、CRSは、PSSが送信される隣接OFDMシンボル(たとえば、OFDMシンボル0および1)中に送信され得る。いくつかの例では、CRSは、基地局のPCI、基地局の現在のサブフレーム番号、またはそれらの組合せのような基地局パラメータを示し得る。UEは、受信されたCRSに基づいて基地局パラメータを決定することができる。10

【0080】

[0097] いくつかの例では、物理ダウンリンク制御チャネル(PDCCH)、evolved PDCCH(ePDCCH)、物理ダウンリンク共有チャネル(PDSCH)、evolved PDSCH(ePDSCH)、物理マルチキャストチャネル(PMCH)、および/またはevolved PMCH(ePMCH)が、図4に示されるOFDMシンボル0~13のいずれかにおいて送信され得る。

【0081】

[0098] 図5は、本開示の様々な態様による、免許不要無線周波数スペクトル帯域を通じたワイヤレス通信510の例500を示す。いくつかの例では、免許不要無線周波数スペクトル帯域は、無線周波数スペクトル帯域がWi-Fi用途のような免許不要の用途に利用可能であるので装置がアクセスを争う必要があり得る無線周波数スペクトル帯域を含み得る。20

【0082】

[0099] 図5に示されるように、図3を参照して説明された第1のゲーティング間隔305のようなゲーティング間隔に対応し得るLBT無線フレーム515は、10ミリ秒の持続時間をしてよく、いくつかのダウンリンク(D)サブフレーム520と、いくつかのアップリンク(U)サブフレーム525と、2つのタイプの特別なサブフレーム、Sサブフレーム530およびS'サブフレーム535とを含んでよい。Sサブフレーム530は、ダウンリンクサブフレーム520とアップリンクサブフレーム525との間の遷移を提供することができ、一方、S'サブフレーム535は、アップリンクサブフレーム525とダウンリンクサブフレーム520との間の遷移を提供することができる。S'サブフレーム535中に、図1および/または図2を参照して説明された基地局105、205、および/または205-aのうちの1つまたは複数のような、1つまたは複数の基地局によって、ワイヤレス通信510が生じるチャネル(たとえば、コンポーネントキャリア)をある時間期間の間予約するために、CCA540が実行され得る。いくつかの例では、CCAは、免許不要無線周波数スペクトル帯域に対する成功裡のコンテンツが単一のCCAに依存する、LBTフレームベースの機器(LBT-FBE)プロトコルと一致して動作する基地局のために実行されるCCAであり得る。30

【0083】

[0100] 基地局による成功したCCA540に続いて、基地局は、基地局がチャネルを予約したという指示を他の基地局および/または装置(たとえば、ワイヤレスデバイス、Wi-Fiアクセスポイントなど)に提供するために、免許不要無線周波数スペクトル帯域を通じてチャネル使用インジケータ(たとえば、CUBS)545を送信し得る。チャネル使用インジケータ545は、基地局による送信のためだけではなく、そのUEによるアップリンク送信のためにも、チャネルを予約し得る。チャネル使用インジケータ545はまた、基地局がワイヤレスデバイスにデータを送信する前に、ワイヤレスデバイスによる自動利得制御(AGC)および追跡ループ更新のための信号を提供することができる。いくつかの例では、チャネル使用インジケータ545は、複数のインターリーブされたリソースロックを使用して送信され得る。この方式でチャネル使用インジケータ545を送信することで、チャネル使用インジケータ545は、免許不要無線周波数スペクトル帯4050

域中の利用可能な周波数帯域幅の少なくともある割合を占有し、1つまたは複数の規制上の要件（たとえば、チャネル使用インジケータ545が利用可能な周波数帯域幅の少なくとも80%を占有するという要件）を満たすことが可能になり得る。チャネル使用インジケータ545は、いくつかの例では、LTE/LTE-Aセル固有基準信号(CRS)および/またはチャネル状態情報基準信号(CSI-RS)の形態と同様の形態をとり得る。CCA540が失敗したとき、チャネル使用インジケータ545および後続ダウンリンク送信は送信されない。

【0084】

[0101] CCA540が成功したとき、いくつかの同期信号および/または基準信号が、成功したCCAを実行した基地局によって送信され得る。同期信号および/または基準信号は、免許不要無線周波数スペクトル帯域を通じて送信され得る。10

【0085】

[0102] いくつかの例では、免許不要無線周波数スペクトル帯域を通じて送信されるいくつかの同期信号は、PSSを含み得る。いくつかの例では、PSSはePSSを含み得る。PSSは、（たとえば、PSS560およびPSS565として）ダウンリンク送信の第1のサブフレームの隣接OFDMシンボル（たとえば、OFDMシンボル0および1）上で送信され得る。複数の隣接シンボル上でPSSの送信は、1OFDMシンボル離れたサンプルの相互相關を可能にし、別個のサブフレームにおけるPSSの送信よりも速い基地局タイミング回復をもたらす。

【0086】

[0103] いくつかの例では、ダウンリンク送信の第1のサブフレームは、無線フレーム（たとえば、LBT無線フレーム515）の第1のサブフレーム（たとえば、サブフレーム0(SF0)）であり得る。図5に示されるように、例として、LBT無線フレーム515の第1のサブフレームは、0~13の番号を付された、14個のOFDMシンボルを含み得る。20

【0087】

[0104] いくつかの例では、PSS（たとえば、PSS560およびPSS565）は、隣接OFDMシンボル（たとえば、OFDMシンボル0および1）の各々の間にサブキャリアの同じセット上で送信され得る。いくつかの例では、サブキャリアのセットは、免許不要無線周波数スペクトル帯域に関連付けられるコンポーネントキャリア帯域幅の中央に位置するリソースblockのセットに対応し得る。30

【0088】

[0105] いくつかの例では、基地局は、第1のサブフレーム以外の（たとえば、SF0以外の）無線フレームのサブフレーム中にPSSを送信するのを控えることができる。

【0089】

[0106] 送信されたPSS（たとえば、PSS560およびPSS565）は、免許不要無線周波数スペクトル帯域を通じてUE（たとえば、図1および/または図2を参照して説明されたUE115、215-a、215-b、および/または215-cのうちの1つ）において受信され得る。UEは、PSSに少なくとも部分的に基づいて、UE自身を基地局と同期させることができる。40

【0090】

[0107] いくつかの例では、UEは、隣接OFDMシンボル（たとえば、OFDMシンボル0および1）中に受信されたPSS（たとえば、PSS560およびPSS565）のサンプルの相互相關を実行することができる。UEは、サンプルの相互相關に基づいて基地局のタイミングを回復することができる。いくつかの例では、基地局とのUEの同期は、基地局の回復されたタイミングに基づき得る。

【0091】

[0108] いくつかの例では、基地局はまた、PSS（たとえば、PSS560および/またはPSS565）が送信される隣接OFDMシンボル（たとえば、OFDMシンボル0および1）のうちの少なくとも1つの間に、免許不要無線周波数スペクトル帯域を通じ

て（たとえば、S S S 5 7 0 および / または 5 7 5 として）S S S を送信することができる。いくつかの例では、S S S は e v o l v e d S S S (e S S S) を含み得る。いくつかの例では、P S S は、サブキャリアの第 1 のセットを通じて送信されることがある。S S S は、サブキャリアの第 2 のセットを通じて送信されることがある。サブキャリアの第 2 のセットは、サブキャリアの第 1 のセットに隣接し得る（たとえば、サブキャリアの第 1 のセットと周波数領域多重化され得る）。いくつかの例では、P S S および S S S は、同じアンテナポートを通じて送信され得る。いくつかの例では、S S S は、U E によるP S S の検出後にU E によって処理され得る。いくつかの例では、U E は、受信されたP S S および受信されたS S S に少なくとも部分的に基づいて基地局パラメータを決定することができる。基地局パラメータは、基地局のP C I を含むことができる。

10

【 0 0 9 2 】

[0109] いくつかの例では、ダウンリンク送信の第 1 のサブフレーム中に免許不要無線周波数スペクトル帯域を通じてC R S が送信されることもある。いくつかの例では、C R S は e C R S を含み得る。いくつかの例では、C R S は e C R S を含み得る。いくつかの例では、C R S は、P S S が送信される隣接O F D Mシンボル（たとえば、O F D Mシンボル 0 および 1 ）中に送信され得る。いくつかの例では、P S S およびC R S は、同じアンテナポートを通じて送信され得る。いくつかの例では、C R S は、基地局のP C I 、基地局の現在のサブフレーム番号、またはそれらの組合せのような基地局パラメータを示し得る。U E は、受信されたC R S に基づいて基地局パラメータを決定することができる。

20

【 0 0 9 3 】

[0110] いくつかの例では、物理ダウンリンク制御チャネル（P D C C H ）、e v o l v e d P D C C H (e P D C C H) 、物理ダウンリンク共有チャネル（P D S C H ）、e v o l v e d P D S C H (e P D S C H) 、物理マルチキャストチャネル（P M C H ）、および / または e v o l v e d P M C H (e P M C H) が、図 5 に示されるO F D Mシンボル 0 ~ 1 3 のいずれかにおいて送信され得る。

30

【 0 0 9 4 】

[0111] 図 6 は、本開示の様々な態様による、免許不要無線周波数スペクトル帯域を通じたワイヤレス通信 6 1 0 の例 6 0 0 を示す。いくつかの例では、免許不要無線周波数スペクトル帯域は、無線周波数スペクトル帯域がW i - F i 用途のような免許不要の用途に利用可能であるので装置がアクセスを争う必要があり得る無線周波数スペクトル帯域を含み得る。

30

【 0 0 9 5 】

[0112] 図 6 に示されるように、図 3 を参照して説明された第 1 のゲーティング間隔 3 0 5 のようなゲーティング間隔に対応し得るL B T 無線フレーム 6 1 5 は、1 0 ミリ秒の持続時間有してよく、いくつかのダウンリンク（D ）サブフレーム 6 2 0 と、いくつかのアップリンク（U ）サブフレーム 6 2 5 と、2 つのタイプの特別なサブフレーム、S サブフレーム 6 3 0 およびS' サブフレーム 6 3 5 とを含んでよい。S サブフレーム 6 3 0 は、ダウンリンクサブフレーム 6 2 0 とアップリンクサブフレーム 6 2 5 との間の遷移を提供することができ、一方、S' サブフレーム 5 3 5 は、アップリンクサブフレーム 6 2 5 とダウンリンクサブフレーム 6 2 0 との間の遷移を提供することができる。S' サブフレーム 6 3 5 中に、図 1 および / または図 2 を参照して説明された基地局 1 0 5 、2 0 5 、および / または 2 0 5 - a のうちの1つまたは複数のような、1つまたは複数の基地局によって、ワイヤレス通信 6 1 0 が生じるチャネル（たとえば、コンポーネントキャリア）をある時間期間の間予約するために、C C A 6 4 0 が実行され得る。いくつかの例では、C C A は、免許不要無線周波数スペクトル帯域に対する成功裡のコンテンツが複数のN回のC C A の実行に依存する、L B T 負荷ベースの機器（L B T - L B E ）プロトコルと一致して動作する基地局のために実行される拡張C C A (E C C A) の一部であり得る。

40

【 0 0 9 6 】

[0113] 基地局による成功したC C A 6 4 0 に続いて、基地局は、基地局がチャネルを

50

予約したという指示を他の基地局および／または装置（たとえば、ワイヤレスデバイス、Wi-Fiアクセスポイントなど）に提供するために、免許不要無線周波数スペクトル帯域を通じてチャネル使用インジケータ（たとえば、CUBS）645を送信し得る。チャネル使用インジケータ645は、基地局による送信のためだけではなく、そのUEによるアップリンク送信のためにも、チャネルを予約し得る。チャネル使用インジケータ645はまた、基地局がワイヤレスデバイスにデータを送信する前に、ワイヤレスデバイスによる自動利得制御（AGC）および追跡ループ更新のための信号を提供することができる。いくつかの例では、チャネル使用インジケータ645は、複数のインターリープされたリソースブロックを使用して送信され得る。この方式でチャネル使用インジケータ645を送信することで、チャネル使用インジケータ645は、免許不要無線周波数スペクトル帯域中の利用可能な周波数帯域幅の少なくともある割合を占有し、1つまたは複数の規制上の要件（たとえば、チャネル使用インジケータ645が利用可能な周波数帯域幅の少なくとも80%を占有するという要件）を満たすことが可能になり得る。チャネル使用インジケータ645は、いくつかの例では、LTE/LTE-Aセル固有基準信号（CRS）および／またはチャネル状態情報基準信号（CSI-RS）の形態と同様の形態をとり得る。CCA640が失敗したとき、チャネル使用インジケータ645および後続のダウンリンク送信は送信されない。10

【0097】

[0114] 例として、図6は、サブフレームSF2中に成功するECCA640を示す。20
CCA640が成功したとき、いくつかの同期信号および／または基準信号が、成功したCCAを実行した基地局によって送信され得る。同期信号および／または基準信号は、免許不要無線周波数スペクトル帯域を通じて送信され得る。

【0098】

[0115] いくつかの例では、基地局は、PSSを送信すべき少なくとも1つのOFDMシンボルを決定することができる。いくつかの例では、PSSはePSSを含み得る。決定された少なくとも1つのOFDMシンボルは、チャネル使用インジケータの送信時間に続く1つまたは複数のOFDMシンボルを含み得る。いくつかの例では、決定された少なくとも1つのOFDMシンボルは、ダウンリンク送信の第1のサブフレームの隣接OFDMシンボル（たとえば、OFDMシンボル0および1）を含み得る。複数の隣接シンボル上でのPSSの送信は、1OFDMシンボル離れたサンプルの相互相関を可能にし、別個のサブフレームにおけるPSSの送信よりも速い基地局タイミング回復をもたらす。30

【0099】

[0116] いくつかの例では、ダウンリンク送信の第1のサブフレームは、無線フレーム（たとえば、LBT無線フレーム615）の第1のサブフレーム以外のサブフレーム（たとえば、SF3）であり得る。図6に示されるように、例として、PSSが送信されるサブフレームは、0～13の番号を付された、14個のOFDMシンボルを含み得る。

【0100】

[0117] 基地局は、決定された少なくとも1つのOFDMシンボルの間に免許不要無線周波数スペクトル帯域を通じてPSSを送信することができる。

【0101】

[0118] いくつかの例では、PSS（たとえば、PSS660およびPSS665）は、いくつかの隣接OFDMシンボル（たとえば、OFDMシンボル0および1）の各々の間にサブキャリアの同じセット上で送信され得る。いくつかの例では、サブキャリアのセットは、免許不要無線周波数スペクトル帯域に関連付けられるコンポーネントキャリア帯域幅の中央に位置するリソースブロックのセットに対応し得る。40

【0102】

[0119] 送信されたチャネル使用インジケータ645およびPSS（たとえば、PSS660およびPSS665）は、免許不要無線周波数スペクトル帯域を通じてUE（たとえば、図1および／または図2を参照して説明されたUE115、215-a、215-b、および／または215-cのうちの1つ）において受信され得る。いくつかの例では50

、UEは、チャネル使用インジケータ645を受信し、受信されたチャネル使用インジケータ645に関連付けられる時間（たとえば、送信時間または受信時間）に基づいて、監視すべき少なくとも1つのOFDMシンボルを決定することができる。いくつかの例では、決定された少なくとも1つのOFDMシンボルは、チャネル使用インジケータ645の受信に続くダウンリンク送信の第1のサブフレームの隣接OFDMシンボル（たとえば、OFDMシンボル0および1）を含み得る。いくつかの例では、ダウンリンク送信の第1のサブフレームは、無線フレーム（たとえば、LBT無線フレーム615）の第1のサブフレーム以外のサブフレーム（たとえば、SF3）を含み得る。

【0103】

[0120] UEは、免許不要無線周波数スペクトル帯域を通じて基地局からPSSを受信することができる。PSSは、決定された少なくとも1つのOFDMシンボルの間に受信され得る。UEは、PSSに少なくとも部分的に基づいて、UE自身を基地局と同期させることができる。10

【0104】

[0121] いくつかの例では、UEは、決定された少なくとも1つのOFDMシンボル（たとえば、OFDMシンボル0および1）中に受信されたPSS（たとえば、PSS660およびPSS665）のサンプルの相互相關を実行することができる。UEは、サンプルの相互相關に基づいて基地局のタイミングを回復することができる。いくつかの例では、基地局とのUEの同期は、基地局の回復されたタイミングに基づき得る。20

【0105】

[0122] いくつかの例では、ダウンリンク送信の第1のサブフレーム中に免許不要無線周波数スペクトル帯域を通じてCRSが送信されることもある。いくつかの例では、CRSは、ダウンリンク送信の第1のサブフレーム中に（たとえば、PSSが送信される決定された少なくとも1つのOFDMシンボル（たとえば、OFDMシンボル0および1）中に）送信され得る。いくつかの例では、CRSは、基地局のPCI、基地局の現在のサブフレーム番号、またはそれらの組合せのような基地局パラメータを示し得る。UEは、受信されたCRSに基づいて基地局パラメータを決定することができる。20

