

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6441344号
(P6441344)

(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 1

HO4W 16/14 (2009.01)
HO4W 72/08 (2009.01)HO4W 16/14
HO4W 72/08

110

請求項の数 16 (全 34 頁)

(21) 出願番号 特願2016-534855 (P2016-534855)
 (86) (22) 出願日 平成26年8月15日 (2014.8.15)
 (65) 公表番号 特表2016-528839 (P2016-528839A)
 (43) 公表日 平成28年9月15日 (2016.9.15)
 (86) 國際出願番号 PCT/US2014/051183
 (87) 國際公開番号 WO2015/023909
 (87) 國際公開日 平成27年2月19日 (2015.2.19)
 審査請求日 平成29年7月21日 (2017.7.21)
 (31) 優先権主張番号 14/459,676
 (32) 優先日 平成26年8月14日 (2014.8.14)
 (33) 優先権主張国 米国(US)
 (31) 優先権主張番号 61/866,925
 (32) 優先日 平成25年8月16日 (2013.8.16)
 (33) 優先権主張国 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 92
 121-1714、サン・ディエゴ、モア
 ハウス・ドライブ 5775
 (74) 代理人 100108855
 弁理士 蔡田 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 100194814
 弁理士 奥村 元宏

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】無認可スペクトルを用いるLTE(登録商標)／LTE-A通信システムのためのアップリンクプロシージャ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

ワイヤレス通信の方法であって、

ユーザ機器(UE)において、サービング基地局への送信のための1つまたは複数のアップリンク信号を生成すること、ここにおいて、前記UEは、少なくとも無認可スペクトルを通して前記サービング基地局に通信信号を送信し、前記サービング基地局から通信信号を受信するように構成される、と。

前記UEが、前記1つまたは複数のアップリンク信号のうちの少なくとも1つの送信のための非クリアチャネルアセスメント(非CCA)サブフレームを決定することと、

無認可帯域を通して前記UEが、前記非CCAサブフレームにおいて前記1つまたは複数のアップリンク信号のうちの前記少なくとも1つを送信することと

を備える、方法。

【請求項2】

前記非CCAサブフレームの前記構成は、持続時間および周期性に関連付けられ、前記持続時間と前記周期性との間の比は、5%にすぎない、

請求項1に記載の方法。

【請求項3】

前記サービング基地局から受信される前記通信信号は、直交分割多元接続(OFDMA)信号である、

請求項1に記載の方法。

10

20

【請求項 4】

前記 1 つまたは複数のアップリンク信号は、
 サウンディング基準信号 (S R S) 、
 スケジューリング要求 (S R) 、
 チャネル状態情報 (C S I) フィードバック、
 アップリンク発見信号、
 物理ランダムアクセスチャネル (P R A C H) 、または
 物理アップリンク共有チャネル
 のうちの少なくとも 1 つを含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 5】

前記 U E が、 C C A サブフレーム内のクリア C C A を検出することと、
 前記 U E が、前記クリア C C A の検出に応答して前記 C C A サブフレーム内の前記 1 つ
 または複数のアップリンク信号のうちの少なくとも他の 1 つを送信すること、ここにおいて、
 前記送信することは、前記検出から既定の時間が過ぎる前に発生する、と
 をさらに含む、請求項 1 に記載の方法。

10

【請求項 6】

前記 U E が、前記サービング基地局から非 C C A サブフレームにおいてダウンリンク送信を受信することをさらに含み、前記 1 つまたは複数のアップリンク信号のうちの前記少
 なくとも 1 つを前記送信することは、前記ダウンリンク送信を前記受信することに応答するものである、
 請求項 4 に記載の方法。

20

【請求項 7】

前記 U E が、前記基地局の送信状態を決定することと、
 前記 U E が、前記決定された送信状態に応答して前記 1 つまたは複数のアップリンク信号のうちの少なくとも 1 つの再送を行うかどうかを決定することと
 をさらに含み、
 前記 1 つまたは複数のアップリンク信号のうちの前記少なくとも 1 つは、ランダムアクセス要求であり、前記送信状態は、送信可状態、または送信不可状態のうちの少なくとも 1 つを含み、前記送信状態に応答して、

前記基地局がランダムアクセス応答を送る機会を有していないことを前記送信状態が示す場合、前記ランダムアクセス要求の再送を一時停止すること、または

30

前記基地局がランダムアクセス応答を送る機会を有することを前記送信状態が示す場合、前記ランダムアクセス要求を再送すること
 のうちの 1 つを行う、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 8】

前記 U E が、前記基地局の送信状態を決定することと、
 前記 U E が、前記決定された送信状態に応答して前記 1 つまたは複数のアップリンク信号のうちの少なくとも 1 つの再送を行うかどうかを決定することと
 をさらに含み、

40

前記 U E が、前記送信状態を前記決定することは、
 前記基地局によって送信される 1 つまたは複数の基準信号について前記 U E がモニタリングすることと、

前記 U E が、前記 1 つまたは複数の基準信号の検出に失敗する場合、送信不可送信状態を決定することと、

前記 U E が、前記 1 つまたは複数の基準信号を検出する場合、送信可送信状態を決定することと、

前記 U E が、非 C C A サブフレームを検出する場合、送信可送信状態を決定することと
 を含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 9】

前記 U E が、第 1 の非 C C A サブフレームについて、第 1 のオフセットを決定すること

50

と、

前記 U E が、前記第 1 の非 C C A サブフレームと第 2 の非 C C A サブフレームとの間のアイドル持続時間に応答して、前記第 2 の非 C C A サブフレームについて、前記第 1 のオフセットとは異なる第 2 のオフセットに順応すること、前記アイドル持続時間は、少なくとも閾値持続時間を満たす、と

をさらに含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 1 0】

前記少なくとも 1 つまたは複数のアップリンク信号は、修正されたランダムアクセス要求を含み、前記修正されたランダムアクセス要求は、前記 U E の識別子の関数である、
請求項 1 に記載の方法。

10

【請求項 1 1】

前記 U E が、修正されたランダムアクセス応答メッセージを受信することをさらに含み、前記修正されたランダムアクセス応答メッセージは、前記 U E および 1 つまたは複数の追加の U E に共通の情報の第 1 の部分と、情報の 1 つまたは複数の第 2 の部分とを含み、情報の前記 1 つまたは複数の第 2 の部分の各々は、U E 固有情報を含む、

請求項 1 0 に記載の方法。

【請求項 1 2】

ワイヤレス通信の方法であって、

少なくとも無認可スペクトルを通した通信用に構成されたサービング基地局が、少なくとも 1 つのアップリンク信号の受信のための非クリアチャネルアセスメント（非 C C A ）サブフレームを識別することと、

20

前記非 C C A サブフレームにおいて、ユーザ機器（U E）から 1 つまたは複数のアップリンク信号を、無認可帯域を通して、前記サービング基地局において受信することとを備える、方法。

【請求項 1 3】

ワイヤレス通信用に構成されたユーザ機器（U E）であって、

前記 U E において、サービング基地局への送信のための 1 つまたは複数のアップリンク信号を生成するための手段、ここにおいて、前記 U E は、少なくとも無認可スペクトルを通して前記サービング基地局に通信信号を送信し、前記サービング基地局から通信信号を受信するように構成される、と、

30

前記 U E が、前記 1 つまたは複数のアップリンク信号のうちの少なくとも 1 つの送信のための非クリアチャネルアセスメント（非 C C A ）サブフレームを決定するための手段と、

無認可帯域を通して前記 U E が、前記非 C C A サブフレームにおいて、前記 1 つまたは複数のアップリンク信号のうちの前記少なくとも 1 つを送信するための手段とを備える装置。

【請求項 1 4】

ワイヤレス通信用のサービング基地局であって、

少なくとも無認可スペクトルを通した通信用に構成された前記サービング基地局が、少なくとも 1 つのアップリンク信号の受信のための非クリアチャネルアセスメント（非 C C A ）サブフレームを識別するための手段と、

40

前記非 C C A サブフレームにおいて、ユーザ機器（U E）から 1 つまたは複数のアップリンク信号を、無認可帯域を通して、前記サービング基地局において受信するための手段と

を備える、装置。

【請求項 1 5】

実行されると、前記 U E 内のコンピュータに、請求項 1 乃至 1 1 のいずれか 1 項に従う方法を実行させる命令を備える、コンピュータプログラム。

【請求項 1 6】

実行されると、前記サービング基地局内のコンピュータに、請求項 1 2 に従う方法を実

50

行させる命令を備える、コンピュータプログラム。

【発明の詳細な説明】

【関連出願への相互参照】

【0001】

[0001]本願は、2013年8月16日に出願された「UPLINK PROCEDURES FOR LTE-U COMMUNICATION SYSTEMS」と題する米国特許仮出願第61/866925号と、2014年8月14日に出願された「UPLINK PROCEDURES FOR LTE/LTE-A COMMUNICATION SYSTEMS WITH UNLICENSED SPECTRUM」と題する米国特許出願第14/459676号の利益を主張し、これらは、参照によってそれら全体が本明細書に明確に組み込まれる。

【技術分野】

10

【0002】

[0002]本開示の態様は一般に、ワイアレス通信システムに関し、より具体的には、無認可スペクトルを用いるロングタームエボリューション（LTE（登録商標））/LTE-アドバンスド（LTE-A）通信システムのためのアップリンクプロシージャに関する。

【背景技術】

【0003】

[0003]ワイアレス通信ネットワークは、音声、ビデオ、パケットデータ、メッセージング、ブロードキャスト、等の、様々な通信サービスを提供するために広く展開されている。これらワイアレスネットワークは、利用可能なネットワークリソースを共有することによって、複数のユーザをサポートすることができる多元接続ネットワークであり得る。このようなネットワークは、通常は多元接続ネットワークであり、利用可能なネットワークリソースを共有することによって複数のユーザのための通信をサポートする。このようなネットワークの一例は、ユニバーサルテレストリアルラジオアクセスネットワーク（UTRAN）である。UTRANは、第3世代パートナーシッププロジェクト（3GPP（登録商標））によってサポートされる第3世代（3G）モバイル電話技術である、ユニバーサルモバイルテレコミュニケーションシステム（UMTS）の一部として定義された無線アクセスネットワーク（RAN）である。多元接続ネットワークフォーマットの例には、符号分割多元接続（CDMA）ネットワーク、時分割多元接続（TDMA）ネットワーク、周波数分割多元接続（FDMA）ネットワーク、直交FDMA（OFDMA）ネットワーク、および単一キャリアFDMA（SC-FDMA）ネットワークが含まれる。

20

【0004】

[0004]ワイアレス通信ネットワークは、多数のユーザ機器（UE）のために通信をサポートすることができる多数の基地局またはノードBを含み得る。UEは、ダウンリンクおよびアップリンクを介して基地局と通信し得る。ダウンリンク（すなわち、順方向リンク）は、基地局からUEへの通信リンクを指し、アップリンク（すなわち、逆方向リンク）は、UEから基地局への通信リンクを指す。

【0005】

[0005]基地局は、ダウンリンクでUEにデータおよび制御情報を送信し得、および/または、アップリンクでUEからデータおよび制御情報を受信し得る。ダウンリンクでは、基地局からの送信が、隣接した基地局からの、または、他のワイアレス無線周波数（RF）送信機からの送信による干渉に出くわし得る。アップリンクでは、UEからの送信が、隣接した基地局と通信する他のUEのアップリンク送信からの、または、他のワイアレスRF送信機からの干渉に出くわし得る。この干渉は、ダウンリンクおよびアップリンクの両方での性能を低下させ得る。

40

【0006】

[0006]モバイルブロードバンドアクセスに対する需要が高まり続けると、より多くのUEが長距離ワイアレス通信ネットワークにアクセスし、より多くの短距離ワイアレスシステムがコミュニティにおいて展開されるため、干渉および輻輳ネットワークの可能性が増加し得る。研究および開発は、モバイルブロードバンドアクセスに対する高まる需要を満たすだけでなく、モバイル通信とのユーザエクスペリエンスを促進および強化するために

50

、UMTS技術を進歩させ続ける。

【発明の概要】

【0007】

[0007]本開示の一態様では、ワイヤレス通信の方法は、サービング基地局への送信のための1つまたは複数のアップリンク信号をUEにおいて生成すること、ここにおいて、UEは、少なくとも無認可スペクトルを通してサービング基地局に通信信号を送信し、サービング基地局から通信信号を受信するように構成される、と、1つまたは複数のアップリンク信号のうちの少なくとも1つの送信のための非クリアチャネルアセスメント(非CCA)サブフレームをUEが決定することと、非CCAサブフレームにおいて1つまたは複数のアップリンク信号のうちの少なくとも1つを、無認可帯域を通してUEが送信することを含む。
10

【0008】

[0008]本開示の追加の態様では、ワイヤレス通信の方法は、少なくとも1つのアップリンク信号の受信のための非CCAサブフレームを、少なくとも無認可スペクトルを通して通信用に構成されたサービング基地局が識別すること、非CCAサブフレームにおいてUEから1つまたは複数のアップリンク信号を、無認可帯域を通してサービング基地局で受信することとを含む。

【0009】

[0009]本開示の追加の態様では、ワイヤレス通信用に構成された装置は、サービング基地局への送信のための1つまたは複数のアップリンク信号をUEにおいて生成するための手段、ここにおいて、UEは、少なくとも無認可スペクトルを通してサービング基地局に通信信号を送信し、サービング基地局から通信信号を受信するように構成される、を含む。装置は、1つまたは複数のアップリンク信号のうちの少なくとも1つの送信のための非CCAサブフレームをUEによって決定するための手段をさらに含む。装置はまた、非CCAサブフレームにおいて1つまたは複数のアップリンク信号のうちの少なくとも1つを、無認可帯域を通してUEによって送信するための手段を備える。
20

【0010】

[0010]本開示の追加の態様では、ワイヤレス通信用に構成された装置は、少なくとも1つのアップリンク信号の受信のための非CCAサブフレームを、少なくとも1つの無認可スペクトルを通して通信用に構成されたサービング基地局によって識別するための手段を含む。装置は、追加的に、非CCAサブフレームにおいてUEから1つまたは複数のアップリンク信号を、無認可帯域を通してサービング基地局において受信するための手段を含む。
30

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】図1は、様々な実施形態に係る、ワイヤレス通信システムの例を例示する図を示す。

