

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6985374号
(P6985374)

(45) 発行日 令和3年12月22日 (2021. 12. 22)

(24) 登録日 令和3年11月29日 (2021. 11. 29)

(51) Int. Cl.

F I

HO 4 W 72/04	(2009. 01)	HO 4 W 72/04	
HO 4 W 88/02	(2009. 01)	HO 4 W 88/02	1 5 0
HO 4 W 24/00	(2009. 01)	HO 4 W 24/00	
HO 4 B 17/29	(2015. 01)	HO 4 B 17/29	4 0 0
HO 4 B 17/19	(2015. 01)	HO 4 B 17/19	

請求項の数 13 (全 52 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2019-511363 (P2019-511363)
 (86) (22) 出願日 平成29年8月28日 (2017. 8. 28)
 (65) 公表番号 特表2019-530304 (P2019-530304A)
 (43) 公表日 令和1年10月17日 (2019. 10. 17)
 (86) 国際出願番号 PCT/US2017/048930
 (87) 国際公開番号 WO2018/044804
 (87) 国際公開日 平成30年3月8日 (2018. 3. 8)
 審査請求日 令和2年8月12日 (2020. 8. 12)
 (31) 優先権主張番号 62/383, 099
 (32) 優先日 平成28年9月2日 (2016. 9. 2)
 (33) 優先権主張国・地域又は機関
 米国 (US)
 (31) 優先権主張番号 15/492, 600
 (32) 優先日 平成29年4月20日 (2017. 4. 20)
 (33) 優先権主張国・地域又は機関
 米国 (US)

(73) 特許権者 507364838
 クアルコム、インコーポレイテッド
 アメリカ合衆国 カリフォルニア 921
 21 サン ディエゴ モアハウス ドラ
 イブ 5775
 (74) 代理人 100108453
 弁理士 村山 靖彦
 (74) 代理人 100163522
 弁理士 黒田 晋平
 (72) 発明者 カウシク・チャクラボルティー
 アメリカ合衆国・カリフォルニア・921
 21-1714・サン・ディエゴ・モアハ
 ウス・ドライブ・5775・クアルコム・
 インコーポレイテッド内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ミリ波通信におけるマルチアンテナワイヤレス通信システムのための自己較正および送信遮蔽検出をユーザ機器において可能にするためのシグナリング機構

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ユーザ機器 (UE) によるワイヤレス通信の方法であって、

ローカル動作通知を基地局に送信するステップであって、前記ローカル動作通知が前記 UE にとってローカルであるローカル動作を示し、前記ローカル動作が前記 UE の自己較正または送信遮蔽検出である、ステップと、

前記基地局から、前記ローカル動作に利用可能な1つまたは複数のリソースを示すリソースインジケータを受信するステップと、

前記1つまたは複数のリソースを使用して前記ローカル動作を実行するステップとを備える、

前記ローカル動作を実行する前記ステップが、

前記1つまたは複数のリソースを使用して基準信号を送信するステップと、

前記送信された基準信号に基づいて1つまたは複数のパラメータを決定するステップと、

前記決定された1つまたは複数のパラメータに基づいて前記ローカル動作を実行するステップとを備え、

前記ローカル動作が前記 UE の自己較正であり、前記1つまたは複数のパラメータを決定する前記ステップが、

前記送信された基準信号から前記1つまたは複数のパラメータを測定するステップを備え、

前記ローカル動作が、前記1つまたは複数のパラメータに基づいて、かつ1つまたは複数の標準パラメータに基づいて実行される、方法。

【請求項2】

前記1つまたは複数のパラメータが振幅または位相のうちの少なくとも1つを含む、請求項1に記載の方法。

【請求項3】

ユーザ機器(UE)によるワイヤレス通信の方法であって、

ローカル動作通知を基地局に送信するステップであって、前記ローカル動作通知が前記UEにとってローカルであるローカル動作を示し、前記ローカル動作が前記UEの自己較正または送信遮蔽検出である、ステップと、

前記基地局から、前記ローカル動作に利用可能な1つまたは複数のリソースを示すリソースインジケータを受信するステップと、

前記1つまたは複数のリソースを使用して前記ローカル動作を実行するステップとを備え、

前記ローカル動作を実行する前記ステップが、

前記1つまたは複数のリソースを使用して基準信号を送信するステップと、

前記送信された基準信号に基づいて1つまたは複数のパラメータを決定するステップと、

前記決定された1つまたは複数のパラメータに基づいて前記ローカル動作を実行するステップとを備え、

前記ローカル動作が送信遮蔽検出であり、前記1つまたは複数のパラメータを決定する前記ステップが、

前記送信された基準信号の反射された信号を受信するステップと、

前記基準信号の前記送信の時間および前記反射された信号の前記受信の時間に基づいて、前記反射された信号の信号強度および前記基準信号のラウンドトリップタイムを決定するステップとを備え、

前記1つまたは複数のパラメータが、前記反射された信号の前記信号強度および前記基準信号の前記ラウンドトリップタイムを含み、

前記ローカル動作が、前記反射された信号の前記信号強度および前記基準信号の前記ラウンドトリップタイムに基づいて実行される、方法。

【請求項4】

前記ローカル動作を実行する前記ステップが、

前記反射された信号の前記信号強度および前記基準信号の前記ラウンドトリップタイムに基づいて、送信経路が物体によって遮られているかどうかを決定するステップと、

前記送信経路が遮られている場合、前記反射された信号の前記信号強度および前記基準信号の前記ラウンドトリップタイムに基づいて、前記送信経路を遮る前記物体のタイプを決定するステップとを備える、請求項3に記載の方法。

【請求項5】

前記送信経路を遮っている前記物体の前記タイプが人体組織のタイプである場合、前記送信経路を介して信号を送信するのを控えるステップと、

前記送信経路が遮られていない場合、または前記送信経路を遮っている前記物体の前記タイプが前記人体組織のタイプではない場合、信号送信のために前記送信経路を利用するステップとをさらに備える、請求項4に記載の方法。

【請求項6】

前記物体によって遮られていない第2の送信経路を選択するステップと、

信号送信のために前記第2の送信経路を利用するステップとをさらに備える、請求項5に記載の方法。

【請求項7】

前記送信経路を遮っている前記物体の前記タイプが前記人体組織のタイプである場合、前記送信経路における遮蔽を示す遮蔽通知を前記基地局に送信するステップをさらに備える、請求項5に記載の方法。

【請求項 8】

ユーザ機器(UE)によるワイヤレス通信の方法であって、

ローカル動作通知を基地局に送信するステップであって、前記ローカル動作通知が前記UEにとってローカルであるローカル動作を示し、前記ローカル動作が前記UEの自己較正または送信遮蔽検出である、ステップと、

前記基地局から、前記ローカル動作に利用可能な1つまたは複数のリソースを示すリソースインジケータを受信するステップと、

前記1つまたは複数のリソースを使用して前記ローカル動作を実行するステップとを備え、

前記1つまたは複数のリソースが複数の送信リソースを含み、あらかじめ定められたパターンに基づく基準信号の送信のために、前記複数の送信リソースのうちの1つまたは複数が各々使用され、前記ローカル動作を実行する前記ステップが、

前記1つまたは複数のリソースを使用して基準信号を送信するステップと、

前記送信された基準信号に基づいて1つまたは複数のパラメータを決定するステップと、

前記決定された1つまたは複数のパラメータに基づいて前記ローカル動作を実行するステップとを備え、

前記あらかじめ定められたパターンが前記基地局から受信される、方法。

【請求項 9】

前記1つまたは複数のリソースが複数の送信リソースを含み、

前記複数の送信リソースが、前記ローカル動作を実行するための1つまたは複数のビームパターンを形成するために使用される、請求項1、3、8のいずれか1項に記載の方法。

【請求項 10】

前記1つまたは複数のリソースが複数の送信リソースを含み、あらかじめ定められたパターンに基づく前記基準信号の送信のために、前記複数の送信リソースのうちの1つまたは複数が各々使用される、請求項1または請求項3に記載の方法。

【請求項 11】

ユーザ機器(UE)によるワイヤレス通信の方法であって、

ローカル動作通知を基地局に送信するステップであって、前記ローカル動作通知が前記UEにとってローカルであるローカル動作を示し、前記ローカル動作が前記UEの自己較正または送信遮蔽検出である、ステップと、

前記基地局から、前記ローカル動作に利用可能な1つまたは複数のリソースを示すリソースインジケータを受信するステップと、

前記1つまたは複数のリソースを使用して前記ローカル動作を実行するステップとを備え、

前記ローカル動作を実行する前記ステップが、

前記1つまたは複数のリソースを使用して基準信号を送信するステップと、

前記送信された基準信号に基づいて1つまたは複数のパラメータを決定するステップと、

前記決定された1つまたは複数のパラメータに基づいて前記ローカル動作を実行するステップとを備え、

あらかじめ定められた量の送信リソースを要求するためのリソース要求を送信するステップと、

前記あらかじめ定められた量の送信リソースが前記ローカル動作に十分ではない場合、前記あらかじめ定められた量の送信リソースに加えて、追加の送信リソースを要求する追加のリソース要求を送信するステップをさらに備える、

10

20

30

40

50

前記リソースインジケータが前記リソース要求に基づく、方法。

【請求項 1 2】

請求項1から11のいずれか一項に記載の方法のすべてのステップを実行するように構成された手段を備える、装置。

【請求項 1 3】

請求項1から11のいずれか一項に記載の方法のすべてのステップを実施するようにコンピュータ実行可能なプログラム命令を備える、コンピュータプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

【0 0 0 1】

関連出願の相互参照

本出願は、その全体が参考として本明細書に明確に組み込まれる、「SIGNALING MECHANISM TO ENABLE SELF-CALIBRATION FOR MILLIMETER-WAVE COMMUNICATION」と題する2016年9月2日に提出された米国仮出願第62/383,099号、および「SIGNALING MECHANISM TO ENABLE LOCAL OPERATION FOR MULTI-ANTENNA WIRELESS COMMUNICATION SYSTEMS」と題する2017年4月20日に提出された米国特許出願第15/492,600号の利益を主張する。

【0 0 0 2】

本開示は全般に、マルチアンテナワイヤレス通信システムに関し、より具体的には、ユーザ機器および/または基地局の較正に関する。

20

【背景技術】

【0 0 0 3】

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の、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。典型的な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採用することがある。そのような多元接続技術の例には、符号分割多元接続(CDMA)システム、時分割多元接続(TDMA)システム、周波数分割多元接続(FDMA)システム、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。

30

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0 0 0 4】

これらの多元接続技術は、様々なワイヤレスデバイスが都市、国家、地域、さらには地球レベル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。例示的な電気通信規格はLong Term Evolution (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、ダウンリンク上でOFDMAを使用し、アップリンク上でSC-FDMAを使用し、多入力多出力(MIMO)アンテナ技術を使用して、スペクトル効率の改善、コストの低下、およびサービスの改善を通じて、モバイルブロードバンドアクセスをサポートする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大し続けるにつれて、LTE技術におけるさらなる改善が必要である。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採用する電気通信規格にも適用可能であり得る。

40

【課題を解決するための手段】

【0 0 0 5】

以下で、1つまたは複数の態様の基本的理解を可能にするために、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、すべての考えられる態様の包括的な概説ではなく、すべての態様の主要または重要な要素を識別することも、いずれかまたはすべての態様の範囲を定めることも意図していない。その唯一の目的は、後で提示されるより詳細な

50

説明の導入として、1つまたは複数の態様のいくつかの概念を簡略化された形で提示することである。

【0006】

ユーザ機器(UE)は、UEにとってローカルであるローカル動作を実行することができ、かつ/または、基地局は、基地局にとってローカルであるローカル動作を実行することができる。over-the-airの自己較正などのローカル動作を実行するための1つの方法は、いくつかのアンテナ要素からあらかじめ定められた基準信号を送信し、送信された信号に基づく測定結果に基づいてローカル動作を実行することである。ローカル動作を正確に実行するには、送信アンテナ要素から受信アンテナ要素への基準信号の伝播は、他のUEおよび/または基地局からの干渉の影響を受けるべきではない。加えて、ローカル動作のための基準信号の送信は、近くのUEおよび/または基地局への望ましくない干渉を生むことがある。したがって、UEと基地局との間の協調が、UEまたは基地局のローカル動作の間の干渉または他の望ましくない効果を最小限にするために望ましいことがある。

10

【0007】

本開示のある態様では、方法、コンピュータ可読媒体、および装置が提供される。装置はUEであり得る。UEはローカル動作通知を基地局に送信し、ローカル動作通知はUEにとってローカルであるローカル動作を示す。UEは、基地局から、ローカル動作に利用可能な1つまたは複数のリソースを示すリソースインジケータを受信する。UEは、1つまたは複数のリソースを使用してローカル動作を実行する。

【0008】

20

ある態様では、装置はUEであり得る。UEは、ローカル動作通知を基地局に送信するための手段であって、ローカル動作通知がUEにとってローカルであるローカル動作を示す、手段と、基地局から、ローカル動作に利用可能な1つまたは複数のリソースを示すリソースインジケータを受信するための手段と、1つまたは複数のリソースを使用してローカル動作を実行するための手段とを含む。

【0009】

ある態様では、装置は、メモリと、メモリに結合された少なくとも1つのプロセッサとを含むUEであり得る。少なくとも1つのプロセッサは、ローカル動作通知を基地局に送信し、ローカル動作通知がUEにとってローカルであるローカル動作を示し、基地局から、ローカル動作に利用可能な1つまたは複数のリソースを示すリソースインジケータを受信し、1つまたは複数のリソースを使用してローカル動作を実行するように構成され得る。

30

【0010】

ある態様では、UEのためのコンピュータ実行可能コードを記憶するコンピュータ可読媒体は、ローカル動作通知を基地局に送信し、ローカル動作通知がUEにとってローカルであるローカル動作を示し、基地局から、ローカル動作に利用可能な1つまたは複数のリソースを示すリソースインジケータを受信し、1つまたは複数のリソースを使用してローカル動作を実行する、ためのコードを含む。

【0011】

上記の関係する目的の達成のために、1つまたは複数の態様が、以下で十分に説明されるとともに特に特許請求の範囲において指摘される特徴を備える。以下の説明および添付の図面は、1つまたは複数の態様のいくつかの例示的な特徴を詳細に記載する。しかしながら、これらの特徴は、様々な態様の原理が採用され得る様々な方法のほんのいくつかを示すものであり、この説明は、すべてのそのような態様およびそれらの均等物を含むものである。

40

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】ワイヤレス通信システムおよびアクセスネットワークの例を示す図である。

【図2A】DLフレーム構造のLTEの例を示す図である。

【図2B】DLフレーム構造内のDLチャネルのLTEの例を示す図である。

【図2C】ULフレーム構造のLTEの例を示す図である。

50

【図 2 D】ULフレーム構造内のULチャネルのLTEの例を示す図である。

【図 3】アクセスネットワークの中のevolved Node B(eNB)およびユーザ機器(UE)の例を示す図である。

【図 4 A】第1のシンボルにおいて複数の方向に掃引する基地局を示す例示的な図である。

【図 4 B】第2のシンボルにおいて複数の方向に掃引する基地局を示す例示的な図である。

【図 5】本開示のある態様による、基地局と1つまたは複数のユーザ機器との間の協調による1つまたは複数のユーザ機器のローカル動作を示す例示的な図である。

【図 6】本開示のある態様による、リソース割振りのための複数のUEのグループ化を示す例示的な図である。

10

【図 7】本開示のある態様による、ユーザ機器の位置が知られているときのリソース割振りのための複数のUEのグループ化を示す例示的な図である。

【図 8】本開示のある態様による、干渉ゾーンに基づくUEのためのリソース割振りを示す例示的な図である。

【図 9】本開示のある態様による、基地局とデバイスとの間の協調による基地局の自己較正を示す例示的な図である。

【図 10】本開示のある態様による、ワイヤレス通信の方法のフローチャートである。

【図 11】図10のフローチャートから拡張する、ワイヤレス通信の方法のフローチャートである。

20

【図 12】本開示のある態様による、ワイヤレス通信の方法のフローチャートである。

【図 13】本開示のある態様による、ワイヤレス通信の方法のフローチャートである。

【図 14】図13のフローチャートから拡張する、ワイヤレス通信の方法のフローチャートである。

【図 15】本開示のある態様による、ワイヤレス通信の方法のフローチャートである。

【図 16】例示的な装置の中の異なる手段/構成要素間のデータフローを示す概念データフロー図である。

【図 17】処理システムを採用する装置のためのハードウェア実装形態の例を示す図である。

【図 18】例示的な装置の中の異なる手段/構成要素間のデータフローを示す概念データフロー図である。

30

【図 19】処理システムを採用する装置のハードウェア実装形態の例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0013】

添付の図面に関して以下に記載される発明を実施するための形態は、様々な構成について説明するものであり、本明細書で説明される概念が実践され得る唯一の構成を表すものではない。詳細な説明は、様々な概念の完全な理解を与える目的で、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てもよいことが、当業者には明らかであろう。いくつかの事例では、そのような概念を不明瞭にすることを回避するために、よく知られている構造および構成要素がブロック図の形態で示される。

40

【0014】

ここで、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、以下の発明を実施するための形態において説明され、(「要素」と総称される)様々なブロック、構成要素、回路、プロセス、アルゴリズムなどによって添付の図面において示される。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てもよい。そのような要素がハードウェアとして実装されるかソフトウェアとして実装されるかは、具体的な用途およびシステム全体に課される設計制約に依存する。

【0015】

例として、要素、また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

50

複数のプロセッサを含む「処理システム」として実装されることがある。プロセッサの例には、マイクロプロセッサ、マイクロコントローラ、グラフィックス処理装置(GPU)、中央処理装置(CPU)、アプリケーションプロセッサ、デジタル信号プロセッサ(DSP)、縮小命令セットコンピューティング(RISC)プロセッサ、システムオンチップ(SoC)、ベースバンドプロセッサ、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)、ステートマシン、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され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。処理システムの中の1つまたは複数のプロセッサが、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などの名称にかかわらず、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、ソフトウェア構成要素、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、実行ファイル、実行スレッド、プロシージャ、関数などを意味するように広く解釈されるべきである。

10

【0016】

したがって、1つまたは複数の例示的な実施形態では、説明される機能は、ハードウェア、ソフトウェア、またはそれらの任意の組合せで実装されることがある。ソフトウェアで実装される場合、機能は、コンピュータ可読媒体上に記憶されるか、またはコンピュータ可読媒体上に1つまたは複数の命令もしくはコードとして符号化されることがある。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可能な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、ランダムアクセスメモリ(RAM)、読取り専用メモリ(ROM)、電氣的消去可能プログラマブルROM(EEPROM)、光ディスクストレージ、磁気ディスクストレージ、他の磁気ストレージデバイス、上述のタイプのコンピュータ可読媒体の組合せ、または、コンピュータによってアクセス可能な命令もしくはデータ構造の形態のコンピュータ実行可能コードを記憶するために使用可能な任意の他の媒体を備え得る。

20

【0017】

図1は、ワイヤレス通信システムおよびアクセスネットワーク100の例を示す図である。(ワイヤレスワイドエリアネットワーク(WWAN)とも呼ばれる)ワイヤレス通信システムは、基地局102と、UE104と、Evolved Packet Core(EPC)160とを含む。基地局102は、マクロセル(高電力セルラー基地局)および/またはスモールセル(低電力セルラー基地局)を含み得る。マクロセルはeNBを含む。スモールセルは、フェムトセルと、ピコセルと、マイクロセルとを含む。

30

【0018】

(Evolved Universal Mobile Telecommunications System(UMTS) Terrestrial Radio Access Network(E-UTRAN)と総称される)基地局102は、バックホールリンク132(たとえば、S1インターフェース)を通じてEPC160とインターフェースする。他の機能に加えて、基地局102は、ユーザデータの転送、無線チャネルの暗号化および解読、完全性保護、ヘッダ圧縮、モビリティ制御機能(たとえば、ハンドオーバー、デュアル接続性)、セル間干渉協調、接続セットアップおよび解放、負荷分散、非アクセス層(NAS)メッセージのための分配、NASノード選択、同期、無線アクセスネットワーク(RAN)共有、マルチメディアブロードキャストマルチキャストサービス(MBMS)、加入者および機器トレース、RAN情報管理(RIM)、ページング、測位、ならびに警告メッセージの配信という機能のうちの、1つまたは複数を実行することができる。基地局102は、バックホールリンク134(たとえば、X2インターフェース)上で互いに直接的または(たとえば、EPC160を介して)間接的に通信することができる。バックホールリンク134は有線またはワイヤレスであり得る。

40

【0019】

基地局102はUE104とワイヤレスに通信することができる。基地局102の各々は、それぞれの地理的カバレッジエリア110に通信カバレッジを提供し得る。重複する地理的カバレッジエリア110が存在することがある。たとえば、スモールセル102'は、1つまたは複数の

50

マクロ基地局102のカバレッジエリア110と重複するカバレッジエリア110'を有することがある。スモールセルとマクロセルの両方を含むネットワークは、異種ネットワークとして知られていることがある。異種ネットワークは、限定加入者グループ(CSG)として知られる限定グループにサービスを提供し得るHome Evolved Node B(eNB)(HeNB)を含むこともある。基地局102とUE104との間の通信リンク120は、UE104から基地局102への(逆方向リンクとも呼ばれる)アップリンク(UL)送信、および/または基地局102からUE104への(順方向リンクとも呼ばれる)ダウンリンク(DL)送信を含むことがある。通信リンク120は、空間多重化、ビームフォーミング、および/または送信ダイバーシティを含む、MIMOアンテナ技術を使用することができる。通信リンクは、1つまたは複数のキャリアを介することができる。基地局102/UE104は、各方向における送信に使用される合計でYxMHz(x個のコンポーネントキャリア)までのキャリアアグリゲーションにおいて割り振られた、キャリア当たりYMHz(たとえば、5、10、15、20MHz)までの帯域幅のスペクトルを使用することができる。キャリアは、互いに隣接すること、隣接しないこともある。キャリアの割り振りは、DLおよびULに関して非対称であることがある(たとえば、DLに対して、ULよりも多数または少数のキャリアが割り振られることがある)。コンポーネントキャリアは、1次コンポーネントキャリアと、1つまたは複数の2次コンポーネントキャリアとを含むことがある。1次コンポーネントキャリアは1次セル(PCell)と呼ばれることがあり、2次コンポーネントキャリアは2次セル(SCell)と呼ばれることがある。

10

【0020】

ワイヤレス通信システムは、5GHzの免許不要周波数スペクトルにおいて通信リンク154を介してWi-Fi局(STA)152と通信しているWi-Fiアクセスポイント(AP)150をさらに含むことがある。免許不要周波数スペクトルにおいて通信するとき、STA152/AP150は、チャンネルが利用可能であるかどうかを決定するために、通信するより前にクリアチャンネルアセスメント(CCA)を実行することができる。

20

【0021】

スモールセル102'は、免許周波数スペクトルおよび/または免許不要周波数スペクトルにおいて動作し得る。免許不要周波数スペクトルにおいて動作しているとき、スモールセル102'は、LTEを利用し、Wi-Fi AP150によって使用されるのと同じ5GHz免許不要周波数スペクトルを使用することができる。免許不要周波数スペクトルにおいてLTEを利用するスモールセル102'は、アクセスネットワークへのカバレッジを拡大し、かつ/またはアクセスネットワークの容量を増やすことができる。免許不要スペクトルにおけるLTEは、LTE-unlicensed (LTE-U)、licensed assisted access (LAA)、またはMuLTEfireと呼ばれることがある。

