

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6408004号  
(P6408004)

(45) 発行日 平成30年10月17日 (2018.10.17)

(24) 登録日 平成30年9月28日 (2018.9.28)

|                       |                   |
|-----------------------|-------------------|
| (51) Int. Cl.         | F I               |
| HO 4W 16/14 (2009.01) | HO 4W 16/14       |
| HO 4W 72/04 (2009.01) | HO 4W 72/04 1 1 1 |
| HO 4W 72/08 (2009.01) | HO 4W 72/08       |

請求項の数 31 (全 25 頁)

|               |                               |           |                     |
|---------------|-------------------------------|-----------|---------------------|
| (21) 出願番号     | 特願2016-537472 (P2016-537472)  | (73) 特許権者 | 507364838           |
| (86) (22) 出願日 | 平成26年12月8日 (2014.12.8)        |           | クアルコム、インコーポレイテッド    |
| (65) 公表番号     | 特表2017-503398 (P2017-503398A) |           | アメリカ合衆国 カリフォルニア 921 |
| (43) 公表日      | 平成29年1月26日 (2017.1.26)        |           | 21 サン ディエゴ モアハウス ドラ |
| (86) 国際出願番号   | PCT/US2014/069024             |           | イブ 5775             |
| (87) 国際公開番号   | W02015/088951                 | (74) 代理人  | 100108453           |
| (87) 国際公開日    | 平成27年6月18日 (2015.6.18)        |           | 弁理士 村山 靖彦           |
| 審査請求日         | 平成29年11月16日 (2017.11.16)      | (74) 代理人  | 100163522           |
| (31) 優先権主張番号  | 61/914,677                    |           | 弁理士 黒田 晋平           |
| (32) 優先日      | 平成25年12月11日 (2013.12.11)      | (72) 発明者  | ナチアッパン・ヴァリアッパン      |
| (33) 優先権主張国   | 米国 (US)                       |           | アメリカ合衆国・カリフォルニア・921 |
| (31) 優先権主張番号  | 14/192,139                    |           | 21-1714・サン・ディエゴ・モアハ |
| (32) 優先日      | 平成26年2月27日 (2014.2.27)        |           | ウス・ドライブ・5775        |
| (33) 優先権主張国   | 米国 (US)                       |           |                     |

早期審査対象出願

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 未使用の無認可スペクトルを介したセルラー通信のための装置および方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

ワイヤレス通信の第1の無線アクセス技術(RAT)を使用するセルラー通信を確立するための方法であって、

ネットワークエンティティによって、無認可スペクトルの未使用の部分における1つまたは複数の帯域を決定するステップであって、前記1つまたは複数の帯域が第2のRATの1つまたは複数のガード帯域を含み、前記1つまたは複数のガード帯域が前記第2のRATの2つの周波数チャネル間の帯域を含み、前記決定が前記第2のRATに利用可能なチャネルがないと決定したことに応じたものである、ステップと、

前記ネットワークエンティティによって、前記第2のRATの前記1つまたは複数のガード帯域に前記第1のRATを使用する前記セルラー通信のための1つまたは複数のキャリアを配置するステップと、

前記ネットワークエンティティによって、前記1つまたは複数のキャリアを使用して前記無認可スペクトルを介した前記セルラー通信を実行するステップとを含む方法。

【請求項2】

前記第1のRATがロングタームエボリューション(LTE)であり、前記第2のRATがワイヤレスローカルエリアネットワーク(WLAN)である、請求項1に記載の方法。

【請求項3】

前記セルラー通信が前記無認可スペクトルを介したLTEアドバンスト通信を含む、請求

10

20

項1に記載の方法。

【請求項4】

前記1つまたは複数のキャリアが、制御チャネル、1次コンポーネントキャリア(PCC)、2次コンポーネントキャリア(SCC)、制御プレーン、サービス品質シグナリング、1次同期信号(PSS)、2次同期信号(SSS)、ブロードキャストチャネル(BCH)、または1次セル(PCell)セル固有の基準信号(CRS)のうちの1つまたは複数を含む、請求項1に記載の方法。

【請求項5】

前記セルラー通信がスタンドアロンモードであり、前記1つまたは複数のキャリアがWi-Fiガード帯域に配置された1次コンポーネントキャリア(PCC)を含み、前記Wi-Fiガード帯域が前記第2のRATの前記1つまたは複数のガード帯域のうちの1つであり、前記方法が、

前記Wi-Fiガード帯域においてまたはWi-Fiチャンネルにおいて1つまたは複数の2次コンポーネントキャリア(SCC)を割り振るステップをさらに含み、前記1つまたは複数のSCCがセルローディングまたはバックホール制約に基づいて日和見的にON/OFFされる、

請求項1に記載の方法。

【請求項6】

前記セルラー通信が補助ダウンリンク(SDL)モードまたはキャリアアグリゲーション(CA)モードであり、前記配置するステップが、

前記1つまたは複数の帯域における1つまたは複数の2次コンポーネントキャリア(SCC)をアグリゲートするステップ

を含む、請求項1に記載の方法。

【請求項7】

前記配置するステップが、

前記1つまたは複数のキャリアを多重化するために前記1つまたは複数の帯域において周波数分割多重を実行するステップ

を含む、請求項1に記載の方法。

【請求項8】

ユーザ機器からのチャンネル品質インジケータ(CQI)フィードバックに基づいて前記1つまたは複数のキャリアを調整するステップ

をさらに含む、請求項1に記載の方法。

【請求項9】

前記配置するステップがユーザ機器のチャンネル状態測定値に基づく、請求項1に記載の方法。

【請求項10】

前記配置するステップが前記1つまたは複数の帯域にわたる不均一な隣接チャンネル干渉に基づき、前記方法が、

より多くの送信電力を、前記1つまたは複数の帯域の他の部分と比べてより低い干渉を有する前記1つまたは複数の帯域の一部分に割り振るステップ

をさらに含む、請求項1に記載の方法。

【請求項11】

前記セルラー通信が無線周波数(RF)ビームパターンのステアリングを含む、請求項1に記載の方法。

【請求項12】

ワイヤレス通信の第1の無線アクセス技術(RAT)を使用するセルラー通信を確立するための装置であって、

無認可スペクトルの未使用の部分における1つまたは複数の帯域を決定することであって、前記1つまたは複数の帯域が第2のRATの1つまたは複数のガード帯域を含み、前記1つまたは複数のガード帯域が前記第2のRATの2つの周波数チャンネル間の帯域を含み、前記決定が前記第2のRATに利用可能なチャンネルがないと決定したことに応じたものである、決定することと、

前記第2のRATの前記1つまたは複数のガード帯域に前記第1のRATを使用する前記セル

10

20

30

40

50

ラー通信のための1つまたは複数のキャリアを配置することと、

前記1つまたは複数のキャリアを使用して前記無認可スペクトルを介した前記セルラ  
ー通信を実行することと

を行うように構成された処理システムを備える装置。

【請求項 1 3】

前記第1のRATがロングタームエボリューション(LTE)であり、前記第2のRATがワイヤレ  
スローカルエリアネットワーク(WLAN)である、請求項12に記載の装置。

【請求項 1 4】

前記セルラー通信が前記無認可スペクトルを介したLTEアドバンスド通信を含む、請求  
項12に記載の装置。

【請求項 1 5】

前記1つまたは複数のキャリアが、制御チャンネル、1次コンポーネントキャリア(PCC)、2  
次コンポーネントキャリア(SCC)、制御プレーン、サービス品質シグナリング、1次同期信  
号(PSS)、2次同期信号(SSS)、ブロードキャストチャンネル(BCH)、または1次セル(PCell)セ  
ル固有の基準信号(CRS)のうちの1つまたは複数を含む、請求項12に記載の装置。

【請求項 1 6】

前記セルラー通信がスタンドアロンモードであり、前記1つまたは複数のキャリアがWi-  
Fiガード帯域に配置された1次コンポーネントキャリア(PCC)を含み、前記Wi-Fiガード帯  
域が前記第2のRATの前記1つまたは複数のガード帯域のうちの1つであり、前記処理システ  
ムが、

前記Wi-Fiガード帯域においてまたはWi-Fiチャンネルにおいて1つまたは複数の2次コンポ  
ーネントキャリア(SCC)を割り振るようにさらに構成され、前記1つまたは複数のSCCがセ  
ルローディングまたはバックホール制約に基づいて日和見的にON/OFFされる、  
請求項12に記載の装置。

【請求項 1 7】

前記セルラー通信が補助ダウンリンク(SDL)モードまたはキャリアアグリゲーション(CA  
)モードであり、前記処理システムが、

前記1つまたは複数の帯域における1つまたは複数の2次コンポーネントキャリア(SCC)を  
アグリゲートする

ことによって、前記1つまたは複数の帯域に前記セルラー通信のための前記1つまたは複数  
のキャリアを配置するように構成される、請求項12に記載の装置。

【請求項 1 8】

前記処理システムが、

前記1つまたは複数のキャリアを多重化するために前記1つまたは複数の帯域において周  
波数分割多重を実行する

ことによって、前記1つまたは複数の帯域に前記セルラー通信のための前記1つまたは複数  
のキャリアを配置するように構成される、請求項12に記載の装置。

【請求項 1 9】

前記処理システムが、

ユーザ機器からのチャンネル品質インジケータ(CQI)フィードバックに基づいて前記1つま  
たは複数のキャリアを調整する

ようにさらに構成される、請求項12に記載の装置。

【請求項 2 0】

前記処理システムが、ユーザ機器のチャンネル状態測定値に基づいて、前記1つまたは複  
数の帯域に前記セルラー通信のための前記1つまたは複数のキャリアを配置するように構  
成される、請求項12に記載の装置。

【請求項 2 1】

前記処理システムが、前記1つまたは複数の帯域にわたる不均一な隣接チャンネル干渉に  
基づいて、前記1つまたは複数の帯域に前記セルラー通信のための前記1つまたは複数のキ  
ャリアを配置するように構成され、前記処理システムが、

10

20

30

40

50

より多くの送信電力を、前記1つまたは複数の帯域の他の部分と比べてより低い干渉を有する前記1つまたは複数の帯域の一部分に割り振る  
ようにさらに構成される、請求項12に記載の装置。

【請求項 2 2】

ワイヤレス通信のための第1の無線アクセス技術(RAT)を使用するセルラー通信を確立するための装置であって、

メモリと、

前記メモリに結合された少なくとも1つのプロセッサとを備え、前記少なくとも1つのプロセッサが、

無認可スペクトルの未使用の部分における1つまたは複数の帯域を決定することであって、前記1つまたは複数の帯域が第2のRATの1つまたは複数のガード帯域を含み、前記1つまたは複数のガード帯域が前記第2のRATの2つの周波数チャンネル間の帯域を含み、前記決定が前記第2のRATに利用可能なチャンネルがないと決定したことに応じたものである、決定することと、

前記第2のRATの前記1つまたは複数のガード帯域に前記第1のRATを使用する前記セルラー通信のための1つまたは複数のキャリアを配置することと、

前記1つまたは複数のキャリアを使用して前記無認可スペクトルを介した前記セルラー通信を実行することと

を行うように構成された装置。

【請求項 2 3】

前記第1のRATがロングタームエボリューション(LTE)であり、前記第2のRATがワイヤレスローカルエリアネットワーク(WLAN)である、請求項22に記載の装置。

