

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6441340号
(P6441340)

(45) 発行日 平成30年12月19日 (2018.12.19)

(24) 登録日 平成30年11月30日 (2018.11.30)

(51) Int. Cl.	F I
HO 4W 8/00 (2009.01)	HO 4W 8/00 1 1 0
HO 4W 56/00 (2009.01)	HO 4W 56/00 1 5 0
HO 4W 92/18 (2009.01)	HO 4W 92/18

請求項の数 15 (全 33 頁)

(21) 出願番号	特願2016-531624 (P2016-531624)	(73) 特許権者	595020643
(86) (22) 出願日	平成26年7月10日 (2014.7.10)		クアルコム・インコーポレイテッド
(65) 公表番号	特表2016-528823 (P2016-528823A)		QUALCOMM INCORPORATED
(43) 公表日	平成28年9月15日 (2016.9.15)		アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92
(86) 国際出願番号	PCT/US2014/046163		121-1714、サン・ディエゴ、モア
(87) 国際公開番号	W02015/017106		ハウス・ドライブ 5775
(87) 国際公開日	平成27年2月5日 (2015.2.5)	(74) 代理人	100108855
審査請求日	平成29年6月16日 (2017.6.16)		弁理士 蔵田 昌俊
(31) 優先権主張番号	61/859,579	(74) 代理人	100109830
(32) 優先日	平成25年7月29日 (2013.7.29)		弁理士 福原 淑弘
(33) 優先権主張国	米国 (US)	(74) 代理人	100158805
(31) 優先権主張番号	14/281,805		弁理士 井関 守三
(32) 優先日	平成26年5月19日 (2014.5.19)	(74) 代理人	100194814
(33) 優先権主張国	米国 (US)		弁理士 奥村 元宏

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 非同期ネットワーク展開における直接発見のための方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ユーザ機器 (UE) におけるワイヤレス通信の方法であって、

サービング基地局と少なくとも1つの隣接基地局とから情報を受信することと、前記情報が、直接発見を実行するための、前記サービング基地局と前記少なくとも1つの隣接基地局との各々によって割り振られた発見リソースの時間割振りを示し、ここにおいて、前記サービング基地局に対応する前記発見リソースが前記少なくとも1つの隣接基地局に対応する前記発見リソースと時間隣接し、重複せず、前記少なくとも1つの隣接基地局に対応する前記発見リソースの1つのサブフレーム内にあり、前記サービング基地局に対応する前記発見リソースは、別の隣接基地局によって再使用される、

サブフレームタイミングを決定することと、

前記決定されたサブフレームタイミングに基づいて前記直接発見を実行することとを備え、

ここにおいて、前記直接発見を実行することが、前記割り振られた発見リソースの各々の前記時間割振りに従って連続様式で前記割り振られた発見リソースの各々を使用して前記直接発見を実行するために1回起動することを備え、

ここにおいて、前記決定されたサブフレームタイミングまたは前記実行された直接発見のうちの少なくとも1つが前記受信された情報に基づく、

ことによって特徴付けられる、方法。

【請求項 2】

前記サブフレームタイミングを前記決定することが、前記サービング基地局と前記少なくとも1つの隣接基地局とのサブフレームタイミングを決定することを備え、

前記直接発見を前記実行することが、前記発見リソースに対応する前記サービング基地局または隣接基地局の決定されたサブフレームタイミングに基づいて、前記サービング基地局と前記少なくとも1つの隣接基地局との各々によって割り振られた前記発見リソースの前記時間割振りを使用して前記直接発見を実行することを備える、請求項1に記載の方法。

【請求項3】

前記サブフレームタイミングは、

前記少なくとも1つの隣接基地局によってブロードキャストされたダウンリンク同期信号、または

直接発見を実行する少なくとも1つの他のUEからの送信、前記少なくとも1つの他のUEが前記少なくとも1つの隣接基地局によってサービスされる、のうちの少なくとも1つに基づいて決定される、請求項2に記載の方法。

【請求項4】

前記サブフレームタイミングを前記決定することが、前記受信された情報によって示された前記発見リソースの前記時間割振りを、直接発見を実行する少なくとも1つの他のUEの発見リソースの時間割振りと同期させることによってコンセンサス発見タイミングを決定することを備え、

前記直接発見を前記実行することが、前記コンセンサス発見タイミングに基づいて前記直接発見を実行することを備える、請求項1に記載の方法。

【請求項5】

ワイドエリアネットワーク(WAN)リソースから前記発見リソースに遷移するとき、WAN動作を実行するためのタイミングから前記コンセンサス発見タイミングに遷移することをさらに備える、請求項4に記載の方法。

【請求項6】

ユーザ機器(UE)におけるワイヤレス通信の方法であって、

サービング基地局と少なくとも1つの隣接基地局とから情報を受信することと、前記情報が、直接発見を実行するための、前記サービング基地局と前記少なくとも1つの隣接基地局との各々によって割り振られた発見リソースの時間割振りを示し、ここにおいて、前記サービング基地局に対応する前記発見リソースが、

少なくとも1つの隣接基地局に対応する発見リソースと一致し、

前記少なくとも1つの隣接基地局に対応する前記発見リソースの1つのサブフレーム内にあり、

ここにおいて、ブランクサブフレームが前記発見リソースの前記時間割振りに先行および後続し、

サブフレームタイミングを決定することと、

前記決定されたサブフレームタイミングに基づいて前記直接発見を実行することとを備え、

ここにおいて、前記サブフレームタイミングを前記決定することが、前記受信された情報によって示された前記発見リソースの前記時間割振りを、直接発見を実行する少なくとも1つの他のUEの発見リソースの時間割振りと同期させることによってコンセンサス発見タイミングを決定することを備え、前記直接発見を前記実行することが、前記サービング基地局と前記少なくとも1つの隣接基地局とに対応する前記発見リソースを使用して前記直接発見を実行するために、前記コンセンサス発見タイミングに従って1回起動することを備える

ことによって特徴付けられる、方法。

【請求項7】

前記サービング基地局に対応する前記発見リソースの前記時間割振りと、隣接基地局に対応する前記発見リソースの前記時間割振りとの間のタイミングドリフトを検出すること

10

20

30

40

50

と、

前記サービング基地局に前記タイミングドリフトを報告することと
をさらに備える、請求項 2 または 4 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 8】

前記少なくとも 1 つの隣接基地局のサブフレームタイミングを決定するとき、前記少なくとも 1 つの隣接基地局のダウンリンク周波数スペクトルに同調することと、

前記少なくとも 1 つの隣接基地局によってサービスされる少なくとも 1 つの UE のための前記直接発見を実行するとき、前記少なくとも 1 つの隣接基地局のアップリンク周波数スペクトルに同調することと

をさらに備える、請求項 2 または 4 のいずれか一項に記載の方法。

10

【請求項 9】

基地局におけるワイヤレス通信の方法であって、

直接発見を実行するための発見リソースの時間割振りを予約することと、ここにおいて、前記基地局に対応する前記発見リソースが前記少なくとも 1 つの隣接基地局に対応する前記発見リソースと時間隣接し、重複せず、少なくとも 1 つの隣接基地局に対応する前記発見リソースの 1 つのサブフレーム内にあり、前記基地局に対応する前記発見リソースが、別の隣接基地局によって再使用される、

前記発見リソースの前記時間割振りを示す情報を、前記基地局によってサービスされる少なくとも 1 つのユーザ機器 (UE) に送ることと、

を備え、

20

ここにおいて、前記情報が、直接発見を実行するための、前記少なくとも 1 つの隣接基地局によって割り振られた発見リソースの前記時間割振りをさらに示す、

ことによって特徴付けられる、方法。

【請求項 10】

前記少なくとも 1 つの隣接基地局によって割り振られた前記発見リソースと重複するリソース中でワイドエリアネットワーク (WAN) 動作を実行する UE をスケジュールすることを控えることをさらに備える、請求項 9 に記載の方法。

【請求項 11】

UE が前記基地局に極めて近接しているとき、前記少なくとも 1 つの隣接基地局によって割り振られた前記発見リソースと重複するリソース中でワイドエリアネットワーク (WAN) 動作を実行する前記 UE をスケジュールすることと、

30

直接発見を実行する UE からの干渉を補償するのに十分な電力で送信するために、前記スケジュールされた UE を電力制御することと

をさらに備える、請求項 9 に記載の方法。

【請求項 12】

前記情報が、前記基地局のパブリックランドモバイルネットワーク (PLMN) とは異なる PLMN に属する前記少なくとも 1 つの隣接基地局によって使用される周波数スペクトルをさらに示す、請求項 9 に記載の方法。

【請求項 13】

ユーザ機器 (UE) におけるワイヤレス通信のための装置であって、

40

サービング基地局と少なくとも 1 つの隣接基地局とから情報を受信するための手段と、前記情報が、直接発見を実行するための、前記サービング基地局と前記少なくとも 1 つの隣接基地局との各々によって割り振られた発見リソースの時間割振りを示し、ここにおいて、前記サービング基地局に対応する前記発見リソースが前記少なくとも 1 つの隣接基地局に対応する前記発見リソースと時間隣接し、重複せず、前記少なくとも 1 つの隣接基地局に対応する前記発見リソースの 1 つのサブフレーム内にあり、前記サービング基地局に対応する前記発見リソースは、別の隣接基地局によって再使用される、

サブフレームタイミングを決定するための手段と、

前記決定されたサブフレームタイミングに基づいて前記直接発見を実行するための手段と

50

を備え、

ここにおいて、前記直接発見を実行することが、前記割り振られた発見リソースの各々の前記時間割振りに従って連続様式で前記割り振られた発見リソースの各々を使用して前記直接発見を実行するために1回起動することを備え、

ここにおいて、前記決定されたサブフレームタイミングまたは前記実行された直接発見のうちの少なくとも1つが前記受信された情報に基づく、

ことによって特徴付けられる、装置。

【請求項14】

前記サブフレームタイミングを決定するための前記手段が、前記サービング基地局と前記少なくとも1つの隣接基地局とのサブフレームタイミングを決定するように構成され、

前記直接発見を実行するための前記手段が、前記発見リソースに対応する前記サービング基地局または隣接基地局の決定されたサブフレームタイミングに基づいて、前記サービング基地局と前記少なくとも1つの隣接基地局との各々によって割り振られた前記発見リソースの前記時間割振りを使用して前記直接発見を実行するように構成された、請求項13に記載の装置。

【請求項15】

基地局におけるワイヤレス通信のための装置であって、

直接発見を実行するための発見リソースの時間割振りを予約するための手段と、ここにおいて、前記基地局に対応する前記発見リソースが前記少なくとも1つの隣接基地局に対応する前記発見リソースと時間隣接し、重複せず、少なくとも1つの隣接基地局に対応する前記発見リソースの1つのサブフレーム内にあり、サービング基地局に対応する前記発見リソースが別の隣接基地局によって再使用される、

前記発見リソースの前記時間割振りを示す情報を、前記基地局によってサービスされる少なくとも1つのユーザ機器(UE)に送るための手段と

を備え、

ここにおいて、前記情報が、直接発見を実行するための、前記少なくとも1つの隣接基地局によって割り振られた発見リソースの前記時間割振りをさらに示す、

ことによって特徴付けられる、装置。

【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、2013年7月29日に提出された「METHODS FOR DIRECT DISCOVERY IN ASYNCHRONOUS NETWORK DEPLOYMENTS」と題する米国仮出願第61/859,579号、および2014年5月19日に提出された「METHODS FOR DIRECT DISCOVERY IN ASYNCHRONOUS NETWORK DEPLOYMENTS」と題する米国非仮出願第14/281,805号の利益を主張する。

【0002】

[0002]本開示は、一般に通信システムに関し、より詳細には、eノードBが互いに同期しない非同期周波数分割複信(FDD: frequency division duplex)ネットワーク展開においてユーザ機器(UE: user equipment)の間の直接発見を可能にすることに関する。