30

【0022】

ミリ波(mmW)基地局180は、UE182と通信するときにmmW周波数および/または準mmW周波数(near mmW frequency)で動作することがある。極高周波数(EHF:extremely high frequency)は、電磁スペクトルにおいてRFの一部である。EHFは、30GHz~300GHzの範囲および1ミリメートルから10ミリメートルの間の波長を有する。この帯域における電波は、ミリ波と呼ばれることがある。準mmWは、100ミリメートルの波長を有し、3GHzの周波数まで及ぶことがある。超高周波数(SHF:super high frequency)帯域は、センチメートル波とも呼ばれる、3GHzから30GHzの間に及ぶ。mmW/準mmW無線周波数帯域を使用する通信は、極めて高い経路損失および短距離を有する。mmW基地局180は、極めて高い経路損失および短距離を補償するために、UE182に対してビームフォーミング184を利用し得る。

40

【0023】

EPC160は、モビリティ管理エンティティ(MME)162と、他のMME164と、サービングゲートウェイ166と、マルチメディアブロードキャストマルチキャストサービス(MBMS)ゲートウェイ168と、ブロードキャストマルチキャストサービスセンタ(BM-SC)170と、パケットデータネットワーク(PDN)ゲートウェイ172とを含むことがある。MME162は、ホーム加入者サーバ(HSS)174と通信していることがある。MME162は、UE104とEPC160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、MME162はベアラと接続管理とを提供する。すべ

50

てのユーザインターネットプロトコル(IP)パケットは、サービングゲートウェイ166を介して転送され、サービングゲートウェイ166自体はPDNゲートウェイ172に接続される。PDNゲートウェイ172は、UEのIPアドレス割振りならびに他の機能を提供する。PDNゲートウェイ172およびBM-SC170は、IPサービス176に接続される。IPサービス176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)、PSストリーミングサービス(PSS)、および/または他のIPサービスを含むことがある。BM-SC170は、MBMSユーザサービスのプロビジョニングおよび配信のための機能を提供することができる。BM-SC170は、コンテンツプロバイダMBMS送信のためのエントリポイントとして働くことがあり、公衆陸上移動網(PLMN)内のMBMSベアラサービスを認可および開始するために使用されることがあり、MBMS送信をスケジュールするために使用されることがある。MBMSゲートウェイ168は、特定のサービスをブロードキャストするマルチキャストブロードキャスト単一周波数ネットワーク(MBSFN)エリアに属する基地局102にMBMSトラフィックを配信するために使用されることがあり、セッション管理(開始/停止)およびeMBMS関係の課金情報を収集することを担うことがある。

10

【0024】

基地局は、Node B、evolved Node B(eNB)、アクセスポイント、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)、または他の何らかの適切な用語で呼ばれることもある。基地局102は、UE104にEPC160へのアクセスポイントを提供する。UE104の例には、携帯電話、スマートフォン、セッション開始プロトコル(SIP)電話、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、ゲーム機、タブレット、スマートデバイス、ウェアラブルデバイス、または任意の他の同様の機能デバイスがある。UE104は、局、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、または他の何らかの適切な用語で呼ばれることもある。

20

【0025】

図1を再び参照すると、いくつかの態様では、UE104および/またはeNB102は、リソースを割り振るために互いに協調し、UE104および/またはeNB102の較正プロセスの間の干渉を最小限にするために割り振られたリソースを使用して自己較正を実行するように構成され得る(198)。

30

【0026】

図2Aは、LTEにおけるDLフレーム構造の例を示す図200である。図2Bは、LTEにおけるDLフレーム構造内のチャネルの例を示す図230である。図2Cは、LTEにおけるULフレーム構造の例を示す図250である。図2Dは、LTEにおけるULフレーム構造内のチャネルの例を示す図280である。他のワイヤレス通信技術は、異なるフレーム構造および/または異なるチャネルを有することがある。LTEでは、フレーム(10ms)は、10個の等しいサイズのサブフレームに分割されることがある。各サブフレームは、2つの連続するタイムスロットを含み得る。2つのタイムスロットを表すためにリソースグリッドが使用されることがあり、各タイムスロットは、1つまたは複数の(物理RB(PRB)とも呼ばれる)同時のリソースブロック(RB)を含む。リソースグリッドは複数のリソース要素(RE)に分割される。LTEでは、ノーマルサイクリックプレフィックスの場合、RBは、合計で84個のREについて、周波数領域に12個の連続するサブキャリアを含み、時間領域に7つの連続するシンボル(DLの場合はOFDMシンボル、ULの場合はSC-FDMAシンボル)を含む。拡張サイクリックプレフィックスの場合、RBは、合計72個のREについて、周波数領域に12個の連続するサブキャリアを含み、時間領域に6個の連続するシンボルを含む。各REによって搬送されるビット数は変調方式に依存する。

40

【0027】

50

図2Aに示されるように、REのうちのいくつかは、UEにおけるチャネル推定のためのDL基準(パイロット)信号(DL-RS)を搬送する。DL-RSは、(共通RSと呼ばれることもある)セル固有基準信号(CRS)と、UE固有基準信号(UE-RS)と、チャネル状態情報基準信号(CSI-RS)とを含むことがある。図2Aは、(それぞれ、 R_0 、 R_1 、 R_2 、および R_3 として示された)アンテナポート0、1、2、および3のためのCRSと、(R_5 として示された)アンテナポート5のためのUE-RSと、(Rとして示された)アンテナポート15のためのCSI-RSとを示す。図2Bは、フレームのDLサブフレーム内の様々なチャネルの例を示す。物理制御フォーマットインジケータチャネル(PCFICH)はスロット0のシンボル0内にあり、物理ダウンリンク制御チャネル(PDCCH)が1つのシンボルを占有するか、2つのシンボルを占有するか、または3つのシンボルを占有するかを示す制御フォーマットインジケータ(CFI)を搬送する(図2Bは、3つのシンボルを占有するPDCCHを示す)。PDCCHは、1つまたは複数の制御チャネル要素(CCE)内でダウンリンク制御情報(DCI)を搬送し、各CCEは9つのREGグループ(REG)を含み、各REGはOFDMシンボルに4つの連続するREを含む。UEは、DCIも搬送するUE固有のenhanced PDCCH(ePDCCH)で構成されることがある。ePDCCHは、2つ、4つ、または8つのRBペアを有することがある(図2Bは2つのRBペアを示し、各サブセットは1つのRBペアを含む)。物理ハイブリッド自動再送要求(ARQ)(HARQ)インジケータチャネル(PHICH)もスロット0のシンボル0内にあり、物理アップリンク共有チャネル(PUSCH)に基づいてHARQ肯定応答(ACK)/否定応答(NACK)フィードバックを示すHARQインジケータ(HI)を搬送する。1次同期チャネル(PSCH)は、フレームのサブフレーム0および5内のスロット0のシンボル6内にあり、サブフレームタイミングと物理レイヤ識別情報とを決定するためにUEによって使用される1次同期信号(PSS)を搬送する。2次同期チャネル(SSCH)は、フレームのサブフレーム0および5内のスロット0のシンボル5内にあり、物理レイヤセル識別情報グループ番号を決定するためにUEによって使用される2次同期信号(SSS)を搬送する。物理レイヤ識別情報および物理レイヤセル識別情報グループ番号に基づいて、UEは物理セル識別子(PCI)を決定することができる。PCIに基づいて、UEは上述のDL-RSの位置を決定することができる。物理ブロードキャストチャネル(PBCH)は、フレームのサブフレーム0のスロット1のシンボル0、1、2、3内にあり、マスター情報ブロック(MIB)を搬送する。MIBは、DLシステム帯域幅内のRBの数と、PHICH構成と、システムフレーム番号(SFN)とを提供する。物理ダウンリンク共有チャネル(PDSCH)は、ユーザデータと、システム情報ブロック(SIB)などのPBCHを介して送信されないブロードキャストシステム情報と、ページングメッセージとを搬送する。

【0028】

図2Cに示されたように、REのうちのいくつかは、eNBにおけるチャネル推定のための復調基準信号(DM-RS)を搬送する。UEは追加で、サブフレームの最終シンボルにおいてサウンディング基準信号(SRS)を送信することがある。SRSはコム構造を有することがあり、UEは、コムのうちの1つの上でSRSを送信することがある。SRSは、eNBによって、UL上での周波数依存のスケジューリングを可能にするために、チャネル品質推定のために使用される。図2Dは、フレームのULサブフレーム内の様々なチャネルの例を示す。物理ランダムアクセスチャネル(PRACH)は、PRACH構成に基づいてフレーム内の1つまたは複数のサブフレーム内にあり得る。PRACHは、サブフレーム内に6つの連続するRBペアを含むことがある。PRACHにより、UEが初期システムアクセスを実行し、UL同期を実現することが可能になる。物理アップリンク制御チャネル(PUCCH)は、ULシステム帯域幅の端に位置することがある。PUCCHは、スケジューリング要求、チャネル品質インジケータ(CQI)、プリコーディング行列インジケータ(PMI)、ランクインジケータ(RI)、およびHARQ ACK/NACKフィードバックなどのアップリンク制御情報(UCI)を搬送する。PUSCHは、データを搬送し、バッファステータス報告(BSR)、電力ヘッドルーム報告(PHR)、および/またはUCIを搬送するために追加で使用されることがある。

【0029】

図3は、アクセスネットワークの中でUE350と通信しているeNB310のブロック図である。DLでは、EPC160からのIPパケットがコントローラ/プロセッサ375に提供されることがある

10

20

30

40

50

。コントローラ/プロセッサ375はレイヤ3およびレイヤ2の機能を実装する。レイヤ3は無線リソース制御(RRC)レイヤを含み、レイヤ2は、パケットデータコンバージェンスプロトコル(PDCP)レイヤと、無線リンク制御(RLC)レイヤと、媒体アクセス制御(MAC)レイヤとを含む。コントローラ/プロセッサ375は、システム情報(たとえば、MIB、SIB)のブロードキャスト、RRC接続制御(たとえば、RRC接続ページング、RRC接続確立、RRC接続修正、およびRRC接続解放)、無線アクセス技術(RAT)間モビリティ、ならびにUE測定報告のための測定構成に関連するRRCレイヤ機能と、ヘッダ圧縮/解凍、セキュリティ(暗号化、解読、完全性保護、完全性検証)、およびハンドオーバーサポート機能に関連するPDCPレイヤ機能と、上位レイヤパケットデータユニット(PDU)の転送、ARQを介した誤り訂正、RLCサービスデータユニット(SDU)の連結、セグメンテーション、およびリアセンブリ、RLCデータPDUの再セグメンテーション、ならびにRLCデータPDUの並べ替えに関連するRLCレイヤ機能と、論理チャネルとトランスポートチャネルとの間のマッピング、トランスポートブロック(TB)上へのMAC SDUの多重化、TBからのMAC SDUの逆多重化、スケジューリング情報報告、HARQを介した誤り訂正、優先度処理、および論理チャネル優先順位付けに関連するMACレイヤ機能とを提供する。

【0030】

送信(TX)プロセッサ316および受信(RX)プロセッサ370は、様々な信号処理機能と関連付けられるレイヤ1機能を実装する。物理(PHY)レイヤを含むレイヤ1は、トランスポートチャネル上の誤り検出と、トランスポートチャネルの前方誤り訂正(FEC)コーディング/復号と、インターリーブと、レートマッチングと、物理チャネル上へのマッピングと、物理チャネルの変調/復調と、MIMOアンテナ処理とを含むことがある。TXプロセッサ316は、様々な変調方式(たとえば、2位相シフトキーイング(BPSK)、4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扱う。コーディングされ変調されたシンボルは、次いで、並列ストリームに分割されることがある。各ストリームは、次いで、時間領域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ために、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)を使用して一緒に合成されることがある。OFDMストリームは、複数の空間ストリームを生成するために空間的にプリコーディングされる。チャネル推定器374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ることがある。チャネル推定値は、UE350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ることがある。各空間ストリームは、次いで、別個の送信機318TXを介して異なるアンテナ320に提供されることがある。各送信機318TXは、送信のためにそれぞれの空間ストリームでRFキャリアを変調することがある。

【0031】

UE350において、各受信機354RXは、受信機のそれぞれのアンテナ352を通じて信号を受信する。各受信機354RX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356に提供する。TXプロセッサ368およびRXプロセッサ356は、様々な信号処理機能と関連付けられるレイヤ1機能を実装する。RXプロセッサ356は、UE350に宛てられたあらゆる空間ストリームを復元するために、情報に対して空間処理を実行することができる。複数の空間ストリームがUE350に宛てられる場合、複数の空間ストリームは、RXプロセッサ356によって単一のOFDMシンボルストリームへと合成されることがある。次いで、RXプロセッサ356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信号の各サブキャリアに対して別々のOFDMシンボルストリームを備える。各サブキャリア上のシンボルおよび基準信号は、eNB310によって送信される、可能性が最も高い信号のコンスタレーションポイントを決することによって復元および復調される。これらの軟判定は、チャネル推定器358によって算出されたチャネル推定値に基づくことがある。軟判定は、次いで、物理チャネル上でeNB310によって最初に送信されたデータと制御信号とを復元するために復号およびデ

10

20

30

40

50

ンターリーブされる。データおよび制御信号は、次いで、レイヤ3およびレイヤ2の機能を実装するコントローラ/プロセッサ359に提供される。

【0032】

コントローラ/プロセッサ359は、プログラムコードとデータとを記憶するメモリ360と関連付けられ得る。メモリ360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359は、EPC160からのIPパケットを復元するために、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と、パケットリアセンブリと、解読と、ヘッダ解凍と、制御信号処理とを行う。コントローラ/プロセッサ359はまた、HARQ動作をサポートするために、ACKおよび/またはNACKプロトコルを使用した誤り検出を担う。

【0033】

eNB310によるDL送信に関して説明された機能と同様に、コントローラ/プロセッサ359は、システム情報(たとえば、MIB、SIB)収集、RRC接続、および測定報告と関連付けられるRCレイヤ機能と、ヘッダ圧縮/解凍およびセキュリティ(暗号化、解読、完全性保護、完全性検証)と関連付けられるPDCPレイヤ機能と、上位レイヤPDUの転送、ARQを介した誤り訂正、RLC SDUの連結、セグメンテーション、およびリアセンブリ、RLCデータPDUの再セグメンテーション、ならびにRLCデータPDUの並べ替えと関連付けられるRLCレイヤ機能と、論理チャネルとトランスポートチャネルとの間のマッピング、TB上へのMAC SDUの多重化、TBからのMAC SDUの逆多重化、スケジューリング情報報告、HARQを介した誤り訂正、優先度処理、および論理チャネル優先順位付けと関連付けられるMACレイヤ機能とを提供する。

【0034】

eNB310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358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するために、ならびに空間処理を容易にするために、TXプロセッサ368によって使用されてもよい。TXプロセッサ368によって生成された空間ストリームは、別個の送信機354TXを介して異なるアンテナ352に提供されることがある。各送信機354TXは、送信のためにそれぞれの空間ストリームでRFキャリアを変調し得る。

【0035】

UL送信は、UE350における受信機機能に関して説明された方式と同様の方式で、eNB310において処理される。各受信機318RXは、受信機のそれぞれのアンテナ320を通じて信号を受信する。各受信機318RX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370に提供する。

【0036】

コントローラ/プロセッサ375は、プログラムコードとデータとを記憶するメモリ376と関連付けられ得る。メモリ376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375は、UE350からのIPパケットを復元するために、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と、パケットリアセンブリと、解読と、ヘッダ解凍と、制御信号処理とを行う。コントローラ/プロセッサ375からのIPパケットは、EPC160に提供されることがある。コントローラ/プロセッサ375はまた、ACKおよび/またはNACKプロトコルを使用してHARQ動作をサポートする誤り検出を担う。

【0037】

狭い帯域幅および高い周波数のキャリアを利用するワイヤレス通信システムが展開されている。たとえば、mmWシステムは、高い送信周波数でのワイヤレス通信に利用され得る。mmWシステムでは、キャリア周波数が高い(たとえば、28GHz)場合、経路損失が大きいことがある。たとえば、mmW通信に対するキャリア周波数は、他のタイプのワイヤレス通信に対するキャリア周波数より10倍高いことがある。したがって、mmWシステムは、より低い周波数で動作する他のタイプのワイヤレス通信の場合より約20dB高い経路損失を経験することがある。mmWシステムにおけるより高い経路損失を軽減するために、基地局は、1つまたは複数の特定の方向に送信を集中させるために、送信をビームフォーミングすることによって指向性の方式で送信を実行することができる。

10

20

30

40

50

【0038】

ワイヤレス通信のためのキャリア周波数がより高い周波数である場合、キャリアの波長はより短い。より短い波長により、所与のアンテナアレイの長さの範囲内で、より低いキャリア周波数が使用されるときにその所与のアンテナアレイの長さの範囲内で実装できるアンテナの数よりも多数のアンテナが、実装されることが可能になり得る。したがって、mmWシステム(より高いキャリア周波数を使用する)では、基地局および/またはUEにおいて、より多数のアンテナが使用され得る。たとえば、基地局は128個または256個のアンテナを有することがあり、UEは8個、16個、または24個のアンテナを有することがある。多数のアンテナがあると、異なるアンテナに様々な位相を適用することによってビームの方向をデジタル的に変更するために、ビームフォーミング技法を使用することができる。mmWシステムにおけるビームフォーミングは、受信機における利得が増大したより狭いビームをもたらし得るので、基地局は、この狭いビームという特徴を利用して、より広い領域にわたるカバレッジを提供するように複数の狭いビームを使用して様々な方向に同期信号を送信することができる。

10

【0039】

ビームフォーミングされたビームの指向性の性質により、UEがmmWシステムにおいて望ましい利得を得るには、基地局は、UEが許容可能な信号強度(たとえば、SNR、利得)を有するように、ビームの方向とUEの位置が揃うように、UEに直接ビームを向ける必要があり得る。ビームの方向がUEの位置と適切に揃っていない場合、UEにおけるアンテナ利得は望ましくないほどに低い(たとえば、低いSNR、高いブロックエラーレートなどをもたらす)ことがある。さらに、特定のUEが(たとえば、mmWシステムのカバレッジエリアに入ることによって、または有効にされることによって)mmWシステムに入り、mmWシステムを通じて基地局から送信されたデータを受信するとき、基地局は、特定のUEとのmmW通信のために最良のビーム(たとえば、SNR/利得が高い、かつ/またはブロックエラーレートが低いビーム)を決定することが可能であるべきである。したがって、基地局は、UEがビーム基準信号(BRS)の測定結果に基づいて基地局から受信されるビームの中から最良のビームを特定できるように、すべての利用可能なビームを使用してすべての利用可能なビーム方向にBRSを送信することができる。mmW通信システムでは、各ビームを使用して、基地局はまた、1次同期信号(PSS)、2次同期信号(SSS)、拡張同期信号(ESS)、およびPBCH信号を、同期およびシステム情報のブロードキャストのために送信することができる。mmW通信システムでは、そのような信号は、より広いカバレッジエリアを提供するために複数の方向の複数のビームを使用して指向性に送信され得る。

20

30

【0040】

基地局に複数のアンテナポート(アンテナの複数のセット)がある場合、基地局はシンボルごとに複数のビームを送信し得る。たとえば、基地局は、複数の方向に掃引するために、同期サブフレームの第1のシンボルにおいてセル固有の方式で複数のアンテナポートを使用することができる。基地局は次いで、同期サブフレームの別のシンボルにおいてセル固有の方式で複数のアンテナポートを使用して複数の方向に掃引することができる。各アンテナポートはアンテナのセットを含み得る。たとえば、アンテナのセット(たとえば、64個のアンテナ)を含むアンテナポートは1つのビームを送信することができ、複数のアンテナポートは複数のビームを各々異なる方向に送信することができる。したがって、4つのアンテナポートがある場合、4つのアンテナポートは4つの方向に掃引する(たとえば、異なる方向に各々4つのビームを送信する)ことができる。図4Aおよび図4Bは、それぞれ、第1のシンボルおよび第2のシンボルにおいて複数の方向に掃引する基地局を示す例示的な図である。図4Aおよび図4Bに示されるように、基地局は各シンボルにおいて異なる方向に送信することができ、たとえば、図4Aのビームの角度/方向範囲は図4Bのビームの角度/方向範囲と異なる。図4Aは、第1のシンボルにおけるビームの送信を示す例示的な図400である。この例の基地局402は、4つのアンテナポートを有するので、第1のシンボルにおいて4つの異なる方向に4つのビーム412、414、416、および418を送信することができる(たとえば、各ビームが異なる方向に送信される)。図4Bは、第2のシンボルにおけるビームの送信

40

50

を示す例示的な図450である。基地局402は4つのアンテナポートを有するので、4つのビーム462、464、466、および468は、第2のシンボルにおいて4つの異なる方向に送信され得る(たとえば、各ビームは異なる方向に送信される)。一態様では、同じシンボルの間に基地局によって送信されるビームは、互いに隣接しないことがある。

【0041】

mmW通信において、基地局および/またはUEによるビームフォーミングを介して通信される信号は、ある一定の精度の範囲内にあるべきである。そうでなければ、その一定の精度を達成するために較正が実行され得る。たとえば、UEおよび/または顧客構内設備(CPE)が、動的に構成されるアナログRFチェーンおよびデジタルアンテナポートを使用してハイブリッドビームフォーミングをサポートすることがある。単一のデバイス内に、そのようなビームフォーミング機能をサポートするための、多数のRF構成要素(たとえば、アンテナ要素、可変利得増幅器(VGA)、位相シフタ(PS))があることがある。したがって、様々なRF構成要素の振幅および位相の較正は、信号の忠実性および信頼性を保つことが望ましいことがある。しかしながら、多数の構成要素に対する較正手順は、回路の複雑さ、較正のための構成要素の追加のコスト、および較正手順を実行するためにかかる長い時間などの、様々な理由で困難であることがある。したがって、複雑さを減らし、コストを下げ、かかる時間を減らした、較正手順が望まれる。

【0042】

較正方法の一例では、外部試験機器がRXチェーン構成要素を較正するために使用されることがあり、ここで、外部試験機器は、RXチェーン構成要素に入力される既知の振幅および既知の位相の外部基準信号を生成することができる。RXチェーン構成要素の中の様々な基準点における外部基準信号の測定結果は、振幅誤差および位相誤差を推定し、受信チェーン構成要素をある許容誤差の範囲内に較正するために使用され得る。代替として、較正を実行するための追加のハードウェア構成要素がUE内で実装されることがあり、これはUEのコストと複雑さを高めることがある。そのような技法には次の欠点があり得る。外部試験機器または追加のハードウェア試験構成要素の準備は、複雑で高価であることがある。基準信号を測定するために使用されるプローブの動きの正確な制御が必要とされることがある。さらに、これらの技法はオフライン較正にしか対応しないことがあり、ランタイム較正(たとえば、温度変動による誤差を補償するための)に対応しないことがある。

【0043】

較正方法の別の例では、TX信号の一部分をRX経路へ戻すように注入するために、追加のハードウェア構成要素(たとえば、アンテナポートにおけるカプラ)が使用されることがある。具体的には、TXベースバンドにおいて生成される基準信号(たとえば、TX信号の一部分)が、TXチェーン/RXチェーン全体を較正するために、(たとえば、送信経路から受信経路への送信される信号の結合を介して)RXベースバンドにループバックされることがある。そのような方法には次の欠点があり得る。この方法は追加のハードウェア構成要素を必要とすることがあり、このことはコストおよび複雑さを高めることがある。追加のハードウェア構成要素は(たとえば、追加の誤差の源をもたらすことによって)全体的な性能を低下させることがある。