【請求項 2 4】

前記セルラー通信が前記無認可スペクトルを介したLTEアドバンスド通信を含む、請求項22に記載の装置。

【請求項 2 5】

前記1つまたは複数のキャリアが、制御チャンネル、1次コンポーネントキャリア(PCC)、2次コンポーネントキャリア(SCC)、制御プレーン、サービス品質シグナリング、1次同期信号(PSS)、2次同期信号(SSS)、ブロードキャストチャンネル(BCH)、または1次セル(PCell)セル固有の基準信号(CRS)のうちの1つまたは複数を含む、請求項22に記載の装置。

【請求項 2 6】

前記セルラー通信がスタンドアロンモードであり、前記1つまたは複数のキャリアがWi-Fiガード帯域に配置された1次コンポーネントキャリア(PCC)を含み、前記Wi-Fiガード帯域が前記第2のRATの前記1つまたは複数のガード帯域のうちの1つであり、前記少なくとも1つのプロセッサが、

前記Wi-Fiガード帯域においてまたはWi-Fiチャンネルにおいて1つまたは複数の2次コンポーネントキャリア(SCC)を割り振るようにさらに構成され、前記1つまたは複数のSCCがセルローディングまたはバックホール制約に基づいて日和見的にON/OFFされる、請求項22に記載の装置。

【請求項 2 7】

前記セルラー通信が補助ダウンリンク(SDL)モードまたはキャリアアグリゲーション(CA)モードであり、

前記1つまたは複数の帯域における1つまたは複数の2次コンポーネントキャリア(SCC)をアグリゲートする

ことによって、前記1つまたは複数の帯域に前記セルラー通信のための前記1つまたは複数のキャリアが配置される、請求項22に記載の装置。

【請求項 2 8】

前記1つまたは複数のキャリアを多重化するために前記1つまたは複数の帯域において周波数分割多重を実行する

ことによって、前記1つまたは複数の帯域に前記セルラー通信のための前記1つまたは複数

10

20

30

40

50

のキャリアが配置される、請求項22に記載の装置。

【請求項 29】

前記少なくとも1つのプロセッサが、  
ユーザ機器からのチャネル品質インジケータ(CQI)フィードバックに基づいて前記1つまたは複数のキャリアを調整する  
ようにさらに構成される、請求項22に記載の装置。

【請求項 30】

前記1つまたは複数の帯域にわたる不均一な隣接チャネル干渉に基づいて、前記1つまたは複数の帯域に前記セルラー通信のための前記1つまたは複数のキャリアが配置され、前記1つまたは複数のプロセッサが、

より多くの送信電力を、前記1つまたは複数の帯域の他の部分と比べてより低い干渉を有する前記1つまたは複数の帯域の一部分に割り振る  
ようにさらに構成される、請求項22に記載の装置。

【請求項 31】

ワイヤレス通信のために第1の無線アクセス技術(RAT)を使用するセルラー通信を確立するためのコンピュータ可読記憶媒体であって、プロセッサによって実行されると、前記プロセッサに、

無認可スペクトルの未使用の部分における1つまたは複数の帯域を決定することであって、前記1つまたは複数の帯域が第2のRATの1つまたは複数のガード帯域を含み、前記1つまたは複数のガード帯域が前記第2のRATの2つの周波数チャネル間の帯域を含み、前記決定が前記第2のRATに利用可能なチャネルがないと決定したことに応じたものである、決定することと、

前記第2のRATの前記1つまたは複数のガード帯域に前記第1のRATを使用するセルラー通信のための1つまたは複数のキャリアを配置することと、

前記1つまたは複数のキャリアを使用して前記無認可スペクトルを介した前記セルラー通信を実行することと  
を行わせるコードを含むコンピュータ可読記憶媒体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

優先権の主張

本特許出願は、本出願の譲受人に譲渡され、参照により本明細書に明確に組み込まれる、2014年2月27日に出願された「APPARATUS AND METHODS FOR CELLULAR COMMUNICATIONS OVER UNUSED UNLICENSED SPECTRUM」と題する米国仮出願第14/192,139号、および2013年12月11日に出願された「CELLULAR COMMUNICATIONS OVER UNUSED UNLICENSED SPECTRUM」と題する米国仮出願第61/914,677号の優先権を主張する。

【0002】

本開示は一般に通信システムに関し、より詳細には、未使用の無認可スペクトルを介したセルラー通信に関する。

【背景技術】

【0003】

ワイヤレス通信システムは、電話、ビデオ、データ、メッセージング、およびブロードキャストなど、様々な電気通信サービスを提供するために広く展開されている。通常のワイヤレス通信システムは、利用可能なシステムリソース(たとえば、帯域幅、送信電力)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技術を利用することができる。そのような多元接続技術の例としては、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、直交周波数分割多元接続(OFDMA)システム、シングルキャリア周波数分割多元接続(SC-FDMA)システム、および時分割同期符号分割多元接続(TD-SCDMA)システムがある。

【0004】

10

20

30

40

50

これらの多元接続技術は、様々なワイヤレスデバイスが自治体、国家、地域、さらには地球規模で通信することを可能にする共通プロトコルを提供するために、様々な電気通信規格において採用されている。新興の電気通信規格の一例は、ロングタームエボリューション(LTE)である。LTEは、第3世代パートナーシッププロジェクト(3GPP)によって公表されたUniversal Mobile Telecommunications System(UMTS)モバイル規格に対する拡張のセットである。LTEは、スペクトル効率を改善することによってモバイルブロードバンドインターネットアクセスをより良くサポートすること、コストを下げる、サービスを改善すること、新しいスペクトルを利用すること、ならびに、ダウンリンク(DL)上のOFDMA、アップリンク(UL)上のSC-FDMA、および多入力多出力(MIMO)アンテナ技術を使用して、他のオープン規格とより良く統合することを行うように設計されている。しかしながら、モバイルブロードバンドアクセスに対する需要が増加し続けるのに伴い、LTE技術のさらなる改善が必要である。好ましくは、これらの改善は、他の多元接続技術、およびこれらの技術を利用する電気通信規格に適用可能であるべきである。

10

【0005】

最近では、LTE/LTEアドバンスド通信などのセルラー通信は無認可スペクトルを介して提供され得る。しかしながら、そのようなLTE/LTEアドバンスド通信は、ワイヤレスローカルエリアネットワーク(WLAN)デバイスなどの他の無認可スペクトルユーザと媒体を効率的に共有しないことがある。たとえば、Wi-Fiデバイスは無認可スペクトルにおいてすでに普及しており、したがって、新たに展開されたLTE/LTEアドバンスドセル(たとえば、スモールセル)は普及したWi-Fiシステムと共存する必要がある、動作チャネルが全般的にWi-Fiによって占有されるときは特に、近くのWi-Fiネットワークが保護される必要がある。したがって、無認可スペクトルを介したセルラー通信の改善が望まれる。

20

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【0006】

以下では、1つまたは複数の態様の基本的な理解をもたらすために、そのような態様の簡略化された概要を提示する。この概要は、すべての企図された態様の広範な概要ではなく、すべての態様の主要または重要な要素を識別するものでもなく、いずれかまたはすべての態様の範囲を定めるものでもない。その唯一の目的は、後で提示されるより詳細な説明の前置きとして、簡略化された形態で1つまたは複数の態様のいくつかの概念を提示することである。

30

【0007】

一態様では、本開示は、無認可スペクトルの未使用の部分における1つまたは複数の帯域を決定するステップと、1つまたは複数の帯域にセルラー通信のための1つまたは複数のキャリアを配置するステップと、1つまたは複数のキャリアを使用して無認可スペクトルを介したセルラー通信を実行するステップとを含むワイヤレス通信の方法を提供する。

【0008】

別の態様では、本開示は、無認可スペクトルの未使用の部分における1つまたは複数の帯域を決定し、1つまたは複数の帯域にセルラー通信のための1つまたは複数のキャリアを配置し、1つまたは複数のキャリアを使用して無認可スペクトルを介したセルラー通信を実行するように構成された処理システムを含むワイヤレス通信のための装置を提供する。

40

【0009】

さらなる態様では、本開示は、無認可スペクトルの未使用の部分における1つまたは複数の帯域を決定するための手段と、1つまたは複数の帯域にセルラー通信のための1つまたは複数のキャリアを配置するための手段と、1つまたは複数のキャリアを使用して無認可スペクトルを介したセルラー通信を実行するための手段とを含むワイヤレス通信のための装置を提供する。

【0010】

また別の態様では、本開示は、無認可スペクトルの未使用の部分における1つまたは複数の帯域を決定し、1つまたは複数の帯域にセルラー通信のための1つまたは複数のキャリ

50

アを配置し、1つまたは複数のキャリアを使用して無認可スペクトルを介したセルラー通信を実行するためのコードを含むコンピュータ可読媒体を含むコンピュータプログラム製品を提供する。

【0011】

本開示のこれらの態様および他の態様は、以下の詳細な説明を検討すれば、より十分に理解されるであろう。

【0012】

開示される態様は、開示される態様を限定するためではなく例示するために提供される添付の図面とともに以下で説明され、同様の名称は同様の要素を示している。

【図面の簡単な説明】

10

【0013】

【図1】無認可スペクトルを介した改善されたセルラー通信のためのシステムの一態様の概略ブロック図である。

【図2】例示的なWi-Fiチャネライゼーションを示す図である。

【図3】例示的なWi-Fi送信エミッションマスクを示す図である。

【図4】例示的なWi-Fi送信エミッションマスクを示す図である。

【図5】例示的なWi-Fi送信エミッションマスクを示す図である。

【図6】例示的なWi-Fi送信エミッションマスクを示す図である。

【図7】例示的なWi-Fi送信エミッションマスクを示す図である。

【図8】例示的なWi-Fi帯域幅ホールを示す図である。

20

【図9】例示的な直交周波数分割多重(OFDM)サブキャリア設計を示す図である。

【図10】図1のシステムの態様におけるワイヤレス通信の方法のフローチャートである。

。

【図11】図1のシステムの態様を含む、処理システムを利用する装置のためのハードウェア実装形態の一例を示す図である。

【図12】図1のシステムの態様を含むネットワークアーキテクチャの一例を示す図である。

【図13】図1のシステムの態様を含むアクセスネットワークの一例を示す図である。

【図14】図1のシステムの態様を含む、アクセスネットワーク中の発展型ノードBおよびユーザ機器の一例を示す図である。

30

【図15】図1のシステムの態様を含むワイヤレス通信のための装置の一例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0014】

添付の図面に関して以下に記載する詳細な説明は、様々な構成の説明として意図されており、本明細書で説明する概念が実践され得る唯一の構成を表すことは意図されていない。詳細な説明は、様々な概念の完全な理解を与えるために具体的な詳細を含む。しかしながら、これらの概念がこれらの具体的な詳細なしに実践され得ることは当業者に明らかであろう。場合によっては、そのような概念を曖昧にすることを回避するために、よく知られている構造および構成要素がブロック図の形態で示されている。

40

【0015】

いくつかの本態様によれば、(たとえば、Wi-FiネットワークなどのWLANネットワークにおける)無認可スペクトルを介した他の通信との無認可スペクトルを介したLTE/LTEアドバンスド通信などのセルラー通信の共存のための方法および装置が提供される。無認可スペクトルを介した通信は、たとえば、競合ベースの無線周波数帯域またはスペクトルで動作するネットワークを指すことがある。

