

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5890434号
(P5890434)

(45) 発行日 平成28年3月22日(2016.3.22)

(24) 登録日 平成28年2月26日(2016.2.26)

(51) Int.Cl.

F 1

H04W 16/14 (2009.01)

H04W 16/14

H04W 72/04 (2009.01)

H04W 72/04

H04W 72/04 1 1 1

H04W 72/04 1 3 1

H04W 72/04 1 3 2

請求項の数 10 (全 50 頁)

(21) 出願番号 特願2013-553485 (P2013-553485)
 (86) (22) 出願日 平成24年2月7日 (2012.2.7)
 (65) 公表番号 特表2014-508468 (P2014-508468A)
 (43) 公表日 平成26年4月3日 (2014.4.3)
 (86) 國際出願番号 PCT/US2012/024079
 (87) 國際公開番号 WO2012/109195
 (87) 國際公開日 平成24年8月16日 (2012.8.16)
 審査請求日 平成25年10月4日 (2013.10.4)
 (31) 優先権主張番号 61/440,288
 (32) 優先日 平成23年2月7日 (2011.2.7)
 (33) 優先権主張国 米国(US)
 (31) 優先権主張番号 61/560,571
 (32) 優先日 平成23年11月16日 (2011.11.16)
 (33) 優先権主張国 米国(US)

前置審査

(73) 特許権者 510030995
 インターディジタル パテント ホールディングス インコーポレイテッド
 アメリカ合衆国 19809 デラウェア州 ウィルミントン ベルビュー パークウェイ 200 スイート 300
 (74) 代理人 110001243
 特許業務法人 谷・阿部特許事務所
 (72) 発明者 ジャン＝ルイス ゴヴロー カナダ ジエイ5アール 6ジーアル 5
 プレブリーヤー パラディス 11
 (72) 発明者 マルティーノ エム. フリーダ カナダ エイチ7エー 0エー8 ケベック ラヴァル ド カベルネ 7131
 最終頁に続く

(54) 【発明の名称】ライセンス免除スペクトルにおいて補助的セルを機能させるための方法および装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

キャリアをアグリゲーションする方法であって、
 基地局で、周波数分割複信(FDD)ライセンス供与されたスペクトルにおけるオペレーションのために構成されたアグリゲーティングセルを提供するステップと、
 前記基地局で、前記アグリゲーティングセルを、アップリンク(UL)オペレーションおよびダウンリンク(DL)オペレーションのためのテレビジョンホワイトスペース(TVWS)帯域で動作する少なくとも1つのライセンス免除(LE)補助セルとアグリゲーションするステップであって、前記少なくとも1つのLE補助セルは、要求されるULとDLとのトラフィック比率に合うために、ULのみのモードと、DLのみのモードと、共有モードとの間に動的に構成可能なFDD補助セルである、ステップとを含むことを特徴とする方法。

【請求項2】

キャリアをアグリゲーションする方法であって、
 基地局で、周波数分割複信(FDD)ライセンス供与されたスペクトルにおけるオペレーションのために構成されたアグリゲーティングセルを提供するステップと、
 前記基地局で、前記アグリゲーティングセルを、アップリンク(UL)オペレーションおよびダウンリンク(DL)オペレーションのためのテレビジョンホワイトスペース(TVWS)帯域で動作する少なくとも1つのライセンス免除(LE)補助セルとアグリゲーションするステップであって、前記少なくとも1つのLE補助セルは、時分割複信(TD)

D) 補助セルである、ステップと、

前記 T D D 補助セルの周波数、レンジ、またはサイズのうちの少なくとも 1 つに基づいて動的に構成可能である、U L / D L から D L / U L への遷移のためのガードピリオドを提供するステップと
を含むことを特徴とする方法。

【請求項 3】

前記共有モードに対して、前記少なくとも 1 つの L E 補助セルは、要求される U L と D L とのトラフィック比率に合うために、トグル間隔で U L と D L との間でトグルされることを特徴とする請求項1に記載の方法。

【請求項 4】

シェアリングモードパターンは、サブフレームタイミングに基づくことを特徴とする請求項1に記載の方法。

【請求項 5】

シェアリングモードパターンは、前記アグリゲーティングセルによって使用されるハイブリッド自動再送要求 (H A R Q) プロセスの数の倍数回繰り返すことを特徴とする請求項1に記載の方法。

【請求項 6】

複数の L E 補助セルは、互いに独立している、または、互いに依存していることを特徴とする請求項1または2に記載の方法。

【請求項 7】

前記アグリゲーティングセルは、前記 T D D 補助セルに関する H A R Q フィードバック、グラント、およびチャネル状態情報のうちの少なくとも 1 つを送信することを特徴とする請求項2に記載の方法。

【請求項 8】

前記 T D D 補助セルと、前記アグリゲーティングセルとの間ににおけるタイミングドリフトを検知すると、前記 T D D 補助セル上の追加のランダムアクセスリソースをトリガーするステップ

をさらに含むことを特徴とする請求項2に記載の方法。

【請求項 9】

前記 L E 補助セルと、同じ L E チャネルにおいて動作するその他のネットワークおよびユーザのうちの少なくとも 1 つと、の間ににおけるオペレーションをコーディネートするための共存能力を提供するステップをさらに含み、タイムシェアリングモードは、その他のネットワーク及びユーザのうちの前記少なくとも 1 つによる前記 L E 補助セルのオペレーションを許可する

ことを特徴とする請求項1または2に記載の方法。

【請求項 10】

前記 L E 補助セルと同じ前記 L E チャネルにおいて動作する前記その他のネットワークおよびユーザが前記同じ L E チャネルにアクセスすることを許可するために共存ギャップを提供するステップ

をさらに含むことを特徴とする請求項9に記載の方法。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0 0 0 1】**

本出願は、ワイヤレス通信に関する。

【背景技術】**【0 0 0 2】**

(関連出願の相互参照)

本出願は、2011年2月7日に出願された米国特許仮出願第 6 1 / 4 4 0 , 2 8 8 号明細書、および2011年11月16日に出願された米国特許仮出願第 6 1 / 5 6 0 , 5 7 1 号明細書の利益を主張するものであり、これらの仮出願の内容は、参照によって本明

10

20

30

40

50

細書に組み込まれている。

【0003】

モバイルユーザの数が増え続けているため、それらのモバイルユーザをサポートする目的で、さらなるライセンス供与されている帯域スペクトルが必要とされている。しかし、ライセンス供与されている帯域スペクトルは、容易に利用可能ではなく、取得するのに非常に高くつく場合がある。したがって、TVWS (television white space : テレビジョンホワイトスペース) またはライセンス供与されていない帯域などの新たに利用可能なスペクトル (LE (licensed exempt : ライセンス免除) スペクトルと総称される場合がある) において、たとえばLTE (long term evolution : ロングタームエボリューション)などのセルラーRAT (radio access technology : 無線アクセステクノロジー) を展開することが非常に望ましい。10