【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、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。

【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え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：Long Term Evolution）である。LTEは、第3世代パートナーシッププロジェクト（3GPP：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、コストを下げることに、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、また、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。

【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、および装置が提供される。本装置は、サービング基地局と少なくとも1つの隣接基地局とから情報を受信することと、情報が、直接発見を実行するための、サービング基地局と少なくとも1つの隣接基地局との各々によって割り振られた発見リソースの時間割振りを示す、サービング基地局と少なくとも1つの隣接基地局とのサブフレームタイミングを決定することと、発見リソースに対応するサービング基地局または隣接基地局の決定されたサブフレームタイミングに基づいて、サービング基地局と少なくとも1つの隣接基地局との各々によって割り振られた発見リソースの時間割振りを使用して直接発見を実行することとを行う。

【0006】

[0006]本開示の別の態様では、本装置は、直接発見を実行するための発見リソースの時間割振りを予約することと、発見リソースの時間割振りを示す情報を、基地局によってサービスされる少なくとも1つのユーザ機器（UE）に送ることとを行い、ここにおいて、情報は、直接発見を実行するための、少なくとも1つの隣接基地局によって割り振られた発見リソースの時間割振りをさらに示す。

【0007】

[0007]本開示のさらなる態様では、本装置は、サービング基地局と少なくとも1つの隣接基地局とから情報を受信することと、情報が、直接発見を実行するための、サービング基地局と少なくとも1つの隣接基地局との各々によって割り振られた発見リソースの時間割振りを示す、受信された情報によって示された発見リソースの時間割振りを、直接発見を実行する少なくとも1つの他のUEの発見リソースの時間割振りと同期させることによってコンセンサス発見タイミング（consensus discovery timing）を決定することと、コンセンサス発見タイミングに基づいて直接発見を実行することとを行う。

【0008】

[0008]本開示のまた別の態様では、本装置は、直接発見を実行するための発見リソースの時間割振りを予約することと、発見リソースの時間割振りを示す情報を、基地局によってサービスされる少なくとも1つのユーザ機器（UE）に送ることとを行い、ここにおいて、基地局に対応する発見リソースは、少なくとも1つの隣接基地局に対応する発見リソースと一致し、少なくとも1つの隣接基地局に対応する発見リソースの1つのサブフレーム内にあり、ここにおいて、ブランクサブフレームは、発見リソースの時間割振りに先行

および後続する。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】[0009]ネットワークアーキテクチャの一例を示す図。

【図2】[0010]アクセスネットワークの一例を示す図。

【図3】[0011]LTEにおけるDLフレーム構造の一例を示す図。

【図4】[0012]LTEにおけるULフレーム構造の一例を示す図。

【図5】[0013]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】[0014]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。 10

【図7】[0015]デバイス間通信システムの図。

【図8】[0016]非同期ネットワーク展開における直接発見に関する課題を示す図。

【図9】[0017]一実施形態による、eノードBにわたる発見サブフレームの例示的な割振り 20

【図10】[0018]一実施形態による、eノードBにわたる発見サブフレームの例示的な割振り 30

【図11】[0019]ワイヤレス通信の方法のフローチャート。

【図12】[0020]ワイヤレス通信の方法のフローチャート。

【図13】[0021]ワイヤレス通信の方法のフローチャート。

【図14】[0022]例示的な装置における異なるモジュール/手段/構成要素間のデータフローを示す概念データフロー図。

【図15】[0023]例示的な装置における異なるモジュール/手段/構成要素間のデータフローを示す概念データフロー図。

【図16】[0024]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。

【図17】[0025]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。

【発明を実施するための形態】

【0010】

[0026]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。

【0011】

[0027]次に、様々な装置および方法に関し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るか、特定の適用例および全体的なシステムに課された設計制約に依存する。

【0012】

[0028]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(DSP)、フィールドプログラマブルゲートアレイ(FPGA)、プログラマブル論理デバイス(PLD)、状態機械、ゲート論理、個別ハードウェア回路、および本開示全体にわた

10

20

30

40

50

って説明する様々な機能を実行するように構成された他の好適なハードウェアがある。処理システム中の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、命令セット、コード、コードセグメント、プログラムコード、プログラム、サブプログラム、ソフトウェアモジュール、アプリケーション、ソフトウェアアプリケーション、ソフトウェアパッケージ、ルーチン、サブルーチン、オブジェクト、実行ファイル、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。

【0013】

[0029]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、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)、読取り専用メモリ(ROM)、電氣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。本明細書で使用されるディスク(disk)およびディスク(disc)は、コンパクトディスク(disc)(CD)、レーザーディスク(登録商標)(disc)、光ディスク(disc)、デジタル多用途ディスク(disc)(DVD)、およびフロッピー(登録商標)ディスク(disk)を含み、ディスク(disk)は、通常、データを磁氣的に再生し、ディスク(disc)は、データをレーザーで光学的に再生する。上記の組合せもコンピュータ可読媒体の範囲内に含めるべきである。

【0014】

[0030]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、ホーム加入者サーバ(HSS: Home Subscriber Server)120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、当業者なら容易に諒解するように、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。

【0015】

[0031]E-UTRANは発展型ノードB(eNB)106と他のeNB108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レーン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。eNB106はまた、基地局、ノードB、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: 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がある。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

10

20

30

40

50

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。UE 102は、当業者によって、移動局、加入者局、モバイルユニット、加入者ユニット、ワイヤレスユニット、リモートユニット、モバイルデバイス、ワイヤレスデバイス、ワイヤレス通信デバイス、リモートデバイス、モバイル加入者局、アクセス端末、モバイル端末、ワイヤレス端末、リモート端末、ハンドセット、ユーザエージェント、モバイルクライアント、クライアント、または何らかの他の好適な用語で呼ばれることもある。

【0016】

[0032] 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、他のMME 114と、サービングゲートウェイ 116と、マルチメディアブロードキャストマルチキャストサービス（MBMS：Multimedia Broadcast Multicast Service）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ー（BM-SC：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はベ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は事業者のIPサービス 122に接続される。事業者のIPサービス 122は、インターネットと、イントラネットと、IPマルチメディアサブシステム（IMS：IP Multimedia Subsystem）と、PSストリーミングサービス（PSS：PS Streaming Service）とを含み得る。BM-SC 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。BM-SC 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）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とを担当し得る。

【0017】

[0033] 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：home eNB））、ピコセル、マイクロセル、またはリモートラジオヘッド（RRH：remote radio head）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のこの例には集中コントローラはないが、代替構成では集中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、およびサービングゲートウェイ 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）セル（セクタとも呼ばれる）をサポートし得る。「セル」という用語は、eNBの最小カバレッジエリアを指すことができ、および/またはeNBサブシステムサービングは特定のカバレッジエリアである。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得る。

【0018】

[0034] 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

10

20

30

40

50

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: time division duplex)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。当業者なら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ブティマイズド(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、CDMA2000規格ファミリーの一部として第3世代パートナーシッププロジェクト2(3GPP2: 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)、TDMA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 Communication)、ならびに、OFDMAを採用する、発展型UTRA(E-UTRA: Evolved UTRA)、IEEE 802.11(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。CDMA2000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た全体的な設計制約に依存することになる。

【0019】

[0035] 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、ビームフォーミング、および送信ダイバーシティをサポートする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ルリングを適用し)、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、異なる空間シグナチャとともに(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の各々がその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、空間的にプリコードされたデータストリームを送信し、これにより、eNB 204は、空間的にプリコードされた各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。

【0020】

[0036] 空間多重化は、概して、チャネル状態が良いときに使用される。チャネル状態があまり好ましくないときは、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、複数のアンテナを通して送信する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ッ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。

【0021】

[0037] 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ネットワーク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(spread-spectrum)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(orthogonality)」を与える。時間領域では、OFDMシンボル間干渉をなくするために、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。

【0022】

[0038]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、リソースブロックは、周波数領域中に12個の連続サブキャリアを含んでおり、各OFDMシンボル中のノーマルサイクリックプレフィックスについて、時間領域中に7個の連続OFDMシンボル、または84個のリソース要素を含んでいる。拡張サイクリックプレフィックスについて、リソースブロックは、時間領域中に6個の連続OFDMシンボルを含んでおり、72個のリソース要素を有する。R302、304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と呼ばれることもある)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(PDSCH)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。

【0023】

[0039]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。制御セクション内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するサブキャリアのすべてを単一のUEに割り当ててことを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。

【0024】

[0040]UEには、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が割り当てられ得る。UEには、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。

【0025】

[0041]初期システムアクセスを実行し、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。P R A C H 試みは単一のサブフレーム (1 m s) 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、U E は、フレーム (1 0 m s) ごとに単一の P R A C H 試みだけを行うことができる。

【 0 0 2 6 】

[0042]図 5 は、L T E 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 5 0 0 である。U E および e N B のための無線プロトコルアーキテクチャは、レイヤ 1 と、レイヤ 2 と、レイヤ 3 との 3 つのレイヤとともに示されている。レイヤ 1 (L 1 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。L 1 レイヤを本明細書では物理レイヤ 5 0 6 と呼ぶ。レイヤ 2 (L 2 レイヤ) 5 0 8 は、物理レイヤ 5 0 6 の上にあり、物理レイヤ 5 0 6 を介した U E と e N B との間のリンクを担当する。

10

【 0 0 2 7 】

[0043]ユーザプレーンでは、L 2 レイヤ 5 0 8 は、ネットワーク側の e N B において終端される、媒体アクセス制御 (M A C : media access control) サブレイヤ 5 1 0 と、無線リンク制御 (R L C : radio link control) サブレイヤ 5 1 2 と、パケットデータコンバージェンスプロトコル (P D C P : packet data convergence protocol) 5 1 4 サブレイヤとを含む。図示されていないが、U E は、ネットワーク側の P D N ゲートウェイ 1 1 8 において終端されるネットワークレイヤ (たとえば、I P レイヤ) と、接続の他端 (たとえば、ファアエンド U E 、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む L 2 レイヤ 5 0 8 の上にいくつかの上位レイヤを有し得る。

20

【 0 0 2 8 】

[0044]P D C P サブレイヤ 5 1 4 は、異なる無線ベアラと論理チャネルとの間で多重化を行う。P D C P サブレイヤ 5 1 4 はまた、無線送信オーバーヘッドを低減するために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、U E に対する e N B 間のハンドオーバーサポートとを与える。R L C サブレイヤ 5 1 2 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 (H A R Q : hybrid automatic repeat request) による、順が狂った受信を補正するデータパケットの並べ替えとを行う。M A C サブレイヤ 5 1 0 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。M A C サブレイヤ 5 1 0 はまた、U E 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。M A C サブレイヤ 5 1 0 はまた H A R Q 動作を担当する。

30

【 0 0 2 9 】

[0045]制御プレーンでは、U E および e N B 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 5 0 6 および L 2 レイヤ 5 0 8 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 (L 3 レイヤ) 中に無線リソース制御 (R R C : radio resource control) サブレイヤ 5 1 6 を含む。R R C サブレイヤ 5 1 6 は、無線リソース (たとえば、無線ベアラ) を取得することと、e N B と U E との間の R R C 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。

40

【 0 0 3 0 】

[0046]図 6 は、アクセスネットワーク中で U E 6 5 0 と通信している e N B 6 1 0 のブロック図である。D L 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 6 7 5 に与えられる。コントローラ / プロセッサ 6 7 5 は L 2 レイヤの機能を実装する。D L では、コントローラ / プロセッサ 6 7 5 は、様々な優先度メトリックに基づいてヘッダ圧縮と、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、U E 6 5 0 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 6 7 5 はまた、H A R Q 動作と、紛失パケットの再送信と、U E 6 5 0 へのシグナリングとを担当する。