【0016】

いくつかの本態様では、未使用の無認可スペクトル(5GHz帯域中のWi-Fi周波数チャンネル間のガード帯域など)は、ロバストなLTE/LTEアドバンスドキャリアを確立するために使用され得る。これらの態様は、未使用の無認可スペクトル(Wi-Fiチャンネル間のガード帯域な

50

ど)に制御チャネルを含め、それによって無認可スペクトルを介したロバストなLTE/LTEアドバンスド通信を提供するために、LTE送信帯域幅における柔軟性を使用する。利用可能なクリーンなWi-Fiチャネルがないとき、(非限定的な一例では)いくつかの本態様が使用され得る。

#### 【0017】

いくつかの態様によれば、1次コンポーネントキャリア(PCC)と2次コンポーネントキャリア(SCC)の両方が無認可スペクトルにあるスタンドアロン(SA)モードにおけるLTE/LTEアドバンスド通信の場合、小さいスペクトル帯域幅のPCCは未使用の無認可スペクトル(2つのWi-Fiチャネル間のガード帯域など)にアンカーされ得るが、SCCは日和見的に割り振られるかまたは間欠的にON/OFFされ得る。たとえば、SCCは、セルローディングまたはバックホール制限などの基準に基づいて、ガード帯域またはWi-Fiチャネルを日和見的に(たとえば、必要とされるときまたは適切なときに)使用し得る。したがって、これらの態様は、信頼できるロバストなPCCアンカーをSA動作モードに提供し得、SAモードにおけるLTE/LTEアドバンスドのカバレッジを損なうことなしに平和的な共存をさらに実現し得る。いくつかの代替的なまたは追加の態様では、SAモードでは、制御プレーンまたはサービス品質シグナリングはガード帯域チャネルを介して利用され得る。いくつかの態様では、代替または追加として、SCCを介したデータプレーンは、Wi-Fiガード帯域上またはWi-Fiを用いる帯域内に配置され得る。また、いくつかの態様では、アイドルまたは軽負荷LTE発展型ノードB(eNB)は、より低い帯域幅構成に切り替えられ得、Wi-Fiへの干渉を低減するためにWi-Fiガード帯域に配置され得る。さらに、セル発見のための1次同期信号(PSS)および2次同期信号(SSS)、ブロードキャストチャネル(BCH)、および1次セル(PCell)セル固有の基準信号(CRS)などの重要なまたは持続的なシグナリングは、Wi-Fiガード帯域スペクトルで利用され得る。

#### 【0018】

いくつかの態様では、補助ダウンリンク(SDL)モードにおけるまたはキャリアアグリゲーション(CA)モードにおけるLTE/LTEアドバンスド通信の場合、いくつかのSCC(たとえば、Wi-Fi干渉がないスペクトルの合計で最大12MHzに相当し得る最大4つのSCC)は、Wi-Fiガード帯域を使用することによって日和見的にアグリゲートされ得る。非限定的な一例では、これらの態様は軽いトラフィック負荷に適用され得る。したがって、LTE/LTEアドバンスド通信はWi-Fiに関して帯域外であるので、これらの態様はWi-Fiへの同一チャネル干渉を引き起こさないことがある。

#### 【0019】

いくつかの本態様は、無線アクセス技術(RAT)のうちの1つまたは複数における送信エミッションマスクに基づいてLTE/LTEアドバンスドキャリアを確立することによって、無認可スペクトルを共有する2つ以上のそのようなRAT間の相互干渉を低下させ得る。

#### 【0020】

次に、電気通信システムのいくつかの態様が、様々な装置および方法を参照して提示される。これらの装置および方法は、以下の詳細な説明で説明され、様々なブロック、モジュール、構成要素、回路、ステップ、プロセス、アルゴリズムなど(「要素」と総称される)によって添付の図面に示される。これらの要素は、電子ハードウェア、コンピュータソフトウェア、またはそれらの任意の組合せを使用して実装され得る。そのような要素をハードウェアとして実装するか、またはソフトウェアとして実装するかは、特定の適用例および全体的なシステムに課された設計制約に依存する。

#### 【0021】

例として、要素、もしくは要素の任意の部分、または要素の任意の組合せは、1つまたは複数のプロセッサを含む「処理システム」で実装され得る。プロセッサの例としては、マイクロプロセッサ、マイクロコントローラ、デジタル信号プロセッサ(DSP)、フィールドプログラマブルゲートアレイ(FPGA)、プログラマブル論理デバイス(PLD)、状態機械、ゲート論理、個別ハードウェア回路、および本開示全体にわたって説明する様々な機能を実行するように構成された他の適切なハードウェアがある。処理システム内の1つまたは

複数のプロセッサは、ソフトウェアを実行し得る。ソフトウェアは、ソフトウェア、ファームウェア、ミドルウェア、マイクロコード、ハードウェア記述言語と呼ばれるか、または他の名称で呼ばれるかどうかにかかわらず、命令、命令セット、コード、コードセグメント、プログラムコード、プログラム、サブプログラム、ソフトウェアモジュール、アプリケーション、ソフトウェアアプリケーション、ソフトウェアパッケージ、ルーチン、サブルーチン、オブジェクト、実行可能ファイル、実行スレッド、プロシージャ、機能などを意味するように広く解釈されるべきである。

#### 【 0 0 2 2 】

したがって、1つまたは複数の例示的な実施形態では、説明する機能は、ハードウェア、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。ソフトウェアで実装される場合、機能は、1つまたは複数の命令またはコードとしてコンピュータ可読媒体上に記憶されるか、または符号化され得る。コンピュータ可読媒体は、コンピュータ記憶媒体を含む。記憶媒体は、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、そのようなコンピュータ可読媒体は、RAM、ROM、EEPROM、CD-ROMもしくは他の光ディスクストレージ、磁気ディスクストレージもしくは他の磁気記憶デバイス、または、命令もしくはデータ構造の形態の所望のプログラムコードを搬送もしくは記憶するために使用され得、コンピュータによってアクセスされ得る、任意の他の媒体を含むことができる。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(CD)、レーザーディスク(登録商標)、光ディスク、デジタル多用途ディスク(DVD)、およびフロッピーディスクを含み、ディスク(disk)は、通常、磁氣的にデータを再生し、ディスク(disc)は、レーザーで光学的にデータを再生する。上記の組合せもコンピュータ可読媒体の範囲内に含めるべきである。

#### 【 0 0 2 3 】

図1を参照すると、一態様では、ワイヤレス通信システム100は、無認可スペクトル104を介して第1の信号106を通信している、UE102とネットワークエンティティ108とを含む。任意選択で、UE102およびネットワークエンティティ108は、認可スペクトル118を介して第2の信号116をさらに通信し得る。ネットワークエンティティ108は、Wi-Fiネットワーク(図示せず)などの他のネットワークと無認可スペクトル104を共有するLTE/LTEアドバンスドネットワーク中のエンティティであり得、UE102とネットワークエンティティ108との間の通信のために無認可スペクトル104中の帯域を割り振る無認可スペクトル割り振り構成要素110を含み得る。従来では、LTE/LTEアドバンスドネットワークはWi-Fiで使用されるキャリア検知多元接続(CSMA)プロトコルと同様のプロトコルを共有するスペクトルを有しないので、LTE/LTEアドバンスドネットワークは、Wi-Fiネットワークと無認可スペクトル104を効率的に共有するためのWi-Fiアクセスポイントとして働くことができないことがあり、LTE/LTEアドバンスドネットワークがそのような同様のプロトコルを提供する場合でも、ノードが1つのアクセスポイントからは見えるが、そのアクセスポイントと通信する他のノードからは見えない、隠れた端末問題により、相互干渉は依然として存在し得る。加えて、スタンドアロンLTEネットワークでは、ロバストなPCCは、Wi-Fiネットワークに干渉することなしに無認可スペクトルで動作することを必要とし得る。従来では、近くのWi-Fiネットワークを保護し、それらと共存するために、LTEチャンネル選択は、チャンネルにわたってWi-Fi存在のための媒体をスキャンし、最良のチャンネルを選択するために使用される。しかしながら、Wi-Fiチャンネルの数が限られているために、アクセスポイントの展開密度が高い場合、利用可能なクリーンチャンネルがないことがある。

#### 【 0 0 2 4 】

いくつかの本態様では、近くのWi-Fiネットワークを保護し、それらと共存するために、UE102およびネットワークエンティティ108は、Wi-Fi周波数チャンネル間のガード帯域などの未使用の無認可スペクトルを使用することによって、無認可スペクトル104を介して信号106を通信する。たとえば、ネットワークエンティティ108の無認可スペクトル割り振り構成要素110は、LTEキャリアを配置するために使用されるべき未使用の無認可スペクトルを識別する未使用の無認可スペクトル決定構成要素112を含み得る。任意選択で、未使用

10

20

30

40

50

の無認可スペクトル決定構成要素112は、LTEキャリアを配置するために使用されるべきWi-Fiガード帯域を決定するWi-Fiガード帯域決定構成要素114を含み得る。

【0025】

いくつかの態様では、無認可スペクトル割振り構成要素110は、ビーコンフレーム中の近くのアクセスポイントによってアダプタイズされるWi-Fiチャンネル帯域幅に基づいて、5GHz帯域におけるLTEキャリアの配置および帯域幅を決定し得る。図2は、アクセスポイントによって使用され、ビーコンフレーム中で周期的にアダプタイズされるそのようなWi-Fiチャンネルライゼーション200の一例を示す。これらの態様では、LTEキャリアの帯域幅は小さい、たとえば、1.4MHzまたは3MHzであり得る。例示的なWi-Fiチャンネルライゼーション200におけるいくつかの帯域またはチャンネルは、すべての地理的領域または国において利用可能ではないことがある。さらに、いくつかの帯域またはチャンネル(たとえば、チャンネル120、124、128、および132)は気象レーダーに割り振られ得る。いくつかの本態様では、たとえば、SAモードでは、LTE eNBは近隣WLANアクセスポイントに基づいて、そのPCCをチャンネルのセット間に配置し得る。たとえば、LTE eNBは、近隣WLANアクセスポイントが20MHzのみ対応である場合は20MHzチャンネルのいずれかの間に、近隣WLANアクセスポイントが20/40MHzのみ対応である場合はチャンネル161~165、153~157、136~140、128~132などの間に、または近隣WLANアクセスポイントが20/40/80MHzのみ対応である場合はチャンネル161~165、128~132、112~116などの間に、そのPCCを配置し得る。

【0026】

図3~図6は、それぞれ20MHz、40MHz、80MHz、および160MHzチャンネルのための例示的なWi-Fi送信エミッションマスク300、400、500、600を示し、図7は、中心周波数が160MHzによって分離された80+80MHz信号のための例示的なスペクトルマスク700を示す。例示的なWi-Fi送信エミッションマスク300、400、500、600は、WiFiを用いる帯域内に行くことに比べ、LTEがWi-Fiキャリア間の未使用の無認可スペクトルを占有するときにLTEへのより低い隣接チャンネルWi-Fi干渉を引き起こし得る。さらに、LTEへのWi-Fiの干渉の低減は、いくつかの実践的な実装形態では、より大きいことがある。

【0027】

図8は、いくつかの本態様による、Wi-Fi帯域幅ホールがLTE通信に使用され得る例示的なスペクトル割振り800を示す。しかしながら、本態様は図8に示す例示的な態様に限定されず、Wi-Fi帯域幅と重複する他の帯域幅部分は、代替または追加として、LTE通信に使用され得る。