【0106】

[0123] いくつかの例では、物理ダウンリンク制御チャネル（PDCCH）、evolved PDCCH（ePDCCH）、物理ダウンリンク共有チャネル（PDSCCH）、evolved PDSCCH（ePDSCCH）、物理マルチキャストチャネル（PMCH）および/またはevolved PMCH（ePMCH）が、図6に示されるOFDMシンボル0～13のいずれかにおいて送信され得る。30

【0107】

[0124] 図7は、本開示の様々な態様による、免許不要無線周波数スペクトル帯域を通じたワイヤレス通信710の例700を示す。いくつかの例では、免許不要無線周波数スペクトル帯域は、無線周波数スペクトル帯域がWi-Fi用途のような免許不要の用途に利用可能であるので装置がアクセスを争う必要があり得る無線周波数スペクトル帯域を含み得る。40

【0108】

[0125] 図7に示されるように、図3を参照して説明された第1のゲーティング間隔305のようなゲーティング間隔に対応し得るLBT無線フレーム715は、10ミリ秒の持続時間有してよく、いくつかのダウンリンク（D）サブフレーム720と、いくつかのアップリンク（U）サブフレーム725と、2つのタイプの特別なサブフレーム、Sサブフレーム730およびS'サブフレーム735とを含んでよい。Sサブフレーム730は、ダウンリンクサブフレーム720とアップリンクサブフレーム725との間の遷移を提供することができ、一方、S'サブフレーム535は、アップリンクサブフレーム725とダウンリンクサブフレーム720との間の遷移を提供することができる。S'サブフレーム735中に、図1および/または図2を参照して説明された基地局105、205、および/または205-aのうちの1つまたは複数のような、1つまたは複数の基地局50

によって、ワイヤレス通信 710 が生じるチャネル（たとえば、コンポーネントキャリア）をある時間期間の間予約するために、CCA740 が実行され得る。いくつかの例では、CCA は、免許不要無線周波数スペクトル帯域に対する成功裡のコンテンツが複数の N 回の CCA の実行に依存する、LBT 負荷ベースの機器（LBT-LBE）プロトコルと一致して動作する基地局のために実行される拡張 CCA（ECCA）の一部であり得る。

【0109】

[0126] 基地局による成功した CCA740 に続いて、基地局は、基地局がチャネルを予約したという指示を他の基地局および / または装置（たとえば、ワイヤレスデバイス、Wi-Fi アクセスポイントなど）に提供するために、免許不要無線周波数スペクトル帯域を通じてチャネル使用インジケータ（たとえば、CUBS）745 を送信し得る。10 チャネル使用インジケータ 745 は、基地局による送信のためだけではなく、その UE によるアップリンク送信のためにも、チャネルを予約し得る。チャネル使用インジケータ 745 はまた、基地局がワイヤレスデバイスにデータを送信する前に、ワイヤレスデバイスによる自動利得制御（AGC）および追跡ループ更新のための信号を提供することができる。いくつかの例では、チャネル使用インジケータ 745 は、複数のインターリープされたりソースブロックを使用して送信され得る。この方式でチャネル使用インジケータ 745 を送信することで、チャネル使用インジケータ 745 は、免許不要無線周波数スペクトル帯域中の利用可能な周波数帯域幅の少なくともある割合を占有し、1つまたは複数の規制上の要件（たとえば、チャネル使用インジケータ 745 が利用可能な周波数帯域幅の少なくとも 80% を占有するという要件）を満たすことが可能になり得る。チャネル使用インジケータ 745 は、いくつかの例では、LTE/LTE-A セル固有基準信号（CRS）および / またはチャネル状態情報基準信号（CSI-RS）の形態と同様の形態をとり得る。20 CCA740 が失敗したとき、チャネル使用インジケータ 745 および後続のダウンリンク送信は送信されない。

【0110】

[0127] CCA740 が成功したとき、いくつかの同期信号および / または基準信号が、成功した CCA を実行した基地局によって送信され得る。同期信号および / または基準信号は、免許不要無線周波数スペクトル帯域を通じて送信され得る。

【0111】

[0128] いくつかの例では、基地局は、PSS を送信すべき少なくとも 1 つの OFDM シンボルを決定することができる。いくつかの例では、PSS は ePSS を含み得る。決定された少なくとも 1 つの OFDM シンボルは、チャネル使用インジケータの送信時間に続く 1 つまたは複数の OFDM シンボルを含み得る。いくつかの例では、決定された少なくとも 1 つの OFDM シンボルは、ダウンリンク送信の第 1 のサブフレームの隣接 OFDM シンボル（たとえば、OFDM シンボル 0 および 1）を含み得る。複数の隣接シンボル上での PSS の送信は、1 OFDM シンボル離れたサンプルの相互相関を可能にし、別個のサブフレームにおける PSS の送信よりも速い基地局タイミング回復をもたらす。

【0112】

[0129] いくつかの例では、ダウンリンク送信の第 1 のサブフレームは、無線フレーム（たとえば、LBT 無線フレーム 715）の第 1 のサブフレーム以外のサブフレーム（たとえば、SF3）であり得る。図 7 に示されるように、例として、PSS が送信されるサブフレームは、0 ~ 13 の番号を付された、14 個の OFDM シンボルを含み得る。40

【0113】

[0130] 基地局は、決定された少なくとも 1 つの OFDM シンボルの間に免許不要無線周波数スペクトル帯域を通じて PSS を送信することができる。

【0114】

[0131] いくつかの例では、PSS（たとえば、PSS760 および PSS765）は、いくつかの隣接 OFDM シンボル（たとえば、OFDM シンボル 0 および 1）の各々の間にサブキャリアの同じセット上で送信され得る。いくつかの例では、サブキャリアのセ50

ットは、免許不要無線周波数スペクトル帯域に関連付けられるコンポーネントキャリア帯域幅の中央に位置するリソースブロックのセットに対応し得る。

【0115】

[0132] 送信されたチャネル使用インジケータ745およびPSS(たとえば、PSS760およびPSS765)は、免許不要無線周波数スペクトル帯域を通じてUE(たとえば、図1および/または図2を参照して説明されたUE115、215-a、215-b、および/または215-cのうちの1つ)において受信され得る。いくつかの例では、UEは、チャネル使用インジケータ745を受信し、受信されたチャネル使用インジケータ745に関連付けられる時間(たとえば、送信時間または受信時間)に基づいて、監視すべき少なくとも1つのOFDMシンボルを決定することができる。いくつかの例では、決定された少なくとも1つのOFDMシンボルは、チャネル使用インジケータ745の受信に続くダウンリンク送信の第1のサブフレームの隣接OFDMシンボル(たとえば、OFDMシンボル0および1)を含み得る。いくつかの例では、ダウンリンク送信の第1のサブフレームは、無線フレーム(たとえば、LBT無線フレーム715)の第1のサブフレーム以外のサブフレーム(たとえば、SF3)を含み得る。10

【0116】

[0133] UEは、免許不要無線周波数スペクトル帯域を通じて基地局からPSSを受信することができる。PSSは、決定された少なくとも1つのOFDMシンボルの間に受信され得る。UEは、PSSに少なくとも部分的に基づいて、UE自体を基地局と同期させることができる。20

【0117】

[0134] いくつかの例では、UEは、決定された少なくとも1つのOFDMシンボル(たとえば、OFDMシンボル0および1)中に受信されたPSS(たとえば、PSS760およびPSS765)のサンプルの相互関係を実行することができる。UEは、サンプルの相互関係に基づいて基地局のタイミングを回復することができる。いくつかの例では、基地局とのUEの同期は、基地局の回復されたタイミングに基づき得る。

【0118】

[0135] いくつかの例では、基地局はまた、PSS(たとえば、PSS660および/またはPSS665)が送信される隣接OFDMシンボル(たとえば、OFDMシンボル0および1)のうちの少なくとも1つの間に、免許不要無線周波数スペクトル帯域を通じて(たとえば、SSS670および/または675として)SSSを送信することができる。いくつかの例では、SSSはeSSSを含み得る。いくつかの例では、PSSは、サブキャリアの第1のセットを通じて送信されることがあり、SSSは、サブキャリアの第2のセットを通じて送信されることがある。サブキャリアの第2のセットは、サブキャリアの第1のセットに隣接し得る(たとえば、サブキャリアの第1のセットと周波数領域多重化され得る)。いくつかの例では、PSSおよびSSSは、同じアンテナポートを通じて送信され得る。いくつかの例では、SSSは、UEによるPSSの検出後にUEによって処理され得る。いくつかの例では、UEは、受信されたPSSおよび受信されたSSSに少なくとも部分的に基づいて基地局パラメータを決定することができる。基地局パラメータは、基地局のPCIを含むことができる。30

【0119】

[0136] いくつかの例では、ダウンリンク送信の第1のサブフレーム中に免許不要無線周波数スペクトル帯域を通じてCRSが送信されることもある。いくつかの例では、CRSはeCRSを含み得る。いくつかの例では、CRSは、ダウンリンク送信の第1のサブフレーム中に(たとえば、PSSが送信される決定された少なくとも1つのOFDMシンボル(たとえば、OFDMシンボル0および1)中に)送信され得る。いくつかの例では、PSSおよびCRSは、同じアンテナポートを通じて送信され得る。いくつかの例では、CRSは、基地局のPCI、基地局の現在のサブフレーム番号、またはそれらの組合せのような基地局パラメータを示し得る。UEは、受信されたCRSに基づいて基地局パラメータを決定することができる。4050

【0120】

[0137] いくつかの例では、物理ダウンリンク制御チャネル（P D C C H）、e v o l v e d P D C C H（e P D C C H）、物理ダウンリンク共有チャネル（P D S C H）、e v o l v e d P D S C H（e P D S C H）、物理マルチキャストチャネル（P M C H）、および／またはe v o l v e d P M C H（e P M C H）が、図7に示されるO F D Mシンボル0～13のいずれかにおいて送信され得る。

【0121】

[0138] 図8は、本開示の様々な態様による、コンポーネントキャリア帯域幅を占有するため免許不要無線周波数スペクトル帯域を通じて同期信号および／または基準信号がどのように送信され得るかの例800を示す。いくつかの例では、免許不要無線周波数スペクトル帯域は、無線周波数スペクトル帯域がWi-Fi用途のような免許不要の用途に利用可能であるので装置がアクセスを争う必要があり得る無線周波数スペクトル帯域を含み得る。10

【0122】

[0139] 図8に示されるように、いくつかのO F D Mシンボル（たとえば、O F D Mシンボル0、1、2、3、および4）の各々は、複数のリソースブロック（たとえば、リソースブロック805、810、815、820、825、830など）を含み得る。各リソースブロックは、複数のサブキャリア（たとえば、12個のサブキャリア）を含み得る。P S S（たとえば、P S S 8 3 5またはP S S 8 4 0）が、リソースブロックのうちの1つまたは複数のサブキャリアのうちの1つまたは複数の上で（たとえば、リソースブロック815および820のサブキャリアのうちの1つまたは複数の上で）送信され得る。C R Sが、1つまたは複数の他のリソースブロックのサブキャリアのうちの1つまたは複数の上で（たとえば、リソースブロック805、810、825、および830のサブキャリアのうちの1つまたは複数の上で）送信され得る。送信される場合、S S Sも、リソースブロックのうちの1つまたは複数のサブキャリアのうちの1つまたは複数の上で送信され得る。したがって、P S Sと任意のS S Sとを含む一種の拡張C R S（augmented C R S）が、同じアンテナポートを通じて送信され得る。20

【0123】

[0140] P S SおよびS S Sが送信されることになるO F D Mシンボルを基地局は知っているので、基地局は、P S SおよびS S S O F D Mシンボルを回転除去（derotate）／逆スクランブル（descramble）し、コンポーネントキャリア帯域幅にわたって正則空間C R Sトーン（regular space CRS tone）を取得するためにP S SおよびS S S O F D MシンボルをC R S O F D Mシンボルと組み合わせることができる。30

【0124】

[0141] いくつかの例では、P S Sはe P S Sを含むことができ、S S Sはe S S Sを含むことができ、および／またはC R Sはe C R Sを含むことができる。

【0125】

[0142] 図9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905のブロック図900を示す。いくつかの例では、装置905は、図1および／または図2を参照して説明された基地局105、205、および／または205-aのうちの1つまたは複数の態様の例であり得る。装置905はまた、プロセッサであり得る。装置905は、受信機モジュール910、ワイヤレス通信管理モジュール920、および／または送信機モジュール930を含み得る。これらの構成要素の各々は、互いに通信していることがある。40

【0126】

[0143] 装置905の構成要素は、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（A S I C）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、機能は、1つまたは複数の他の処理ユニット（またはコア）によって、1つまたは複数の集積回路上で実行され得る。他の例では、当技術分野で知られている任意の方式でプログラムされ得る、他のタイプ50

の集積回路（たとえば、構造化／プラットフォーム A S I C 、フィールドプログラマブルゲートアレイ（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、全体的にまたは部分的に、1つまたは複数の汎用または特定用途向けプロセッサによって実行されるようにフォーマットされた、メモリ中に具体化された命令を用いて実装され得る。

【 0 1 2 7 】

[0144] いくつかの例では、受信機モジュール 9 1 0 は、第 1 の無線周波数スペクトル帯域（たとえば、無線周波数スペクトル帯域が L T E / L T E - A 通信のために使用可能な免許無線周波数スペクトル帯域のような、特定の用途のために特定のユーザに免許されているので装置がアクセスを争わない免許無線周波数スペクトル帯域）および／または第 2 の無線周波数スペクトル帯域（たとえば、無線周波数スペクトル帯域が W i - F i 用途のような免許不要の用途に利用可能であるので装置がアクセスを争う必要があり得る免許不要無線周波数スペクトル帯域）を通じた送信を受信するように動作可能な少なくとも1つの無線周波数（R F ）受信機のような、少なくとも1つのR F 受信機を含み得る。いくつかの例では、第 1 の無線周波数スペクトル帯域および／または第 2 の無線周波数スペクトル帯域は、たとえば、図 1 、図 2 、図 3 、図 4 、図 5 、図 6 、図 7 、および／または図 8 を参照して説明されたように、L T E / L T E - A 通信のために使用され得る。受信機モジュール 9 1 0 は、図 1 および／または図 2 を参照して説明されたワイヤレス通信システム 1 0 0 および／または 2 0 0 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。通信リンクは、第 1 の無線周波数スペクトル帯域および／または第 2 の無線周波数スペクトル帯域上で確立され得る。

10

【 0 1 2 8 】

[0145] いくつかの例では、送信機モジュール 9 3 0 は、第 1 の無線周波数スペクトル帯域および／または第 2 の無線周波数スペクトル帯域を通じて送信するように動作可能な少なくとも1つのR F 送信機のような、少なくとも1つのR F 送信機を含み得る。送信機モジュール 9 3 0 は、図 1 および／または図 2 を参照して説明されたワイヤレス通信システム 1 0 0 および／または 2 0 0 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。通信リンクは、第 1 の無線周波数スペクトル帯域または第 2 の無線周波数スペクトル帯域上で確立され得る。

20

【 0 1 2 9 】

[0146] いくつかの例では、ワイヤレス通信管理モジュール 9 2 0 は、他の装置 9 0 5 のワイヤレス通信の1つまたは複数の態様を管理するように使用されてよい。いくつかの例では、ワイヤレス通信管理モジュール 9 2 0 は、C C A モジュール 9 3 5 、チャネル使用インジケータ送信管理モジュール 9 4 0 、および／またはP S S 送信管理モジュール 9 4 5 を含み得る。これらの構成要素の各々は、互いに通信していることがある。

30

【 0 1 3 0 】

[0147] いくつかの例では、ワイヤレス通信管理モジュール 9 2 0 は、様々な動作モードで使用され得る。第 1 の動作モードでは（たとえば、F B E - L B T モードでは）、C C A モジュール 9 3 5 は、免許不要無線周波数スペクトル帯域に対してC C A を実行するために使用され得、P S S 送信管理モジュール 9 4 5 は、C C A が成功したときに免許不要無線周波数スペクトル帯域を通じてP S S を送信するために使用され得る。いくつかの例では、P S S はe P S S を含み得る。P S S は、ダウンリンク送信の第 1 のサブフレームの隣接O F D M シンボル上で送信され得る。いくつかの例では、ダウンリンク送信の第 1 のサブフレームは、無線フレームの第 1 のサブフレームであり得る。いくつかの例では、ダウンリンク送信の第 1 のサブフレームは、無線フレームの第 1 のサブフレーム以外のサブフレームであり得る。いくつかの例では、P S S は、隣接O F D M シンボルの各々の間にサブキャリアの同じセット上で送信され得る。いくつかの例では、サブキャリアのセ