【0044】

少なくとも上で言及された欠点により、外部試験機器または追加のハードウェア構成要素を利用しない較正手順が望まれ得る。したがって、ある態様では、UEまたはCPEは自己較正の手法に基づいて較正を実行することができ、ここで、UEまたはCPEは、既存のTXチェーンを使用して基準信号を生成および送信し、1つまたは複数のRXチェーンを使用して送信された基準信号のいくつかのパラメータを測定する。自己較正の手法は、外部試験機器または追加のハードウェア構成要素を必要としないことがある。加えて、UEまたはCPEは自己較正を自律的に実行することがある。したがって、自己較正には、外部試験機器または追加のハードウェア構成要素を利用する較正手法の欠点がないことがある。さらに、自己較正は、ランタイムモードで、たとえばUEまたはCPEを動作させながら実行され得る。

【 0 0 4 5 】

利得較正のために、TXチェーンは利得忠実性の高い信号を産生し得る。電力増幅器(PA)の出力電力が様々な温度およびプロセスの変動にわたって一貫するような動作の一領域は、PAが飽和に達する飽和出力電力(PSAT)レベルにあり得る。PSATにおいて自己較正を実行するために、UEは高電力の高い信号レベルで送信し得る。しかしながら、高い信号レベルで送信することは、UEが基地局(たとえば、UEのサービング基地局)と協調することなく自己較正を実行する場合には、基地局と、場合によっては他の近隣のUEまたは基地局とに、望まれない干渉を引き起こすことがある。

【 0 0 4 6 】

加えて、較正の間、UEは特定の方向への(たとえば、UEのサービング基地局に向かう)ビームフォーミングを利用しないことがある。UEは、いくつかの理由で較正の間にそのようなビームフォーミングを利用しないことがある。較正の間、UEによるビームフォーミングは、複数のTX構成要素によりもたらされる較正の複雑さを減らすためにUEがすべてのTXアンテナ要素を使用する代わりに単一のTXアンテナ要素(または少数のTXアンテナ要素)を使用してアクティブに送信することがあるので、実行可能ではないことがある。送信されるビームと隣接するRXチェーンとの結合が十分な信号強度をもたらすことを確実にするために、送信されるビームは広いカバレージを提供することが必要であり得る。

【 0 0 4 7 】

少なくとも上で論じられた理由で、自己較正を実行するためにTXチェーンを使用して基準信号を送信することは、UEの近傍のより広い空間領域にわたって干渉を引き起こすことがある。したがって、UEと基地局(たとえば、サービング基地局)との間の協調が、干渉および/または自己較正による他の望ましくない効果を低減するために必要とされ得る。

【 0 0 4 8 】

加えて、mmW通信では、生きている人体組織を通過して信号を送信することは、たとえば、送信による放射が人体組織に有害であり得るので、回避されるべきである。たとえば、ユーザがUEを手で持っており、その手がUEのアップリンク送信経路にある場合、UEは、手の人体組織に対して害が及ばないように、または害が減るように、アップリンク送信経路を介して信号を送信するのを避けるべきであり、または少なくとも送信電力を下げるべきである。しかしながら、アップリンク送信経路にある物体が生きている人体組織で構成されない場合、アップリンク送信経路を介した送信には有害な影響がないことがあるので、UEは、アップリンク送信経路を介したUE送信の信号強度を下げなくてもよい。物体がUEのアップリンク送信経路上に存在するかどうかを決定するために、および/または、どのようなタイプの物体がUEのアップリンク送信経路上に存在するかを決定するために、UEと基地局(たとえば、サービング基地局)との間の協調が望まれ得る。

【 0 0 4 9 】

本開示のある態様によれば、リソースが1つまたは複数のUEの1つまたは複数のローカル動作のために基地局によって割り振られ得るので、1つまたは複数のローカル動作の間に割り振られたリソースに対してもたらされる干渉が減少し得る。ローカル動作は、別のネットワークエンティティ(たとえば、基地局または別のUE)との通信を伴わない、UEによって実行されUEにとってローカルである動作であり得る。ローカル動作は、UEの自己較正および/または送信遮蔽検出であり得る。本開示の一態様では、UE(またはCPE)は、基地局にローカル動作通知を送信することによって、UEがローカル動作を実行するであろうことを、UEにサービスする基地局へ通知する。ローカル動作通知は、UEによって実行されるべきローカル動作を示し得る。ローカル動作通知は、MAC制御要素または物理レイヤシグナリング(たとえば、レイヤ-1シグナリング)のうちの少なくとも1つを介して送信され得る。ローカル動作通知にตอบสนองして、基地局はローカル動作のためにリソースを割り振り得る。割り振られたリソースはアップリンクリソースであり得る。基地局は、ローカル動作のためにUEに割り振られたリソースを空ける(たとえば、解放する)ことによって、ローカル動作のためにリソースを割り振り得る。ある態様では、基地局は、ローカル動作のためにUEにリソースを割り振り、(たとえば、ローカル動作の間に)他の目的でいずれの他のUEにも

10

20

30

40

50

同じリソースを割り振らないことによって、UEのローカル動作のためにリソースを空けることができる。割り振られたリソースがUEのローカル動作のために空けられるので、UEは、他のUEからの割り振られたリソースに対する干渉が減少した状態で、割り振られたリソースを使用してローカル動作を実行することができる。ローカル動作のためにリソースを割り振った後で、基地局は、割り振られたリソースをUEに示すリソースインジケータを送信することができる。ある態様では、リソースインジケータは、割り振られたリソースのグラントにおいて送信され得る。基地局は、PDCCHなどの制御チャネルを介してリソースインジケータを送信し得る。

【0050】

UEが割り振られたリソースのリソースインジケータを受信するとき、UEは、リソースインジケータに基づいてローカル動作を実行するために、割り振られたリソースを利用し得る。具体的には、UEは、リソースインジケータにおいて示される割り振られたリソースを使用して、基準信号のアップリンク送信(たとえば、TXチェーンを使用する)を実行することができる。続いて、UEは、送信された基準信号に基づいていくつかのパラメータを決定し、決定されたパラメータに基づいてローカル動作を実行することができる。ある態様では、基準信号は、復調基準信号、サウンディング基準信号、または、ローカル動作に使用され得る新しく定義されるローカル動作基準信号のうちの少なくとも1つを含み得る。UEは、PUCCH、PUSCH、サウンディング基準信号チャネル、またはRACHなどの、アップリンク通信チャネルを介して基準信号を送信し得る。たとえば、復調基準信号が基準信号として使用される場合、基準信号はPUCCHおよび/またはPUSCHを介して送信され得る。たとえば、サウンディング基準信号が基準信号として使用される場合、基準信号はサウンディング基準信号チャネルを介して送信され得る。たとえば、新しく定義される基準信号が基準信号として使用される場合、基準信号はRACH上のRACHシグナリングを介して送信され得る。

【0051】

本開示の一態様では、ローカル動作はUEの自己較正であり得るので、ローカル動作通知は自己較正通知であり得る。ある態様では、UE(またはCPE)は、基地局に自己較正通知を送信することによって、UEが自己較正を実行することを望んでいることを、UEにサービスする基地局へ通知する。自己較正通知は、UEによって実行されるべき自己較正を示し得る。自己較正通知は、MAC制御要素または物理レイヤシグナリング(たとえば、レイヤ-1シグナリング)のうちの少なくとも1つを介して送信され得る。自己較正通知に応答して、基地局は自己較正のためにリソースを割り振り得る。基地局は、自己較正のためにUEに割り振られたリソースを空ける(たとえば、解放する)ことによって、自己較正のためにリソースを割り振り得る。ある態様では、基地局は、自己較正のためにUEにリソースを割り振り、(たとえば、較正手順の間に)他の目的でいずれの他のUEにも同じリソースを割り振らないことによって、UEの自己較正のためにリソースを空けることができる。割り振られたリソースがUEの自己較正のために空けられるので、UEは、他のUEからの割り振られたリソースに対する干渉が減少した状態で、割り振られたリソースを使用して自己較正を実行することができる。自己較正のためにリソースを割り振った後で、基地局は、割り振られたリソースをUEに示すリソースインジケータを送信する。リソースインジケータは、割り振られたリソースのグラントにおいて送信され得る。ある態様では、基地局は、PDCCHなどの制御チャネルを介してリソースインジケータを送信し得る。UEが割り振られたリソースのリソースインジケータを受信するとき、UEは、リソースインジケータに基づいて自己較正を実行するために、割り振られたリソースを利用し得る。具体的には、自己較正を実行するために、UEは、リソースインジケータにおいて示される割り振られたリソースを使用して、基準信号を(たとえば、TXチェーンを介して)送信し得る。続いて、UEは、RXチェーンによって受信される送信された基準信号のいくつかのパラメータを測定し得る。ある態様では、UEは、割り振られたリソースに対応する周波数上の基準信号のパラメータを測定し得る。

【0052】

ある態様では、UEは、基準信号(たとえば、RXチェーンによって受信される基準信号)の

10

20

30

40

50

測定されるパラメータに基づいて、かつ基準信号の標準パラメータに基づいて、自己較正を実行することができ、基準信号の標準パラメータは、誤差または干渉のない基準信号の理想的なパラメータであり得る。たとえば、自己較正の間、UEは、基準信号の測定されたパラメータを基準信号の標準パラメータと比較し、(たとえば、測定されたパラメータおよび標準パラメータがある許容誤差の範囲内にあるようにUEを較正することによって)比較に基づいてUEを較正することができる。パラメータは振幅および/または位相を含み得る。したがって、たとえば、UEは、基準信号がTXチェーンによって送信されている間にRXチェーンによって受信される基準信号の振幅および位相を測定し、基準信号の測定された振幅および測定された位相をそれぞれ標準振幅および標準位相と比較して、UEを較正することができる。ある態様では、基地局は複数のUEから自己較正通知を受信し得る。基地局は、たとえば、UEと基地局の相対的な位置に基づいてリソースを割り振るために、地形、ネットワークポロジなどの様々な要因を考慮し得る。ある態様では、基準信号は、復調基準信号、サウンディング基準信号、または、較正に使用され得る新しく定義される較正基準信号のうちの少なくとも1つを含み得る。

【0053】

本開示の一態様では、UEのローカル動作は送信遮蔽検出であり得るので、ローカル動作通知は送信遮蔽検出通知であり得る。ある態様では、UE(またはCPE)は、基地局に送信遮蔽検出通知を送信することによって、UEが送信遮蔽検出を実行するであろうことを、UEにサービスする基地局へ通知する。送信遮蔽検出通知は、UEによって実行されるべき送信遮蔽検出を示し得る。送信遮蔽検出通知は、MAC制御要素または物理レイヤシグナリング(たとえば、レイヤ-1シグナリング)のうちの少なくとも1つを介して送信され得る。送信遮蔽検出通知に応答して、基地局は送信遮蔽検出のためにリソースを割り振り得る。基地局は、送信遮蔽検出のためにUEに割り振られたリソースを空ける(たとえば、解放する)ことによって、送信遮蔽検出のためにリソースを割り振り得る。ある態様では、基地局は、送信遮蔽検出のためにUEにリソースを割り振り、他の目的でいずれの他のUEにも同じリソースを割り振らないことによって、UEの送信遮蔽検出のためにリソースを空けることができる。割り振られたリソースがUEの送信遮蔽検出のために空けられるので、UEは、他のUEからの割り振られたリソースに対する干渉が減少した状態で、割り振られたリソースを使用して送信遮蔽検出を実行することができる。送信遮蔽検出のためにリソースを割り振った後で、基地局は、割り振られたリソースを示すリソースインジケータをUEに送信する。基地局は、PDCCHなどの制御チャネルを介してリソースインジケータを送信し得る。

【0054】

UEが割り振られたリソースのリソースインジケータを受信するとき、UEは、リソースインジケータに基づいて送信遮蔽検出を実行するために、割り振られたリソースを利用し得る。具体的には、送信遮蔽検出を実行するために、UEは、リソースインジケータにおいて示される割り振られたリソースを使用して、基準信号を(たとえば、TXチェーンにおいて)送信し得る。続いて、UEは、RXチェーンを使用して、送信された基準信号の反射された信号を受信することができ、反射された信号は、送信された基準信号がある物体によって反射された結果である。ある態様では、UEは、受信された信号が送信された基準信号と実質的に同じである場合、受信された信号が送信された基準信号の反射された信号であると決定することが可能であり得る。ある態様では、基準信号は、復調基準信号、サウンディング基準信号、または、送信遮蔽検出に使用され得る新しく定義される遮蔽検出基準信号のうちの少なくとも1つを含み得る。反射された信号に基づいて、UEは、送信経路が物体によって遮られているかどうかを決定することができ、送信経路が遮られている場合、送信経路を遮っている物体のタイプを決定することができる。具体的には、反射された信号の受信に基づいて、UEは、反射された信号の信号強度を決定することができ、基準信号のラウンドトリップタイムを決定することができ、ラウンドトリップタイムは、基準信号が送信される時間と反射された信号が受信される時間との間の時間長である。

【0055】

ある態様では、ラウンドトリップタイムに基づいて、UEは、送信された基準信号の反射

された信号を、送信と受信との間の結合が原因の送信された基準信号の測定結果から区別することができる。たとえば、基準信号の送信と送信された基準信号の測定結果との間に、結合が原因でわずかな時間遅延があるが、基準信号の送信と反射された信号の受信との間のラウンドトリップタイムははるかに大きい。UEは、結合が原因の予想される時間遅延を設定するために、初期試験を実行することができる。したがって、UEが基準信号を送信し、次いで送信された基準信号と実質的に同じ信号を測定するとき、基準信号の送信と信号の測定結果との間の時間遅延がほぼ0である(たとえば、結合が原因の予想される時間遅延以下である)場合、測定された信号は、結合が原因の送信される基準信号からの測定結果であると、UEは決定することができる。一方、基準信号の送信と信号の測定結果との間の時間遅延がかなり0より大きい(たとえば、結合が原因の予想される時間遅延より大きい)場合、測定される信号は、送信経路を遮っていることが原因の反射の結果としての送信される基準信号の反射された信号であると、UEは決定することができる。

10

【0056】

ある態様では、UEは、反射された信号の信号強度および/または基準信号のラウンドトリップタイムに基づいて、送信経路が物体によって遮られているかどうかを決定することができる。たとえば、UEは、反射された信号の信号強度が信号反射閾値を上回る場合、送信経路が物体によって遮られていると決定することができる。送信経路の中にありUEの近くにある物体が基準信号を反射することがあり、その結果、UEがより信号強度の高い反射された信号を受信することがある。たとえば、UEは、基準信号のラウンドトリップタイムが時間閾値を下回る場合、送信経路が遮られていると決定することができる。長いラウンドトリップタイム(たとえば、時間閾値を上回るラウンドトリップタイム)は、基準信号の送信経路の中の物体がUEから遠いので、その物体は送信経路を遮っているものと見なされるべきではないということを示唆し得る。したがって、UEが長いラウンドトリップタイム(たとえば、時間閾値を上回る)を決定する場合、UEは、送信経路に物体がないと決定することができる。

20

【0057】

ある態様では、送信経路が物体によって遮られているとUEが決定する場合、UEは、送信経路が遮られているとき、反射された信号の信号強度および基準信号のラウンドトリップタイムに基づいて、送信経路を遮る物体のタイプを決定することができる。たとえば、人体組織から反射された信号は、より硬い物体および/またはより密度の高い物体(たとえば、金属またはコンクリートのタイプの物体)から反射された信号より弱いことがあり、それは、人体組織は、より硬い物体および/またはより密度の高い物体より少量の信号エネルギーを反射し得るからである。たとえば、UEは、反射された信号の信号強度およびラウンドトリップタイムに基づいて物体のタイプを決定することができ、それは、物体がUEにより近くその結果ラウンドトリップタイムがより短いときには、反射された信号の信号強度がより高いことがあり、物体がUEからより離れているときには、信号強度がより低くラウンドトリップタイムがより長いからである。したがって、たとえば、反射された信号の信号強度とラウンドトリップタイムとの比がある物体のタイプの閾値より大きい場合、UEは、物体のタイプが人体組織ではなく、人体より硬い、かつ/または密度の高い、かつ/または反射性の物体であると決定することができる。一方、たとえば、反射された信号の信号強度とラウンドトリップタイムとの比がある物体のタイプの閾値より低い場合、UEは、物体のタイプが人体組織であると決定することができる。

30

40

【0058】

送信経路が人体組織によって遮られているとUEが決定するとき、UEは、送信経路を介して信号を送信するのを控えることができ、または送信経路を介した送信のために送信電力を下げる可以降低ことができる。UEの送信電力は、人体組織がUEの送信経路の中にあり得るとき、送信のためのエミッション要件(たとえば、FCCによって設定される要件)を超えるべきではない。100GHzの送信周波数に対して、エミッション要件は 1cm^2 の表面積当たり1ミリワットであり得るので、UEの送信電力は cm^2 当たり1ミリワットを超えるべきではない。人体組織がUEの送信経路の中にある可能性があり、UEの送信電力(たとえば、時間平均された)

50

がエミッション要件を超える場合、UEは、エミッション要件を超えないように送信電力を下げると決定することができ、または、送信経路を介した送信を控えると決定することができる。たとえば、UEを持っている手またはUEを使用している人が、UEの1つまたは複数の送信経路の中にあることがある。送信経路が物体によって遮られていない、または送信経路が人体組織とは異なる物体のタイプの物体によって遮られていると、UEが決定する場合、UEは、送信電力を下げることなく送信経路を介して送信を続けることができる。

【0059】

送信経路を遮っている可能性がある人体組織がUEから遠い場合、信号は長い距離にわたって減衰するようになるので、UEはエミッション要件によって制限されない送信電力で送信することができる。上で論じられたように、UEは、UEが長いラウンドトリップタイム(たとえば、時間閾値を超える)を決定する場合、人体組織がUEから遠いと決定することができる。人体組織がUEから遠くなく、UEの送信経路の中にある可能性がある場合、UEはエミッション要件より低い送信電力で送信することができる。

【0060】

ある態様では、基地局は、UEからローカル動作通知を受信することなく、UEのローカル動作のためにリソースを割り振り得る。言い換えると、基地局は、UEの自己較正のためにリソースを割り振ることを自律的に決定し得る。一態様では、基地局は、UEのローカル動作のためにリソースを定期的に割り振り得る。たとえば、基地局は、UEのローカル動作のために特別にあるアップリンクリソースを割り振り、そのようなリソースを他の目的で割り振らないことがある。

【0061】

図5は、本開示のある態様による、基地局と1つまたは複数のユーザ機器との間の協調を用いた1つまたは複数のユーザ機器のローカル動作を示す例示的な図500である。例示的な図500は、UE(第1のUE502と第2のUE504)と基地局506との間の協調を示す。512において、第1のUE502は、ローカル動作通知を基地局506に送信し得る。ある態様では、第1のUE502からのローカル動作通知は、自己較正通知または送信遮蔽検出通知であり得る。514において、第2のUE704は、ローカル動作通知を基地局506に送信し得る。ある態様では、第2のUE704からのローカル動作通知は、自己較正通知または送信遮蔽検出通知であり得る。516において、基地局506は、UEによって、割り振られたリソースを空けることによって、ローカル動作(たとえば、自己較正、送信遮蔽検出など)のためにリソースを割り振り得る。ある態様では、基地局506は、UE(たとえば、第1のUE502および第2のUE504)から(たとえば、ローカル動作通知を収集するための時間長の間に)ローカル動作通知を収集した後で、UEによるローカル動作(たとえば、自己較正、送信遮蔽検出など)のためにリソースを割り振り得る。基地局506は、UE間の干渉を避けるために、異なるUEに異なるリソースを割り振り得る(たとえば、各UEは別個のリソースを割り振られることがあり、互いに離れたUEが同じリソースを割り振られることがある)。518において、基地局506は、ローカル動作の間にUE502が使用するための割り振られたリソースを示すリソースインジケータを、第1のUE502に送信し得る。リソースインジケータに基づいて、520において、第1のUE502は、受信されたリソースインジケータにおいて示される割り振られたリソースを使用して、ローカル動作(たとえば、自己較正、送信遮蔽検出など)を実行し得る。522において、基地局506は、ローカル動作の間に第2のUE504が使用するための割り振られたリソースを示すリソースインジケータを、第2のUE504に送信し得る。第1のUE502が使用するための割り振られたリソースは、第2のUE504が使用するための割り振られたリソースと異なり得る。リソースインジケータに基づいて、524において、第2のUE504は、受信されたリソースインジケータにおいて示される割り振られたリソースを使用して、ローカル動作(たとえば、自己較正、送信遮蔽検出など)を実行し得る。

【0062】

基地局によるローカル動作リソースのリソース割振りは、様々な手法の少なくとも1つに基づいて実行され得る。ある態様では、ローカル動作リソースのリソース割振りは、システム全体のリソース割振りおよび/またはクラスタ全体のリソース割振りに基づき得る

。ローカル動作リソースのシステム全体のリソース割振りが使用されるとき、基地局はシステムのカバレッジエリア全体にリソースを割り振り得るので、割り振られたリソースはローカル動作のために複数のUEによって共有され得る。したがって、システム全体のリソース割振りによれば、基地局は、カバレッジエリア内の各UEが別個のリソースを割り振られるように、リソースを割り振り得る。ローカル動作リソースのクラスタ全体のリソース割振りが使用されるとき、基地局は、UEのグループまたはクラスタに基づいてリソースを割り振り得る。言い換えると、クラスタ全体のリソース割振りによれば、特定のリソースが特定のUEまたは特定のUEのクラスタに割り振られ得る。クラスタ全体のリソース割振りの態様では、UEが同じグループの中にある場合、基地局は、同じグループの中のUE間の干渉を避けるために、同じグループの中のUEが同じリソースを割り振られないように、同じグループの中のUEにリソースを割り振り得る。たとえば、同じグループの中にUEがあることは、そのようなUEが、同じリソースが同じグループの中のUEによって使用される場合に互いに対してUE間の干渉を引き起こす可能性が高いことを示唆し得る。一例では、同じグループの中のUEが互いに近接していることがあるので、ローカル動作のための同じリソースが同じグループの中のUEによって使用される場合、互いに干渉を引き起こす可能性が高いことがある。一方、互いに離れているUEは同じローカル動作リソースを割り振られることがあり、それは、互いに離れたUEは、UE間の距離により互いに対するUE間の干渉を引き起こさないことがあるからである。したがって、クラスタ全体のリソース割振りのこの態様では、たとえば、カバレッジエリアの中の2つのUEは、2つのUEが互いに離れている場合、同じリソースを割り振られ得る。互いに離れたUEは、異なるグループの中のUEであることがあるので、同じグループの中になくことがある。