【 0 0 3 1 】

50

[0047]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-PSSK: M-phase-shift keying)、多値直交振幅変調(M-QAM: M-quadrature amplitude modulation))に基づいた信号コンスタレーションへのマッピングとを可能にするために、コーディングとインターリーブとを含む。次いで、コーディングされた変調されたシンボルは並列ストリームに分割される。各ストリームは、次いで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(IFFT: Inverse Fast Fourier Transform)を使用して互いに合成されて、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が生成される。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ドされる。チャネル推定器674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、UE650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。次いで、各空間ストリームは、別個の送信機618TXを介して異なるアンテナ620に与えられ得る。各送信機618TX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。

10

【0032】

20

[0048]UE650において、各受信機654RXは、そのそれぞれのアンテナ652を通して信号を受信する。各受信機654RXは、RFキャリア上に変調された情報を復元し、受信機(RX)プロセッサ656に情報を与える。RXプロセッサ656は、L1レイヤの様々な信号処理機能を実装する。RXプロセッサ656は、UE650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UE650に宛てられた場合、それらはRXプロセッサ656によって単一のOFDMシンボルストリームに合成され得る。RXプロセッサ656は、次いで高速フーリエ変換(FFT: Fast Fourier Transform)を使用してOFDMシンボルストリームを時間領域から周波数領域に変換する。周波数領域信号は、OFDM信号のサブキャリアごとに別々の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と、基準信号とは、eNB610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658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eNB610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、デインターリーブされる。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659に与えられる。

30

【0033】

[0049]コントローラ/プロセッサ659はL2レイヤを実装する。コントローラ/プロセッサは、プログラムコードとデータとを記憶するメモリ660に関連付けられ得る。メモリ660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659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、パケットリアセンブリと、復号(decipher)と、ヘッダ復元(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、L2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662に与えられる。また、様々な制御信号がL3処理のためにデータシンク662に与えられ得る。コントローラ/プロセッサ659はまた、HARQ動作をサポートするために肯定応答(ACK)および/または否定応答(NACK)プロトコルを使用した誤り検出を担当する。

40

【0034】

[0050]ULでは、データソース667は、コントローラ/プロセッサ659に上位レイ

50

ヤパケットを与えるために使用される。データソース 667 は、L2 レイヤの上のすべてのプロトコルレイヤを表す。eNB 610 による DL 送信に関して説明した機能と同様に、コントローラ/プロセッサ 659 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、eNB 610 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 L2 レイヤを実装する。コントローラ/プロセッサ 659 はまた、HARQ 動作、紛失パケットの再送信、および eNB 610 へのシグナリングを担当する。

【0035】

[0051] eNB 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。

【0036】

[0052] 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 eNB 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。

【0037】

[0053] 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、制御/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、パケットリアセンブリと、復号と、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 プロトコルを使用した誤り検出を担当する。

【0038】

[0054] 図 7 はデバイス間通信システム 700 の図である。デバイス間通信システム 700 は複数のワイヤレスデバイス 704、706、708、710 を含む。デバイス間通信システム 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間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 に示すように、ワイヤレスデバイス 704、706 はデバイス間通信中であり、ワイヤレスデバイス 708、710 はデバイス間通信中である。ワイヤレスデバイス 704、706 は基地局 702 と通信している。

【0039】

[0055] 以下で説明する例示的な方法および装置は、たとえば、Flash Link、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間通信システムなど、様々なワイヤレスデバイス間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間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。

【0040】

10

20

30

40

50

[0056]本開示の一態様では、e ノード B が互いと同期されない非同期周波数分割複信 (FDD) ネットワーク展開において、UE が直接発見を実行することを可能にするための方法および装置が提供される。ここで、直接発見は、e ノード B シグナリングがない直接ピアツーピア (またはデバイス間) シグナリングを伴う発見プロシーダを指す。本開示の方法および装置は、イントラパブリックランドモバイルネットワーク (PLMN: public land mobile network) 発見使用事例とインター PLMN 発見使用事例の両方に適用可能である。

【0041】

[0057]直接発見設計は、以前に時分割複信 (TDD) と FDD の両方のための同期ネットワーク展開を仮定した。しかしながら、現在、非同期 FDD ネットワーク展開における直接発見がサポートされ得る。本開示は、既存の直接発見プロシーダの再利用を可能にするための方法を提供する。

【0042】

[0058]非同期展開の課題を例示するために、e ノード B が、周期的に繰り返すアップリンクスペクトル上に発見のための一部分のサブフレーム (たとえば、10 秒ごとに繰り返す 64 個のサブフレーム) を割り振る FDD ネットワークについて考える。また、同じ PLMN に属する隣接 e ノード B によってサービスされる 2 つの UE の間の発見について考える。その場合、非同期展開が以下の課題を提示する。

【0043】

[0059]図 8 は、非同期ネットワーク展開における直接発見に関する課題を示す図 800 である。図 8 は、2 つの e ノード B (e ノード B - 1 および e ノード B - 2) を用いた例を示している。第 1 の課題 (1) は、時間的に整合されない発見サブフレームに関する。発見サブフレームが整合されないため、発見を実行する RRC_IDLE モードの UE は、発見信号をリッスンするために 2 回起動しなければならない。これは、発見が周期的プロシーダであるため、UE における電力消費を増加させる。

【0044】

[0060]第 2 の課題 (2) は、整合されない e ノード B - 1 と e ノード B - 2 とのサブフレームタイミングに関する。その上、サブフレームタイミングは、時間とともに互いにドリフトし得る。図 8 を参照すると、e ノード B - 1 と e ノード B - 2 とが同期されないため、e ノード B - 1 と e ノード B - 2 とのそれぞれのサブフレームタイミングは互いに不整合される。時間的に、それぞれのサブフレームタイミングは互いに離れてさらにドリフトし得る。不整合は、図 8 では破線垂直線として示されている。UE (たとえば、UE - 1) が、隣接 e ノード B (たとえば、e ノード B - 2) によってサービスされるピア UE (たとえば、UE - 2) から発見信号を受信するために、UE (UE - 1) は隣接 e ノード B (e ノード B - 2) のタイミングを検出 (および追跡) し得る。

【0045】

[0061]第 3 の課題 (3) は、発見サブフレームの不整合による干渉問題に関する。図 8 を参照すると、発見サブフレームの不整合は、(少なくともイントラ PLMN の場合では) 2 つの大きい干渉問題につながる。第 1 に、図 8 中の (3a) を参照すると、発見送信が電力制御されないため、発見を実行する UE (「発見 UE」) は隣接 e ノード B に大きい干渉を課する。これは隣接 e ノード B におけるアップリンクワイドエリアネットワーク (WAN: wide area network) 性能の劣化を生じる。第 2 に、図 8 中の (3b) を参照すると、(発見 UE の) 発見送信は、WAN 送信を実行する隣接 e ノード B の UE (「WAN UE」) から干渉を受ける。これは発見 UE における発見性能の劣化を生じる。

【0046】

[0062]図 9 は、一実施形態による、e ノード B にわたる発見サブフレームの例示的な割り振りを示す図 900 である。図 9 を参照すると、隣接 e ノード B の発見リソースは互いに時間隣接し、重複しない。ここで、「隣接 e ノード B」が別の e ノード B に直接隣接することは必要でない。たとえば、図 9 に示されているように、e ノード B - 1 と e ノード B - 4 とが互いに直接隣接しないにもかかわらず、e ノード B - 1 は e ノード B - 4 にとつ

10

20

30

40

50

てネイバーと考えられ、その逆も同様である。UEは1回起動し、サービングeノードBの発見期間と隣接eノードBの発見期間とを循環（たとえば、連続様式でリッスン）し得る。UEは、WANタイミングを使用して発見信号を送信する。したがって、UEは、サービングeノードBとともにすべての隣接eノードBのタイミングを追跡し得る。

【0047】

[0063]第1の課題(1)を克服するために、eノードBは、時間隣接し、重複せず、1つのサブフレーム内にある、隣接eノードBの発見リソースの発見リソースを予約し得る。たとえば、図9に示されているように、発見リソースの時間割り振りは、eノードB-4がeノードB-1の前に割り振られた発見リソースを再利用する展開にわたる再使用パターンに後続し得る。eノードBは、eノードBがサービスするすべてのUEに、発見リソースのeノードB自体の時間割り振らびに隣接eノードBの時間割り振りを（システム情報ブロック(SIB: system information block)の一部として)ブロードキャストし得る。

10

【0048】

[0064]第2の課題(2)を克服するために、UEは、UEのサービングeノードBに加えて、すべての隣接eノードBのタイミングを検出し、追跡し得る。UEは、検出されたタイミングを発見リソースに対応するeノードBと整合させることによって、サービングeノードBと（タイミングが前に検出された）隣接eノードBとについて発見リソース上でリッスンし得る。UEは、割り振りの時間パターンに従って発見リソースを循環し得る。UEはまた、追跡されている複数のタイミング仮説を循環し得る。たとえば、図9を参照すると、UEは、eノードB-1の発見リソース上でリッスンし、その後、eノードB-1の発見リソースと同様の（または同じ）時間割り振りを有するeノードB-4の発見リソース上でリッスンし得る。

20

【0049】

[0065]eノードBは、時間とともにタイミングドリフトを補償するように発見サブフレーム割り振りを調整し得る。これは、発見リソースが重複しないままであり、隣接eノードBの発見リソースの1つのサブフレーム内に残っていることを保証する。タイミングドリフトは、以下のうちの1つまたは複数に従って検出され得る。1)（たとえば、時間精度プロトコルを使用して）ネットワークバックホール上でeノードB間シグナリングを介して検出され、2)隣接eノードBによって送信されたオーバーエアタイミング同期信号を介してeノードBによって検出され、および3)UEによって検出され、UEはサービングeノードBにタイミングドリフト報告を送り、ここにおいて、サービングeノードBは、UEからの報告をコンソリデートすることによってタイミングドリフトを推定する。

30

【0050】

[0066]第3の課題(3)を克服するために、一態様では、eノードBは、隣接eノードBの発見リソース（たとえば、発見サブフレーム）と重複/衝突するリソース（たとえば、サブフレーム）中でWAN送信を実行するUE(WAN UE)をスケジュールすることを控え得る。別の態様では、eノードBは、WAN UEがeノードBに極めて近接している場合、隣接eノードBの発見リソースと重複/衝突するリソース中でWAN UEをスケジュールし得る。さらに、eノードBは、直接発見を実行する隣接UEからの干渉を補償するのに十分な電力で送信するために、スケジュールされたWAN UEを電力制御し得る。

40

【0051】

[0067]図10は、一実施形態による、eノードBにわたる発見サブフレームの例示的な割り振りを示す図1000である。図10を参照すると、すべての隣接eノードBの発見リソースは、互いにほぼ一致し、互いの1つのサブフレーム内にある。eノードBは、発見期間の前と後の両方に1つのブランクサブフレームを割り振り得る。発見プロシージャは、次いで、UEがネットワーク外カバレッジを経験するかのようになり得る。特に、発見送信は、eノードBタイミングに従って実行されない。そうではなく、発見送信は、発見を実行する（eノードBにわたる）ネットワーク中のUEの間のコンセンサスタイミング

50

に基づいて実行される。UEは、発見期間中にeノードBタイミングからコンセンサス発見サブフレームタイミングに調整し得る。タイミング調整は、発見期間の前および後に割り振られるブランクサブフレームによって可能にされる。

【0052】

[0068]第1の課題(1)と第3の課題(3)とを克服するために、eノードBは、隣接eノードBの発見リソースとほぼ一致するように発見リソースを予約し得る。eノードBは、予約済み発見リソースが隣接eノードBの発見リソースの1つのサブフレーム内にあることをさらに保証し得る。また、eノードBは、ブランクサブフレームとして発見リソース(発見サブフレーム)の前および後に1つのサブフレームを予約し得、ここにおいて、ブランクサブフレームは、WAN動作または発見動作が行われないサブフレームである。