40

50

ットは、免許不要無線周波数スペクトル帯域に関連付けられるコンポーネントキャリア帯域幅の中央に位置するリソースブロックのセットに対応し得る。いくつかの例では、第1のサブフレームは、無線フレームの第1のサブフレームであってよく、PSS送信管理モジュール945は、第1のサブフレーム以外の無線フレームのサブフレーム中にPSSを送信するのを控え得る。

【0131】

[0148] 第2の動作モードでは(たとえば、LBELBTモードでは)、CCAモジュール935は、免許不要無線周波数スペクトル帯域に対してCCAを実行するために使用され得る。いくつかの例では、CCAはECCAの一部であり得る。また第2の動作モードでは、チャネル使用インジケータ送信管理モジュール940は、CCAが成功したときに、免許不要無線周波数スペクトル帯域を通じてチャネル使用インジケータを送信するために使用され得る。いくつかの例では、チャネル使用インジケータはCUBSを含み得る。またさらに第2の動作モードでは、PSS送信管理モジュール945は、PSSを送信すべき少なくとも1つのOFDMシンボルを決定するために使用され得る。いくつかの例では、決定された少なくとも1つのOFDMシンボルは、ダウンリンク送信の第1のサブフレームの隣接OFDMシンボルを含み得る。いくつかの例では、ダウンリンク送信の第1のサブフレームは、無線フレームの第1のサブフレーム以外のサブフレームであり得る。いくつかの例では、ダウンリンク送信の第1のサブフレームは、無線フレームの第1のサブフレームであり得る。PSS送信管理モジュール945はまた、決定された少なくとも1つのOFDMシンボルの間に免許不要無線周波数スペクトル帯域を通じてPSSを送信するために第2の動作モードで使用され得る。いくつかの例では、PSSはePSSであり得る。いくつかの例では、PSS送信されるPSSは、いくつかの隣接OFDMシンボルの各々の間にサブキャリアの同じセット上で送信され得る。いくつかの例では、サブキャリアのセットは、免許不要無線周波数スペクトル帯域に関連付けられるコンポーネントキャリア帯域幅の中央に位置するリソースブロックのセットに対応し得る。

10

20

【0132】

[0149] 図10は、本開示の様々な態様による、ワイヤレス通信において使用するための装置1005のブロック図1000を示す。いくつかの例では、装置1005は、図1および/もしくは図2を参照して説明された基地局105、205および/もしくは205-aのうちの1つもしくは複数の態様、ならびに/または図9を参照して説明された装置905の態様の例であり得る。装置1005はまた、プロセッサであり得る。装置1005は、受信機モジュール1010、ワイヤレス通信管理モジュール1020、および/または送信機モジュール1030を含み得る。これらの構成要素の各々は、互いに通信していることがある。

30

【0133】

[0150] 装置1005の構成要素は、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、機能は、1つまたは複数の他の処理ユニット(またはコア)によって、1つまたは複数の集積回路上で実行され得る。他の例では、当技術分野で知られている任意の方式でプログラムされ得る、他のタイプの集積回路(たとえば、構造化/プラットフォームASIC、FPGA、および他のセミカスタムIC)が使用され得る。各ユニットの機能はまた、全体的にまたは部分的に、1つまたは複数の汎用または特定用途向けプロセッサによって実行されるようにフォーマットされた、メモリ中に具体化された命令を用いて実装され得る。

40

【0134】

[0151] いくつかの例では、受信機モジュール1010は、第1の無線周波数スペクトル帯域(たとえば、無線周波数スペクトル帯域がLTE/LTE-A通信のために使用可能な免許無線周波数スペクトル帯域のような、特定の用途のために特定のユーザに免許されているので装置がアクセスを争わない免許無線周波数スペクトル帯域)および/または第2の無線周波数スペクトル帯域(たとえば、無線周波数スペクトル帯域がWi-Fi用

50

途のような免許不要の用途に利用可能であるので装置がアクセスを争う必要があり得る免許不要無線周波数スペクトル帯域)を通じた送信を受信するように動作可能な少なくとも1つのRF受信機のような、少なくとも1つのRF受信機を含み得る。いくつかの例では、第1の無線周波数スペクトル帯域および/または第2の無線周波数スペクトル帯域は、たとえば、図1、図2、図3、図4、図5、図6、図7、および/または図8を参照して説明されたように、LTE/LTE-A通信のために使用され得る。いくつかの場合、受信機モジュール1010は、第1の無線周波数スペクトル帯域および第2の無線周波数スペクトル帯域のために別個の受信機を含み得る。別個の受信機は、いくつかの例では、第1の無線周波数スペクトル帯域を通じて通信するためのLTE/LTE-A受信機モジュール(たとえば、第1のRFスペクトル帯域のためのLTE/LTE-A受信機モジュール1012)、および第2の無線周波数スペクトル帯域を通じて通信するためのLTE/LTE-A受信機モジュール(たとえば、第2のRFスペクトル帯域のためのLTE/LTE-A受信機モジュール1014)の形態をとり得る。第1のRFスペクトル帯域のためのLTE/LTE-A受信機モジュール1012および/または第2のRFスペクトル帯域のためのLTE/LTE-A受信機モジュール1014を含む、受信機モジュール1010は、図1および/または図2を参照して説明されたワイヤレス通信システム100および/または200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。通信リンクは、第1の無線周波数スペクトル帯域および/または第2の無線周波数スペクトル帯域上で確立され得る。

【0135】

[0152] いくつかの例では、送信機モジュール1030は、第1の無線周波数スペクトル帯域および/または第2の無線周波数スペクトル帯域を通じて送信するように動作可能な少なくとも1つのRF送信機のような、少なくとも1つのRF送信機を含み得る。いくつかの場合、送信機モジュール1030は、第1の無線周波数スペクトル帯域および第2の無線周波数スペクトル帯域のために別個の送信機を含み得る。別個の送信機は、いくつかの例では、第1の無線周波数スペクトル帯域を通じて通信するためのLTE/LTE-A送信機モジュール(たとえば、第1のRFスペクトル帯域のためのLTE/LTE-A送信機モジュール1032)、および第2の無線周波数スペクトル帯域を通じて通信するためのLTE/LTE-A送信機モジュール(たとえば、第2のRFスペクトル帯域のためのLTE/LTE-A送信機モジュール1034)の形態をとり得る。第1のRFスペクトル帯域のためのLTE/LTE-A送信機モジュール1032および/または第2のRFスペクトル帯域のためのLTE/LTE-A送信機モジュール1034を含む、送信機モジュール1030は、図1および/または図2を参照して説明されたワイヤレス通信システム100および/または200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。通信リンクは、第1の無線周波数スペクトル帯域および/または第2の無線周波数スペクトル帯域上で確立され得る。

【0136】

[0153] いくつかの例では、ワイヤレス通信管理モジュール1020は、装置1005のためのワイヤレス通信の1つまたは複数の態様を管理するために使用され得る。いくつかの例では、ワイヤレス通信管理モジュール1020は、CCAモジュール1035、チャネル使用インジケータ送信管理モジュール1040、PSS送信管理モジュール1045、SSS送信管理モジュール1050、および/またはCRS送信管理モジュール1055を含み得る。これらの構成要素の各々は、互いに通信していることがある。

【0137】

[0154] いくつかの例では、ワイヤレス通信管理モジュール1020は、様々な動作モードで使用され得る。第1の動作モードでは(たとえば、FBE-LBTモードでは)、CCAモジュール1035は、免許不要無線周波数スペクトル帯域に対してCCAを実行

10

20

30

40

50

するために使用され得、PSS送信管理モジュール1045は、CCAが成功したときに免許不要無線周波数スペクトル帯域を通じてPSSを送信するために使用され得る。いくつかの例では、PSSはePSSを含み得る。PSSは、ダウンリンク送信の第1のサブフレームの隣接OFDMシンボル上で送信され得る。いくつかの例では、ダウンリンク送信の第1のサブフレームは、無線フレームの第1のサブフレームであり得る。いくつかの例では、ダウンリンク送信の第1のサブフレームは、無線フレームの第1のサブフレーム以外のサブフレームであり得る。いくつかの例では、PSSは、隣接OFDMシンボルの各々の間にサブキャリアの同じセット上で送信され得る。いくつかの例では、サブキャリアのセットは、免許不要無線周波数スペクトル帯域に関連付けられるコンポーネントキャリア帯域幅の中央に位置するリソースブロックのセットに対応し得る。いくつかの例では、第1のサブフレームは、無線フレームの第1のサブフレームであってよく、PSS送信管理モジュール1045は、第1のサブフレーム以外の無線フレームのサブフレーム中にPSSを送信するのを控え得る。

【0138】

[0155] 第2の動作モードでは(たとえば、LBE-LBTモードでは)、CCAモジュール1035は、免許不要無線周波数スペクトル帯域に対してCCAを実行するために使用され得る。いくつかの例では、CCAはECCAの一部であり得る。また第2の動作モードでは、チャネル使用インジケータ送信管理モジュール1040は、CCAが成功したときに、免許不要無線周波数スペクトル帯域を通じてチャネル使用インジケータを送信するために使用され得る。いくつかの例では、チャネル使用インジケータはCUBSを含み得る。またさらに第2の動作モードでは、PSS送信管理モジュール1045は、PSSを送信すべき少なくとも1つのOFDMシンボルを決定するために使用され得る。いくつかの例では、決定された少なくとも1つのOFDMシンボルは、ダウンリンク送信の第1のサブフレームの隣接OFDMシンボルを含み得る。いくつかの例では、ダウンリンク送信の第1のサブフレームは、無線フレームの第1のサブフレーム以外のサブフレームであり得る。いくつかの例では、ダウンリンク送信の第1のサブフレームは、無線フレームの第1のサブフレームであり得る。PSS送信管理モジュール1045はまた、決定された少なくとも1つのOFDMシンボルの間に免許不要無線周波数スペクトル帯域を通じてPSSを送信するために第2の動作モードで使用され得る。いくつかの例では、PSS送信されるPSSは、いくつかの隣接OFDMシンボルの各々の間にサブキャリアの同じセット上で送信され得る。いくつかの例では、サブキャリアのセットは、免許不要無線周波数スペクトル帯域に関連付けられるコンポーネントキャリア帯域幅の中央に位置するリソースブロックのセットに対応し得る。

【0139】

[0156] ワイヤレス通信管理モジュール1020の第1の動作モードでは、SSS送信管理モジュール1050は、PSS送信管理モジュール1045を使用してPSSが送信される隣接OFDMシンボルのうちの少なくとも1つの間に、免許不要無線周波数スペクトル帯域を通じてSSSを送信するために使用され得る。ワイヤレス通信管理モジュール1020の第2の動作モードでは、SSS送信管理モジュール1050は、PSS送信管理モジュール1045によって決定された少なくとも1つのOFDMシンボルの間に免許不要無線周波数スペクトル帯域を通じてSSSを送信するために使用され得る。いずれの動作モードでも、またいくつかの例では、PSSは、サブキャリアの第1のセットを通じて送信されることがあり、SSSは、サブキャリアの第2のセットを通じて送信されることがある。サブキャリアの第2のセットは、サブキャリアの第1のセットに隣接し得る(たとえば、サブキャリアの第1のセットと周波数領域多重化され得る)。いくつかの例では、PSSおよびSSSは、同じアンテナポートを通じて送信され得る。いくつかの例では、SSSはeSSSを含み得る。

【0140】

[0157] CRS送信管理モジュール1055は、ダウンリンク送信の第1のサブフレーム中に免許不要無線周波数スペクトル帯域を通じてCRSを送信するために、ワイヤレス

10

20

30

40

50

通信管理モジュール 1020 の第 1 の動作モードまたはワイヤレス通信管理モジュール 1020 の第 2 の動作モードのいずれかで使用され得る。いくつかの例では、PSS および CRS は、同じアンテナポートを通じて送信され得る。いくつかの例では、CRS は e CRS を含み得る。いくつかの例では、CRS は、基地局の PCI、基地局の現在のサブフレーム番号、またはそれらの組合せのような基地局パラメータを示し得る。

【0141】

[0158] 図 11 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 1115 のブロック図 1100 を示す。いくつかの例では、装置 1115 は、図 1 および / または図 2 を参照して説明された UE 1115、215、215-a、215-b 、および / または 215-c のうちの 1 つまたは複数の態様の例であり得る。装置 1115 はまた、プロセッサであり得る。装置 1115 は、受信機モジュール 1110、ワイヤレス通信管理モジュール 1120、および / または送信機モジュール 1130 を含み得る。これらの構成要素の各々は、互いに通信していることがある。
10

【0142】

[0159] 装置 1115 の構成要素は、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 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、機能は、1 つまたは複数の他の処理ユニット（またはコア）によって、1 つまたは複数の集積回路上で実行され得る。他の例では、当技術分野で知られている任意の方式でプログラムされ得る、他のタイプの集積回路（たとえば、構造化 / プラットフォーム ASIC、FPGA、および他のセミカスタム IC）が使用され得る。各ユニットの機能はまた、全体的にまたは部分的に、1 つまたは複数の汎用または特定用途向けプロセッサによって実行されるようにフォーマットされた、メモリ中に具体化された命令を用いて実装され得る。
20

【0143】

[0160] いくつかの例では、受信機モジュール 1110 は、第 1 の無線周波数スペクトル帯域（たとえば、無線周波数スペクトル帯域が LTE / LTE-A 通信のために使用可能な免許無線周波数スペクトル帯域のような、特定の用途のために特定のユーザに免許されているので装置がアクセスを争わない免許無線周波数スペクトル帯域）および / または第 2 の無線周波数スペクトル帯域（たとえば、無線周波数スペクトル帯域が Wi-Fi 用途のような免許不要の用途に利用可能であるので装置がアクセスを争う必要があり得る免許不要無線周波数スペクトル帯域）を通じた送信を受信するように動作可能な少なくとも 1 つの RF 受信機のような、少なくとも 1 つの RF 受信機を含み得る。いくつかの例では、第 1 の無線周波数スペクトル帯域および / または第 2 の無線周波数スペクトル帯域は、たとえば、図 1、図 2、図 3、図 4、図 5、図 6、図 7、および / または図 8 を参照して説明されたように、LTE / LTE-A 通信のために使用され得る。受信機モジュール 1110 は、図 1 および / または図 2 を参照して説明されたワイヤレス通信システム 100 および / または 200 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。通信リンクは、第 1 の周波数スペクトル帯域および / または第 2 の無線周波数スペクトル帯域上で確立され得る。
30
40

【0144】

[0161] いくつかの例では、送信機モジュール 1130 は、第 1 の無線周波数スペクトル帯域および / または第 2 の無線周波数スペクトル帯域を通じて送信するように動作可能な少なくとも 1 つの RF 送信機のような、少なくとも 1 つの RF 送信機を含み得る。送信機モジュール 1130 は、図 1 および / または図 2 を参照して説明されたワイヤレス通信システム 100 および / または 200 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。通信リンクは、第 1 の無線周波数スペクトル帯域および / または第 2 の無線周波数スペクトル帯域上で確立され得る。
50

【0145】

[0162] いくつかの例では、ワイヤレス通信管理モジュール1120は、装置1115のためのワイヤレス通信の1つまたは複数の態様を管理するために使用され得る。いくつかの例では、ワイヤレス通信管理モジュール1120は、チャネル使用インジケータ受信管理モジュール1135、信号監視管理モジュール(signal monitoring management module)1140、PSS受信管理モジュール1145、および／または同期モジュール(synchronization module)1150を含み得る。これらの構成要素の各々は、互いに通信していることがある。

【0146】

[0163] いくつかの例では、ワイヤレス通信管理モジュール1120は、様々な動作モードで使用され得る。第1の動作モードでは(たとえば、FBE-LBTモードでは)、PSS受信管理モジュール1145は、免許不要無線周波数スペクトル帯域を通じて基地局からPSSを受信するために使用され得る。いくつかの例では、PSSはePSSを含み得る。PSSは、ダウンリンク送信の第1のサブフレームの隣接OFDMシンボル上で受信され得る。いくつかの例では、ダウンリンク送信の第1のサブフレームは、無線フレームの第1のサブフレームであり得る。いくつかの例では、ダウンリンク送信の第1のサブフレームは、無線フレームの第1のサブフレーム以外のサブフレームであり得る。いくつかの例では、PSSは、隣接OFDMシンボルの各々の間にサブキャリアの同じセット上で受信され得る。いくつかの例では、サブキャリアのセットは、免許不要無線周波数スペクトル帯域に関連付けられるコンポーネントキャリア帯域幅の中央に位置するリソースロックのセットに対応し得る。また第1の動作モードでは、同期モジュール1150は、受信されたPSSに少なくとも部分的に基づいて、UEを基地局と同期させるために使用され得る。