【0028】

図9は、例示的な80MHzおよび160MHz OFDMサブキャリア設計を示す。Wi-Fiでは、ガード帯域の帯域幅は異なるデータ送信帯域幅の帯域エッジ上のヌルサブキャリアの数に基づいて導出され、サブキャリア間隔は約312.5kHzである。たとえば、20MHzレガシーチャンネルライゼーション(802.11a)では、左側の6つのヌルサブキャリアおよび右側の5つのヌルサブキャリア(3.4375MHz帯域幅)があり、20MHz HTチャンネルライゼーション(802.11n)では、左側の4つのヌルサブキャリアおよび右側の5つのヌルサブキャリア(2.8125MHz帯域幅)があり、40MHz HTチャンネルライゼーション(802.11n)および80/160MHz VHTチャンネルライゼーション(802.11ac)では、左側の6つのヌルサブキャリアおよび右側の5つのヌルサブキャリア(3.4375MHz帯域幅)がある。LTEへのWi-Fiの干渉は、たとえば、図3~図7に示すWi-Fi送信スペクトルマスクにより、本態様では、たとえば、最大20dBだけ低減されるので、本態様に従って確立されたLTEキャリアは、Wi-Fi中央周波数と整列されたLTEキャリアよりもロバストである。すなわち、例示的なWi-Fi送信エミッションマスク300、400、500、600は、WiFiを用いる帯域内に行くことに比べ、LTEがWi-Fiキャリア間の未使用の無認可スペクトルを占有するときにLTEへのより低い隣接チャンネルWi-Fi干渉を引き起こし得る。さらに、LTEへのWi-Fiの干渉の低減は、何らかの実践的な実装形態では、より大きいことがある。加えて、LTEによって占有されるチャンネル帯域幅はWi-Fiにおけるデータサブキャリア領域内にあるので、Wi-FiへのLTEの干渉も低減され得る。Table 1(表1)は、無認可スペクトルを介したLTE/LTEアドバンスト通信において利用可能である、いくつかの例示的なチャンネル

帯域幅およびそれぞれの占有帯域幅を示す。

【 0 0 2 9 】

【表 1】

Table 1:無認可スペクトルを介した LTE/LTE アドバンスド通信における例示的な  
チャンネル帯域幅およびそれぞれの占有帯域幅

| チャンネル帯域幅(MHz) | 占有帯域幅(MHz) |
|---------------|------------|
| 1.4           | 1.14       |
| 3             | 2.7        |
| 5             | 4.50       |
| 10            | 9.00       |
| 15            | 13.5       |
| 20            | 18.0       |

10

【 0 0 3 0 】

いくつかの本態様は、スペクトル割振りの柔軟性を可能にするLTEにおいて提供される  
様々な送信帯域幅を活用することによって、無認可帯域幅を介したLTE/LTEアドバンスド  
通信を提供する。いくつかの態様では、周波数分割多重は、LTEキャリアを小さい帯域幅  
と多重化するために、Wi-Fiチャンネル間で、たとえば、複数のWi-Fiガード帯域にわたって  
実行される。

20

【 0 0 3 1 】

いくつかの本態様では、無認可スペクトルを介したLTEまたはLTEアドバンスド通信のSC  
CがWi-Fiを用いる帯域内に行くとき、無認可スペクトル割振り構成要素110は、1次キャリ  
アを回避し、20/40/80/160MHz帯域エッジ上にPCC/SCCを配置し得る。これらの態様では、  
回避された1次キャリアは、たとえば、Wi-Fi制御および管理フレーム送信のためにWi-Fi  
によって使用される1次20MHzチャンネルに対応し得る。したがって、このチャンネルが回避さ  
れない場合、WLANネットワーク動作が中断され得るので、無認可スペクトル割振り構成要  
素110は、Wi-Fiを用いる帯域内に行くときにこのチャンネルを回避する。たとえば、WLANア  
クセスポイントの2次20MHzチャンネルに干渉することは、1次チャンネルに干渉することに比  
べ、好都合であり得る。

30

【 0 0 3 2 】

本態様は、2つのWi-Fiチャンネル間のガード帯域にLTE/LTEアドバンスドキャリアを配置  
することに限定されず、代替または追加として、無認可スペクトル中の任意のRATによっ  
て作成されるスペクトルホールを使用するために適用され得る。たとえば、本態様は、Wi-  
Fiへの干渉なしに無認可スペクトルにおけるLTE/LTEアドバンスド通信を提供するために  
、Unlicensed National Information Infrastructure(UNII)上位帯域における5725MHzと5  
735MHzとの間で占有されていないスペクトルの10MHzで、またはISM帯域における5835MHz  
と5850MHzとの間の15MHzで使用され得る。

40

【 0 0 3 3 】

いくつかの追加のまたは代替的な態様では、無認可スペクトル割振り構成要素110は、U  
E102からのチャンネル品質インジケータ(CQI)フィードバックに基づいて各LTEキャリアの存  
在または帯域幅を調整し得る。たとえば、CQIフィードバックがPSS/SSSを含む(サブ)帯域  
における干渉を示す場合、無認可スペクトル割振り構成要素110は、Wi-Fiへの干渉を低減  
するためにLTEキャリアを変更(たとえば、除去、再配置、サイズ変更、またはさもなければ調整)し得る。そのような調整は、(たとえば、干渉方向にヌルを配置するために)送信  
電力の変更または無線周波数(RF)ビームパターンステアリングを含み得る。無認可スペ  
クトル割振り構成要素110は、他の要因(たとえば、セルエッジ条件、他の知られているLT

50

E eNBからの干渉など)に帰することができない場合、Wi-Fiへの干渉に帰することがある。例示的な一態様では、無認可スペクトル割振り構成要素110は、たとえば、UEの干渉、または配置もしくは方向を示すCQIフィードバックを用いるそのようなUEの数または部分に基づいてキャリアを変更することの望ましさを示すためにLTEキャリアのペナルティスコアを維持し得る。

【0034】

いくつかの追加のまたは代替的な態様では、無認可スペクトル割振り構成要素110は、UE測定値に基づいてPCellのための最良のガードチャネルのチャネル選択を実行し得る。たとえば、ガード帯域チャネルは、隣接Wi-Fiチャネルのみからの干渉を有し得、したがって、クリーンである可能性が高いことがあるが、依然としてチャネル選択の対象となることがある。いくつかの態様では、隣接チャネル干渉はガード帯域にわたって不均一であることがある。たとえば、ダウンリンク上では、eNBは、広帯域制御またはデータ信号などの信号を送信するときにより多くの電力を1つのエッジに割り振ることによって、ウォーターフィリングを行い得る。また、たとえば、アップリンク上では、eNBは、ある特定の周波数サブ帯域上で優先的にUEをスケジュールし、PUSCH周波数ホッピングを利用し、PUCCHおよびPUSCHのためのアップリンク電力制御をトリガし得る。eNBにおける干渉オーバーサマル(IoT)比の増加を引き起こす近くの干渉物があることをUEが検出した場合、UEは、他のエッジと比べて(サブフレーム中の固定総電力を想定して)より多くの電力を1つのエッジ上で送信されるPUCCH RBに割り振り得る。たとえば、UEはeNB ACK/NACKをそのPUSCH送信について監視し、eNBスケジューラのリソース割当てをその性能に相関させ得る。そのような帯域選択的電力制御は、隣接チャネル干渉を有する任意のチャネルに適用可能であり得るが、ガード帯域は、帯域選択的電力制御が使用され得る1つの支配的な隣接チャネル干渉物を有し得る。

【0035】

図10を参照すると、無認可スペクトルを介した改善されたセルラー通信のための例示的な方法1000が示されている。説明の目的で、上記で説明した図1を参照しながら、方法1000について説明する。他の実装形態では、図10の方法1000を実装する際に、図1に示した構成要素とは異なる構成要素を備える他のシステムおよび/またはUE、ノードB、もしくは他の装置が使用され得ることを理解されたい。

【0036】

ブロック1002において、方法1000は、無認可スペクトルの未使用の部分における1つまたは複数の帯域を決定することを含む。たとえば、未使用の無認可スペクトル決定構成要素112は、無認可スペクトルの未使用の部分における1つまたは複数の帯域を決定し得る。いくつかの態様では、1つまたは複数の帯域は、WLANにおける1つまたは複数のガード帯域を含み得、セルラー通信は、無認可スペクトルを介したLTEまたはLTEアドバンスド通信を含み得る。

【0037】

ブロック1004において、方法1000は、1つまたは複数の帯域にセルラー通信のための1つまたは複数のキャリアを配置することを含む。たとえば、無認可スペクトル割振り構成要素110は、未使用の無認可スペクトル決定構成要素112によって決定された1つまたは複数の帯域にセルラー通信のための1つまたは複数のキャリアを配置し得る。いくつかの態様では、1つまたは複数のキャリアは、制御チャネル、PCC、SCC、制御プレーン、サービス品質シグナリング、PSS、SSS、BCH、またはPCell CRSのうちの1つまたは複数を含み得る。

【0038】

セルラー通信がスタンドアロンモードであるいくつかの態様では、1つまたは複数のキャリアはWi-Fiガード帯域に配置されたPCCを含み得る。これらの態様では、方法1000は、任意選択のブロック1006において、Wi-Fiガード帯域においてまたはWi-Fiチャネルにおいて1つまたは複数のSCCを割り振ることを含み得、1つまたは複数のSCCがセルローディングまたはバックホール制約に基づいて日和見的にチューニングされるかまたはON/OFFされる

。たとえば、スペクトル割振り構成要素110は、任意選択で、Wi-Fiガード帯域においてまたはWi-Fiチャネルにおいて1つまたは複数のSCCを割り振り、セルローディングまたはバックホール制約に基づいてSCCを日和見的にチューニングするかまたはON/OFFし得る。

【0039】

いくつかの態様では、1つまたは複数の帯域は、1つまたは複数のWi-Fiガード帯域を含み得る。これらの態様では、スペクトル割振り構成要素110は、1つまたは複数の帯域においてあるいはWi-Fiチャネルにおいて1つまたは複数のSCCをさらに割り振り得る。

【0040】

セルラー通信がSDLまたはCAモードであるいくつかの態様では、スペクトル割振り構成要素110は、1つまたは複数の帯域において1つまたは複数のSCCをアグリゲートし得る。いくつかの態様では、スペクトル割振り構成要素110は、1つまたは複数のキャリアを多重化するために1つまたは複数の帯域において周波数分割多重を実行し得る。

【0041】

任意選択で、ブロック1008において、方法1000は、ユーザ機器からのCQIフィードバックに基づいて1つまたは複数のキャリアを調整することを含み得る。たとえば、いくつかの態様では、スペクトル割振り構成要素110は、任意選択で、UE102からのCQIフィードバックに基づいて1つまたは複数のキャリアを調整し得る。

【0042】

いくつかの態様では、スペクトル割振り構成要素110は、UE102のチャネル状態測定値に基づいて、1つまたは複数のキャリアをさらに配置し得る。

【0043】

いくつかの態様では、スペクトル割振り構成要素110は、1つまたは複数の帯域にわたる不均一な隣接チャネル干渉に基づいて、1つまたは複数のキャリアを配置し得る。これらの態様では、方法1000は、任意選択のブロック1010において、より多くの送信電力を、1つまたは複数の帯域の他の部分と比べてより低い干渉を有する1つまたは複数の帯域の一部分に割り振ることを含み得る。たとえば、スペクトル割振り構成要素110は、任意選択で、より多くの送信電力を、1つまたは複数の帯域の他の部分と比べてより低い干渉を有する1つまたは複数の帯域の一部分に割り振り得る。