10

20

【0063】

ある態様では、基地局は、UEとの通信に使用される基地局の指向性ビーム(たとえば、ビームフォーミングによって形成される指向性ビーム)に基づくそれぞれのグループと、UEを関連付け得る。たとえば、基地局は、複数のセクタへとある角度領域を区分することがあり、セクタに基づいてUEをグループ化することがある。基地局は角度領域の中心にあり得る。一例では、基地局は、360度にわたるカバレッジエリアを8つのセクタに区分することがあり、各セクタは45度をカバーする。UEの受信信号強度が基地局のある特定の指向性ビームに対応するあるセクタにおいて最高であると基地局が決定する場合、基地局は同じセクタの中のそのようなUEを同じグループへと一緒にグループ化し得る。ある態様では、UEが同じグループの中にある場合、基地局は、グループの中の各UEがローカル動作のために異なるリソースを割り振られるように、UEにリソースを割り振り得る。ある態様では、基地局は、UEの干渉範囲に基づいて、同じグループの中のUEに異なるリソースを割り振るかどうかを決定し得る。ある態様では、2つのUEが2つの異なるセクタにそれぞれ位置する場合、2つの異なるセクタが互いに隣接していれば、基地局は、UEが互いに十分離れていないと決定し得るので、異なるリソースをUEの各々に割り振り得る。たとえば、第1のセクタの中の第1のUEおよび第2のセクタの中の第2のUEが第1のセクタと第2のセクタとの境界の近くに位置する場合、第1のUEおよび第2のUEは互いに近くに位置することがある。ある態様では、2つのUEが2つの異なるセクタにそれぞれ位置する場合、2つのセクタが互いに隣接していなければ、基地局は、2つのUEが互いに十分離れていると決定し得るので、同じリソースを2つのUEに割り振り得る。

30

40

【0064】

ある態様では、ローカル動作通知を送信している異なるUEの位置情報を基地局が決定できる場合、基地局は、UEの位置情報を使用して、それぞれのUEによって占有される領域に基づいてUEのグループを形成し得る。UEの位置情報はそれぞれのUEによって基地局に提供され得る。各UEは、UE内の全地球測位システム(GPS)デバイスなどの位置センサに基づいて、位置情報を決定して報告し得る。代わりに、基地局は、測位方法などに基づく到達時間差(TDOA)を使用して、UEの位置情報を決定し得る。ある例では、基地局は、基地局の周りの様々な領域を定義することがあり、どの領域に各UEが位置するかを決定することがある。UEが同じ領域にある場合、UEは、ローカル動作を実行するために同じリソースを利用

50

しないことがあり、異なるリソースを割り振られることがある。たとえば、第1のUEおよび第2のUEが同じ領域にある場合、基地局は、ローカル動作を実行するために第1のUEにリソースの第1のセットを割り振ることがあり、ローカル動作を実行するために第2のUEにリソースの第2のセットを割り振ることがあり、ここでリソースの第1のセットはリソースの第2のセットと異なる。ある態様では、基地局は、リソースの第1のセットを示す第1のリソースインジケータを第1のUEに送信することがあり、リソースの第2のセットを示す第2のリソースインジケータを第2のUEに送信することがある。一方、第1のUEが第1の領域にあり、第2のUEが第1の領域から離れた第2の領域にある(たとえば、少なくとも2つの領域が第1の領域から離れている)と基地局が決定する場合、第1のUEおよび第2のUEは、第1のUEおよび第2のUEが互いに十分に離れている可能性があり、したがって同じリソースを使用してローカル動作を実行するときに互いに干渉しない可能性があるので、ローカル動作を実行するために同じリソースを割り当てられることがある。そのような場合、基地局は、ローカル動作に対して同じリソースを示すリソースインジケータを、第1のUEおよび第2のUEの各々に送信し得る。したがって、基地局は、異なる領域に位置するいくつかのUEに同じリソースを割り振ることができ、このことは、ユーザ間の干渉を増大させることなく、リソース割振りの全体的な効率を改善することができる。

【0065】

ある態様では、リソース割振りはUEの干渉範囲に基づき得る。具体的には、UEの信号強度はUEの干渉範囲を決定するために使用され得る。たとえば、UEのより大きな信号強度はUEのより広い干渉範囲をもたらし得る。第1のUEの干渉範囲が第2のUEの干渉範囲(たとえば、第2のUEの干渉範囲と少なくとも一部重複する)内にある場合、同じリソースがローカル動作のためにUEによって使用される場合には、UE間の干渉が予想され得る。したがって、第1のUEの干渉範囲が第2のUEの干渉範囲内にあると基地局が決定する場合、基地局は、ローカル動作のために第1のリソースを第1のUEに割り振り第2のリソースを第2のUEに割り振ることがあり、第1のリソースは第2のリソースと異なる。

【0066】

図6は、本開示のある態様による、リソース割振りのための複数のUEのグループ化を示す例示的な図600である。例示的な図600において、基地局602は、第1のUE622、第2のUE624、第3のUE626、第4のUE628、および第5のUE640と通信し得る。例示的な図600では、基地局602の周囲の角度領域は8つのセクタへと分割され、各セクタが45度をカバーする。基地局602の第1の指向性ビーム612はセクタ1に対応し、基地局602の第2の指向性ビーム614はセクタ4に対応する。基地局602の第3の指向性ビーム616はセクタ5に対応する。第1の指向性ビーム612、第2の指向性ビーム614、および第3の指向性ビーム616は、送信および/または受信のために使用され得る。基地局602は、第1のUE622の受信信号強度および第2のUE624の受信信号強度が第1の指向性ビーム612について最強であると決定する。したがって、基地局602は、第1のUE622および第2のUE624がセクタ1の中にあり、したがってセクタ1に対応する同じグループの中で一緒にグループ化されるべきであると決定する。第1のUE622および第2のUE624が同じグループの中にあるので、基地局602は、第1のUE622に割り振られたリソースが第2のUE624に割り振られたリソースと異なるようにリソースを割り振る。基地局602は、第3のUE626の受信信号強度および第4のUE628の受信信号強度が第2の指向性ビーム614について最強であると決定するので、基地局602は、第3のUE626および第4のUE628がセクタ4に対応する同じグループの中にあると決定する。第3のUE626および第4のUE628が同じグループの中にあるので、基地局602は、第3のUE626に割り振られたリソースが第4のUE628に割り振られたリソースと異なるようにリソースを割り振る。

【0067】

ある態様では、基地局602は、セクタ1の中のUE622および624のうちの1つならびにセクタ4の中のUE626および628のうちの1つに対するローカル動作のために同じリソースを割り振ることがあり、それは、セクタ1およびセクタ4が基地局602とは反対の方向を向いているので、セクタ1の中のUE622および624のうちの1つならびにセクタ4の中のUE626および628のうちの1つが、同じリソースがローカル動作のために割り当てられる場合に互いに干渉

する可能性が高くないからである。しかしながら、一態様では、基地局602は、セクタ4の中のUE626および628に割り当てられるリソースのいずれもがセクタ5の中の第5のUE630に割り当てられないようにリソースを割り振ることがあり、それは、第5のUE630がセクタ4に隣接するセクタ5の中にあり、同じリソースがセクタ4および5におけるローカル動作のために割り当てられる場合に隣接するセクタの中のUEが互いに干渉する可能性が高いと、基地局602が決定し得るからである。

【 0 0 6 8 】

図7は、本開示のある態様による、ユーザ機器の位置が知られているときのリソース割振りのための複数のUEのグループ化を示す例示的な図700である。例示的な図700において、基地局702は、第1のUE722、第2のUE724、第3のUE726、第4のUE728、および第5のUE730と通信し得る。例示的な図700では、基地局702の周囲の角度領域は8つのセクタに分割され、各セクタは45度をカバーし、8つのセクタはさらに、基地局702からの距離に基づいて複数の領域(たとえば、領域1および領域2)へと分割される。UEの位置が例示的な図700において知られているので、角度領域はさらに、基地局702からの距離に基づいて複数の領域へと分割され得る。基地局702の第1の指向性ビーム712はセクタ1に対応し、基地局702の第2の指向性ビーム714はセクタ4に対応する。基地局702は、第1のUE722の受信信号強度および第2のUE724の受信信号強度が第1の指向性ビーム712について最強であると決定する。基地局702はUEの位置(たとえば、基地局702の位置に対する相対的な位置)を知っているので、基地局702は、第1のUE722および第2のUE724がセクタ1、領域2の中にあり、したがって同じグループに割り当てられると決定し得る。第1のUE722および第2のUE724が同じグループの中にあるので、基地局702は、第1のUE722に割り振られたローカル動作リソースが第2のUE724に割り振られたローカル動作リソースと異なるようにローカル動作リソースを割り振る。

【 0 0 6 9 】

加えて、基地局702は、第3のUE726の受信信号強度および第4のUE728の受信信号強度が第2の指向性ビーム714について最強であると決定し得る。基地局702は、第5のUE730の受信信号強度が第3のビーム716について最強であると決定する。UEの位置情報について、基地局は、第3のUE726がセクタ4、領域1の中にあり、第4のUE728がセクタ4、領域2の中にあると決定する。基地局702はまた、第5のUE730がセクタ5、領域2の中にあると決定する。第3のUE726および第4のUE728は異なる領域の中にあるが、基地局702は同じローカル動作リソースを割り振らないことがあり、それは、第3のUE726および第4のUE728が隣接する領域に位置するからである。第3のUE726および第5のUE730は異なる隣接しない領域の中にあるので、基地局702は同じローカル動作リソースを第3のUE726および第5のUE730に割り振り得る。さらに、第3のUE726、第4のUE728、および第5のUE730の各々が、第1のUE722とは異なる隣接しない領域の中にあるので、基地局は、同じローカル動作リソースを、第1のUE722と、第3のUE726、第4のUE728、および第5のUE730のうちの1つとに割り振り得る。

【 0 0 7 0 】

図8は、本開示のある態様による、干渉ゾーンに基づくUEのためのリソース割振りを示す例示的な図800である。基地局802は、第1のUE822および第2のUE824と協調して、ローカル動作のためにリソースを割り振る。例示的な図800では、第1のUE822および第2のUE824は、基地局802の指向性ビーム812の方を向いている。第1のUE822の干渉ゾーン852は第2のUE824の干渉ゾーン854と重複するので、基地局802は、第1のUE822および第2のUE824にローカル動作のために同じリソースを割り振らないことがあり、異なるリソースを割り振ることがある。基地局802は、第1のUE822の信号強度に基づいて干渉ゾーン852のサイズを推定することができ、第2のUE824の信号強度に基づいて干渉ゾーン854のサイズを推定することができる。信号強度は信号対雑音比によって測定され得る。一例では、UEの干渉ゾーンは、ある直径を有するUEの周囲の円形の領域であり得る。例示的な図800では、第3のUE826および第4のUE828は、基地局802の指向性ビーム814の方を向いている。第3のUE826の干渉ゾーン856は第4のUE828の干渉ゾーン858と重複しないので、基地局802は、第3のUE826および第4のUE828にローカル動作のために同じリソースを割り振り得る。

【0071】

ある態様では、基地局は単一のUEに複数のリソースを割り振ることがあり、単一のUEは様々な方法で複数のリソースを利用することがある。ある態様では、UEが複数のリソース(たとえば、複数の送信リソース)を割り振られるとき、UEは、割り振られたリソースの1つまたは複数を一度に使用してローカル動作のための基準信号を送信し得る。たとえば、UEは、割り振られたリソースのうちの1つまたは2つを利用して、あらかじめ定められたパターンに基づいて基準信号を送信し得る。あらかじめ定められたパターンはラウンドロビンパターンであることがあり、このとき、UEはラウンドロビン方式で基準信号の送信ごとに1回1つのリソースを利用する。たとえば、N個のリソースが割り振られる場合、UEは基準信号の第1の送信のためにリソース#1を、基準信号の第2の送信のためにリソース#2を、および基準信号の第Nの送信のためにリソース#Nを利用し得る。UEは、リソース#Nを利用した後で再びリソース#1を利用し得る。別の態様では、UEが複数の送信リソースを割り振られるとき、UEは、ビームフォーミングを使用してローカル動作のための特定のビームパターンを形成するために、複数の送信リソースを利用する複数のTX要素を同時に使用し得る。一例では、基地局はあらかじめ定められたパターンをUEに提供し得る。

10

【0072】

ある態様では、基地局は、UEがローカル動作を実行するために必要な時間の長さをカバーするのに十分な数のリソースを割り振り得る。たとえば、UEがローカル動作を実行するために1ミリ秒未満必要である場合、基地局は1つのサブフレームを割り振ることがあり、ここで各サブフレームは1ミリ秒の長さである。別の例では、UEがローカル動作を実行するのに1ミリ秒よりも長く(たとえば、1.5ミリ秒)かかる場合、基地局はリソースの2つのサブフレームを割り振り得る。ローカル動作を実行するためのリソースの数は、以下でより詳細に論じられるように、リソース要求を介してUEから基地局に搬送され得る。UEがローカル動作に使用されるべき複数のアンテナ要素を有する場合、UEがローカル動作を実行するのに必要な時間の長さは、アンテナ要素の数に依存し得る。たとえば、UEは、複数のアンテナ要素の各々を使用して基準信号を送信し得る。したがって、UEがN個のアンテナ要素を有する場合、基地局によって割り振られるリソースの総数は、較正のためのリソースの基本単位のN倍であり得る。たとえば、N個のアンテナ要素の各々が基準信号の送信を実行するために1ミリ秒未満(たとえば、100~200マイクロ秒)必要である場合、ローカル動作のためのリソースの基本単位は1つのサブフレームであり得るので、リソースの総数はN個のアンテナ要素×アンテナ要素当たり1つのサブフレーム=N個のサブフレームであり得る。別の例では、N個のアンテナ要素の各々が送信を実行するのに1ミリ秒よりも長く(たとえば、1.5ミリ秒)かかる場合、ローカル動作のためのリソースの基本単位は2つのサブフレームであり得るので、リソースの総数はN個のアンテナ要素×アンテナ要素当たり2つのサブフレーム=2N個のサブフレームであり得る。

20

30

【0073】

UEは、UEがローカル動作を実行するのに必要なリソースの量(たとえば、時間長)を示すリソース要求を、基地局に送信し得る。ある態様では、リソース要求は、UEがローカル動作を実行するのに必要なリソースの量(たとえば、時間長)に基づいて、ある量のリソースに対する要求を示し得る。したがって、割り振られるリソースをUEに示すリソースインジケータを基地局が生成してUEに送信するとき、リソースインジケータはリソース要求に基づき得る。ある態様では、基地局は、リソース要求を受信し、リソース要求において示されるリソースの量(たとえば、時間)に基づいてUEに割り振るべきリソースの数を推定し得る。リソース要求はまた、UEのアンテナ要素の数を含み得る。ある態様では、リソース要求は、基地局に送信されるローカル動作通知に含まれ得る。

40

【0074】

ある態様では、UEがリソース要求を介して最初に要求したリソースの量よりも、多くのリソース(たとえば、ローカル動作のためのより長い時間)をUEが必要とする場合、UEは追加のリソース要求を基地局に送信し得る。追加のリソース要求は、UEがローカル動作を実行するのに必要な追加の量のリソース(たとえば、追加の時間)を示し得る。ある態様では

50

、追加のリソース要求は、UEがローカル動作を完了するのに必要なリソースの追加の量(たとえば、追加の時間)に基づいて、ある量のリソースに対する要求を示し得る。ある態様では、基地局は、追加のリソース要求を受信し、追加のリソース要求において示されるリソースの量に基づいてローカル動作へ追加で割り振るべきリソースの数を推定し得る。

【0075】

ある態様では、UEのローカル動作は、リソースインジケータにおいて示されるローカル動作リソースのすべてを利用しないことがある。そうすると、基地局は、割り振られたリソースの残りの部分を他のタイプの動作に使用することができ、ここで割り振られたリソースの残りの部分は、ローカル動作に利用されない部分である。たとえば、UEのローカル動作が基準信号を使用したローカル動作のために狭い帯域幅を必要とする場合、ローカル動作に使用されず、したがって他の動作に使用され得る、帯域幅の残りの部分があり得る。一例では、UEが5MHzの基準信号を利用しており、割り振られたリソースの中のキャリアが100MHzの幅である場合、UEは帯域幅の約15MHz(ガードバンドを含む)を利用することがあり、他のUEによって動作をスケジューリングするために残りの85MHzが使用されることがある。UEは、割り振られたリソースの残りの部分を示す、残余リソースインジケータを基地局に送信し得る。

【0076】

ある態様では、基地局は、UEのローカル動作のためにいくつかのコンポーネントキャリア(CC)をリソースとして割り振り得る。UEがUEのローカル動作のためにいくつかのCCの一部を使用する場合、基地局は、ローカル動作に使用されないいくつかのCCの残りの部分を他の動作のために使用することができ、この残りの部分はUEのローカル動作に使用されない。UEがUEのローカル動作のために第1のCCの一部(たとえば、CC内の1つまたは複数のサブキャリア)を使用する場合、基地局は残りのCCおよび第1のCCの使用されないサブキャリアを使用することができる。たとえば、各CCが100MHzであり4つのCCが割り振られる場合、UEは、ローカル動作のためにCCのうちの1つを使用することがあり、他の3つのCCが他の用途に利用可能であることがある。ローカル動作に使用されるCCのうちの1つの中で、UEはローカル動作のためにいくつかのサブキャリアを使用することがあり、ローカル動作に使用されない残りのサブキャリアが他の用途に利用可能であることがある。

【0077】

ローカル動作のための基準信号がRACHシグナリングを介して送信される一例では、CCの帯域幅が100MHzである場合、UEはローカル動作に15MHzを利用し得るので、基地局は、CCの帯域幅の残りの85MHzをRACHシグナリングに割り振ることができ、その結果、基地局にまだ接続されていない他のUEが、残りの85MHzを使用して、基地局に接続するためにRACH信号を送信することができる。そのような例では、基地局は、UEのローカル動作との干渉を避けるために、UEのローカル動作に割り振られる第1の15MHzの帯域幅において通信されるようなRACH信号も受信しないことがある、かつ/または処理しないことがある。別の例では、NがCAシステムにおけるCCの数である場合、第1のCCがローカル動作のために割り振られることがあり、残りのCCがRACHシグナリングのために割り振られることがある。基地局は、基地局がCAモードで動作するとき、SIBにおけるRACHシグナリングのために利用可能なCCについての情報を広告し得る。

【0078】

本開示の別の態様によれば、基地局は、基地局の自己較正のためにリソースを割り振ることによって、基地局の自己較正を開始し得る。基地局は、基地局の自己較正のためにリソースを空けることによって、リソースを割り振り得る。たとえば、基地局は、自己較正のために基地局にリソースを割り振り、同じリソースを他の目的でいずれの他のデバイスにも割り振らないことによって、リソースを空ける(たとえば、解放する)ことができる。基地局が基地局の自己較正を実行すると決定するとき、基地局は、基地局が自己較正通知をUEに送信することによって自己較正を実行するであろうことを、UEに通知し得る。自己較正通知は、基地局によって実行されるべき自己較正を示し得る。自己較正通知は、基地局の自己較正のための割り振られたリソースを示すためのUEへの指示を含み得る。続いて

、基地局は、割り振られたリソースを使用して自己較正を実行する。UEが基地局から自己較正通知を受信するとき、UEは、UEの少なくともある構成要素を無効にすると決定することができ、かつ/または、基地局の自己較正のための割り振られたリソースに基づいて割り振られたリソースを利用することを控えることができ、その結果、UEのシグナリングが、割り振られたリソースを使用して基地局の自己較正と干渉しないことがある。ある態様では、UEは、基地局の自己較正のための割り振られたリソースに対応する期間の間、スリープモードに入ることがあり、または無効にされることがあり、その期間が終わった後に起動することがある。

【 0 0 7 9 】

ある態様では、基地局は、近隣の基地局に自己較正通知を送信することによって、基地局が自己較正を実行するであろうことを、近隣の基地局に通知し得る。続いて、基地局は、割り振られたリソースを使用して自己較正を実行する。近隣の基地局が基地局から自己較正通知を受信するとき、近隣の基地局は、自己較正のために基地局に割り振られたリソースがどのように使用され得るかを調整し得る。ある態様では、近隣の基地局は、自己較正のために基地局に割り振られるリソースを空けることができる。具体的には、近隣の基地局は、基地局の自己較正のために割り振られるリソースを近隣の基地局による通信のために利用することを控えることによって、リソースを空けることができる。近隣の基地局によってサービスされ、基地局の通信範囲内にあるUEについて、自己較正のために基地局によって送信される基準信号は、基地局の自己較正のために割り振られるリソースを利用するUEによる通信により干渉されることがある。したがって、ある態様では、近隣の基地局は、自己較正のために基地局に割り振られるリソースを、近隣の基地局によってサービスされ基地局の通信範囲内にあるUEに割り当てるのを避けることがある。ある態様では、近隣の基地局は、自己較正のために基地局に割り振られるリソースを、近隣の基地局によってサービスされ基地局の通信範囲外にあるUEに割り当てるのを避けないことがある。割り振られたリソースが基地局の自己較正のために空けられるとき、基地局は、近隣の基地局からの割り振られたリソースにおいて干渉がほとんどまたはまったくない状態で、割り振られたリソースを使用して自己較正を実行することができる。

【 0 0 8 0 】

ある態様では、基地局は、基地局の自己較正のために割り振られるリソースを示すために、リソース割り振り指示を近隣の基地局に送信することができ、その結果、近隣の基地局は、基地局の自己較正のために割り振られるリソースを知らされ得る。ある態様では、近隣の基地局は、基地局の自己較正のための割り振られるリソースに対応する期間の間、基地局の自己較正のために割り振られるリソースの利用を(たとえば、割り振られたリソースを利用することを控えることによって)調整することができ、期間が終わったときにその割り振られたリソースを利用することができる。基地局の自己較正の間、基地局は、グラント/リソースインジケータにおいて示される割り振られたリソースを使用して、基準信号を(たとえば、TXチェーンにおいて)送信し得る。基地局は、RXチェーンによって受信される送信された基準信号からいくつかのパラメータを測定するために、RXチェーンを使用し得る。ある態様では、基地局は、割り振られたリソースに対応する周波数における基準信号のパラメータを測定し得る。

【 0 0 8 1 】

ある態様では、基地局は、基準信号の測定されるパラメータに基づいて、かつ基準信号の標準パラメータに基づいて、自己較正を実行することができ、標準パラメータは、誤差または干渉のない理想的なパラメータであり得る。たとえば、自己較正の間、基地局は、測定されたパラメータを標準的なパラメータと比較し、(たとえば、測定されたパラメータをある許容誤差内へと標準パラメータに対して密接に一致させるように基地局を較正することによって)比較に従って基地局を較正することができる。パラメータは振幅および/または位相を含み得る。したがって、たとえば、基地局は、送信される基準信号のRXチェーンによって受信される振幅および位相を測定し、測定された振幅および測定された位相をそれぞれ標準振幅および標準位相と比較して、基地局を較正することができる。ある態

様では、基準信号は、復調基準信号、サウンディング基準信号、または、較正に使用され得る新しく定義される較正基準信号のうちの少なくとも1つを含み得る。

【0082】

ある態様では、基地局は基地局の自己較正のために複数のリソースを割り振ることがあり、様々な方法で複数のリソースを利用することがある。ある態様では、基地局が複数のリソース(たとえば、複数の送信リソース)を割り振られるとき、基地局は、割り振られたリソースの1つまたは複数を一度に使用して自己較正のための基準信号を送信し得る。たとえば、基地局は、割り振られたリソースのうちの1つまたは複数を利用して、あらかじめ定められたパターンに基づいて基準信号を送信し得る。あらかじめ定められたパターンはラウンドロビンパターンであることがあり、このとき、基地局はラウンドロビン方式で基準信号の送信ごとに1回1つのリソースを利用する。たとえば、N個のリソースが基地局の較正のために割り振られる場合、基地局は基準信号の第1の送信のためにリソース#1を、第2の送信のためにリソース#2を、および第Nの送信のためにリソース#Nを利用し得る。基地局は、リソース#Nを利用した後でリソース#1を利用し得る。別の態様では、基地局が複数の送信リソースを割り振られるとき、基地局は、ビームフォーミングを使用して自己較正のための特定のビームパターンを形成するために、複数の送信リソースを利用する複数のTX要素を同時に使用し得る。