【0147】

[0164] 第2の動作モードでは(たとえば、LBE-LBTモードでは)、チャネル使用インジケータ受信管理モジュール1135は、免許不要無線周波数スペクトル帯域を通じてチャネル使用インジケータを受信するために使用され得る。いくつかの例では、チャネル使用インジケータはCUBSを含み得る。またさらに第2の動作モードでは、信号監視管理モジュール1140は、受信されたチャネル使用インジケータに関連付けられる時間(たとえば、送信時間または受信時間)に基づいて、監視すべき少なくとも1つのOFDMシンボルを決定するために使用され得る。いくつかの例では、決定された少なくとも1つのOFDMシンボルは、チャネル使用インジケータの受信に続くダウンリンク送信の第1のサブフレームの隣接OFDMシンボルを含み得る。いくつかの例では、ダウンリンク送信の第1のサブフレームは、無線フレームの第1のサブフレーム以外のサブフレームであり得る。いくつかの例では、ダウンリンク送信の第1のサブフレームは、無線フレームの第1のサブフレームであり得る。また第2の動作モードでは、PSS受信管理モジュール1145は、免許不要無線周波数スペクトル帯域を通じて基地局からPSSを受信するために使用され得る。PSSは、決定された少なくとも1つのOFDMシンボルの間に受信され得る。いくつかの例では、PSSは、いくつかの隣接OFDMシンボルの各々の間にサブキャリアの同じセット上で受信され得る。いくつかの例では、サブキャリアのセットは、免許不要無線周波数スペクトル帯域に関連付けられるコンポーネントキャリア帯域幅の中央に位置するリソースロックのセットに対応し得る。同期モジュール1150は、受信されたPSSに少なくとも部分的に基づいて、UEを基地局と同期させるために第2の動作モードで使用され得る。

【0148】

[0165] いくつかの例では、PSS受信管理モジュール1145は、少なくとも2つのOFDMシンボルの容量を有するランニングバッファ(running buffer)を含むこと、または管理することができる。

【0149】

[0166] 図12は、本開示の様々な態様による、ワイヤレス通信において使用するため

10

20

30

40

50

の装置 1215 のブロック図 1200 を示す。いくつかの例では、装置 1215 は、図 1 および / もしくは図 2 を参照して説明された U E 115、215、215-a、215-b および / もしくは 215-c のうちの 1 つもしくは複数の態様、ならびに / または図 1 1 を参照して説明された装置 1115 の態様の例であり得る。装置 1215 はまた、プロセッサであり得る。装置 1215 は、受信機モジュール 1210、ワイヤレス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。これらの構成要素の各々は、互いに通信していることがある。

【 0150 】

[0167] 装置 1215 の構成要素は、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 A S I C 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、機能は、1 つまたは複数の他の処理ユニット（またはコア）によって、1 つまたは複数の集積回路上で実行され得る。他の例では、当技術分野で知られている任意の方式でプログラムされ得る、他のタイプの集積回路（たとえば、構造化 / プラットフォーム 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、全体的にまたは部分的に、1 つまたは複数の汎用または特定用途向けプロセッサによって実行されるようにフォーマットされた、メモリ中に具体化された命令を用いて実装され得る。10

【 0151 】

[0168] いくつかの例では、受信機モジュール 1210 は、第 1 の無線周波数スペクトル帯域（たとえば、無線周波数スペクトル帯域が L T E / L T E - A 通信のために使用可能な免許無線周波数スペクトル帯域のような、特定の用途のために特定のユーザに免許されているので装置がアクセスを争わない免許無線周波数スペクトル帯域）および / または第 2 の無線周波数スペクトル帯域（たとえば、無線周波数スペクトル帯域が W i - F i 用途のような免許不要の用途に利用可能であるので装置がアクセスを争う必要があり得る免許不要無線周波数スペクトル帯域）を通じた送信を受信するように動作可能な少なくとも 1 つの R F 受信機のような、少なくとも 1 つの R F 受信機を含み得る。いくつかの例では、第 1 の無線周波数スペクトル帯域および / または第 2 の無線周波数スペクトル帯域は、たとえば、図 1、図 2、図 3、図 4、図 5、図 6、図 7、および / または図 8 を参照して説明されたように、L T E / L T E - A 通信のために使用され得る。いくつかの場合、受信機モジュール 1210 は、第 1 の無線周波数スペクトル帯域および第 2 の無線周波数スペクトル帯域のために別個の受信機を含み得る。別個の受信機は、いくつかの例では、第 1 の無線周波数スペクトル帯域を通じて通信するための L T E / L T E - A 受信機モジュール（たとえば、第 1 の R F スペクトル帯域のための L T E / L T E - A 受信機モジュール 1212）、および第 2 の無線周波数スペクトル帯域を通じて通信するための L T E / L T E - A 受信機モジュール（たとえば、第 2 の R F スペクトル帯域のための L T E / L T E - A 受信機モジュール 1214）の形態をとり得る。第 1 の R F スペクトル帯域のための L T E / L T E - A 受信機モジュール 1212 および / または第 2 の R F スペクトル帯域のための L T E / L T E - A 受信機モジュール 1214 を含む、受信機モジュール 1210 は、図 1 および / または図 2 を参照して説明されたワイヤレス通信システム 100 および / または 200 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。通信リンクは、第 1 の無線周波数スペクトル帯域および / または第 2 の無線周波数スペクトル帯域上で確立され得る。203040

【 0152 】

[0169] いくつかの例では、送信機モジュール 1230 は、第 1 の無線周波数スペクトル帯域および / または第 2 の無線周波数スペクトル帯域を通じて送信するように動作可能な少なくとも 1 つの R F 送信機のような、少なくとも 1 つの R F 送信機を含み得る。いくつかの場合、送信機モジュール 1230 は、第 1 の無線周波数スペクトル帯域および第 2 の無線周波数スペクトル帯域のために別個の送信機を含み得る。別個の送信機は、いくつかの例では、第 1 の無線周波数スペクトル帯域を通じて通信するための L T E / L T E -50

A送信機モジュール（たとえば、第1のRFスペクトル帯域のためのLTE/LTE-A送信機モジュール1232）、および第2の無線周波数スペクトル帯域を通じて通信するためのLTE/LTE-A送信機モジュール（たとえば、第2のRFスペクトル帯域のためのLTE/LTE-A送信機モジュール1234）の形態をとり得る。第1のRFスペクトル帯域のためのLTE/LTE-A送信機モジュール1232および／または第2のRFスペクトル帯域のためのLTE/LTE-A送信機モジュール1234を含む、送信機モジュール1230は、図1および／または図2を参照して説明されたワイヤレス通信システム100および／または200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。通信リンクは、第1の無線周波数スペクトル帯域および／または第2の免許不要無線周波数スペクトル帯域上で確立され得る。10

【0153】

[0170] いくつかの例では、ワイヤレス通信管理モジュール1220は、装置1215のためのワイヤレス通信の1つまたは複数の態様を管理するために使用され得る。いくつかの例では、ワイヤレス通信管理モジュール1220は、チャネル使用インジケータ受信管理モジュール1235、信号監視管理モジュール1240、PSS受信管理モジュール1245、同期モジュール1250、SSS受信管理モジュール1265、CRS受信管理モジュール1270、および／または基地局パラメータ決定モジュール1275を含み得る。これらの構成要素の各々は、互いに通信していることがある。20

【0154】

[0171] いくつかの例では、ワイヤレス通信管理モジュール1220は、様々な動作モードで使用され得る。第1の動作モードでは（たとえば、FBE-LBTモードでは）、PSS受信管理モジュール1245は、免許不要無線周波数スペクトル帯域を通じて基地局からPSSを受信するために使用され得る。いくつかの例では、PSSはePSSを含み得る。いくつかの例では、UEは、PSSの存在に基づいて、どのOFDMシンボルを監視（たとえば、復号）すべきかを決定することができる。PSSは、ダウンリンク送信の第1のサブフレームの隣接OFDMシンボル上で受信され得る。いくつかの例では、ダウンリンク送信の第1のサブフレームは、無線フレームの第1のサブフレームであり得る。いくつかの例では、ダウンリンク送信の第1のサブフレームは、無線フレームの第1のサブフレーム以外のサブフレームであり得る。いくつかの例では、PSSは、隣接OFDMシンボルの各々の間にサブキャリアの同じセット上で受信され得る。いくつかの例では、サブキャリアのセットは、免許不要無線周波数スペクトル帯域に関連付けられるコンポーネントキャリア帯域幅の中央に位置するリソースブロックのセットに対応し得る。また第1の動作モードでは、同期モジュール1250は、受信されたPSSに少なくとも部分的に基づいて、UEを基地局と同期させるために使用され得る。30

【0155】

[0172] 第2の動作モードでは（たとえば、LBE-LBTモードでは）、チャネル使用インジケータ受信管理モジュール1235は、免許不要無線周波数スペクトル帯域を通じてチャネル使用インジケータを受信するために使用され得る。いくつかの例では、チャネル使用インジケータはCUBSを含み得る。またさらに第2の動作モードでは、信号監視管理モジュール1240は、受信されたチャネル使用インジケータに関連付けられる時間（たとえば、送信時間または受信時間）に基づいて、監視すべき少なくとも1つのOFDMシンボルを決定するために使用され得る。いくつかの例では、決定された少なくとも1つのOFDMシンボルは、チャネル使用インジケータの受信に続くダウンリンク送信の第1のサブフレームの隣接OFDMシンボルを含み得る。いくつかの例では、ダウンリンク送信の第1のサブフレームは、無線フレームの第1のサブフレーム以外のサブフレームであり得る。いくつかの例では、ダウンリンク送信の第1のサブフレームは、無線フレームの第1のサブフレームであり得る。また第2の動作モードでは、PSS受信管理モジュール1245は、免許不要無線周波数スペクトル帯域を通じて基地局からPSSを受信す4050

るために使用され得る。PSSは、決定された少なくとも1つのOFDMシンボルの間に受信され得る。いくつかの例では、PSSは、いくつかの隣接OFDMシンボルの各々の間にサブキャリアの同じセット上で受信され得る。いくつかの例では、サブキャリアのセットは、免許不要無線周波数スペクトル帯域に関連付けられるコンポーネントキャリア帯域幅の中央に位置するリソースブロックのセットに対応し得る。同期モジュール1250は、受信されたPSSに少なくとも部分的に基づいて、UEを基地局と同期させるために第2の動作モードで使用され得る。

【0156】

[0173] いくつかの例では、PSS受信管理モジュール1245は、少なくとも2つのOFDMシンボルの容量を有するランニングバッファを含むこと、または管理することができる。10

【0157】

[0174] いくつかの例では、同期モジュール1250は、相互関モジュール1255および/またはタイミング回復モジュール(*timing recovery module*)1260を含み得る。相互関モジュール1255は、隣接OFDMシンボル中に受信されたPSSのサンプルの相互関を実行するために、ワイヤレス通信管理モジュール1220の第1の動作モードまたはワイヤレス通信管理モジュール1220の第2の動作モードのいずれかで使用され得る。次いでタイミング回復モジュール1260は、サンプルの相互関に基づいて基地局のタイミングを回復するために使用され得る。同期モジュール1250によって実行される同期(たとえば、基地局とのUEの同期)は、基地局の回復されたタイミングに基づき得る。20

【0158】

[0175] ワイヤレス通信管理モジュール1220の第1の動作モードでは、SSS受信管理モジュール1265は、PSS受信管理モジュール1245を使用してPSSが受信される隣接OFDMシンボルのうちの少なくとも1つの間に、免許不要無線周波数スペクトル帯域を通じて基地局からSSSを受信するために使用され得る。ワイヤレス通信管理モジュール1220の第2の動作モードでは、SSS受信管理モジュール1265は、PSS受信管理モジュール1245によって決定された少なくとも1つのOFDMシンボルの間に免許不要無線周波数スペクトル帯域を通じて基地局からSSSを受信するために使用され得る。いずれの動作モードでも、またいくつかの例では、PSSは、サブキャリアの第1のセットを通じて受信されることがあり、SSSは、サブキャリアの第2のセットを通じて受信されることがある。サブキャリアの第2のセットは、サブキャリアの第1のセットに隣接し得る(たとえば、サブキャリアの第1のセットと周波数領域多重化され得る)。いくつかの例では、PSSおよびSSSは、同じアンテナポートを通じて受信され得る。いくつかの例では、SSSは、PSSの検出後に処理され得る。いくつかの例では、SSSはeSSSを含み得る。ワイヤレス通信管理モジュール1220の第1の動作モードまたはワイヤレス通信管理モジュール1220の第2の動作モードのいずれかでは、基地局パラメータ決定モジュール1275は、受信されたPSSおよび受信されたSSSに基づいて基地局パラメータを決定するために使用され得る。基地局パラメータは、基地局のPCIを含むことができる。30

【0159】

[0176] CRS受信管理モジュール1270は、ダウンリンク送信の第1のサブフレーム中に免許不要無線周波数スペクトル帯域を通じてCRSを受信するために、ワイヤレス通信管理モジュール1220の第1の動作モードまたはワイヤレス通信管理モジュール1220の第2の動作モードのいずれかで使用され得る。いくつかの例では、CRSはeCRSを含み得る。いくつかの例では、PSSおよびCRSは、同じアンテナポートを通じて受信され得る。いくつかの例では、CRSは、基地局のPCI、基地局の現在のサブフレーム番号、またはそれらの組合せのような基地局パラメータを示し得る。基地局パラメータ決定モジュール1275は、基地局パラメータを決定するために使用され得る。40

【0160】

[0177] 図13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基地局1305（たとえば、eNBの一部またはすべてを形成する基地局）のブロック図1300を示す。いくつかの例では、基地局1305は、図1および／もしくは図2を参照して説明された基地局105、205および／もしくは205-aのうちの1つもしくは複数の態様、ならびに／または図9および／もしくは図10を参照して説明された装置905および／もしくは1005のうちの1つもしくは複数の態様の例であり得る。基地局1305は、図1、図2、図3、図4、図5、図6、図7、図8、図9、および／または図10を参照して説明された基地局の特徴および機能のうちの少なくともいくつかを実装または容易にするように構成され得る。

【0161】

10

[0178] 基地局1305は、基地局プロセッサモジュール1310、基地局メモリモジュール1320、（基地局トランシーバモジュール1350によって表される）少なくとも1つの基地局トランシーバモジュール、（基地局アンテナ1355によって表される）少なくとも1つの基地局アンテナ、および／または基地局ワイヤレス通信管理モジュール1360を含み得る。基地局1305はまた、基地局通信モジュール1330および／またはネットワーク通信モジュール1340のうちの1つまたは複数を含み得る。これらの構成要素の各々は、1つまたは複数のバス1335を通じて、直接または間接的に互いと通信していることがある。

【0162】

20

[0179] 基地局メモリモジュール1320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。基地局メモリモジュール1320は、実行されると、たとえば、同期信号（たとえば、PSSおよび／もしくはSSS）ならびに／または基準信号（たとえば、CRS）の送信の管理を含む、ワイヤレス通信に関する本明細書で説明される様々な機能を基地局プロセッサモジュール1310に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コード1325を記憶し得る。代替的に、コード1325は、基地局プロセッサモジュール1310によって直接的に実行可能ではないことがあるが、（たとえば、コンパイルされ実行されると）本明細書で説明される様々な機能を基地局1305に実行させるように構成され得る。

【0163】

[0180] 基地局プロセッサモジュール1310は、インテリジェントハードウェアデバイス、たとえば、中央処理装置(CPU)、マイクロコントローラ、ASICなどを含み得る。基地局プロセッサモジュール1310は、基地局トランシーバモジュール1350、基地局通信モジュール1330、および／またはネットワーク通信モジュール1340を通じて受信された情報を処理し得る。基地局プロセッサモジュール1310はまた、アンテナ1355を通じた送信のためにトランシーバモジュール1350に、1つもしくは複数の他の基地局1305-aおよび1305-bへの送信のために基地局通信モジュール1330に、および／または図1を参照して説明されたコアネットワーク130の1つもしくは複数の態様の例であり得るコアネットワーク1345への送信のためにネットワーク通信モジュール1340に送られるべき情報を処理し得る。基地局プロセッサモジュール1310は、単独でまたは基地局ワイヤレス通信管理モジュール1360とともに、第1の無線周波数スペクトル帯域（たとえば、無線周波数スペクトル帯域がLTE/LTE-A通信のために使用可能な免許無線周波数スペクトル帯域のような、特定の用途のために特定のユーザに免許されているので装置がアクセスを争わない免許無線周波数スペクトル帯域）、および／または第2の無線周波数スペクトル帯域（たとえば、無線周波数スペクトル帯域がWi-Fi用途のような免許不要の用途に利用可能であるので装置がアクセスを争う必要があり得る免許不要無線周波数スペクトル帯域）を通じて通信すること（またはその帯域を通じた通信を管理すること）の様々な態様を扱い得る。