【0004】

LEスペクトルにおける展開されるRATのオペレーションは、コーディネートされていないスペクトル使用を減らすように、ならびに固定周波数デュプレックスオペレーション (fixed frequency duplex operation) を必要とせずにUL (uplink : アップリンク) およびDL (downlink : ダウンリンク) オペレーションをサポートするように修正することができる。たとえば、TVWSにおける利用可能なチャネル間における間隔は、現在の位置および付近のプライマリユーザによるTVWSの使用に依存する場合がある。さらに、いくつかのエリアは、利用可能なTVWSチャネルを1つしか有していない場合があり、その結果、単一のTVWSチャネルにおいてULリソースとDLリソースの両方を操作および提供しなければならない場合がある。加えて、LEスペクトルを介するオペレーションでは、(ライセンス供与されている帯域を介するオペレーションと比較して)これらのチャネルの信頼性はより低くなり、高いレベルの干渉、プライマリインカムベント (primary incumbent) の到来、および共存データベースの決定などに起因して、所与のチャネルにおいてオペレーションが頻繁に停止しやすくなる可能性がある。20

【0005】

現在のCA (carrier aggregation : キャリアアグリゲーション) ソリューションは、これらのLE帯域にとては適切でない場合があり、それはアグリゲートされたキャリアは、ライセンス供与されているSCC (secondary component carrier : セカンダリコンポーネントキャリア) の使用に依存する場合があるためであり、それらのライセンス供与されているSCCは、信頼できるものであり、確信の持てるオペレータによって使用される。しかし、それらがサポートするアグリゲーションシナリオは、かなり制限的である場合がある(たとえば、通常実施するDLシナリオでは、DL SCCの数が、アグリゲーションにおいて使用されるUL SCCの数を超える場合がある)。30

【発明の概要】

【0006】

LE (licensed exempt) スペクトルにおいて補助的セルを機能させるための方法および装置である。補助的セルは、LE帯域、たとえば、オポチュニティックな帯域、サブライセンスを供与されている帯域、TVWS (television white space) 帯域、およびISM (industrial, scientific and medical : 工業、科学および医療用) 帯域を使用するためにシステムによって展開することができる。補助的セルは、たとえば、プライマリセルおよび/またはセカンダリセルを含むアグリゲーティングセル (aggregating cell) とアグリゲートされることが可能である。とりわけ、FDD (周波数分割複信) ライセンスを供与されているスペクトルにおいて機能するプライマリセルは、UL (uplink) オペレーションおよびDL (downlink) オペレーションに関してタイムシェアリングモードで機能するLE補助的セルとアグリゲートされることが可能である。4050

例においては、LE補助的セルは、要求されるULとDLとのトラフィック比率に合うように、ULのみのモードと、DLのみのモードと、共有モードとの間において動的に構成可能であるFDD補助的セルとすることができます。別の例においては、LE補助的セルは、TDD(*time division duplex*:時分割複信)補助的セルとすることができる。TDD補助的セルは、複数のTDD構成の間において動的に構成可能とすることができます。加えて、(場合によっては、別のRAT(*radio access technology*)を使用して)同じチャネルにおいて機能するその他のシステムによるLE補助的セル間におけるオペレーションをコーディネートするための共存機能を提供することができる。プライマリユーザおよびセカンダリユーザの使用を測定するために、ならびにLE補助的セルと同じチャネルにおいて機能するその他のシステムがそのチャネルにアクセスすることを可能にするために、共存ギャップ(*coexistence gap*)を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0007】

以降の説明から、より詳細な理解を得ることができ、以降の説明は、例として添付の図面とともに与えられている。

【図1A】1つまたは複数の記載されている実施形態を実施することができる例示的な通信システムを示す図である。

【図1B】図1Aにおいて示されている通信システム内で使用することができる例示的なWTRU(*wireless transmit/receive unit*:ワイヤレス送信/受信ユニット)を示す図である。

【図1C】図1Aにおいて示されている通信システム内で使用することができる例示的な無線アクセスマッシュワークおよび例示的なCN(*core network*:コアネットワーク)を示す図である。

【図2】TV(*television*:テレビジョン)帯域スペクトルの使用の一例を示す図である。

【図3】ライセンス免除キャリアアグリゲーション展開の一例を示す図である。

【図4】LTE(*long term evolution*)プライマリセルとアグリゲートされているライセンス免除キャリアの一例を示す図である。

【図5】ハイレベルALTESS(*advanced LTE spectrum solution*:アドバンストLTEスペクトルソリューション)オペレーションの一例を示す図である。

【図6】動的なFDD(周波数分割複信)オペレーティングモードの一例を示す図である。

【図7】DL(*downlink*)のみのオペレーティングモードにおけるSupCC(*supplementary component carrier*:補助的コンポーネントキャリア)に影響を与えるさまざまな手順に関する例示的なソリューションを示す図である。

【図8】UL(*uplink*)のみのオペレーティングモードにおけるSupCCに影響を与えるさまざまな手順に関する例示的なソリューションを示す図である。

【図9】4DL:4UL関連パターンに関するタイミングアライメントの一例を示す図である。

【図10A】リピート8パターンに関するHARQ(*hybrid automatic repeat request*:ハイブリッド自動再送要求)の詳細の例を示す図である(サブフレーム8個分のHARQ RTT(*round-trip-time*:ラウンドトリップタイム)を伴うプライマリセル)。

【図10B】リピート8パターンに関するHARQ(*hybrid automatic repeat request*)の詳細の例を示す図である(サブフレーム8個分のHARQ RTT(*round-trip-time*)を伴うプライマリセル)。

【図11A】リピート16パターンに関するHARQの詳細の例を示す図である(サブフ

10

20

30

40

50

レーム16個分のHARQ RTTを伴うプライマリセル)。

【図11B】リピート16パターンに関するHARQの詳細の例を示す図である(サブフレーム16個分のHARQ RTTを伴うプライマリセル)。

【図12】プライマリキャリアを介して送信されるRRC(`radio resource control`:無線リソース制御)再構成を通じてアグリゲーションの方向を動的に変更することの一例を示す図である。

【図13】プライマリキャリアを介して送信されるMAC(`medium access control`:メディアアクセス制御)のCE(`control element`:制御要素)コマンドを通じてアグリゲーションの方向を動的に変更することの一例を示す図である。 10