【図2A】図2Aは、様々な実施形態に係る、無認可スペクトルにおいてLTEを使用するための展開シナリオの例を例示する図を示す。

【図2B】図2Bは、様々な実施形態に係る、無認可スペクトルにおいてLTEを使用するための展開シナリオの別の例を例示する図を示す。
40

【図3】図3は、様々な実施形態に係る、認可および無認可スペクトルで同時にLTEを使用する際のキャリアアグリゲーションの例を例示する図を示す。

【図4】図4は、本開示の一態様にしたがって構成された、基地局/eNBおよびUEの設計を概念的に例示するブロック図である。

【図5】図5は、本開示の一態様にしたがって構成された、無認可スペクトルを用いるLTE/LTE-A展開のための送信タイムラインを例示するブロック図である。

【図6】図6は、本開示の一態様にしたがって構成された、無認可スペクトルを用いるLTE/LTE-A展開における送信タイムラインを例示するブロック図である。

【図7】図7は、本開示の一態様にしたがって構成された、無認可スペクトルを用いるL
50

TE / LTE - A 展開のシステム帯域幅を例示するブロック図である。

【図 8 A】図 8 A は、本開示の一態様を実装するために実行される例となるブロックを例示する機能ブロック図である。

【図 8 B】図 8 B は、本開示の一態様を実装するために実行される例となるブロックを例示する機能ブロック図である。

【図 9】図 9 は、本開示の一態様にしたがって構成された、無認可スペクトルを用いる LTE / LTE - A 通信システムにおける送信タイムラインを例示するブロック図である。

【図 10】図 10 は、本開示の一態様にしたがって構成された、無認可スペクトルを用いる LTE / LTE - A UE の送信タイムラインを例示するブロック図である。

【図 11 A】図 11 A は、本開示の一態様にしたがって構成された、無認可スペクトルを用いる LTE / LTE - A 通信システムにおける eNB と UE との間の呼フローを例示する呼フロー図である。 10

【図 11 B】図 11 B は、本開示の一態様にしたがって構成された、無認可スペクトルを用いる LTE / LTE - A 通信システムにおける eNB と UE との間の呼フローを例示する呼フロー図である。

【図 12】図 12 は、本開示の一態様にしたがって構成された、基地局からの組み合せられたランダムアクセス応答メッセージを例示するブロック図である。

【図 13 A】図 13 A は、本開示の一態様を実装するために実行される例となるブロックを例示する機能ブロック図である。

【図 13 B】図 13 B は、本開示の一態様を実装するために実行される例となるブロックを例示する機能ブロック図である。 20

【図 14 A】図 14 A は、本開示の一態様を実装するために実行される例となるブロックを例示する機能ブロック図である。

【図 14 B】図 14 B は、本開示の一態様を実装するために実行される例となるブロックを例示する機能ブロック図である。

【発明を実施するための形態】

【0012】

[0027]添付の図面に関連して以下に示される詳細な説明は、様々な構成を説明することを意図したものであり、本開示の範囲を制限することを意図したものではない。むしろ、この詳細な説明は、本発明の主題の徹底した理解を与えることを目的とした特定の詳細を含む。これら特定の詳細がすべてのケースで必要とされるわけではないこと、および、いくつかの事例では、周知の構造および構成要素が、提示の明確さのためにブロック図の形式で示されることは、当業者には明らかであろう。 30

【0013】

[0028]オペレータはこれまで、Wi-Fi を、セルラネットワークにおける高まり続ける輻輳のレベルを軽減させるために無認可スペクトルを使用するプライマリメカニズムと考えてきた。しかしながら、無認可スペクトルにおける LTE / LTE - A に基づいた新しいキャリアタイプ (NCT) は、キャリアグレード Wi-Fi と互換性があり得、これは、無認可スペクトルを用いる LTE / LTE - A を Wi-Fi の代用とする。無認可スペクトルを用いる LTE / LTE - A は、LTE コンセプトを活用し得、無認可スペクトルにおいて効率的な動作を提供するため、および、規制要件を満たすために、ネットワークデバイスまたはネットワークの物理レイヤ (PHY) および媒体アクセス制御 (MAC) 態様に対していくつかの改良を加え得る (introduce)。無認可スペクトルは、例えば、600 メガヘルツ (MHz) から 6 ギガヘルツ (GHz) の範囲であり得る。いくつかのシナリオでは、無認可スペクトルを用いる LTE / LTE - A は、Wi-Fi よりも極めて良好に機能し得る。例えば、すべての Wi-Fi 展開と比べて (单一または複数のオペレータのための) 無認可スペクトルを用いるすべての LTE / LTE - A 展開、または、密度の高い小さいセル展開が存在する場合、無認可スペクトルを用いる LTE / LTE - A は、Wi-Fi よりも極めて良好に機能し得る。無認可スペクトルを用いる LTE / LTE - A は、無認可スペクトルを用いる LTE / LTE - A が Wi-Fi と混合される他のシナリオ (40 50

例えば、単一のまたは複数のオペレータのための) において、Wi-Fi よりも良好に機能し得る。

【 0014 】

[0029] 単一のサービスプロバイダ (SP) の場合、無認可スペクトル上の LTE / LTE - A ネットワークは、認可スペクトル上の LTE ネットワークと同期するように構成され得る。しかしながら、複数の SP によって所与のチャネル上に展開される無認可スペクトルを用いる LTE / LTE - A ネットワークは、複数の SP にわたって同期するように構成され得る。上の特徴を両方とも組み込むための 1 つのアプローチは、所与の SP について、無認可スペクトルを用いる LTE / LTE - A と、無認可スペクトルを用いない LTE / LTE - A との間に一定のタイミングオフセットを使用することを伴い得る。無認可スペクトルを用いる LTE / LTE - A ネットワークは、SP のニーズにしたがってユニキャストおよび / またはマルチキャストサービスを提供し得る。さらに、無認可スペクトルを用いる LTE / LTE - A ネットワークは、LTE セルがアンカとして機能し、関連無認可帯域セル情報 (例えば、無線フレームタイミング、共通チャネル構成、システムフレーム数すなわち SFN 、等) を提供するブートストラップモードで動作し得る。このモードでは、無認可スペクトルを用いる LTE / LTE - A と、無認可スペクトルを用いない LTE / LTE - A との間に密な (close) 相互作用が存在し得る。例えば、ブートストラップモードは、上述された補助ダウンリンクおよびキャリアアグリゲーションモードをサポートし得る。無認可スペクトルを用いる LTE / LTE - A ネットワークの PHY - MAC レイヤは、無認可スペクトルを用いる LTE / LTE - A ネットワークが、LTE ネットワークから独立して動作するスタンドアローンモードで動作し得る。このケースでは、例えば、コロケートされた認可および無認可帯域セルでの RLC レベルのアグリゲーション上で、または、複数のセルおよび / または基地局にわたるマルチフロー上で、無認可スペクトルを用いる LTE / LTE - A と、無認可スペクトルを用いない LTE / LTE - A との間に疎な (loose) 相互作用が存在し得る。

【 0015 】

[0030] 本明細書で説明される技法は、LTE に限定されず、CDMA 、 TDMA 、 FDMA 、 OFDMA 、 SC - FDMA 、および他のシステムのような様々なワイヤレス通信システムにも使用され得る。「システム」および「ネットワーク」という用語は、交換して使用されることが多い。CDMA システムは、CDMA2000 、 UTRA (Universal Terrestrial Radio Access) 、等の無線技術を実装し得る。CDMA2000 は、IS - 2000 、 IS - 95 、および IS - 856 規格をカバーする。IS - 2000 リリース 0 および A は、通称、CDMA2000 1X 、 1X 、等と呼ばれる。IS - 856 (TIA - 856) は、通称、CDMA2000 1xEV - DO 、高速パケットデータ (HRPD) 、等と呼ばれる。UTRA は、広帯域 CDMA (WCDMA (登録商標)) および CDMA の他の変形を含む。TDMA システムは、グローバルシステムフォーモバイルコミュニケーション (GSM (登録商標)) のような無線技術を実装し得る。OFDMA システムは、ウルトラモバイルプロードバンド (UMB) 、次世代 UTRA (E - UTRA) 、 IEEE802.11 (Wi - Fi) 、 IEEE802.16 (WiMAX) 、 IEEE802.20 、フラッシュOFDM (Flash - OFDM) 、等の無線技術を実装し得る。UTRA および E - UTRA は、ユニバーサルコミュニケーションシステム (UMTS) の一部である。LTE および LTE アドバンスド (LTE - A) は、E - UTRA を使用する UMTS の新しいリリースである。UTRA 、 E - UTRA 、 UMTS 、 LTE 、 LTE - A 、および GSM は、「第 3 世代パートナーシッププロジェクト (3GPP) 」という名称の団体からの文書に記載されている。CDMA2000 および UMB は、「第 3 世代パートナーシッププロジェクト 2 (3GPP2) 」という名称の団体からの文書に記載されている。本明細書で説明される技法は、上述されたシステムおよび無線技術に加え、別のシステムおよび無線技術に使用され得る。しかしながら、以下の説明は、本技術は LTE 適用を超えて適用可能であるが、例示のために LTE システムを説明し、以下の説明の大半では LTE 用語が使用される。

10

20

30

40

50

【0016】

[0031] ゆえに、以下の説明は例を提供するものであり、特許請求の範囲において示される範囲、適用性、または構成を限定するものではない。本開示の精神および範囲から逸脱することなく、説明される要素の機能および配置において変更がなされ得る。様々な実施形態は、様々なプロシージャまたは構成要素を適宜省略、置換、または追加し得る。例えば、説明される方法は、説明されるものとは異なる順序で行われ得、様々なステップが、追加、省略、または組み合わされ得る。また、ある特定の実施形態に関連して説明される特徴は、他の実施形態では組み合わせられ得る。

【0017】

[0032] まず図1を参照すると、図は、ワイヤレス通信システムまたはネットワーク100の例を例示している。システム100は、基地局（またはセル）105、通信デバイス115、およびコアネットワーク130を含む。基地局105は、様々な実施形態ではコアネットワーク130または基地局105の一部であり得る基地局コントローラ（示されない）の制御下で通信デバイス115と通信し得る。基地局105は、バックホールリンク132を通してコアネットワーク130と、制御情報および/またはユーザデータを通信し得る。複数の実施形態では、基地局105は、直接的または間接的のいずれかで、ワイヤードまたはワイヤレス通信リンクであり得るバックホールリンク134を通して互いに通信し得る。システム100は、複数のキャリア（異なる周波数の波形信号）上での動作をサポートし得る。マルチキャリア送信機は、複数のキャリア上で、変調された信号を同時に送信することができる。例えば、各通信リンク125は、上述した様々な無線技術にしたがって変調されたマルチキャリア信号であり得る。変調された各信号は、異なるキャリア上で送られ得、制御情報（例えば、基準信号、制御チャネル、等）、オーバヘッド情報、データ、等を搬送し得る。

10

20

30

【0018】

[0033] 基地局105は、1つまたは複数の基地局アンテナを介してデバイス115とワイヤレスに通信し得る。基地局105のサイトの各々は、それぞれの地理的エリア110に通信カバレッジを提供し得る。いくつかの実施形態では、基地局105は、トランシーバ基地局、無線基地局、アクセスポイント、無線トランシーバ、基本サービスセット（BSS）、拡張サービスセット（ESS）、ノードB、eノードB（eNB）、ホームノードB、ホームeノードB、または何らかの他の適切な用語で呼ばれ得る。基地局のためのカバレッジエリア110は、このカバレッジエリアのほんの一部を構成する複数のセクタ（示されない）へと分割され得る。システム100は、異なるタイプの基地局105（例えば、マクロ、マイクロ、および/またはピコ基地局）を含み得る。異なる技術の場合、オーバーラップしているカバレッジエリアが存在し得る。

【0019】

[0034] いくつかの実施形態では、システム100は、無認可スペクトルを使用する1つまたは複数の通信動作モードまたは展開シナリオをサポートするLTE/LTE-Aネットワークである。他の実施形態では、システム100は、無認可スペクトルと、無認可スペクトルを用いるLTE/LTE-Aとは異なるアクセス技術か、または認可スペクトルと、LTE/LTE-Aとは異なるアクセス技術を使用するワイヤレス通信をサポートし得る。発展型ノードB（eNB）およびユーザ機器（UE）という用語は概して、それぞれ基地局105およびデバイス115を説明するために使用され得る。システム100は、異なるタイプのeNBが様々な地理的エリアにカバレッジを提供する、無認可スペクトルを用いるまたは無認可スペクトルを用いない異種LTE/LTE-Aネットワークであり得る。例えば、各eNB105は、マクロセル、ピコセル、フェムトセル、および/または他のタイプのセルに通信カバレッジを提供し得る。ピコセル、フェムトセル、および/または他のタイプのセルのような小さいセルは、低電力ノードすなわちLPNを含み得る。マクロセルは一般に、比較的広い地理的エリア（例えば、半径数キロメートル）をカバーし、ネットワークプロバイダにサービス加入しているUEによる無制限のアクセスを可能にし得る。ピコセルは一般に、比較的狭い地理的エリアをカバーし、ネットワークブ

40

50

ロバイダにサービス加入しているUEによる無制限のアクセスを可能にし得る。フェムトセルもまた一般に、比較的狭い地理的エリア（例えば、家）をカバーし、無制限のアクセスに加えて、このフェムトセルと関連があるUE（例えば、クローズド加入者グループ（CSG）のUE、家の中にいるユーザのUE、等）による制限付のアクセスも提供し得る。マクロセルのためのeNBはマクロeNBと呼ばれ得る。ピコセルのためのeNBはピコeNBと呼ばれ得る。そして、フェムトセルのためのeNBは、フェムトeNBまたはホームeNBと呼ばれ得る。eNBは、1つまたは複数の（例えば、2つ、3つ、4つ、等の）セルをサポートし得る。

【0020】

[0035]コアネットワーク130は、バックホール132（例えば、S1、等）を介してeNB105と通信し得る。eNB105は、また、バックホールリンク134（例えば、X2、等）を介しておよび/またはバックホールリンク132を介して（例えば、コアネットワーク130を通じて）、例えば、直接的または間接的に、互いと通信し得る。システム100は、同期動作または非同期動作をサポートし得る。同期動作の場合、eNBは同様のフレームおよび/またはゲーティングタイミングを有し得、異なるeNBからの送信は、時間的におおまかにアラインされ得る。非同期動作の場合、eNBは異なるフレームおよび/またはゲーティングタイミングを有し得、異なるeNBからの送信は時間的にアラインされない可能性がある。本明細書で説明される技法は、同期動作または非同期動作のいずれかに使用され得る。