10

【0083】

ある態様では、基地局は、基地局が自己較正を実行するために必要な時間の長さをカバーするのに十分な数のリソースを割り振り得る。たとえば、基地局が自己較正を実行するために1ミリ秒未満必要である場合、基地局は1つのサブフレームを割り振ることがあり、ここで各サブフレームは1ミリ秒の長さである。別の例では、UEが自己較正を実行するのに1ミリ秒よりも長く(たとえば、1.5ミリ秒)かかる場合、基地局はリソースの2つのサブフレームを割り振り得る。基地局が自己較正に使用されるべき複数のアンテナ要素を有する場合、基地局が自己較正を実行するのに必要な時間の長さは、アンテナ要素の数に依存し得る。たとえば、基地局は、複数のアンテナ要素の各々を使用して基準信号を送信し得る。したがって、基地局がN個のアンテナ要素を有する場合、基地局によって割り振られるリソースの総数は、較正のためのリソースの基本単位のN倍であり得る。たとえば、N個のアンテナ要素の各々が送信を実行するために1ミリ秒未満(たとえば、100~200マイクロ秒)必要である場合、較正のためのリソースの基本単位は1つのサブフレームであり得るので、リソースの総数はN個のアンテナ要素×アンテナ要素当たり1つのサブフレーム=N個のサブフレームであり得る。別の例では、N個のアンテナ要素の各々が送信を実行するのに1ミリ秒より長く(たとえば、1.5ミリ秒)かかる場合、較正のためのリソースの基本単位は2つのサブフレームであり得るので、リソースの総数はN個のアンテナ要素×アンテナ要素当たり2つのサブフレーム=2N個のサブフレームであり得る。

20

30

【0084】

ある態様では、基地局が近隣の基地局に(たとえば、リソース割振り指示を介して)示される基地局の自己較正のための割り振られたリソースより多くのリソース(たとえば、より長い時間)を自己較正のために必要とする場合、基地局は、追加のリソース割振り指示を近隣の基地局に送信し得る。追加のリソース割振り指示は、基地局が自己較正を完了するために追加のリソースが必要とされることを示すことがあり、その追加のリソースの量を示すことがある。基地局によってサービスされるUEが基地局から追加のリソース割振り指示を受信するとき、UEは、追加のリソースに対応する追加の期間、UEの構成要素を無効にし続け得る。近隣の基地局が追加のリソース割振り指示を受信するとき、近隣の基地局は、追加のリソースに対応する追加の期間、基地局の自己較正のために追加のリソースに対応するリソースの利用を調整し得る。たとえば、近隣の基地局は、近隣の基地局による通信のために追加のリソースを利用するのを控え得る。たとえば、近隣の基地局は、近隣の基地局によってサービスされ基地局の通信範囲内にあるUEに追加のリソースを割り当てるのを避けることがある。

40

【0085】

50

図9は、本開示のある態様による、基地局とデバイスとの間の協調による基地局の自己較正を示す例示的な図900である。例示的な図900は、UE902と基地局906との間の協調と、隣接する基地局904と基地局906との間の協調とを示す。912において、基地局906は、割り振られたリソースを空けることによって、基地局906の自己較正のためにリソースを割り振り得る。914において、基地局906は、基地局906の自己較正のための割り振られたリソースを示す指示を含む自己較正通知を、UE902に送信し得る。916において、基地局906は、基地局906の自己較正のための割り振られたリソースを示す指示を含む自己較正通知を、近隣の基地局904に送信し得る。自己較正通知にตอบสนองして、UE902は918においてスリープモードに入ることができ、基地局が922において基地局906の自己較正を実行する期間の間、近隣の基地局904は920において割り振られたリソースの利用を調整することができる。一例では、920において、基地局904は、1つまたは複数のUEが基地局906の通信範囲内にある場合には特に、割り振られたリソースを基地局904によってサービスされる1つまたは複数のUEに付与するのを控えることができる。一例では、920において、基地局904は、基地局904の通信のために割り振られたリソースを利用するのを控えることができる。自己較正のための期間が終わった後で、UE902は924において起動し、近隣の基地局904は、割り振られたリソースが使用可能であると926において決定する。たとえば、UE902および近隣の基地局904は、自己較正のための割り振られたリソースに基づいて、自己較正のための期間を決定することができる。

【0086】

ある態様では、基地局がデバイス(たとえば、UEおよび/または近隣の基地局)の位置情報を決定できる場合、基地局は、デバイスの位置情報を利用して、自己較正通知を各デバイスに送信するかどうかを決定し得る。デバイスの位置情報はそれぞれのデバイスによって基地局に提供され得る。各デバイスは、GPSデバイスなどの位置センサに基づいてデバイスの位置を決定し、位置情報を基地局に報告することができ、かつ/または、基地局はTDOAベースの測位方法などを使用してデバイス位置を決定することができる。一例では、デバイスが自己較正に使用される基地局のビームの方向に対応する領域に位置する場合、基地局は自己較正通知をデバイスに送信すると決定し得る。一方、デバイスが自己較正に使用される基地局のビームの方向に対応する領域に位置しない場合、基地局は自己較正通知をデバイスに送信するのを控え得る。そのような場合、デバイスが基地局のビームの方向に対応する領域に位置しない場合、デバイスは、デバイスが基地局の自己較正のために割り振られるリソースを利用する場合であっても、基地局の自己較正と干渉しないことがある。したがって、そのような場合、自己較正通知は必要ではないことがある。

【0087】

図10は、ワイヤレス通信の方法のフローチャート1000である。方法は、UE(たとえば、UE104、502、504、装置1602/1602')によって実行され得る。1002において、UEはローカル動作通知を基地局に送信し、ローカル動作通知はUEにとってローカルであるローカル動作を示す。ある態様では、ローカル動作通知は、MAC制御要素または物理レイヤシグナリングのうちの少なくとも1つを介して送信され得る。たとえば、上で論じられたように、UE(またはCPE)は、基地局にローカル動作通知を送信することによって、UEがUEのローカル動作を実行するであろうことを、UEにサービスする基地局へ通知する。たとえば、上で論じられたように、ローカル動作通知は、MAC制御要素または物理レイヤシグナリング(たとえば、レイヤ-1シグナリング)のうちの少なくとも1つを介して送信され得る。たとえば、上で論じられたように、ローカル動作通知は、UEによって実行されるべきローカル動作を示し得る。

【0088】

1004において、UEは、あらかじめ定められた量の送信リソースを要求するためのリソース要求を送信し得る。たとえば、上で論じられたように、リソース要求は、UEがローカル動作を実行するのに必要な時間の長さに基づいて、ある量のリソースに対する要求を示し得る。ある態様では、リソース要求はローカル動作通知に含まれ得る。たとえば、上で論じられたように、リソース要求は、基地局に送信されるローカル動作通知に含まれ得る。

ある態様では、リソース要求はUEのアンテナ要素の数を含み得る。たとえば、上で論じられたように、リソース要求はUEのアンテナ要素の数も含み得る。

【0089】

1006において、UEは、基地局から、ローカル動作のための1つまたは複数のリソースを示すリソースインジケータを受信し得る。たとえば、上で論じられたように、UEは、割り振られたリソースを示すリソースインジケータを基地局から受信する。ある態様では、リソースインジケータはDCIを介して受信され得る。たとえば、上で論じられたように、基地局は、PDCCHなどの制御チャネルを介して、かつ/またはDCIを介してリソースインジケータを送信し得る。ある態様では、リソースインジケータはリソース要求に基づき得る。たとえば、上で論じられたように、割り振られるリソースをUEに示すリソースインジケータを基地局が生成してUEに送信するとき、リソースインジケータはリソース要求に基づき得る。

10

【0090】

ある態様では、1つまたは複数のリソースは複数の送信リソースを含むことがあり、ローカル動作を実行するための1つまたは複数のビームパターンを形成するために複数の送信リソースが使用されることがある。たとえば、上で論じられたように、ある態様では、UEが複数のリソース(たとえば、複数の送信リソース)を割り振られるとき、UEは、割り振られた送信リソースの1つまたは複数一度に使用してローカル動作のための基準信号を送信し得る。たとえば、上で論じられたように、UEは、割り振られた送信リソースのうちの1つまたは複数を利用して、あらかじめ定められたパターンに基づいて基準信号を送信し得る。たとえば、上で論じられたように、別の態様では、UEが複数の送信リソースを割り振られるとき、UEは、ビームフォーミングを使用してローカル動作のための特定のビームパターンを形成するために、複数の送信リソースを利用する複数のTX要素を同時に使用し得る。

20

【0091】

1008において、UEは、1つまたは複数のリソースを使用してローカル動作を実行する。たとえば、上で論じられたように、UEが割り振られたリソースを示すリソースインジケータを受信するとき、UEは、リソースインジケータに基づいてローカル動作を実行するために、割り振られたリソースを利用し得る。

【0092】

ある態様では、UEは、1つまたは複数のリソースを使用して基準信号を送信し、送信された基準信号に基づいて1つまたは複数のパラメータを決定し、決定された1つまたは複数のパラメータに基づいてローカル動作を実行することによって、ローカル動作を実行し得る。

30

【0093】

ある態様では、ローカル動作はUEの自己較正であり得る。そのような態様では、UEは、送信された基準信号からの1つまたは複数のパラメータを測定することによって1つまたは複数のパラメータを決定することができ、ローカル動作は1つまたは複数のパラメータに基づいて、かつ1つまたは複数の標準パラメータに基づいて実行され得る。そのような態様では、1つまたは複数のパラメータは、振幅または位相のうちの少なくとも1つを含み得る。たとえば、上で論じられたように、自己較正を実行するために、UEは、リソースインジケータにおいて示される割り振られたリソースを使用して、基準信号を(たとえば、TXチェーンにおいて)送信し得る。続いて、たとえば、上で論じられたように、UEは、RXチェーンによって受信される基準信号のいくつかのパラメータを測定するために、RXチェーンを使用し得る。たとえば、上で論じられたように、UEは、基準信号の測定されるパラメータに基づいて、かつ基準信号の標準パラメータに基づいて、自己較正を実行することができ、標準パラメータは、誤差または干渉のない理想的なパラメータであり得る。たとえば、上で論じられたように、パラメータは振幅および/または位相を含み得る。ある態様では、基準信号は、復調基準信号、サウンディング基準信号、または、較正に使用される較正基準信号のうちの少なくとも1つを含み得る。たとえば、上で論じられたように、基

40

50

準信号は、復調基準信号、サウンディング基準信号、または、較正に使用され得る新しく定義される較正基準信号のうちの少なくとも1つを含み得る。

【0094】

ある態様では、UEの自己較正は、測定された1つまたは複数のパラメータと1つまたは複数の標準パラメータとの比較に基づき得る。たとえば、上で論じられたように、自己較正の間、UEは、測定されたパラメータを標準パラメータと比較し、(たとえば、測定されたパラメータを標準パラメータに対して密接に一致させるようにUEを較正することによって)比較に従ってUEを較正することができる。たとえば、上で論じられたように、UEは、送信される基準信号のRXチェーンによって受信される振幅および位相を測定し、測定された振幅および測定された位相をそれぞれ標準振幅および標準位相と比較して、UEを較正することができる。

10

【0095】

ある態様では、ローカル動作は送信遮蔽検出であり得る。そのような態様では、UEは、送信された基準信号の反射された信号を受信し、反射された信号の信号強度と、基準信号の送信の時間と反射された信号の受信の時間とに基づく基準信号のラウンドトリップタイムとを決定することによって、1つまたは複数のパラメータを決定することができ、1つまたは複数のパラメータは、反射された信号の信号強度および基準信号のラウンドトリップタイムを含む。そのような態様では、ローカル動作(たとえば、送信遮蔽検出)は、反射された信号の信号強度および/または基準信号のラウンドトリップタイムに基づいて実行され得る。そのような態様では、UEは、反射された信号の信号強度および基準信号のラウンドトリップタイムに基づいて、送信経路が物体によって遮られているかどうかを決定し、送信経路が遮られている場合、反射された信号の信号強度および基準信号のラウンドトリップタイムに基づいて、送信経路を遮っている物体のタイプを決定することによって、ローカル動作を実行し得る。

20

【0096】

1009において、ローカル動作が送信遮蔽検出である場合、UEは、図11において下で説明される特徴を追加で実行することができる。

【0097】

ある態様では、1つまたは複数のリソースは複数の送信リソースを含むことがあり、あらかじめ定められたパターンに基づく基準信号の送信のために、複数の送信リソースのうちの1つまたは複数のリソースが各々使用されることがある。たとえば、上で論じられたように、UEは、割り振られたリソースのうちの1つまたは複数のリソースを利用して、あらかじめ定められたパターンに基づいて基準信号を送信し得る。たとえば、上で論じられたように、あらかじめ定められたパターンはラウンドロビンパターンであることがあり、このとき、UEはラウンドロビン方式で基準信号の送信ごとに1回1つのリソースを利用する。そのような態様では、あらかじめ定められたパターンは基地局から受信され得る。たとえば、上で論じられたように、基地局はあらかじめ定められたパターンをUEに提供し得る。

30

【0098】

1010において、UEは、あらかじめ定められた量の送信リソースがローカル動作に十分ではない場合、あらかじめ定められた量の送信リソースに加えて、追加の送信リソースを要求する追加のリソース要求を送信し得る。たとえば、上で論じられたように、UEがリソース要求を介して最初に要求したリソースの量を超える、追加のリソースを(たとえば、ローカル動作のためのより長い時間が原因で)UEが必要とする場合、UEは追加のリソース要求を基地局に送信し得る。たとえば、上で論じられたように、追加のリソース要求は、UEがローカル動作を完了するのに必要な追加の量のリソース(たとえば、追加の時間)を示し得る。

40

【0099】

図11は、図10のフローチャート1000から拡張するワイヤレス通信の方法のフローチャート1100である。方法は、UE(たとえば、UE104、502、504、装置1602/1602')によって実行され得る。1009において、ローカル動作が送信遮蔽検出である場合、UEは、図10のフロー

50

チャート1000の続きであり得る。

【0100】

1102において、UEは、送信経路が遮られているかどうかを決定する。送信経路が遮られている場合、1104において、UEは、送信経路を遮っている物体のタイプが人体組織のタイプであるかどうかを決定する。

【0101】

送信経路が遮られていない場合、または送信経路を遮っている物体のタイプが人体組織のタイプではない場合、1106において、UEは信号送信のためにその送信経路を利用する。送信経路を遮っている物体のタイプが人体組織のタイプである場合、1108において、UEはその送信経路上で信号を送信するのを控える。

10

【0102】

ある態様では、1110において、UEは物体によって遮られていない第2の送信経路を選択し得る。1112において、UEは信号送信のために第2の送信経路を利用し得る。

【0103】

ある態様では、1114において、UEは、送信経路を遮っている物体のタイプが人体組織のタイプである場合、送信経路を介した遮蔽を示す遮蔽通知を基地局に送信することができる。

【0104】

図12は、ワイヤレス通信の方法のフローチャート1200である。方法は、デバイス(たとえば、UE104、UE902、近隣の基地局904、装置1602/1602')によって実行され得る。ある態様では、デバイスはUEまたは近隣の基地局である。1202において、デバイスは、基地局の自己較正のために割り振られる1つまたは複数のリソースを示す自己較正通知を基地局から受信する。たとえば、上で論じられたように、基地局は、近隣の基地局に自己較正通知を送信することによって、基地局が自己較正を実行するであろうことを、UEに通知し得る。たとえば、上で論じられたように、基地局は、近隣の基地局に自己較正通知を送信することによって、基地局が自己較正を実行するであろうことを、近隣の基地局に通知し得る。たとえば、上で論じられたように、自己較正通知は、基地局によって実行されるべき自己較正を示すことがあり、基地局の自己較正のために割り振られたリソースを示すための指示を含むことがある。1204において、デバイスは、自己較正通知に応答して、1つまたは複数の割り振られたリソースに基づいてデバイスの少なくとも1つの構成要素を無効にすること、または、基地局の自己較正のために割り振られた1つまたは複数の割り振られたリソースの利用を調整することのうちの少なくとも1つを実行する。たとえば、上で論じられたように、UEが基地局から自己較正通知を受信するとき、UEは、基地局の自己較正のための割り振られたリソースに基づいて、UEの少なくともある構成要素を無効にすると決定し得る。たとえば、上で論じられたように、近隣の基地局が基地局から自己較正通知を受信するとき、近隣の基地局は、自己較正のために基地局に割り振られたリソースがどのように使用され得るかを調整し得る。

20

30

【0105】

ある態様では、デバイスの少なくとも1つの構成要素を無効にすること、または1つまたは複数の割り振られたリソースの利用を調整することのうちの少なくとも1つは、1つまたは複数の割り振られたリソースに対応する期間の間に実行される。そのような態様では、デバイスは、その期間の間にデバイスのスリープモードに入ることによって、デバイスの少なくとも1つの構成要素を無効にし得る。たとえば、上で論じられたように、UEは、基地局の自己較正のための割り振られたリソースに対応する期間の間、スリープモードに入ることがあり、または無効にされることがあり、その期間が終わった後に起動することがある。たとえば、上で論じられたように、近隣の基地局は、基地局の自己較正のための割り振られたリソースに対応する期間の間、基地局の自己較正のために割り振られるリソースを利用するのを控えることができる。ある態様では、UEは、デバイスによってサービスされ基地局の通信範囲内にある1つまたは複数のUEを決定し、1つまたは複数の割り振られたリソースをその1つまたは複数のUEに割り当てるのを控えることによって、1つまたは複

40

50

数の割り振られたリソースの利用を調整し得る。たとえば、上で論じられたように、近隣の基地局は、自己較正のために基地局に割り振られるリソースを、近隣の基地局によってサービスされ基地局の通信範囲内にあるUEに割り当ててのを避けることがある。ある態様では、UEは、デバイスの通信のために1つまたは複数の割り振られたリソースを利用するのを控えることによって、1つまたは複数の割り振られたリソースの利用を調整し得る。たとえば、上で論じられたように、近隣の基地局は、基地局の自己較正のために割り振られるリソースを近隣の基地局による通信のために利用するのを控えることによって、リソースを空けることができる。

【0106】

1206において、デバイスは、基地局の自己較正のために割り振られる1つまたは複数の追加のリソースを示す追加のリソース指示を基地局から受信することができる。たとえば、上で論じられたように、基地局は近隣の基地局に(たとえば、リソース割振り指示を介して)示された基地局の自己較正のための割り振られたリソースより多くのリソース(たとえば、より長い時間)を自己較正のために必要とし、基地局は、追加のリソース割振り指示を近隣の基地局に送信し得る。1208において、デバイスは、UEの少なくとも1つの構成要素を無効にすること、または1つまたは複数の追加のリソースに対応する追加の期間の間1つまたは複数の追加のリソースの利用を調整することのうちの少なくとも1つを実行することができる。たとえば、上で論じられたように、基地局によってサービスされるUEが基地局から追加のリソース割振り指示を受信するとき、UEは、追加のリソースに対応する追加の期間、UEの構成要素を無効にし続け得る。たとえば、上で論じられたように、近隣の基地局が追加のリソース割振り指示を受信するとき、近隣の基地局は、追加のリソースに対応する追加の期間、基地局の自己較正のために追加のリソースに対応するリソースの利用を調整し得る。

【0107】

図13は、ワイヤレス通信の方法のフローチャート1300である。この方法は、基地局(たとえば、eNB102、基地局506、装置1802/1802')によって実行され得る。1302において、基地局は1つまたは複数のUEから1つまたは複数のローカル動作通知を受信することができ、1つまたは複数のローカル動作通知の各々は1つまたは複数のUEのそれぞれのUEにとってローカルであるローカル動作を示し、1つまたは複数のローカル動作通知の各々は1つまたは複数のUEのそれぞれのUEから受信される。たとえば、上で論じられたように、UE(またはCPE)は、基地局にローカル動作通知を送信することによって、UEがローカル動作を実行するであろうことを、UEにサービスする基地局へ通知する。たとえば、上で論じられたように、ローカル動作通知は、UEによって実行されるべきローカル動作を示し得る。1304において、基地局は1つまたは複数のUEのうちの少なくとも1つのUEからリソース要求を受信することができ、リソース要求はあらかじめ定められた量の送信リソースに対する要求を示す。たとえば、上で論じられたように、リソース要求は、UEがローカル動作を実行するのに必要な時間の長さに基づいて、ある量のリソースに対する要求を示し得る。ある態様では、リソース要求は1つまたは複数のローカル動作通知のうちのあるローカル動作通知に含まれ得る。たとえば、上で論じられたように、リソース要求は、基地局に送信されるローカル動作通知に含まれ得る。ある態様では、リソース要求は少なくとも1つのUEのアンテナ要素の数を含み得る。たとえば、上で論じられたように、リソース要求はUEのアンテナ要素の数も含み得る。1306において、基地局は、下で論じられるような追加の機能を実行することができる。

【0108】

1308において、基地局は、1つまたは複数のUEの1つまたは複数のローカル動作のために1つまたは複数のリソースを割り振る。ある態様では、1つまたは複数のローカル動作は、自己較正または送信遮蔽検出のうちの少なくとも1つを含み得る。たとえば、上で論じられたように、リソースが1つまたは複数のUEのローカル動作のために基地局によって割り振られ得るので、割り振られるリソースがローカル動作の間に受ける干渉を減らすことができる。ある態様では、1つまたは複数のリソースは、1つまたは複数のローカル動作通知

に応答して割り振られ得る。たとえば、上で論じられたように、ローカル動作通知に応答して、基地局はローカル動作のためにリソースを割り振り得る。ある態様では、1つまたは複数のリソースの割振りはリソース要求に基づき得る。たとえば、上で論じられたように、基地局は、リソース要求を受信し、リソース要求において示されるリソースの量(たとえば、時間)に基づいて割り振るべきリソースの数を推定し得る。

【0109】

1310において、基地局は、1つまたは複数のリソースを示す1つまたは複数のリソースインジケータを決定する。1312において、基地局は、1つまたは複数のリソースインジケータを1つまたは複数のUEに送信する。たとえば、上で論じられたように、基地局は、割り振られたリソースを示すリソースインジケータを送信する。ある態様では、1つまたは複数のリソースインジケータの各々はDCIを介して送信される。たとえば、上で論じられたように、基地局は、PDCCHなどの制御チャネルを介して、かつ/またはDCIを介してリソースインジケータを送信し得る。ある態様では、1つまたは複数のリソースインジケータは、第1のリソースのための第1のインジケータおよび第2のリソースのための第2のインジケータを含むことがあり、1つまたは複数のUEの第1のUEが1つまたは複数のUEの第2のUEの信号干渉ゾーン内にある場合、第1のインジケータおよび第2のインジケータはそれぞれ、第1のUEおよび第2のUEに送信される。たとえば、図8に示されるように、第1のUE822の干渉ゾーン852は第2のUE824の干渉ゾーン854と重複するので、基地局802は、第1のUE822および第2のUE824にローカル動作のために同じリソースを割り振らないことがあり、異なるリソースを割り振ることがある。