10

【0053】

[0069]第2の課題(2)を克服するために、発見に参加するUEは、他のピアUEとのピアツーピアタイミング同期を実行することによって、UEの発見サブフレームを他のピアUEの発見サブフレームと時間整合し得る。時間整合発見サブフレームはコンセンサス発見タイミングと呼ばれることがある。UEは、それぞれのWANリソースから発見リソースに遷移するとき、それぞれのWANタイミングからコンセンサス発見タイミングに調整し得る。UEは、発見タイミングを使用して発見信号を送信および受信し得る。

【0054】

[0070]図10のeノードBは、時間とともにタイミングドリフトを補償するように発見サブフレーム割り振りを調整し得る。これは、すべての隣接eノードBの発見リソースが互いにほぼ一致し、互いの1つのサブフレーム内にあることを保証する。タイミングドリフトは、以下のうちの1つまたは複数に従って検出され得る。1)(たとえば、時間精度プロトコルを使用して)ネットワークバックホール上のeノードB間シグナリング、2)隣接eノードBによって送信されたオーバージエアタイミング同期信号を介してeノードBによって検出され、および3)UEによって検出され、UEはサービングeノードBにタイミングドリフト報告を送り、ここにおいて、サービングeノードBは、UEからの報告をコンソリデートすることによってタイミングドリフトを推定する。

20

【0055】

[0071]上記で説明した動作では、タイミングドリフトを補償するように発見サブフレーム割り振りを調整することに関して、連続eノードB協調が必要とされる。一態様では、本開示はまた、連続eノードB協調を必要としない動作を提供する。ここで、eノードBは、発見サブフレームを自由に別個に割り振り得る。その上、eノードBは、eノードBがサービスするすべてのUEに、発見リソースのeノードB自体の時間割り振りならびに隣接eノードBの時間割り振りを(たとえば、システム情報ブロック(SIB)の一部として)ブロードキャストし得る。

30

【0056】

[0072]第2の課題(2)を克服するために、UEは、UEのサービングeノードBに加えてすべての隣接eノードBの発見リソース/サブフレーム(タイミング)を追跡し得る。一態様では、タイミングは、隣接eノードBによってブロードキャストされたダウンリンク同期信号から導出される。別の態様では、タイミングは、隣接eノードBに属するUEからの発見送信から導出される。UEは、発見リソースを所有するeノードBとタイミングを整合させることによってそのためのタイミングが導出されたサービングeノードBと隣接eノードBとの発見リソース上でリッスンし得る。

40

【0057】

[0073]上記で説明した動作は、eノードBが同じパブリックランドモバイルネットワーク(PLMN)に属する(イントラPLMN発見)と仮定した。一態様では、本開示はインターPLMN発見に拡張され得る。インターPLMN発見の場合、アップリンクスペクトルとダウンリンクスペクトルとは異なり得、したがってWAN動作と発見動作との間の干渉が発生し得る。また、本開示では「隣接」eノードBという用語が使用され得るが、

50

e ノード B はインター P L M N のために共に配置 (co-locate) され得る。

【 0 0 5 8 】

[0074] インター P L M N では、e ノード B は、e ノード B の P L M N とは異なる P L M N に属する隣接 e ノード B によって使用されるスペクトルを (システム情報ブロック (SIB) の一部として) ブロードキャストし得る。UE は、e ノード B からタイミング同期についてリッスンしながら、隣接 e ノード B のダウンリンクスペクトルに同調し得る。その上、UE は、e ノード B に関連する UE から発見送信についてリッスンしながら、隣接 e ノード B のアップリンクスペクトルに同調し得る。

【 0 0 5 9 】

[0075] 図 1 1 は、ワイヤレス通信の方法のフローチャート 1 1 0 0 である。本方法は UE によって実行され得る。ステップ 1 1 0 2 において、UE は、サービング基地局と少なくとも 1 つの隣接基地局とから情報を受信する。情報は、直接発見を実行するための、サービング基地局と少なくとも 1 つの隣接基地局との各々によって割り振られた発見リソースの時間割振りを示し得る。基地局に対応する発見リソースは時間隣接し、重複せず、隣接基地局に対応する発見リソースの 1 つのサブフレーム内にあり得る。追加または代替として、基地局に対応する発見リソースの時間割振りは、隣接基地局に対応する発見リソースの時間割振りと同じであり得る。

【 0 0 6 0 】

[0076] ステップ 1 1 0 4 において、UE は、サービング基地局と少なくとも 1 つの隣接基地局とのサブフレームタイミングを決定する。サブフレームタイミングは、少なくとも 1 つの隣接基地局によってブロードキャストされたダウンリンク同期信号に基づいて決定され得る。一態様では、UE は、少なくとも 1 つの隣接基地局のサブフレームタイミングを決定するとき、少なくとも 1 つの隣接基地局のダウンリンク周波数スペクトルに同調し得る。追加または代替として、サブフレームタイミングは、直接発見を実行する 1 つまたは複数の UE からの送信に基づいて決定され得、ここにおいて、1 つまたは複数の UE は少なくとも 1 つの隣接基地局によってサービスされる。

【 0 0 6 1 】

[0077] ステップ 1 1 0 6 において、UE は、発見リソースに対応するサービング基地局または隣接基地局の決定されたサブフレームタイミングに基づいて、サービング基地局と少なくとも 1 つの隣接基地局との各々によって割り振られた発見リソースの時間割振りを使用して直接発見を実行する。一態様では、UE は、少なくとも 1 つの隣接基地局によってサービスされる 1 つまたは複数の UE のための直接発見を実行するとき、少なくとも 1 つの隣接基地局のアップリンク周波数スペクトルに同調し得る。UE は、割り振られた発見リソースの各々の時間割振りに従って連続様式で割り振られた発見リソースの各々を使用して直接発見を実行するために 1 回起動し得る。追加または代替として、UE は、連続様式で同じ時間割振りを有する割り振られた発見リソースの各々を使用して直接発見を実行するために 1 回起動し得る。

【 0 0 6 2 】

[0078] ステップ 1 1 0 8 において、UE は、基地局に対応する発見リソースの時間割振りと、隣接基地局に対応する発見リソースの時間割振りとの間のタイミングドリフトを検出する。その後、UE は、サービング基地局にタイミングドリフトを報告する。

【 0 0 6 3 】

[0079] 図 1 2 は、ワイヤレス通信の方法のフローチャート 1 2 0 0 である。本方法は基地局または e ノード B (eNB) によって実行され得る。ステップ 1 2 0 2 において、基地局は、直接発見を実行する少なくとも 1 つの UE による使用のために発見リソースの時間割振りを予約する。基地局に対応する発見リソースは時間隣接し、重複せず、隣接基地局に対応する発見リソースの 1 つのサブフレーム内にあり得る。代替的に、基地局に対応する発見リソースは、少なくとも 1 つの隣接基地局に対応する発見リソースと一致し得、少なくとも 1 つの隣接基地局に対応する発見リソースの 1 つのサブフレーム内にあり得る。ブランクサブフレームは発見リソースの時間割振りに先行および後続し得る。一態様で

10

20

30

40

50

は、基地局に対応する発見リソースの時間割振りはまた、隣接基地局に対応する発見リソースの時間割振りと同じであり得る。

【 0 0 6 4 】

[0080]ステップ 1 2 0 4 において、基地局は、発見リソースの時間割振りを示す情報を、基地局によってサービスされる少なくとも 1 つの UE に送る。情報は、直接発見を実行するための、少なくとも 1 つの隣接基地局によって割り振られた発見リソースの時間割振りをさらに示し得る。情報はまた、基地局のパブリックランドモバイルネットワーク (P L M N) とは異なる P L M N に属する少なくとも 1 つの隣接基地局によって使用される周波数スペクトルをさらに示し得る。

【 0 0 6 5 】

[0081]一態様では、ステップ 1 2 0 6 において、基地局は、基地局に対応する発見リソースの時間割振りと、隣接基地局に対応する発見リソースの時間割振りととの間のタイミングドリフトを検出する。タイミングドリフトは、ネットワークバックホールを介して隣接基地局からタイミング情報を受信すること、オーバーエア信号を介して隣接基地局から同期信号を受信すること、および / または基地局によってサービスされる UE からタイミングドリフト報告を受信することによって検出され得る。ステップ 1 2 0 8 において、基地局は、検出されたタイミングドリフトに基づいて、基地局に対応する発見リソースの時間割振りを調整する。

【 0 0 6 6 】

[0082]さらなる態様では、ステップ 1 2 1 0 において、基地局は、少なくとも 1 つの隣接基地局によって割り振られた発見リソースと重複するリソース中でワイドエリアネットワーク (W A N) 動作を実行する UE をスケジュールすることを控える。代替的に、ステップ 1 2 1 2 において、基地局は、最初に、UE が基地局に極めて近接しているかどうかを決定する。否定的結果に基づいて、基地局は、ステップ 1 2 1 0 に進み、UE をスケジュールすることを控え得る。

【 0 0 6 7 】

[0083]ステップ 1 2 1 4 において、UE が基地局に極めて近接しているとき、基地局は、少なくとも 1 つの隣接基地局によって割り振られた発見リソースと重複するリソース中で W A N 動作を実行する UE をスケジュールする。ステップ 1 2 1 6 において、基地局は、直接発見を実行する UE からの干渉を補償するのに十分な電力で送信するために、スケジュールされた UE を電力制御する。

【 0 0 6 8 】

[0084]図 1 3 は、ワイヤレス通信の方法のフローチャート 1 3 0 0 である。本方法は UE によって実行され得る。ステップ 1 3 0 2 において、UE は、サービング基地局と少なくとも 1 つの隣接基地局とから情報を受信する。情報は、直接発見を実行するための、サービング基地局と少なくとも 1 つの隣接基地局との各々によって割り振られた発見リソースの時間割振りを示し得る。サービング基地局に対応する発見リソースは、少なくとも 1 つの隣接基地局に対応する発見リソースと一致し得、少なくとも 1 つの隣接基地局に対応する発見リソースの 1 つのサブフレーム内にあり得る。ブランクサブフレームは発見リソースの時間割振りに先行および後続し得る。

【 0 0 6 9 】

[0085]ステップ 1 3 0 4 において、UE は、受信された情報によって示された発見リソースの時間割振りを、直接発見を実行する少なくとも 1 つの他の UE の発見リソースの時間割振りと同期させることによってコンセンサス発見タイミングを決定する。ステップ 1 3 0 6 において、UE は、W A N リソースから発見リソースに遷移するとき、W A N 動作を実行するためのタイミングからコンセンサス発見タイミングに遷移する。

【 0 0 7 0 】

[0086]ステップ 1 3 0 8 において、UE は、コンセンサス発見タイミングに基づいて直接発見を実行する。UE は、サービング基地局と少なくとも 1 つの隣接基地局とに対応する発見リソースを使用して直接発見を実行するために、コンセンサス発見タイミングに従

10

20

30

40

50

って1回起動し得る。一態様では、UEは、少なくとも1つの隣接基地局によってサービスされる少なくとも1つのUEのための直接発見を実行するとき、少なくとも1つの隣接基地局のアップリンク周波数スペクトルに同調し得る。さらなる態様では、UEは、少なくとも1つの隣接基地局のサブフレームタイミングを決定するとき、少なくとも1つの隣接基地局のダウンリンク周波数スペクトルに同調し得る。

【0071】

[0087]ステップ1310において、UEは、基地局に対応する発見リソースの時間割振りと、隣接基地局に対応する発見リソースの時間割振りとの間のタイミングドリフトを検出する。その後、UEは、サービング基地局にタイミングドリフトを報告する。

【0072】

[0088]図14は、例示的な装置1402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概念データフロー図1400である。本装置はUEであり得る。本装置は、受信モジュール1404と、サブフレームタイミング決定モジュール1406と、発見処理モジュール1408と、ドリフト検出モジュール1410と、送信モジュール1412を含む。