30

40

【0164】

[0181] 基地局トランシーバモジュール1350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基地局アンテナ1355に与え、基地局アンテナ1355から受信

50

されたパケットを復調するように構成されたモデムを含み得る。基地局トランシーバモジュール 1350 は、いくつかの例では、1つまたは複数の基地局送信機モジュールおよび1つまたは複数の別個の基地局受信機モジュールとして実装され得る。基地局トランシーバモジュール 1350 は、第1の無線周波数スペクトル帯域および / または第2の無線周波数スペクトル帯域における通信をサポートし得る。基地局トランシーバモジュール 1350 は、図1および / もしくは図2を参照して説明されたUE115、215、215-a、215-b および / もしくは 215-c のうちの1つもしくは複数、ならびに / または図11および / もしくは図12を参照して説明された装置1115および / もしくは1215のうちの1つもしくは複数のような、1つまたは複数のUEまたは装置と、アンテナ1355を介して双方向に通信するように構成され得る。基地局1305は、たとえば、複数の基地局アンテナ1355(たとえば、アンテナアレイ)を含み得る。基地局1305は、ネットワーク通信モジュール1340を通じてコアネットワーク1345と通信し得る。基地局1305はまた、基地局通信モジュール1330を使用して、基地局1305-aおよび1305-bのような他の基地局と通信し得る。
10

【0165】

[0182] 基地局ワイヤレス通信管理モジュール 1360 は、第1の無線周波数スペクトル帯域および / または第2の無線周波数スペクトル帯域を通じたワイヤレス通信に関する図1、図2、図3、図4、図5、図6、図7、図8、図9、および / または図10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、基地局ワイヤレス通信管理モジュール 1360 は、第1の無線周波数スペクトル帯域および / または第2の無線周波数スペクトル帯域を使用して、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、および / またはスタンダロンモードをサポートするように構成され得る。基地局ワイヤレス通信管理モジュール 1360 は、第1の無線周波数スペクトル帯域におけるLTE/LTE-A通信を扱うように構成された免許無線周波数スペクトル帯域のための基地局LTE/LTE-Aモジュール 1365、および / または第2の無線周波数スペクトル帯域におけるLTE/LTE-A通信を扱うように構成された免許不要無線周波数スペクトル帯域のための基地局LTE/LTE-Aモジュール 1370 を含み得る。基地局ワイヤレス通信管理モジュール 1360 もしくはその一部は、プロセッサを含んでよく、ならびに / または基地局ワイヤレス通信管理モジュール 1360 の機能の一部もしくはすべては、基地局プロセッサモジュール 1310 によって、および / もしくは基地局プロセッサモジュール 1310 とともに実行され得る。いくつかの例では、基地局ワイヤレス通信管理モジュール 1360 は、図9および / または図10を参照して説明されたワイヤレス通信管理モジュール 920 および / または 1020 の例であり得る。
20
30

【0166】

[0183] 図14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UE1415(たとえば、1つまたは複数の基地局と通信することが可能なUE)のロック図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)、セルラー電話、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、電子リーダーなどであるか、またはそれらの一部であり得る。いくつかの例では、UE1415は、モバイル動作を容易にするために、小型バッテリーのような内部電源(図示されず)を有し得る。いくつかの例では、UE1415は、図1および / もしくは図2を参照して説明されたUE115、215、215-a、215-b および / もしくは 215-c のうちの1つもしくは複数の態様、ならびに / または図11および / もしくは図12を参照して説明された装置1115および / もしくは1215のうちの1つもしくは複数の態様の例であり得る。UE1415は、図1、図2、図3、図4、図5、図6、図7、図8、図11、および / または図12を参照して説明されたUEの特徴および機能のうちの少なくともいくつかを実装するように構成され得る。
40
50

【0167】

[0184] UE1415は、UEプロセッサモジュール1410、UEメモリモジュール1420、(UEトランシーバモジュール1430によって表される)少なくとも1つのUEトランシーバモジュール、(UEアンテナ1440によって表される)少なくとも1つのUEアンテナ、および/またはUEワイヤレス通信管理モジュール1460を含み得る。これらの構成要素の各々は、1つまたは複数のバス1435を通じて、直接または間接的に互いに通信していることがある。

【0168】

[0185] UEメモリモジュール1420は、RAMおよび/またはROMを含み得る。UEメモリモジュール1420は、実行されると、たとえば、同期信号(たとえば、PSSおよび/もしくはSSS)および/もしくは基準信号(たとえば、CRS)の受信の管理ならびに/または基地局とのUE1415の同期を含む、ワイヤレス通信に関する本明細書で説明される様々な機能をUEプロセッサモジュール1410に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コード1425を記憶し得る。代替的に、コード1425は、UEプロセッサモジュール1410によって直接的に実行可能ではないことがあるが、(たとえば、コンパイルされ実行されると)本明細書で説明される様々な機能をUE1415に実行させるように構成され得る。

10

【0169】

[0186] UE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。UEプロセッサモジュール1410は、UEトランシーバモジュール1430を通じて受信された情報、および/またはUEアンテナ1440を通じた送信のためにUEトランシーバモジュール1430に送られるべき情報を処理し得る。UEプロセッサモジュール1410は、単独でまたはUEワイヤレス通信管理モジュール1460とともに、第1の無線周波数スペクトル帯域(たとえば、無線周波数スペクトル帯域がLTE/LTE-A通信のために使用可能な免許無線周波数スペクトル帯域のような、特定の用途のために特定のユーザに免許されているので装置がアクセスを争わない免許無線周波数スペクトル帯域)、および/または第2の無線周波数スペクトル帯域(たとえば、無線周波数スペクトル帯域がWi-Fi用途のような免許不要の用途に利用可能であるので装置がアクセスを争う必要があり得る免許不要無線周波数スペクトル帯域)を通じて通信すること(またはその帯域を通じた通信を管理すること)の様々な態様を扱い得る。

20

【0170】

[0187] UEトランシーバモジュール1430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UEアンテナ1440に与え、UEアンテナ1440から受信されたパケットを復調するように構成されたモデムを含み得る。UEトランシーバモジュール1430は、いくつかの例では、1つまたは複数のUE送信機モジュールおよび1つまたは複数の別個のUE受信機モジュールとして実装され得る。UEトランシーバモジュール1430は、第1の無線周波数スペクトル帯域および/または第2の無線周波数スペクトル帯域における通信をサポートし得る。UEトランシーバモジュール1430は、図1、図2、および/もしくは図13を参照して説明された基地局105、205、205-a、および/もしくは1305のうちの1つもしくは複数、ならびに/または図9および/もしくは図10を参照して説明された装置905、および/もしくは1005のうちの1つもしくは複数と、UEアンテナ1440を介して双方方向に通信するように構成され得る。UE1415は単一のUEアンテナを含み得るが、UE1415が複数のUEアンテナ1440を含み得る例があり得る。

30

【0171】

[0188] UE1415のいくつかの例では、UE状態モジュール1450は、たとえば、無線リソース制御(RRC)アイドル状態とRRC接続状態との間のUE1415の遷移を管理するために使用されてよく、1つまたは複数のバス1435を通じて、直接または間接的に、UE1415の他の構成要素と通信していることがある。UE状態モジュー

40

50

ル 1 4 5 0 もしくはその一部は、プロセッサを含んでよく、および／またはUE状態モジュール1 4 5 0の機能の一部もしくはすべては、UEプロセッサモジュール1 4 1 0によって、および／もしくはUEプロセッサモジュール1 4 1 0とともに実行され得る。

【0172】

[0189] UEワイヤレス通信管理モジュール1 4 6 0は、第1の無線周波数スペクトル帯域および／または第2の無線周波数スペクトル帯域を通じたワイヤレス通信に関する図1、図2、図3、図4、図5、図6、図7、図8、図11、および／または図12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ワイヤレス通信管理モジュール1 4 6 0は、第1の無線周波数スペクトル帯域および／または第2の無線周波数スペクトル帯域を使用して、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、および／またはスタンドアロンモードをサポートするように構成され得る。UEワイヤレス通信管理モジュール1 4 6 0は、第1の無線周波数スペクトル帯域におけるLTE/LTE-A通信を扱うように構成された免許無線周波数スペクトル帯域のためのUE LTE/LTE-Aモジュール1 4 6 5と、第2の無線周波数スペクトル帯域におけるLTE/LTE-A通信を扱うように構成された免許不要無線周波数スペクトル帯域のためのUE LTE/LTE-Aモジュール1 4 7 0とを含み得る。UEワイヤレス通信管理モジュール1 4 6 0もしくはその一部は、プロセッサを含んでよく、および／またはUEワイヤレス通信管理モジュール1 4 6 0の機能の一部もしくはすべては、UEプロセッサモジュール1 4 1 0によって、および／もしくはUEプロセッサモジュール1 4 1 0とともに実行され得る。いくつかの例では、UEワイヤレス通信管理モジュール1 4 6 0は、図11および／または図12を参照して説明されたワイヤレス通信管理モジュール1 1 2 0および／または1 2 2 0の例であり得る。10

【0173】

[0190] 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の方法1 5 0 0の例を示すフローチャートである。明快のために、方法1 5 0 0は、図1、図2、および／または図13を参照して説明された基地局1 0 5、2 0 5、2 0 5-a、および／もしくは1 3 0 5のうちの1つまたは複数の態様、あるいは図9および／または図10を参照して説明された装置9 0 5および／または1 0 0 5のうちに1つまたは複数の態様を参照して以下で説明される。いくつかの例では、基地局および／または装置は、以下で説明される機能を実行するように基地局および／または装置の機能要素を制御するためのコードの1つまたは複数のセットを実行し得る。20

【0174】

[0191] ブロック1 5 0 5において、方法1 5 0 0は、免許不要無線周波数スペクトル帯域に対してCCAを実行することを含み得る。いくつかの例では、免許不要無線周波数スペクトル帯域は、無線周波数スペクトル帯域がWi-Fi用途のような免許不要の用途に利用可能であるので装置がアクセスを争う必要があり得る無線周波数スペクトル帯域を含み得る。ブロック1 5 0 5における動作は、図9、図10および／もしくは図13を参照して説明されたワイヤレス通信管理モジュール9 2 0、1 0 2 0および／もしくは1 3 6 0、ならびに／または図9および／もしくは図10を参照して説明されたCCAモジュール9 3 5および／もしくは1 0 3 5を使用して実行され得る。30

【0175】

[0192] ブロック1 5 1 0において、方法1 5 0 0は、CCAが成功したときに免許不要無線周波数スペクトル帯域を通じてPSSを送信することを含み得る。PSSは、ダウンリンク送信の第1のサブフレームの隣接OFDMシンボル上で送信され得る。いくつかの例では、PSSはePSSを含み得る。いくつかの例では、ダウンリンク送信の第1のサブフレームは、無線フレームの第1のサブフレームであり得る。いくつかの例では、ダウンリンク送信の第1のサブフレームは、無線フレームの第1のサブフレーム以外のサブフレームであり得る。ブロック1 5 1 0における動作は、図9、図10、および／または図13を参照して説明されたワイヤレス通信管理モジュール9 2 0、1 0 2 0、および／40

または 1360、ならびに /あるいは図 9 および / または図 10 を参照して説明された PSS 送信管理モジュール 945 および / もしくは 1045 を使用して実行され得る。

【0176】

[0193] 方法 1500 のいくつかの例では、ブロック 1510において送信される PSS は、隣接 OFDM シンボルの各々の間にサブキャリアの同じセット上で送信され得る。いくつかの例では、サブキャリアのセットは、免許不要無線周波数スペクトル帯域に関連付けられるコンポーネントキャリア帯域幅の中央に位置するリソースブロックのセットに対応し得る。

【0177】

[0194] 方法 1500 のいくつかの例では、第 1 のサブフレームは、無線フレームの第 1 のサブフレームであってよく、方法 1500 は、第 1 のサブフレーム以外の無線フレームのサブフレーム中に PSS を送信するのを控えることを含み得る。 10

【0178】

[0195] いくつかの例では、方法 1500 は、ブロック 1510において PSS が送信される隣接 OFDM シンボルのうちの少なくとも 1 つの間に、免許不要無線周波数スペクトル帯域を通じて SSS を送信することを含み得る。いくつかの例では、SSS は eSSS を含み得る。いくつかの例では、PSS は、サブキャリアの第 1 のセットを通じて送信されることがあり、SSS は、サブキャリアの第 2 のセットを通じて送信されることがある。サブキャリアの第 2 のセットは、サブキャリアの第 1 のセットに隣接し得る（たとえば、サブキャリアの第 1 のセットと周波数領域多重化され得る）。いくつかの例では、PSS および SSS は、同じアンテナポートを通じて送信され得る。SSS は、図 9、図 10 および / もしくは図 13 を参照して説明されたワイヤレス通信管理モジュール 920、1020 および / もしくは 1360、ならびに / または図 10 を参照して説明された SSS 送信管理モジュール 1050 を使用して送信され得る。 20

【0179】

[0196] いくつかの例では、方法 1500 は、ダウンリンク送信の第 1 のサブフレーム中に免許不要無線周波数スペクトル帯域を通じて CRS を送信することを含み得る。いくつかの例では、CRS は eCRS を含み得る。いくつかの例では、CRS は、基地局の PCI、基地局の現在のサブフレーム番号、またはそれらの組合せのような基地局パラメータを示し得る。いくつかの例では、PSS および CRS は、同じアンテナポートを通じて送信され得る。CRS は、図 9、図 10 および / もしくは図 13 を参照して説明されたワイヤレス通信管理モジュール 920、1020 および / もしくは 1360、ならびに / または図 10 を参照して説明された CRS 送信管理モジュール 1055 を使用して送信され得る。 30

【0180】

[0197] したがって、方法 1500 はワイヤレス通信を提供することができる。方法 1500 は一実装形態にすぎず、方法 1500 の動作は、他の実装形態が可能であるように再構成されるか、または場合によっては修正され得ることに留意されたい。

【0181】

[0198] 図 16 は、本開示の様々な態様による、ワイヤレス通信のための method 1600 の例を示すフローチャートである。明快のために、方法 1600 は、図 1、図 2 および / もしくは図 14 を参照して説明された UE 115、215、215-a、215-b、215-c および / もしくは 1415 のうちの 1 つまたは複数の態様、ならびに / または図 10 および / もしくは図 11 を参照して説明された装置 1005 および / もしくは 1115 のうちの 1 つもしくは複数の態様を参照して以下で説明される。いくつかの例では、UE および / または装置は、以下で説明される機能を実行するように UE および / または装置の機能要素を制御するためのコードの 1 つまたは複数のセットを実行し得る。 40

【0182】

[0199] ブロック 1605において、方法 1600 は、免許不要無線周波数スペクトル帯域を通じて基地局から PSS を受信することを含み得る。PSS は、ダウンリンク送信

の第1のサブフレームの隣接OFDMシンボル上で受信され得る。いくつかの例では、PSSはePSSを含み得る。いくつかの例では、免許不要無線周波数スペクトル帯域は、無線周波数スペクトル帯域がWi-Fi用途のような免許不要の用途に利用可能であるので装置がアクセスを争う必要があり得る無線周波数スペクトル帯域を含み得る。いくつかの例では、ダウンリンク送信の第1のサブフレームは、無線フレームの第1のサブフレームであり得る。いくつかの例では、ダウンリンク送信の第1のサブフレームは、無線フレームの第1のサブフレーム以外のサブフレームであり得る。ブロック1605における動作は、図11、図12および／もしくは図14を参照して説明されたワイヤレス通信管理モジュール1120、1220および／もしくは1460、ならびに／または図11および／もしくは図12を参照して説明されたPSS受信管理モジュール1145および／もしくは1245を使用して実行され得る。
10

【0183】

[0200] 方法1600のいくつかの例では、ブロック1610において受信されるPSSは、隣接OFDMシンボルの各々の間にサブキャリアの同じセット上で受信され得る。いくつかの例では、サブキャリアのセットは、免許不要無線周波数スペクトル帯域に関連付けられるコンポーネントキャリア帯域幅の中央に位置するリソースブロックのセットに対応し得る。

【0184】

[0201] ブロック1610において、方法1600は、受信されたPSSに少なくとも部分的に基づいて、UEを基地局と同期させることを含み得る。ブロック1610における動作は、図11、図12および／もしくは図14を参照して説明されたワイヤレス通信管理モジュール1120、1220および／もしくは1460、ならびに／または図11および／もしくは図12を参照して説明された同期モジュール1150および／もしくは1250を使用して実行され得る。
20