【0110】

ある態様では、1つまたは複数のリソースインジケータは、1つまたは複数のローカル動作に利用可能な1つまたは複数のサブキャリアを示す。たとえば、上で論じられたように、基地局は、UEのローカル動作のためにいくつかのコンポーネントキャリア(CC)をリソースとして割り振り得る。そのような態様では、1つまたは複数のリソースインジケータはさらに、ローカル動作に関連しない信号の送信に利用可能な1つまたは複数の第2のサブキャリアを示す。たとえば、上で論じられたように、UEがUEのローカル動作のためにいくつかのCCの一部を使用する場合、基地局は、ローカル動作に使用されないいくつかのCCの残りの部分を他の動作のために使用することができ、ここで残りの部分はUEのローカル動作に使用されない。そのような態様では、1つまたは複数のサブキャリアはRACHシグナリングのためのサブフレーム内にあり得る。たとえば、上で論じられたように、各CCが100MHzである場合、ローカル動作のために割り振られる各CCにおいて、UEはローカル動作のために15MHzを利用することがあるので、基地局は残りの85MHzをRACHシグナリングに割り振ることがある。そのような態様では、1つまたは複数の第2のサブキャリアについての情報はSIBを介して送信され得る。たとえば、上で論じられたように、基地局は、基地局がCAモードで動作するとき、SIBにおけるRACHシグナリングのために利用可能なCCについての情報を他のUEに広告し得る。

【0111】

1314において、基地局は、1つまたは複数のUEにおいて1つまたは複数のリソースを利用するためのパターンを送信することができる。たとえば、上で論じられたように、UEは、割り振られたリソースのうちの1つまたは複数を利用して、あらかじめ定められたパターンに基づいて基準信号を送信し得る。たとえば、上で論じられたように、基地局はあらかじめ定められたパターンをUEに提供し得る。

【0112】

1316において、基地局は、あらかじめ定められた量の送信リソースが少なくとも1つのUEのローカル動作に十分ではない場合、少なくとも1つのUEから追加のリソース要求を受信することができ、追加のリソース要求は、あらかじめ定められた量の送信リソースに加えて追加の送信リソースを要求する。たとえば、上で論じられたように、UEがリソース要求を介して最初に要求したリソースの量を超える、より多くのリソース(たとえば、較正のためのより長い時間)をUEが必要とする場合、UEは追加のリソース要求を基地局に送信し

得る。たとえば、上で論じられたように、追加のリソース要求は、UEがローカル動作を完了するのに必要な追加の量のリソース(たとえば、追加の時間)を示し得る。

【0113】

図14は、図13のフローチャート1300から拡張するワイヤレス通信の方法のフローチャート1400である。この方法は、基地局(たとえば、eNB102、基地局506、装置1802/1802')によって実行され得る。フローチャート1400は1306において実行される機能を含む。1402において、基地局は、基地局の周囲の複数の領域を決定することができる。1404において、基地局は、1つまたは複数のUEの各々を複数の領域のそれぞれの領域と関連付けることができる。ある態様では、関連付けは、1つまたは複数のUEの各々の位置に基づき得る。ある態様では、1つまたは複数のリソースインジケータは、その関連付けに基づいて決定され得る。たとえば、上で論じられたように、ローカル動作通知を送信している異なるUEの位置情報を基地局が決定できる場合、基地局は、UEの位置情報を使用して、それぞれのUEによって占有される領域に基づいてUEのグループを形成し得る。たとえば、上で論じられたように、基地局は、基地局の周りの様々な領域を定義することができ、各UEによってどの領域が占有されるかを決定することができる。

【0114】

ある態様では、1つまたは複数のリソースインジケータは、第1のリソースのための第1のインジケータおよび第2のリソースのための第2のインジケータを含むことがあり、1つまたは複数のUEの第1のUEが、1つまたは複数のUEの第2のUEが関連付けられる領域と同じ、複数の領域のうちのある領域と関連付けられる場合、第1のインジケータおよび第2のインジケータはそれぞれ、第1のUEおよび第2のUEに送信され得る。たとえば、上で論じられたように、第1のUEおよび第2のUEが同じ領域にある場合、基地局は、ローカル動作を実行するために第1のUEにリソースの第1のセットを割り振ることがあり、ローカル動作を実行するために第2のUEにリソースの第2のセットを割り振ることがあり、ここでリソースの第1のセットはリソースの第2のセットと異なる。たとえば、上で論じられたように、基地局は、リソースの第1のセットを示す第1のインジケータを第1のUEに送信することがあり、リソースの第2のセットを示す第2のインジケータを第2のUEに送信することがある。ある態様では、1つまたは複数のUEの第1のUEおよび第2のUEが複数の領域の異なる領域と関連付けられる場合、1つまたは複数のリソースインジケータの第1のインジケータは第1のUEに送信され、1つまたは複数のリソースインジケータの第2のインジケータは第2のUEに送信され、第1のインジケータおよび第2のインジケータの各々は同じリソースを示す。たとえば、上で論じられたように、第1のUEが第1の領域にあり、第2のUEが第1の領域から離れた第2の領域にある(たとえば、少なくとも2つの領域が第1の領域から離れている)場合、第1のUEおよび第2のUEは、第1のUEおよび第2のUEが互いに十分に離れている可能性があり、したがって互いに干渉しない可能性があるので、ローカル動作を実行するために同じリソースを利用することがある。たとえば、上で論じられたように、基地局は、ローカル動作のために割り振られる同じリソースを示すリソースインジケータを、第1のUEおよび第2のUEに送信し得る。

【0115】

図15は、ワイヤレス通信の方法のフローチャート1500である。この方法は、基地局(たとえば、eNB102、基地局906、装置1802/1802')によって実行され得る。1502において、基地局は、基地局の自己較正のために1つまたは複数のリソースを割り振ることができる。たとえば、上で論じられたように、基地局は、基地局の自己較正のためにリソースを割り振ることによって、基地局の自己較正を開始し得る。1504において、基地局は、割り振られた1つまたは複数のリソースを示す自己較正通知を1つまたは複数のデバイスに送信し、1つまたは複数のデバイスは、少なくとも1つのUE、または少なくとも1つの近隣の基地局、またはこれらの組合せを含む。たとえば、上で論じられたように、基地局は、近隣の基地局に自己較正通知を送信することによって、基地局が自己較正を実行するであろうことを、UEに通知し得る。たとえば、上で論じられたように、基地局は、近隣の基地局に自己較正通知を送信することによって、基地局が自己較正を実行するであろうことを、近隣の

10

20

30

40

50

基地局に通知し得る。たとえば、上で論じられたように、自己較正通知は、基地局によって実行されるべき自己較正を示すことがあり、基地局の自己較正のために割り振られたリソースを示すための指示を含むことがある。1506において、基地局は、割り振られた1つまたは複数のリソースに基づいて基地局の自己較正を実行する。たとえば、上で論じられたように、基地局は、割り振られたリソースを使用して自己較正を実行する。

【0116】

ある態様では、基地局は、割り振られた1つまたは複数のリソースを使用して基準信号を送信し、送信された基準信号から1つまたは複数のパラメータを測定し、測定された1つまたは複数のパラメータに基づいて、かつ基準信号と関連付けられる1つまたは複数の標準パラメータに基づいて、基地局を較正することによって、自己較正を実行することができる。たとえば、上で論じられたように、基地局は、基準信号の測定されるパラメータおよび基準信号の標準パラメータに基づいて自己較正を実行することができ、標準パラメータは、誤差または干渉のない理想的なパラメータであり得る。ある態様では、基準信号は、復調基準信号、サウンディング基準信号、または、較正に使用される較正基準信号のうちの少なくとも1つを含む。たとえば、上で論じられたように、基準信号は、復調基準信号、サウンディング基準信号、または、較正に使用され得る新しく定義される較正基準信号のうちの少なくとも1つを含み得る。

10

【0117】

ある態様では、基地局を較正することは、測定された1つまたは複数のパラメータと1つまたは複数の標準パラメータとの比較に基づく。たとえば、上で論じられたように、自己較正の間、基地局は、測定されたパラメータを標準的なパラメータと比較し、(たとえば、測定されたパラメータをある許容誤差内へと標準パラメータに対して密接に一致させるように基地局を較正することによって)比較に従って基地局を較正することができる。ある態様では、1つまたは複数のパラメータは、振幅または位相のうちの少なくとも1つを含む。たとえば、上で論じられたように、パラメータは振幅および/または位相を含み得る。たとえば、上で論じられたように、基地局は、送信される基準信号のRXチェーンによって受信される振幅および位相を測定し、測定された振幅および測定された位相をそれぞれ標準振幅および標準位相と比較して、基地局を較正することができる。

20

【0118】

ある態様では、1つまたは複数のリソースは複数の送信リソースを含み、あらかじめ定められたパターンに基づく基準信号の送信のために、複数の送信リソースのうちの1つまたは複数のリソースが各々使用される。たとえば、上で論じられたように、基地局は、割り振られたリソースのうちの1つまたは複数のリソースを利用して、あらかじめ定められたパターンに基づいて基準信号を送信し得る。

30

【0119】

ある態様では、1508において、基地局は、基地局の自己較正のために割り振られる1つまたは複数の追加のリソースを示す追加のリソース指示を1つまたは複数のデバイスに送信することができる。たとえば、上で論じられたように、基地局は近隣の基地局に(たとえば、リソース割振り指示を介して)示された基地局の自己較正のための割り振られたリソースより多くのリソース(たとえば、より長い時間)を自己較正のために必要とすることがあり、基地局は、追加のリソース割振り指示を近隣の基地局に送信することがある。

40

【0120】

ある態様では、1510において、基地局は、第2のデバイスが自己較正に使用されるビームの方向に対応する領域に位置しない場合、自己較正通知を1つまたは複数の第2のデバイスに送信するのを控える。そのような態様では、自己較正通知は、1つまたは複数のデバイスが自己較正に使用されるビームの方向に対応する領域に位置する場合、1つまたは複数のデバイスに送信される。たとえば、上で論じられたように、デバイスが自己較正に使用される基地局のビームの方向に対応する領域に位置する場合、基地局は自己較正通知をデバイスに送信すると決定し得る。たとえば、上で論じられたように、デバイスが自己較正に使用される基地局のビームの方向に対応する領域に位置しない場合、基地局は自己較

50

正通知をデバイスに送信するのを控え得る。

【0121】

図16は、例示的な装置1602中の異なる手段/構成要素間のデータフローを示す概念データフロー図1600である。装置は、受信構成要素1604と、送信構成要素1606と、ローカル動作管理構成要素1608と、リソース管理構成要素1610と、調整管理構成要素1612とを含む。

【0122】

一態様によれば、装置はUEであることがあり、UEはUEのローカル動作を実行することができる。ローカル動作管理構成要素1608は、送信構成要素1606を介して、1652および1654において、ローカル動作通知を基地局1630に送信し、ローカル動作通知はUEにとってローカルであるローカル動作を示す。ある態様では、ローカル動作通知は、MAC制御要素または物理レイヤシグナリングのうちの少なくとも1つを介して送信され得る。リソース管理構成要素1610は、送信構成要素1606を介して、1656および1654において、あらかじめ定められた量の送信リソースを要求するためのリソース要求を送信することができる。ある態様では、リソース要求はローカル動作通知に含まれ得る。ある態様では、リソース要求はUEのアンテナ要素の数を含み得る。

【0123】

リソース管理構成要素1610は、1658および1660において、受信構成要素1604を介して基地局1630から、ローカル動作のための1つまたは複数のリソースを示すリソースインジケータを受信することができる。ある態様では、リソースインジケータはDCIを介して受信され得る。ある態様では、1つまたは複数のリソースは複数の送信リソースを含むことがあり、ローカル動作を実行するための1つまたは複数のビームパターンを形成するために複数の送信リソースが使用されることがある。ある態様では、リソースインジケータはリソース要求に基づき得る。リソース管理構成要素1610は、1662において、リソースインジケータについての情報をローカル動作管理構成要素1608に転送することができる。

【0124】

ローカル動作管理構成要素1608は、1つまたは複数のリソースを使用して(たとえば、1652および1664において送信構成要素1606および受信構成要素1604を介して)ローカル動作を実行する。ある態様では、ローカル動作管理構成要素1608は、(たとえば、1652において送信構成要素1606を介して)1つまたは複数のリソースを使用して基準信号を送信し、(たとえば、1664において受信構成要素1604およびローカル動作管理構成要素1608を介して)送信された基準信号に基づいて1つまたは複数のパラメータを決定し、(たとえば、ローカル動作管理構成要素1608を介して)決定された1つまたは複数のパラメータに基づいてローカル動作を実行することによって、ローカル動作を実行する。

【0125】

ある態様では、ローカル動作はUEの自己較正であり得る。そのような態様では、ローカル動作管理構成要素1608は、送信された基準信号からの1つまたは複数のパラメータを測定することによって1つまたは複数のパラメータを決定することができ、ローカル動作は1つまたは複数のパラメータに基づいて、かつ1つまたは複数の標準パラメータに基づいて実行され得る。そのような態様では、1つまたは複数のパラメータは、振幅または位相のうちの少なくとも1つを含み得る。ある態様では、基準信号は、復調基準信号、サウンディング基準信号、または、較正に使用される較正基準信号のうちの少なくとも1つを含む。ある態様では、UEを較正することは、測定された1つまたは複数のパラメータと1つまたは複数の標準パラメータとの比較に基づく。

【0126】

ある態様では、ローカル動作は送信遮蔽検出であり得る。そのような態様では、ローカル動作管理構成要素1608は、(たとえば、1664において受信構成要素1604およびローカル動作管理構成要素1608を介して)送信された基準信号の反射された信号を受信し、反射された信号の信号強度と、基準信号の送信の時間と反射された信号の受信の時間とに基づく基準信号のラウンドトリップタイムとを決定することによって、1つまたは複数のパラメータを決定することができ、1つまたは複数のパラメータは、反射された信号の信号強度

および基準信号のラウンドトリップタイムを含む。そのような態様では、ローカル動作(たとえば、送信遮蔽検出)は、反射された信号の信号強度および/または基準信号のラウンドトリップタイムに基づいて実行され得る。そのような態様では、ローカル動作管理構成要素1608は、反射された信号の信号強度および基準信号のラウンドトリップタイムに基づいて、送信経路が物体によって遮られているかどうかを決定し、送信経路が遮られている場合、反射された信号の信号強度および基準信号のラウンドトリップタイムに基づいて、送信経路を遮っている物体のタイプを決定することによって、ローカル動作を実行し得る。

【0127】

ローカル動作が送信遮蔽検出である場合、ローカル動作管理構成要素1608は、送信経路が遮断されるかどうか決定する。送信経路が遮られている場合、ローカル動作管理構成要素1608は、送信経路を遮っている物体のタイプが人体組織のタイプであるかどうかを決定する。ローカル動作管理構成要素1608は、1652において、送信遮蔽検出からの結果を送信構成要素1606に転送することができる。送信経路が遮られていない場合、または送信経路を遮っている物体のタイプが人体組織のタイプではない場合、送信構成要素1606は信号送信のためにその送信経路を利用する。送信経路を遮っている物体のタイプが人体組織のタイプである場合、送信構成要素1606は送信経路上で信号を送信するのを控える。

【0128】

ある態様では、送信構成要素1606は、物体によって遮られていない第2の送信経路を選択し得る。1112において、送信構成要素1606は信号送信のために第2の送信経路を利用し得る。

【0129】

ある態様では、送信構成要素1606は、1654において、送信経路を遮っている物体のタイプが人体組織のタイプである場合、送信経路を介した遮蔽を示す遮蔽通知を基地局1630に送信することができる。

【0130】

ある態様では、1つまたは複数のリソースは複数の送信リソースを含み、あらかじめ定められたパターンに基づく基準信号の送信のために、複数の送信リソースのうちの1つまたは複数のリソースが各々使用される。そのような態様では、あらかじめ定められたパターンは基地局から受信される。

【0131】

リソース管理構成要素1610は、1656および1654において、あらかじめ定められた量の送信リソースがローカル動作に十分ではない場合、あらかじめ定められた量の送信リソースに加えて、追加の送信リソースを要求する追加のリソース要求を、送信構成要素1606を介して送信することができる。ローカル動作管理構成要素1608は、1662において、追加の送信リソースの必要性をリソース管理構成要素1610に伝えることができる。

【0132】

別の態様によれば、装置はUEまたは近隣の基地局であることがあり、装置は基地局の自己較正に基づいて装置を管理することがある。リソース管理構成要素1610は、1658および1660において、基地局1630の自己較正のために割り振られる1つまたは複数のリソースを示す自己較正通知を、受信構成要素1604を介して基地局1630から受信する。リソース管理構成要素1610は、1666において、1つまたは複数の割り振られたリソースについての情報を調整管理構成要素1612に転送することができる。リソース管理構成要素1610は、自己較正通知に応答して、1つまたは複数の割り振られたリソースに基づいて装置の少なくとも1つの構成要素を無効にすること(たとえば、調整管理構成要素1612を介して)、または、基地局の自己較正のために割り振られた1つまたは複数の割り振られたリソースの利用を調整することのうちの少なくとも1つを実行する。ある態様では、装置は、1つまたは複数の割り振られたリソースに対応する期間の間、装置の少なくとも1つの構成要素を無効にすること、または、1つまたは複数のリソースを利用するのを控えること、または、1つまたは複数のリソースを利用することによって、装置の少なくとも1つの構成要素を無効にすること、また

10

20

30

40

50

は1つまたは複数の割り振られたリソースの利用を調整することのうちの少なくとも1つを実行する。そのような態様では、装置は、その期間の間に装置のスリープモードに入ることによって、装置の少なくとも1つの構成要素を無効にし得る。ある態様では、調整管理構成要素1612は、装置によってサービスされ基地局1630の通信範囲内にある1つまたは複数のUEを決定し、1つまたは複数の割り振られたリソースをその1つまたは複数のUEに割り当てるのを控えることによって、1つまたは複数の割り振られたリソースの利用を調整し得る。ある態様では、調整管理構成要素1612は、装置の通信のために1つまたは複数の割り振られたリソースを利用するのを控えることによって、1つまたは複数の割り振られたリソースの利用を調整し得る。

【0133】

10

リソース管理構成要素1610は、1658および1660において、基地局1630の自己較正のために割り振られる1つまたは複数のリソースを示す追加のリソース指示を、受信構成要素1604を介して基地局1630から受信する。リソース管理構成要素1610は、1666において、1つまたは複数の追加のリソースについての情報を調整管理構成要素1612に転送することができる。リソース管理構成要素1610は、1つまたは複数の追加のリソースに対応する追加の期間の間、UEの少なくとも1つの構成要素を無効にすること、または1つまたは複数の追加のリソースの利用を調整することのうちの少なくとも1つを(たとえば、調整管理構成要素1612を介して)実行することができる。

【0134】

装置は、図10～図12の上述のフローチャートの中のアルゴリズムのブロックの各々を実行する追加の構成要素を含むことがある。したがって、図10～図12の上述のフローチャートの中の各ブロックは、1つの構成要素によって実行されることがあり、装置は、それらの構成要素のうちの1つまたは複数を含むことがある。構成要素は、述べられたプロセス/アルゴリズムを遂行するように具体的に構成された1つもしくは複数のハードウェア構成要素であるか、述べられたプロセス/アルゴリズムを実施するように構成されたプロセッサによって実装されるか、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るか、またはそれらの何らかの組合せであり得る。

20

【0135】

図17は、処理システム1714を利用する装置1602'のハードウェア実装形態の例を示す図1700である。処理システム1714は、バス1724によって全体的に表されるバスアーキテクチャを用いて実装され得る。バス1724は、処理システム1714の具体的な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バスおよびブリッジを含み得る。バス1724は、プロセッサ1704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構成要素と、構成要素1604、1606、1608、1610、1612と、コンピュータ可読媒体/メモリ1706とを含む様々な回路を互いにつなぐ。バス1724はまた、タイミングソース、周辺装置、電圧調整器、および電力管理回路などの、様々な他の回路をつなぎ得るが、これらの回路は当技術分野においてよく知られており、したがって、これらの回路はこれ以上説明されない。

30

【0136】

処理システム1714は、トランシーバ1710に結合され得る。トランシーバ1710は1つまたは複数のアンテナ1720に結合される。トランシーバ1710は、伝送媒体を介して様々な他の装置と通信するための手段を与える。トランシーバ1710は、1つまたは複数のアンテナ1720から信号を受信し、受信された信号から情報を抽出し、抽出された情報を処理システム1714、特に受信構成要素1604に与える。さらに、トランシーバ1710は、処理システム1714、特に送信構成要素1606から情報を受信し、受信された情報に基づいて、1つまたは複数のアンテナ1720に適用されるべき信号を生成する。処理システム1714は、コンピュータ可読媒体/メモリ1706に結合されたプロセッサ1704を含む。プロセッサ1704は、コンピュータ可読媒体/メモリ1706に記憶されたソフトウェアの実行を含む、一般的な処理を担う。ソフトウェアは、プロセッサ1704によって実行されると、任意の特定の装置に関して上で説明された様々な機能を処理システム1714に実行させる。コンピュータ可読媒体/メモリ1

40

50

706は、ソフトウェアを実行するときにプロセッサ1704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ることがある。処理システム1714は、構成要素1604、1606、1608、1610、1612のうちの少なくとも1つをさらに含む。それらの構成要素は、プロセッサ1704内で動作し、コンピュータ可読媒体/メモリ1706に存在する/記憶されたソフトウェア構成要素、プロセッサ1704に結合された1つまた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。処理システム1714は、UE350の構成要素であってよく、メモリ360、ならびに/または、TXプロセッサ368、RXプロセッサ356、およびコントローラ/プロセッサ359のうちの少なくとも1つを含んでよい。

【0137】

一構成では、ワイヤレス通信のための装置1602/1602'は、ローカル動作通知を基地局に送信するための手段であって、ローカル動作通知が装置1602/1602'にとってローカルであるローカル動作を示す、手段と、基地局から、ローカル動作のための1つまたは複数のリソースを示すリソースインジケータを受信するための手段と、1つまたは複数のリソースを使用してローカル動作を実行するための手段とを含む。ある態様では、ローカル動作を実行するための手段は、1つまたは複数のリソースを使用して基準信号を送信し、送信された基準信号に基づいて1つまたは複数のパラメータを決定し、決定された1つまたは複数のパラメータに基づいてローカル動作を実行するように構成される。

【0138】

ローカル動作が装置1602/1602'の自己較正である態様では、1つまたは複数のパラメータを決定するための手段は、送信された基準信号からの1つまたは複数のパラメータを測定するように構成され、ローカル動作は1つまたは複数のパラメータに基づいて、かつ1つまたは複数の標準パラメータに基づいて実行される。