【0044】

ブロック1012において、方法1000は、1つまたは複数のキャリアを使用して無認可スペクトルを介したセルラー通信を実行することを含む。たとえば、ネットワークエンティティ108は、スペクトル割振り構成要素110によって配置された1つまたは複数のキャリアを使用して、UE102を用いて無認可スペクトルを介したセルラー通信を実行し得る。

【0045】

図11は、UE102、ネットワークエンティティ108、または無認可スペクトル割振り構成要素110(図1参照)を動作させるために処理システム814を利用する装置1100のためのハードウェア実装形態の一例を示す図である。処理システム814は、バス824によって概略的に表されるバスアーキテクチャで実装され得る。バス824は、処理システム814の特定の適用例および全体的な設計制約に応じて、任意の数の相互接続するバスおよびブリッジを含み得る。バス824は、プロセッサ804、無認可スペクトル割振り構成要素110、およびコンピュータ可読媒体806によって表される、1つまたは複数のプロセッサおよび/またはハードウェアモジュールを含む様々な回路を互いにリンクさせる。バス824は、タイミングソース、周辺機器、電圧調整器、および電力管理回路などの様々な他の回路をリンクさせることもできるが、これらの回路は当技術分野でよく知られており、したがって、これ以上は説明しない。

【0046】

装置は、図10の上述のフローチャートで説明する機能または動作を実行する追加のモジュールを含み得る。したがって、図10の上述のフローチャート内の各機能または動作は、モジュールによって実行される場合があり、装置は、それらのモジュールのうちの1つまたは複数を含む場合がある。モジュールは、指定されたプロセス/アルゴリズムを実行す

10

20

30

40

50

るように明確に構成され、指定されたプロセス/アルゴリズムを実行するように構成されたプロセッサによって実装され、プロセッサによる実装のためにコンピュータ可読媒体内に記憶された、1つもしくは複数のハードウェア構成要素、またはそれらの何らかの組合せであり得る。

【0047】

処理システム814は、トランシーバ810に結合され得る。トランシーバ810は、1つまたは複数のアンテナ820に結合される。トランシーバ810は、送信媒体上の様々な他の装置と通信するための手段を提供する。処理システム814は、コンピュータ可読媒体806に結合されたプロセッサ804を含む。プロセッサ804は、コンピュータ可読媒体806に記憶されたソフトウェアの実行を含む全般的な処理を担う。ソフトウェアは、プロセッサ804によって実行されると、任意の特定の装置の上記で説明した様々な機能を実行させる。コンピュータ可読媒体806は、ソフトウェアを実行するときにプロセッサ804によって操作されるデータを記憶するためにも使用され得る。処理システムは、無認可スペクトル割り振り構成要素110などのモジュールをさらに含む。モジュールは、コンピュータ可読媒体806に存在する/記憶される、プロセッサ804において動作するソフトウェアモジュール、プロセッサ804に結合された1つもしくは複数のハードウェアモジュール、またはそれらの何らかの組合せであり得る。

【0048】

図12は、LTEネットワークアーキテクチャ1200を示す図である。LTEネットワークアーキテクチャ1200は、発展型パケットシステム(EPS)1200と呼ばれることがある。EPS1200は、(図1のUE102または図10の装置1100であり得る)1つまたは複数のユーザ機器(UE)902、発展型UMTS地上波無線アクセスネットワーク(E-UTRAN)904、発展型パケットコア(EPC)910、ホーム加入者サーバ(HSS)920、および事業者のIPサービス922を含み得る。EPSは、他のアクセスネットワークと相互接続することができるが、簡単のために、それらのエンティティ/インターフェースは図示されていない。図示のように、EPSはパケット交換サービスを提供するが、当業者が容易に諒解するように、本開示全体にわたって提示される様々な概念は、回線交換サービスを提供するネットワークに拡張され得る。

【0049】

E-UTRANは、発展型ノードB(eNB)906と、図1のネットワークエンティティ108または図10の装置1100であり得る他のeNB908とを含む。eNB906およびUE902は、無認可スペクトル104を介して第1の信号106を通信し得る。任意選択で、eNB906およびUE902は、認可スペクトル118を介して第2の信号116をさらに通信し得る。eNB906は、UE902に向かうユーザプレーンプロトコル終端および制御プレーンプロトコル終端を提供し、図10のフローチャートを参照しながら本明細書で説明する機能のいずれかを実行するための無認可スペクトル割り振り構成要素110を含む。eNB906は、バックホール(たとえばX2インターフェース)を介して他のeNB908に接続され得る。eNB906は、基地局、トランシーバ基地局、無線基地局、無線トランシーバ、トランシーバ機能、基本サービスセット(BSS)、拡張サービスセット(ESS)と呼ばれるか、または何らかの他の適切な用語で呼ばれることもある。eNB906は、UE902にEPC910へのアクセスポイントを与える。UE902の例としては、セルラーフォン、スマートフォン、セッション開始プロトコル(SIP)フォン、ラップトップ、携帯情報端末(PDA)、衛星無線、全地球測位システム、マルチメディアデバイス、ビデオデバイス、デジタルオーディオプレーヤ(たとえば、MP3プレーヤ)、カメラ、ゲームコンソール、または任意の他の同様の機能デバイスがある。UE902は、当業者によって、移動局、加入者局、モバイルユニット、加入者ユニット、ワイヤレスユニット、リモートユニット、モバイルデバイス、ワイヤレスデバイス、ワイヤレス通信デバイス、リモートデバイス、モバイル加入者局、アクセス端末、モバイル端末、ワイヤレス端末、リモート端末、ハンドセット、ユーザエージェント、モバイルクライアント、クライアントと呼ばれるか、または何らかの他の適切な用語で呼ばれることもある。

【0050】

eNB906は、S1インターフェースによってEPC910に接続される。EPC910は、モビリティ管

10

20

30

40

50

理エンティティ(MME)912、他のMME914、サービングゲートウェイ916、およびパケットデータネットワーク(PDN)ゲートウェイ918を含む。MME912は、UE902とEPC910との間のシグナリングを処理する制御ノードである。一般に、MME912は、ベアラおよび接続管理を提供する。すべてのユーザIPパケットは、サービングゲートウェイ916を通じて転送され、サービングゲートウェイ916自体は、PDNゲートウェイ918に接続される。PDNゲートウェイ918は、UEのIPアドレス割振りならびに他の機能を実現する。PDNゲートウェイ918は、事業者のIPサービス922に接続される。事業者のIPサービス922は、インターネット、イントラネット、IPマルチメディアサブシステム(IMS)、およびPSストリーミングサービス(PSS)を含み得る。

#### 【0051】

図13は、UE102、902であり得るUE1006、およびネットワークエンティティ108、eNB906、または装置1100(図1、図11、図12参照)であり得るeNB1006、1008を含む、LTEネットワークアーキテクチャにおけるアクセスネットワーク1300の一例を示す図であり、eNB1006、1008は、図10のフローチャートを参照しながら本明細書で説明する機能のいずれかを実行するための無認可スペクトル割振り構成要素110(図示せず)を含み得る。この例では、アクセスネットワーク1300は、いくつかのセルラー領域(セル)1002に分割されている。1つまたは複数の低電力クラスeNB1008は、セル1002のうちの1つまたは複数と重複するセルラー領域1010を有し得る。低電力クラスeNB1008は、フェムトセル(たとえば、ホームeNB(HeNB))、ピコセル、マイクロセル、またはリモート無線ヘッド(RRH)などのスモールセルであり得る。マクロeNB1004は各々、それぞれのセル1002に割り当てられ、セル1002中のすべてのUE1006にEPC1200へのアクセスポイントを提供するように構成される。アクセスネットワーク1300のこの例では集中型コントローラはないが、代替構成では集中型コントローラが使用されてもよい。eNB1004は、無線ベアラ制御、アドミッション制御、モビリティ制御、スケジューリング、セキュリティ、およびサービングゲートウェイ916への接続性を含めた、すべての無線関連機能を担う。

#### 【0052】

アクセスネットワーク1300によって利用される変調および多元接続方式は、展開されている特定の電気通信規格に応じて異なる場合がある。LTE適用例では、DL上ではOFDMが使用され、UL上ではSC-FDMAが使用されて、周波数分割複信(FDD)と時分割複信(TDD)の両方がサポートされる。当業者が以下の詳細な説明から容易に諒解するように、本明細書で提示する様々な概念は、LTEの適用例に好適である。しかしながら、これらの概念は、他の変調技法および多元接続技法を利用する他の電気通信規格に容易に拡張され得る。例として、これらの概念は、エボリューションデータオブティマイズド(EV-DO)またはウルトラモバイルブロードバンド(UMB)に拡張され得る。EV-DOおよびUMBは、CDMA2000規格ファミリーの一部として第3世代パートナーシッププロジェクト2(3GPP2)によって公表されたエインターフェース規格であり、CDMAを利用して移動局にブロードバンドインターネットアクセスを提供する。これらの概念はまた、広帯域CDMA(W-CDMA)およびTD-SCDMAなどのCDMAの他の変形態態を利用するユニバーサル地上波無線アクセス(UTRA)、TDMAを利用するモバイル通信用グローバルシステム(GSM(登録商標))、ならびにOFDMAを利用する発展型UTRA(E-UTRA)、IEEE802.11(Wi-Fi)、IEEE802.16(WiMAX)、IEEE802.20、およびフラッシュOFDMに拡張され得る。UTRA、E-UTRA、UMTS、LTE、およびGSM(登録商標)は、3GPP団体からの文書に記載されている。CDMA2000およびUMBは、3GPP2団体からの文書に記載されている。利用される実際のワイヤレス通信規格および多元接続技術は、特定の適用例およびシステムに課された全体的な設計制約に依存する。

#### 【0053】

eNB1004は、MIMO技術をサポートする複数のアンテナを有し得る。MIMO技術を使用すると、eNB1004が空間領域を活用して、空間多重化、ビームフォーミング、および送信ダイバーシティをサポートすることが可能になる。空間多重化は、同じ周波数上で同時にデータの様々なストリームを送信するために使用され得る。データストリームを単一のUE1006に送信してデータレートを増大させることができ、または、複数のUE1006に送信して全体

10

20

30

40

50

的なシステム容量を増大させることができる。これは、各データストリームを空間的にプリコーディングし(すなわち、振幅および位相のスケーリングを適用し)、次いで、空間的にプリコーディングされた各ストリームをDL上で複数の送信アンテナを通じて送信することによって実現される。空間的にプリコーディングされたデータストリームは、異なる空間シグネチャとともにUE1006に到達し、これにより、UE1006の各々は、そのUE1006に向けられた1つまたは複数のデータストリームを復元することができる。UL上では、各UE1006は、空間的にプリコーディングされたデータストリームを送信し、これにより、eNB1004は、空間的にプリコーディングされた各データストリームのソースを識別することができる。