【0185】

[0202] いくつかの例では、方法1600は、隣接OFDMシンボルの間に受信されたPSSのサンプルの相互相関を実行することを含み得る。これらの例では、方法1600はまた、サンプルの相互相関に基づいて基地局のタイミングを回復することを含み得る。ブロック1610における基地局1610とのUEの同期は、基地局の回復されたタイミングに基づき得る。相互相関は、図11、図12および／もしくは図14を参照して説明されたワイヤレス通信管理モジュール1120、1220および／もしくは1460、ならびに／または図12を参照して説明された相互相関モジュール1255を使用して実行され得る。基地局のタイミングの回復は、図11、図12および／もしくは図14を参照して説明されたワイヤレス通信管理モジュール1120、1220および／もしくは1460、ならびに／または図12を参照して説明されたタイミング回復モジュール1260を使用して実行され得る。
30

【0186】

[0203] いくつかの例では、方法1600は、ブロック1605においてPSSが受信される隣接OFDMシンボルのうちの少なくとも1つの間に、免許不要無線周波数スペクトル帯域を通じて基地局からSSSを受信することを含み得る。いくつかの例では、SSSはeSSSを含み得る。いくつかの例では、PSSは、サブキャリアの第1のセットを通じて受信されることがあり、SSSは、サブキャリアの第2のセットを通じて受信されることがある。サブキャリアの第2のセットは、サブキャリアの第1のセットに隣接し得る（たとえば、サブキャリアの第1のセットと周波数領域多重化され得る）。いくつかの例では、PSSおよびSSSは、同じアンテナポートを通じて受信され得る。いくつかの例では、SSSは、PSSの検出後に処理され得る。方法1600はまた、受信されたPSSおよび受信されたSSSに基づいて基地局パラメータを決定することを含み得る。基地局パラメータは、基地局のPCIを含むことができる。SSSは、図11、図12および／もしくは図14を参照して説明されたワイヤレス通信管理モジュール1120、1220および／もしくは1460、ならびに／または図12を参照して説明されたSSS受
40
50

信管理モジュール 1265 を使用して受信され得る。基地局パラメータは、図 11、図 12 および／もしくは図 14 を参照して説明されたワイヤレス通信管理モジュール 1120、1220 および／もしくは 1460、ならびに／または図 12 を参照して説明された基地局パラメータ決定モジュール 1275 を使用して決定され得る。

【0187】

[0204] いくつかの例では、方法 1600 は、ダウンリンク送信の第 1 のサブフレーム中に免許不要無線周波数スペクトル帯域を通じて CRS を受信することを含み得る。いくつかの例では、PSS および CRS は、同じアンテナポートを通じて受信され得る。方法 1600 はまた、受信された CRS に基づいて基地局パラメータを決定することを含み得る。基地局パラメータは、基地局の PCI、基地局の現在のサブフレーム番号、またはそれらの組合せを含み得る。CRS は、図 11、図 12 および／もしくは図 14 を参照して説明されたワイヤレス通信管理モジュール 1120、1220 および／もしくは 1460、ならびに／または図 12 を参照して説明された CRS 受信管理モジュール 1270 を使用して受信され得る。基地局パラメータは、図 11、図 12 および／もしくは図 14 を参照して説明されたワイヤレス通信管理モジュール 1120、1220 および／もしくは 1460、ならびに／または図 12 を参照して説明された基地局パラメータ決定モジュール 1275 を使用して決定され得る。いくつかの例では、CRS は eCRS を含み得る。

10

【0188】

[0205] したがって、方法 1600 はワイヤレス通信を提供することができる。方法 1600 は一実装形態にすぎず、方法 1600 の動作は、他の実装形態が可能であるように再構成されるか、または場合によっては修正され得ることに留意されたい。

20

【0189】

[0206] 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。明快のために、方法 1700 は、図 1、図 2 および／もしくは図 13 を参照して説明された基地局 105、205、205-a および／もしくは 1305 のうちの 1 つもしくは複数の態様、ならびに／または図 9 および／もしくは図 10 を参照して説明された装置 905 および／もしくは 1005 のうちの 1 つもしくは複数の態様を参照して以下で説明される。いくつかの例では、基地局および／または装置は、以下で説明される機能を実行するように基地局および／または装置の機能要素を制御するためのコードの 1 つまたは複数のセットを実行し得る。

30

【0190】

[0207] ブロック 1705において、方法 1700 は、免許不要無線周波数スペクトル帯域に対して CCA を実行することを含み得る。いくつかの例では、免許不要無線周波数スペクトル帯域は、無線周波数スペクトル帯域が Wi-Fi 用途のような免許不要の用途に利用可能であるので装置がアクセスを争う必要があり得る無線周波数スペクトル帯域を含み得る。いくつかの例では、CCA は ECCA の一部であり得る。ブロック 1705 における動作は、図 9、図 10、および／もしくは図 13 を参照して説明されたワイヤレス通信管理モジュール 920、1020、および／もしくは 1360、または図 9 および／もしくは図 10 を参照して説明された CCA モジュール 935 および／もしくは 1035 を使用して実行され得る。

40

【0191】

[0208] ブロック 1710において、方法 1700 は、CCA が成功したときに免許不要無線周波数スペクトル帯域を通じてチャネル使用インジケータを送信することを含み得る。いくつかの例では、チャネル使用インジケータは CUBS を含み得る。ブロック 1710 における動作は、図 9、図 10 および／もしくは図 13 を参照して説明されたワイヤレス通信管理モジュール 920、1020 および／もしくは 1360、ならびに／または図 9 および／もしくは図 10 を参照して説明されたチャネル使用インジケータ送信管理モジュール 940 および／もしくは 1040 を使用して実行され得る。

【0192】

[0209] ブロック 1715において、方法 1700 は、PSS を送信すべき少なくとも

50

1つのO F D Mシンボルを決定することを含み得る。いくつかの例では、決定された少なくとも1つのO F D Mシンボルは、ダウンリンク送信の第1のサブフレームの隣接O F D Mシンボルを含み得る。いくつかの例では、ダウンリンク送信の第1のサブフレームは、無線フレームの第1のサブフレーム以外のサブフレームであり得る。いくつかの例では、ダウンリンク送信の第1のサブフレームは、無線フレームの第1のサブフレームであり得る。ブロック1715における動作は、図9、図10および／もしくは図13を参照して説明されたワイヤレス通信管理モジュール920、1020および／もしくは1360、ならびに／または図9および／もしくは図10を参照して説明されたP S S送信管理モジュール945および／もしくは1045を使用して実行され得る。

【0193】

10

[0210] ブロック1720において、方法1700は、決定された少なくとも1つのO F D Mシンボルの間に免許不要無線周波数スペクトル帯域を通じてP S Sを送信することを含み得る。いくつかの例では、P S Sはe P S Sを含み得る。ブロック1720における動作は、図9、図10および／もしくは図13を参照して説明されたワイヤレス通信管理モジュール920、1020および／もしくは1360、ならびに／または図9および／もしくは図10を参照して説明されたP S S送信管理モジュール945および／もしくは1045を使用して実行され得る。

【0194】

20

[0211] 方法1700のいくつかの例では、ブロック1710において送信されるP S Sは、ブロック1715において決定された、いくつかの隣接O F D Mシンボルの各々の間にサブキャリアの同じセット上で送信され得る。いくつかの例では、サブキャリアのセットは、免許不要無線周波数スペクトル帯域に関連付けられるコンポーネントキャリア帯域幅の中央に位置するリソースブロックのセットに対応し得る。

【0195】

30

[0212] いくつかの例では、方法1700は、ブロック1715において決定された少なくとも1つのO F D Mシンボルの間に、免許不要無線周波数スペクトル帯域を通じてS S Sを送信することを含み得る。いくつかの例では、S S Sはe S S Sを含み得る。いくつかの例では、P S Sは、サブキャリアの第1のセットを通じて送信されることがあり、S S Sは、サブキャリアの第2のセットを通じて送信されることがある。サブキャリアの第2のセットは、サブキャリアの第1のセットに隣接し得る（たとえば、サブキャリアの第1のセットと周波数領域多重化され得る）。いくつかの例では、P S SおよびS S Sは、同じアンテナポートを通じて送信され得る。S S Sは、図9、図10および／もしくは図13を参照して説明されたワイヤレス通信管理モジュール920、1020および／もしくは1360、ならびに／または図10を参照して説明されたS S S送信管理モジュール1050を使用して送信され得る。

【0196】

40

[0213] いくつかの例では、方法1700は、ダウンリンク送信の第1のサブフレーム中に免許不要無線周波数スペクトル帯域を通じてC R Sを送信することを含み得る。いくつかの例では、C R Sは、基地局のP C I、基地局の現在のサブフレーム番号、またはそれらの組合せのような基地局パラメータを示し得る。いくつかの例では、C R Sはe C R Sを含み得る。いくつかの例では、P S SおよびC R Sは、同じアンテナポートを通じて送信され得る。C R Sは、図9、図10および／もしくは図13を参照して説明されたワイヤレス通信管理モジュール920、1020および／もしくは1360、ならびに／または図10を参照して説明されたC R S送信管理モジュール1055を使用して送信され得る。

【0197】

[0214] したがって、方法1700はワイヤレス通信を提供することができる。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るか、または場合によっては修正され得ることに留意されたい。

【0198】

50

[0215] 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。明快のために、方法1800は、図1、図2および／もしくは図14を参照して説明されたUE115、215、215-a、215-b、215-cおよび／もしくは1415のうちの1つまたは複数の態様、ならびに／または図10および／もしくは図11を参照して説明された装置1005および／もしくは1115のうちの1つもしくは複数の態様を参照して以下で説明される。いくつかの例では、UEおよび／または装置は、以下で説明される機能を実行するようにUEおよび／または装置の機能要素を制御するためのコードの1つまたは複数のセットを実行し得る。

【0199】

[0216] ブロック1805において、方法1800は、免許不要無線周波数スペクトル帯域を通じてチャネル使用インジケータを受信することを含み得る。いくつかの例では、免許不要無線周波数スペクトル帯域は、Wi-Fi用途のようは免許不要の用途に利用可能であるので装置がアクセスを争う必要があり得る無線周波数スペクトル帯域を含み得る。いくつかの例では、チャネル使用インジケータはCUBSを含み得る。ブロック1805における動作は、図11、図12および／もしくは図14を参照して説明されたワイヤレス通信管理モジュール1120、1220および／もしくは1460、ならびに／または図11および／もしくは図12を参照して説明されたチャネル使用インジケータ受信管理モジュール1135および／もしくは1235を使用して実行され得る。

【0200】

[0217] ブロック1810において、方法1800は、受信されたチャネル使用インジケータに関連付けられる時間（たとえば、送信時間または受信時間）に基づいて、監視すべき少なくとも1つのOFDMシンボルを決定することを含み得る。いくつかの例では、決定された少なくとも1つのOFDMシンボルは、チャネル使用インジケータの受信に続くダウンリンク送信の第1のサブフレームの隣接OFDMシンボルを含み得る。いくつかの例では、ダウンリンク送信の第1のサブフレームは、無線フレームの第1のサブフレーム以外のサブフレームを含み得る。いくつかの例では、ダウンリンク送信の第1のサブフレームは、無線フレームの第1のサブフレームを含み得る。ブロック1810における動作は、図11、図12および／もしくは図14を参照して説明されたワイヤレス通信管理モジュール920、1020および／もしくは1360、ならびに／または図11および／もしくは図12を参照して説明された信号監視管理モジュール1140および／もしくは1240を使用して実行され得る。

【0201】

[0218] ブロック1815において、方法1800は、免許不要無線周波数スペクトル帯域を通じて基地局からPSSを受信することを含み得る。PSSは、決定された少なくとも1つのOFDMシンボルの間に受信され得る。いくつかの例では、PSSはePSSを含み得る。ブロック1815における動作は、図11、図12および／もしくは図14を参照して説明されたワイヤレス通信管理モジュール1120、1220および／もしくは1460、ならびに／または図11および／もしくは図12を参照して説明されたPSS受信管理モジュール1145および／もしくは1245を使用して実行され得る。

【0202】

[0219] 方法1800のいくつかの例では、ブロック1815において受信されるPSSは、ブロック1810において決定された、いくつかの隣接OFDMシンボルの各々の間にサブキャリアの同じセット上で受信され得る。いくつかの例では、サブキャリアのセットは、免許不要無線周波数スペクトル帯域に関連付けられるコンポーネントキャリア帯域幅の中央に位置するリソースブロックのセットに対応し得る。

【0203】

[0220] ブロック1820において、方法1800は、受信されたPSSに少なくとも部分的に基づいて、UEを基地局と同期させることを含み得る。ブロック1820における動作は、図11、図12および／もしくは図14を参照して説明されたワイヤレス通信管理モジュール1120、1220および／もしくは1460、ならびに／または図11

10

20

30

40

50

および／もしくは図12を参照して説明された同期モジュール1150および／もしくは1250を使用して実行され得る。

【0204】

[0221] いくつかの例では、方法1800は、決定された少なくとも1つのOFDMシンボルの間に受信されたPSSのサンプルの相互相関を実行することを含み得る。これらの例では、方法1800はまた、サンプルの相互相関に基づいて基地局のタイミングを回復することを含み得る。ロック1820における基地局とのUEの同期は、基地局の回復されたタイミングに基づき得る。相互相関は、図11、図12および／もしくは図14を参照して説明されたワイヤレス通信管理モジュール1120、1220および／もしくは1460、ならびに／または図12を参照して説明された相互相関モジュール1255を使用して実行され得る。基地局のタイミングの回復は、図11、図12および／もしくは図14を参照して説明されたワイヤレス通信管理モジュール1120、1220および／もしくは1460、ならびに／または図12を参照して説明されたタイミング回復モジュール1260を使用して実行され得る。10

【0205】

[0222] いくつかの例では、方法1800は、免許不要無線周波数スペクトル帯域を通じて基地局からSSSを受信することを含み得る。SSSは、ロック1815において決定された少なくとも1つのOFDMシンボルの間に受信され得る。いくつかの例では、SSSはeSSSを含み得る。いくつかの例では、PSSは、サブキャリアの第1のセットを通じて受信されることがあり、SSSは、サブキャリアの第2のセットを通じて受信されることがある。サブキャリアの第2のセットは、サブキャリアの第1のセットに隣接し得る（たとえば、サブキャリアの第1のセットと周波数領域多重化され得る）。いくつかの例では、PSSおよびSSSは、同じアンテナポートを通じて受信され得る。いくつかの例では、SSSは、PSSの検出後に処理され得る。方法1600はまた、受信されたPSSおよび受信されたSSSに基づいて基地局パラメータを決定することを含み得る。基地局パラメータは、基地局のPCIを含むことができる。SSSは、図11、図12および／もしくは図14を参照して説明されたワイヤレス通信管理モジュール1120、1220および／もしくは1460、ならびに／または図12を参照して説明されたSSS受信管理モジュール1265を使用して受信され得る。基地局パラメータは、図11、図12および／もしくは図14を参照して説明されたワイヤレス通信管理モジュール1120、1220および／もしくは1460、ならびに／または図12を参照して説明された基地局パラメータ決定モジュール1275を使用して決定され得る。20

【0206】

[0223] いくつかの例では、方法1800は、ダウンリンク送信の第1のサブフレーム中に免許不要無線周波数スペクトル帯域を通じてCRSを受信することを含み得る。いくつかの例では、CRSはeCRSを含み得る。方法1800はまた、受信されたCRSに基づいて基地局パラメータを決定することを含み得る。基地局パラメータは、基地局のPCI、基地局の現在のサブフレーム番号、またはそれらの組合せを含み得る。CRSは、図11、図12および／もしくは図14を参照して説明されたワイヤレス通信管理モジュール1120、1220および／もしくは1460、ならびに／または図12を参照して説明されたCRS受信管理モジュール1270を使用して受信され得る。基地局パラメータは、図11、図12および／もしくは図14を参照して説明されたワイヤレス通信管理モジュール1120、1220および／もしくは1460、ならびに／または図12を参照して説明された基地局パラメータ決定モジュール1275を使用して決定され得る。30

【0207】

[0224] PSS、SSS、および／またはCRSを送信する基地局に接続されるUEの場合、方法1800は、チャネル使用インジケータの受信に続くダウンリンク送信の第1のサブフレームのような、無線フレームにおける第1のサブフレーム以外のPSS、SSS、および／またはCRSの周りでUEがレートマッチングを実行することを可能にし得る。基地局を探索しているUEの場合、方法1800は、ダウンリンク送信が行われるが4050