【0021】

[0036]UE115は、システム100中に分散しており、各UEは、据置型またはモバイルであり得る。UE115はまた、当業者によって、モバイル局、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適切な用語で呼ばれ得る。UE115は、セルラ電話、携帯情報端末（PDA）、ワイヤレスモデム、ワイヤレス通信デバイス、ハンドヘルドデバイス、タブレットコンピュータ、ラップトップコンピュータ、コードレス電話、ワイヤレスローカルループ（WLL）局、等であり得る。UEは、マクロeNB、ピコeNB、フェムトeNB、中継器、等と通信することができ得る。

【0022】

[0037]システム100に示される通信リンク125は、モバイルデバイス115から基地局105へのアップリンク（UL）送信、および/または基地局105からモバイルデバイス115へのダウンリンク（DL）送信を含み得る。ダウンリンク送信は、順方向リンク送信とも呼ばれ得、アップリンク送信は、逆方向リンク送信とも呼ばれ得る。ダウンリンク送信は、認可スペクトル、無認可スペクトル、または両者を使用してなされ得る。同様に、アップリンク送信は、認可スペクトル、無認可スペクトル、または両者を使用してなされ得る。

【0023】

[0038]システム100のいくつかの実施形態では、無認可スペクトルを用いるLTE/LTE-Aのための様々な展開シナリオがサポートされ得、それには、認可スペクトルにおけるLTEダウンリンク容量が無認可スペクトルにオフロードされ得る補助ダウンリンク（SDL）モード、LTEダウンリンクとアップリンク容量の両方が認可スペクトルから無認可スペクトルにオフロードされ得るキャリアアグリゲーションモード、および、基地局（例えば、eNB）とUEとの間のLTEダウンリンクおよびアップリンク通信が無認可スペクトルにおいて行われ得るスタンドアローンモードが含まれる。基地局105およびUE115は、これらの動作モードまたは類似した動作モードのうちの1つまたは複数をサポートし得る。OFMD通信信号は、無認可スペクトルにおけるLTEダウンリンク送信のための通信リンク125において使用され得、SC-FDMA通信信号は、無認

10

20

30

40

50

可スペクトルにおけるLTEアップリンク送信のための通信リンク125において使用され得る。システム100のようなシステムにおいて無認可スペクトルを用いるLTE/LTE-A展開シナリオまたは動作モードの実装形態だけでなく、無認可スペクトルを用いるLTE/LTE-Aの動作に関する他の特徴および機能に関する追加の詳細が、図2A-図14Bに関連して以下に提供される。

【0024】

[0039]次に図2Aを参照すると、図200は、無認可スペクトルを使用して通信をサポートするLTE/LTE-Aネットワークのための補助ダウンリンクモードおよびキャリアアグリゲーションモードの例を示す。図200は、図1のシステム100の一部の例であり得る。さらに、基地局105-aは、図1の基地局105の例であり得、UE115-aは、図1のUE115の例であり得る。

10

【0025】

[0040]図200における補助ダウンリンクモードの例では、基地局105-aは、ダウンリンク205を使用してOFDMA通信信号をUE115-aに送信し得る。ダウンリンク205は、無認可スペクトルにおける周波数F1に関連付けられる。基地局105-aは、双方向リンク210を使用してOFDMA通信信号を同一のUE115-aに送信し得、双方向リンク210を使用してそのUE115-aからSC-FDMA通信信号を受信し得る。双方向リンク210は、認可スペクトルにおける周波数F4に関連付けられる。無認可スペクトルにおけるダウンリンク205と、認可スペクトルにおける双方向リンク210とは、同時に動作し得る。ダウンリンク205は、基地局105-aに対するダウンリンク容量オフロードを提供し得る。いくつかの実施形態では、ダウンリンク205は、ユニキャストサービス（例えば、1つのUEに向けられる）サービスに、または、マルチキャストサービス（例えば、いくつかのUEに向けられる）に使用され得る。このシナリオは、認可スペクトルを使用し、トラフィックおよび/またはシグナリング輻輳をいくらか軽減する必要のある任意のサービスプロバイダ（例えば、典型的なモバイルネットワークオペレータ、すなわちMNO）で発生し得る。

20

【0026】

[0041]図200におけるキャリアアリゲーションモードの一例では、基地局105-aは、双方向リンク215を使用してOFDMA通信信号をUE115-aに送信し得、双方向リンク215を使用して同一のUE115-aからSC-FDMA通信信号を受信し得る。双方向リンク215は、無認可スペクトルにおける周波数F1に関連付けられる。基地局105-aはまた、双方向リンク220を使用してOFDMA通信信号を同一のUE115-aに送信し得、双方向リンク220を使用して同一のUE115-aからSC-FDMA通信信号を受信し得る。双方向リンク220は、認可スペクトルにおける周波数F2に関連付けられる。双方向リンク215は、基地局105-aに対するダウンリンクおよびアップリンク容量オフロードを提供し得る。上述された補助ダウンリンクと同様に、このシナリオは、認可スペクトルを使用し、トラフィックおよび/またはシグナリング輻輳をいくらか軽減する必要のある任意のサービスプロバイダ（例えば、MNO）で発生し得る。

30

【0027】

[0042]図200におけるキャリアアリゲーションモードの別の例では、基地局105-aは、双方向リンク225を使用してOFDMA通信信号をUE115-aに送信し得、双方向リンク225を使用して同一のUE115-aからSC-FDMA通信信号を受信し得る。双方向リンク225は、無認可スペクトルにおける周波数F3に関連付けられる。基地局105-aはまた、双方向リンク230を使用してOFDMA通信信号を同一のUE115-aに送信し得、双方向リンク230を使用して同一のUE115-aからSC-FDMA通信信号を受信し得る。双方向リンク230は、認可スペクトルにおける周波数F2に関連付けられる。双方向リンク225は、基地局105-aに対するダウンリンクおよびアップリンク容量オフロードを提供し得る。この例およびこれら上に提供されたものは、例示の目的で提示され、容量オフロードのために、無認可スペクトルを用い

40

50

るLTE/LTE-Aを、無認可スペクトルを用いないLTE/LTE-Aと組み合わせる他の同様の動作モードまたは展開シナリオが存在し得る。

【0028】

[0043] 上述したように、無認可スペクトルを用いるLTE/LTE-Aを使用することによって提供(offer)される容量オフロードから利益を受け得る典型的なサービスプロバイダは、LTEスペクトルを用いる典型的なMNOである。これらのサービスプロバイダの場合、動作的な構成は、認可スペクトル上のLTEプライマリコンポーネントキャリア(PCC)および無認可スペクトル上のセカンダリコンポーネントキャリア(SCC)を使用するブートストラップモード(例えば、補助ダウンリンク、キャリアアグリゲーション)を含み得る。

10

【0029】

[0044] 補助ダウンリンクモードでは、無認可スペクトルを用いるLTE/LTE-Aのための制御は、LTEアップリンク(例えば、双向リンク210のアップリンク部)を通してトランスポートされ得る。ダウンリンク容量オフロードを提供する理由のうちの1つは、データ需要が大部分ダウンリンク消費によるものであるからである。さらに、このモードでは、UEが無認可スペクトルにおいて送信していないため、規制影響(regulatory impact)は存在しないだろう。リッスンビフォアトーク(LBT:listen-before-talk)またはキャリア検知多元接続(CSMA)要件をUEに実装する必要はない。しかしながら、LBTは、例えば、無線フレーム境界にアラインされたグラブアンドリリンキッシュ(grab-and-relinquish)メカニズムおよび/または周期的な(例えば、10ミリ秒ごと)クリアチャネルアセスメント(CCA)を使用することによって、基地局(例えば、eNB)に実装され得る。

20

【0030】

[0045] キャリアアグリゲーションモードでは、データおよび制御は、LTE(例えば、双向リンク210、220、および230)において通信され得、データは、無認可スペクトルを用いるLTE/LTE-A(例えば、双向リンク215および225)において通信され得る。無認可スペクトルを用いるLTE/LTE-Aを使用する際にサポートされるキャリアアリゲーションメカニズムは、ハイブリッド周波数分割複信-時分割複信(FDD-TDD)キャリアアグリゲーションまたはコンポーネントキャリアにわたって異なる対照性を有するTDD-TDDキャリアアグリゲーションに該当し得る。

30

【0031】

[0046] 図2Bは、無認可スペクトルを用いるLTE/LTE-Aのためのスタンドアローンモードの例を示す。図200-aは、図1のシステム100の一部の例であり得る。さらに、基地局105-bは、図1の基地局105および図2Aの105-aの例であり得、UE115-bは、図1のUE115および図2AのUE115-aの例であり得る。

【0032】

[0047] 図200-aにおけるスタンドアローンモードの例では、基地局105-bは、双向リンク240を使用してOFDMA通信信号をUE115-bに送信し得、この双向リンク240を使用してUE115-bからSC-FDMA通信信号を受信し得る。双向リンク240は、図2Aに関連して上述された無認可スペクトルにおける周波数F3に関連付けられる。スタンドアローンモードは、スタジアム内アクセス(例えば、ユニキャスト、マルチキャスト)といった非典型的なワイヤレスアクセスシナリオにおいて使用され得る。この動作モードの典型的なサービスプロバイダは、スタジアムオーナ、ケーブル会社、イベント主催者、ホテル、企業、認可スペクトルを有さない大企業であり得る。これらサービスプロバイダの場合、スタンドアローンモード用の動作的な構成は、無認可スペクトル上のPCCを使用し得る。さらに、LBTが、基地局およびUEの両方に実装され得る。

40

【0033】

[0048] 次に図3を参照すると、図300は、様々な実施形態に係る、認可および無認可

50

スペクトルで同時にLTEを使用する際のキャリアアグリゲーションの例を例示する。図300のキャリアアグリゲーションスキームは、図2Aに関連して上述されたハイブリッドFDD-TDDキャリアアグリゲーションに対応し得る。このタイプのキャリアアグリゲーションは、図1のシステム100の少なくとも一部で使用され得る。さらに、このタイプのキャリアアグリゲーションは、それぞれ、図1および図2Aの基地局105および105-a、および/または、それぞれ、図1および図2AのUE115および115-aにおいて使用され得る。

【0034】

[0049]この例では、FDD(FDD-LTE)が、ダウンリンクにおいてLTEに関連して行われ得、第1のTDD(TDD1)が、無認可スペクトルを用いるLTE/LTE-Aに関連して行われ、第2のTDD(TDD2)が、LTEに関連して行われ得、別のFDD(FDD-LTE)が、アップリンクにおいて、LTEに関連して行われ得る。TDD1は、6:4のDL:UL比に帰着する、一方でTDD2に対するこの比は7:3である。この時間的スケールでは、異なる効率的なDL:UL比は、3:1, 1:3, 2:2, 3:1, 2:2, および3:1である。この例は、例示を目的として提示されており、無認可スペクトルを用いるLTE/LTE-Aおよび無認可スペクトルを用いないLTE/LTE-Aの動作を組み合わせる他のキャリアアグリゲーションスキームが存在し得る。

【0035】

[0050]図4は、基地局/eNB105およびUE115の設計のブロック図を示し、これらは、図1の基地局/eNBのうちの1つおよびUEのうちの1つであり得る。eNB105は、アンテナ434a～434tが備わっており、UE115は、アンテナ452a～452rが備わっているだろう。eNB105において、送信プロセッサ420はデータソース412からデータを受け取り、コントローラ/プロセッサ440から制御情報を受け取り得る。制御情報は、物理プロードキャストチャネル(PBCH)、物理制御フォーマットインジケータチャネル(PCFICH)、物理ハイブリッド自動再送要求インジケータチャネル(PHICH)、物理ダウンリンク制御チャネル(PDCH)、等に関するものであり得る。データは、物理ダウンリンク共有チャネル(PDSCH)、等に関するものであり得る。送信プロセッサ420は、このデータおよび制御情報を処理(例えば、符号化およびシンボルマッピング)して、それぞれデータシンボルおよび制御シンボルを取得し得る。送信プロセッサ420はまた、例えば、プライマリ同期信号(PSS)、セカンダリ同期信号(SSS)、およびセル固有基準信号のための基準シンボルを生成し得る。送信(TX)多入力多出力(MIMO)プロセッサ430は、適用可能であれば、これらデータシンボル、制御シンボル、および/または基準シンボルに対して空間処理(例えば、ブリコーディング)を行い得、変調器(MOD)432a～432tに出力シンボルストリームを提供し得る。各変調器432は、それぞれの出力シンボルストリーム(例えば、OFDM、等のための)を処理して、出力サンプルストリームを取得し得る。各変調器432は、この出力サンプルストリームをさらに処理(例えば、アナログ変換、増幅、フィルタリング、およびアップコンバート)して、ダウンリンク信号を取得し得る。変調器432a～432tからのダウンリンク信号は、それぞれ、アンテナ434a～434tを介して送信され得る。

【0036】

[0051]UE115において、アンテナ452a～452rは、eNB105からダウンリンク信号を受信し、受信された信号を復調器(DEMOD)454a～454rにそれぞれ提供し得る。各復調器454は、それぞれの受信信号を調整(例えば、フィルタリング、増幅、ダウンコンバート、およびデジタル化)して、入力サンプルを取得し得る。各復調器454は、これら入力サンプル(例えば、OFDM、等のための)をさらに処理して、受信シンボルを取得し得る。MIMO検出器456は、すべての復調器454a～454rから受信シンボルを取得し、適用可能であれば、これら受信されたシンボルに対してMIMO検出を行い、検出されたシンボルを提供し得る。受信プロセッサ458は、検

10

20

30

40

50

出されたシンボルを処理（例えば、復調、デインタリープ、および復号）し、UE115のための復号済みデータをデータシンク460に提供し、復号済み制御情報をコントローラ／プロセッサ480に提供し得る。

【0037】

[0052]アップリンクでは、UE115において、送信プロセッサ464は、データソース462からデータ（例えば、物理アップリンク共有チャネル（PUSCH）のための）を、コントローラ／プロセッサ480から制御情報（例えば、物理アップリンク制御チャネル（PUCCH）のための）を受け取り、処理し得る。送信プロセッサ464はまた、基準信号のための基準シンボルを生成し得る。送信プロセッサ464からのシンボルは、適用可能であれば、TX MIMOプロセッサ466によってプリコーディングされ、復調器454a～454rによってさらに処理され（例えば、SC-FDM、等のために）、eNB105に送信され得る。eNB105において、UE115からのアップリンク信号は、アンテナ434によって受信され、変調器432によって処理され、適用可能であれば、MIMO検出器436によって検出され、受信プロセッサ438によってさらに処理されて、UE115によって送られた復号済みデータおよび制御情報が取得され得る。プロセッサ438は、復号済みデータをデータシンク439に提供し、復号済み制御情報をコントローラ／プロセッサ440に提供し得る。10