【図14】TDD(時分割複信)補助的キャリアとアグリゲートされているULとDLの両方のCC(`component carrier`:コンポーネントキャリア)を含むライセンス供与されている帯域のFDD(周波数分割複信)プライマリセルの一例を示す図である。

【図15】ライセンス免除オペレーションをサポートするシステムのそれぞれのキャリアにおいてサポートされている物理チャネルを示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0008】

図1Aは、1つまたは複数の記載されている実施形態を実施することができる例的な通信システム100を示している。通信システム100は、コンテンツ、たとえば音声、データ、ビデオ、メッセージング、放送などを複数のワイヤレスユーザに提供するマルチプルアクセスシステムとすることができる。通信システム100は、複数のワイヤレスユーザが、ワイヤレス帯域幅を含むシステムリソースの共有を通じてそのようなコンテンツにアクセスすることを可能にすることができる。たとえば、通信システム100は、1つまたは複数のチャネルアクセス方法、たとえばCDMA(`code division multiple access`:符号分割多重アクセス)、TDMA(`time division multiple access`:時分割多重アクセス)、FDMA(`frequency division multiple access`:周波数分割多重アクセス)、OFDMA(`orthogonal FDMA`:直交FDMA)、SC-FDMA(`single-carrier FDMA`:シングルキャリアFDMA)などを採用することができる。 20

【0009】

図1Aにおいて示されているように、通信システム100は、WTRU(`wireless transmit/receive unit`)102a、102b、102c、102d、RAN(`radio access network`:無線アクセスネットワーク)104、CN(`core network`)106、PSTN(`public switched telephone network`:公衆交換電話ネットワーク)108、インターネット110、およびその他のネットワーク112を含むことができるが、記載されている実施形態では、任意の数のWTRU、基地局、ネットワーク、および/またはネットワーク要素が考えられるということがわかるであろう。WTRU102a、102b、102c、102dのそれぞれは、ワイヤレス環境において動作および/または通信を行うように構成されている任意のタイプのデバイスとすることができます。例として、WTRU102a、102b、102c、102dは、ワイヤレス信号を送信および/または受信するように構成することができ、UE(`user equipment`:ユーザ機器)、移動局、固定式または移動式のサブスクライバユニット、ページャー、セルラー電話、PDA(`personal digital assistant`:パーソナルデジタルアシスタント)、スマートフォン、ラップトップ、ノート、パーソナルコンピュータ、ワイヤレスセンサ、家庭用電化製品などを含むことができる。 40

【0010】

通信システム100は、基地局114aおよび基地局114bを含むこともできる。基 50

地局 114a、114b のそれぞれは、CN106、インターネット 110、および / またはその他のネットワーク 112などの1つまたは複数の通信ネットワークへのアクセスを容易にするために、WTRU102a、102b、102c、102d のうちの少なくとも1つとワイヤレスにインターフェースを取るように構成されている任意のタイプのデバイスとすることができます。例として、基地局 114a、114b は、BTS (base transceiver station : ベーストランシーバ局)、Node-B、eNB (evolved Node-B : 進化型 Node-B)、HNB (Home Node-B)、HeNB (Home eNB)、サイトコントローラ、AP (access point : アクセスポイント)、ワイヤレスルータなどとすることができます。基地局 114a、114b は、それぞれ単一の要素として示されているが、基地局 114a、114b は、任意の数の相互接続された基地局および / またはネットワーク要素を含むことができるということがわかるであろう。

【0011】

基地局 114a は、RAN104 の一部とすることができます、RAN104 は、他の基地局および / またはネットワーク要素 (図示せず)、たとえば BSC (base station controller : 基地局コントローラ)、RNC (radio network controller : 無線ネットワークコントローラ)、中継ノードなどを含むこともできる。基地局 114a および / または基地局 114b は、特定の地理的領域内でワイヤレス信号を送信および / または受信するように構成することができます、この地理的領域は、セル (図示せず) と呼ばれることがある。セルは、複数のセルセクタへとさらに分割することができます。たとえば、基地局 114a に関連付けられているセルは、3つのセクタへと分割することができます。したがって一実施形態においては、基地局 114a は、3つのトランシーバ、すなわち、セルのそれぞれのセクタごとに1つのトランシーバを含むことができる。別の実施形態においては、基地局 114a は、MIMO (multiple-input multiple-output : 多入力多出力) テクノロジーを採用することができます、したがって、セルのそれぞれのセクタごとに複数のトランシーバを利用することができます。

【0012】

基地局 114a、114b は、エAINターフェース 116 を介して WTRU102a、102b、102c、102d のうちの1つまたは複数と通信することができます、エAINターフェース 116 は、任意の適切なワイヤレス通信リンク (たとえば、RF (radio frequency : 無線周波数)、マイクロ波、IR (infrared : 赤外線)、UV (ultraviolet : 紫外線)、可視光など) とすることができます。エAINターフェース 116 は、任意の適切な RAT (radio access technology) を使用して確立することができます。

【0013】

より具体的には、上述したように、通信システム 100 は、マルチプルアクセスシステムとすることができます、1つまたは複数のチャネルアクセススキーム、たとえば CDMA、TDMA、FDMA、OFDMA、SC-FDMA などを採用することができます。たとえば、RAN104 内の基地局 114a および WTRU102a、102b、102c は、UTRA (UMTS (universal mobile telecommunications system : 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) terrestrial radio access : UMTS 地上波無線アクセス) などの無線テクノロジーを実施することができます、この無線テクノロジーは、WCDMA (登録商標) (wideband CDMA : 広帯域 CDMA) を使用してエAINターフェース 116 を確立することができます。WCDMA は、HSPA (high-speed packet access : 高速パケットアクセス) および / または HSPA+ (evolved HSPA : 進化型 HSPA) などの通信プロトコルを含むことができる。HSPA は、HSDPA (high-speed DL (downlink) packet access : 高速 DL パケットアクセス) および / または HSUPA (high-s

10

20

30

40

50

peed U L (u p l i n k) p a c k e t a c c e s s : 高速 U L パケットアクセス)を含むことができる。

【 0 0 1 4 】

別の実施形態においては、基地局 1 1 4 a および W T R U 1 0 2 a、1 0 2 b、1 0 2 c は、E - U T R A (e v o l v e d U T R A : 進化型 U T R A) などの無線テクノロジーを実施することができ、この無線テクノロジーは、L T E (l o n g t e r m e v o l u t i o n) および / または L T E - A (L T E - a d v a n c e d : L T E アドバンスト) を使用してエアインターフェース 1 1 6 を確立することができる。