、無線フレームの第1のサブフレーム（または複数のサブフレーム）が送信されない無線フレーム中にPSS、SSS、および/またはCRSをUEが受信することを可能にし得る。基地局を探索しているUEは、送信を行っている基地局のダウンリンク送信の開始サブフレーム番号および/またはPCIを決定するためにCRS相関を使用することができる。代替的に、基地局を探索しているUEは、送信を行っている基地局のPCIを決定するためにSSS相関を使用することができる。

【0208】

[0225] したがって、方法1800はワイヤレス通信を提供することができる。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るか、または場合によっては修正され得ることに留意されたい。

10

【0209】

[0226] 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に入る例のみを表すものではない。「例」および「例示的」という用語は、この説明で使用されるとき、「例、事例、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「他の例よりも有利である」ことを意味しない。発明を実施するための形態は、説明される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、これらの具体的な詳細なしに実践され得る。いくつかの事例では、説明された例の概念を不明瞭にすることを避けるために、よく知られている構造および装置がブロック図の形態で示されている。

【0210】

[0227] 情報および信号は、様々な異なる技術および技法のいずれかを使用して表され得る。たとえば、上の説明全体を通じて参照され得るデータ、命令、コマンド、情報、信号、ビット、シンボル、およびチップは、電圧、電流、電磁波、磁場もしくは磁気粒子、光場もしくは光粒子、またはそれらの任意の組合せによって表現され得る。

20

【0211】

[0228] 本明細書の開示に関して説明された様々な例示的なブロックおよびモジュールは、汎用プロセッサ、デジタル信号プロセッサ(DSP)、ASIC、FPGAもしくは他のプログラ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、個別ハードウェア構成要素、または本明細書で説明された機能を実行するように設計されたそれらの任意の組合せを用いて実装または実行され得る。汎用プロセッサはマイクロプロセッサであり得るが、代替として、プロセッサは、任意の従来のプロセッサ、コントローラ、マイクロコントローラ、または状態機械であり得る。プロセッサは、コンピューティングデバイスの組合せ、たとえばDSPとマイクロプロセッサとの組合せ、複数のマイクロプロセッサ、DSPコアと連携する1つ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。

30

【0212】

[0229] 本明細書で説明された機能は、ハードウェア、プロセッサによって実行されるソフトウェア、ファームウェア、またはそれらの任意の組合せで実装され得る。プロセッサによって実行されるソフトウェアで実装される場合、機能は、1つまたは複数の命令またはコードとして非一時的コンピュータ可読媒体上に記憶され、または非一時的コンピュータ可読媒体を通じて送信され得る。他の例および実装形態が、本開示および添付の特許請求の範囲および趣旨の中にある。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、プロセッサによって実行されるソフトウェア、ハードウェア、ファームウェア、ハードワイヤリング、またはこれらのうちのいずれかの組合せを使用して実装され得る。機能を実装する特徴はまた、異なる物理ロケーションにおいて機能の部分が実装されるように分散されることを含めて、様々な位置に物理的に配置され得る。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、選言的列挙を示す。

40

50

【0213】

[0230] コンピュータ可読媒体は、ある場所から別の場所へのコンピュータプログラムの転送を容易にする任意の媒体を含む、コンピュータ記憶媒体と通信媒体の両方を含む。記憶媒体は、汎用または専用コンピュータによってアクセスされ得る任意の利用可能な媒体であり得る。限定ではなく例として、コンピュータ可読媒体は、RAM、ROM、EEPROM(登録商標)、CD-ROMまたは他の光ディスクストレージ、磁気ディスクストレージまたは他の磁気記憶デバイス、あるいは命令またはデータ構造の形態で所望のプログラムコード手段を搬送または記憶するために使用され得、汎用もしくは専用コンピュータ、または汎用もしくは専用プロセッサによってアクセスされ得る任意の他の媒体を備え得る。さらに、いかなる接続もコンピュータ可読媒体と適切に呼ばれる。たとえば、ソフトウェアが、同軸ケーブル、光ファイバーケーブル、ツイストペア、デジタル加入者回線(DSL)、または赤外線、無線、およびマイクロ波などのワイヤレス技術を使用して、ウェブサイト、サーバ、または他のリモートソースから送信される場合、同軸ケーブル、光ファイバーケーブル、ツイストペア、DSL、または赤外線、無線、およびマイクロ波などのワイヤレス技術は媒体の定義に含まれる。本明細書で使用するディスク(disk)およびディスク(disc)は、コンパクトディスク(disc)(CD)、レザーディスク(登録商標)(disc)、光ディスク(disc)、デジタル多用途ディスク(disc)(DVD)、フロッピー(登録商標)ディスク(disk)およびBlu-ray(登録商標)ディスク(disc)を含み、ここで、ディスク(disk)は、通常、データを磁気的に再生し、ディスク(disc)は、データをレーザーで光学的に再生する。上記のものの組合せもまた、コンピュータ可読媒体の範囲内に含まれる。10

【0214】

[0231] 本開示の前の説明は、当業者が本開示を作成または使用することが可能になるように提供される。本開示への様々な修正が当業者には容易に明らかであり、本明細書において定義された一般原理は、本開示の趣旨または範囲から逸脱することなく、他の変形形態に適用され得る。本開示全体にわたって、「例」または「例示的」という用語は、例または事例を示すものであり、言及された例に対する選好を暗示せず、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た例および設計に限定されねばならぬ。本明細書で開示された原理および新規の特徴に合致する最も広い範囲を与えるべきである。2030

以下に本願の出願当初の特許請求の範囲に記載された発明を付記する。

[C1] ワイヤレス通信の方法であって、

チャネル使用インジケータまたは主要同期信号(PSS)の存在に少なくとも部分的に基づいて、監視すべき少なくとも1つの直交周波数分割多重(OFDM)シンボルを決定することと、

前記決定された少なくとも1つのOFDMシンボルの間に免許不要無線周波数スペクトラル帯域を通じて基地局から前記PSSを受信することと、

前記受信されたPSSに少なくとも部分的に基づいて、ユーザ機器(UE)を前記基地局と同期させることとを備える方法。

[C2] 前記免許不要無線周波数スペクトラル帯域を通じて前記チャネル使用インジケータを受信することをさらに備え、ここにおいて、監視すべき前記少なくとも1つのOFDMシンボルが、前記受信されたチャネル使用インジケータに関連付けられる時間に基づいて決定される、C1に記載の方法。40

[C3] 前記決定された少なくとも1つのOFDMシンボルは、前記チャネル使用インジケータの受信に続くダウンリンク送信の第1のサブフレームの隣接直交周波数分割多重(OFDM)シンボルを備える、C2に記載の方法。

[C4] 前記PSSを受信することは、

前記隣接OFDMシンボルの各々の間にサブキャリアの同じセット上で前記PSSを受信することを備える、C3に記載の方法。

[C5] 前記免許不要無線周波数スペクトラル帯域を通じて前記基地局から二次的同期信50

号(SSS)を受信することをさらに備え、ここにおいて、前記 SSS が、前記決定された少なくとも 1 つの O F D M シンボルのうちの少なくとも 1 つの間に受信される、 C 1 に記載の方法。

[C 6] 同じアンテナポートを通じて前記 P S S および前記 S S S を受信することをさらに備える、 C 5 に記載の方法。

[C 7] 前記免許不要無線周波数スペクトル帯域を通じてセル固有基準信号(C R S)を受信することと、

前記受信された C R S に基づいて基地局パラメータを決定することと、ここにおいて、前記基地局パラメータが、前記基地局の物理セル識別情報(P C I)、前記基地局の現在のサブフレーム番号、およびそれらの組合せから成るグループから選択される、をさらに備える、 C 1 に記載の方法。
10

[C 8] ワイヤレス通信のための装置であって、

チャネル使用インジケータまたは主要同期信号(P S S)の存在に少なくとも部分的にに基づいて、監視すべき少なくとも 1 つの直交周波数分割多重(O F D M)シンボルを決定するための手段と、

前記決定された少なくとも 1 つの O F D M シンボルの間に免許不要無線周波数スペクトル帯域を通じて基地局から前記 P S S を受信するための手段と、

前記受信された P S S に少なくとも部分的にに基づいて、ユーザ機器(U E)を前記基地局と同期させるための手段とを備える装置。

[C 9] 前記免許不要無線周波数スペクトル帯域を通じてチャネル使用インジケータを受信するための手段をさらに備え、ここにおいて、監視すべき前記少なくとも 1 つの O F D M シンボルが、前記受信されたチャネル使用インジケータに関連付けられる時間に基づいて決定される、 C 8 に記載の装置。
20

[C 10] 前記決定された少なくとも 1 つの O F D M シンボルは、前記チャネル使用インジケータの受信に続くダウンリンク送信の第 1 のサブフレームの隣接直交周波数分割多重(O F D M)シンボルを備える、 C 8 に記載の装置。

[C 11] 前記 P S S を受信するための前記手段は、

前記隣接 O F D M シンボルの各々の間にサブキャリアの同じセット上で前記 P S S を受信するための手段を備える、 C 10 に記載の装置。

[C 12] 前記免許不要無線周波数スペクトル帯域を通じて前記基地局から二次的同期信号(S S S)を受信するための手段をさらに備え、ここにおいて、前記 S S S が、前記決定された少なくとも 1 つの O F D M シンボルのうちの少なくとも 1 つの間に受信される、 C 8 に記載の装置。
30

[C 13] 同じアンテナポートを通じて前記 P S S および前記 S S S を受信するための手段をさらに備える、 C 12 に記載の装置。

[C 14] 前記免許不要無線周波数スペクトル帯域を通じてセル固有基準信号(C R S)を受信するための手段と、

前記受信された C R S に基づいて基地局パラメータを決定するための手段と、ここにおいて、前記基地局パラメータが、前記基地局の物理セル識別情報(P C I)、前記基地局の現在のサブフレーム番号、およびそれらの組合せから成るグループから選択される、をさらに備える、 C 8 に記載の装置。
40

[C 15] ワイヤレス通信の方法であって、

免許不要無線周波数スペクトル帯域に対してクリアチャネルアセスメント(C C A)を実行することと、

主要同期信号(P S S)を送信すべき前記免許不要無線周波数スペクトル帯域に関連付けられる少なくとも 1 つの直交周波数分割多重(O F D M)シンボルを決定することと、

前記決定された少なくとも 1 つの O F D M シンボルの間に前記免許不要無線周波数スペクトル帯域を通じて前記 P S S を送信することとを備える方法。

[C 16] 前記 C C A が成功したときに前記免許不要無線周波数スペクトル帯域を通じてチャネル使用インジケータを送信することをさらに備える、 C 15 に記載の方法。
50

[C 17] 前記決定された少なくとも1つのO F D Mシンボルは、前記チャネル使用インジケータに続くダウンリンク送信の第1のサブフレームの隣接直交周波数分割多重(O F D M)シンボルを備える、C 16に記載の方法。

[C 18] 前記P S Sを送信することは、

前記隣接O F D Mシンボルの各々の間にサブキャリアの同じセット上で前記P S Sを送信することを備える、C 17に記載の方法。

[C 19] 前記決定された少なくとも1つのO F D Mシンボルのうちの少なくとも1つの間に前記免許不要無線周波数スペクトル帯域を通じて二次的同期信号(S S S)を送信することをさらに備える、C 15に記載の方法。

[C 20] 同じアンテナポートを通じて前記P S Sおよび前記S S Sを送信することをさらに備える、C 19に記載の方法。 10

[C 21] 前記免許不要無線周波数スペクトル帯域を通じてセル固有基準信号(C R S)を送信することをさらに備え、ここにおいて、前記C R Sが、基地局の物理セル識別情報(P C I)、基地局の現在のサブフレーム番号、およびそれらの組合せから成るグループから選択される基地局パラメータを示す、C 15に記載の方法。

[C 22] 前記C C Aは拡張C C A(E C C A)の一部である、C 15に記載の方法。

[C 23] ワイヤレス通信のための装置であって、

免許不要無線周波数スペクトル帯域に対してクリアチャネルアセスメント(C C A)を実行するための手段と、

主要同期信号(P S S)を送信すべき前記免許不要無線周波数スペクトル帯域に関連付けられる少なくとも1つの直交周波数分割多重(O F D M)シンボルを決定するための手段と、 20

前記決定された少なくとも1つのO F D Mシンボルの間に前記免許不要無線周波数スペクトル帯域を通じて前記P S Sを送信するための手段とを備える装置。

[C 24] 前記C C Aが成功したときに前記免許不要無線周波数スペクトル帯域を通じてチャネル使用インジケータを送信するための手段をさらに備える、C 23に記載の装置。 。

[C 25] 前記決定された少なくとも1つのO F D Mシンボルは、前記チャネル使用インジケータに続くダウンリンク送信の第1のサブフレームの隣接直交周波数分割多重(O F D M)シンボルを備える、C 23に記載の装置。 30

[C 26] 前記P S Sを送信するための前記手段は、

前記隣接O F D Mシンボルの各々の間にサブキャリアの同じセット上で前記P S Sを送信するための手段を備える、C 25に記載の装置。

[C 27] 前記決定された少なくとも1つのO F D Mシンボルのうちの少なくとも1つの間に前記免許不要無線周波数スペクトル帯域を通じて二次的同期信号(S S S)を送信するための手段をさらに備える、C 23に記載の装置。

[C 28] 同じアンテナポートを通じて前記P S Sおよび前記S S Sを送信するための手段をさらに備える、C 19に記載の装置。

[C 29] 前記免許不要無線周波数スペクトル帯域を通じてセル固有基準信号(C R S)を送信するための手段をさらに備え、ここにおいて、前記C R Sが、基地局の物理セル識別情報(P C I)、基地局の現在のサブフレーム番号、およびそれらの組合せから成るグループから選択される基地局パラメータを示す、C 23に記載の装置。 40