【0038】

[0053]コントローラ／プロセッサ440および480は、それぞれeNB105およびUE115での動作を指示し得る。eNB105のコントローラ／プロセッサ440および／または他のプロセッサおよびモジュールは、本明細書で説明される技法のための様々なプロセスを行うかまたはそれの実行を指示し得る。UE115のコントローラ／プロセッサ480および／または他のプロセッサおよびモジュールは、図8A-8Bおよび13A-13Bに例示されている機能ロックおよび／または本明細書で説明される技法のための他のプロセスを行うかまたはそれの実行を指示し得る。メモリ442および482は、それぞれeNB105およびUE115のためのデータおよびプログラムコードを記憶し得る。スケジューラ444は、ダウンリンクおよび／またはアップリンク上のデータ送信についてUEをスケジューリングし得る。20

【0039】

[0054]無認可スペクトルを用いるLTE/LTE-Aを使用した通信のためのワイヤレス技術の実装と共に、効率的に、かつ、現在のLTE規格からできる限り少ない変更で、無認可帯域にわたるLTE動作に順応するために様々な適応が望まれ得る。例えば、様々なアップリンクプロシージャが、無認可スペクトルを用いるLTE/LTE-A展開における無認可スペクトルを用いたLTE動作のために適応され得る。30

【0040】

[0055]無認可スペクトルを用いるLTE/LTE-A動作におけるダウンリンク構造に類似して、クリアチャネルアセスメント（CCA）要件の影響を受けないある特定の数の送信機会が存在する。ゆえに、アップリンク通信において自律的であり得るかまたは保証され得る（CCAの影響を受けない）ある特定の数の送信機会が存在し得る。本開示のために、自律的な送信および保証された送信は、交換して使用され得、同一の保証された送信機会を意味し得る。この保証された送信機会は、保証された手法でアップリンク信号／チャネルを送信することに対して有益であり得る。例えば、保証された送信のための重要であり得るアップリンク通信は、電力制御およびアップリンク／ダウンリンクスケジューリングに使用されるサウンディング基準信号（SRS）、スケジューリング要求（SR）、チャネル状態情報（CSI）フィードバック、ピア・ツー・ピア通信のためのアップリンク発見信号、物理ランダムアクセスチャネル（PRAACH）、物理アップリンク共有チャネル（PUSCH）（例えば、RACHプロシージャの一部としての初期のPUSCH送信）を含む。この保証された送信機会は、無認可スペクトルを用いるスタンダードアローンLTE/LTE-A展開に加え、潜在的にはキャリアアグリゲーション（CA）展開に適用可能であり得る。40

【0041】

[0056]アップリンク信号の保証された送信に加え、無認可スペクトルを用いるLTE/LTE-Aはまた、同様に、アップリンク信号の追加の日和見的な送信を提供し得る。CCAベースのサブフレームにおいて日和見的に送信され得る追加のアップリンク信号は、固定の周期(fixed period)よりも頻繁に関連基地局において受信され得る追加の信号インスタンスを提供し得る。そのようなCCAベースのサブフレームでは、UEがクリアなCCAを検出すると、それは、クリア期間が終了する前のある時点アップリンク信号を送信し得る。クリアなCCAを検出した後に、送信ストリームは、例えば、5-10msといった既定の持続時間の間利用可能となることが保証される。ゆえに、関連基地局は、ある特定のアップリンク信号を、さらに頻繁に受信し得る。しかしながら、周波数間ステータスは、保証された送信サブフレームに基づくべきである。 10

【0042】

[0057]本開示の様々な態様は、自律的なダウンリンク送信と自律的なアップリンク送信との間の異なる相互動作を提供する。本開示のいくつかの態様では、自律的なアップリンクおよびダウンリンク送信は、別々に管理され得る。したがって、各々は、異なる周期性および/または異なるサブフレームオフセットを有し得る。本開示の代替的な態様では、自律的なアップリンクおよびダウンリンク送信は、共同で管理され得る。具体的には、自律的なアップリンク送信は、自律的なダウンリンク送信に対するスレーブ構成で動作し得る。ゆえに、共同管理は、同一の周期性および/または相関サブフレームオフセットを含み得る。これら自律的な送信を共同で管理する態様は、ダウンリンクおよびアップリンク動作をリンク付することが典型的に、向上したシステム性能に帰着するため、より効率的な動作を提供し得る。 20

【0043】

[0058]WIFIノードを使用する無認可スペクトルを用いるLTE/LTE-A展開は、5%フレキシブル送信バジェット(5% flexible transmission budget)下で動作する。5%フレキシブル送信バジェットは、WIFIノードが、任意の50ms期間内の5%よりも多く自律的に送信することを防ぐ。したがって、本開示の一態様は、保証された送信に対して80msという固定の周期性を提案する。しかしながら、5%フレキシブル送信バジェット要件は、50msの期間にわたって測定される。ゆえに、保証された送信のための固定の期間もまた、50msに設定され得る。80msが、多くの異なるシステムパラメータに対してより均等に分割可能または比較可能であるという利益を供給する一方で、50msのようなより短い期間は、保証された動作に対して、より多くの機会を提供するだろう。例えば、60ms、70ms、等の他の時間もまた考慮され得る。 30

【0044】

[0059]図5は、本開示の一態様にしたがって構成された、無認可スペクトルを用いるLTE/LTE-A展開のための送信タイムライン50を例示するブロック図である。送信タイムライン50は、無認可スペクトルを用いるLTE/LTE-A(LTE-US)eNB500のための保証されたダウンリンク送信と、LTE-US UE1_501のための保証されたアップリンク送信とを例示し、それらは、共同に管理される。LTE-US UE2_502およびLTE-US U3_503からの保証されたアップリンク送信は、LTE-US UE1_501からの送信とは異なる周期性およびオフセットにしたがって送信される。異なる周期性およびオフセットは、異なる不連続受信(DRX)動作によるもの、負荷分散/干渉強調、等によるもの、または同様のものにより得る。図5の共同管理シナリオでは、LTE-US UE1_501の保証されたアップリンク送信は、LTE-US eNB500の保証されたダウンリンク送信に従う。 40

【0045】

[0060]図5に例示されるように、LTE-US eNB500が、その保証されたダウンリンク送信を送り、そのダウンリンク送信から時間T1後に、LTE-US UE1_501が、その対応する保証されたアップリンク送信を送る。LTE-US eNB500およびLTE-US UE1_501の各々は、例えば、50ms、60ms、80ms、50

等のような同一の固定の周期でそれらのそれぞれの保証された送信を送信する。トリガリング時間 T_1 、なお、その後に LTE-UUUE 1 501 がその保証されたアップリンク送信を送る、を考慮すると、高速ランダムアクセスプロシージャを容易にするために、 $T_1 < T_2$ を有することは有益で有利得る。LTE-UUUE 1 501 の処理時間は、LTE-UUUE 1 501 が、504 において LTE-UUUE eNB 500 からの保証されたダウンリンク送信を受信することと、506 において保証されたアップリンク送信を送ることを可能にする。時間 T_2 にわたって、LTE-UUUE eNB 500 は、506 において受信された SR、CSI フィードバック、等を処理し、保証されたダウンリンク送信 505 を送り得る。次いで、LTE-UUUE 501 は、保証されたダウンリンク送信 505 の受信によって再度トリガされた保証されたアップリンク送信 507 を送信し得る。 10

【0046】

[0061] アップリンクにおける保証された各送信インスタンスの持続時間が、保証されたダウンリンク送信の持続時間と同一または異なり得ることに留意されるべきである。例えば、保証されたダウンリンク送信は、2つのサブフレームにわたって4つのシンボルを占める。ゆえに、本開示の様々な態様では、保証されたアップリンク送信はまた、2つのサブフレームにわたって4つのシンボルを占める。無認可スペクトルを用いる LTE / LTE-A では、アップリンク送信が、単一キャリア周波数分割多元接続 (SC-FDMA) 信号、各クラスタが連続リソース割振りであるマルチクラスタリソース割振りに基づいた信号、インターリーブドリソース割振りに基づいた信号、OFDMに基づいた信号、等であり得る。しかしながら、既存の LTE アップリンク設計の再利用を最大化するために、1つのスロットにわたって7つのシンボルという送信持続時間は、4つのシンボルの持続時間よりもより自然な持続時間であり得る。ゆえに、本開示のある特定の態様では、保証されたアップリンク送信は、2つのサブフレームにわたって4つのシンボルという持続時間を有し得、他の態様は、例えば、1つのスロットにわたって7つのシンボルといった、他の持続時間を使用し得る。例えば、6シンボルといった他の持続時間もまた可能であり得る。 20

【0047】

[0062] 図6は、本開示の一態様にしたがって構成された、無認可スペクトルを用いる LTE / LTE-A 展開における送信タイムライン 60 を例示するブロック図である。LTE-UUUE 1 600 - LTE-UUUE 4 603 からの4つの送信は、固定のインターバルでの保証されたアップリンク送信を表す。LTE-UUUE 1 600 および LTE-UUUE 2 602 は、同一の時間およびインターバルでそれらのそれぞれの保証された送信を送信する。保証された送信のための周波数再利用を増加させるために、LTE-UUUE 1 600 および LTE-UUUE 2 602 の保証された送信は、FDMA 送信へと周波数分割多重化 (FDMA) される 604。LTE-UUUE 3 602 および LTE-UUUE 4 603 からの保証された送信もまた、同一の時間およびインターバルで送信され得、それらもまた、別の FDMA 送信へと FDMA され得る。保証された送信の再利用がさらに増加すると、次に、FDMA 送信 604 と、LTE-UUUE 3 602 および LTE-UUUE 4 604 の FDMA 送信とが、各々、時分割多重化 (TDM) され得る 605。ゆえに、再利用は、異なる展開 (例えば、異なるオペレータからの) の共存 (co-existence) を容易にし得る。 40

【0048】

[0063] 様々な再利用シナリオが、1つのサブフレーム内の TDM (1つのサブフレーム内の異なるシンボル、または1つのサブフレーム内の異なるスロット)、複数のサブフレームにまたがる TDM (展開によって異なるサブフレーム)、1つのシンボル内の FDMA、またはそれらの任意の組み合わせを介して実現され得ることは留意されるべきである。

【0049】

[0064] 無認可スペクトルを用いる LTE / LTE-A 展開において識別された保証された送信サブフレームを使用して UE によって送られ得るアップリンク信号のうちの1つは 50

、P R A C H / R A C H 信号である。ランダムアクセスプロシージャは、U E が、最初に起動時に接続しようとハンドオーバ時に接続しようと、新しいセルに接続することを可能にする。無認可スペクトルを用いる保証されたL T E / L T E - A 送信を使用してP R A C H を送信する際、R A C H リソースは、様々なレベルの多重化を通じて管理され得る。図7は、本開示の一態様にしたがって構成された、無認可スペクトルを用いるL T E / L T E - A 展開のシステム帯域幅70を例示するブロック図である。例示されるように、システム帯域幅70は、100個の物理リソースブロックへと分割される。P R A C H の多重化は、周波数分割多重化(F D M)および/または符号分割多重化(C D M)に基づき得る。例えば、図7に例示されるように、100個のP R B 全体は、各々10個のP R B からなる、10個のグループへとグループ化される。各グループは、システム帯域幅70の少なくとも80%に及ぶように、周波数でインターリーブされ得る。例えば、P R A C H グループ1は、第10ごとのP R B 、例えば、P R B 1、11, 21...91を占める。本開示の選択された態様では、各P R A C H は、1つのP R A C H グループにのみ割り当てられる。本開示の追加の態様では、異なるU E のためのP R A C H は、単一のグループ内でC D M を使用して多重化され得る。例えば、P R A C H グループ1インスタンスは、代替的に、U E 1とU E 2の両方からのP R A C H とともに例示される。U E 1およびU E 2からのP R A C H シグナリングは、C D M を通じて、単一のP R A C H グループへと組み合わせられ得る。
10

【0050】

[0065]代替的に、複数のP R A C H グループがシステム帯域幅70にわたってF D M およびC D M の両方を使用して多重化されるように例示されるが、本開示の追加の態様は、同一の周波数における、U E からのP R A C H を組み合わせるためにC D M だけを使用し得ることは留意されるべきである。本開示の様々な態様は、任意の特定の再利用スキームに限定される。
20

【0051】

[0066]L T E 通信において、ランダムアクセスプロシージャは、キャリア単位で行われる。しかしながら、本開示の様々な態様では、例えば、複数のキャリアと広帯域R F 対応のU E とが備わった、無認可スペクトルを用いるL T E / L T E - A セルにおいて、クロスキャリアランダムアクセスプロシージャを可能にすることは可能であり得る。図8 A および図8 B は、本開示の一態様を実装するために実行される例となるブロックを例示する機能ブロック図である。ブロック800において、無認可スペクトルを用いるL T E / L T E - A U E は、セルに接続するためのランダムアクセス要求を生成する。ブロック801において、U E は、サービング基地局によってサービスされるセルで動作する複数のキャリアのうちの第1のキャリアを通してランダムアクセス要求を基地局に送信する。ブロック803において、無認可スペクトルを用いるL T E / L T E - A 基地局は、セルにおいて利用可能な複数のキャリアのうちの第1のキャリアを通してU E からランダムアクセス要求を受信する。ブロック802において、U E は、セルに接続するために、ランダムアクセス応答について複数のキャリアをモニタリングする。ブロック804において、無認可スペクトルを用いるL T E / L T E - A 基地局は、ランダムアクセス要求に応答して、ランダムアクセス応答を生成する。ブロック805において、無認可スペクトルを用いるL T E / L T E - A 基地局は、複数のキャリアのうちの別のキャリアを通してU E へのランダムアクセス応答の送信を指示する。ゆえに、そのようなキャリアクロスランダムアクセスプロシージャでは、P R A C H は、第1のキャリア上で始動され得、U E は、第1のランダムアクセス応答について、第1のキャリアとともにまたはそれの代わりに、異なるキャリアをモニタリングする。
30
40

【0052】

[0067]無認可スペクトルを用いるL T E / L T E - A 展開では、ランダムアクセスプロシージャは、保証された(非C C A)および保証されていない(C C A)アップリンクおよび/またはダウンリンクサブフレームの両方でサポートされ得る。図9は、本開示の一態様にしたがって構成された、無認可スペクトルを用いるL T E / L T E - A 通信システ
50