【0073】

[0089]受信モジュール1404は、サービング基地局1450と少なくとも1つの隣接基地局1460とから情報を受信する。情報は、直接発見を実行するための、サービング基地局1450と少なくとも1つの隣接基地局1460との各々によって割り振られた発見リソースの時間割振りを示し得る。基地局に対応する発見リソースは時間隣接し、重複せず、隣接基地局に対応する発見リソースの1つのサブフレーム内にあり得る。追加または代替として、基地局に対応する発見リソースの時間割振りは、隣接基地局に対応する発見リソースの時間割振りと同じであり得る。

【0074】

[0090]サブフレームタイミング決定モジュール1406は、サービング基地局1450と少なくとも1つの隣接基地局1460とのサブフレームタイミングを決定する。サブフレームタイミングは、少なくとも1つの隣接基地局1460によってブロードキャストされたダウンリンク同期信号に基づいて決定され得る。一態様では、サブフレームタイミング決定モジュール1406は、少なくとも1つの隣接基地局1460のサブフレームタイミングを決定するとき、少なくとも1つの隣接基地局1460のダウンリンク周波数スペクトルに同調し得る。追加または代替として、サブフレームタイミングは、直接発見を実行する1つまたは複数のUE（たとえば、UE1470）からの送信に基づいて決定され得、ここにおいて、1つまたは複数のUEは少なくとも1つの隣接基地局1460によってサービスされる。

【0075】

[0091]発見処理モジュール1408は、発見リソースに対応するサービング基地局1450または隣接基地局1460の決定されたサブフレームタイミングに基づいて、サービング基地局1450と少なくとも1つの隣接基地局1460との各々によって割り振られた発見リソースの時間割振りを使用して直接発見を実行する。一態様では、発見処理モジュール1408は、少なくとも1つの隣接基地局1460によってサービスされる1つまたは複数のUE（たとえば、UE1470）のための直接発見を実行するとき、少なくとも1つの隣接基地局1460のアップリンク周波数スペクトルに同調し得る。装置1402は、割り振られた発見リソースの各々の時間割振りに従って連続様式で割り振られた発見リソースの各々を使用して直接発見を実行するために1回起動し得る。追加または代替として、装置1402は、連続様式で同じ時間割振りを有する割り振られた発見リソースの各々を使用して直接発見を実行するために1回起動し得る。

【0076】

[0092]ドリフト検出モジュール1410は、基地局に対応する発見リソースの時間割振りと、隣接基地局に対応する発見リソースの時間割振りとの間のタイミングドリフトを検出する。その後、ドリフト検出モジュール1410は、送信モジュール1412を介して

10

20

30

40

50

サービング基地局 1 4 5 0 にタイミングドリフトを報告する。

【 0 0 7 7 】

[0093]一態様では、サービング基地局 1 4 5 0 に対応する発見リソースは、少なくとも 1 つの隣接基地局 1 4 6 0 に対応する発見リソースと一致し得、少なくとも 1 つの隣接基地局 1 4 6 0 に対応する発見リソースの 1 つのサブフレーム内にあり得る。ブランクサブフレームは発見リソースの時間割振りに先行および後続し得る。発見処理モジュール 1 4 0 8 は、受信された情報によって示された発見リソースの時間割振りを、直接発見を実行する少なくとも 1 つの他の UE (たとえば、UE 1 4 7 0) の発見リソースの時間割振りと同期させることによってコンセンサス発見タイミングを決定し得る。発見処理モジュール 1 4 0 8 は、装置 1 4 0 2 が WAN リソースから発見リソースに遷移するとき、装置 1 4 0 2 を、WAN 動作を実行するためのタイミングからコンセンサス発見タイミングに遷移させ得る。

10

【 0 0 7 8 】

[0094]発見処理モジュール 1 4 0 8 は、コンセンサス発見タイミングに基づいて直接発見を実行し得る。装置 1 4 0 2 は、サービング基地局 1 4 5 0 と少なくとも 1 つの隣接基地局 1 4 6 0 とに対応する発見リソースを使用して直接発見を実行するために、コンセンサス発見タイミングに従って 1 回起動し得る。一態様では、発見処理モジュール 1 4 0 8 は、少なくとも 1 つの隣接基地局 1 4 6 0 によってサービスされる少なくとも 1 つの UE (たとえば、UE 1 4 7 0) のための直接発見を実行するとき、少なくとも 1 つの隣接基地局 1 4 6 0 のアップリンク周波数スペクトルに同調し得る。さらなる態様では、サブフレームタイミング決定モジュール 1 4 0 6 は、少なくとも 1 つの隣接基地局 1 4 6 0 のサブフレームタイミングを決定するとき、少なくとも 1 つの隣接基地局 1 4 6 0 のダウンリンク周波数スペクトルに同調し得る。

20

【 0 0 7 9 】

[0095]本装置は、図 1 1 および図 1 3 の上述のフローチャート中のアルゴリズムの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 1 1 および図 1 3 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。それらのモジュールは、述べられたプロセス / アルゴリズム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 / アルゴリズムを実行するように構成されたプロセッサによって実装されるか、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。

30

【 0 0 8 0 】

[0096]図 1 5 は、例示的な装置 1 5 0 2 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概念データフロー図 1 5 0 0 である。本装置は基地局または e ノード B (eNB) であり得る。装置 1 5 0 2 は、受信モジュール 1 5 0 4 と、WAN 処理モジュール 1 5 0 6 と、発見処理モジュール 1 5 0 8 と、ドリフト検出モジュール 1 5 1 0 と、電力制御モジュール 1 5 1 2 と、送信モジュール 1 5 1 4 とを含む。

【 0 0 8 1 】

[0097]発見処理モジュール 1 5 0 8 は、直接発見を実行する少なくとも 1 つの UE (たとえば、UE 1 5 7 0) による使用のために発見リソースの時間割振りを予約する。基地局 1 5 0 2 に対応する発見リソースは時間隣接し、重複せず、隣接基地局 1 5 5 0 に対応する発見リソースの 1 つのサブフレーム内にあり得る。代替的に、基地局 1 5 0 2 に対応する発見リソースは、少なくとも 1 つの隣接基地局 1 5 5 0 に対応する発見リソースと一致し得、少なくとも 1 つの隣接基地局 1 5 5 0 に対応する発見リソースの 1 つのサブフレーム内にあり得る。ブランクサブフレームは発見リソースの時間割振りに先行および後続し得る。一態様では、基地局 1 5 0 2 に対応する発見リソースの時間割振りはまた、隣接基地局 1 5 5 0 に対応する発見リソースの時間割振りと同じであり得る。

40

【 0 0 8 2 】

[0098]発見処理モジュール 1 5 0 8 は、発見リソースの時間割振りを示す情報を、基地

50

局 1 5 0 2 によってサービスされる少なくとも 1 つの U E (たとえば、U E 1 5 7 0) に (送信モジュール 1 5 1 4 を介して) 送る。情報は、直接発見を実行するための、少なくとも 1 つの隣接基地局 1 5 5 0 によって割り振られた発見リソースの時間割振りをさらに示し得る。情報はまた、基地局 1 5 0 2 のパブリックランドモバイルネットワーク (P L M N) とは異なる P L M N に属する少なくとも 1 つの隣接基地局 1 5 5 0 によって使用される周波数スペクトルをさらに示し得る。

【 0 0 8 3 】

[0099]ドリフト検出モジュール 1 5 1 0 は、基地局 1 5 0 2 に対応する発見リソースの時間割振りと、隣接基地局 1 5 5 0 に対応する発見リソースの時間割振りととの間のタイミングドリフトを検出し得る。タイミングドリフトは、ネットワークバックホールを介して隣接基地局 1 5 5 0 からタイミング情報を受信すること、オーバーエア信号を介して隣接基地局 1 5 5 0 から同期信号を受信すること、および/または基地局によってサービスされる U E 1 5 7 0 からタイミングドリフト報告を受信することによって検出され得る。発見処理モジュール 1 5 0 8 は、検出されたタイミングドリフトに基づいて、基地局 1 5 0 2 に対応する発見リソースの時間割振りを調整し得る。

【 0 0 8 4 】

[00100]W A N 処理モジュール 1 5 0 6 は、少なくとも 1 つの隣接基地局 1 5 5 0 によって割り振られた発見リソースと重複するリソース中でワイドエリアネットワーク (W A N) 動作を実行する U E をスケジュールすることを控え得る。代替的に、W A N 処理モジュール 1 5 0 6 は、最初に、U E が基地局 1 5 0 2 に極めて近接しているかどうかを決定し得る。否定的結果に基づいて、W A N 処理モジュール 1 5 0 6 は、U E をスケジュールすることを控え得る。

【 0 0 8 5 】

[00101]U E が基地局 1 5 0 2 に極めて近接しているとき、W A N 処理モジュール 1 5 0 6 は、少なくとも 1 つの隣接基地局 1 5 5 0 によって割り振られた発見リソースと重複するリソース中で W A N 動作を実行する U E をスケジュールし得る。電力制御モジュール 1 5 1 2 は、直接発見を実行する U E からの干渉を補償するのに十分な電力で送信するために、スケジュールされた U E を電力制御し得る。

【 0 0 8 6 】

[00102]本装置は、図 1 2 の上述のフローチャート中のアルゴリズムの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 1 2 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。それらのモジュールは、述べられたプロセス/アルゴリズム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/アルゴリズムを実行するように構成されたプロセッサによって実装されるか、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。

【 0 0 8 7 】

[00103]図 1 6 は、処理システム 1 6 1 4 を採用する装置 1 4 0 2 ' のためのハードウェア実装形態の一例を示す図 1 6 0 0 である。処理システム 1 6 1 4 は、バス 1 6 2 4 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 1 6 2 4 は、処理システム 1 6 1 4 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 1 6 2 4 は、プロセッサ 1 6 0 4 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 1 4 0 4 、 1 4 0 6 、 1 4 0 8 、 1 4 1 0 、 1 4 1 2 と、コンピュータ可読媒体/メモリ 1 6 0 6 とを含む様々な回路を互いにリンクする。バス 1 6 2 4 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。

【 0 0 8 8 】

[00104] 処理システム 1614 はトランシーバ 1610 に結合され得る。トランシーバ 1610 は 1 つまたは複数のアンテナ 1620 に結合される。トランシーバ 1610 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 1610 は、1 つまたは複数のアンテナ 1620 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 1614、特に受信モジュール 1404 に与える。さらに、トランシーバ 1610 は、処理システム 1614、特に送信モジュール 1414 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 1620 に適用されるべき信号を生成する。処理システム 1614 は、コンピュータ可読媒体 / メモリ 1606 に結合されたプロセッサ 1604 を含む。プロセッサ 1604 は、コンピュータ可読媒体 / メモリ 1606 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 1604 によって実行されたとき、処理システム 1614 に、特定の装置のための上記で説明され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 1606 はまた、ソフトウェアを実行するときにプロセッサ 1604 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 1404、1406、1408、1410、および 1412 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 1604 中で動作するか、コンピュータ可読媒体 / メモリ 1606 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 1604 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 1614 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。

【0089】

[00105] 一構成では、ワイヤレス通信のための装置 1402 / 1402' は、サービング基地局と少なくとも 1 つの隣接基地局とから情報を受信するための手段、情報が、直接発見を実行するための、サービング基地局と少なくとも 1 つの隣接基地局との各々によって割り振られた発見リソースの時間割振りを示す、サービング基地局と少なくとも 1 つの隣接基地局とのサブフレームタイミングを決定するための手段、発見リソースに対応するサービング基地局または隣接基地局の決定されたサブフレームタイミングに基づいて、サービング基地局と少なくとも 1 つの隣接基地局との各々によって割り振られた発見リソースの時間割振りを使用して直接発見を実行するための手段、基地局に対応する発見リソースの時間割振り、隣接基地局に対応する発見リソースの時間割振りとの間のタイミングドリフトを検出するための手段、サービング基地局にタイミングドリフトを報告するための手段、受信された情報によって示された発見リソースの時間割振りを、直接発見を実行する少なくとも 1 つの他の UE の発見リソースの時間割振りと同期させることによってコンセンサス発見タイミングを決定するための手段、コンセンサス発見タイミングに基づいて直接発見を実行するための手段、ワイドエリアネットワーク (WAN) リソースから発見リソースに遷移するとき、WAN 動作を実行するためのタイミングからコンセンサス発見タイミングに遷移するための手段を含む。