[C 30] 前記C C Aは拡張C C A(E C C A)の一部である、C 23に記載の装置。

【図1】

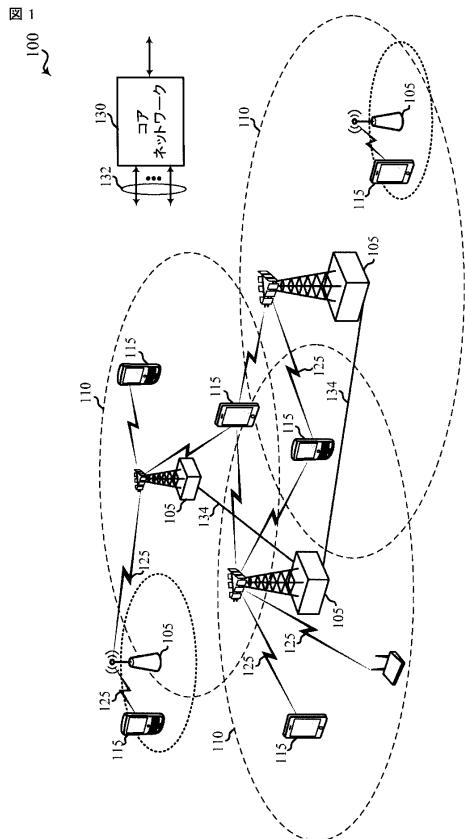


FIG. 1

【図2】

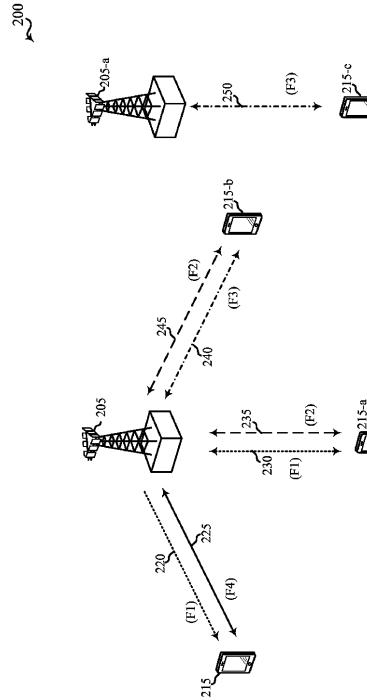


FIG. 2

【図3】

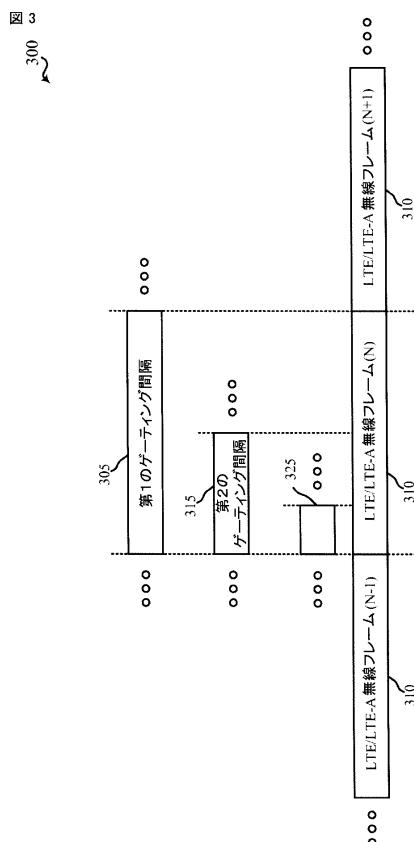


FIG. 3

【図4】

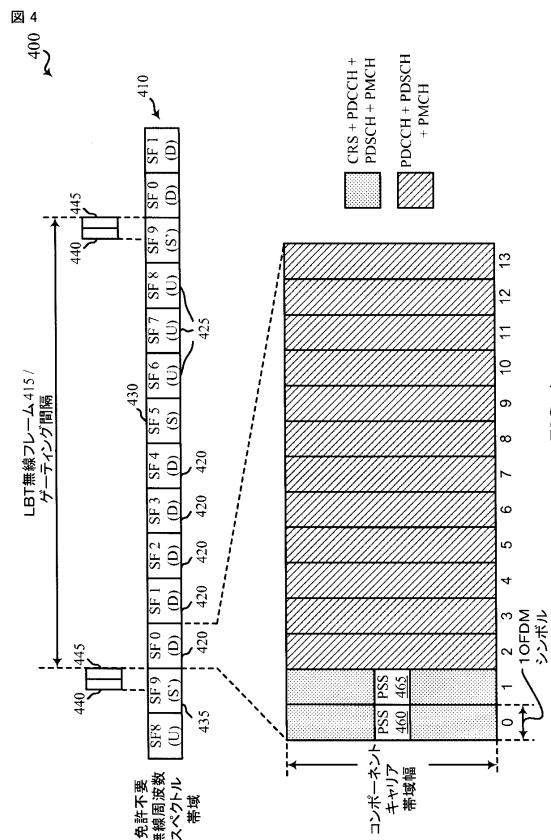


FIG. 4

【図5】

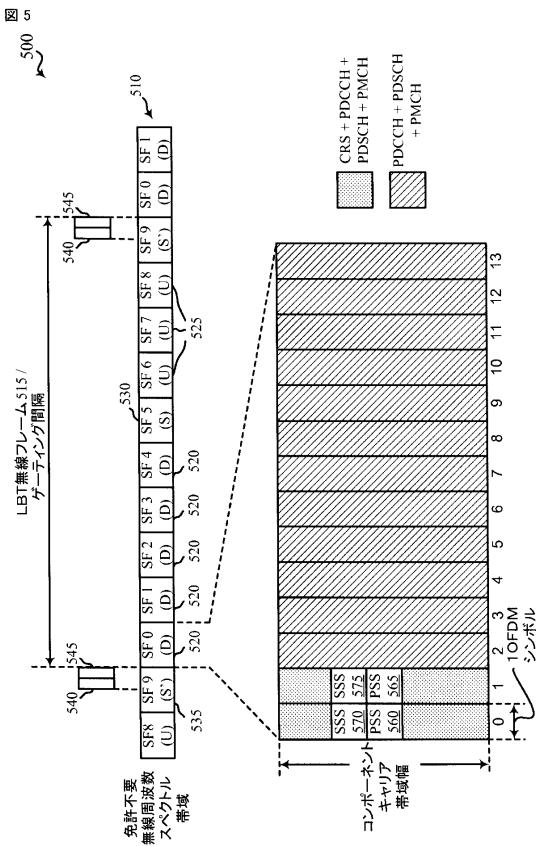


FIG. 5

【図6】

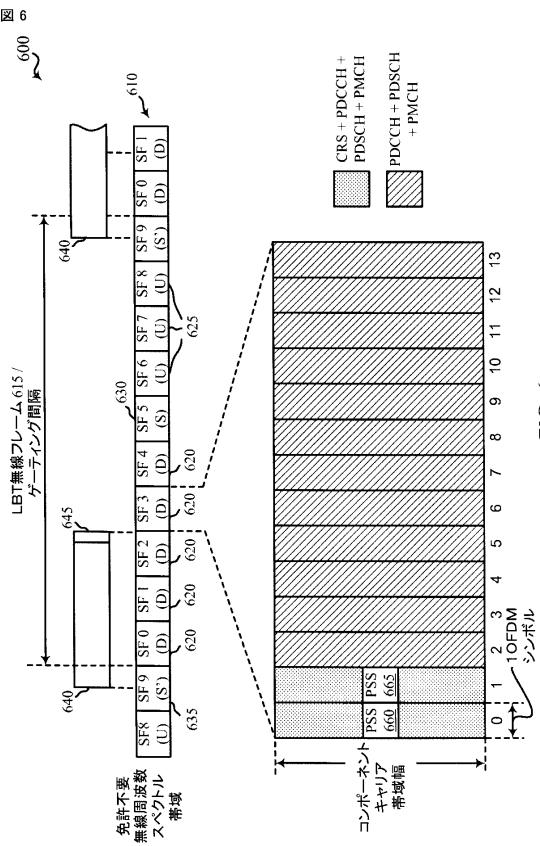


FIG. 6

【図7】

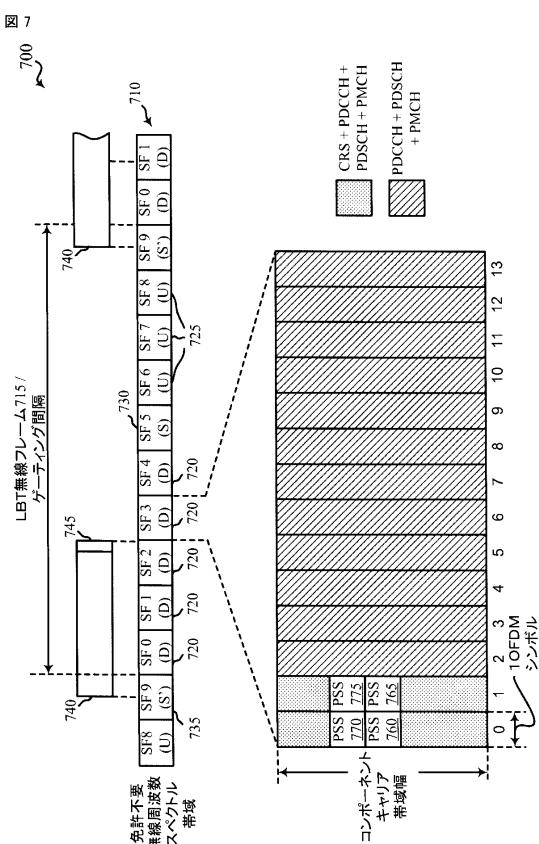


FIG. 7

【図8】

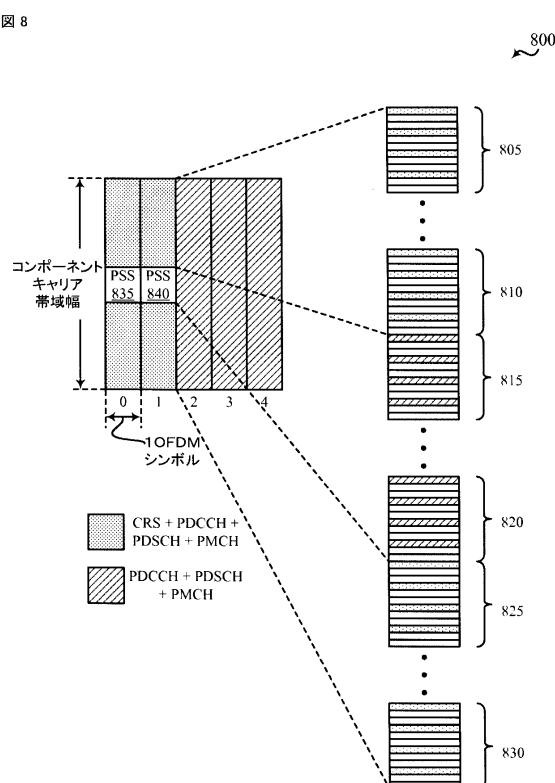


FIG. 8

【図 9】

図 9

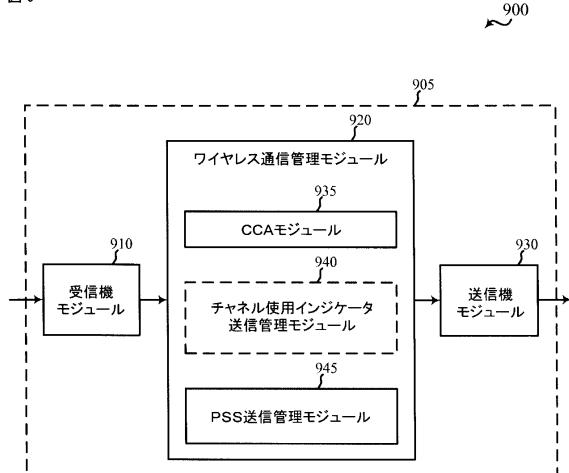


FIG. 9

【図 10】

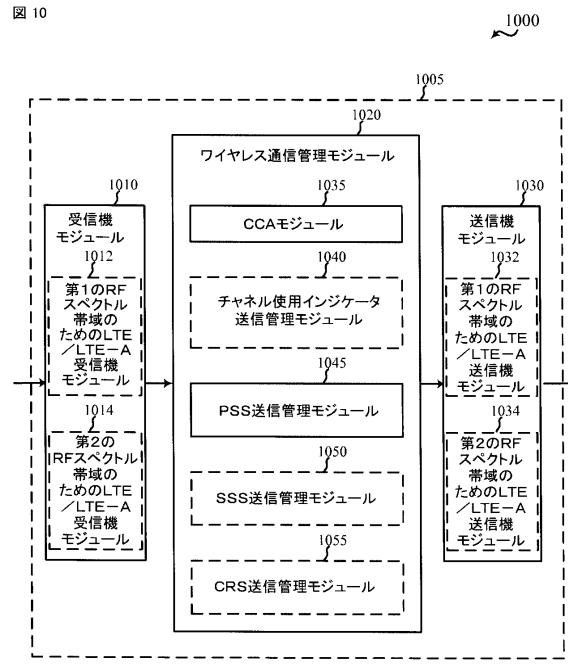


FIG. 10

【図 11】

図 11

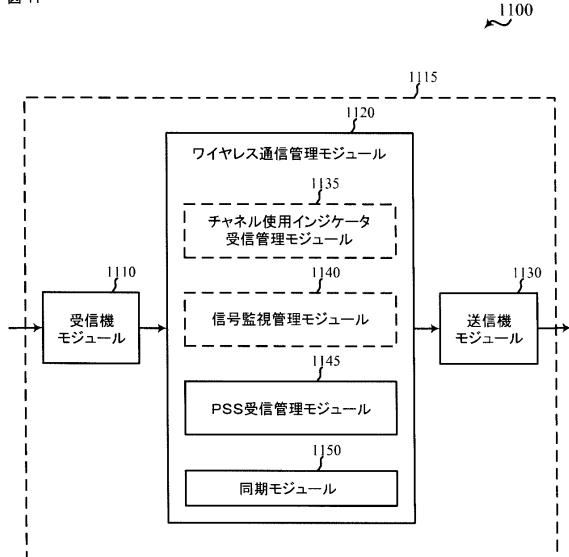


FIG. 11

【図 12】

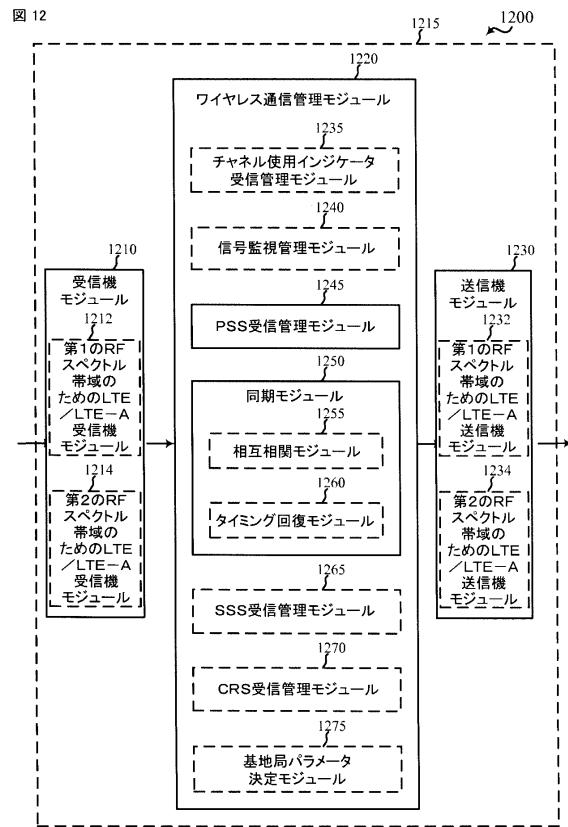


FIG. 12

【図13】

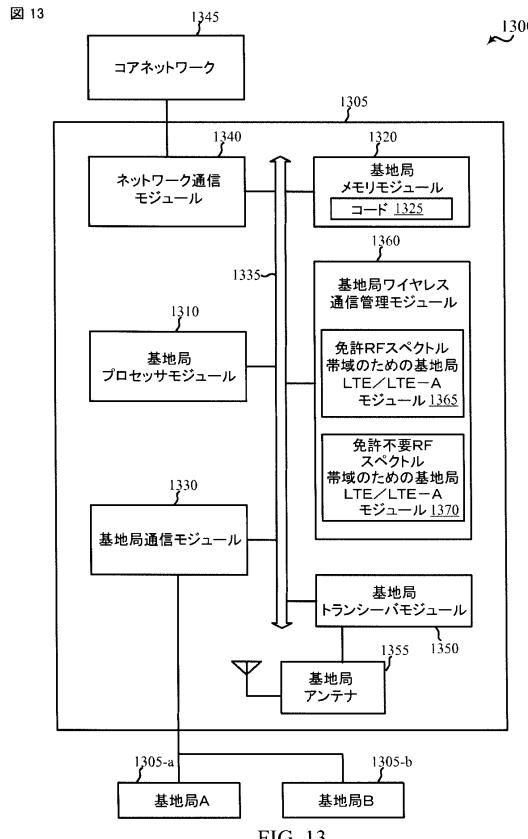


FIG. 13

【図14】

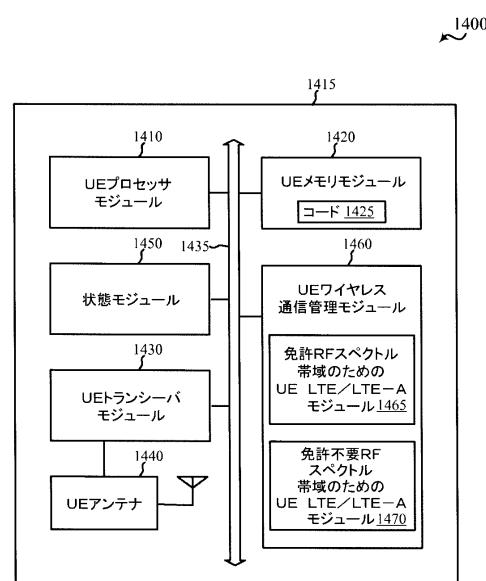


FIG. 14

【図15】



FIG. 15

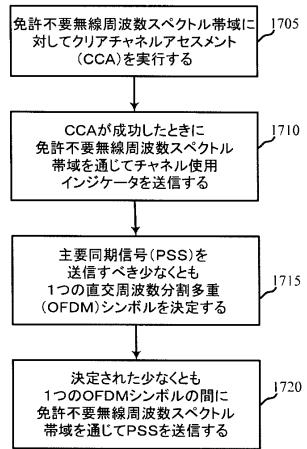
【図16】



FIG. 16

【図17】

図17



【図18】

図18

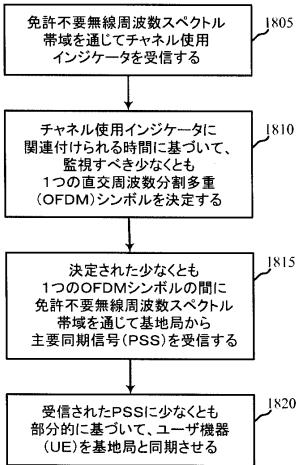


FIG. 17

FIG. 18

フロントページの続き

(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 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 ダムンジャノピック、アレクサンダー

アメリカ合衆国、カリフォルニア州 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

審査官 吉江 一明

(56)参考文献 特表2014-500685(JP,A)

国際公開第2013/171115(WO,A1)

特表2016-530815(JP,A)

Qualcomm, Qualcomm Research LTE in Unlicensed Spectrum: Harmonious Coexistence with Wi-Fi, 米国, Qualcomm Technologies, Inc., 2014年 6月30日, pp.1-19, URL, <https://qualcomm.com/media/documents/files/lte-unlicensed-coexistence-whitepaper.pdf>

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04L 27/26

I EEE X plore