【0139】

ローカル動作が送信遮蔽検出である態様では、1つまたは複数のパラメータを決定するための手段は、送信された基準信号の反射された信号を受信し、反射された信号の信号強度と、基準信号の送信の時間と反射された信号の受信の時間とに基づく基準信号のラウンドトリップタイムとを決定するように構成され、1つまたは複数のパラメータは反射された信号の信号強度および基準信号のラウンドトリップタイムを含み、ローカル動作は反射された信号の信号強度および基準信号のラウンドトリップタイムに基づいて実行される。そのような態様では、ローカル動作を実行するための手段は、反射された信号の信号強度および基準信号のラウンドトリップタイムに基づいて、送信経路が物体によって遮られているかどうかを決定し、または、送信経路が遮られている場合、反射された信号の信号強度および基準信号のラウンドトリップタイムに基づいて、送信経路を遮っている物体のタイプを決定するように構成される。そのような態様では、装置1602/1602'はさらに、送信経路を遮っている物体のタイプが人体組織のタイプである場合に送信経路を介して信号を送信するのを控えるための手段と、送信経路が遮られていない場合、または送信経路を遮っている物体のタイプが人体組織のタイプではない場合に、信号送信のために送信経路を利用するための手段とを含み得る。そのような態様では、装置1602/1602'はさらに、物体によって遮られていない第2の送信経路を選択するための手段と、信号送信のために第2の送信経路を利用するための手段とを含み得る。そのような態様では、装置1602/1602'はさらに、送信経路を遮っている物体のタイプが人体組織のタイプである場合に、送信経路を介した遮蔽を示す遮蔽通知を基地局に送信するための手段を含み得る。

【0140】

ある態様では、装置1602/1602'はさらに、あらかじめ定められた量の送信リソースを要求するためのリソース要求を送信するための手段を備え、リソースインジケータはリソース要求に基づく。ある態様では、装置1602/1602'はさらに、あらかじめ定められた量の送信リソースがローカル動作に十分ではない場合に、あらかじめ定められた量の送信リソースに加えて、追加の送信リソースを要求する追加のリソース要求を送信するための手段を備える。

【0141】

一構成では、ワイヤレス通信のための装置1602/1602'は、基地局の自己較正のために割り振られる1つまたは複数のリソースを示す自己較正通知を基地局から受信するための手段と、1つまたは複数の割り振られたリソースに基づいて装置1602/1602'の少なくとも1つの構成要素を無効にすること、または基地局の自己較正のために割り振られる1つまたは複数の割り振られたリソースの利用を調整することのうちの少なくとも1つを、自己較正通知に応答して実行するための手段とを含む。ある態様では、装置1602/1602'の少なくとも1つの構成要素を無効にするための手段は、その期間の間に装置1602/1602'のスリープモードに入るように構成される。ある態様では、基地局の自己較正のために割り振られる1つまたは複数の割り振られたリソースの利用を調整することを実行するための手段は、装置1602/1602'によってサービスされ基地局の通信範囲内にある1つまたは複数のUEを決定し、1つまたは複数の割り振られたリソースをその1つまたは複数のUEに割り当てるのを控えるように構成され得る。ある態様では、基地局の自己較正のために割り振られる1つまたは複数の割り振られたリソースの利用を調整することを実行するための手段は、デバイスの通信のために1つまたは複数の割り振られたリソースを利用するのを控えるように構成され得る。ある態様では、装置1602/1602'はさらに、基地局の自己較正のために割り振られる1つまたは複数の追加のリソースを示す追加のリソース指示を基地局から受信するための手段と、1つまたは複数の追加のリソースに対応する追加の期間の間、UEの少なくとも1つの構成要素を無効にすること、または1つまたは複数の追加のリソースの利用を調整することのうちの少なくとも1つを実行するための手段とを含む。

【0142】

上述の手段は、上述の手段によって列挙された機能を実行するように構成された装置1602および/または装置1602'の処理システム1714の上述の構成要素のうちの1つまたは複数であり得る。上で説明されたように、処理システム1714は、TXプロセッサ368と、RXプロセッサ356と、コントローラ/プロセッサ359とを含むことがある。そのため、一構成では、上述の手段は、上述の手段によって列挙された機能を実行するように構成されたTXプロセッサ368、RXプロセッサ356、およびコントローラ/プロセッサ359であり得る。

【0143】

図18は、例示的な装置1802中の異なる手段/構成要素間のデータフローを示す概念データフロー図1800である。装置は基地局であり得る。装置は、受信構成要素1804と、送信構成要素1806と、動作管理構成要素1808と、リソース管理構成要素1810と、グループ管理構成要素1812とを含む。

【0144】

本開示の一態様によれば、基地局は、UEの1つまたは複数のローカル動作を実行するためにUEにリソースを割り振り得る。1852および1854において、動作管理構成要素1808は、受信構成要素1804を介して、1つまたは複数のUE(たとえば、UE1830)から1つまたは複数のローカル動作通知を受信することができ、1つまたは複数のローカル動作通知の各々は1つまたは複数のUEのそれぞれのUEにとってローカルであるローカル動作を示し、1つまたは複数のローカル動作通知の各々は1つまたは複数のUEのそれぞれのUEから受信される。1852および1856において、リソース管理構成要素1810は、受信構成要素1804を介して、1つまたは複数のUEのうちの少なくとも1つのUEからリソース要求を受信し、リソース要求はあらかじめ定められた量の送信リソースに対する要求を示す。ある態様では、リソース要求は1つまたは複数のローカル動作通知のうちのあるローカル動作通知に含まれ得る。ある態様では、リソース要求は少なくとも1つのUEのアンテナ要素の数を含み得る。ある態様では、動作管理構成要素1808は、1858において、1つまたは複数のローカル動作通知をリソース管理構成要素1810に転送することができる。

【0145】

リソース管理構成要素1810は、1つまたは複数のUEの1つまたは複数のローカル動作のために1つまたは複数のリソースを割り振る。ある態様では、1つまたは複数のリソースは、1つまたは複数のローカル動作通知に응答して割り振られ得る。ある態様では、1つまたは複数のリソースの割振りはリソース要求に基づき得る。ある態様では、1つまたは複数の

ローカル動作は、自己較正または送信遮蔽検出のうちの少なくとも1つを含み得る。

【0146】

リソース管理構成要素1810、1つまたは複数のリソースを示す1つまたは複数のリソースインジケータを決定する。

【0147】

ある態様では、グループ管理構成要素1812は、基地局の周囲の複数の領域を決定することができる。グループ管理構成要素1812は、(たとえば、1860において受信構成要素1804を介して受信される情報に基づいて)1つまたは複数のUEの各々を複数の領域のそれぞれの領域と関連付けることができる。グループ管理構成要素1812は、1862において、複数の領域のそれぞれの領域との1つまたは複数のUEの各々の関連付けについての情報を、リソース管理構成要素1810に転送することができる。ある態様では、1つまたは複数のリソースインジケータは、その関連付けに基づいてリソース管理構成要素1810によって決定され得る。

10

【0148】

ある態様では、1つまたは複数のリソースインジケータは、第1のリソースのための第1のインジケータおよび第2のリソースのための第2のインジケータを含むことがあり、1つまたは複数のUEの第1のUEが、1つまたは複数のUEの第2のUEが関連付けられる領域と同じ、複数の領域のうちのある領域と関連付けられる場合、第1のインジケータおよび第2のインジケータはそれぞれ、第1のUEおよび第2のUEに送信され得る。ある態様では、1つまたは複数のUEの第1のUEおよび第2のUEが複数の領域の異なる領域と関連付けられる場合、1つまたは複数のリソースインジケータの第1のインジケータは第1のUEに送信され、1つまたは複数のリソースインジケータの第2のインジケータは第2のUEに送信され、第1のインジケータおよび第2のインジケータの各々は同じリソースを示す。ある態様では、関連付けは、1つまたは複数のUEの各々の位置に基づき得る。

20

【0149】

リソース管理構成要素1810は、1864および1866において、送信構成要素1806を介して、1つまたは複数のリソースインジケータを1つまたは複数のUE(たとえば、UE1830)に送信する。ある態様では、1つまたは複数のリソースインジケータは、第1のリソースのための第1のインジケータおよび第2のリソースのための第2のインジケータを含むことがあり、1つまたは複数のUEの第1のUEが1つまたは複数のUEの第2のUEの信号干渉ゾーン内にある場合、第1のインジケータおよび第2のインジケータはそれぞれ、第1のUEおよび第2のUEに送信される。ある態様では、1つまたは複数のリソースインジケータの各々はDCIを介して送信される。ある態様では、1つまたは複数のリソースインジケータは、1つまたは複数のローカル動作に利用可能な1つまたは複数のサブキャリアを示す。そのような態様では、1つまたは複数のリソースインジケータはさらに、1つまたは複数のローカル動作に関連しない信号の送信に利用可能な1つまたは複数の第2のサブキャリアを示す。そのような態様では、1つまたは複数のサブキャリアはRACHシグナリングのためのサブフレーム内にあり得る。そのような態様では、1つまたは複数の第2のサブキャリアについての情報はSIBを介して送信され得る。

30

【0150】

リソース管理構成要素1810は、送信構成要素1806を介して、1864および1866において、1つまたは複数のUEにおいて1つまたは複数のリソースを利用するためのパターンを送信することができる。リソース管理構成要素1810は、1852および1856において、あらかじめ定められた量のリソースが少なくとも1つのUEのローカル動作に十分ではない場合、受信構成要素1804を介して、少なくとも1つのUE(たとえば、UE1830)から追加のリソース要求を受信することができ、追加のリソース要求は、あらかじめ定められた量の送信リソースに加えて追加の送信リソースに対する要求を示す。

40

【0151】

本開示の別の態様では、基地局は、基地局の自己較正を実行すると決定することができるので、基地局の自己較正のためのリソースについての情報をUEに送信することができる

50

。動作管理構成要素1808は、1858において、基地局の自己較正を実行すると決定し、この決定についてリソース管理構成要素1810に知らせることができる。リソース管理構成要素1810は、基地局の自己較正のために1つまたは複数のリソースを割り振る。リソース管理構成要素1810は、送信構成要素1806を介して、割り振られた1つまたは複数のリソースを示す自己較正通知を、1864および1866においてUE(たとえば、UE1830)などの1つまたは複数のデバイスに送信し、かつ/または1864および1867において1つまたは複数の近隣の基地局(たとえば、近隣の基地局1840)に送信する。ある態様では、近隣の基地局1840は、1853において、受信構成要素1804を介して情報を基地局に送信することができる。

【0152】

リソース管理構成要素1810は、1858において、割り振られた1つまたは複数のリソースについての情報を動作管理構成要素1808に転送することができる。動作管理構成要素1808は、割り振られた1つまたは複数のリソースに基づいて基地局の自己較正を実行する。

【0153】

ある態様では、基地局は、割り振られた1つまたは複数のリソースを使用して基準信号を送信し、送信された基準信号から1つまたは複数のパラメータを測定し、測定された1つまたは複数のパラメータに基づいて、かつ1つまたは複数の標準パラメータに基づいて、基地局を較正することによって、自己較正を実行することができる。ある態様では、基準信号は、復調基準信号、サウンディング基準信号、または、較正に使用される較正基準信号のうちの少なくとも1つを含む。ある態様では、基地局を較正することは、測定された1つまたは複数のパラメータと1つまたは複数の標準パラメータとの比較に基づく。ある態様では、1つまたは複数のパラメータは、振幅または位相のうちの少なくとも1つを含む。ある態様では、1つまたは複数のリソースは複数の送信リソースを含み、あらかじめ定められたパターンに基づく基準信号の送信のために、複数の送信リソースのうちの1つまたは複数が各々使用される。

【0154】

ある態様では、リソース管理構成要素1810は、送信構成要素1806を介して、基地局の自己較正のために割り振られる1つまたは複数の追加のリソースを示す追加のリソース指示を、1864および1866において1つまたは複数のUE(たとえば、UE1830)に送信し、かつ/または、1864および1867において1つまたは複数の近隣の基地局(たとえば、近隣の基地局1840)に送信することができる。

【0155】

ある態様では、動作管理構成要素1808は、第2のデバイスが自己較正に使用されるビームの方向に対応する領域に位置しない場合、自己較正通知を1つまたは複数の第2のデバイス(たとえば、第2のUEおよび/または第2の基地局)に送信するのを控えることができる。そのような態様では、自己較正通知は、1つまたは複数のデバイスが自己較正に使用されるビームの方向に対応する領域に位置する場合、1つまたは複数のデバイス(たとえば、UE1830および/または近隣の基地局1840)に送信される。

【0156】

装置は、図13～図15の上述のフローチャートの中のアルゴリズムのブロックの各々を実行する追加の構成要素を含むことがある。したがって、図13～図15の上述のフローチャートの中の各ブロックは、1つの構成要素によって実行されることがあり、装置は、それらの構成要素のうちの1つまたは複数を含むことがある。構成要素は、述べられたプロセス/アルゴリズムを遂行するように具体的に構成された1つもしくは複数のハードウェア構成要素であるか、述べられたプロセス/アルゴリズムを実施するように構成されたプロセッサによって実装されるか、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るか、またはそれらの何らかの組合せであり得る。

【0157】

図19は、処理システム1914を利用する装置1802'のハードウェア実装形態の例を示す図1900である。処理システム1914は、バス1924によって全体的に表されるバスアーキテクチャを用いて実装され得る。バス1924は、処理システム1914の具体的な適用例および全体的

10

20

30

40

50

な設計制約に応じて、任意の数の相互接続バスおよびブリッジを含み得る。バス1924は、プロセッサ1904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構成要素と、構成要素1804、1806、1808、1810、1812と、コンピュータ可読媒体/メモリ1906とを含む様々な回路を互いにつなぐ。バス1924はまた、タイミングソース、周辺装置、電圧調整器、および電力管理回路などの、様々な他の回路をつなぎ得るが、これらの回路は当技術分野においてよく知られており、したがって、これらの回路はこれ以上説明されない。

【0158】

処理システム1914は、トランシーバ1910に結合され得る。トランシーバ1910は、1つまたは複数のアンテナ1920に結合される。トランシーバ1910は、伝送媒体を介して様々な他の装置と通信するための手段を与える。トランシーバ1910は、1つまたは複数のアンテナ1920から信号を受信し、受信された信号から情報を抽出し、抽出された情報を処理システム1914、特に受信構成要素1804に与える。さらに、トランシーバ1910は、処理システム1914、特に送信構成要素1806から情報を受信し、受信された情報に基づいて、1つまたは複数のアンテナ1920に印加されるべき信号を生成する。処理システム1914は、コンピュータ可読媒体/メモリ1906に結合されたプロセッサ1904を含む。プロセッサ1904は、コンピュータ可読媒体/メモリ1906に記憶されたソフトウェアの実行を含む、一般的な処理を担う。ソフトウェアは、プロセッサ1904によって実行されると、任意の特定の装置に関して上で説明された様々な機能を処理システム1914に実行させる。コンピュータ可読媒体/メモリ1906はまた、ソフトウェアを実行するときにプロセッサ1904によって操作されるデータを記憶するために使用され得る。処理システム1914は、構成要素1804、1806、1808、1810、1812のうちの少なくとも1つをさらに含む。それらの構成要素は、プロセッサ1904内で動作し、コンピュータ可読媒体/メモリ1906に存在する/記憶されたソフトウェア構成要素、プロセッサ1904に結合された1つまた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。処理システム1914は、eNB310の構成要素であることがあり、メモリ376、ならびに/または、TXプロセッサ316、RXプロセッサ370、およびコントローラ/プロセッサ375のうちの少なくとも1つを含むことがある。

【0159】

一構成では、ワイヤレス通信のための装置1802/1802'は、1つまたは複数のUEの1つまたは複数のローカル動作のために1つまたは複数のリソースを割り振るための手段と、1つまたは複数のリソースを示す1つまたは複数のリソースインジケータを決定するための手段と、1つまたは複数のリソースインジケータを1つまたは複数のUEに送信するための手段とを含む。ある態様では、装置1802/1802'はさらに、1つまたは複数のUEから1つまたは複数のローカル動作通知を受信するための手段を含み、1つまたは複数のローカル動作通知の各々は1つまたは複数のUEのそれぞれのUEにとってローカルであるローカル動作を示し、1つまたは複数の自己較正通知の各々は1つまたは複数のUEのそれぞれのUEから受信され、1つまたは複数のリソースは1つまたは複数の自己較正通知に応答して割り振られる。ある態様では、装置1802/1802'はさらに、装置1802/1802'の周囲の複数の領域を決定するための手段と、複数の領域のそれぞれの領域に1つまたは複数のUEの各々を関連付けるための手段とを含み、1つまたは複数のリソースインジケータはその関連付けに基づいて決定される。ある態様では、装置1802/1802'はさらに、1つまたは複数のUEのうちの少なくとも1つのUEからリソース要求を受信するための手段を含み、リソース要求はあらかじめ定められた量の送信リソースを要求し、1つまたは複数のリソースは1つまたは複数の自己較正通知に応答して割り振られる。そのような態様では、装置1802/1802'はさらに、あらかじめ定められた量の送信リソースが少なくとも1つのUEのローカル動作に十分ではない場合、少なくとも1つのUEから追加のリソース要求を受信するための手段を含み、追加のリソース要求は、あらかじめ定められた量の送信リソースに加えて追加の送信リソースを要求する。ある態様では、装置1802/1802'はさらに、1つまたは複数のUEにおいて1つまたは複数のリソースを利用するためのパターンを送信するための手段を含む。

【0160】

一構成では、ワイヤレス通信のための装置1802/1802'は、装置1802/1802'の自己較正のために1つまたは複数のリソースを割り振るための手段と、割り振られた1つまたは複数のリソースを示す自己較正通知を1つまたは複数のデバイスに送信するための手段と、割り振られた1つまたは複数のリソースに基づいて装置1802/1802'の自己較正を実行するための手段とを含む。ある態様では、装置1802/1802'はさらに、基地局の自己較正のために割り振られる1つまたは複数の追加のリソースを示す追加のリソース指示を1つまたは複数のデバイスに送信するための手段を含み得る。ある態様では、装置1802/1802'はさらに、第2のデバイスが自己較正に使用されるビームの方向に対応する領域に位置しない場合、自己較正通知を1つまたは複数の第2のデバイスに送信するのを控えるための手段を含み得る。

10

【0161】

上述の手段は、上述の手段によって列挙された機能を実行するように構成された装置1802および/または装置1802'の処理システム1914の上述の構成要素のうちの1つまたは複数であり得る。上で説明されたように、処理システム1914は、TXプロセッサ316と、RXプロセッサ370と、コントローラ/プロセッサ375とを含むことがある。そのため、一構成では、上述の手段は、上述の手段によって列挙された機能を実行するように構成されたTXプロセッサ316、RXプロセッサ370、およびコントローラ/プロセッサ375であり得る。

【0162】

開示されたプロセス/フローチャートにおけるブロックの特定の順序または階層が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/フローチャートにおけるブロックの特定の順序または階層が再構成される場合があることを理解されたい。さらに、いくつかのブロックは組み合わせられてもよく、または省略されてもよい。添付の方法クレームは、様々なブロックの要素を例示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。

20

【0163】

上述の説明は、本明細書で説明された様々な態様を当業者が実践できるようにするために提供される。これらの態様への様々な変更は当業者に容易に明らかになり、本明細書で定義される一般原理は他の態様に適用されてもよい。したがって、特許請求の範囲は、本明細書に示される態様に限定されるものではなく、クレーム文言と一致するすべての範囲を与えられるべきであり、単数形での要素への言及は、そのように明記されていない限り、「唯一無二の」ではなく、「1つまたは複数の」を意味するものとする。「例示的」という単語は、本明細書では「例、事例、または例示としての働きをすること」を意味するために使用される。本明細書で「例示的」と記載されている任意の態様は、必ずしも他の態様よりも好ましいまたは有利であると解釈されるべきではない。その他の形で特に述べられない限り、「いくつかの」という用語は、1つまたは複数を指す。「A、B、またはCのうちの少なくとも1つ」、「A、B、またはCのうちの1つまたは複数」、「A、B、およびCのうちの少なくとも1つ」、「A、B、およびCのうちの1つまたは複数」、「A、B、C、またはそれらの任意の組合せ」などの組合せは、A、B、および/またはCの任意の組合せを含み、複数のA、複数のB、または複数のCを含み得る。具体的には、「A、B、またはCのうちの少なくとも1つ」、「A、B、またはCのうちの1つまたは複数」、「A、B、およびCのうちの少なくとも1つ」、「A、B、およびCのうちの1つまたは複数」、「A、B、C、またはそれらの任意の組合せ」などの組合せは、Aのみ、Bのみ、Cのみ、AおよびB、AおよびC、BおよびC、またはAおよびBおよびCであってもよく、任意のそのような組合せは、A、B、またはCのうちの1つまたは複数のメンバーを含み得る。当業者に知られているか、または後に知られることになる、本開示全体を通じて説明された様々な態様の要素に対するすべての構造的および機能的均等物が、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ことが意図される。さらに、本明細書で開示されたものは、そのような開示が特許請求の範囲に明示的に列挙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。「モジュール」、「機構」、「要素」、「デバイス」などの単語は、「手段」という単語の代用ではないことがある。したがって、いかなるクレーム要素も、その要素

30

40

50

が「のための手段」という語句を使用して明確に列挙されていない限り、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。

【符号の説明】

【 0 1 6 4 】

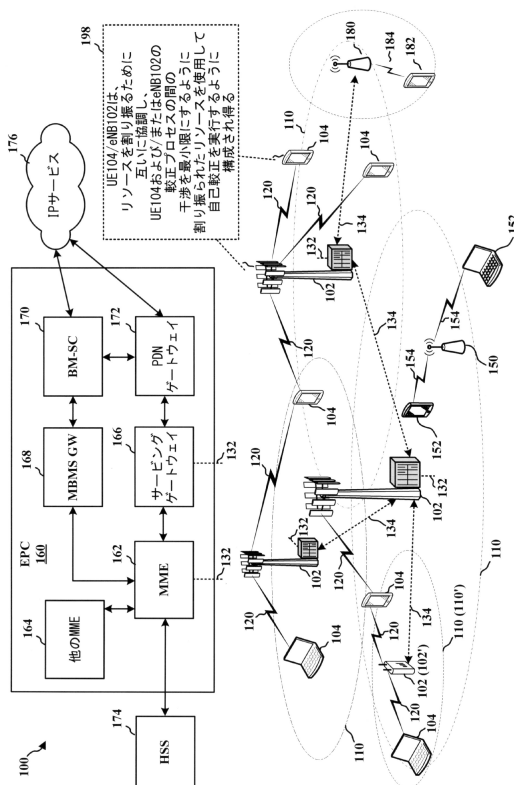
100	アクセスネットワーク	
102	基地局	
104	UE	
110	地理的カバレッジエリア	
120	通信リンク	
132	バックホールリンク	10
134	バックホールリンク	
150	Wi-Fiアクセスポイント	
152	Wi-Fi局	
154	通信リンク	
160	EPC	
162	MME	
164	他のMME	
166	サービングゲートウェイ	
168	MBMS GW	
170	BM-SC	20
172	PDNゲートウェイ	
174	HSS	
176	IPサービス	
180	mmW基地局	
182	UE	
184	ビームフォーミング	
310	eNB	
316	TXプロセッサ	
318	送信機	
320	アンテナ	30
350	UE	
352	アンテナ	
354	受信機	
356	RXプロセッサ	
358	チャネル推定器	
359	コントローラ/プロセッサ	
360	メモリ	
368	TXプロセッサ	
370	RXプロセッサ	
374	チャネル推定器	40
375	コントローラ/プロセッサ	
376	メモリ	
402	基地局	
412	ビーム	
414	ビーム	
416	ビーム	
418	ビーム	
462	ビーム	
464	ビーム	
466	ビーム	50

