

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6585084号
(P6585084)

(45) 発行日 令和1年10月2日(2019.10.2)

(24) 登録日 令和1年9月13日(2019.9.13)

(51) Int.Cl.	F 1
HO4W 92/20	(2009.01) HO4W 92/20 110
HO4W 56/00	(2009.01) HO4W 56/00 130
HO4W 72/04	(2009.01) HO4W 72/04
HO4W 16/28	(2009.01) HO4W 16/28

請求項の数 14 (全 30 頁)

(21) 出願番号	特願2016-568660 (P2016-568660)
(86) (22) 出願日	平成27年5月1日(2015.5.1)
(65) 公表番号	特表2017-517202 (P2017-517202A)
(43) 公表日	平成29年6月22日(2017.6.22)
(86) 国際出願番号	PCT/US2015/028906
(87) 国際公開番号	W02015/179109
(87) 国際公開日	平成27年11月26日(2015.11.26)
審査請求日	平成30年4月6日(2018.4.6)
(31) 優先権主張番号	14/285,499
(32) 優先日	平成26年5月22日(2014.5.22)
(33) 優先権主張国・地域又は機関	米国(US)

(73) 特許権者	595020643 クアアルコム・インコーポレイテッド QUALCOMM INCORPORATED アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92121-1714、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5775
(74) 代理人	100108855 弁理士 蔵田 昌俊
(74) 代理人	100109830 弁理士 福原 淑弘
(74) 代理人	100158805 弁理士 井関 守三
(74) 代理人	100112807 弁理士 岡田 貴志

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】ワイヤレスダウンリンク／アップリンクにおいて状態情報を同期および伝搬するための方法および装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ユーザ機器(U E)を動作させる方法であって、

前記 U E において、第 1 のミリメートル波基地局(m w B)から第 1 の情報を受信することと、ここにおいて前記第 1 の情報が前記第 1 の m w B のリソース割振り情報を備え、前記受信された第 1 の情報に基づいて第 2 の情報を決定することと、ここにおいて前記第 2 の情報が前記第 1 の m w B のリソース割振り情報を備え、

少なくとも 1 つの他の m w B の発見中に、または、ビーム探索 / 追跡中に、前記第 2 の情報を前記 U E から前記少なくとも 1 つの他の m w B に送信することと、ここにおいて、前記 U E は、前記第 1 の m w B と前記少なくとも 1 つの他の m w B との間のリレーである

10

、
を備え、

ここにおいて、前記第 1 の情報および前記第 2 の情報が、前記第 1 の m w B と前記少なくとも 1 つの他の m w B との間の同期またはネットワーク状態のうちの少なくとも 1 つに関係する、方法。

【請求項 2】

前記第 1 の情報が前記第 1 の m w B のタイミング情報を備え、

前記第 2 の情報を前記決定することが、

前記第 1 の m w B の前記タイミング情報と前記少なくとも 1 つの他の m w B のタイミング情報との間のタイミング差異を測定することを備え、

20

前記第2の情報を前記送信することが、前記測定されたタイミング差異を前記少なくとも1つの他のm w Bに送信することを備える、請求項1に記載の方法。

【請求項3】

前記第2の情報が前記第1の情報であると決定され、

前記第2の情報を前記送信することが、前記第1のm w Bの前記リソース割振り情報を前記少なくとも1つの他のm w Bに送信することを備える、請求項1に記載の方法。

【請求項4】

前記少なくとも1つの他のm w Bから干渉信号を受信することをさらに備え、

ここにおいて、前記第1のm w Bの前記リソース割振り情報は、前記干渉信号が受信されたとき、前記少なくとも1つの他のm w Bに送信される、請求項3に記載の方法。 10

【請求項5】

前記第1のm w Bが前記少なくとも1つの他のm w Bから干渉を受信し、前記方法が、

前記第1のm w Bから、前記第1のm w Bの前記リソース割振り情報を前記少なくとも1つの他のm w Bに送信するようにとの命令を受信することをさらに備え、

ここにおいて、前記第1のm w Bの前記リソース割振り情報が、前記命令に基づいて前記少なくとも1つの他のm w Bに送信される、請求項3に記載の方法。

【請求項6】

前記少なくとも1つの他のm w Bから第4の情報を受信することと、

前記受信された第4の情報に基づいて第3の情報を決定することとをさらに備える、請求項1に記載の方法。 20

【請求項7】

前記第4の情報が前記少なくとも1つの他のm w Bのタイミング情報を備え、

前記第3の情報を前記決定することが、前記少なくとも1つの他のm w Bの前記タイミング情報と前記第1のm w Bのタイミング情報との間のタイミング差異を測定することを備え、

前記第3の情報を前記決定することが、前記測定されたタイミング差異を前記第1のm w Bに送信することを備える、請求項6に記載の方法。

【請求項8】

前記第4の情報が前記少なくとも1つの他のm w Bのリソース割振り情報を備え、

前記第3の情報が前記第4の情報であると決定され、

前記第3の情報を前記決定することが、前記少なくとも1つの他のm w Bの前記リソース割振り情報を前記第1のm w Bに送信することを備える、請求項6に記載の方法。 30

【請求項9】

ユーザ機器(UE)であって、

第1のミリメートル波基地局(m w B)から第1の情報を受信するための手段と、ここにおいて前記第1の情報が前記第1のm w Bのリソース割振り情報を備え、

前記受信された第1の情報に基づいて第2の情報を決定するための手段と、ここにおいて前記第2の情報が前記第1のm w Bのリソース割振り情報を備え、

少なくとも1つの他のm w Bの発見中に、または、ビーム探索/追跡中に、前記第2の情報を前記UEから前記少なくとも1つの他のm w Bに送信するための手段と、ここにおいて、前記UEは、前記第1のm w Bと前記少なくとも1つの他のm w Bとの間のリレーである、

を備え、

ここにおいて、前記第1の情報および前記第2の情報が、前記第1のm w Bと前記少なくとも1つの他のm w Bとの間の同期またはネットワーク状態のうちの少なくとも1つに関係する、UE。

【請求項10】

前記第1の情報が前記第1のm w Bのタイミング情報を備え、

前記第2の情報を決定するための前記手段が、前記第1のm w Bの前記タイミング情報 40

50

と前記少なくとも 1 つの他の m w B のタイミング情報との間のタイミング差異を測定するように構成され、

前記第 2 の情報を送信するための前記手段が、前記測定された第 1 のタイミング差異または前記測定された第 2 のタイミング差異のうちの前記少なくとも 1 つを前記少なくとも 1 つの他の m w B に送信するように構成された、請求項 9 に記載の U E。

【請求項 1 1】

i) 前記第 2 の情報が前記第 1 の情報であると決定され、

前記第 2 の情報を送信するための前記手段が、前記第 1 の m w B の前記リソース割振り情報を前記少なくとも 1 つの他の m w B に送信するように構成された、または

ii) 下記をさらに備える、

前記少なくとも 1 つの他の m w B から第 4 の情報を受信するための手段、および

前記受信された第 4 の情報に基づいて第 3 の情報を決定するための手段、

上記のうちの 1 つを備える、請求項 1 0 に記載の U E。

【請求項 1 2】

i) 下記をさらに備える、

前記少なくとも 1 つの他の m w B から干渉信号を受信するための手段、

ここにおいて、前記第 1 の m w B の前記リソース割振り情報は、前記干渉信号が受信されたとき、前記少なくとも 1 つの他の m w B に送信される、または

ii) 前記第 1 の m w B が前記少なくとも 1 つの他の m w B から干渉を受信し、前記 U E が、

前記第 1 の m w B から、前記第 1 の m w B の前記リソース割振り情報を前記少なくとも 1 つの他の m w B に送信するようにとの命令を受信するための手段をさらに備え、

ここにおいて、前記第 1 の m w B の前記リソース割振り情報が、前記命令に基づいて前記少なくとも 1 つの他の m w B に送信される、

上記のうちの 1 つを備える、請求項 1 1 に記載の U E。

【請求項 1 3】

i) 前記第 4 の情報が前記少なくとも 1 つの他の m w B のタイミング情報を備え、

前記第 3 の情報を決定するための前記手段が、前記少なくとも 1 つの他の m w B の前記タイミング情報と前記第 1 の m w B のタイミング情報との間の第 2 のタイミング差異を測定するように構成され、

前記第 3 の情報を送信するための前記手段が、前記前記測定されたタイミング差異のうちの前記少なくとも 1 つを前記第 1 の m w B に送信するように構成された、または

ii) ここにおいて、

前記第 4 の情報が前記少なくとも 1 つの他の m w B のリソース割振り情報を備え、

前記第 3 の情報が前記第 4 の情報であると決定され、

前記第 3 の情報を送信するための前記手段が、前記少なくとも 1 つの他の m w B の前記リソース割振り情報を前記第 1 の m w B に送信するように構成された、

請求項 1 1 に記載の U E。

【請求項 1 4】

少なくとも 1 つのプロセッサ上で実行されたとき、

ユーザ機器 (U E) において、第 1 のミリメートル波基地局 (m w B) から第 1 の情報を受信するステップと、ここにおいて前記第 1 の情報が前記第 1 の m w B のリソース割振り情報を備え、

前記受信された第 1 の情報に基づいて第 2 の情報を決定するステップと、ここにおいて前記第 2 の情報が前記第 1 の m w B のリソース割振り情報を備え、

少なくとも 1 つの他の m w B の発見中に、または、ビーム探索 / 追跡中に、前記第 2 の情報を前記 U E から前記少なくとも 1 つの他の m w B に送信するステップと、ここにおいて、前記 U E は、前記第 1 の m w B と前記少なくとも 1 つの他の m w B との間のリレーである、

を実行するコードを備え、

10

20

30

40

50

ここにおいて、前記第1の情報および前記第2の情報が、前記第1のm w Bと前記少なくとも1つの他のm w Bとの間の同期またはネットワーク状態のうちの少なくとも1つに関係する、コンピュータプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

関連出願の相互参照

[0001] 本出願は、その全体が参照により本明細書に明確に組み込まれる、2014年5月22日に出願された「METHOD AND APPARATUS FOR SYNCHRONIZING AND PROPAGATING STATE INFORMATION IN WIRELESS DOWNLINK/UPLINK」と題する米国特許出願第14/285,499号の利益を主張する。 10

【0002】

[0002] 本開示は、一般に、通信システムに関し、より詳細には、ワイヤレスミリメートル波ネットワークにおける2つのミリメートル波基地局(m w B: millimeter-wave base station)間で制御情報(control information)を同期(synchronization)および/または共有/share)するためにユーザ機器(UE:user equipment)を利用することに関する。

【背景技術】

【0003】

[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(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採用し得る。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。 20

【0004】

[0004] これらの多元接続技術は、異なるワイヤレスデバイスが都市、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与るために様々な電気通信規格において採用されている。新生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(登録商標))である。LTEは、第3世代パートナーシッププロジェクト(3GPP(登録商標): Third Generation Partnership Project)によって公表されたユニバーサルモバイルテレコミュニケーションズシステム(UMTS: Universal Mobile Telecommunications System)モバイル規格の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、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、およびダウンリンク(DL)上ではOFDMAを使用し、アップリンク(UL)上ではSC-FDMAを使用し、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、他の多元接続技術と、これらの技術を採用する電気通信規格とに適用可能であるべきである。 30 40

【発明の概要】

【0005】

[0005] 本開示の一態様では、方法、コンピュータプログラム製品(computer program product)、および装置が提供される。本装置は、第1のミリメートル波基地局(m w B)から第1の情報(first information)を受信し、受信された第1の情報に基づいて第2の情報(second information)を決定し、少なくとも1つの他のm w Bに第2の情報を 50

送信する。第1の情報と第2の情報とは、第1のm w Bと少なくとも1つの他のm w Bとの間の同期および／またはネットワーク状態（network state）に関係する。