【 0 0 1 5 】

その他の実施形態においては、基地局 1 1 4 a および W T R U 1 0 2 a、1 0 2 b、1 0 2 c は、無線テクノロジー、たとえば IEEE 8 0 2 . 1 6 (すなわち WiMAX (w o r l d w i d e i n t e r o p e r a b i l i t y f o r m i c r o w a v e a c c e s s)) 、 C D M A 2 0 0 0 、 C D M A 2 0 0 0 1 X 、 C D M A 2 0 0 0 E V - D O (e v o l u t i o n - d a t a o p t i m i z e d) 、 I S - 2 0 0 0 (I n t e r i m S t a n d a r d 2 0 0 0) 、 I S - 9 5 (I n t e r i m S t a n d a r d 9 5) 、 I S - 8 5 6 (I n t e r i m S t a n d a r d 8 5 6) 、 G S M (登録商標) (g l o b a l s y s t e m f o r m o b i l e c o m m u n i c a t i o n s) 、 E D G E (e n h a n c e d d a t a r a t e s f o r G S M e v o l u t i o n : G S M 進化型高速データレート) 、 G E R A N (G S M / E D G E R A N) などを実施することができる。

【 0 0 1 6 】

図 1 A における基地局 1 1 4 b は、たとえばワイヤレスルータ、H N B 、 H e N B 、 または A P とすることができる、局所的なエリア、たとえば事業所、家庭、乗り物、キャンパスなどにおけるワイヤレス接続を容易にするために、任意の適切な R A T を利用することができる。一実施形態においては、基地局 1 1 4 b および W T R U 1 0 2 c、1 0 2 d は、W L A N (w i r e l e s s l o c a l a r e a n e t w o r k : ワイヤレスローカルエリアネットワーク) を確立するために、I E E E 8 0 2 . 1 1 などの無線テクノロジーを実施することができる。別の実施形態においては、基地局 1 1 4 b および W T R U 1 0 2 c、1 0 2 d は、W P A N (w i r e l e s s p e r s o n a l a r e a n e t w o r k : ワイヤレスパーソナルエリアネットワーク) を確立するために、I E E E 8 0 2 . 1 5 などの無線テクノロジーを実施することができる。さらに別の実施形態においては、基地局 1 1 4 b および W T R U 1 0 2 c、1 0 2 d は、ピコセルまたはフェムトセルを確立するために、セルラーベースの R A T (たとえば、W C D M A 、 C D M A 2 0 0 0 、 G S M 、 L T E 、 L T E - A など) を利用することができる。図 1 A において示されているように、基地局 1 1 4 b は、インターネット 1 1 0 への直接接続を有することができる。したがって、基地局 1 1 4 b は、C N 1 0 6 を介してインターネット 1 1 0 にアクセスすることを不要とすることができる。

【 0 0 1 7 】

R A N 1 0 4 は、C N 1 0 6 と通信状態にあることが可能であり、C N 1 0 6 は、音声、データ、アプリケーション、および / または V o I P (v o i c e o v e r I n t e r n e t p r o t o c o l) サービスを W T R U 1 0 2 a、1 0 2 b、1 0 2 c、1 0 2 d のうちの 1 つまたは複数に提供するように構成されている任意のタイプのネットワークとすることができます。たとえば、C N 1 0 6 は、コール制御、課金サービス、モバイルロケーションベースサービス、プリペイドコーリング、インターネット接続、ビデオ配信などを提供すること、および / またはユーザ認証などのハイレベルセキュリティ機能を実行することが可能である。図 1 A においては示されていないが、R A N 1 0 4 および / または C N 1 0 6 は、R A N 1 0 4 と同じ R A T または異なる R A T を採用しているその他の R A N と直接または間接の通信状態にあることが可能であるということがわかるであろう。たとえば、C N 1 0 6 は、E - U T R A 無線テクノロジーを利用している可能性がある R A N 1 0 4 に接続されていることに加えて、G S M 無線テクノロジーを採用してい

10

20

30

40

50

る別のRAN(図示せず)と通信状態にあることも可能である。

【0018】

CN106は、WTRU102a、102b、102c、102dがPSTN108、インターネット110、および/またはその他のネットワーク112にアクセスするためのゲートウェイとして機能することもできる。PSTN108は、POTS(*plain old telephone service*:旧来の電話サービス)を提供する回路交換電話ネットワークを含むことができる。インターネット110は、TCP/IPスイートにおけるTCP(*transmission control protocol*:トランスミッションコントロールプロトコル)、UDP(*user datagram protocol*:ユーザデータグラムプロトコル)、およびIP(*Internet protocol*:インターネットプロトコル)など、共通の通信プロトコルを使用する相互接続されたコンピュータネットワークおよびデバイスからなるグローバルシステムを含むことができる。ネットワーク112は、その他のサービスプロバイダによって所有および/または運営されている有線またはワイヤレスの通信ネットワークを含むことができる。たとえば、ネットワーク112は、RAN104と同じRATまたは異なるRATを採用している可能性がある1つまたは複数のRANに接続されている別のCNを含むことができる。
10

【0019】

通信システム100内のWTRU102a、102b、102c、102dのうちのいくつかまたはすべては、マルチモード機能を含むことができ、すなわち、WTRU102a、102b、102c、102dは、別々のワイヤレスリンクを介して別々のワイヤレスネットワークと通信するために複数のトランシーバを含むことができる。たとえば、図1Aにおいて示されているWTRU102cは、セルラーベースの無線テクノロジーを採用している可能性がある基地局114a、およびIEEE802無線テクノロジーを採用している可能性がある基地局114bと通信するように構成することができる。
20

【0020】

図1Bは、図1Aにおいて示されている通信システム100内で使用することができる例示的なWTRU102を示している。図1Bにおいて示されているように、WTRU102は、プロセッサ118、トランシーバ120、送信/受信要素(たとえば、アンテナ)122、スピーカー/マイクロフォン124、キーパッド126、ディスプレイ/タッチパッド128、取外し不能メモリ130、取外し可能メモリ132、電源134、GPS(*global positioning system*:全地球測位システム)チップセット136、および周辺機器138を含むことができる。WTRU102は、一実施形態との整合性を保持しながら、上述の要素の任意の下位組合せを含むことができるということがわかるであろう。
30