#### 【0054】

10

空間多重化は、一般に、チャネル条件が良いときに使用される。チャネル条件があまり良好でないとき、送信エネルギーを1つまたは複数の方向に集中させるために、ビームフォーミングが使用され得る。これは、複数のアンテナを通じた送信のためにデータを空間的にプリコーディングすることによって実現され得る。セルのエッジにおいて良好なカバレッジを実現するために、単一ストリームのビームフォーミング送信が、送信ダイバーシティと組み合わせて使用され得る。

#### 【0055】

以下の詳細な説明では、アクセスネットワークの様々な態様が、DL上でOFDMをサポートするMIMOシステムを参照して説明される。OFDMは、OFDMシンボル内でいくつかのサブキャリアにわたってデータを変調するスペクトル拡散技法である。サブキャリアは、正確な周波数で離間される。離間は、受信機がサブキャリアからのデータを復元することを可能にする「直交性」をもたらす。時間領域では、OFDMシンボル間干渉をなくすために、ガードインターバル(たとえば、サイクリックプレフィックス)が各OFDMシンボルに追加され得る。ULは、SC-FDMAをDFT拡散OFDM信号の形態で使用して、高いピーク対平均電力比(PAPR)を補償することができる。

20

#### 【0056】

図14は、アクセスネットワーク中のUE1150との通信におけるeNB1110のブロック図であり、UE1150はUE102、902、1006であり得、eNB1110はeNB906、1006、1008、ネットワークエンティティ108、eNB906、または装置1100(図1、図11、図12、図13参照)であり得、eNB1110は図10のフローチャートを参照しながら本明細書で説明する機能のいずれかを実行するための無認可スペクトル割振り構成要素110を含む。DLでは、コアネットワークからの上位レイヤパケットは、図10のフローチャートを参照しながら本明細書で説明する機能のいずれかを実行するための無認可スペクトル割振り構成要素110を含むコントローラ/プロセッサ1175に与えられる。コントローラ/プロセッサ1175は、L2レイヤの機能を実装する。DLでは、コントローラ/プロセッサ1175は、ヘッダ圧縮、暗号化、パケットのセグメント化および並べ替え、論理チャネルとトランスポートチャネルとの間の多重化、ならびに、様々な優先度メトリックに基づくUE1150への無線リソース割振りを実現する。コントローラ/プロセッサ1175はまた、HARQ動作、紛失したパケットの再送信、およびUE1150へのシグナリングを担う。

30

#### 【0057】

40

送信(TX)プロセッサ1116は、L1レイヤ(すなわち、物理レイヤ)のための様々な信号処理機能を実装する。信号処理機能は、UE1150での順方向誤り訂正(FEC)を容易にするコーディングおよびインターリーブ、ならびに様々な変調方式(たとえば、2位相シフトキーイング(BPSK)、直交位相シフトキーイング(QPSK)、M位相シフトキーイング(M-PSK)、M直交振幅変調(M-QAM))に基づく信号コンスタレーションへのマッピングを含む。次いで、コーディングされ変調されたシンボルは、並列ストリームに分割される。次いで、各ストリームは、OFDMサブキャリアにマッピングされ、時間領域および/または周波数領域で基準信号(たとえば、パイロット)と多重化され、次いで、逆高速フーリエ変換(IFFT)を使用して一緒に結合されて、時間領域のOFDMシンボルストリームを搬送する物理チャネルを生成する。OFDMストリームは、空間的にプリコーディングされて、複数の空間ストリームを生

50

成する。チャネル推定器1174からのチャネル推定値は、コーディングおよび変調方式を決定するために、ならびに空間処理のために使用され得る。チャネル推定値は、UE1150によって送信された基準信号および/またはチャネル状態フィードバックから導出され得る。次いで、各空間ストリームは、別個の送信機1118TXを介して異なるアンテナ1120に与えられる。各送信機1118TXは、送信用のそれぞれの空間ストリームでRFキャリアを変調する。

【 0 0 5 8 】

UE1150において、各受信機1154RXは、それぞれのアンテナ1152を通じて信号を受信する。各受信機1154RXは、RFキャリア上に変調された情報を復元し、その情報を受信(RX)プロセッサ1156に与える。RXプロセッサ1156は、L1レイヤの様々な信号処理機能を実装する。RXプロセッサ1156は、情報に対して空間処理を実行して、UE1150に向けられたあらゆる空間ストリームを復元する。複数の空間ストリームがUE1150に向けられた場合、それらは、RXプロセッサ1156によって単一のOFDMシンボルストリームに結合され得る。次いで、RXプロセッサ1156は、高速フーリエ変換(FFT)を使用して、OFDMシンボルストリームを時間領域から周波数領域に変換する。周波数領域信号は、OFDM信号のサブキャリアごとに別個のOFDMシンボルストリームを含む。各サブキャリア上のシンボル、および基準信号は、eNB1110によって送信された最も可能性の高い信号コンスタレーションポイントを決定することによって、復元され復調される。これらの軟判定は、チャネル推定器1158によって計算されたチャネル推定値に基づき得る。次いで、軟判定は復号およびデインターリーブされて、物理チャネル上でeNB1110によって元々送信されたデータおよび制御信号を復元する。次いで、データおよび制御信号は、コントローラ/プロセッサ1159に与えられる。

【 0 0 5 9 】

コントローラ/プロセッサ1159は、L2レイヤを実装する。コントローラ/プロセッサは、プログラムコードおよびデータを記憶するメモリ1160と関連付けることができる。メモリ1160は、コンピュータ可読媒体と呼ばれることがある。ULでは、コントローラ/プロセッサ1159は、トランスポートチャネルと論理チャネルとの間の逆多重化、パケット再アセンブリ、暗号化解除、ヘッダ圧縮解除、制御信号処理を実現して、コアネットワークからの上位レイヤパケットを復元する。次いで、上位レイヤパケットはデータシンク1162に与えられ、データシンク1162はL2レイヤの上のすべてのプロトコルレイヤを表す。様々な制御信号も、L3処理のためにデータシンク1162に与えられ得る。コントローラ/プロセッサ1159はまた、HARQ動作をサポートするために、確認応答(ACK)および/または否定応答(NACK)プロトコルを使用する誤り検出を担う。

【 0 0 6 0 】

ULでは、コントローラ/プロセッサ1159に上位レイヤパケットを与えるために、データソース1167が使用される。データソース1167は、L2レイヤの上のすべてのプロトコルレイヤを表す。eNB1110によるDL送信に関して説明した機能と同様に、コントローラ/プロセッサ1159は、ヘッダ圧縮、暗号化、パケットのセグメント化および並べ替え、ならびに、eNB1110による無線リソース割振りに基づく論理チャネルとトランスポートチャネルとの間の多重化を実現することによって、ユーザプレーンおよび制御プレーンのためのL2レイヤを実装する。コントローラ/プロセッサ1159はまた、HARQ動作、紛失したパケットの再送信、およびeNB1110へのシグナリングを担う。

【 0 0 6 1 】

eNB1110によって送信された基準信号またはフィードバックからチャネル推定器1158によって導出されたチャネル推定値は、適切なコーディングおよび変調方式を選択し、空間処理を容易にするために、TXプロセッサ1168によって使用され得る。TXプロセッサ1168によって生成された空間ストリームは、別個の送信機1154TXを介して異なるアンテナ1152に与えられる。各送信機1154TXは、送信用のそれぞれの空間ストリームでRFキャリアを変調する。

【 0 0 6 2 】

UL送信は、eNB1110において、UE1150における受信機機能に関して説明した方法と同様の方法で処理される。各受信機1118RXは、そのそれぞれのアンテナ1120を通じて信号を

10

20

30

40

50

受信する。各受信機1118RXは、RFキャリア上に変調された情報を復元し、その情報をRXプロセッサ1170に与える。RXプロセッサ1170は、L1レイヤを実装し得る。

【0063】

コントローラ/プロセッサ1175は、L2レイヤを実装する。コントローラ/プロセッサ1175は、プログラムコードおよびデータを記憶するメモリ1176と関連付けることができる。メモリ1176は、コンピュータ可読媒体と呼ばれることがある。ULでは、コントローラ/プロセッサ1175は、トランスポートチャネルと論理チャネルとの間の逆多重化、パケット再アセンブリ、暗号化解除、ヘッダ圧縮解除、制御信号処理を実現して、UE1150からの上位レイヤパケットを復元する。コントローラ/プロセッサ1175からの上位レイヤパケットは、コアネットワークに与えられ得る。コントローラ/プロセッサ1175はまた、HARQ動作をサポートするために、ACKおよび/またはNACKプロトコルを使用する誤り検出を担う。

【0064】

一構成では、eNB1110は、無認可スペクトルの未使用の部分における1つまたは複数の帯域を決定するための手段と、1つまたは複数の帯域にセルラー通信のための1つまたは複数のキャリアを配置するための手段と、1つまたは複数のキャリアを使用して無認可スペクトルを介したセルラー通信を実行するための手段とを含むワイヤレス通信のための図11の装置1100を含み得る。上述の手段は、装置1100の上述のモジュール、および/または上述の手段によって記載された機能を実行するように構成された装置1100の処理システム814のうちの1つまたは複数であり得る。処理システム814は、TXプロセッサ1116、RXプロセッサ1170、およびコントローラ/プロセッサ1175を含み得る。したがって、一構成では、上述の手段は、上述の手段によって記載された機能を実行するように構成された、TXプロセッサ1116、RXプロセッサ1170、およびコントローラ/プロセッサ1175であり得る。

【0065】

図15を参照すると、ネットワークエンティティ、基地局内などに少なくとも部分的に存在することができるワイヤレス通信のための装置1500が示されている。装置1500は機能ブロックを含むものとして表されており、プロセッサ、ソフトウェア、またはそれらの組合せ(たとえば、ファームウェア)によって実装される機能を表し得ることを諒解されたい。したがって、装置1500は、連携して働くことができる電氣的構成要素の論理グルーピング1502を含む。たとえば、論理グルーピング1502は、無認可スペクトルの未使用の部分における1つまたは複数の帯域を決定するための手段(ブロック1506)と、1つまたは複数の帯域にセルラー通信のための1つまたは複数のキャリアを配置するための手段(ブロック1508)と、1つまたは複数のキャリアを使用して無認可スペクトルを介したセルラー通信を実行するための手段(ブロック1516)とを含むことができる。任意選択で、装置1500は、Wi-Fiガード帯域においてまたはWi-Fiチャネルにおいて1つまたは複数の2次コンポーネントキャリア(SCC)を割り振るための手段であって、1つまたは複数のSCCがセルローディングまたはバックホール制約に基づいて日和見的にチューニングされるかまたはON/OFFされる、手段(ブロック1510)、ユーザ機器からのチャネル品質インジケータ(CQI)フィードバックに基づいて1つまたは複数のキャリアを調整するための手段(ブロック1512)、および、より多くの送信電力を、1つまたは複数の帯域の他の部分と比較してより低い干渉を有する1つまたは複数の帯域の一部分に割り振るための手段(ブロック1514)のうちの1つまたは複数を含み得る。

【0066】

たとえば、一態様では、無認可スペクトルの未使用の部分における1つまたは複数の帯域を決定するための手段(ブロック1506)、および1つまたは複数の帯域にセルラー通信のための1つまたは複数のキャリアを配置するための手段(ブロック1508)は、図1のネットワークエンティティ108の未使用の無認可スペクトル決定構成要素112またはそのそれぞれの構成要素を含むことができる。さらに、たとえば、一態様では、1つまたは複数のキャリアを使用して無認可スペクトルを介したセルラー通信を実行するための手段(ブロック1516)は、図1のネットワークエンティティ108またはそのそれぞれの構成要素を含むことができる。任意選択で、たとえば、一態様では、Wi-Fiガード帯域においてまたはWi-Fiチャネ