【図面の簡単な説明】

【0006】

【図1】[0006] ネットワークアーキテクチャの一例を示す図。

【図2】[0007] アクセスネットワークの一例を示す図。

【図3】[0008] L T EにおけるD Lフレーム構造の一例を示す図。

【図4】[0009] L T EにおけるU Lフレーム構造の一例を示す図。

【図5】[0010] ユーザプレーンおよび制御プレーンのための無線プロトコルアーキテクチャの一例を示す図。

【図6】[0011] 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。

【図7】[0012] デバイスツーデバイス（device-to-device）通信システムの図。

【図8 A】[0013] L T Eシステムとともに使用されるmmWシステムの例示的な展開を示す図。

【図8 B】L T Eシステムとともに使用されるmmWシステムの例示的な展開を示す図。

【図8 C】L T Eシステムとともに使用されるmmWシステムの例示的な展開を示す図。

【図9】[0014] 高い伝搬減衰（propagation attenuation）と短いキャリア波長（carrier wavelength）とをもつ無線信号を通信するワイヤレスネットワークを示す図。

【図10】[0015] ワイヤレス通信の方法のフローチャート。

【図11】[0016] 例示的な装置中の異なるモジュール／手段／構成要素間のデータフローを示すデータフロー図。

【図12】[0017] 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一例を示す図。

【発明を実施するための形態】

【0007】

[0018] 添付の図面に関して以下に記載する発明を実施するための形態は、様々な構成を説明するものであり、本明細書で説明する概念が実施され得る構成のみを表すものではない。発明を実施するための形態は、様々な概念の完全な理解を与えるための具体的な詳細を含む。ただし、これらの概念はこれらの具体的な詳細なしに実施され得ることが当業者には明らかであろう。いくつかの例では、そのような概念を不明瞭にしないように、よく知られている構造および構成要素をブロック図の形式で示す。

【0008】

[0019] 次に、様々な装置および方法について電気通信システムのいくつかの態様を提示する。これらの装置および方法について、以下の発明を実施するための形態において説明し、（「要素」と総称される）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、アルゴリズムなどによって添付の図面に示す。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、特定の適用例および全体的なシステムに課される設計制約に依存する。

【0009】

[0020] 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つまたは複数のプロセッサを含む「処理システム」を用いて実装され得る。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（D S P）、フィールドプログラマブルゲートアレイ（F P G A）、プログラマブル論理デバイス（P L D）、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施するように構成された他の好適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などの名称にかかわらず、命令（instruction）、命令セット、コード（code）、

10

20

30

40

50

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と広く解釈されたい。

【0010】

[0021] 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、コンピュータ可読媒体 (computer-readable medium) 上に記憶されるか、あるいはコンピュータ可読媒体上に1つまたは複数の命令またはコードとして符号化され得る。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、ランダムアクセスメモリ (RAM) 、読み取り専用メモリ (ROM) 、電気的消去可能プログラマブルROM (EEPROM (登録商標)) 、コンパクトディスクROM (CD-ROM) または他の光ディスクストレージ、磁気ディスクストレージまたは他の磁気ストレージデバイス、あるいは命令またはデータ構造の形態の所望のプログラムコードを搬送また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、任意の他の媒体を備えることができる。上記の組合せもコンピュータ可読媒体の範囲内に含まれるべきである。

【0011】

[0022] 図1は、LTEネットワークアーキテクチャ100を示す図である。LTEネットワークアーキテクチャ100は発展型パケットシステム (EPS : Evolved Packet System) 100と呼ばれることがある。EPS100は、1つまたは複数のユーザ機器 (UE) 102と、発展型UMTS地上波無線アクセスネットワーク (E-UTRAN : Evolved UMTS Terrestrial Radio Access Network) 104と、発展型パケットコア (EPC : Evolved Packet Core) 110と、事業者のインターネットプロトコル (IP) サービス122とを含み得る。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していない。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、本開示全体にわたって提示する様々な概念は、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。

【0012】

[0023] E-UTRANは、発展型ノードB (eNB : evolved Node B) 106と、他のeNB108と、マルチキャスト協調エンティティ (MCE : Multicast Coordination Entity) 128とを含む。eNB106は、UE102に対してユーザプレーンプロトコル終端と制御プロトコル終端とを与える。eNB106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eNB108に接続され得る。MCE128は発展型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 : Multimedia Broadcast Multicast Service) (eMBMS) のために時間 / 周波数無線リソースを割り振り、eMBMSのために無線構成 (たとえば、変調およびコーディング方式 (MCS : modulation and coding scheme)) を決定する。MCE128は別個のエンティティまたはeNB106の一部であり得る。eNB106は、基地局、ノードB、アクセスポイント、基地トランシーバ局、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 : basic service set) 、拡張サービスセット (ESS : extended service set) 、または何らかの他の好適な用語で呼ばれることもある。eNB106は、UE102にEPC110へのアクセスポイントを与える。UE102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 : session initiation protocol) 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、または任意の他の同様の機能デバイスがある。UE102は、当業者によって、移動局、加入者局、モバイルユ

10

20

30

40

50

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、または何らかの他の好適な用語で呼ばれることがある。

【0013】

[0024] eNB 106 は EPC 110 に接続される。EPC 110 は、モビリティ管理エンティティ (MME : Mobility Management Entity) 112 と、ホーム加入者サーバ (HSS : Home Subscriber Server) 120 と、他の MME 114 と、サービングゲートウェイ 116 と、マルチメディアプ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 124 と、ブロードキャストマルチキャストサービスセンタ (BMS-C : Broadcast Multicast Service Center) 126 と、パケットデータネットワーク (PDN : Packet Data Network) ゲートウェイ 118 とを含み得る。MME 112 は、UE 102 と EPC 110 との間のシグナリングを処理する制御ノードである。概して、MME 112 はペアラおよび接続管理を行う。すべてのユーザ IP パケットはサービングゲートウェイ 116 を通して転送され、サービングゲートウェイ 116 自体は PDN ゲートウェイ 118 に接続される。PDN ゲートウェイ 118 は UE の IP アドレス割振りならびに他の機能を与える。PDN ゲートウェイ 118 と BMS-C 126 とは IP サービス 122 に接続される。IP サービス 122 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 : IP Multimedia Subsystem)、PS ストリーミングサービス (PSS : PS Streaming Service)、および / または他の IP サービスを含み得る。BMS-C 126 は、MBMS ユーザサービスプロビジョニングおよび配信のための機能を与え得る。BMS-C 126 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き得、PLMN 内の MBMS ベアラサービスを許可し、開始するために使用され得、MBMS 送信をスケジュールし、配信するために使用され得る。MBMS ゲートウェイ 124 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 : Multicast Broadcast Single Frequency Network) エリアに属する eNB (たとえば、106、108) に MBMS トラフィックを配信するために使用され得、セッション管理 (開始 / 停止) と、eMBMS 関係の課金情報を収集することを担当し得る。

【0014】

[0025] 一態様では、UE 102 は、LTE ネットワークとミリメートル波 (mmW : millimeter wave) システムとを介して信号を通信することが可能である。したがって、UE 102 は、LTE リンク上で eNB 106 および / または他の eNB 108 と通信し得る。さらに、UE 102 は、mmW リンク上で (mmW システム通信が可能な) 接続ポイント (CP : connection point) または基地局 (BS : base station) 130 と通信し得る。

【0015】

[0026] さらなる態様では、他の eNB 108 のうちの少なくとも 1 つは、LTE ネットワークと mmW システムとを介して信号を通信することが可能であり得る。したがって、eNB 108 は LTE + mmW eNB と呼ばれることがある。別の態様では、CP / BS 130 は、LTE ネットワークと mmW システムとを介して信号を通信することが可能であり得る。したがって、CP / BS 130 は LTE + mmW CP / BS と呼ばれることがある。UE 102 は、LTE リンク上で、ならびに mmW リンク上で他の eNB 108 と通信し得る。

【0016】

[0027] また別の態様では、他の eNB 108 は、LTE ネットワークと mmW システムとを介して信号を通信することが可能であり得るが、CP / BS 130 は、mmW システムのみを介して信号を通信することが可能である。したがって、LTE ネットワークを介して他の eNB 108 にシグナリングすることができない CP / BS 130 は、mmW

10

20

30

40

50

バックホールリンク (backhaul link) 上で他の eNB 108 と通信し得る。

【0017】

[0028] 図 2 は、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 200 の一例を示す図である。この例では、アクセスネットワーク 200 はいくつかのセルラー領域 (セル) 202 に分割される。1つまたは複数のより低い電力クラスの eNB 208 は、セル 202 のうちの 1つまたは複数と重複するセルラー領域 210 を有し得る。より低い電力クラスの eNB 208 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、またはリモートラジオヘッド (RRH) であり得る。マクロ eNB 204 は各々、それぞれのセル 202 に割り当てられ、セル 202 中のすべての UE 206 に EPC 110 へのアクセスポイントを与えるように構成される。アクセスネットワーク 200 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得る。eNB 204 は、無線ベアラ制御、承認制御、モビリティ制御、スケジューリング、セキュリティ、およびサービスゲートウェイ 116 への接続性を含む、すべての無線関係機能を担当する。eNB は 1つまたは複数の (たとえば、3つの) (セクタとも呼ばれる) セルをサポートし得る。「セル」という用語は、eNB の最小カバレージエリアを指すことがあり、および / または eNB サブシステムサービスは特定のカバレージエリアである。さらに、「eNB」、「基地局」、および「セル」という用語は、本明細書では互換的に使用されることがある。

【0018】

[0029] 一態様では、UE 206 は、LTE ネットワークとミリメートル波 (mmW) システムとを介して信号を通信し得る。したがって、UE 206 は LTE リンク上で eNB 204 と通信し、mmW リンク上で (mmW システム通信が可能な) 接続ポイント (CP) または基地局 (BS) 212 と通信し得る。さらなる態様では、eNB 204 および CP / BS 212 は、LTE ネットワークと mmW システムとを介して信号を通信し得る。したがって、UE 206 は、(eNB 204 が mmW システム通信が可能であるとき) LTE リンクと mmW リンクとの上で eNB 204 と通信するか、または (CP / BS 212 が LTE ネットワーク通信が可能であるとき) mmW リンクと LTE リンクとの上で CP / BS 212 と通信し得る。また別の態様では、eNB 204 は LTE ネットワークと mmW システムとを介して信号を通信するが、CP / BS 212 は mmW システムのみを介して信号を通信する。したがって、LTE ネットワークを介して eNB 204 をシグナリングすることができない CP / BS 212 は、mmW バックホールリンク上で eNB 204 と通信し得る。

【0019】

[0030] アクセスネットワーク 200 によって採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り得る。LTE 適用例では、周波数分割複信 (FDD) と時分割複信 (TDD) の両方をサポートするために、OFDM が DL 上で使用され、SC-FDMA が UL 上で使用される。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 適用例に好適である。ただし、これらの概念は、他の変調および多元接続技法を採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プティマイズド (EV-DO : Evolution-Data Optimized) 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、CDMA 2000 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 : 3rd Generation Partnership Project 2) によって公表されたエアインターフェース規格であり、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ために CDMA を採用する。これらの概念はまた、広帯域 CDMA (W-CDMA (登録商標)) と TD-SCDMA などの CDMA の他の変形態とを採用するユニバーサル地上波無線アクセス (UTRA : Universal Terrestrial Radio Access)、TDDMA を採用するモバイル通信用グローバルシステム (GSM (登録商標) : Global System for Mobile Communications)、ならびに、OFDMA を採用する、発展型 UTRA (E-UTRA : Evolved UTRA)、IEEE 802.11 (50

Wi-Fi (登録商標))、IEEE 802.16 (WiMAX (登録商標))、IEEE 802.20、およびFlash-OFDMに拡張され得る。UTRA、E-UTRA、UMTS、LTEおよびGSMは3GPP団体からの文書に記載されている。CDMA 2000およびUMBは3GPP2団体からの文書に記載されている。採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る全体的な設計制約に依存することになる。