【0021】

プロセッサ118は、汎用プロセッサ、専用プロセッサ、従来型プロセッサ、DSP(*digital signal processor*:デジタル信号プロセッサ)、マイクロプロセッサ、DSPコアと関連付けられている1つまたは複数のマイクロプロセッサ、コントローラ、マイクロコントローラ、ASIC(*application specific integrated circuit*:特定用途向け集積回路)、FPGA(*field programmable gate array*:フィールドプログラマブルゲートアレイ)回路、IC(*integrated circuit*:集積回路)、状態マシンなどとすることができます。プロセッサ118は、信号コーディング、データ処理、電力制御、入力/出力処理、および/または、WTRU102をワイヤレス環境内で機能できるようにするその他の任意の機能を実行することができる。プロセッサ118は、トランシーバ120に結合することができ、トランシーバ120は、送信/受信要素122に結合することができる。図1Bは、プロセッサ118とトランシーバ120を別々のコンポーネントとして示しているが、プロセッサ118とトランシーバ120は、1つの電子パッケージまたはチップ内に統合することができる。
40
50

【0022】

送信 / 受信要素 122 は、エAINターフェース 116 を介して、基地局（たとえば、基地局 114a）に信号を送信するように、または基地局（たとえば、基地局 114a）から信号を受信するように構成することができる。たとえば、一実施形態においては、送信 / 受信要素 122 は、RF 信号を送信および / または受信するように構成されているアンテナとすることができます。別の実施形態においては、送信 / 受信要素 122 は、たとえば、IR 信号、UV 信号、または可視光信号を送信および / または受信するように構成されているエミッタ / 検知器とすることができます。さらに別の実施形態においては、送信 / 受信要素 122 は、RF 信号と光信号の両方を送信および受信するように構成することができます。送信 / 受信要素 122 は、ワイヤレス信号の任意の組合せを送信および / または受信するように構成することができます。10

【0023】

加えて、送信 / 受信要素 122 は、図 1B においては単一の要素として示されているが、WTRU102 は、任意の数の送信 / 受信要素 122 を含むことができる。より具体的には、WTRU102 は、MIMO テクノロジーを採用することができる。したがって、一実施形態においては、WTRU102 は、エAINターフェース 116 を介してワイヤレス信号を送信および受信するために、複数の送信 / 受信要素 122（たとえば、複数のアンテナ）を含むことができる。

【0024】

トランシーバ 120 は、送信 / 受信要素 122 によって送信される信号を変調するよう、また、送信 / 受信要素 122 によって受信される信号を復調するように構成することができます。上述したように、WTRU102 は、マルチモード機能を有することができる。したがってトランシーバ 120 は、WTRU102 が、たとえば UTRA および IEEE 802.11 など、複数の RAT (radio access technology) を介して通信できるようにするために複数のトランシーバを含むことができる。20

【0025】

WTRU102 のプロセッサ 118 は、スピーカー / マイクロフォン 124、キーパッド 126、および / またはディスプレイ / タッチパッド 128（たとえば、LCD (liquid crystal display : 液晶ディスプレイ) ディスプレイユニットまたは OLED (organic light-emitting diode : 有機発光ダイオード) ディスプレイユニット）に結合することができ、そこからユーザ入力データを受け取ることができる。プロセッサ 118 は、ユーザデータをスピーカー / マイクロフォン 124、キーパッド 126、および / またはディスプレイ / タッチパッド 128 へ出力することもできる。加えて、プロセッサ 118 は、取外し不能メモリ 130 および / または取外し可能メモリ 132 など、任意のタイプの適切なメモリからの情報にアクセスすること、およびそれらのメモリにデータを格納することが可能である。取外し不能メモリ 130 は、RAM (random-access memory : ランダムアクセスメモリ)、ROM (read-only memory : 読取り専用メモリ)、ハードディスク、またはその他の任意のタイプのメモリストレージデバイスを含むことができる。取外し可能メモリ 132 は、SIM (subscriber identity module : 加入者識別モジュール) カード、メモリスティック、SD (secure digital : セキュアデジタル) メモリカードなどを含むことができる。その他の実施形態においては、プロセッサ 118 は、サーバまたはホームコンピュータ（図示せず）上など、WTRU102 上に物理的に配置されていないメモリからの情報にアクセスすること、およびそのメモリにデータを格納することが可能である。30

【0026】

プロセッサ 118 は、電源 134 から電力を受け取ることができ、また、WTRU102 内のその他のコンポーネントへの電力を分配および / または制御するように構成することができます。電源 134 は、WTRU102 に電力供給するための任意の適切なデバイスとすることができます。たとえば、電源 134 は、1つまたは複数の乾電池（たとえば Ni

Cd (nickel-cadmium: ニッケルカドミウム)、NiZn (nickel-zinc: ニッケル亜鉛)、NiMH (nickel metal hydride: ニッケル水素)、Li-ion (lithium-ion: リチウムイオン)など)、太陽電池、燃料電池などを含むことができる。

【0027】

プロセッサ118は、GPSチップセット136に結合することもでき、GPSチップセット136は、WTRU102の現在位置に関する位置情報(たとえば、経度および緯度)を提供するように構成することができる。GPSチップセット136からの情報に加えて、またはその情報の代わりに、WTRU102は、基地局(たとえば、基地局114a、114b)からエインターフェース116を介して位置情報を受信すること、および/または複数の近隣の基地局から受信されている信号のタイミングに基づいて自分の位置を特定することができる。WTRU102は、一実施形態との整合性を保持しながら、任意の適切な位置特定方法を通じて位置情報を得ることができる。10

【0028】

プロセッサ118は、その他の周辺機器138にさらに結合することができ、その他の周辺機器138は、さらなる特徴、機能、および/または有線接続もしくはワイヤレス接続を提供する1つまたは複数のソフトウェアモジュールおよび/またはハードウェアモジュールを含むことができる。たとえば、周辺機器138は、加速度計、e-コンパス、衛星トランシーバ、デジタルカメラ(写真またはビデオ用)、USB(universal serial bus: ユニバーサルシリアルバス)ポート、振動デバイス、テレビジョントランシーバ、ハンドフリー・ヘッドセット、Bluetooth(登録商標)モジュール、FM(frequency modulated: 周波数変調式)ラジオユニット、デジタルミュージックプレーヤ、メディアプレーヤ、ビデオゲームプレーヤモジュール、インターネットブラウザなどを含むことができる。20

【0029】

図1Cは、図1Aにおいて示されている通信システム100内で使用することができる例示的なRAN104および例示的なCN106を示している。上述したように、RAN104は、エインターフェース116を介してWTRU102a、102b、102cと通信するためにE-UTRA無線テクノロジーを採用することができる。RAN104は、CN106と通信状態にあることも可能である。30