ムにおける送信タイムライン 90 を例示するブロック図である。タイムライン 90 は、LTE-US eNB 900 からのダウンリンク送信機会と、LTE-US UE 901 からのアップリンク送信機会とを例示する。LTE-US UE 901 は、非CCAサブフレーム 911 および 916 における保証された RACH 送信機会、または、CCAクリア信号を受信した後のCCAサブフレーム 910, 912-915、および 917 における保証されていない RACH 送信機会のいずれかを通じて、アップリンク RACH を送信し得る。LTE-US eNB 900 は、これもまた、非CCAサブフレーム 902 および 907 における保証されたランダムアクセス応答 (RAR) 送信機会、または、CCAクリア信号を受信した後のCCAサブフレーム 903-906、908、および 909 における保証されていない RAR 送信機会のいずれかを通じて、RAR メッセージを送り得る。RACH および RAR メッセージの保証された送信機会は、保証された送信に関連付けられた固定の期間 (例えば、50ms、60ms、80ms、等) で生じる。RACH 機会のためのサブフレームのセットは、eNB によって維持され得る。

【0053】

[0068] 本開示の様々な態様では、1つのPRACHフォーマットだけで十分であることに留意されたい。無認可スペクトルを用いるLTE/LTE-Aノードのための低減されたカバレッジ範囲により、PRACHは、サブフレームのほんの一部 (fraction) を占め得る。例えば、PRACH要求は、1つのスロットまたは1つまたは複数のシンボルでのみ提供され得る (PRACHフォーマット4に類似して)。実際のチャネルは、いくつかのペイロードを含むため、簡略化されたRACHプロシージャのケースについてPUSC 20 H (またはPUCCH) に類似し得る。

【0054】

[0069] 典型的なRACHプロシージャでは、UEは、ランダムアクセス要求を送信し、次に、RACH再送がトリガされる前にある特定の応答ウィンドウの間待つ。連続した各再送はまた、電力を用いてランプアップされる。再送 / 電力ランプアッププロセスの論理付け (reasoning) は、単にターゲットの基地局がランダムアクセス要求を確実に受信および解釈することができないケースにおいて、その最大電力でRACHを送信しないことと、再送の電力を徐々に増大することによって、電力を温存することである。このRACH再送プロセスは、UEが対応するランダムアクセス応答を受信するまで複数の送信を伴い得、これらの複数の送信は、無認可スペクトルを用いるLTE/LTE-A基地局によって設定可能なステップサイズ (0dBを含むまたは電力ランプアップを含まない) を有する電力ランプアップを有し得る。しかしながら、無認可スペクトルを用いるLTE/LTE-A展開においてPRACHの再送を行うかどうかを決定するために、UEは、セルの以下の2つの送信状態を区別することができるものとする：状態1は、セルが、所与の応答ウィンドウ内に応答を送信するチャンスを有さない送信不可状態 (incapable transmission state) である。この送信不可状態では、基地局は、保証された送信サブフレーム (非CCAサブフレーム) が存在しないか、または、基地局が、CCA、保証されていないサブフレーム中にクリアランスを検出することができないかのいずれかであるため、応答ウィンドウ内に、ランダムアクセス応答を送信するための機会を有していない。状態2は、保証されたサブフレームを有しているか、または、CCAサブフレーム上でクリアランスを検出したがUEが応答を未だ受信していないかのいずれかであるため、セルが、所与の応答ウィンドウ内に応答を送信するチャンスを有している可能状態である。状態2の場合、UEは、eNBが要求メッセージの受信に失敗することまたはUEが基地局からの応答の受信に失敗すること、など、様々な理由により応答を受信しないだろう。

【0055】

[0070] UEは、これら2つの状態を検出し、それに応じて異なるアクションをとることができるものとする。検出は、チャネル使用ビーコン信号 (CUBS) と呼ばれることがあるチャネル使用バイロット信号 (CUPS)、セル固有基準信号 (CRB)、チャネル状態情報基準信号 (CSI-RS)、等の検出に基づき得る。これら基準信号のうちの1つをUEが検出する場合、これは、基地局が送信を行っていることを意味し、

10

20

30

40

50

これは、それが、保証されたサブフレームまたはCCAクリアされたサブフレーム(CCA-cleared subframe)のいずれかを有していることを意味する。したがって、UEは、基地局が状態2、送信可能状態、にあると決定し、ランダムアクセス応答を受信することなく応答ウィンドウが終了した後に再送をトリガするだろう。しかしながら、UEが、基地局からの任意の基準信号送信の検出に失敗する場合、これは、基地局が、保証されたサブフレームまたはCCAクリアされたサブフレームのいずれにも出くわしていないことを意味し得る。この状況では、UEは、基地局が状態1、送信不可状態、にあると決定するだろう。状態1では、UEは、再送を試みるべきではなく、基地局が応答することができるよう応答ウィンドウを拡張すべきである。UEが応答を受信している状態で、拡張された応答ウィンドウが再度経過(pass)すると、UEは、再送を試み得る。

10

【0056】

[0071]図9を参照すると、LTE-US UE901は、保証されたサブフレーム911において初期のランダムアクセス要求を送信し、LTE-US eNB900からのランダムアクセス応答についてモニタリングを開始する。第1のRAR送信機会は、保証されていないサブフレーム903において発生する。しかしながら、サブフレーム903において、LTE-US eNB900は、CCAクリアを検出しない。したがって、LTE-US eNB900は、いずれの送信もできない。LTE-US UE901wは、ランダムアクセス応答について応答ウィンドウ中モニタリングし続ける。保証されていないサブフレーム904および905の各々において、LTE-US eNB900は、CCAクリアの検出に失敗する。このように、LTE-US UE901は、ランダムアクセス応答メッセージを受信しない。応答ウィンドウは、LTE-US UE901について、保証されていないサブフレーム905に関連付けられた時間に終了する。しかしながら、LTE-US UE901は、サブフレーム911において初期のランダムアクセス要求を送信してから、LTE-US eNB900からのいずれの基準信号も検出していない。したがって、LTE-US UE901は、LTE-US eNB900が送信不可状態にあると決定し、その結果、応答ウィンドウおよび関連(associate)再送時間ギャップを拡張する。保証されたサブフレーム907において、LTE-US eNB900は、依然として、ランダムアクセス応答メッセージをLTE-US UE901に送らない。保証されたサブフレーム907の発生に伴い、UE901は、この時点で、LTE-US eNB900が送信可能状態にあると決定するが、それが依然としてLTE-US eNB900からランダムアクセス応答を受信していないため、LTE-US UE901は、保証されたサブフレーム916において、伝送電力のランプアップおよび再送をトリガする。このように、PRACH再送プロセスは、PRACH伝送電力の不必要的ランプアップおよび再送を省くために、無認可スペクトルを用いるLTE/LTE-A展開について更新される。

20

【0057】

[0072]述べたように、無認可スペクトルを用いるLTE/LTE-A UEは、保証されたサブフレームと保証されていないサブフレームの両方においてランダムアクセス応答を探すことができる。応答ウィンドウは、無認可スペクトルを用いるLTE/LTE-A基地局において、保証されたサブフレーム、CCAクリアされた、保証されていないサブフレーム、およびCCAクリアされていない、保証されていないサブフレームという3つの異なるサブフレームタイプの間の差分を考慮に入れることができる。例として、UEは、PRACH送信のNms後から始めて、応答をモニタリングし、保証されたサブフレーム、あるいは代替的に、CCAクリアされた、保証されていないサブフレームまたは保証されたサブフレームのいずれかの終了までモニタリングし続け得る。

30

【0058】

[0073]CUPS/CUBSが、チャネル同期およびチャネル予約の両方に使用され得ることは留意されるべきである。無認可スペクトルが利用可能であると決定した後(例えば、成功裏なCCAを行うことによって)、基地局は、CUPS/CUBSでの成功裏なCCAのその実行に続いて、CCAスロットの各々を埋め得る。CUPS/CUBSは、他

40

50

のデバイスに、無認可スペクトル（または、少なくともそのチャネル）が別のデバイスによる使用に予約されていることを知らせるために、それら他のデバイスによって検出可能な1つまたは複数の信号を含み得る。CUPS/CUBSは、LTEデバイスおよびWi-Fiデバイスの両方によって検出され得る。しかしながら、サブフレーム境界から開始する大半のLTE信号とは異なり、CUPS/CUBSは、OFDMシンボル境界から開始し得る。すなわち、別のデバイスがチャネル上でCUPS/CUBSの送信を開始した後に、そのチャネルに対してCCAを行うデバイスは、CUPS/CUBSのエネルギーを検出し、このチャネルが現在利用不可能であることを決定し得る。

【0059】

[0074]保証されていないサブフレームと、保証されたサブフレーム間の時間の長さとを考慮すると、本開示の態様は、拡張された応答ウィンドウを考慮に入れるように、応答ウィンドウまたは再送間の時間ギャップを設定する。例えば、1つの可能性は、保証されたサブフレームまたはCCAクリアされた、保証されていないサブフレームのいずれかに遭遇することにより、基地局が応答するチャンスを有する第1のサブフレーム（または、フレーム）に基づいて時間ギャップを決定することである。 10

【0060】

[0075]アップリンク信号の保証された送信の場合、いずれのCCA調査も必要ない。しかしながら、UEが、長い時間（例えば、2つ以上の連続フレーム）の間アイドルである場合、UEは、既定の50msにわたって5%デューティサイクルフレキシブル送信規則を侵害することなく、PRACHまたは他のアップリンク送信を迅速に送り得る。このシナリオの場合、UEがCCAサブフレームを通してアップリンク送信を送り得るとしても、実質的なアイドル時間のため、アップリンク送信は、CCA保護を侵害しない可能性が高いだろう。 20

【0061】

[0076]図10は、本開示の一態様にしたがって構成された、LTE-US UE1001の送信タイムライン1000を例示するブロック図である。LTE-US1001は、非CCAサブフレーム1002における最初に例示されている保証された送信機会の前に少なくとも50msの間アイドルモードであった。LTE-US UE1001が、この時間期間の間アイドルモードであったため、LTE-US UE1001が、非CCAサブフレーム1002の後にセルへの接続を望む場合、それは、CCAサブフレーム1003である、次の利用可能な送信機会にランダムアクセス要求を迅速に送信し得る。LTE-US UE1001は、通常、後続のアイドル期間により、CCAサブフレーム1003上でアップリンク信号を送信する前に、まずCCAクリアを受信することが必要されるが、LTE-US UE1001は、最初にCCAクリアを取得することなく、CCAサブフレーム1003上でランダムアクセス要求を送信することができる。しかしながら、保証された初期アクセスについてのオフセットは、通常動作のための保証された送信についてのオフセットとアラインされていない可能性がある。そうである場合、LTE-US UE1001は、通常のオフセットに合わせるために、保証された送信に対して調整を行う必要が有り得る。後続の送信機会について、LTE-US UE1001は、初期のランダムアクセス送信の50ms内に再度送信することはできないだろう。 30

【0062】

[0077]CCAサブフレーム1003の後の次の保証された送信サブフレームは、非CCAサブフレーム1004である。しかしながら、非CCAサブフレーム1004は、CCAサブフレーム1003から50ms秒内である。仮にLTE-US UE1001が、非CCAサブフレーム1004において、追加のアップリンク信号またはランダムアクセス再送を送信した場合、それは、50ms期間内の5%デューティサイクルフレキシブル送信リミットを侵害し得る。そのような状況では、LTE-US UE1001は、保証されたサブフレーム上での送信を完全にスキップし得る。しかしながら、そのような送信が、実際、5%リミットを侵害するであろうか否かを決定するためにLTE-US UE1001がCCA要求を行い得ることは留意されるべきである。仮にLTE-US UE 40

10

20

30

40

50

1001がCCAクリアを受信すれば、それは、追加のアップリンク信号または再送されたランダムアクセス要求を送信し得るだろう。LTE-USUE1001のための次の保証された送信機会は、非CCAサブフレーム1005において訪れる(fall)。非CCAサブフレーム1005は、CCAサブフレーム1003から50msのウィンドウの外側に位置するが、これもまた、CCAサブフレーム1003から開始するオフセットと一致しない。したがって、LTE-USUE1001は、非CCAサブフレーム1005において保証された送信を開始するために、通常動作のための保証された送信についてのオフセットを調整し得る。

【0063】

[0078]現在のランダムアクセスプロシージャでは、4つのメッセージが、UEと基地局との間で交換される。第1のメッセージMsg1は、UEによるPRACHを含み、第2のメッセージMsg2は、基地局によるRAR応答を含み、第3のメッセージMsg3は、UEからの無線リソース制御(RRC)接続要求を含み得る初期のPUSCH送信を含み、第4のメッセージMsg4は、RRC接続セットアップ等を含み得る、基地局からの接続セットアップ情報を含む。ハンドオーバ中などのいくつかの状況では、第4のメッセージMsg4は、必要ないだろう。

【0064】

[0079]本開示の様々な態様は、簡略化されたRACHプロシージャを提供する。例えば、様々な態様は、RACHプロシージャを2つまたは3つのメッセージに簡略化する。図11Aは、本開示の一態様にしたがって構成された、無認可スペクトルを用いるLTE/LTE-A通信システムのためのeNB1101とUE1102との間の呼フローを例示する呼フロー図1100である。時間1103において、UE1102は、ランダムアクセス要求と初期のPUSCH送信とを含む組み合わせられたランダムアクセス要求メッセージを送る。時間1104において、初期のPUSCH情報を有するランダムアクセス要求を受信しているeNB1101は、RRC接続セットアップメッセージのような、UE1102へのランダムアクセス応答と追加の接続アップ情報とを含む組み合わせられたランダムアクセス応答メッセージで応答する。