【0020】

[0031] eNB 204は、MIMO技術をサポートする複数のアンテナを有し得る。MIMO技術の使用により、eNB 204は、空間多重化と、ビームフォーミングと、送信ダイバーシティとをサポートするために空間領域を活用することが可能になる。空間多重化は、データの異なるストリームを同じ周波数上で同時に送信するために使用され得る。データストリームは、データレートを増加させるために単一のUE 206に送信されるか、または全体的なシステム容量を増加させるために複数のUE 206に送信され得る。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DL上で複数の送信アンテナを通して空間的にプリコーディングされた各ストリームを送信することによって達成される。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（1つまたは複数の）UE 206に到着し、これにより、（1つまたは複数の）UE 206の各々は、そのUE 206に宛てられた1つまたは複数のデータストリームを復元（recover）することが可能になる。UL上で、各UE 206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、eNB 204は、各空間的にプリコーディングされたデータストリームのソースを識別することが可能になる。

【0021】

[0032] 空間多重化は、概して、チャネル状態が良好であるときに使用される。チャネル状態があまり良好でないときは、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、複数のアンテナを介した送信のためのデータを空間的にプリコーディングすることによって達成され得る。セルのエッジにおいて良好なカバレージを達成するために、送信ダイバーシティと組み合わせてシングルストリームビームフォーミング送信が使用され得る。

【0022】

[0033] 以下の詳細な説明では、DL上でOFDMをサポートするMIMOシステムを参照しながらアクセスマッシュの様々な態様について説明する。OFDMは、OFDMシンボル内のいくつかのサブキャリアを介し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データを復元することを可能にする「直交性」を与える。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、高いピーク対平均電力比（PAPR：peak-to-average power ratio）を補償するために、SC-FDMAをDFT拡散OFDM信号の形態で使用し得る。

【0023】

[0034] 図3は、LTEにおけるDLフレーム構造の一例を示す図300である。フレーム（10ms）は、等しいサイズの10個のサブフレームに分割され得る。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得、各タイムスロットはリソースブロックを含む。リソースグリッドは複数のリソース要素に分割される。LTEでは、ノーマルサイクリックプレフィックスの場合、リソースブロックは、合計84個のリソース要素について、周波数領域中に12個の連続するサブキャリアを含んでおり、時間領域中に7個の連続するOFDMシンボルを含んでいる。拡張サイクリックプレフィックスの場合、リソースブロックは、合計72個のリソース要素について、周波数領域中に12個の連続するサブキャリアを含んでおり、時間領域中に6個の連続するOFDMシンボルを含んでいる。R302、30

10

20

30

40

50

4として示されるリソース要素のいくつかはDL基準信号(DL-RS:DL reference signal)を含む。DL-RSは、(共通RSと呼ばれることがある)セル固有RS(CRS:Cell-specific RS)302と、UE固有RS(UE-RS:UE-specific RS)304とを含む。UE-RS304は、対応する物理DL共有チャネル(PDSCCH:physical DL shared channel)がマッピングされるリソースブロック上のみで送信される。各リソース要素によって搬送されるビット数は変調方式に依存する。したがって、UEが受信するリソースブロックが多いほど、また変調方式が高いほど、UEのデータレートは高くなる。

【0024】

[0035] 図4は、LTEにおけるULフレーム構造の一例を示す図400である。ULのための利用可能なリソースブロックは、データセクションと制御セクションとに区分され得る。制御セクションは、システム帯域幅の2つのエッジにおいて形成され得、構成可能なサイズを有し得る。制御セクション中のリソースブロックは、制御情報を送信するためにUEに割り当てられ得る。データセクションは、制御セクション中に含まれないすべてのリソースブロックを含み得る。ULフレーム構造は、データセクション中の連続サブキャリアのすべてを単一のUEに割り当てる 것을可能にし得る連続サブキャリアを含むデータセクションを生じる。

【0025】

[0036] UEは、eNBに制御情報を送信するために、制御セクション中のリソースブロック410a、410bを割り当てられ得る。UEは、eNBにデータを送信するために、データセクション中のリソースブロック420a、420bをも割り当てられ得る。UEは、制御セクション中の割り当てられたリソースブロック上の物理UL制御チャネル(PUCCH:physical UL control channel)中で制御情報を送信し得る。UEは、データセクション中の割り当てられたリソースブロック上の物理UL共有チャネル(PUSCH:physical UL shared channel)中でデータのみまたはデータと制御情報の両方を送信し得る。UL送信は、サブフレームの両方のスロットにわたり得、周波数上でホッピングし得る。

【0026】

[0037] 初期システムアクセスを実施し、物理ランダムアクセスチャネル(PRACH:physical random access channel)430中でUL同期を達成するためにリソースブロックのセットが使用され得る。PRACH430は、ランダムシーケンスを搬送し、いかなるULデータ/シグナリングも搬送することができない。各ランダムアクセスプリアンブルは、6つの連続するリソースブロックに対応する帯域幅を占有する。開始周波数はネットワークによって指定される。すなわち、ランダムアクセスプリアンブルの送信は、ある時間リソースおよび周波数リソースに制限される。周波数ホッピングはPRACHにはない。PRACH試みは単一のサブフレーム(1ms)中でまたは少数の連続サブフレームのシーケンス中で搬送され、UEはフレーム(10ms)ごとに単一のPRACH試みのみを行うことができる。

【0027】

[0038] 図5は、LTEにおけるユーザプレーンおよび制御プレーンのための無線プロトコルアーキテクチャの一例を示す図500である。UEおよびeNBのための無線プロトコルアーキテクチャは、3つのレイヤ、すなわち、レイヤ1、レイヤ2、およびレイヤ3で示される。レイヤ1(L1レイヤ)は最下位レイヤであり、様々な物理レイヤ信号処理機能を実装する。L1レイヤを本明細書では物理レイヤ506と呼ぶ。レイヤ2(L2レイヤ)508は、物理レイヤ506の上にあり、物理レイヤ506を介したUEとeNBとの間のリンクを担当する。

【0028】

[0039] ユーザプレーンでは、L2レイヤ508は、ネットワーク側のeNBにおいて終端される、メディアアクセス制御(MAC:media access control)サブレイヤ510と、無線リンク制御(RLC:radio link control)サブレイヤ512と、パケットデー

10

20

30

40

50

タコンバージェンスプロトコル (PDCP : packet data convergence protocol) 514 サブレイヤとを含む。図示されていないが、UEは、ネットワーク側のPDNゲートウェイ118において終端されるネットワークレイヤ(たとえば、IPレイヤ)と、接続の他端(たとえば、ファーエンドUE、サーバなど)において終端されるアプリケーションレイヤとを含めてL2レイヤ508の上にいくつかの上位レイヤを有し得る。

【0029】

[0040] PDCPサブレイヤ514は、異なる無線ベアラと論理チャネルとの間の多重化を行う。PDCPサブレイヤ514はまた、無線送信オーバーヘッドを低減するための上位レイヤデータパケットのヘッダ圧縮と、データパケットを暗号化することによるセキュリティと、UEに対するeNB間のハンドオーバサポートとを与える。RLCサブレイヤ512は、上位レイヤデータパケットのセグメンテーションおよびリアセンブリと、紛失データパケットの再送信と、ハイブリッド自動再送要求 (HARQ : hybrid automatic repeat request) による、順が狂った受信を補正するためのデータパケットの並べ替えとを行う。MACサブレイヤ510は、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行う。MACサブレイヤ510はまた、UEの間で1つのセル内の様々な無線リソース(たとえば、リソースブロック)を割り振ることを担当する。MACサブレイヤ510はまたHARQ動作を担当する。

【0030】

[0041] 制御プレーンでは、UEおよびeNBのための無線プロトコルアーキテクチャは、制御プレーンのためのヘッダ圧縮機能がないことを除いて、物理レイヤ506およびL2レイヤ508について実質的に同じである。制御プレーンはまた、レイヤ3(L3レイヤ)中に無線リソース制御 (RRC : radio resource control) サブレイヤ516を含む。RRCサブレイヤ516は、無線リソース(たとえば、無線ベアラ)を取得することと、eNBとUEとの間のRRCシグナリングを使用して下位レイヤを構成することとを担当する。

【0031】

[0042] 図6は、アクセスネットワーク中でUE650と通信している基地局610のブロック図である。基地局610は、たとえば、LTEシステムのeNB、ミリメートル波 (mmW) システムの接続ポイント (CP) / アクセスポイント / 基地局、LTEシステムとmmWシステムとを介して信号を通信することが可能なeNB、またはLTEシステムとmmWシステムとを介して信号を通信することが可能な接続ポイント (CP) / アクセスポイント / 基地局であり得る。UE650は、LTEシステムおよび/またはmmWシステムを介して信号を通信することが可能であり得る。DLでは、コアネットワークからの上位レイヤパケットが、コントローラ / プロセッサ675に与えられる。コントローラ / プロセッサ675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675は、ヘッダ圧縮と、暗号化と、パケットのセグメンテーションおよび並べ替えと、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と、様々な優先度メトリックに基づくUE650への無線リソース割振りとを行う。コントローラ / プロセッサ675はまた、HARQ動作と、紛失パケットの再送信と、UE650へのシグナリングとを担当する。

【0032】

[0043] 送信 (TX) プロセッサ616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、UE650における前方誤り訂正 (FEC : forward error correction) と、様々な変調方式(たとえば、2位相シフトキーイング (BPSK : binary phase-shift keying)、4位相シフトキーイング (QPSK : quadrature phase-shift keying)、M位相シフトキーイング (M-PSK : M-phase-shift keying)、多値直交振幅変調 (M-QAM : M-quadrature amplitude modulation))に基づく信号コンスタレーション (constellation)へのマッピングとを可能にするためのコーディングとインターリービングとを含む。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。各ストリームは、次いで、時間領域OFDM

10

20

30

40

50

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、O F D Mサブキャリアにマッピングされ、時間領域および／または周波数領域中で基準信号（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（I F F T：Inverse Fast Fourier Transform）を使用して互いに合成される。O F D M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6 7 4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、U E 6 5 0によって送信される基準信号および／またはチャネル状態フィードバックから導出され得る。各空間ストリームは、次いで、別個の送信機6 1 8 T Xを介して異なるアンテナ6 2 0に与えられ得る。各送信機6 1 8 T Xは、送信のためにそれぞれの空間ストリームでR F キャリアを変調し得る。

10

【0 0 3 3】

[0044] U E 6 5 0において、各受信機6 5 4 R Xは、そのそれぞれのアンテナ6 5 2を通して信号を受信する。各受信機6 5 4 R Xは、R F キャリア上で変調された情報を復元し、受信（R X）プロセッサ6 5 6に情報を与える。R Xプロセッサ6 5 6はL 1レイヤの様々な信号処理機能を実装する。R Xプロセッサ6 5 6は、U E 6 5 0に宛てられた任意の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し得る。複数の空間ストリームがU E 6 5 0に宛てられた場合、それらはR Xプロセッサ6 5 6によって単一のO F D Mシンボルストリームに合成され得る。R Xプロセッサ6 5 6は、次いで高速フーリエ変換（F F T：Fast Fourier Transform）を使用してO F D M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、O F D M信号のサブキャリアごとに別々のO F D M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と、基準信号とは、基地局6 1 0によって送信される、可能性が最も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6 5 8によって計算されるチャネル推定値に基づき得る。軟判定は、次いで、物理チャネル上で基地局6 1 0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され、デインターリープされる。データおよび制御信号は、次いで、コントローラ／プロセッサ6 5 9に与えられる。

20

【0 0 3 4】

[0045] コントローラ／プロセッサ6 5 9はL 2レイヤを実装する。コントローラ／プロセッサは、プログラムコードとデータとを記憶するメモリ6 6 0に関連付けられ得る。メモリ6 6 0はコンピュータ可読媒体と呼ばれることがある。D Lでは、コントローラ／プロセッサ6 5 9は、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多重分離と、パケットアセンブリ（packet reassembly）と、解読（decipher）と、ヘッダ復元（header decompression）と、制御信号処理とを行う。上位レイヤパケットは、次いで、L 2レイヤの上のすべてのプロトコルレイヤを表すデータシンク6 6 2に与えられる。また、様々な制御信号がL 3処理のためにデータシンク6 6 2に与えられ得る。コントローラ／プロセッサ6 5 9はまた、H A R Q動作をサポートするために肯定応答（A C K）および／または否定応答（N A C K）プロトコルを使用する誤り検出を担当する。