【0030】

RAN104は、eNB140a、140b、140cを含むことができるが、RAN104は、一実施形態との整合性を保持しながら、任意の数のeNBを含むことができるということがわかるであろう。eNB140a、140b、140cはそれぞれ、エインターフェース116を介してWTRU102a、102b、102cと通信するために1つまたは複数のトランシーバを含むことができる。一実施形態においては、eNB140a、140b、140cは、MIMOテクノロジーを実施することができる。したがって、eNB140aは、たとえば、WTRU102aにワイヤレス信号を送信するために、およびWTRU102aからワイヤレス信号を受信するために、複数のアンテナを使用することができる。40

【0031】

eNB140a、140b、140cのそれぞれは、特定のセル(図示せず)に関連付けることができ、無線リソースマネージメントの決定、ハンドオーバの決定、ULおよび/またはDLにおけるユーザのスケジューリングなどを取り扱うように構成することができる。図1Cにおいて示されているように、eNB140a、140b、140cは、X2インターフェースを介して互いに通信することができる。

【0032】

図1Cにおいて示されているCN106は、MME(mobility management entity: モビリティマネージメントエンティティ)142、サービスゲートウェイ144、およびPDN(packet data network: パケット

10

20

30

40

50

トデータネットワーク) GW (gateway : ゲートウェイ) 146 を含むことができる。上述の要素のそれぞれは、CN106 の一部として示されているが、これらの要素のいずれかが、CNオペレータ以外のエンティティによって所有および / または運営されることも可能であるということがわかるであろう。

【0033】

MME142 は、S1 インターフェースを介して RAN104 内の eNB140a、140b、140c のそれに接続することができ、コントロールノードとして機能することができる。たとえば、MME142 は、WTRU102a、102b、102c のユーザを認証すること、ペアラのアクティブ化 / 非アクティブ化、WTRU102a、102b、102c の最初のアタッチ中に特定のサービングゲートウェイを選択することなどを担当することができる。MME142 は、RAN104 と、GSM または WCDMA などのその他の無線テクノロジーを採用している他の RAN (図示せず) との間ににおける切り替えを行うためのコントロールプレーン機能を提供することもできる。
10

【0034】

サービングゲートウェイ144 は、S1 インターフェースを介して RAN104 内の eNB140a、140b、140c のそれに接続することができる。サービングゲートウェイ144 は一般に、ユーザデータパケットを WTRU102a、102b、102c へ / WTRU102a、102b、102c から回送および転送することができる。サービングゲートウェイ144 は、その他の機能、たとえば、eNB 間のハンドオーバ中にユーザプレーンを固定すること、WTRU102a、102b、102c にとって DL データが利用可能である場合にページングをトリガーすること、WTRU102a、102b、102c のコンテキストを管理および記憶することなどを実行することもできる。
20

【0035】

サービングゲートウェイ144 は、PDN ゲートウェイ146 に接続することもでき、PDN ゲートウェイ146 は、WTRU102a、102b、102c と、IP 対応デバイスとの間における通信を容易にするために、インターネット110 などのパケット交換ネットワークへのアクセスを WTRU102a、102b、102c に提供することができる。

【0036】

CN106 は、その他のネットワークとの通信を容易にすることができます。たとえば、CN106 は、WTRU102a、102b、102c と、従来の固定電話の通信デバイスとの間における通信を容易にするために、PSTN108 などの回路交換ネットワークへのアクセスを WTRU102a、102b、102c に提供することができる。たとえば、CN106 は、CN106 と PSTN108 との間におけるインターフェースとして機能する IP ゲートウェイ (たとえば、IMS (IP multimedia subsystem : マルチメディアサブシステム) サーバ) を含むことができ、またはそうした IP ゲートウェイと通信することができる。加えて、CN106 は、その他のネットワーク112へのアクセスを WTRU102a、102b、102c に提供することができ、その他のネットワーク112 は、その他のサービスプロバイダによって所有および / または運営されているその他の有線またはワイヤレスのネットワークを含むことができる。
30
40

【0037】

図2 は、TV 帯域スペクトルの使用を示している。アナログ TV 帯域200 は、VHF (very high frequency : 超短波) 帯域と、UHF (ultra high frequency : 極超短波) 帯域とを含む。VHF 帯域は、54MHz から 88MHz (72MHz から 76MHz を除く) で機能する低 VHF 帯域205 と、174MHz から 216MHz で機能する高 VHF 帯域210 とから構成されている。UHF 帯域は、470MHz から 698MHz で機能する低 UHF 帯域215 と、698MHz から 806MHz で機能する高 UHF 帯域220 とから構成されている。

【0038】

米国においては、FCC (Federal Communications Comm
50

ission)が、2009年6月12日を、アナログTV放送をデジタルTV放送に切り替えるための期限に設定した。デジタルTVチャネルの定義は、アナログTVチャネルと同じである。デジタルTV帯域225は、アナログTVチャネル2から51(37を除く)を使用することができ、その一方で、アナログTVチャネル52から69は、放送以外の新たなユーザのために使用することができる。

【0039】

放送サービスに割り当てられているが、ローカルで使用されていない周波数は、WS(white space:ホワイトスペース)と呼ばれている。TVWS(Television WS)は、TVチャネル2から51(37を除く)を指す。

【0040】

TV信号のほかに、TV帯域上で送信される他のライセンス供与されている信号がある。FM(frequency modulation:周波数変調)チャネル227の開始周波数は、87.9MHzであり、これは、TVチャネル6と部分的に重なっている。チャネル37は、電波天文学230およびWMTS(wireless medical telemetry service:ワイヤレス医療用遠隔計測サービス)235のために確保されており、WMTS235は、任意の空いているTVチャネル7から46上で機能することができる。PLMRS(private land mobile radio system:プライベート地上移動無線システム)240は、特定の大都市エリアにおいてチャネル14から20を使用する。リモートコントロールデバイス245は、チャネル37を除いて、チャネル4を上回る任意のチャネルを使用することができる。ワイヤレスマイクロフォン250は、200kHzの帯域幅でチャネル2から51を使用する。

10

【0041】

さらにFCCは、ライセンス供与されている無線送信に対して最小限の干渉しか引き起こさない限り、ライセンス供与されていない無線送信機が、チャネル3、4、および37を除いて、TVWS上で機能することを可能にする。したがって、ライセンス供与されていない無線送信機のオペレーションは、いくつかの制約を満たさなければならない場合がある。3種類のライセンス供与されていないTVBD(TV band device:TV帯域デバイス)、すなわち、固定型TVBD255、モードIポータブル(またはパソコン)TVBD260、およびモードIIポータブル(またはパソコン)TVBD265がある。固定型TVBD255とモードIIポータブルTVBD265の両方は、ジオロケーション/データベースアクセス機能を有すること、およびTV帯域データベースに登録することが可能である。TV帯域データベースへのアクセスは、TV帯域上で送信されているデジタルTV信号およびライセンス供与されている信号への干渉を避ける目的で、許可されているTVチャネルのクエリを行うために使用される。デジタルTV信号およびライセンス供与されている信号に対して引き起こされる干渉を最小限に抑えるためのTVBD用のアドオン機能として、スペクトルセンシングが考えられる。さらに、センシング専用TVBDは、TV帯域データベースへの自分のアクセスが限られている場合には、TVWS上で機能することを許可されることが可能である。