【0065】

[0080]本開示の様々な実施形態では、簡略化された2ステップRACHプロシージャは、遙かに効率的なプロセスを提供する。しかしながら、UE1102によって、組み合わせられたランダムアクセス要求メッセージに含まれたMsg3と、eNB1101によって、組み合わせられたランダムアクセス応答メッセージに含まれたMsg4との間の待ち時間、という機会が存在し得る。初期のPUSCHは、Msg4接続セットアップ情報とともに到来する確認応答を待ち得る。ゆえに、この確認/確認応答を待つ間、UE1102は、RACH要求の再送および電力ランプアップに関して、応答ウィンドウをモニタリングし続け得る。したがって、本開示の代替的な態様は、簡略化された3ステップRACHプロシージャを提供する。図11Bは、本開示の一態様にしたがって構成された、無認可スペクトルを用いるLTE/LTE-A通信システムにおけるeNB1101とUE1102との間の呼フローを例示する呼フロー図1105である。図11Aの簡略化された2ステッププロシージャに類似して、時間1103において、UE1102は、ランダムアクセス要求と初期のPUSCH送信とを含む組み合わせられたランダムアクセス要求メッセージを送る。時間1106において、初期のPUSCH情報を有するランダムアクセス要求を受信してあるeNB1101は、再送と電力ランプアップとが停止され得るように、時間1103における組み合わせられたメッセージのランダムアクセス要求に単に確認応答するランダムアクセス応答メッセージを送る。時間1107において、eNB1101は、追加の接続セットアップ情報を送る。ゆえに、Msg3とMsg4との間の潜在的な待ち時間は、組み合わせられたランダムアクセス要求メッセージに応答して、eNB1101からのメッセージを分けることによって対処され得る。

【0066】

[0081]少なくともいくつかのシナリオ(例えば、ハンドオーバ)について、1104に

10

20

30

40

50

おいて第2のメッセージに組み込まれるMsg4のマテリアルが必要ではない可能性があるため、図11Aに例示された簡略化された2ステップRACHプロシージャで十分であり、これが、待ち時間問題が発生することを防ぐであろうことに留意されたい。しかしながら、Msg3とMsg4との間の待ち時間が大きくなり得るシナリオでは、図11Bに例示された、簡略化された3ステップRACHプロシージャを選択することがより効率的であり得る。さらなる態様では、すべてのシナリオに対して、単一の簡略化された代替的なRACHプロシージャを有することが望まれ得る。

【0067】

[0082]本開示の様々な態様は、図11Aおよび11Bに例示されるように、例えば、国際モバイル局機器識別子（IMEI）番号のような少なくともUE識別子（UE ID）を含む、1103において組み合わせられたランダムアクセス要求メッセージが、UE1102によって送られる。追加的に、UE1102は、PRACHグループと、組み合わせられたランダムアクセス要求の送信のためのそのグループ内のシーケンスとを導出し得る。この導出は、純粹にランダムであり得るか、または代替的に、ランダムアクセス要求に埋め込まれ得るUE IDのような様々な情報に基づき得る。さらに、追加の態様では、組み合わせられたメッセージの周期的冗長検査（CRC）は、eNB1101が未だUE IDへのアクセスを有さないことから、UE IDを使用してスクランブルされるべきではない。

【0068】

[0083]追加の態様はまた、1104において、eNB1101によって送られる組み合わせられたランダムアクセス応答メッセージにおいてより特定の情報を提供し得る。例えば、eNB1101は、セル無線ネットワーク一時識別子（C-RNTI）割当て、等で応答し得る。待ち時間およびRACHプロシージャのタイプ（例えば、初期アクセス対ハンドオーバ）に依存して、ステップ1とステップ2との間の待ち時間は、大きくなること（例えば、初期アクセスの場合に、数十ミリ秒であり得る）も、小さくなること（例えば、ハンドオーバの場合）もあり得る。

【0069】

[0084]本開示の様々な態様では、簡略化された2ステップRACHプロセスの第2のメッセージ（例えば、組み合わせられたランダムアクセス応答メッセージ）が、ユニキャストまたはマルチキャスト送信として送信され得る。ユニキャスト送信は、マルチキャストと比べて、オーバヘッド効率が低い可能性がある。ユニキャストメッセージとして送信される場合、UE IDは、組み合わせられたランダムアクセス応答メッセージ全体をスクランブルするために使用され得る。しかしながら、マルチキャストでは、メッセージは、1つよりも多くのUEについての情報を含むだろう。したがって、UE IDは、メッセージ内のペイロードの一部で有り得る。マルチキャストにおけるUE固有情報のセキュリティを高めるために、UE固有情報を含むメッセージの一部は、情報が向けられるUEに対応するUE IDでスクランブリングされ得る。

【0070】

[0085]マルチキャスト送信態様では、組み合わせられたランダムアクセス応答メッセージは、複数のUEによって共有され得る情報を含む共通情報部および情報が関係するUEによって配列されたUE固有情報のセットを含むUE固有部という2つの部分へと構成され得る。図12は、本開示の一態様にしたがって構成された、基地局からの組み合せられたランダムアクセス応答メッセージ1200を例示するブロック図である。組み合わせられたランダムアクセス応答メッセージ1200は、基地局においてRACHプロシージャに関連付けられた2つ以上のUEに共通し得る様々な情報を含む共通情報部1201、様々なUE固有情報を含むUE固有情報部1202を含む。例えば、図12に例示されるように、UE固有情報部1202は、UE_1_1202-1、UE_2_1202-2～UE_K_1202-Kについての特定の情報を含む。上述したように、個々のUE固有情報サブセクション1202-1～1202-Kの各々は、関連するUE IDでスクランブリングされ得る。ゆえに、別のUEは、別のUEについての関連UE固有情報を閲覧す

10

20

30

40

50

ることはできないだろう。

【0071】

[0086]本開示の様々な態様では、UEが、保証されたサブフレームおよび保証されていないサブフレームの両方で、組み合わせられた要求メッセージを送信することと、eNBからの応答メッセージを予期することとの両方を行うことに留意されたい。

【0072】

[0087]保証されたサブフレームおよび保証されていないサブフレームで送信および/または受信され得る通常のPRACHサブフレームに加え、本開示の様々な態様はまた、例えば、ハンドオーバー中などに、RACHプロシージャを促進する(expedite)ために、eNBによってUEに割り当てられ得るオンデマンドPRACH割振りを提供する。図13Aおよび13Bは、本開示の一態様を実装するために実行される例となるブロックを例示する機能ブロック図である。ブロック1300において、基地局は、促進ランダムアクセス割振りを生成する。促進ランダムアクセス割振りは、最初にサブフレームに対してCCA検査を行うことなく、RACHプロセスを開始するようUEに命令する。ブロック1301において、基地局は、CCAサブフレーム(クリアされた、保証されていない)または非CCAサブフレーム(保証された)のいずれかにおいて、促進ランダムアクセス割振りをUEに送信する。ブロック1302において、UEは、促進ランダムアクセス割振りを基地局から受信する。ブロック1303において、UEは、次に利用可能なサブフレームがランダムアクセス指定サブフレームであるかどうかを決定することなく、次に利用可能なサブフレームにおいてランダムアクセス要求を送信する。ゆえに、UEは、近くのPRACHを開始することによって要求に応答し、どれが不定期のPRACHサブフレームになることができるかに応答する。

【0073】

[0088]LTEにおける典型的なランダムアクセス応答許可は、以下の情報フィールドを含む：1ビットのホッピングフラッグ、10ビットの固定サイズリソースブロック割当て、4ビットの短縮された変調およびコーディングスキーム(MCS)、スケジューリングされたPUSCHのための3ビットの伝送電力制御(TPC)コマンド、1ビットのアップリンク遅延、1ビットのCSI要求、およびRRC接続セットアップ情報のような追加情報。無認可スペクトルを用いるLTE/LTE-A展開を考慮する際、ランダムアクセス要求許可は、LTE実装からわずかな修正を加えてこの情報の大半を含み続け得る。例えば、ホッピングフラッグは、アップリンク多重化構造に依存して、必要ではない可能性がある。固定サイズのリソースブロック割当ては、例えば、周波数ドメインにおける周波数オフセットおよびデシメーションの量(combsの数)および/またはシンボル数を示すために、簡略化および/または再解釈され得る。無認可スペクトルを用いるLTE/LTE-A RAR許可は、ビット数が、標準の4ビットフィールドから減らされ得るにもかかわらず、依然として短縮されたMCSを有し得る。スケジューリングされたPUSCHに対するTPCコマンドが依然として含まれる。アップリンク遅延、CSI要求のような他のRAR許可情報および追加の許可情報もまた、無認可スペクトルを用いるLTE/LTE-A RAR許可情報に含まれ得る。

【0074】

[0089]本開示の一般的な態様では、少なくとも無認可スペクトルを通した送信用に構成されたUEが、アップリンク信号を生成し、それら生成されたアップリンク信号のうちの少なくともいくつかをサービング基地局に送信する非CCAサブフレームを決定することに留意されたい。少なくとも無認可スペクトルを通した送信用にも構成されるサービング基地は、それがアップリンク信号を受信し得る非CCAサブフレームを識別し、無認可帯域を通して非CCAサブフレームにおいて任意のそのようなアップリンク信号を受信する。

【0075】

[0090]図14Aは、本開示の一態様を実装するために実行される例となるブロックを例示する機能ブロック図である。ブロック1400において、UEは、サービング基地局への送信のための1つまたは複数のアップリンク信号を生成する。例示された態様のUEは

10

20

30

40

50

、少なくとも無認可スペクトルを通してサービング基地局に通信信号を送信し、サービング基地局から通信信号を受信するように構成される。ブロック1401において、UEは、生成されたアップリンク信号のうちの少なくとも1つの送信のための非CCAサブフレームを決定する。ブロック1402において、UEは、無認可帯域を通して非CCAサブフレームにおいてアップリンク信号を送信する。

【0076】

[0091]図14Bは、本開示の一態様を実装するために実行される例となるブロックを例示する機能ブロック図である。ブロック1403において、サービング基地局は、少なくとも1つのアップリンク信号の受信のための非CCAサブフレームを識別する。図14Bに例示される態様のサービング基地局は、図14Aに例示されたブロックを行うUEにサービスし得る。サービング基地局は、少なくとも無認可スペクトルを通して通信用に構成されるだろう。ブロック1404において、サービング基地局は、無認可帯域を通して非CCAサブフレームにおいてUEから1つまたは複数のアップリンク信号を受信する。

10

【0077】

[0092]当業者は、多種多様な技術および技法のいずれかを使用して情報および信号が表され得ることを理解するであろう。例えば、上記説明全体にわたって参照され得るデータ、命令、コマンド、情報、信号、ピット、シンボル、およびチップは、電圧、電流、電磁波、磁場または磁性粒子、光場または光粒子、あるいはこれらの任意の組み合わせによって表され得る。

【0078】

20

[0093]図8A-8B、13A-13B、および14A-14Bの機能ブロックおよびモジュールは、プロセッサ、電子デバイス、ハードウェアデバイス、電子構成要素、論理回路、メモリ、ソフトウェアコード、ファームウェアコード、等、またはそれらの任意の組み合わせを備え得る。

【0079】

[0094]当業者は、本明細書の開示に関連して説明された実例となる様々な論理ブロック、モジュール、回路、およびアルゴリズムのステップが、電子ハードウェア、コンピュータソフトウェア、または両者の組み合わせとして実装され得ることをさらに認識するであろう。このハードウェアおよびソフトウェアの互換性を明確に例示するために、実例となる様々な構成要素、ブロック、モジュール、回路、およびステップは、概ねそれらの機能の観点から上で説明されている。そのような機能性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、特定の用途とシステム全体に課される設計の制約とに依存する。当業者は、上述された機能を特定の用途ごとに様々な方法で実装し得るが、このような実装の決定は本開示の範囲からの逸脱をさせるものとして解釈されるべきでない。当業者は、本明細書で説明された構成要素、方法、または相互作用の順序または組み合わせが単なる例に過ぎないこと、および、本開示の様々な態様の構成要素、方法、または相互作用が、本明細書で例示および説明されたもの以外の方法で行われるかまたは組み合わせられ得ることを容易に認識するであろう。

30

【0080】

[0095]本明細書の開示に関連して説明された実例となる様々な論理ブロック、モジュール、回路は、汎用プロセッサ、デジタルシグナルプロセッサ(DSP)、特定用途向け集積回路(ASIC)、フィールドプログラマブルゲートアレイ(FPGA)または他のプログラマブル論理デバイス、ディスクリートゲートまたはトランジスタ論理、ディスクリートハードウェア構成要素、あるいは本明細書で説明された機能を行うよう設計されたこれらの任意の組み合わせで実装されるかまたは行われ得る。汎用プロセッサは、マイクロプロセッサであり得るが、代替的に、プロセッサは、任意の従来のプロセッサ、コントローラ、マイクロコントローラ、またはステートマシンであり得る。プロセッサはまた、コンピューティングデバイスの組み合わせ、例えば、DSPと、1つのマイクロプロセッサ、複数のマイクロプロセッサ、DSPコアに連結した1つまたは複数のマイクロプロセッサ、あるいは任意の他のそのような構成との組み合わせとして実装され得る。

40

50

【0081】

[0096] 本明細書の開示に関連して説明されたアルゴリズムまたは方法のステップは、直接ハードウェアで、プロセッサによって実行されるソフトウェアモジュールで、または両者の組み合わせで具現化され得る。ソフトウェアモジュールは、RAMメモリ、フラッシュメモリ、ROMメモリ、EEPROMメモリ、EEPROM(登録商標)メモリ、レジスタ、ハードディスク、リムーバブルディスク、CD-ROM、または当技術分野で知られている任意の他の形式の記憶媒体に存在し得る。例示的な記憶媒体は、プロセッサが記憶媒体から情報を読み取り、記憶媒体に情報を書き込むことができるようプロセッサに結合される。代替的に、記憶媒体は、プロセッサに一体化され得る。プロセッサおよび記憶媒体はASIC内に存在し得る。ASICはユーザ端末内に存在し得る。代替的に、プロセッサおよび記憶媒体は、ユーザ端末においてディスクリート構成要素として存在し得る。