30

【0 0 3 5】

[0046] U Lでは、データソース6 6 7は、コントローラ／プロセッサ6 5 9に上位レイヤパケットを与えるために使用される。データソース6 6 7は、L 2レイヤの上のすべてのプロトコルレイヤを表す。基地局6 1 0によるD L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6 5 9は、ヘッダ圧縮と、暗号化と、パケットのセグメンテーションおよび並べ替えと、基地局6 1 0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とを行うことによって、ユーザプレーンおよび制御プレーンのためのL 2レイヤを実装する。コントローラ／プロセッサ6 5 9はまた、H A R Q動作と、紛失パケットの再送信と、基地局6 1 0へのシグナリングとを担当する。

40

【0 0 3 6】

50

[0047] 基地局 610 によって送信される基準信号またはフィードバックからの、チャネル推定器 658 によって導出されるチャネル推定値は、適切なコーディングおよび変調方式を選択することと、空間処理を可能にすることとを行うために、TX プロセッサ 668 によって使用され得る。TX プロセッサ 668 によって生成される空間ストリームは、別個の送信機 654 TX を介して異なるアンテナ 652 に与えられ得る。各送信機 654 TX 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。

【0037】

[0048] UL 送信は、UE 650 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基地局 610 において処理される。各受信機 618 RX は、そのそれぞれのアンテナ 620 を通して信号を受信する。各受信機 618 RX は、RF キャリア上で変調された情報を復元し、RX プロセッサ 670 に情報を与える。RX プロセッサ 670 は L1 レイヤを実装し得る。

【0038】

[0049] コントローラ / プロセッサ 675 は L2 レイヤを実装する。コントローラ / プロセッサ 675 は、プログラムコードとデータとを記憶するメモリ 676 に関連付けられ得る。メモリ 676 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 675 は、UE 650 からの上位レイヤ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多重分離と、パケットトリアセンブリと、解読と、ヘッダ復元と、制御信号処理とを行う。コントローラ / プロセッサ 675 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 675 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当する。

【0039】

[0050] 図 7 はデバイスツーデバイス (device-to-device) 通信システム 700 の図である。デバイスツーデバイス通信システム 700 は複数のワイヤレスデバイス 704、706、708、710 を含む。デバイスツーデバイス通信システム 700 は、たとえば、ワイヤレスワイドエリアネットワーク (WWAN : wireless wide area network) などのセルラー通信システムと重なり得る。ワイヤレスデバイス 704、706、708、710 の一部は、DL / UL WWAN スペクトルを使用してデバイスツーデバイス通信において互いに通信し、一部は基地局 702 と通信し、一部は両方を行い得る。たとえば、図 7 に示されているように、ワイヤレスデバイス 708、710 はデバイスツーデバイス通信中であり、ワイヤレスデバイス 704、706 はデバイスツーデバイス通信中である。ワイヤレスデバイス 704、706 は基地局 702 とも通信している。

【0040】

[0051] 以下で説明する例示的な方法および装置は、たとえば、FlashLink、WiMedia、Bluetooth (登録商標)、ZigBee (登録商標)、または IEEE 802.11 規格に基づく Wi-Fi に基づくワイヤレスデバイスツーデバイス通信システムなど、様々なワイヤレスデバイスツーデバイス通信システムのいずれにも適用可能である。説明を簡略化するために、例示的な方法および装置について LTE のコンテキスト内で説明する。ただし、例示的な方法および装置は様々な他のワイヤレスデバイスツーデバイス通信システムにより一般的に適用可能であることを、当業者は理解されよう。

【0041】

[0052] LTE を求めるモチベーションは、モバイルデータ需要のためのセルラーネットワーク帯域幅を増加させることである。モバイルデータ需要が増加するにつれて、その需要を維持するために様々な他の技術が利用され得る。たとえば、高速モバイルデータは、ミリメートル波 (mmW) チャネルを使用して配信され得る。

【0042】

[0053] mmW リンクは、mmW ビームフォーミングが可能な送信機から mmW ビームフォーミングが可能な受信機へのベースバンドシンボルの配信として定義され得る。mm

10

20

30

40

50

Wリソースユニットは、ビーム幅とビーム方向とタイムスロットとの特定の組合せを含み得る。タイムスロットはLTEサブフレームの部分であり、LTE物理ダウンリンク制御チャネル（PDCCH：physical downlink control channel）フレームタイミングと整合され得る。送信機において送信電力を増加させることなしに受信mmW信号強度を効果的に増加させるために、ビームフォーミングが適用され得る。送信機と受信機のいずれかまたはその両方のmmWビーム幅を低減することによって、受信機利得が増加され得る。たとえば、ビーム幅は、アンテナアレイに位相シフトを適用することによって変更され得る。

【0043】

[0054] mmW通信システムは超高周波数帯域（たとえば、10GHz～300GHz）において動作し得る。そのような高キャリア周波数は、大きい帯域幅の使用を可能にする。たとえば、60GHz mmWワイヤレスネットワークは約60GHz周波数帯域において大きい帯域幅を与える（たとえば、6.7Gbpsまでの）極めて高いデータレートをサポートする能力を有する。たとえば、超高周波数帯域はバックホール通信のために使用されるか、またはネットワークアクセス（たとえば、ネットワークにアクセスするUE）のために使用され得る。mmWシステムによってサポートされる適用例は、たとえば、非圧縮ビデオストリーミング、sync-n-gファイル転送、ビデオゲーム、およびワイヤレスディスプレイへの投影を含み得る。

【0044】

[0055] mmWシステムが、低利得を有するチャネルを克服するために、いくつかのアンテナとビームフォーミングとの助けをかりて動作し得る。たとえば、高キャリア周波数帯域における大量の減衰は、送信信号の範囲を数メートル（たとえば、1～3メートル）に制限し得る。また、障害物（たとえば、壁、家具、人間など）の存在は、高周波数ミリメートル波の伝搬を阻止し得る。したがって、高キャリア周波数における伝搬特性は、損失を克服するためにビームフォーミングのニーズを必要とする。ビームフォーミングは、受信デバイスに高周波数信号を特定の方向でビームフォーミングし、したがって、信号の範囲を拡張するために、協働するアンテナのアレイ（たとえば、フェーズドアレイ）を介して実装され得る。mmWシステムはスタンドアロン様式で動作し得るが、mmWシステムは、LTEなど、より確立されているがより低い周波数の（およびより低い帯域幅の）システムとともに実装され得る。

【0045】

[0056] 一態様では、本開示は、LTEシステムとmmWシステムとの間の協働技法を提供する。たとえば、本開示は、基地局のビームフォーミング、同期、または発見（discovery）を助けるためによりロバスト（robust）なシステムの存在を活用し得る。mmWシステムとより低い周波数システム（たとえば、LTE）との間の協働は、1)異なるより低い周波数のロバストなキャリア上で送られ得るmmWチャネルでの発見、同期、または関連付け（association）のためのシグナリングのタイプと、2)mmWチャネルとより低い周波数キャリア（たとえば、LTE）との間の発見および同期シグナリングを送る順序と、3)既存の接続性の活用と、4)送信されたメッセージ中に基地局（BS）/ユーザ機器（UE）によって含められるべき情報と、5)LTEシグナリング中に含められるべき情報とによって可能にされ得る。

【0046】

[0057] 一態様では、mmW対応接続ポイント（CP：connection point）または基地局（BS：base station）（mmW対応デバイスのためのネットワークアクセスポイント）は、街灯柱、建築物各面に取り付けられ、および/またはメトロセル（metro cell）とコロケート（collocate）され得る。mmWリンクは、障害物の周りの見通し線（LOS：line of sight）または優勢反射経路（dominant reflected path）または回折経路（diffracted path）に沿ったビームフォーミング（beamforming）によって形成され得る。mmW対応デバイスの課題は、ビームフォーミングのための適切なLOSまたは反射経路を見つけることである。

10

20

30

40

50

【0047】

[0058] 図8A～図8Cは、LTEシステムとともに使用されるmmWシステムの例示的な展開を示す図である。図8Aにおいて、図800は、LTEシステムがmmWシステムとは無関係に、およびmmWシステムと並行して動作する展開を示している。図8Aに示されているように、UE802は、LTEシステムとmmWシステムとを介して信号を通信することが可能である。したがって、UE802は、LTEリンク810上でeNB804と通信し得る。LTEリンク810と並行して、UE802はまた、第1のmmWリンク812上で第1のBS806と通信し、第2のmmWリンク814上で第2のBS808と通信し得る。

【0048】

[0059] 図8Bにおいて、図830は、LTEシステムとmmWシステムとがコロケートされる展開を示している。図8Bに示されているように、UE832は、LTEシステムとmmWシステムとを介して信号を通信することが可能である。一態様では、BS834は、LTEシステムとmmWシステムとを介して信号を通信することが可能なLTEeNBであり得る。したがって、BS834はLTE+mmW eNBと呼ばれることがある。別の態様では、BS834は、LTEシステムとmmWシステムとを介して信号を通信することが可能なmmW CPであり得る。したがって、BS834はLTE+mmW BSと呼ばれることがある。UE832は、LTEリンク836上でBS834と通信し得る。一方、UE832はまた、mmWリンク838上でBS834と通信し得る。

【0049】

[0060] 図8Cにおいて、図870は、LTEシステムとmmWシステムとを介して信号を通信することが可能なBS(LTE+mmW基地局)が、mmWシステムのみを介して信号を通信することが可能なBSとともに存在する展開を示している。図8Cに示されているように、UE872は、LTEリンク880上でLTE+mmW BS874と通信し得る。LTE+mmW BS874はLTE+mmW eNBであり得る。LTEリンク880と並行して、UE872はまた、第1のmmWリンク882上で第2のBS876と通信し、第2のmmWリンク884上で第3のBS878と通信し得る。第2のBS876は、第1のmmWバックホールリンク884上でLTE+mmW BS874とさらに通信し得る。第3のBS878は、第2のmmWバックホールリンク886上でLTE+mmW BS874とさらに通信し得る。

【0050】

[0061] 一態様では、mmW BS(mWB)の同期、およびネットワーク中の関連するmWB間のネットワーク状態情報の伝搬は、ネットワークの最適動作のために重要である。時間、周波数、および空間に対する送信干渉(transmission interference)および/または受信干渉(reception interference)を低減するためにmWB間の同期が望まれる。mWB間の同期はまた、効率を増大させ、リソースを節約する。たとえば、2つの非同期mWBが同時に同じ周波数帯域幅中で送信する場合、2つの送信は互いに干渉し得、どちらの送信も適切に受信されず、したがって、両方の送信のために使用されるリソースを浪費することになる。

【0051】

[0062] システム全体の性能を改善するために、同期情報ならびにネットワークの状態および動作に関する他のタイプの情報が、近くのmWBの間で共有され得る。ネットワーク状態情報の例としては、ワイヤレスリンク利用可能性またはグローバル時間情報があり得る。また、全体的スケジュールおよびBS間干渉報告は、mWB間で共有され得る。

【0052】

[0063] 一態様では、mWBが高帯域幅および高データレートにおいて動作するので、mWB間のタイミング同期(timing synchronization)は極めて正確であるべきである(たとえば、1マイクロ秒よりも小さくなるべきである)。mWB間の正確なタイミングは、GPS信号を使用することによって取得され得る。GPS信号は、いくつかのmWBにわたって極めて正確なタイミングを与え得る。しかしながら、市街地で展開されるmmW

10

20

30

40

50

アクセスネットワークの場合、GPS衛星からの信号が建築物または他の構造によって阻止されるときなど、すべてのmwBがGPS信号を捕捉することが可能であるとは限らない。この問題を解決するために、GPS衛星のクリアなビューをもつmwBはGPS信号を捕捉し、他のmwBのためのタイミング情報(timing information)のソース(source)であり得る。タイミング情報は、mmWバックホールネットワーク(backhaul network)上で、伝搬され得る(すなわち、mwB間ワイヤレスリンク上で伝搬され得る)。