【0090】

[00106] 上述の手段は、上述の手段によって具陳される機能を実行するように構成された、装置 1402 の上述のモジュールおよび / または装置 1402' の処理システム 1614 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 1614 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る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。

【0091】

[00107] 図 17 は、処理システム 1714 を採用する装置 1502' のためのハードウェア実装形態の一例を示す図 1700 である。処理システム 1714 は、バス 1724 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 1724 は、処

理システム 1714 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 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モジュールと、モジュール 1504、1506、1508、1510、1512、1514 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リンクする。バス 1724 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。

【0092】

[00108] 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、特に受信モジュール 1504 に与える。さらに、トランシーバ 1710 は、処理システム 1714、特に送信モジュール 1514 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当する。ソフトウェアは、プロセッサ 1704 によって実行されたとき、処理システム 1714 に、特定の装置のための上記で説明され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 1706 はまた、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使用され得る。処理システムは、モジュール 1504、1506、1508、1510、1512、および 1514 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 1704 中で動作するか、コンピュータ可読媒体 / メモリ 1706 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 1704 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 1714 は、eNB 610 の構成要素であり得、メモリ 676 および / または TX プロセッサ 616 と、RX プロセッサ 670 と、コントローラ / プロセッサ 675 とのうちの少なくとも 1 つを含み得る。

【0093】

[00109] 一構成では、ワイヤレス通信のための装置 1502 / 1502' は、直接発見を実行するための発見リソースの時間割振りを予約するための手段、発見リソースの時間割振りを示す情報を、基地局によってサービスされる少なくとも 1 つのユーザ機器 (UE) に送るための手段、ここにおいて、情報が、直接発見を実行するための、少なくとも 1 つの隣接基地局によって割り振られた発見リソースの時間割振りをさらに示す、基地局に対応する発見リソースの時間割振りと、隣接基地局に対応する発見リソースの時間割振りととの間のタイミングドリフトを検出するための手段、検出されたタイミングドリフトに基づいて、基地局に対応する発見リソースの時間割振りを調整するための手段、少なくとも 1 つの隣接基地局によって割り振られた発見リソースと重複するリソース中でワイドエリアネットワーク (WAN) 動作を実行する UE をスケジュールすることを控えるための手段、UE が基地局に極めて近接しているとき、少なくとも 1 つの隣接基地局によって割り振られた発見リソースと重複するリソース中でワイドエリアネットワーク (WAN) 動作を実行する UE をスケジュールするための手段、直接発見を実行する UE からの干渉を補償するのに十分な電力で送信するために、スケジュールされた UE を電力制御するための手段を含む。

【0094】

[00110] 上述の手段は、上述の手段によって具陳される機能を実行するように構成された、装置 1502 の上述のモジュールおよび / または装置 1502' の処理システム 1714 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 1714

10

20

30

40

50

は、TXプロセッサ616と、RXプロセッサ670と、コントローラ/プロセッサ675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る機能を実行するように構成されたTXプロセッサ616と、RXプロセッサ670と、コントローラ/プロセッサ675とであり得る。

【0095】

[00111]開示したプロセスにおけるステップの特定の順序または階層は、例示的な手法の一例であることを理解されたい。設計上の選好に基づいて、プロセスにおけるステップの特定の順序または階層は並べ替えら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。

【0096】

[00112]以上の説明は、当業者が本明細書で説明された様々な態様を実行できるようにするために提供される。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的原理は他の態様に適用され得る。したがって、特許請求の範囲は、本明細書に示された態様に限定されるものではなく、特許請求の言い回しに矛盾しない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る態様も、必ずしも他の態様よりも好適または有利なものと解釈すべきではない。別段に明記されていない限り、「いくつかの」という語は「1つまたは複数の」を表す。「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」、ならびに「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、Aのうちの複数個、Bのうちの複数個、またはCのうちの複数個を含み得る。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され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、本明細書で開示されたいかなることも、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。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。

【C1】

ユーザ機器（UE）におけるワイヤレス通信の方法であって、

サービング基地局と少なくとも1つの隣接基地局とから情報を受信することと、前記情報が、直接発見を実行するための、前記サービング基地局と前記少なくとも1つの隣接基地局との各々によって割り振られた発見リソースの時間割振りを示す、

基準タイミングを決定することと、

前記決定された基準タイミングに基づいて前記直接発見を実行することとを備え、

ここにおいて、前記決定された基準タイミングまたは前記実行された直接発見のうちの少なくとも1つが前記受信された情報に基づく、方法。

【C2】

前記基準タイミングを前記決定することが、前記サービング基地局と前記少なくとも1つの隣接基地局とのサブフレームタイミングを決定することを備え、

前記直接発見を前記実行することが、前記発見リソースに対応する前記サービング基地局または隣接基地局の決定されたサブフレームタイミングに基づいて、前記サービング基地局と前記少なくとも1つの隣接基地局との各々によって割り振られた前記発見リソースの前記時間割振りを使用して前記直接発見を実行することを備える、C 1に記載の方法。

[C 3]

基地局に対応する前記発見リソースが時間隣接し、重複せず、隣接基地局に対応する前記発見リソースの1つのサブフレーム内にあり、

前記直接発見を前記実行することが、前記割り振られた発見リソースの各々の前記時間割振りに従って連続様式で前記割り振られた発見リソースの各々を使用して前記直接発見を実行するために1回起動することを備える、C 2に記載の方法。

10

[C 4]

基地局に対応する前記発見リソースの前記時間割振りが、隣接基地局に対応する前記発見リソースの前記時間割振りと同じであり、

前記直接発見を前記実行することが、連続様式で同じ時間割振りを有する前記割り振られた発見リソースの各々を使用して前記直接発見を実行するために1回起動することを備える、C 2に記載の方法。

[C 5]

基地局に対応する前記発見リソースの前記時間割振りと、隣接基地局に対応する前記発見リソースの前記時間割振りとの間のタイミングドリフトを検出することと、

前記サービング基地局に前記タイミングドリフトを報告することと
をさらに備える、C 2に記載の方法。

20

[C 6]

前記サブフレームタイミングは、

前記少なくとも1つの隣接基地局によってブロードキャストされたダウンリンク同期信号、または

直接発見を実行する少なくとも1つの他のUEからの送信、前記少なくとも1つの他のUEが前記少なくとも1つの隣接基地局によってサービスされる、のうちの少なくとも1つに基づいて決定される、C 2に記載の方法。

[C 7]

前記少なくとも1つの隣接基地局の前記サブフレームタイミングを決定するとき、前記少なくとも1つの隣接基地局のダウンリンク周波数スペクトルに同調することと、

前記少なくとも1つの隣接基地局によってサービスされる少なくとも1つの他のUEのための前記直接発見を実行するとき、前記少なくとも1つの隣接基地局のアップリンク周波数スペクトルに同調することと
をさらに備える、C 2に記載の方法。

30

[C 8]

前記基準タイミングを前記決定することが、前記受信された情報によって示された前記発見リソースの前記時間割振りを、直接発見を実行する少なくとも1つの他のUEの発見リソースの時間割振りと同期させることによってコンセンサス発見タイミングを決定することを備え、

40

前記直接発見を前記実行することが、前記コンセンサス発見タイミングに基づいて前記直接発見を実行することを備える、C 1に記載の方法。

[C 9]

ワイドエリアネットワーク(WAN)リソースから前記発見リソースに遷移するとき、WAN動作を実行するためのタイミングから前記コンセンサス発見タイミングに遷移することをさらに備える、C 8に記載の方法。

[C 10]

前記サービング基地局に対応する前記発見リソースが、

少なくとも1つの隣接基地局に対応する発見リソースと一致し、

前記少なくとも1つの隣接基地局に対応する前記発見リソースの1つのサブフレーム内

50

にあり、

ここにおいて、ブランクサブフレームが前記発見リソースの前記時間割振りに先行および後続し、

ここにおいて、前記直接発見を前記実行することが、前記サービング基地局と前記少なくとも1つの隣接基地局とに対応する前記発見リソースを使用して前記直接発見を実行するために、前記コンセンサス発見タイミングに従って1回起動することを備える、C 8に記載の方法。

[C 1 1]

基地局に対応する前記発見リソースの前記時間割振りと、隣接基地局に対応する前記発見リソースの前記時間割振りととの間のタイミングドリフトを検出することと、

前記サービング基地局に前記タイミングドリフトを報告することと

をさらに備える、C 8に記載の方法。

[C 1 2]

前記少なくとも1つの隣接基地局のサブフレームタイミングを決定するとき、前記少なくとも1つの隣接基地局のダウンリンク周波数スペクトルに同調することと、

前記少なくとも1つの隣接基地局によってサービスされる少なくとも1つのUEのための前記直接発見を実行するとき、前記少なくとも1つの隣接基地局のアップリンク周波数スペクトルに同調することと

をさらに備える、C 8に記載の方法。

[C 1 3]

基地局におけるワイヤレス通信の方法であって、

直接発見を実行するための発見リソースの時間割振りを予約することと、

前記発見リソースの前記時間割振りを示す情報を、前記基地局によってサービスされる少なくとも1つのユーザ機器(UE)に送ることと

を備える、方法。

[C 1 4]

前記情報が、直接発見を実行するための、少なくとも1つの隣接基地局によって割り振られた発見リソースの前記時間割振りをさらに示す、C 1 3に記載の方法。

[C 1 5]

前記基地局に対応する前記発見リソースが時間隣接し、重複せず、隣接基地局に対応する前記発見リソースの1つのサブフレーム内にある、C 1 4に記載の方法。

[C 1 6]

前記基地局に対応する前記発見リソースの前記時間割振りが、隣接基地局に対応する前記発見リソースの前記時間割振りと同じである、C 1 4に記載の方法。

[C 1 7]

前記基地局に対応する前記発見リソースの前記時間割振りと、隣接基地局に対応する前記発見リソースの前記時間割振りととの間のタイミングドリフトを検出することと、

前記検出されたタイミングドリフトに基づいて、前記基地局に対応する前記発見リソースの前記時間割振りを調整することと

をさらに備え、

ここにおいて、前記タイミングドリフトが、

ネットワークバックホールを介して隣接基地局からタイミング情報を受信すること、

オーバーエア信号を介して前記隣接基地局から同期信号を受信すること、または

前記基地局によってサービスされるUEからタイミングドリフト報告を受信することのうちの少なくとも1つを介して検出される、C 1 4に記載の方法。

[C 1 8]

前記少なくとも1つの隣接基地局によって割り振られた前記発見リソースと重複するリソース中でワイドエリアネットワーク(WAN)動作を実行するUEをスケジュールすることを控えることをさらに備える、C 1 4に記載の方法。

[C 1 9]

10

20

30

40

50

UE が前記基地局に極めて近接しているとき、前記少なくとも 1 つの隣接基地局によって割り振られた前記発見リソースと重複するリソース中でワイドエリアネットワーク (WAN) 動作を実行する前記 UE をスケジュールすることと、

直接発見を実行する UE からの干渉を補償するのに十分な電力で送信するために、前記スケジュールされた UE を電力制御することと
をさらに備える、C 1 4 に記載の方法。

[C 2 0]

前記情報が、前記基地局のパブリックランドモバイルネットワーク (PLMN) とは異なる PLMN に属する前記少なくとも 1 つの隣接基地局によって使用される周波数スペクトルをさらに示す、C 1 4 に記載の方法。

[C 2 1]