【0082】

[0097] 1つまたは複数の例示的な設計では、説明された機能は、ハードウェアで、ソフトウェアで、ファームウェアで、またはそれらの任意の組み合わせで実装され得る。ソフトウェアで実装される場合、これら機能は、コンピュータ可読媒体において、1つまたは複数の命令またはコードとして、記憶または送信することができる。コンピュータ可読媒体は、ある箇所から別の箇所へのコンピュータプログラマの移送を容易にする任意の媒体を含む通信媒体およびコンピュータ記憶媒体の両方を含む。コンピュータ可読記憶媒体は、汎用コンピュータまたは専用コンピュータによりアクセスされることができる任意の利用可能な媒体であり得る。限定ではなく例として、そのようなコンピュータ可読媒体は、RAM、ROM、EEPROM、CD-ROMまたは他の光ディスク記憶装置、磁気ディスク記憶装置または他の磁気記憶デバイス、あるいは、命令またはデータ構造の形式で所望のプログラムコード手段を搬送または記憶するために使用されることができ、かつ、汎用コンピュータまたは専用コンピュータあるいは汎用プロセッサまたは専用プロセッサによってアクセスされることができるその他の媒体を備え得る。また、任意の接続も、厳密にはコンピュータ可読媒体と称され得る。例えば、ソフトウェアが、ウェブサイト、サーバ、または他のリモートソースから、同軸ケーブル、光ファイバケーブル、ツイストペア、デジタル加入者回線(DSL)を使用して送信される場合、この同軸ケーブル、光ファイバケーブル、ツイストペア、DSLは、媒体の定義に含まれる。本明細書で使用される場合、ディスク(disk)およびディスク(disc)は、コンパクトディスク(CD)、レーザーディスク(登録商標)、光ディスク、デジタル多用途ディスク(DVD)、フロッピー(登録商標)ディスク、およびブルーレイディスクを含み、ディスク(disk)は、通常磁気的にデータを再生し、ディスク(disc)は、レーザーを用いて光学的にデータを再生する。上記の組み合わせもまた、コンピュータ可読媒体の範囲内に含まれるべきである。

【0083】

[0098] 本明細書、特許請求の範囲を含む、で使用される場合、「および/または」という用語は、2つ以上の項目からなるリストで使用されるとき、リストされた項目のうちのいずれか1つが単独で採用され得ること、または、リストされた項目のうちの2つ以上からなる任意の組み合わせが採用され得ることを意味する。例えば、ある構成が、構成要素A、B、および/またはCを含むものとして説明されている場合、この構成は、Aだけ、Bだけ、Cだけ、AとBの組み合わせ、AとCの組み合わせ、BとCの組み合わせ、またはAとBとCの組み合わせを含み得る。また、本明細書、特許請求の範囲を含む、で使用される場合、「~のうちの少なくとも1つ」で始まる複数の項目からなるリストで使用される「または」は、例えば「A、B、またはCのうちの少なくとも1つ」のリストが、A、B、C、AとB、AとC、BとC、またはAとBとC(すなわち、A、B、およびC)を意味するような、離接的な(disjunctive)リストを示す。

【0084】

[0099] 本開示の以上の説明は、当業者が本開示を実行または使用することを可能にするために提供される。本開示に対する様々な修正は当業者には容易に明らかであり、本明細

10

20

30

40

50

書で定義された包括的な原理は、本開示の精神または範囲から逸脱することなく、他の変形に適用され得る。ゆえに、本開示は、本明細書で説明された例および設計に制限されることを意図せず、本明細書に開示された原理および新規な特徴に合致する最も広い範囲が与えられるべきである。

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]

ワイヤレス通信の方法であつて、

ユーザ機器(UE)において、サービング基地局への送信のための1つまたは複数のアップリンク信号を生成すること、ここにおいて、前記UEは、少なくとも無認可スペクトルを通して前記サービング基地局に通信信号を送信し、前記サービング基地局から通信信号を受信するように構成される、と、

前記UEが、前記1つまたは複数のアップリンク信号のうちの少なくとも1つの送信のための非クリアチャネルアセスメント(非CCA)サブフレームを決定することと、

無認可帯域を通して前記UEが、前記非CCAサブフレームにおいて前記1つまたは複数のアップリンク信号のうちの前記少なくとも1つを送信することと
を備える、方法。

[C 2]

前記非CCAサブフレームの前記構成は、持続時間および周期性に関連付けられ、前記持続時間と前記周期性との間の比は、5%にすぎない、

[C 1]に記載の方法。

[C 3]

前記サービング基地局から受信される前記通信信号は、直交分割多元接続(OFDMA)信号である、

[C 1]に記載の方法。

[C 4]

前記1つまたは複数のアップリンク信号は、

サウンディング基準信号(SRS)、

スケジューリング要求(SR)、

チャネル状態情報(CSI)フィードバック、

アップリンク発見信号、

物理ランダムアクセスチャネル(PRACH)、または

物理アップリンク共有チャネル

のうちの少なくとも1つを含む、[C 1]に記載の方法。

[C 5]

前記UEが、CCAサブフレーム内のクリアCCAを検出することと、

前記UEが、前記クリアCCAの検出に応答して前記CCAサブフレーム内の前記1つまたは複数のアップリンク信号のうちの少なくとも他の1つを送信すること、ここにおいて、前記送信することは、前記検出から既定の時間が過ぎる前に発生する、と
をさらに含む、[C 1]に記載の方法。

[C 6]

前記1つまたは複数のアップリンク信号を送信するための前記非CCAサブフレームのオフセットは、前記サービング基地局から1つまたは複数のダウンリンク信号を受信するための別のCCAサブフレームの別のオフセットの関数である、

[C 1]に記載の方法。

[C 7]

前記サービング基地局から非CCAサブフレームにおいてダウンリンク送信を受信することをさらに含み、前記1つまたは複数のアップリンク信号のうちの前記少なくとも1つを前記送信することは、前記ダウンリンク送信を前記受信することに応答するものである、

[C 4]に記載の方法。

10

20

30

40

50

[C 8]

前記基地局の送信状態を決定することと、
前記決定された送信状態に応答して前記 1 つまたは複数のアップリンク信号のうちの少なくとも 1 つの再送を行うかどうかを決定することと
をさらに含む、 [C 1] に記載の方法。

[C 9]

前記 1 つまたは複数のアップリンク信号のうちの前記少なくとも 1 つは、ランダムアクセス要求であり、前記送信状態は、送信可状態、または送信不可状態のうちの少なくとも 1 つを含み、前記送信状態に応答して、

前記基地局が前記ランダムアクセス応答を送ることが取り除かれることを前記送信状態が示す場合、前記ランダムアクセス要求の再送を一時停止すること、または

10

前記基地局が、前記ランダムアクセス応答を送ることが取り除かれないことを前記送信状態が示す場合、前記ランダムアクセス要求を再送すること
のうちの 1 つを行う、 [C 8] に記載の方法。

[C 10]

前記送信状態を前記決定することは、

前記基地局によって送信される 1 つまたは複数の基準信号について前記 U E がモニタリングすることと、

前記 U E が前記 1 つまたは複数の基準信号の検出に失敗する場合、送信不可送信状態を決定することと、

20

前記 U E が前記 1 つまたは複数の基準信号を検出する場合、送信可送信状態を決定することと、

前記 U E が非 C C A サブフレームを検出する場合、送信可送信状態を決定することと
を含む、 [C 8] に記載の方法。

[C 11]

第 1 の非 C C A サブフレームについて、第 1 のオフセットを決定することと、

前記第 1 の非 C C A サブフレームと第 2 の非 C C A サブフレームとの間のアイドル持続時間に応答して、前記第 2 の非 C C A サブフレームについて、前記第 1 のオフセットとは異なる第 2 のオフセットに順応すること、前記アイドル持続時間は、少なくとも閾値持続時間を満たす、と

30

をさらに含む、 [C 1] に記載の方法。

[C 12]

前記少なくとも 1 つまたは複数のアップリンク信号は、修正されたランダムアクセス要求を含み、前記修正されたランダムアクセス要求は、前記 U E の識別子の関数である、
[C 1] に記載の方法。

[C 13]

修正されたランダムアクセス応答メッセージを受信することをさらに含み、前記修正されたランダムアクセス応答メッセージは、前記 U E および 1 つまたは複数の追加の U E に共通の情報の第 1 の部分と、情報の 1 つまたは複数の第 2 の部分とを含み、情報の前記 1 つまたは複数の第 2 の部分の各々は、U E 固有情報を含む、

40

[C 12] に記載の方法。

[C 14]

ワイヤレス通信の方法であって、

少なくとも無認可スペクトルを通した通信用に構成されたサービング基地局が、少なくとも 1 つのアップリンク信号の受信のための非クリアチャネルアセスメント（非 C C A）サブフレームを識別することと、

前記非 C C A サブフレームにおいて、ユーザ機器（ U E ）から 1 つまたは複数のアップリンク信号を、無認可帯域を通して、前記サービング基地局において受信することと
を備える、方法。

[C 15]

50

前記非CCAサブフレームの前記構成は、持続時間および周期性に関連付けられ、前記持続時間と前記周期性との間の比は、5%にすぎない、

[C14]に記載の方法。

[C16]

前記1つまたは複数のアップリンク信号は、

サウンディング基準信号(SRS)、

スケジューリング要求(SR)、

チャネル状態情報(CSI)フィードバック、

アップリンク発見信号、

物理ランダムアクセスチャネル(PRACH)、または

物理アップリンク共有チャネル

のうちの少なくとも1つを含む、[C14]に記載の方法。

[C17]

少なくとも1つのUEについて前記非CCAサブフレームのオフセットを識別することをさらに含み、前記オフセットは、前記サービング基地局から1つまたは複数のダウンリンク信号を送信するための別の非CCAサブフレームの別のオフセットの関数である、

[C14]に記載の方法。

[C18]

前記基地局の送信状態を決定することと、

前記送信状態に応答して前記1つまたは複数のアップリンク信号のうちの少なくとも1つの再送を受信するか否かを決定することと

をさらに含む、[C14]に記載の方法。

[C19]

前記1つまたは複数のアップリンク信号のうちの少なくとも1つは、ランダムアクセス要求であり、前記送信状態は、送信可状態または送信不可状態のうちの少なくとも1つを含み、前記送信状態に応答して、

前記基地局が、前記ランダムアクセス応答を送ることが取り除かれることを前記送信状態が示す場合、前記再送されたランダムアクセス要求の受信を一時停止すること、

前記基地局が、前記ランダムアクセス応答を送ることが取り除かれることを前記送信状態が示す場合、前記再送されたランダムアクセス要求を受信すること

のうちの1つを決定すること、[C18]に記載の方法。

[C20]

前記送信状態を前記決定することは、

前記基地局が1つまたは複数の基準信号を送信しない場合、送信不可送信状態を決定することと、

前記基地局が1つまたは複数の基準信号を送信する場合、送信可送信状態を決定することと、

前記基地局が非CCAサブフレームを送信する場合、送信可送信状態を決定することとを含む、[C18]に記載の方法。

[C21]

前記UEのための第1の非CCAサブフレームについての第1のオフセットを決定することと、

前記第1の非CCAサブフレームと第2の非CCAサブフレームとの間の前記UEにおけるアイドル持続時間に応答して、前記第2の非CCAサブフレームについて、前記第1のオフセットとは異なる第2のオフセットに順応すること、前記アイドル持続時間は、少なくとも閾値持続時間を満たす、と

をさらに含む、[C14]に記載の方法。

[C22]

前記1つまたは複数のアップリンク信号は、修正されたランダムアクセス要求を含み、前記修正されたランダムアクセス要求は、前記UEの識別子の関数である、

10

20

30

40

50

[C 1 4] に記載の方法。

[C 2 3]

修正されたランダムアクセス応答メッセージを送信することをさらに含み、前記修正されたランダムアクセス応答メッセージは、前記 U E および 1 つまたは複数の追加の U E に共通の情報の第 1 の部分と、情報の 1 つまたは複数の第 2 の部分とを含み、情報の前記 1 つまたは複数の第 2 の部分の各々は、U E 固有情報を含む、

[C 2 2] に記載の方法。

[C 2 4]

ワイヤレス通信用に構成された装置であって、

ユーザ機器 (U E) において、サービング基地局への送信のための 1 つまたは複数のアップリンク信号を生成するための手段、ここにおいて、前記 U E は、少なくとも無認可スペクトルを通して前記サービング基地局に通信信号を送信し、前記サービング基地局から通信信号を受信するように構成される、と、

前記 U E が、前記 1 つまたは複数のアップリンク信号のうちの少なくとも 1 つの送信のための非クリアチャネルアセスメント (非 C C A) サブフレームを決定するための手段と

無認可帯域を通して前記 U E が、前記非 C C A サブフレームにおいて、前記 1 つまたは複数のアップリンク信号のうちの前記少なくとも 1 つを送信するための手段とを備える装置。

[C 2 5]

前記 U E が、C C A サブフレーム内のクリア C C A を検出するための手段と、

前記 U E が、前記クリア C C A を検出ための前記手段に応答して前記 C C A サブフレーム内の前記 1 つまたは複数のアップリンク信号のうちの少なくとも他の 1 つを送信するための手段、ここにおいて、前記送信することは、前記検出から既定の時間が過ぎる前に発生する、と

をさらに備える、[C 2 4] に記載の装置。

[C 2 6]

前記 1 つまたは複数のアップリンク信号を送信するための前記非 C C A サブフレームのオフセットは、前記サービング基地局から 1 つまたは複数のダウンリンク信号を受信するための別の非 C C A サブフレームの別のオフセットの関数である、

[C 2 4] に記載の装置。

[C 2 7]

前記基地局の送信状態を決定するための手段と、

前記決定された送信状態に応答して前記 1 つまたは複数のアップリンク信号のうちの少なくとも 1 つの再送を行うかどうかを決定するための手段と

をさらに備える、[C 2 4] に記載の装置。

[C 2 8]

ワイヤレス通信用の装置であって、

少なくとも無認可スペクトルを通して通信用に構成されたサービング基地局が、少なくとも 1 つのアップリンク信号の受信のための非クリアチャネルアセスメント (非 C C A) サブフレームを識別するための手段と、

前記非 C C A サブフレームにおいて、ユーザ機器 (U E) から 1 つまたは複数のアップリンク信号を、無認可帯域を通して、前記サービング基地局において受信するための手段と

を備える、装置。

[C 2 9]

少なくとも 1 つの U E についての前記非 C C A サブフレームのオフセットを識別するための手段をさらに備え、前記オフセットは、前記サービング基地局から 1 つまたは複数のダウンリンク信号を送信するための別の非 C C A サブフレームの別のオフセットの関数である、

10

20

30

40

50

【 C 2 8 】に記載の装置。

【 C 3 0 】

前記基地局の送信状態を決定するための手段と、

前記送信状態に応答して前記 1 つまたは複数のアップリンク信号のうちの少なくとも 1 つの再送を受信するか否かを決定するための手段と
をさらに備える、【 C 2 8 】に記載の装置。