【0053】

[0064] mwB間ワイヤレスリンクの性能は、2つのmwB間の見通し線(LOS)に大いに依存し得る。しかしながら、LOSリンクは、予期されない障害物、たとえば、mwBが取り付けられた2つのランプポスト間に伸びる木によって阻止されることになり得る。代替として、タイミング情報は、ワイヤード接続を介して1つのmwBから別のmwBに伝搬され得る。しかしながら、都市展開におけるハード配線mwBは大いに費用がかかり得る。そのような場合、タイミング情報は、互いとの同期タイミングを望んでいるmwBに接続されたUEを通して中継され得る。UEはまた、mwB間のネットワーク状態情報と制御情報とを中継するために使用され得る。

【0054】

[0065] 図9は、高い伝搬減衰と短いキャリア波長とをもつ無線信号を通信するワイヤレスネットワークを示す図900である。高い伝搬減衰を克服するために、ワイヤレスネットワークは、無線信号が、ビームフォーミングを介していくつかの方向で集束され、ダイレクトされることを可能にし得る。しかしながら、2つのmwB間の無線リンクは、厳しい伝搬損失(propagation loss)および/または構成ジオメトリ(configuration geometry)により利用不可能になり得る。そのような条件は、ワイヤレスダウンリンク/アップリンクネットワークにおいて、タイミング情報とネットワーク状態情報との同期および伝搬に対する課題を提示する。

【0055】

[0066] 一般に、2つのmwB間の無線リンクが利用不可能であるとき、mwB間のバックホールネットワーク(backhaul network)は、情報を同期および共有するために使用され得る。代替的に、mwBが互いとの直接リンクを有するオーバーレイネットワーク(overlay network)(たとえば、LTEネットワーク)が使用され得る。バックホールネットワークおよびオーバーレイネットワークは、インターネット(図9中の912参照)に接続され得る。しかしながら、mmWネットワークの場合、バックホールネットワークおよび/またはオーバーレイネットワークは、あまりに低速であり得るか、十分な帯域幅を有しないことがあるか、またはまったく利用可能でないことがある。したがって、本開示は、UEを使用してmwB間で制御信号(たとえば、タイミング情報およびリソース割振り情報(resource allocation information))と干渉管理信号(interference management signal)とを通信するための技法を提供する。

【0056】

[0067] 図9を参照すると、第1のmwB902および第2のmwB904は、互いと同期し、タイミング情報および/またはネットワーク状態情報を共有する必要があり得る。しかしながら、オーバーレイネットワーク910へのリンク(たとえば、第1のmwB902とオーバーレイネットワーク910との間のリンクL1、および第2のmwB904とオーバーレイネットワーク910との間のリンクL2)は利用不可能であるか、または信頼できないことがある。また、バックホールネットワーク908へのリンク(たとえば、第1のmwB902とバックホールネットワーク908との間のリンクL3、および第2のmwB904とバックホールネットワーク908との間のリンクL4)、または第1のmwB902と第2のmwB904との間の直接リンクL5は、利用不可能であるか、または信頼できないことがある。たとえば、直接リンクL5は、極度の無線周波数(RF:radio frequency)伝搬損失により利用不可能であり得る。したがって、第1のmwB902および第2のmwB904は、リンクL6およびL7を介してUE906をリレーとして使用し得る。UE906をリレーとして使用して、第1のmwB902および第

10

20

30

40

50

2 の m w B 9 0 4 は、互いからタイミング情報を受信し、ネットワークリソース割振り情報を交換し得る。

【 0 0 5 7 】

[0068] 本開示の態様では、UE 9 0 6 は、2つまたはそれ以上の m w B (たとえば、第1の m w B 9 0 2 および第2の m w B 9 0 4) 間の同期情報および / またはネットワーク状態情報の交換を可能にするためにリレーとして参加し得る。概して、UE に接続された m w B は、(タイミングまたは制御情報を含む) メッセージを近くの m w B に中継するように UE に命令し得る。

【 0 0 5 8 】

[0069] 一態様では、UE 9 0 6 は、UE 9 0 6 が接続されない m w B を含む、m w B のビームフォーミング方向とビームフォーミングスケジュール / 送信スケジュールとを追跡し得る。UE 9 0 6 は、UE 9 0 6 と現在接続されていない m w B に向かう方向に (たとえば、ブロードキャストチャネルを介して) 情報を送信し得る。 10

【 0 0 5 9 】

[0070] 一態様では、UE 9 0 6 は、UE 9 0 6 の近傍にある m w B からタイミング情報を受信し得る。UE 9 0 6 は、それぞれの m w B から受信されたタイミング情報と予想されるタイミング情報 (expected timing information) との間の差異 (discrepancy) (差 (difference)) を測定し得る。UE 9 0 6 は、複数の m w B 間のタイミング差異 (差) (timing discrepancy (difference)) をも測定し得る。UE 9 0 6 は、測定されたタイミング差異を m w B に送信し得る。m w B は、測定値に基づいて別の m w B に関するタイミングを調整し得る。結果として、m w B の間の同期が改善される。 20

【 0 0 6 0 】

[0071] 一態様では、m w B は、同じ周波数帯域中の送信を最小限に抑えるように互いと協調する。たとえば、第1の m w B 9 0 2 への確立されたリンクを有する UE 9 0 6 は、第1の m w B 9 0 2 のスペクトル占有情報 (リソース割振り情報) を第2の m w B 9 0 4 に中継し得、その逆も同様である。特に、スペクトル占有情報は、m w B 発見の肯定応答部分中に、またはビーム探索 / 追跡中に中継され得る。 30

【 0 0 6 1 】

[0072] 一態様では、UE 9 0 6 は、特定の m w B (たとえば、第1の m w B 9 0 2) との確立されたリンクを有し得るが、UE 9 0 6 は、異なる UE に接続することを試みている別の m w B から、干渉信号 (interfering signal) を受信し得る。受信が干渉されている UE 9 0 6 は、干渉する m w B に特定の m w B (たとえば、第1の m w B 9 0 2) のスペクトル占有情報を送信し得、その点において、干渉する m w B は、スペクトル占有情報に基づいて、異なる UE に接続するために異なる周波数帯域、異なる送信 / 受信ビーム方向、または異なるタイムスロットを選択するように促される。 30

【 0 0 6 2 】

[0073] 一態様では、m w B からの送信は、別の m w B (たとえば、第1の m w B 9 0 2) における受信に干渉し得る。この場合、受信が干渉されている第1の m w B 9 0 2 は、それが接続される UE 9 0 6 に、干渉する m w B にスペクトル占有情報をフォワーディングするようにとの命令とともにスペクトル占有情報を送信し得る。UE 9 0 6 は、次いで、命令に基づいて、干渉する m w B に第1の m w B 9 0 2 のスペクトル占有情報を送ることになる。その後、第1の m w B 9 0 2 の受信されたスペクトル占有情報に基づいて、干渉する m w B は、信号を送信するために異なる周波数帯域、異なる送信 / 受信ビーム方向、または異なるタイムスロットを選択するように促される。 40

【 0 0 6 3 】

[0074] 図 10 は、ユーザ機器 (UE) を動作させる方法のフローチャート 1 0 0 0 である。本方法は、UE (たとえば、UE 9 0 6) によって実行され得る。ステップ 1 0 0 2 において、UE は、第1のミリメートル波基地局 (m w B) から第1の情報を受信する。ステップ 1 0 0 4 において、UE は、受信された第1の情報を基づいて第2の情報を決定する。 50

【0064】

[0075] ステップ1010において、UEは第2の情報を少なくとも1つの他のmWBに送信する。第1の情報と第2の情報とは、第1のmWBと少なくとも1つの他のmWBとの間の同期および/またはネットワーク状態に関係し得る。

【0065】

[0076] 一様では、第1の情報は第1のmWBのタイミング情報を含み得る。したがって、ステップ1004において、UEは、第1のmWBのタイミング情報と予想されるタイミング情報との間の第1のタイミング差異(first timing discrepancy)を測定することによって第2の情報を決定する。追加または代替として、UEは、第1のmWBのタイミング情報と少なくとも1つの他のmWBのタイミング情報との間の第2のタイミング差異(second timing discrepancy)を測定することによって第2の情報を決定し得る。
したがって、ステップ1010において、UEは、測定された第1のタイミング差異および/または測定された第2のタイミング差異を少なくとも1つの他のmWBに送信することによって第2の情報を送信する。

【0066】

[0077] 一様では、第1の情報は第1のmWBのリソース割振り情報を含み得る。したがって、ステップ1004において、UEは、第2の情報を第1の情報であると決定する。その上、ステップ1010において、UEは、第1のmWBのリソース割振り情報を少なくとも1つの他のmWBに送信することによって第2の情報を送信する。第1のmWBのリソース割振り情報はmWB発見中に送信され得る。
20

【0067】

[0078] さらなる様では、UEが第2の情報を決定した(ステップ1004)後、ステップ1006において、UEは少なくとも1つの他のmWBから干渉信号を受信し得る。したがって、ステップ1010において、UEは、干渉信号が受信されたとき、第1のmWBのリソース割振り情報を少なくとも1つの他のmWBに送信する。

【0068】

[0079] また別の様では、第1のmWBは少なくとも1つの他のmWBから干渉を受信し得る。第1のmWBによって受信された干渉に基づいて、第1のmWBは、少なくとも1つの他のmWBに第1のmWBに関係する情報を送るための命令をUEに送り得る。たとえば、UEが第2の情報を決定した(ステップ1004)後、ステップ1008において、UEは、第1のmWBから、第1のmWBのリソース割振り情報を少なくとも1つの他のmWBに送信するようにとの命令を受信する。したがって、ステップ1010において、UEは、命令に基づいて少なくとも1つの他のmWBに第1のmWBのリソース割振り情報を送信する。
30

【0069】

[0080] UE動作は、次いで、ステップ1002に進み得、ここにおいて、UEは少なくとも1つの他のmWBから第3の情報を受信する。その後、ステップ1004において、UEは、受信された第3の情報に基づいて第4の情報を決定し、ステップ1010において、UEは第4の情報を第1のmWBに送信する。

【0070】

[0081] 一様では、第3の情報は少なくとも1つの他のmWBのタイミング情報を含み得る。したがって、ステップ1004において、UEは、少なくとも1つの他のmWBのタイミング情報と予想されるタイミング情報との間の第1のタイミング差異を測定することによって第4の情報を決定する。追加または代替として、UEは、少なくとも1つの他のmWBのタイミング情報と第1のmWBのタイミング情報との間の第2のタイミング差異を測定することによって第4の情報を決定する。したがって、ステップ1010において、UEは、測定された第1のタイミング差異および/または測定された第2のタイミング差異を第1のmWBに送信することによって第4の情報を送信する。
40

【0071】

[0082] 別の様では、第3の情報は少なくとも1つの他のmWBのリソース割振り情
50

報を含み得る。したがって、ステップ1004において、UEは、第4の情報を第3の情報であると決定する。その上、ステップ1010において、UEは、少なくとも1つの他のmwBのリソース割振り情報を第1のmwBに送信することによって第4の情報を送信する。

【0072】

[0083] 図11は、例示的な装置1102中の異なるモジュール／手段／構成要素間のデータフローを示すデータフロー図1100である。本装置はUE(たとえば、UE906)であり得る。本装置は、受信モジュール1104と、情報処理モジュール1106と、干渉処理モジュール1108と、命令処理モジュール1110と、送信モジュール1112とを含む。

10

【0073】

[0084] 情報処理モジュール1106は、(受信モジュール1104を介して)第1のmwB1150から第1の情報を受信する。情報処理モジュール1106は、受信された第1の情報に基づいて第2の情報を決定する。

【0074】

[0085] 情報処理モジュール1106は、(送信モジュール1112を介して)第2の情報を少なくとも1つの他のmwB1170に送信する。第1の情報と第2の情報とは、第1のmwB1150と少なくとも1つの他のmwB1170との間の同期および/またはネットワーク状態に関係し得る。

20

【0075】

[0086] 一様では、第1の情報は第1のmwB1150のタイミング情報を含み得る。したがって、情報処理モジュール1106は、第1のmwB1150のタイミング情報と予想されるタイミング情報との間の第1のタイミング差異を測定することによって第2の情報を決定する。追加または代替として、情報処理モジュール1106は、第1のmwB1150のタイミング情報と少なくとも1つの他のmwB1170のタイミング情報との間の第2のタイミング差異を測定することによって第2の情報を決定し得る。したがって、情報処理モジュール1106は、測定された第1のタイミング差異および/または測定された第2のタイミング差異を少なくとも1つの他のmwB1170に送信することによって、(送信モジュール1112を介して)第2の情報を送信する。