ルにおいて1つまたは複数の2次コンポーネントキャリア(SCC)を割り振るための手段であって、1つまたは複数のSCCがセルローディングまたはバックホール制約に基づいて日和見的にチューニングされるかまたはON/OFFされる、手段(ブロック1510)、ユーザ機器からのチャネル品質インジケータ(CQI)フィードバックに基づいて1つまたは複数のキャリアを調整するための手段(ブロック1512)、および、より多くの送信電力を、1つまたは複数の帯域の他の部分と比較してより低い干渉を有する1つまたは複数の帯域の一部分に割り振るための手段(ブロック1514)のうちの1つまたは複数は、図1のネットワークエンティティ108の未使用の無認可スペクトル決定構成要素112またはそのそれぞれの構成要素を含むことができる。

#### 【0067】

10

加えて、装置1500は、電氣的構成要素1506、1508、1510、1512、1514、および1516に関連付けられた機能を実行するための命令を保持するメモリ1504を含むことができる。メモリ1504の外部にあるものとして示されているが、電氣的構成要素1506、1508、1510、1512、1514、および1516のうちの1つまたは複数は、メモリ1504内に存在し得ることを理解されたい。一態様では、たとえば、メモリ1504は、図11のコンピュータ可読媒体806または図14のメモリ1176と同じまたは同様であり得る。

#### 【0068】

前述の説明は、いかなる当業者も本明細書で説明する様々な態様を実践することを可能にするように与えられる。これらの態様の様々な修正形態は、当業者に容易に明らかになり、本明細書で定義する一般原理は、他の態様に適用され得る。したがって、特許請求の範囲は本明細書に示された態様に限定されるものではなく、文言通りの特許請求の範囲に整合するすべての範囲を与えられるべきであり、単数形の要素への言及は、そのように明記されていない限り、「唯一無二の」を意味するものではなく、「1つまたは複数の」を意味するものである。別段に明記されていない限り、「いくつかの」という用語は1つまたは複数を目指す。当業者に知られているか、または後で当業者に知られることになる、本開示全体にわたって説明する様々な態様の要素のすべての構造的および機能的等価物は、参照により本明細書に明確に組み込まれ、特許請求の範囲によって包含されるものである。さらに、本明細書で開示するいかなる内容も、そのような開示が特許請求の範囲で明示的に記載されているかどうかにかかわらず、公に供されるものではない。いかなるクレーム要素も、要素が「ための手段」という語句を使用して明確に記載されていない限り、ミーンズプラスファンクションとして解釈されるべきではない。

20

30

#### 【0069】

本明細書で使用する「スモールセル」という用語は、マクロセルの送信電力および/またはカバレッジエリアと比較して、相対的に低い送信電力および/または相対的に小さいカバレッジエリアのセルを指す。さらに、「スモールセル」という用語は、限定はしないが、フェムトセル、ピコセル、アクセスポイント基地局、ホームノードB、フェムトアクセスポイント、またはフェムトセルなどのセルを含み得る。たとえば、マクロセルは、限定はしないが、半径数キロメートルなどの比較的大きい地理的エリアをカバーすることができる。対照的に、ピコセルは、限定はしないが、建物などの相対的に小さい地理的エリアをカバーすることができる。さらに、フェムトセルも、限定はしないが、家、または建物のフロアなどの相対的に小さい地理的エリアをカバーすることができる。

40

#### 【0070】

開示したプロセスにおけるステップの特定の順序または階層は、例示的な手法の一例であることを理解されたい。設計上の選好に基づいて、プロセスにおけるステップの特定の順序または階層が並べ替えられてもよいことを理解されたい。さらに、いくつかのステップは、組み合わせられるか、または省略される場合がある。添付の方法クレームは、様々なステップの要素を見本的な順序で提示したものであり、提示された特定の順序または階層に限定されるものではない。

#### 【符号の説明】

#### 【0071】

50

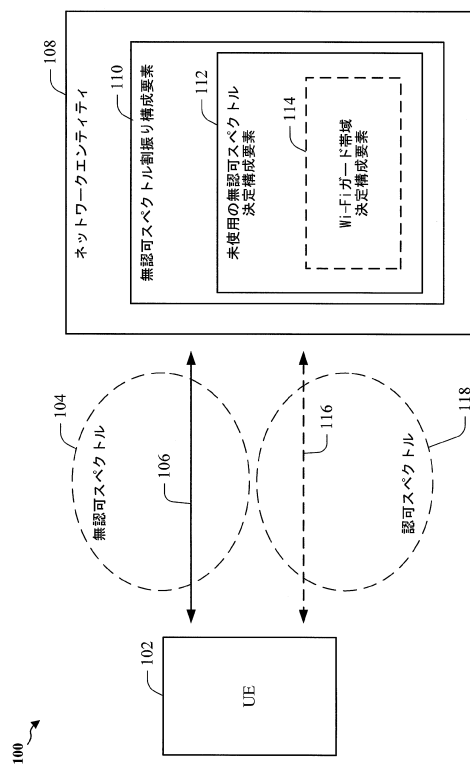
|        |                                 |    |
|--------|---------------------------------|----|
| 100    | ワイヤレス通信システム                     |    |
| 102    | UE                              |    |
| 104    | 無認可スペクトル                        |    |
| 106    | 第1の信号                           |    |
| 108    | ネットワークエンティティ                    |    |
| 110    | 無認可スペクトル割振り構成要素                 |    |
| 112    | 未使用の無認可スペクトル決定構成要素              |    |
| 114    | Wi-Fiガード帯域決定構成要素                |    |
| 116    | 第2の信号                           |    |
| 118    | 認可スペクトル                         | 10 |
| 200    | Wi-Fiチャネライゼーション                 |    |
| 300    | Wi-Fi送信エミッションマスク                |    |
| 400    | Wi-Fi送信エミッションマスク                |    |
| 500    | Wi-Fi送信エミッションマスク                |    |
| 600    | Wi-Fi送信エミッションマスク                |    |
| 700    | スペクトルマスク                        |    |
| 800    | スペクトル割振り                        |    |
| 804    | プロセッサ                           |    |
| 806    | コンピュータ可読媒体                      |    |
| 810    | トランシーバ                          | 20 |
| 814    | 処理システム                          |    |
| 820    | アンテナ                            |    |
| 824    | バス                              |    |
| 902    | ユーザ機器(UE)                       |    |
| 904    | 発展型UMTS地上波無線アクセスネットワーク(E-UTRAN) |    |
| 906    | 発展型ノードB(eNB)                    |    |
| 908    | 他のeNB                           |    |
| 910    | 発展型パケットコア(EPC)                  |    |
| 912    | モビリティ管理エンティティ(MME)              |    |
| 914    | 他のMME                           | 30 |
| 916    | サービングゲートウェイ                     |    |
| 918    | パケットデータネットワーク(PDN)ゲートウェイ        |    |
| 920    | ホーム加入者サーバ(HSS)                  |    |
| 922    | 事業者のIPサービス                      |    |
| 1000   | 方法                              |    |
| 1002   | セル                              |    |
| 1004   | マクロeNB                          |    |
| 1006   | UE                              |    |
| 1008   | 低電力クラスeNB                       |    |
| 1010   | セルラー領域                          | 40 |
| 1110   | eNB                             |    |
| 1116   | 送信(TX)プロセッサ                     |    |
| 1118TX | 送信機                             |    |
| 1118RX | 受信機                             |    |
| 1120   | アンテナ                            |    |
| 1150   | UE                              |    |
| 1152   | アンテナ                            |    |
| 1154TX | 送信機                             |    |
| 1154RX | 受信機                             |    |
| 1156   | 受信(RX)プロセッサ                     | 50 |

- 1158 チャンネル推定器
- 1159 コントローラ/プロセッサ
- 1160 メモリ
- 1162 データシンク
- 1167 データソース
- 1168 TXプロセッサ
- 1170 RXプロセッサ
- 1174 チャンネル推定器
- 1175 コントローラ/プロセッサ
- 1176 メモリ
- 1200 LTEネットワークアーキテクチャ、発展型パケットシステム(EPS)
- 1300 アクセスネットワーク
- 1500 装置
- 1502 論理グルーピング
- 1504 メモリ
- 1506 電氣的構成要素
- 1508 電氣的構成要素
- 1510 電氣的構成要素
- 1512 電氣的構成要素
- 1514 電氣的構成要素
- 1516 電氣的構成要素