【図 1】

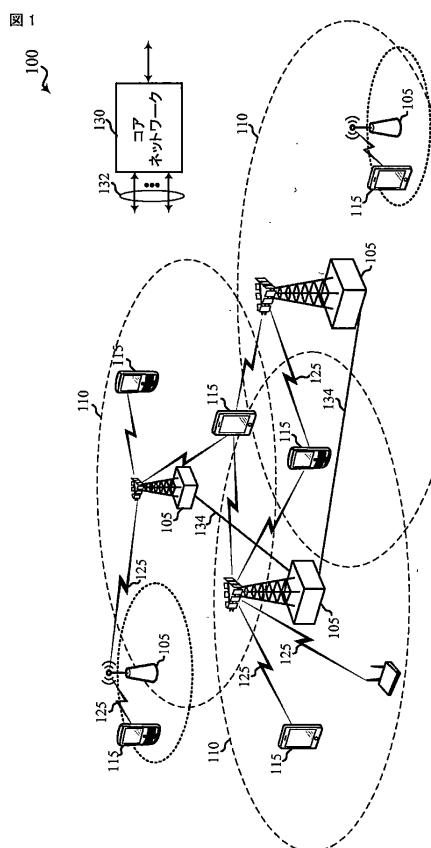


FIG. 1

【図 2 A】

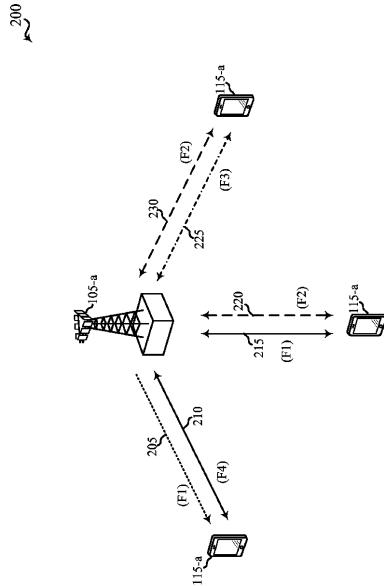


FIG. 2A

【図2B】

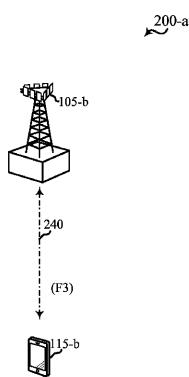


FIG. 2B

【 図 3 】



FDD - LTE

TDD1 - 無認可を用いたLTE

TDD2 - LTE

DL:UL = 6:4

DL:UL = 7:3

ダウンリンク

効率的なDL:UL

FIG. 3

【 図 4 】

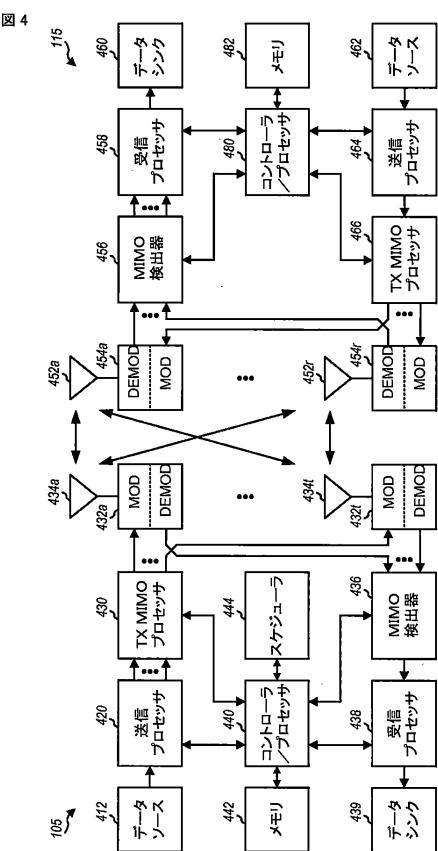


FIG. 4

【 図 5 】

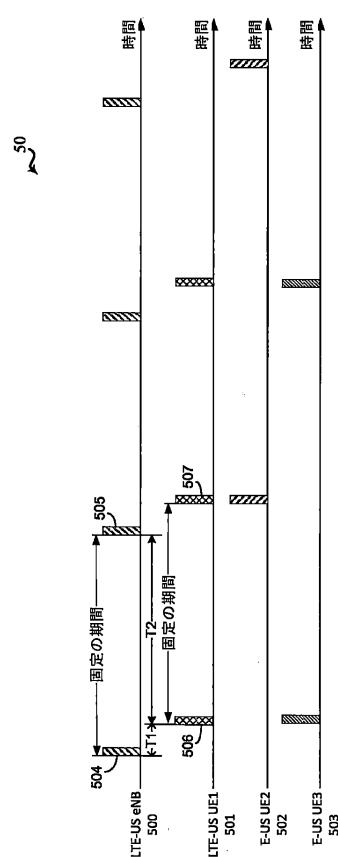
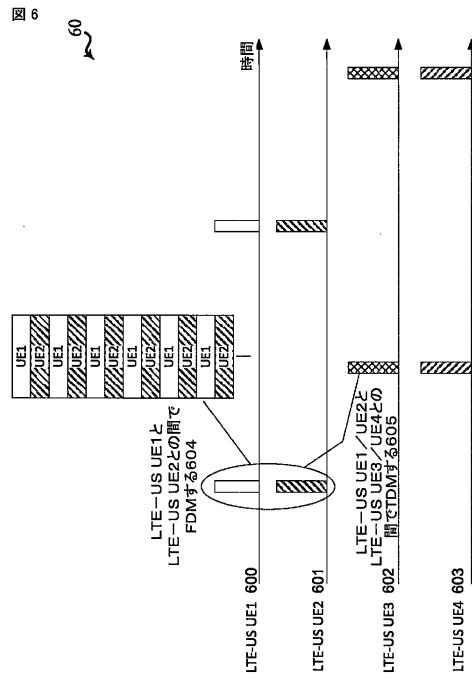


FIG. 5

【図6】



【図7】

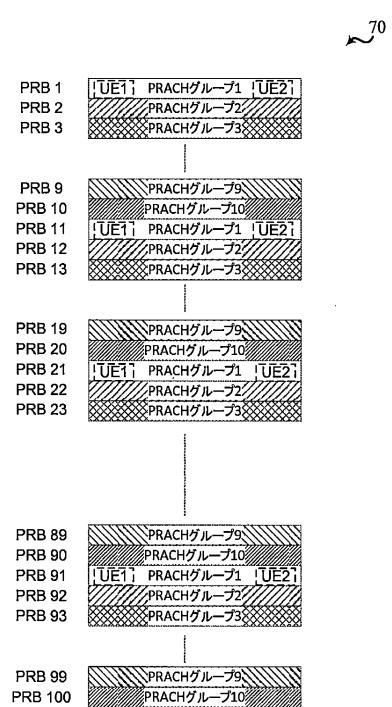
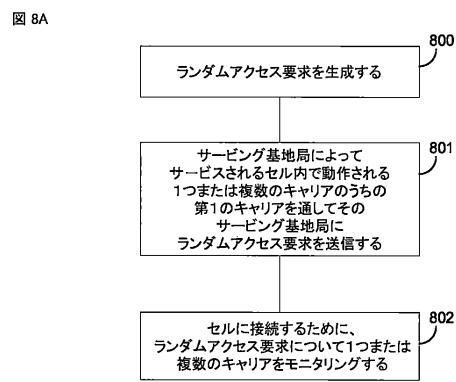


FIG. 6

FIG. 7

【図8A】



【図8B】

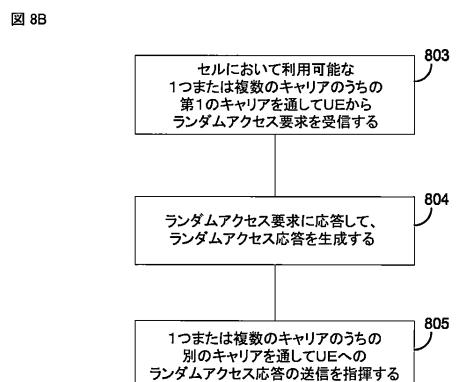


FIG. 8A

FIG. 8B

【図9】

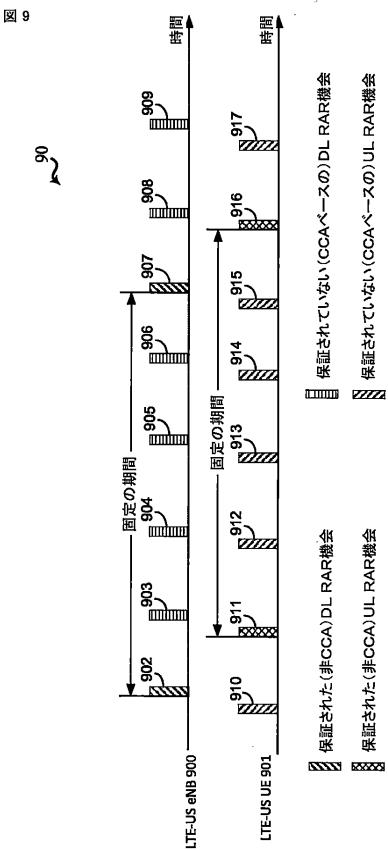


FIG. 9

【図10】

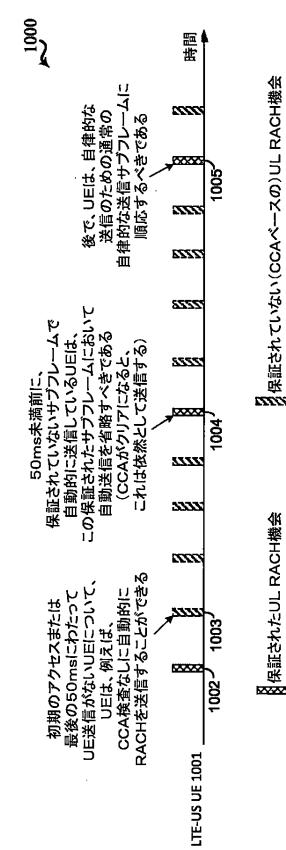


FIG. 10

【図11A】

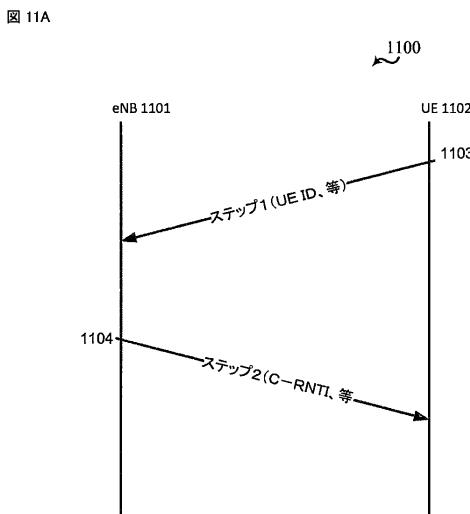


FIG. 11A

【図11B】

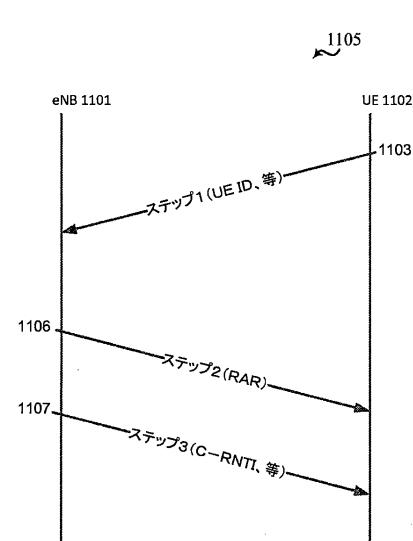


FIG. 11B

【図 1 2】

図 12

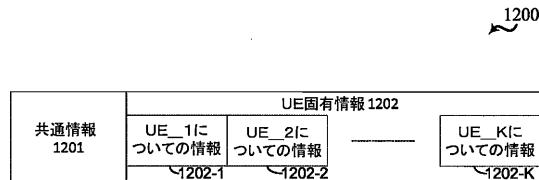


FIG. 12

【図 1 3 B】

図 13B

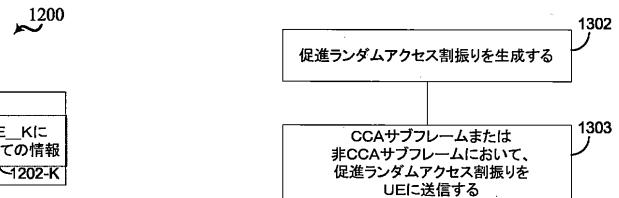


FIG. 13B

【図 1 3 A】

図 13A

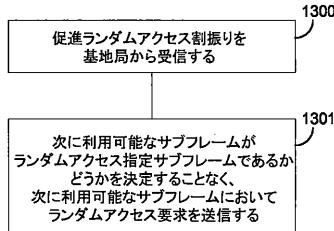


FIG. 13A

【図 1 4 A】

図 14A

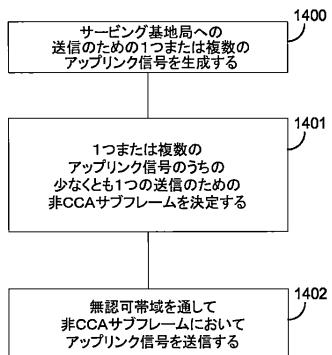


FIG. 14A

【図 1 4 B】

図 14B

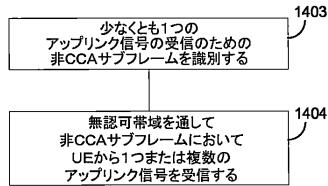


FIG. 14B

フロントページの続き

- (72)発明者 チェン、ワンシ
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92121-1714、サン・ディエゴ、モアハウス・ドラ
イブ 5775
- (72)発明者 ガール、ピーター
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92121-1714、サン・ディエゴ、モアハウス・ドラ
イブ 5775
- (72)発明者 マラディ、ダーガ・プラサド
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92121-1714、サン・ディエゴ、モアハウス・ドラ
イブ 5775
- (72)発明者 ルオ、タオ
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92121-1714、サン・ディエゴ、モアハウス・ドラ
イブ 5775
- (72)発明者 ジ、ティンファン
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92121-1714、サン・ディエゴ、モアハウス・ドラ
イブ 5775
- (72)発明者 ブシャン、ナガ
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92121-1714、サン・ディエゴ、モアハウス・ドラ
イブ 5775
- (72)発明者 ウェイ、ヨンビン
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92121-1714、サン・ディエゴ、モアハウス・ドラ
イブ 5775
- (72)発明者 ダムンジャノビック、アレクサンダー
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92121-1714、サン・ディエゴ、モアハウス・ドラ
イブ 5775

審査官 石田 信行

- (56)参考文献 国際公開第2012/109195 (WO, A2)
米国特許出願公開第2013/0203429 (US, A1)
国際公開第2013/010323 (WO, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl. , DB名)

H 04 W 4/00 - 99/00
H 04 B 7/24 - 7/26

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