前記基地局に対応する前記発見リソースが、
少なくとも 1 つの隣接基地局に対応する発見リソースと一致し、
前記少なくとも 1 つの隣接基地局に対応する前記発見リソースの 1 つのサブフレーム内にあり、
ここにおいて、ブランクサブフレームが前記発見リソースの前記時間割振りに先行および後続する、C 1 3 に記載の方法。

[C 2 2]

前記基地局に対応する前記発見リソースの前記時間割振りと、隣接基地局に対応する発見リソースの時間割振りととの間のタイミングドリフトを検出することと、
前記検出されたタイミングドリフトに基づいて、前記基地局に対応する前記発見リソースの前記時間割振りを調整することと
をさらに備え、

ここにおいて、前記タイミングドリフトが、
ネットワークバックホールを介して隣接基地局からタイミング情報を受信すること、
オーバーエア信号を介して前記隣接基地局から同期信号を受信すること、または
前記基地局によってサービスされる UE からタイミングドリフト報告を受信することのうちの少なくとも 1 つを介して検出される、C 2 1 に記載の方法。

[C 2 3]

前記情報が、前記基地局のパブリックランドモバイルネットワーク (PLMN) とは異なる PLMN に属する前記少なくとも 1 つの隣接基地局によって使用される周波数スペクトルをさらに示す、C 2 1 に記載の方法。

[C 2 4]

ユーザ機器 (UE) におけるワイヤレス通信のための装置であって、
サービング基地局と少なくとも 1 つの隣接基地局とから情報を受信するための手段と、
前記情報が、直接発見を実行するための、前記サービング基地局と前記少なくとも 1 つの隣接基地局との各々によって割り振られた発見リソースの時間割振りを示す、
基準タイミングを決定するための手段と、
前記決定された基準タイミングに基づいて前記直接発見を実行するための手段と
を備え、

ここにおいて、前記決定された基準タイミングまたは前記実行された直接発見のうちの少なくとも 1 つが前記受信された情報に基づく、装置。

[C 2 5]

前記基準タイミングを決定するための前記手段が、前記サービング基地局と前記少なくとも 1 つの隣接基地局とのサブフレームタイミングを決定するように構成され、
前記直接発見を実行するための前記手段が、前記発見リソースに対応する前記サービング基地局または隣接基地局の決定されたサブフレームタイミングに基づいて、前記サービング基地局と前記少なくとも 1 つの隣接基地局との各々によって割り振られた前記発見リソースの前記時間割振りを使用して前記直接発見を実行するように構成された、C 2 4 に記載の装置。

10

20

30

40

50

[C 2 6]

前記基準タイミングを決定するための前記手段が、前記受信された情報によって示された前記発見リソースの前記時間割振りを、直接発見を実行する少なくとも1つの他のUEの発見リソースの時間割振りと同期させることによってコンセンサス発見タイミングを決定するように構成され、

前記直接発見を実行するための前記手段が、前記コンセンサス発見タイミングに基づいて前記直接発見を実行するように構成された、C 2 4 に記載の装置。

[C 2 7]

基地局におけるワイヤレス通信のための装置であって、

直接発見を実行するための発見リソースの時間割振りを予約するための手段と、

前記発見リソースの前記時間割振りを示す情報を、前記基地局によってサービスされる少なくとも1つのユーザ機器(UE)に送るための手段とを備える、装置。

[C 2 8]

前記情報が、直接発見を実行するための、少なくとも1つの隣接基地局によって割り振られた発見リソースの前記時間割振りをさらに示す、C 2 7 に記載の装置。

[C 2 9]

前記基地局に対応する前記発見リソースが、

少なくとも1つの隣接基地局に対応する発見リソースと一致し、

前記少なくとも1つの隣接基地局に対応する前記発見リソースの1つのサブフレーム内にあり、

ここにおいて、ブランクサブフレームが前記発見リソースの前記時間割振りに先行および後続する、C 2 7 に記載の装置。

【図1】

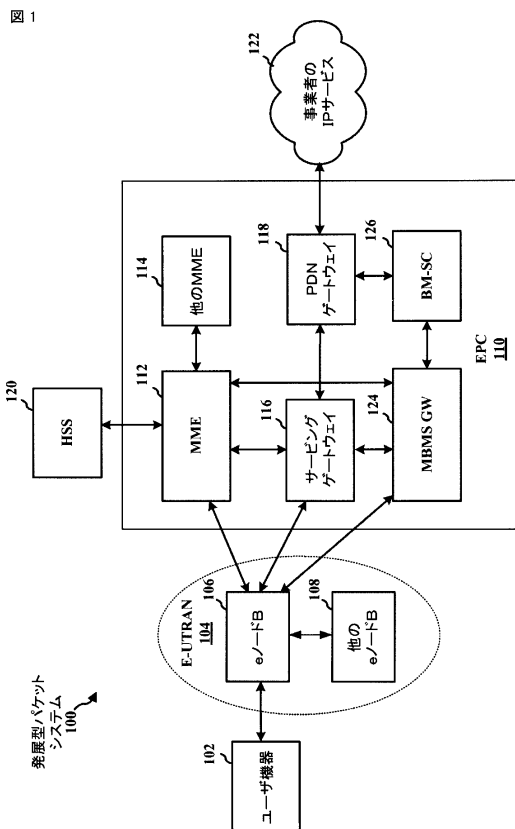


FIG. 1

【図2】

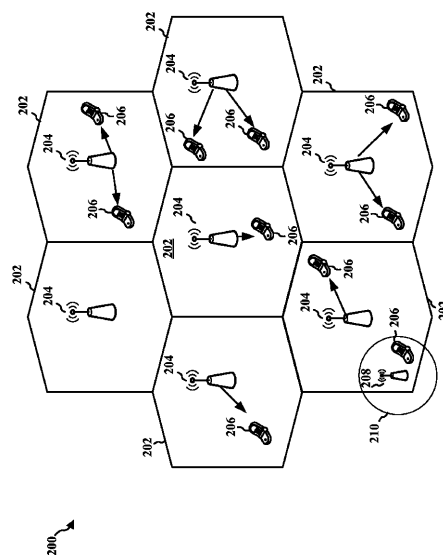


FIG. 2

【図 3】

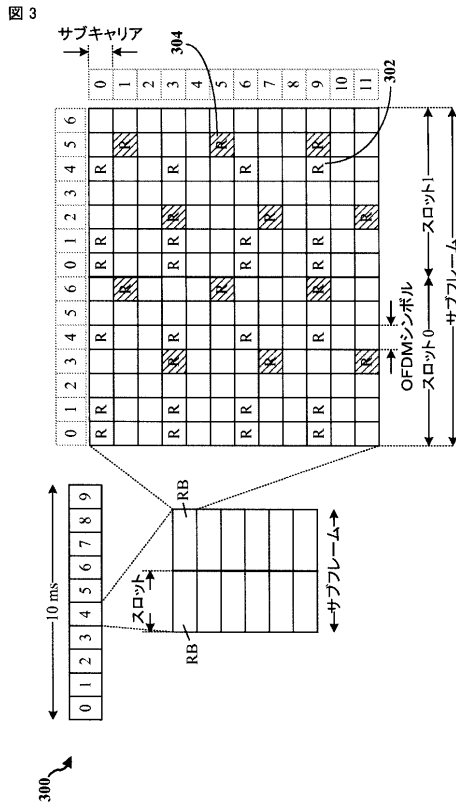


FIG. 3

【図 4】

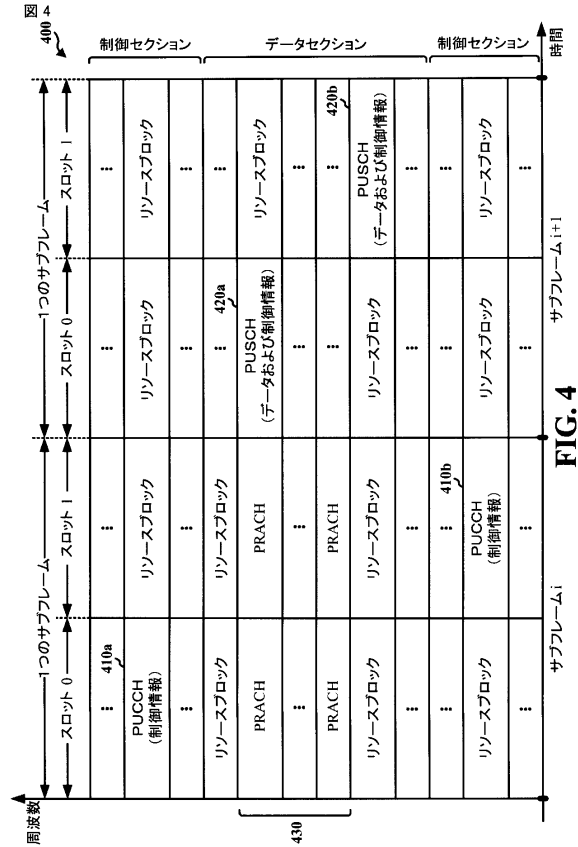


FIG. 4

【図 5】

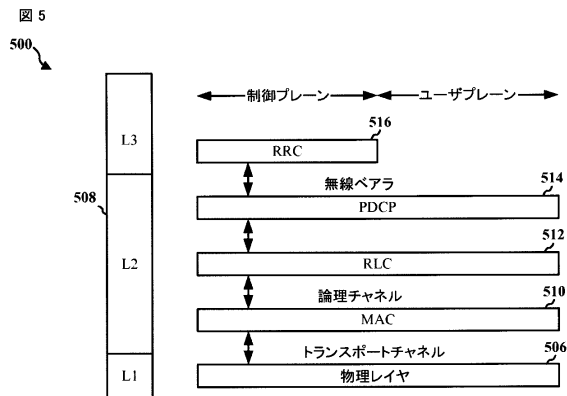


FIG. 5

【図 6】

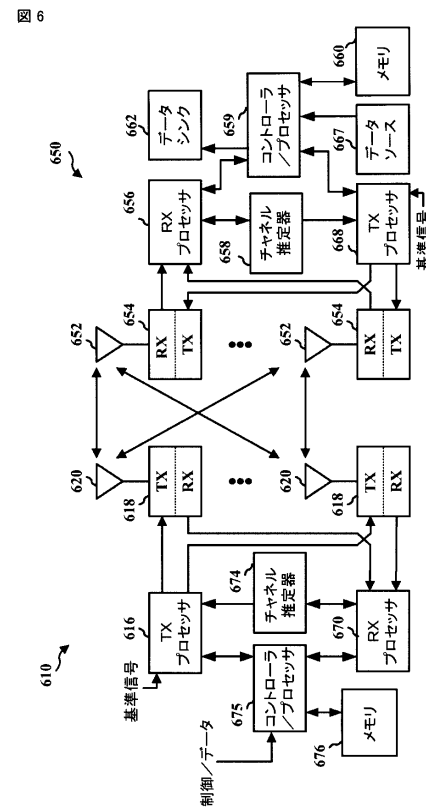
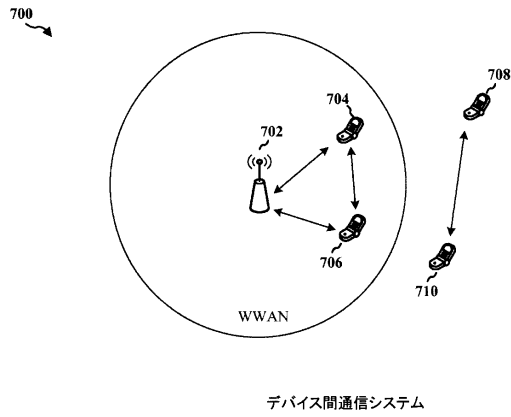