30

【0076】

[0087] 一様では、第1の情報は第1のmwB1150のリソース割振り情報を含み得る。したがって、情報処理モジュール1106は、第2の情報を第1の情報であると決定する。その上、情報処理モジュール1106は、第1のmwB1150のリソース割振り情報を少なくとも1つの他のmwB1170に送信することによって、(送信モジュール1112を介して)第2の情報を送信する。第1のmwB1150のリソース割振り情報はmwB発見中に送信され得る。

【0077】

[0088] さらなる様では、情報処理モジュール1106が第2の情報を決定した後、干渉処理モジュール1108は、(受信モジュール1104を介して)少なくとも1つの他のmwB1170から干渉信号を受信し得る。したがって、情報処理モジュール1106は、干渉信号が受信されたとき、(送信モジュール1112を介して)第1のmwB1150のリソース割振り情報を少なくとも1つの他のmwB1170に送信する。

40

【0078】

[0089] また別の様では、第1のmwB1150は少なくとも1つの他のmwB1170から干渉を受信し得る。第1のmwB1150によって受信された干渉に基づいて、第1のmwB1150は、少なくとも1つの他のmwB1170に第1のmwB1150に関係する情報を送るための命令を装置1102に送り得る。たとえば、情報処理モジュール1106が第2の情報を決定した後、命令処理モジュール1110は、(受信モジュール1104を介して)第1のmwB1150から、第1のmwB1150のリソース割振り情報を少なくとも1つの他のmwB1170に送信するようにとの命令を受信し得る

50

。したがって、情報処理モジュール 1106 は、命令に基づいて（送信モジュールを介して）第 1 の mwB1150 のリソース割振り情報を少なくとも 1 つの他の mwB1170 に送信する。

【0079】

[0090] 情報処理モジュール 1106 は、（受信モジュール 1104 を介して）少なくとも 1 つの他の mwB1170 から第 3 の情報を受信し得る。その後、情報処理モジュール 1106 は、受信された第 3 の情報に基づいて第 4 の情報を決定し、（送信モジュール 1112 を介して）第 4 の情報を第 1 の mwB1150 に送信する。

【0080】

[0091] 一態様では、第 3 の情報は、少なくとも 1 つの他の mwB1170 のタイミング情報を含み得る。したがって、情報処理モジュール 1106 は、少なくとも 1 つの他の mwB1170 のタイミング情報と予想されるタイミング情報との間の第 1 のタイミング差異を測定することによって第 4 の情報を決定する。追加または代替として、情報処理モジュール 1106 は、少なくとも 1 つの他の mwB1170 のタイミング情報と第 1 の mwB1150 のタイミング情報との間の第 2 のタイミング差異を測定することによって第 4 の情報を決定する。したがって、情報処理モジュール 1106 は、測定された第 1 のタイミング差異および / または測定された第 2 のタイミング差異を第 1 の mwB1150 に送信することによって（送信モジュール 1112 を介して）第 4 の情報を送信する。

【0081】

[0092] 別の態様では、第 3 の情報は少なくとも 1 つの他の mwB1170 のリソース割振り情報を含み得る。したがって、情報処理モジュール 1106 は、第 4 の情報を第 3 の情報であると決定する。その上、情報処理モジュール 1106 は、少なくとも 1 つの他の mwB1170 のリソース割振り情報を第 1 の mwB1150 に送信することによって（送信モジュール 1112 を介して）第 4 の情報を送信する。

【0082】

[0093] 本装置は、図 10 の上述のフローチャート中に示されているステップの各々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中の各ステップは 1 つのモジュールによって実行され得、本装置は、それらのモジュールのうちの 1 つまたは複数を含み得る。モジュールは、述べられたプロセスを行うように特に構成された 1 つまた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。

【0083】

[0094] 図 12 は、処理システム 1214 を採用する装置 1102' のためのハードウェア実装形態の一例を示す図 1200 である。処理システム 1214 は、バス 1224 によって概略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 1224 は、処理システム 1214 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バスおよびブリッジを含み得る。バス 1224 は、プロセッサ 1204 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と、モジュール 1104、1106、1108、1110、1112 と、コンピュータ可読媒体 / メモリ 1206 とを含む様々な回路を互いにリンクする。バス 1224 はまた、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、様々な他の回路をリンクし得るが、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、これ以上説明しない。

【0084】

[0095] 処理システム 1214 はトランシーバ 1210 に結合され得る。トランシーバ 1210 は 1 つまたは複数のアンテナ 1220 に結合される。トランシーバ 1210 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 1210 は、1 つまたは複数のアンテナ 1220 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 1214、特に受信モジュール 1104 に与える。

10

20

30

40

50

さらに、トランシーバ 1210 は、処理システム 1214、特に送信モジュール 1112 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 1220 に適用されるべき信号を生成する。処理システム 1214 は、コンピュータ可読媒体 / メモリ 1206 に結合されたプロセッサ 1204 を含む。プロセッサ 1204 は、コンピュータ可読媒体 / メモリ 1206 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当する。ソフトウェアは、プロセッサ 1204 によって実行されたとき、処理システム 1214 に、特定の装置のため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 / メモリ 1206 はまた、ソフトウェアを実行するときにプロセッサ 1204 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。処理システムは、モジュール 1104、1106、1108、1110、および 1112 のうちの少なくとも 1 つをさらに含む。それらのモジュールは、プロセッサ 1204 中で動作するか、コンピュータ可読媒体 / メモリ 1206 中に常駐する / 記憶されたソフトウェアモジュールであるか、プロセッサ 1204 に結合された 1 つまたは複数のハードウェアモジュールであるか、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 1214 は、UE 650 の構成要素であり得、メモリ 660、および / または TX プロセッサ 668 と、RX プロセッサ 656 と、コントローラ / プロセッサ 659 とのうちの少なくとも 1 つを含み得る。
10

【0085】

[0096] 一構成では、ワイヤレス通信のための装置 1102 / 1102' は、第 1 のミリメートル波基地局 (mWB) から第 1 の情報を受信するための手段と、受信された第 1 の情報に基づいて第 2 の情報を決定するための手段と、第 2 の情報を少なくとも 1 つの他の mWB に送信するための手段と、ここにおいて、第 1 の情報と第 2 の情報とが、第 1 の mWB と少なくとも 1 つの他の mWB との間の同期またはネットワーク状態のうちの少なくとも 1 つに関係する、少なくとも 1 つの他の mWB から干渉信号を受信するための手段と、ここにおいて、第 1 の mWB のリソース割振り情報は、干渉信号が受信されたとき、少なくとも 1 つの他の mWB に送信される、第 1 の mWB から、第 1 の mWB のリソース割振り情報を少なくとも 1 つの他の mWB に送信するようにとの命令を受信するための手段と、ここにおいて、第 1 の mWB のリソース割振り情報が、命令に基づいて少なくとも 1 つの他の mWB に送信される、少なくとも 1 つの他の mWB から第 3 の情報を受信するための手段と、受信された第 3 の情報に基づいて第 4 の情報を決定するための手段と、第 1 の mWB に第 4 の情報を送信するための手段とを含む。
20

【0086】

[0097] 上述の手段は、上述の手段によって具陳された機能を実行するように構成された、装置 1102、および / または装置 1102' の処理システム 1214 の上述のモジュールのうちの 1 つまたは複数であり得る。上記で説明したように、処理システム 1214 は、TX プロセッサ 668 と、RX プロセッサ 656 と、コントローラ / プロセッサ 659 とを含み得る。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具陳された機能を実行するように構成された、TX プロセッサ 668 と、RX プロセッサ 656 と、コントローラ / プロセッサ 659 とであり得る。
30

【0087】

[0098] 開示したプロセス / フローチャート中の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 / フローチャート中のステップの特定の順序または階層は再構成され得る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得る。添付の方法クレームは、様々なステップの要素を例示的な順序で提示したものであり、提示した特定の順序または階層に限定されるものではない。
40

【0088】

[0099] 以上の説明は、当業者が本明細書で説明した様々な態様を実施することができるよう与えられた。これらの態様に対する様々な変更は当業者には容易に明らかであり、本明細書で定義した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、本明細書に示した態様に限定されるものではなく、特許請求の言い回しに矛盾しない
50

全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。「例示的」という単語は、本明細書では、「例、事例、または例示の働きをすること」を意味するために使用する。「例示的」として本明細書で説明するいかななる態様も、必ずしも他の態様よりも好適または有利であると解釈されるべきであるとは限らない。別段に明記されていない限り、「いくつか」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、およびCのうちの少なくとも1つ」、および「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。詳細には、「A、B、またはCのうちの少なくとも1つ」、「A、B、およびCのうちの少なくとも1つ」、および「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であり得、ただし、いずれのそのような組合せも、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、または後に知られることになる、本開示全体にわたって説明した様々な態様の要素のすべての構造的および機能的均等物は、参照により本明細書に明確に組み込まれ、特許請求の範囲に包含されるものである。さらに、本明細書で開示したいかなることも、そのような開示が特許請求の範囲に明示的に具陳されているかどうかにかかわらず、公に供するものではない。いかなるクレーム要素も、その要素が「ための手段」という語句を使用して明確に具陳されていない限り、ミンスプラスファンクションとして解釈されるべきではない。

10

20

以下に、本願出願の当初の特許請求の範囲に記載された発明を付記する。

[C 1]

ユーザ機器(UE)を動作させる方法であって、

前記UEにおいて、第1のミリメートル波基地局(mwB)から第1の情報を受信することと、

前記受信された第1の情報に基づいて第2の情報を決定することと、

前記第2の情報を前記UEから少なくとも1つの他のmwBに送信することとを備え、

ここにおいて、前記第1の情報と前記第2の情報とが、前記第1のmwBと前記少なくとも1つの他のmwBとの間の同期またはネットワーク状態のうちの少なくとも1つに関係する、方法。

30

[C 2]

前記第1の情報が前記第1のmwBのタイミング情報を備え、

前記第2の情報を前記決定することが、

前記第1のmwBの前記タイミング情報と予想されるタイミング情報との間の第1のタイミング差異、または

前記第1のmwBの前記タイミング情報と前記少なくとも1つの他のmwBのタイミング情報との間の第2のタイミング差異のうちの少なくとも1つを測定することを備え、

前記第2の情報を前記送信することが、前記測定された第1のタイミング差異または前記測定された第2のタイミング差異のうちの前記少なくとも1つを前記少なくとも1つの他のmwBに送信することを備える、C1に記載の方法。

40

[C 3]

前記第1の情報が前記第1のmwBのリソース割振り情報を備え、

前記第2の情報が前記第1の情報であると決定され、

前記第2の情報を前記送信することが、前記第1のmwBの前記リソース割振り情報を前記少なくとも1つの他のmwBに送信することを備える、C1に記載の方法。

[C 4]

前記第1のmwBの前記リソース割振り情報がmwB発見中に送信される、C3に記載の方法。

[C 5]

50

前記少なくとも1つの他のm w Bから干渉信号を受信することをさらに備え、
ここにおいて、前記第1のm w Bの前記リソース割振り情報は、前記干渉信号が受信されたとき、前記少なくとも1つの他のm w Bに送信される、C 3に記載の方法。

[C 6]

前記第1のm w Bが前記少なくとも1つの他のm w Bから干渉を受信し、前記方法が、
前記第1のm w Bから、前記第1のm w Bの前記リソース割振り情報を前記少なくとも1つの他のm w Bに送信するようにとの命令を受信することをさらに備え、
ここにおいて、前記第1のm w Bの前記リソース割振り情報が、前記命令に基づいて前記少なくとも1つの他のm w Bに送信される、C 3に記載の方法。

[C 7]

10

前記少なくとも1つの他のm w Bから第3の情報を受信することと、
前記受信された第3の情報に基づいて第4の情報を決定することと、
前記第1のm w Bに前記第4の情報を送信することと
をさらに備える、C 1に記載の方法。