468	ビーム	
502	第1のUE	
504	第2のUE	
506	基地局	
602	基地局	
612	第1の指向性のビーム	
614	第2の指向性のビーム	
616	第3の指向性のビーム	
622	第1のUE	
624	第2のUE	10
626	第3のUE	
628	第4のUE	
630	第5のUE	
702	基地局	
712	第1の指向性のビーム	
714	第2の指向性のビーム	
716	第3の指向性のビーム	
722	第1のUE	
724	第2のUE	
726	第3のUE	20
728	第4のUE	
730	第5のUE	
802	基地局	
812	指向性のビーム	
814	指向性のビーム	
822	第1のUE	
824	第2のUE	
826	第3のUE	
852	干渉ゾーン	
854	干渉ゾーン	30
856	干渉ゾーン	
858	干渉ゾーン	
902	UE	
904	近隣の基地局	
906	基地局	
1602	装置	
1604	受信構成要素	
1606	送信構成要素	
1608	ローカル動作管理構成要素	
1610	リソース管理構成要素	40
1612	調整管理構成要素	
1630	基地局	
1704	プロセッサ	
1706	コンピュータ可読媒体/メモリ	
1710	トランシーバ	
1714	処理システム	
1720	アンテナ	
1724	バス	
1802	装置	
1804	受信構成要素	50

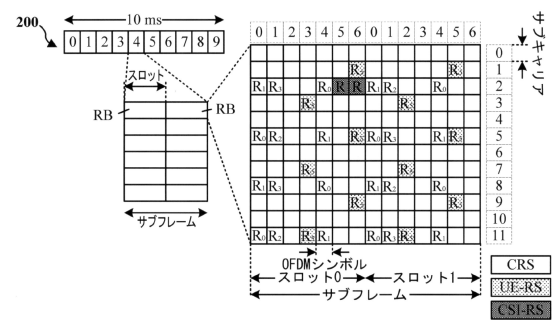
- 1806 送信構成要素
- 1808 動作管理構成要素
- 1810 リソース管理構成要素
- 1812 グループ管理構成要素
- 1830 UE
- 1840 基地局
- 1904 プロセッサ
- 1906 コンピュータ可読媒体/メモリ
- 1910 トランシーバ
- 1914 処理システム
- 1920 アンテナ
- 1924 バス

10

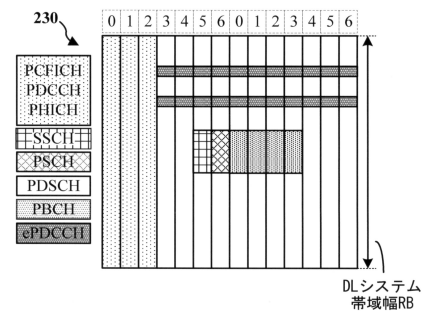
【図 1】



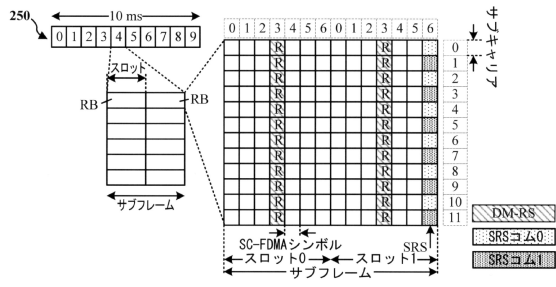
【図 2 A】



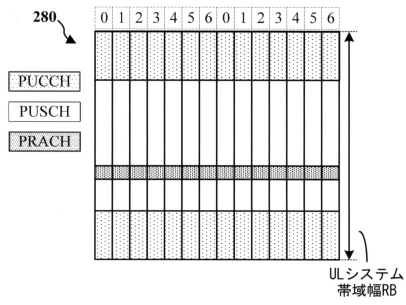
【図 2 B】



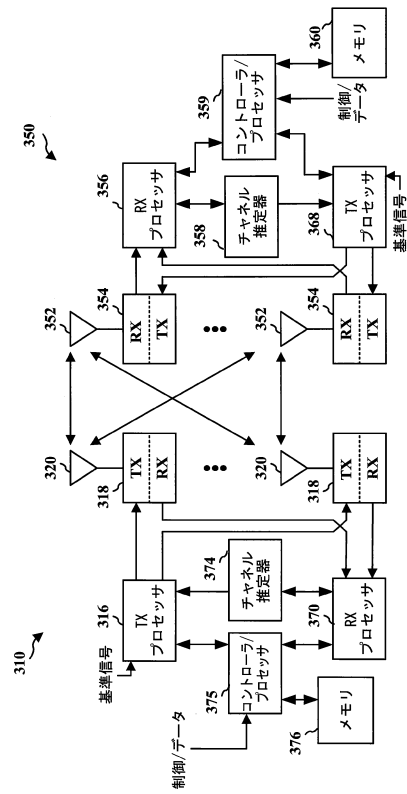
【図2C】



【図2D】



【図3】



【図4A】

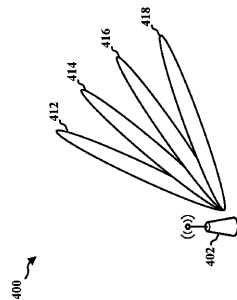


FIG. 4A

【図4B】

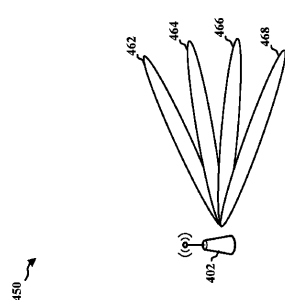
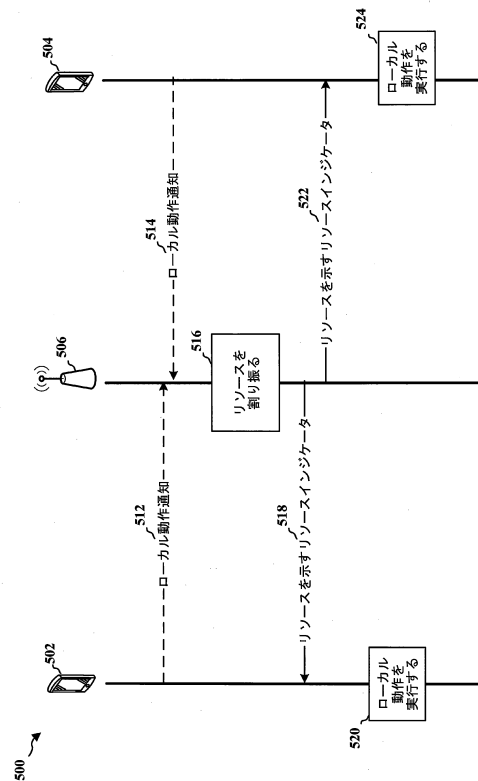
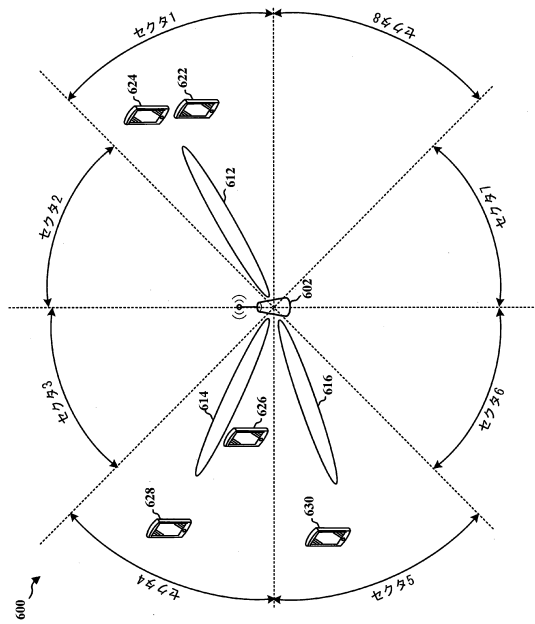


FIG. 4B

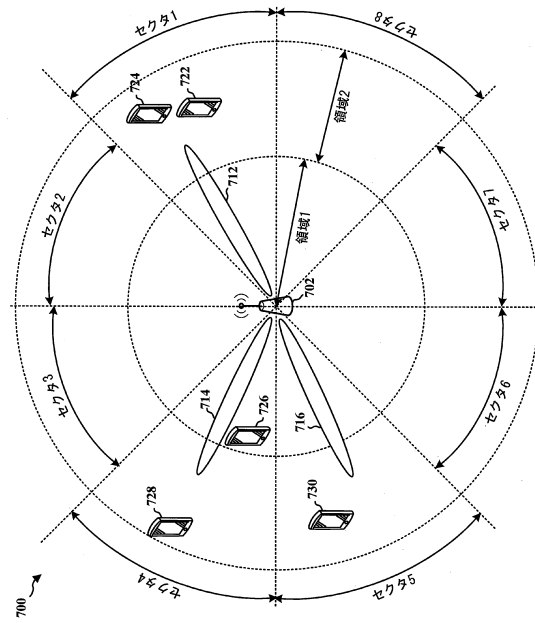
【図5】



【図 6】



【図 7】



【図 8】

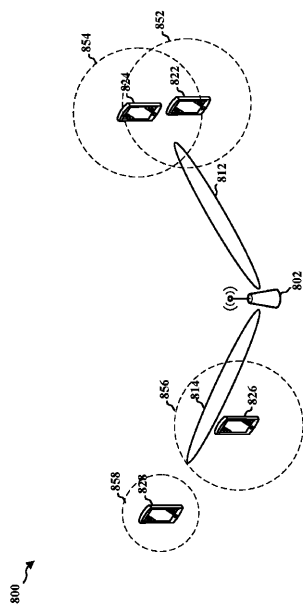
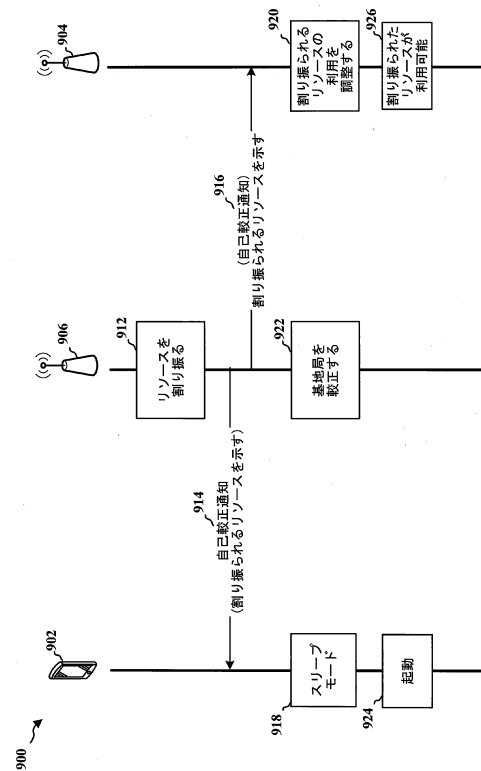
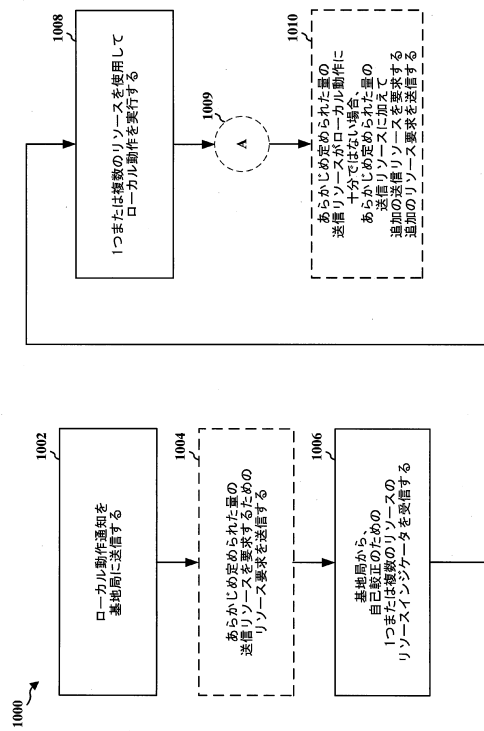


FIG. 8

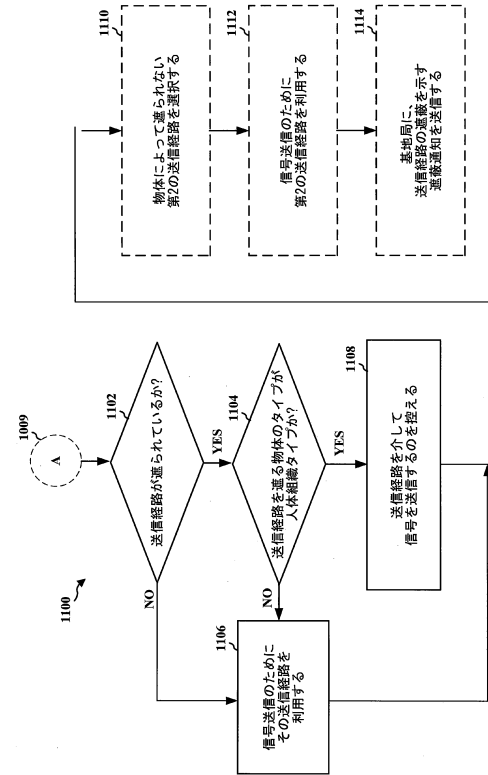
【図 9】



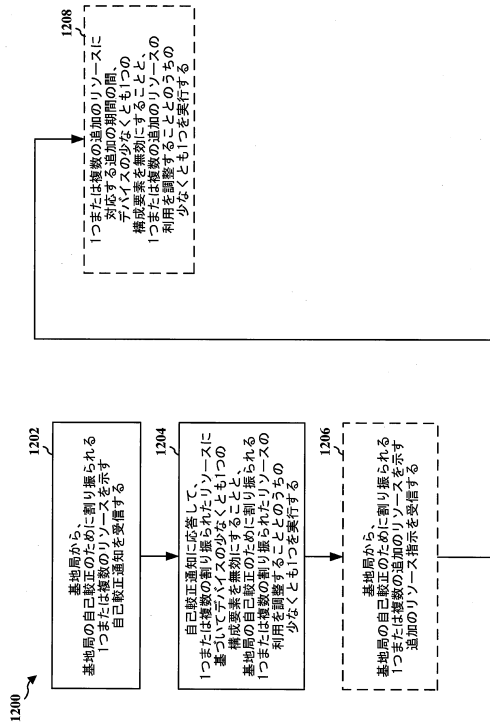
【図 10】



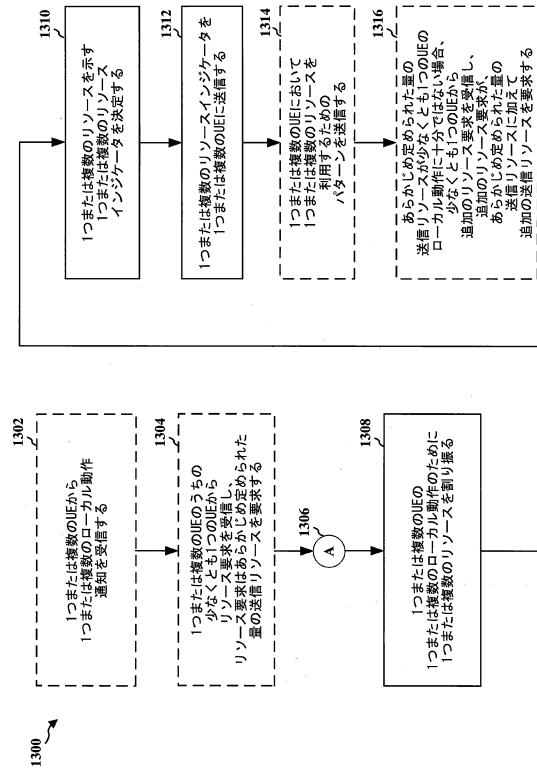
【図 11】



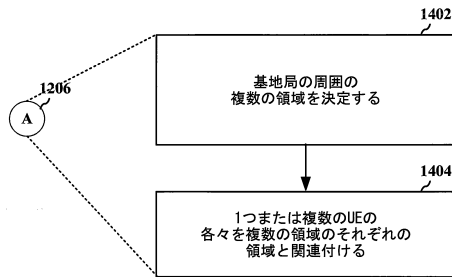
【図 12】



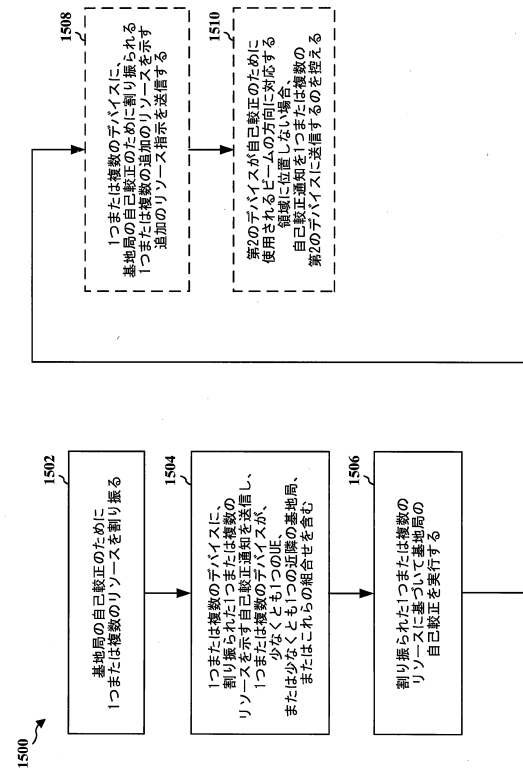
【図 13】



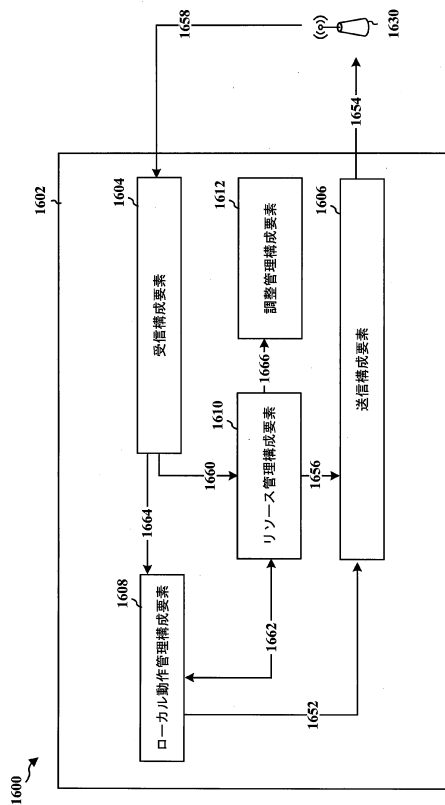
【図 14】



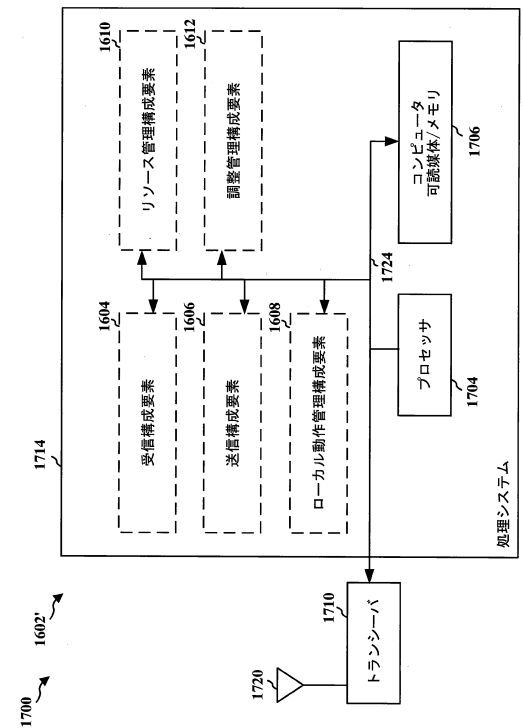
【図 15】



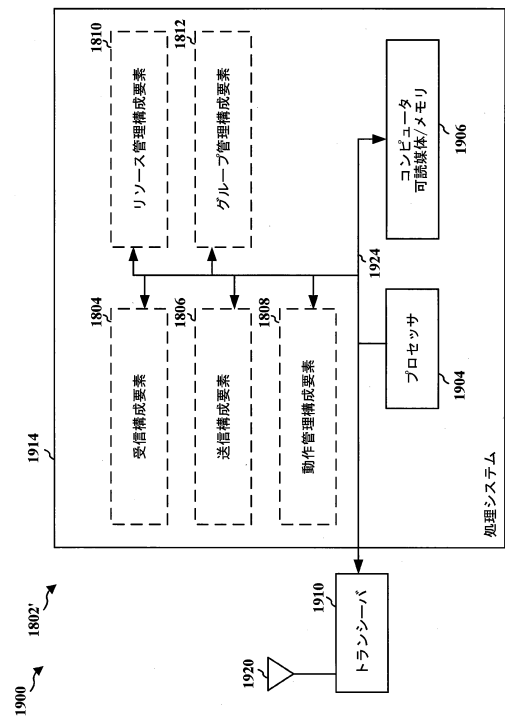
【図 16】



【図 17】



【 図 1 9 】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
H 0 4 B 17/309 (2015.01) H 0 4 B 17/309

- (72)発明者 タオ・ルオ
 アメリカ合衆国・カリフォルニア・9 2 1 2 1 - 1 7 1 4・サン・ディエゴ・モアハウス・ドライ
 ヴ・5 7 7 5・クアルコム・インコーポレイテッド内
- (72)発明者 アンジェイ・パルティカ
 アメリカ合衆国・カリフォルニア・9 2 1 2 1 - 1 7 1 4・サン・ディエゴ・モアハウス・ドライ
 ヴ・5 7 7 5・クアルコム・インコーポレイテッド内
- (72)発明者 スミース・ナガラジャ
 アメリカ合衆国・カリフォルニア・9 2 1 2 1 - 1 7 1 4・サン・ディエゴ・モアハウス・ドライ
 ヴ・5 7 7 5・クアルコム・インコーポレイテッド内
- (72)発明者 ソニー・アカラカラン
 アメリカ合衆国・カリフォルニア・9 2 1 2 1 - 1 7 1 4・サン・ディエゴ・モアハウス・ドライ
 ヴ・5 7 7 5・クアルコム・インコーポレイテッド内
- (72)発明者 マケシュ・ブラヴィン・ジョン・ウィルソン
 アメリカ合衆国・カリフォルニア・9 2 1 2 1 - 1 7 1 4・サン・ディエゴ・モアハウス・ドライ
 ヴ・5 7 7 5・クアルコム・インコーポレイテッド内
- (72)発明者 アイティザズ・アハマド
 アメリカ合衆国・カリフォルニア・9 2 1 2 1 - 1 7 1 4・サン・ディエゴ・モアハウス・ドライ
 ヴ・5 7 7 5・クアルコム・インコーポレイテッド内

審査官 中野 修平

- (56)参考文献 国際公開第2 0 1 5 / 1 3 9 1 9 2 (W O , A 1)
 特開2 0 1 0 - 0 4 1 2 6 9 (J P , A)
 特表2 0 1 6 - 5 2 2 6 5 9 (J P , A)
 特表2 0 1 0 - 5 3 9 7 5 5 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B名)

H 0 4 B 7 / 2 4 - 7 / 2 6
 H 0 4 B 1 7 / 2 9
 H 0 4 B 1 7 / 1 9
 H 0 4 B 1 7 / 3 0 9
 H 0 4 W 4 / 0 0 - 9 9 / 0 0
 3 G P P T S G R A N W G 1 - 4
 S A W G 1 - 4
 C T W G 1、4
 I E E E X p l o r e