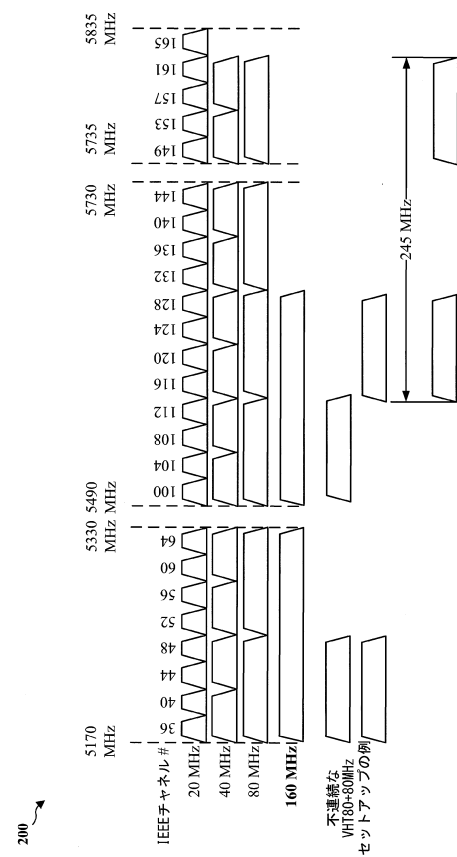
10

20

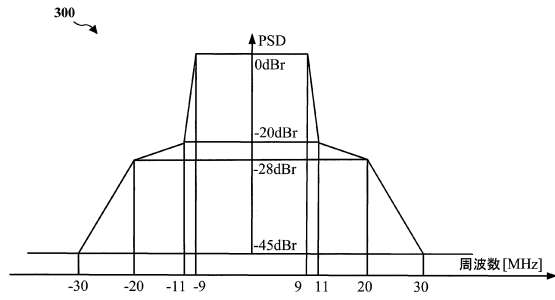
【図 1】



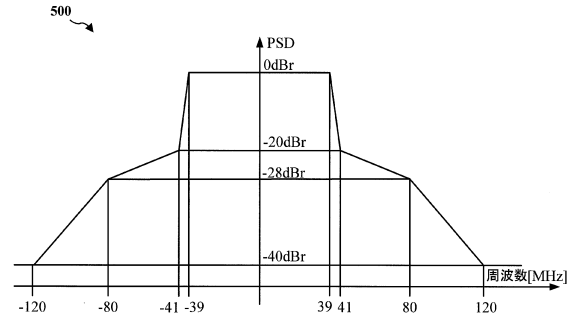
【図 2】



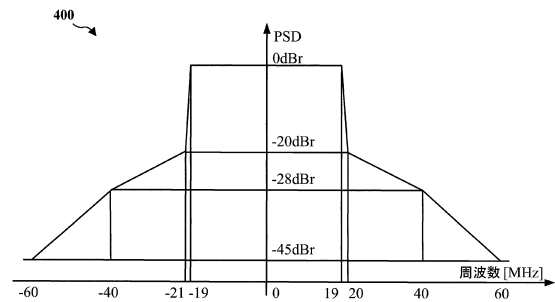
【図 3】



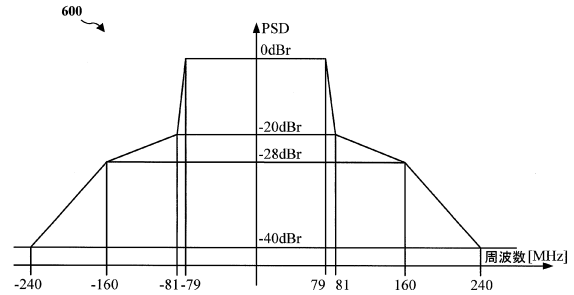
【図 5】



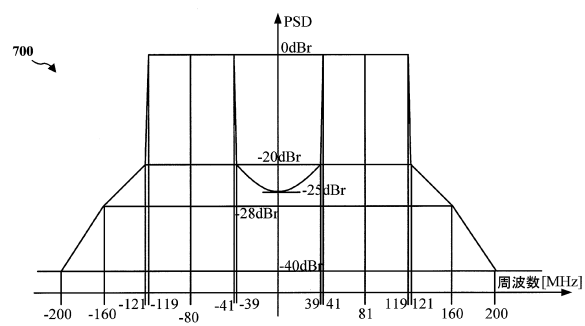
【図 4】



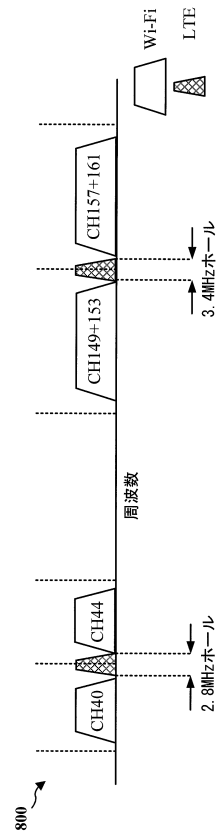
【図 6】



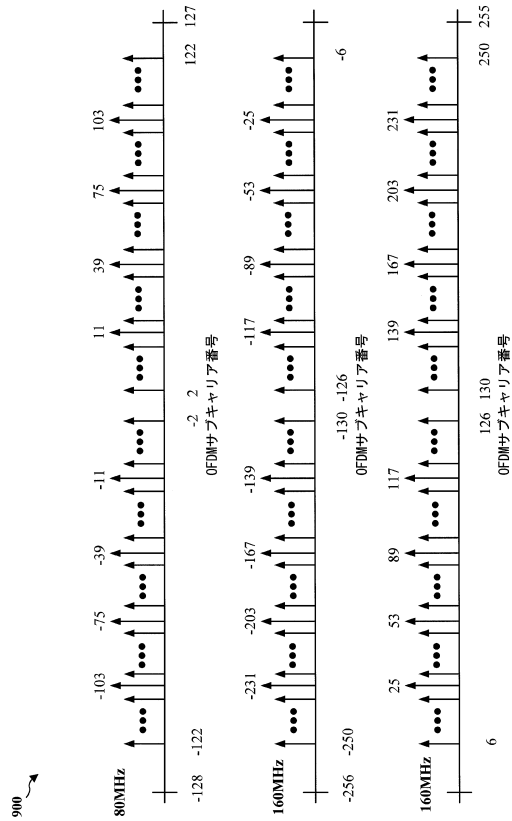
【図 7】



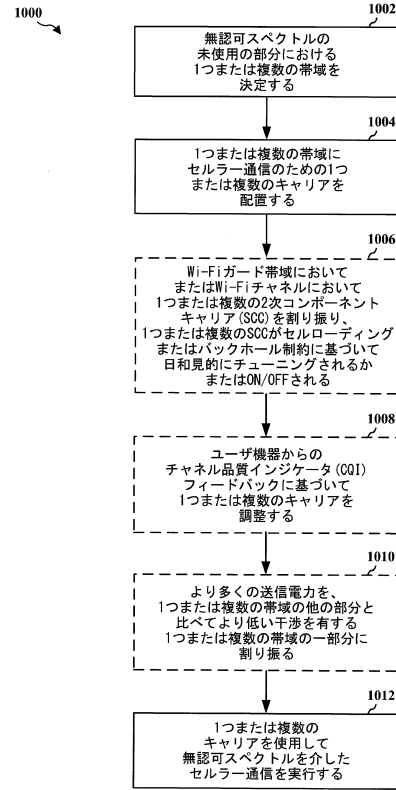
【図 8】



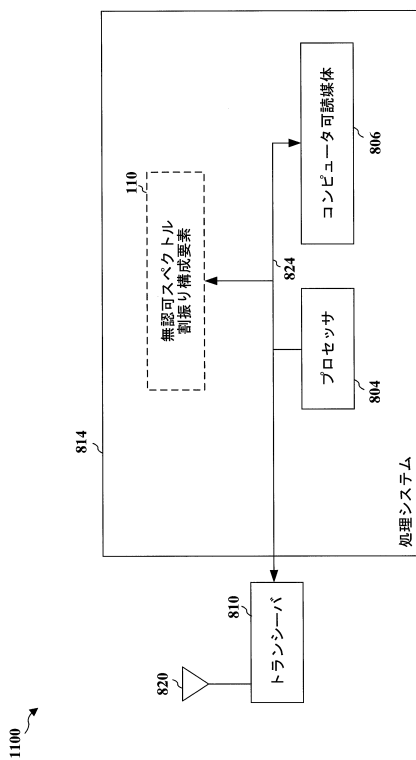
【図 9】



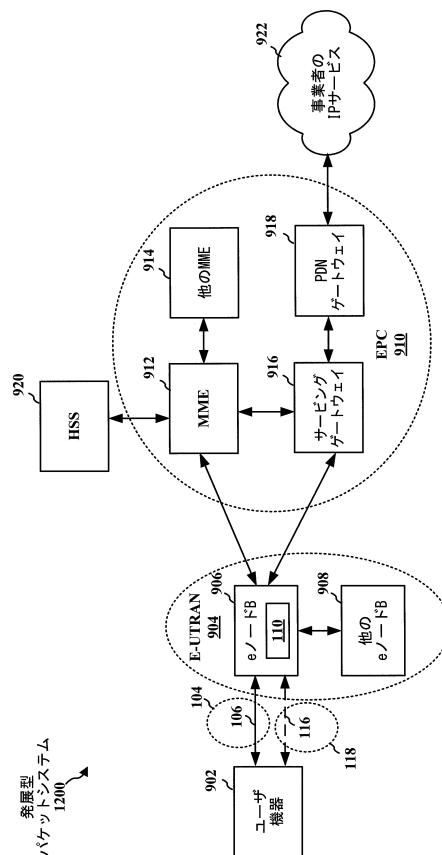
【図 10】



【図 11】



【図 12】



【図 13】

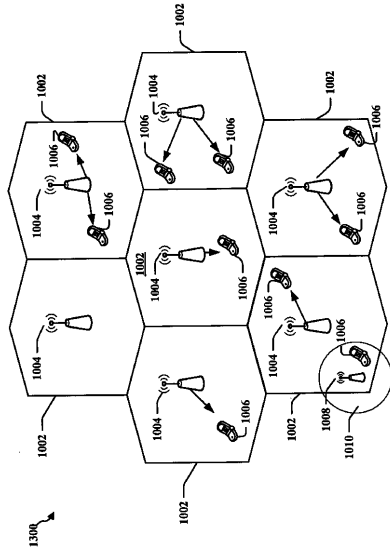
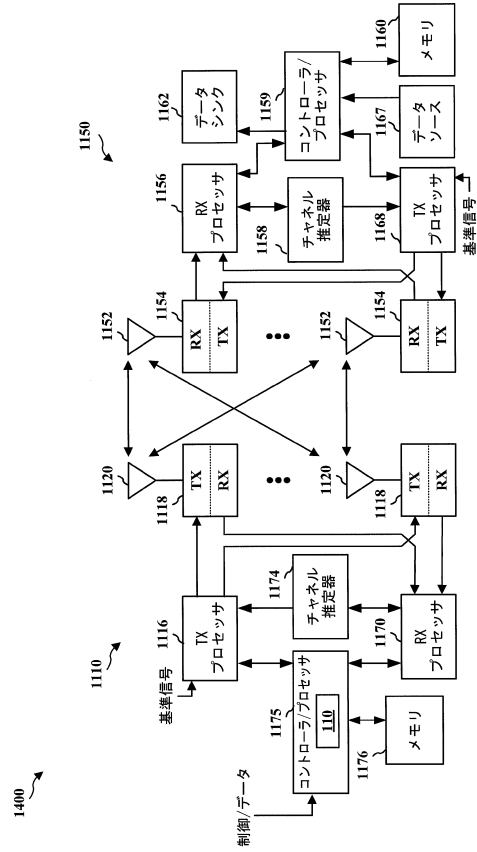
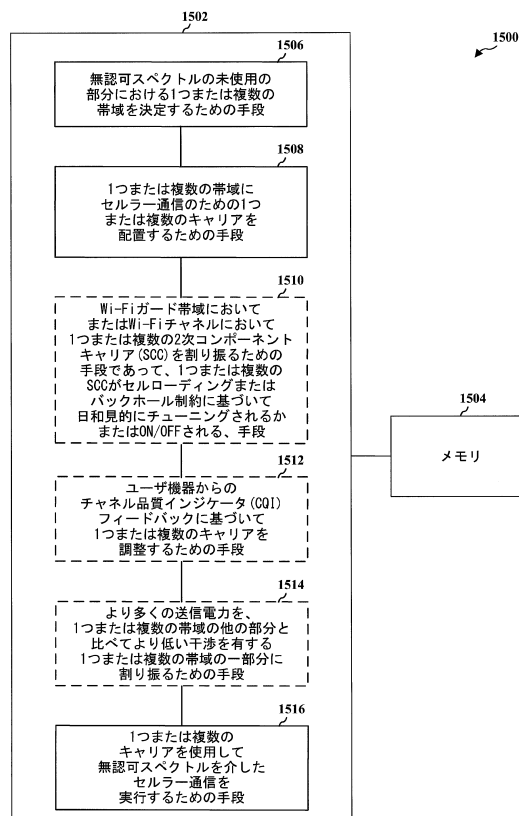


FIG. 13

【図 14】



【図 15】



## フロントページの続き

- (72)発明者 タマー・アデル・カドゥス  
アメリカ合衆国・カリフォルニア・92121-1714・サン・ディエゴ・モアハウス・ドライ  
ヴ・5775
- (72)発明者 アハメド・カメル・サデク  
アメリカ合衆国・カリフォルニア・92121-1714・サン・ディエゴ・モアハウス・ドライ  
ヴ・5775
- (72)発明者 アンドレイ・ドラゴス・ラドゥレスク  
アメリカ合衆国・カリフォルニア・92121-1714・サン・ディエゴ・モアハウス・ドライ  
ヴ・5775

審査官 久松 和之

- (56)参考文献 国際公開第2013/071488(WO, A1)  
国際公開第2013/010323(WO, A1)  
米国特許出願公開第2006/0088010(US, A1)  
特開2011-24195(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

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