[C 8]

前記第3の情報が前記少なくとも1つの他のm w Bのタイミング情報を備え、
前記第4の情報を前記決定することが、
前記少なくとも1つの他のm w Bの前記タイミング情報と予想されるタイミング情報との間の第1のタイミング差異、または
前記少なくとも1つの他のm w Bの前記タイミング情報と前記第1のm w Bのタイミング情報との間の第2のタイミング差異のうちの少なくとも1つを測定することを備え、
前記第4の情報を前記送信することが、前記測定された第1のタイミング差異または前記測定された第2のタイミング差異のうちの前記少なくとも1つを前記第1のm w Bに送信することを備える、C 7に記載の方法。

20

[C 9]

前記第3の情報が前記少なくとも1つの他のm w Bのリソース割振り情報を備え、
前記第4の情報が前記第3の情報であると決定され、
前記第4の情報を前記送信することが、前記少なくとも1つの他のm w Bの前記リソース割振り情報を前記第1のm w Bに送信することを備える、C 7に記載の方法。

[C 10]

30

ユーザ機器(UE)であって、
第1のミリメートル波基地局(m w B)から第1の情報を受信するための手段と、
前記受信された第1の情報に基づいて第2の情報を決定するための手段と、
前記第2の情報を少なくとも1つの他のm w Bに送信するための手段と
を備え、
ここにおいて、前記第1の情報と前記第2の情報とが、前記第1のm w Bと前記少なくとも1つの他のm w Bとの間の同期またはネットワーク状態のうちの少なくとも1つに関係する、UE。

[C 11]

40

前記第1の情報が前記第1のm w Bのタイミング情報を備え、
前記第2の情報を決定するための前記手段が、
前記第1のm w Bの前記タイミング情報と予想されるタイミング情報との間の第1のタイミング差異、または
前記第1のm w Bの前記タイミング情報と前記少なくとも1つの他のm w Bのタイミング情報との間の第2のタイミング差異のうちの少なくとも1つを測定するように構成され、

前記第2の情報を送信するための前記手段が、前記測定された第1のタイミング差異または前記測定された第2のタイミング差異のうちの前記少なくとも1つを前記少なくとも1つの他のm w Bに送信するように構成された、C 10に記載のUE。

[C 12]

50

前記第1の情報が前記第1のm w Bのリソース割振り情報を備え、

前記第2の情報が前記第1の情報であると決定され、

前記第2の情報を送信するための前記手段が、前記第1のm w Bの前記リソース割振り情報を前記少なくとも1つの他のm w Bに送信するように構成された、C 1 0に記載のUE。

[C 1 3]

前記第1のm w Bの前記リソース割振り情報がm w B発見中に送信される、C 1 2に記載のUE。

[C 1 4]

前記少なくとも1つの他のm w Bから干渉信号を受信するための手段をさらに備え、 10
ここにおいて、前記第1のm w Bの前記リソース割振り情報は、前記干渉信号が受信されたとき、前記少なくとも1つの他のm w Bに送信される、C 1 2に記載のUE。

[C 1 5]

前記第1のm w Bが前記少なくとも1つの他のm w Bから干渉を受信し、前記UEが、
前記第1のm w Bから、前記第1のm w Bの前記リソース割振り情報を前記少なくとも1つの他のm w Bに送信するようにとの命令を受信するための手段をさらに備え、
ここにおいて、前記第1のm w Bの前記リソース割振り情報が、前記命令に基づいて前記少なくとも1つの他のm w Bに送信される、C 1 2に記載のUE。

[C 1 6]

前記少なくとも1つの他のm w Bから第3の情報を受信するための手段と、 20
前記受信された第3の情報に基づいて第4の情報を決定するための手段と、
前記第1のm w Bに前記第4の情報を送信するための手段と
をさらに備える、C 1 0に記載のUE。

[C 1 7]

前記第3の情報が前記少なくとも1つの他のm w Bのタイミング情報を備え、
前記第4の情報を決定するための前記手段が、
前記少なくとも1つの他のm w Bの前記タイミング情報と予想されるタイミング情報との間の第1のタイミング差異、または

前記少なくとも1つの他のm w Bの前記タイミング情報と前記第1のm w Bのタイミング情報との間の第2のタイミング差異のうちの少なくとも1つを測定するように構成され、 30
前記第4の情報を送信するための前記手段が、前記測定された第1のタイミング差異または前記測定された第2のタイミング差異のうちの前記少なくとも1つを前記第1のm w Bに送信するように構成された、C 1 6に記載のUE。

[C 1 8]

前記第3の情報が前記少なくとも1つの他のm w Bのリソース割振り情報を備え、
前記第4の情報が前記第3の情報であると決定され、
前記第4の情報を送信するための前記手段が、前記少なくとも1つの他のm w Bの前記リソース割振り情報を前記第1のm w Bに送信するように構成された、C 1 6に記載のUE。 40
[C 1 9]

ユーザ機器(UE)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、
第1のミリメートル波基地局(m w B)から第1の情報を受信することと、
前記受信された第1の情報に基づいて第2の情報を決定することと、
前記第2の情報を少なくとも1つの他のm w Bに送信することと
を行うように構成され、

ここにおいて、前記第1の情報と前記第2の情報とが、前記第1のm w Bと前記少なく 50

とも 1 つの他の m w B との間の同期またはネットワーク状態のうちの少なくとも 1 つに関係する、 U E 。

[C 2 0]

前記第 1 の情報が前記第 1 の m w B のタイミング情報を備え、

前記少なくとも 1 つのプロセッサが、

前記第 1 の m w B の前記タイミング情報と予想されるタイミング情報との間の第 1 のタイミング差異、または

前記第 1 の m w B の前記タイミング情報と前記少なくとも 1 つの他の m w B のタイミング情報との間の第 2 のタイミング差異のうちの少なくとも 1 つを測定することによって前記第 2 の情報を決定し、

前記少なくとも 1 つのプロセッサが、前記測定された第 1 のタイミング差異または前記測定された第 2 のタイミング差異のうちの前記少なくとも 1 つを前記少なくとも 1 つの他の m w B に送信することによって前記第 2 の情報を送信する、 C 1 9 に記載の U E 。

[C 2 1]

前記第 1 の情報が前記第 1 の m w B のリソース割振り情報を備え、

前記第 2 の情報が前記第 1 の情報であると決定され、

前記少なくとも 1 つのプロセッサが、前記第 1 の m w B の前記リソース割振り情報を前記少なくとも 1 つの他の m w B に送信することによって前記第 2 の情報を送信する、 C 1 9 に記載の U E 。

[C 2 2]

前記第 1 の m w B の前記リソース割振り情報が m w B 発見中に送信される、 C 2 1 に記載の U E 。

[C 2 3]

前記少なくとも 1 つのプロセッサが、

前記少なくとも 1 つの他の m w B から干渉信号を受信するようにさらに構成され、

ここにおいて、前記第 1 の m w B の前記リソース割振り情報は、前記干渉信号が受信されたとき、前記少なくとも 1 つの他の m w B に送信される、 C 2 1 に記載の U E 。

[C 2 4]

前記第 1 の m w B が前記少なくとも 1 つの他の m w B から干渉を受信し、前記少なくとも 1 つのプロセッサが、

前記第 1 の m w B から、前記第 1 の m w B の前記リソース割振り情報を前記少なくとも 1 つの他の m w B に送信するようにとの命令を受信するようにさらに構成され、

ここにおいて、前記第 1 の m w B の前記リソース割振り情報が、前記命令に基づいて前記少なくとも 1 つの他の m w B に送信される、 C 2 1 に記載の U E 。

[C 2 5]

前記少なくとも 1 つのプロセッサが、

前記少なくとも 1 つの他の m w B から第 3 の情報を受信することと、

前記受信された第 3 の情報に基づいて第 4 の情報を決定することと、

前記第 1 の m w B に前記第 4 の情報を送信することと

を行うようにさらに構成された、 C 1 9 に記載の U E 。

[C 2 6]

前記第 3 の情報が前記少なくとも 1 つの他の m w B のタイミング情報を備え、

前記少なくとも 1 つのプロセッサが、

前記少なくとも 1 つの他の m w B の前記タイミング情報と予想されるタイミング情報との間の第 1 のタイミング差異、または

前記少なくとも 1 つの他の m w B の前記タイミング情報と前記第 1 の m w B のタイミング情報との間の第 2 のタイミング差異のうちの少なくとも 1 つを測定することによって前記第 4 の情報を決定し、

前記少なくとも 1 つのプロセッサが、前記測定された第 1 のタイミング差異または前記測定された第 2 のタイミング差異のうちの前記少なくとも 1 つを前記第 1 の m w B に送信

10

20

30

40

50

することによって前記第4の情報を送信する、C25に記載のUE。

[C27]

前記第3の情報が前記少なくとも1つの他のmWBのリソース割振り情報を備え、

前記第4の情報が前記第3の情報であると決定され、

前記少なくとも1つのプロセッサが、前記少なくとも1つの他のmWBの前記リソース割振り情報を前記第1のmWBに送信することによって前記第4の情報を送信する、C25に記載のUE。

[C28]

コンピュータ可読媒体に記憶されたコンピュータプログラム製品であって、少なくとも1つのプロセッサ上で実行されたとき、

10

ユーザ機器(UE)において、第1のミリメートル波基地局(mWB)から第1の情報を受信するステップと、

前記受信された第1の情報に基づいて第2の情報を決定するステップと、

前記第2の情報を前記UEから少なくとも1つの他のmWBに送信するステップとを実行するコードを備え、

ここにおいて、前記第1の情報と前記第2の情報とが、前記第1のmWBと前記少なくとも1つの他のmWBとの間の同期またはネットワーク状態のうちの少なくとも1つに関係する、コンピュータプログラム製品。