20

【0042】

固定型TVBD255は、チャネル3、4、37を除いて、チャネル2から51上で機能することができるが、TVサービスによって使用されているチャネルと同じチャネルまたはそのすぐ隣のチャネル上で機能することはできない。固定型TVBD255の最大送信出力は、1Wであり、アンテナ利得は、最大で6dBiである。したがって、最大EIRP(effective isotropic radiated power:実効等方放射電力)は、4Wに制限される。ポータブルTVBD260および265は、チャネル37を除いて、チャネル21から51上で機能することができるが、TVサービスによって使用されているのと同じチャネル上で機能することはできない。ポータブルTVBD260および265が、TVサービスによって使用されているチャネルのすぐ隣のチャネル上にある場合には、そのポータブルTVBD260および265の最大送信出力は、

30

40

50

100mWまたは40mWである。さらに、TVBDデバイスがセンシング専用デバイスである場合には、そのTVBDデバイスの送信出力は、50mWを超えることはできない。すべてのTVBDは、厳密な帯域外放射を有する。固定型TVBDの(屋外)アンテナ高さは、30メートル未満でなければならず、その一方で、ポータブルTVBDに関するアンテナ高さに制限はない。

【0043】

1つのセルは、典型的には、単一の基地局によってコントロールされる。LTEにおいては、プライマリセルとは、所与のWTRUが自分のモビリティ関連手順のほとんどに関して留まって使用するセルを指すことができる。プライマリセルは、UL CC(*u p l i n k c o m p o n e n t c a r r i e r*:アップリンクコンポーネントキャリア)およびDL CC(*d o w n l i n k c o m p o n e n t c a r r i e r*:ダウンリンクコンポーネントキャリア)、またはDL CCのみを含むことができるが、それらには限定されない。あるセルがプライマリセルとアグリゲートされた場合には、そのアグリゲートされたセルをセカンダリセルと呼ぶことができる。本明細書における以降での説明はプライマリセルに関連しているが、セカンダリセルをプライマリセルの代わりに使用することもできる。10

【0044】

本明細書において説明する際には、補助的セルという用語は、LEスペクトルにおける拡張オペレーションを指すことができる。補助的セルとは、LEスペクトルまたは帯域においてプライマリセルおよびセカンダリセルとともに機能するセルを指すことができる(アグリゲーティングセルという用語は、プライマリセル、セカンダリセル、またはその両方を指すことができる)。補助的セルは、DLのみ、ULのみ、またはTDD(*t i m e d i v i s i o n d u p l e x*)UL/DLとすることができる。補助的セルは、DL SupCC(DL supplementary CC:DL補助的CC)、UL SupCC、またはその両方を含むことができる。本明細書における説明は、SupCCを指す場合があるが、補助的セルにも適用可能である。20

【0045】

SupCCは、LEスペクトル(TVWS帯域もしくはスペクトル、ISM(*i n d u s t r i a l , s c i e n t i f i c a n d m e d i c a l*)帯域もしくはスペクトル、サブライセンスを供与されている帯域もしくはスペクトル、またはオポチュニティックな帯域もしくはスペクトルを含むが、それらには限定されない)を活用するために、オポチュニティックな様式で展開することができる。一実施形態においては、ヘテロジニアスなネットワーク展開が、進化したLE CA(*c a r r i e r a g g r e g a t i o n*)方法、システム、およびデバイスを活用して、ホットスポットカバレッジを提供する。30

【0046】

図3は、LE CA展開の一例を示している。ヘテロジニアスなネットワークアーキテクチャ300は、コアネットワーク302と、LTEマクロセル305と、ライセンス供与されている帯域およびLE帯域をアグリゲートすることができる、ピコセル308、フェムトセル310、およびRRH(*r e m o t e r a d i o h e a d*:リモート無線ヘッド)セル315のアンダーレイ(*u n d e r l a y*)とを含むことができる。マクロセル305は、サービスの継続性を提供することができ、ピコセル308およびフェムトセル310は、ホットスポットカバレッジを提供することができる。共存データベース320を共存ギャップなどの新たなメカニズムとともに実施して、LE帯域内で機能しているその他のセカンダリネットワークおよびユーザとのオペレーションをコーディネートすることができる。TVWSデータベース325を使用して、TVWS帯域内で機能しているインカンベントユーザを保護することができる。動的なスペクトルトレーディング(*s p e c t r u m t r a d i n g*)をサポートするためのインフラストラクチャを、ライセンス供与されている帯域とLE帯域の両方にわたって実施することができる。LE帯域は、HeNB展開、またはRRH/ピコセルキャンパスタイル展開(RRH/pico4050

`cell campus type deployment`) の両方によって使用することができる。

【0047】

本明細書において以降で説明されているのは、LE帯域にわたるアグリゲーションのためのシステムおよび方法の実施形態および例である。一実施形態においては、ピコ/フェムトセルによって動的に変更することができるTDD(`time division duplex`)構成(本明細書においては、拡張TDDと呼ばれる場合がある)を使用して、(`LTE FDD(frequency division duplex`)を用いて)ライセンス供与されているキャリア/セルを1つまたは複数のSuppCCとアグリゲートするシステムを実施することによって、LE帯域にわたるアグリゲーションを実行することができる。別の実施形態においては、動的に変更される拡張TDD構成を実装して、SuppCCのオペレーションの周波数に基づいてUL(`uplink`)/DL(`downlink`)遷移間におけるガードピリオドの持続時間を変更することができる。
10

【0048】

拡張TDDオペレーションを別の実施形態において実施することができ、その実施形態では、SuppCCに関するHARQ(`hybrid automatic repeat request`)フィードバックタイミングは、プライマリセルに関して使用される「 $n + 4$ 」のタイミングに基づくことができる。プライマリセルを使用して、SuppCC上でのDL送信およびUL送信に関するHARQフィードバック、ならびにSuppCCに関するCSI(`channel state information`:チャネル状態情報)を搬送することができる。拡張TDDオペレーションを別の実施形態において実施することができ、その実施形態では、SuppCCに関するULグラントのためのタイミングは、「 $n + 4$ 」のタイミングに基づく。すなわち、現在のサブフレーム「 n 」は、サブフレーム「 $n + 4$ 」に関するULスケジューリング/グラントを搬送する。グラント情報は、SuppCC上で搬送することができ、またはPCC(`primary CC`)上で搬送することができる(たとえば、クロスキャリアスケジューリングに依存して)。
20