FIG. 6

【図 7】

図 7



デバイス間通信システム

FIG. 7

【図 8】

図 8

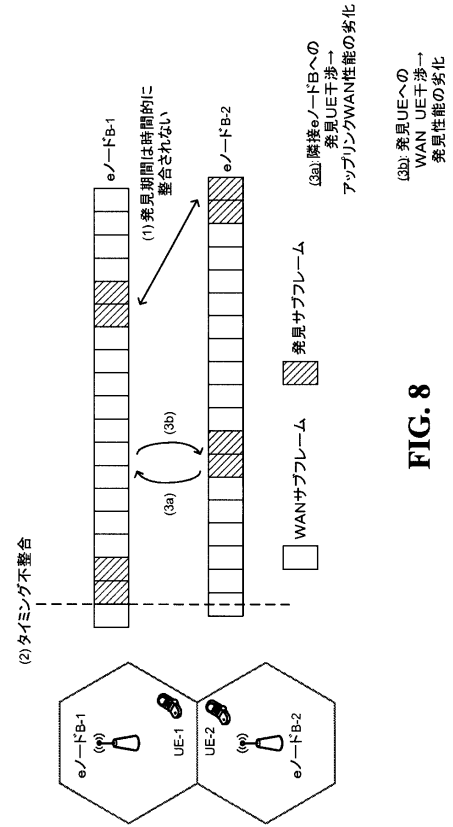


FIG. 8

【図 9】

図 9

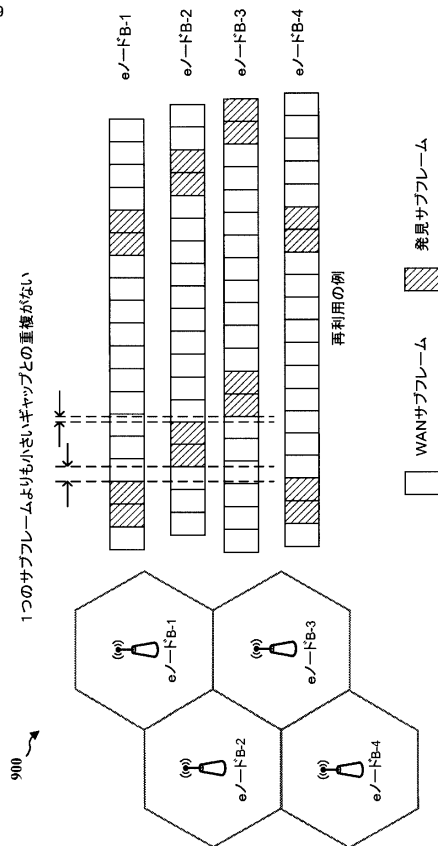


FIG. 9

【図 10】

図 10

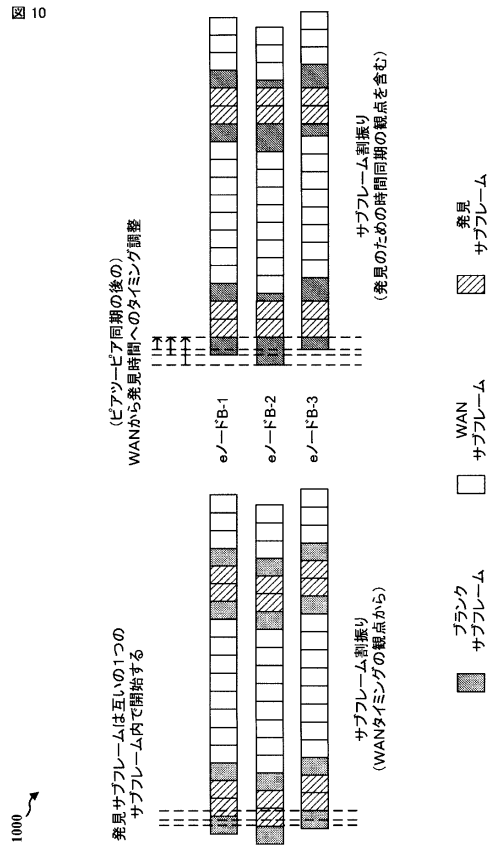


FIG. 10

【図 11】

図 11

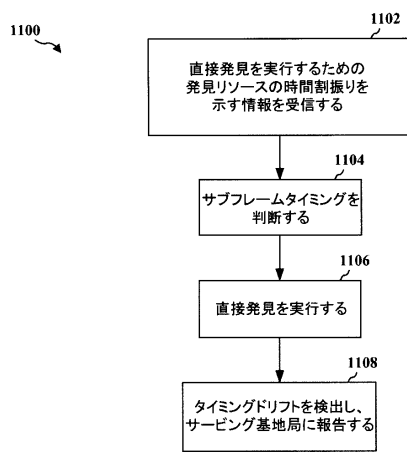


FIG. 11

【図 12】

図 12

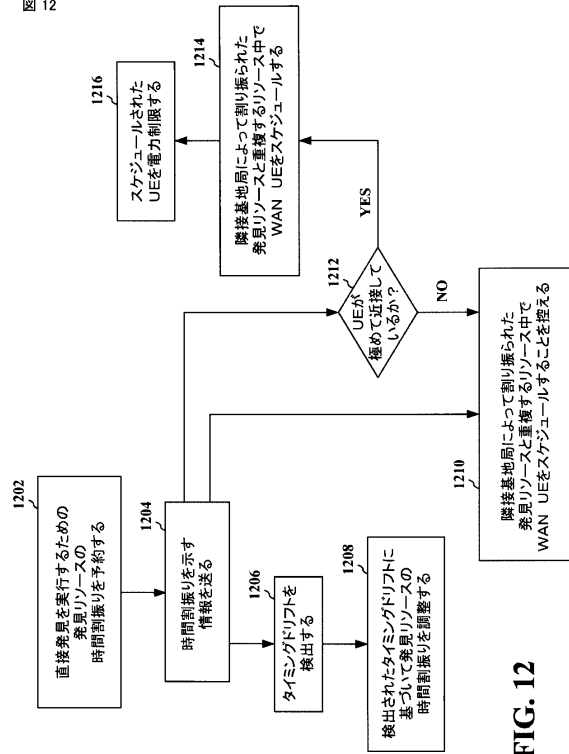


FIG. 12

【図 13】

図 13

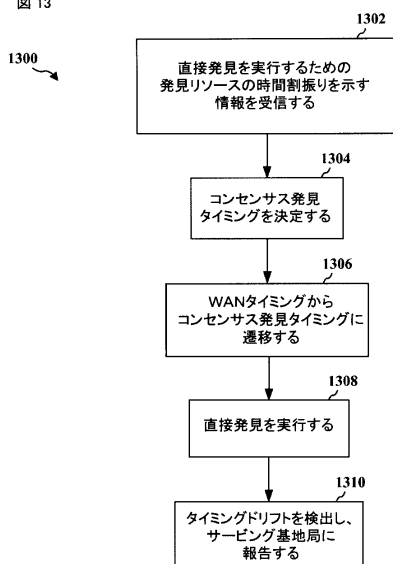


FIG. 13

【図 14】

図 14

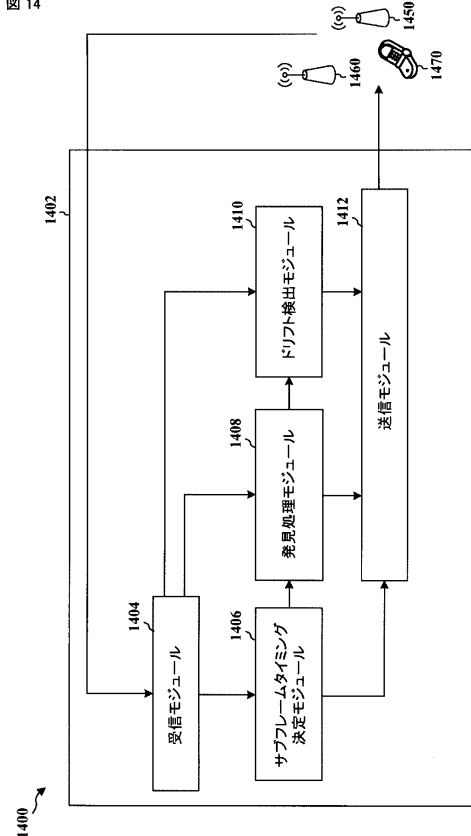


FIG. 14

【図 15】

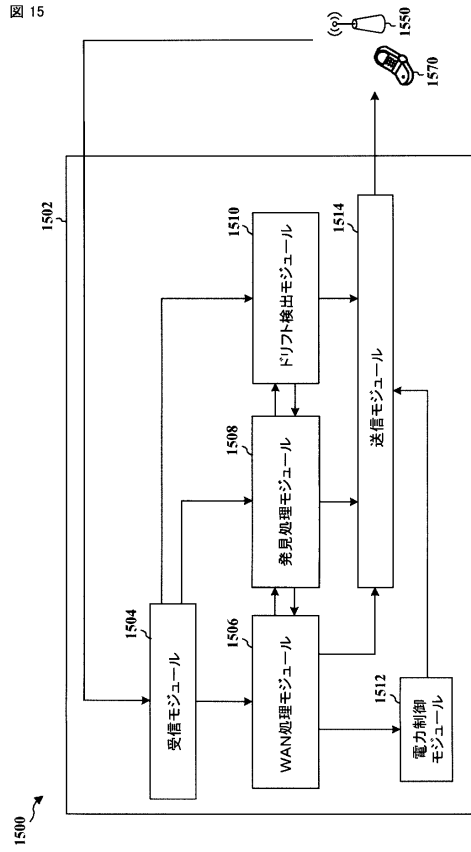
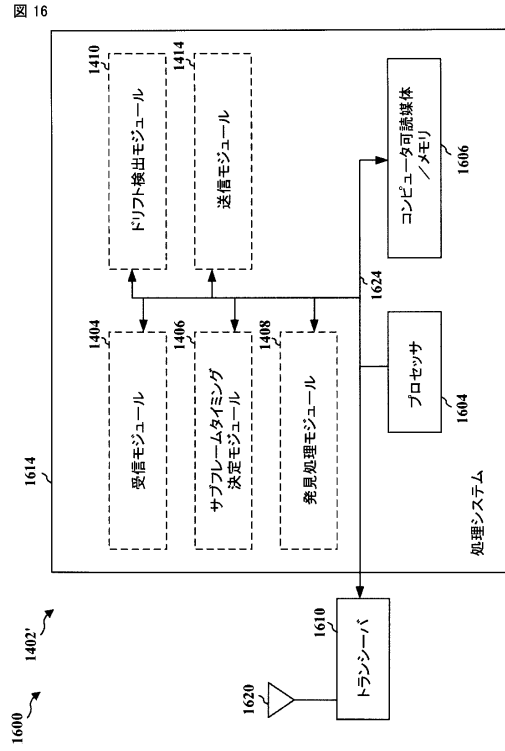


FIG. 15

【図 16】



フロントページの続き

- (72)発明者 グラティ、カピル
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1 - 1 7 1 4、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7 7 5、クゥアルコム・インコーポレイテッド気付
- (72)発明者 パティル、シャイレシュ
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1 - 1 7 1 4、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7 7 5、クゥアルコム・インコーポレイテッド気付
- (72)発明者 ガール、ピーター
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1 - 1 7 1 4、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7 7 5、クゥアルコム・インコーポレイテッド気付
- (72)発明者 タビルダー、サウラバー・ラングラオ
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1 - 1 7 1 4、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7 7 5、クゥアルコム・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 9 2 1 2 1 - 1 7 1 4、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7 7 5、クゥアルコム・インコーポレイテッド気付
- (72)発明者 ツアートシス、ジョージオス
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1 - 1 7 1 4、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7 7 5、クゥアルコム・インコーポレイテッド気付

審査官 石田 信行

- (56)参考文献 Qualcomm Incorporated, Techniques for D2D Discovery [online], 3GPP TSG-RAN WG1 #73 R1-132503, 2 0 1 3 年 5 月 1 1 日, インターネット <URL: http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_73/Docs/R1-132503.zip>

(58)調査した分野(Int.Cl., D B 名)

H 0 4 W 4 / 0 0 - 9 9 / 0 0
H 0 4 B 7 / 2 4 - 7 / 2 6

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