【図1】

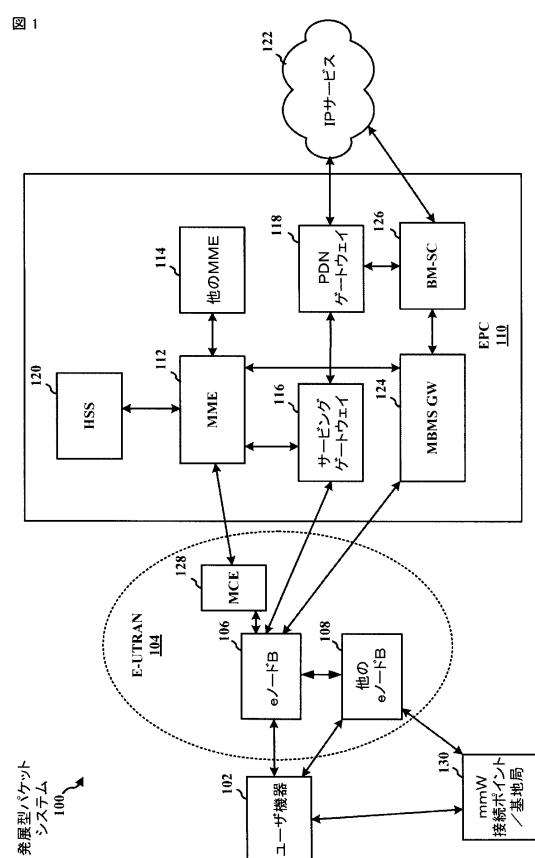


FIG.1

【図2】

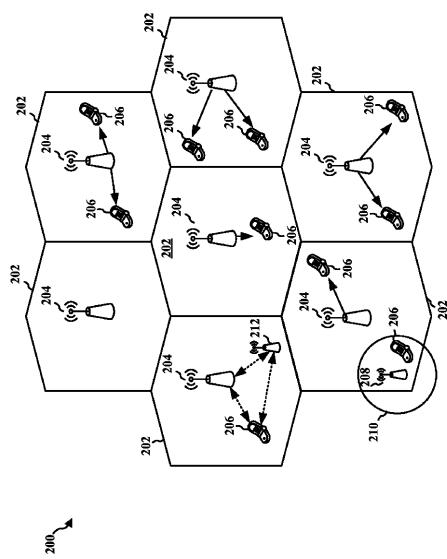


FIG.2

【図3】

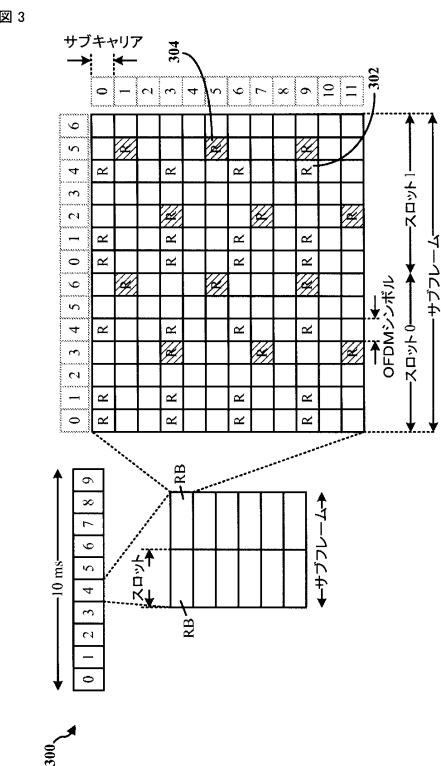


FIG. 3

【図4】

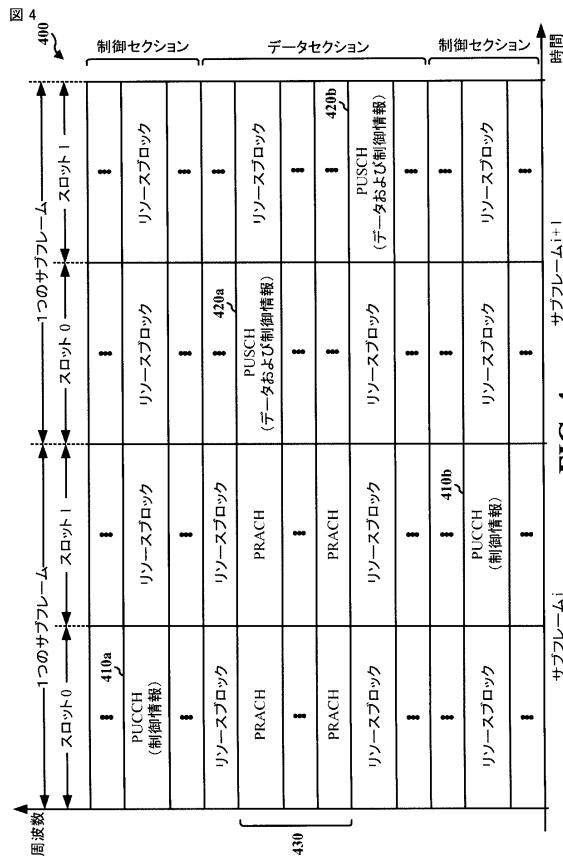


FIG. 4

【図5】

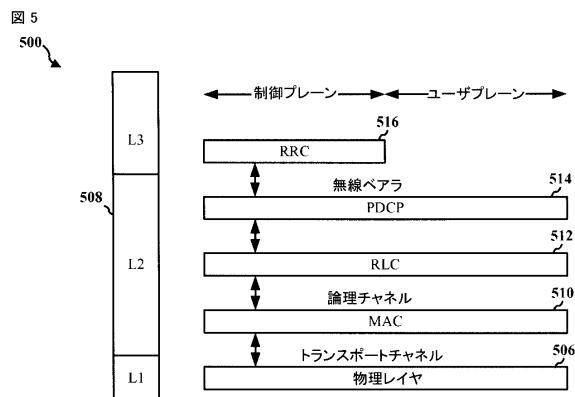


FIG. 5

【図6】

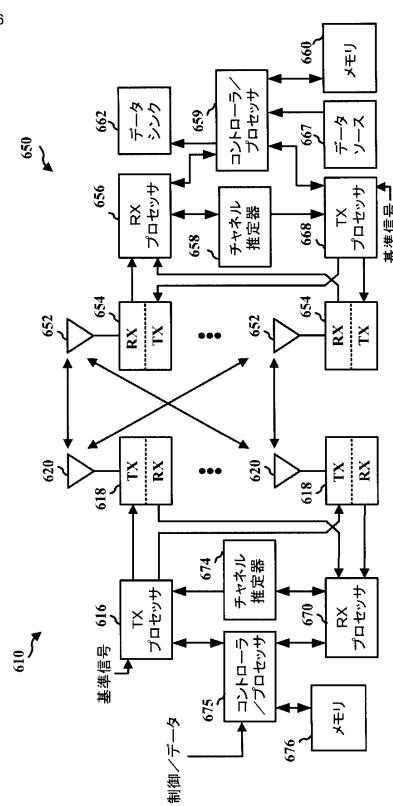


FIG. 6

【図 7】

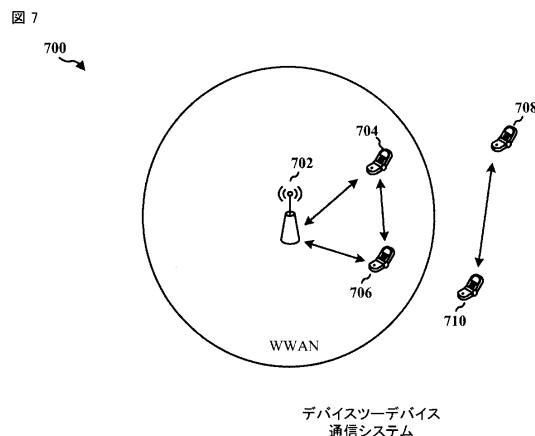


FIG. 7

【図 8 A】

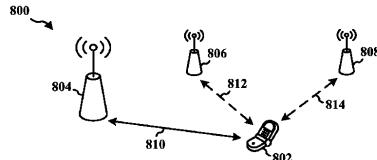


FIG. 8A

【図 8 B】

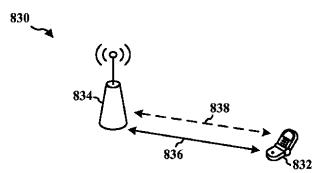


FIG. 8B

【図 8 C】

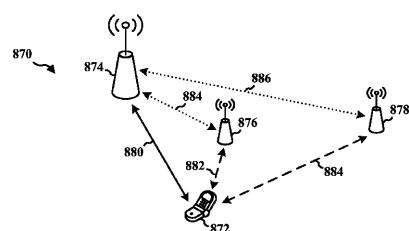


FIG. 8C

【図 9】

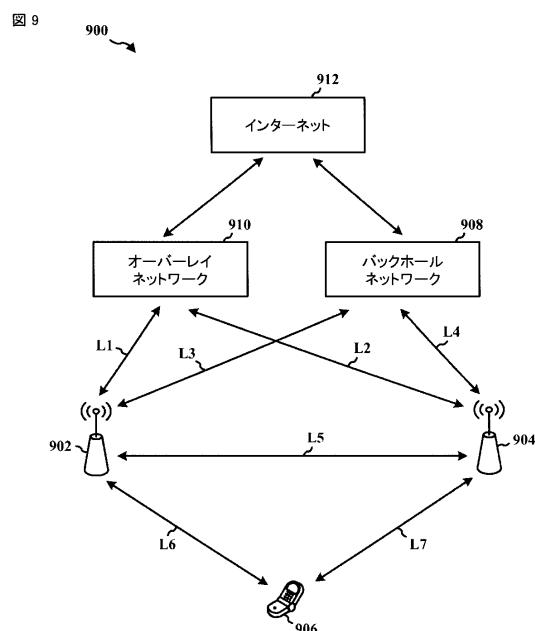


FIG. 9

【図 10】

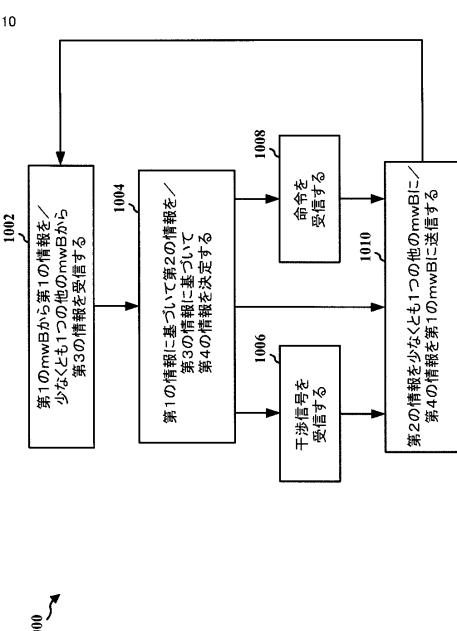


FIG. 10

【図 1 1】

図 11

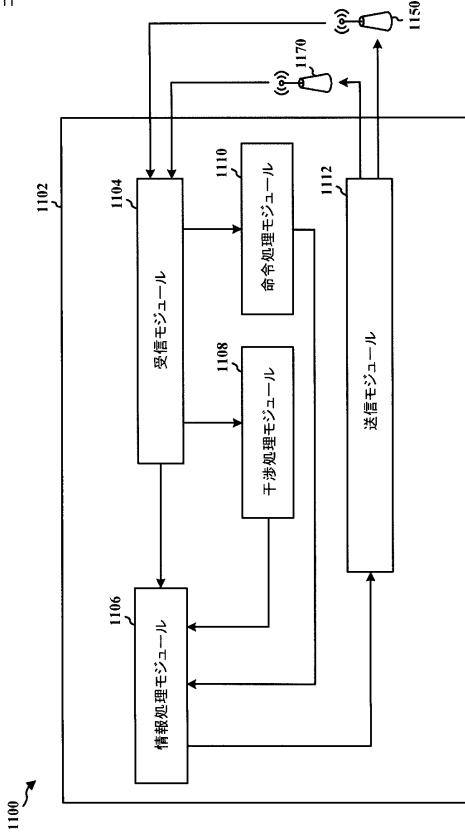


FIG. 11

【図 1 2】

図 12

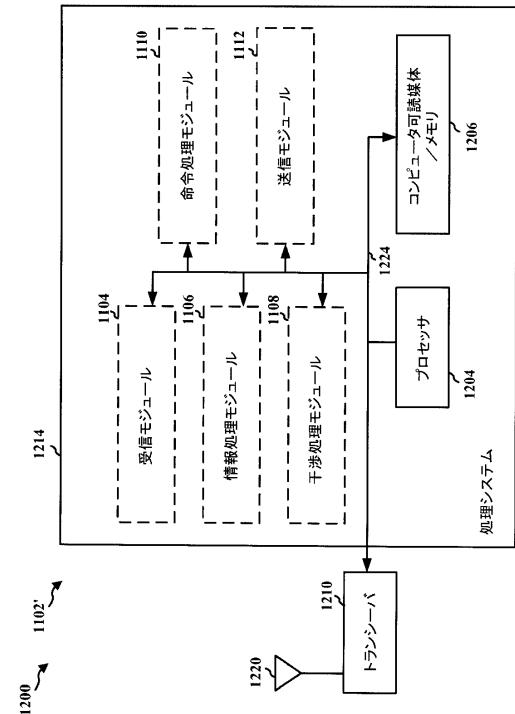


FIG. 12

フロントページの続き

(72)発明者 リュ、ジュン・エイチ .

アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92121-1714、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5775、クワアルコム・インコーポレイテッド気付

(72)発明者 スプラマニアン、サンダー

アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92121-1714、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5775、クワアルコム・インコーポレイテッド気付

(72)発明者 サンパス、アシュウィン

アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92121-1714、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5775、クワアルコム・インコーポレイテッド気付

(72)発明者 リ、ジュンイ

アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92121-1714、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5775、クワアルコム・インコーポレイテッド気付

審査官 桑原 聰一

(56)参考文献 特表2011-518493(JP, A)

特開2010-041537(JP, A)

国際公開第2011/099511(WO, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl. , DB名)

H04B 7/24 - 7/26

H04W 4/00 - 99/00

3GPP TSG RAN WG1-4
SA WG1-4
CT WG1, 4