【0049】

別のシステム実施形態を実施することができ、その実施形態は、(`LTE FDD`を使用して)ライセンス供与されているキャリアを1つまたは複数のSuppCCとアグリゲートし、それらのSuppCCは、ULのみ、DLのみ、または共有(サブフレームをULからDLへ、およびその逆へすばやく切り替える方式)として構成されている状態から動的に変化することができる。共有モードアグリゲーションの実施形態を実施することができ、その実施形態では、SuppCCは、サブフレームタイミングに関してプライマリセルCCに依存することができる。
30

【0050】

別の共有モードアグリゲーションの実施形態を実施することができ、その実施形態は、最適なDL:ULサブフレームパターンをもたらすフレキシブルなUL/DL比率を提供する。そのパターンは、N個のDLサブフレームの後にM個のULサブフレームが続く $N + M = K$ のリピートK構造(`repeat - K structure`)に基づくことができる。HARQフィードバックをバンドルして、UL/DL非対称を補うことができる。
40 DCI(`downlink control information`:ダウンリンク制御情報)は、その情報がどのサブフレームで利用可能であるかに関する表示を搬送することができる。HARQ RTT(`round-trip-time`)は、可変とすることができます、前の送信のために使用されたサブフレームに依存することができる。HARQフィードバックは、前の送信のために使用されたサブフレームに基づいてプライマリセルCCまたはSuppCC上で送信することができる。

【0051】

ULリソースとDLリソースの両方を同じLEチャネル内で機能させる必要性に基づいて、本明細書に記載されている実施形態のため的一般的なアプローチは、FDDライセンスを供与されているスペクトルを、ULとDLの両方のPCC(`primary com`
50

ponent carrier) を提供するプライマリセルとして使用して、所与の時間間隔にわたって U L または D L 内の補助的 L E キャリアを動的にアグリゲートすることである。これによって必ず、 L E スペクトル内で機能する無線機は、 L E 帯域内で同時に送信または受信を行う必要がなくなる。

【 0 0 5 2 】

図 4 は、 L T E プライマリセルとアグリゲートされている補助的 L E キャリアの一例を示している。 L T E プライマリセルは、 U L C C および D L C C 、または D L C C のみを含むことができる。とりわけ、 L T E プライマリセルは、 D L F D D ライセンスを供与されている帯域 4 1 0 上で機能する F D D D L プライマリキャリア 4 0 5 と、 U L F D D ライセンスを供与されている帯域 4 2 0 上で機能する F D D U L プライマリキャリア 4 1 5 とを含むことができ、それらは、 L E 帯域 4 3 0 、たとえば、 T V W S 帯域または I S M 帯域において機能する U L / D L S u p p C C 4 2 5 とアグリゲートされているキャリアである。 U L / D L S u p p C C は、ある時間間隔 4 3 5 における D L オペレーション、別の時間間隔 4 4 0 における U L オペレーション、別の時間間隔 4 4 5 における D L オペレーションなどを繰り返すことができる。
10

【 0 0 5 3 】

これらの実施形態は、単一の S u p p C C を示しているが、提示されている実施形態は、複数の S u p p C C を伴うケースに拡張することができるということを理解されたい。すべてのケースにおいて、 S u p p C C は、 L E 対応 W T R U への / からの通信のために使用されるさらなる帯域幅として取り扱うことができる。 S u p p C C のアクティブ化、20 非アクティブ化、および(再)構成に関するすべての決定は、 R R M (r a d i o r e s o u r c e m a n a g e m e n t : 無線リソーススマネージメント) 機能において実行されるアルゴリズム、プロセス、および方法によって推進することができる。

【 0 0 5 4 】

R R M は、観測されたシステム状況に応じて、(1つまたは複数の) S u p p C C にとって必要とされる U L リソースおよび D L リソースの比率の表示を提供することができる。 R R M は、この比率が U L 側に偏っている場合には U L 混雑を解消すること、この比率が D L 側に偏っている場合には D L 混雑を解消すること、または、この比率がほとんど釣り合っている場合にはシステム全体の混雑を解消すること(それによって、 U L と D L の両方で利用可能な容量を増やすこと)を試みることができる。
30

【 0 0 5 5 】

R R M は、この比率で補助的セルをどれくらい長く使用することができるかに関する何らかの表示、または補助的セルの使用に関するさらなる情報(場合によっては、制約をもたらす情報)を提供することができる。

【 0 0 5 6 】

本明細書で説明するのは、 S u p p C C の実現について例示する 2 つの実施形態である。第 1 の実施形態においては、 F D D プライマリセルは、動的な F D D S u p p C C とアグリゲートされ、第 2 の実施形態においては、 F D D プライマリセルは、 T D D S u p p C C とアグリゲートされる。

【 0 0 5 7 】

はじめに説明するのは、両方の実施形態に適用可能なシステム考慮事項である。システム実施形態は、 L T E システムが、 L E スペクトルにおいて機能するその他のシステムと共存できるように、共存機能を必要とする場合がある。そのような共存は、(直接および / または間接の通信を介して) コーディネートすることが可能であり、または別々のシステムの間においてコーディネートしないことも可能である(共存という用語は、スペクトルの公平な使用を前提とするものではない)。 L T E システムは、 L E スペクトルにおいて機能するその他のシステムの存在下でさえ機能できるようにすることができます。 L T E システムは、 L T E ならびにその他の R A T を使用するシステムと共に存することができる。加えて、 W i F i システムとのヘテロジニアスな共存をサポートすることもできる。コーディネートされている単一の R A T のシナリオにおいては、共存は、共同チャネルシェ40
50

アーリング(co - channel sharing)を可能にすることができます。コーディネートされていないシナリオにおいては、共存は、共存ギャップまたはその他の干渉低減アルゴリズムなど、より低い層のメカニズムに依存することができる。

【0058】

補助的セルオペレーションは、さまざまなタイプのTVWSチャネルおよびその他のLE帯域に適合することができる。たとえば、1つのタイプは、サブライセンスを供与されているチャネルであると言える。サブライセンスを供与されているチャネルとは、いかなるプライマリユーザおよびその他のセカンダリユーザによっても使用されていない、特定の地理的エリアに関して、および特定の時間に関してオペレータまたはユーザにサブライセンスを供与しているTVWSチャネル(すなわち、典型的には、もともとDTV(digital television:デジタルテレビジョン)放送局によって所有されていたが契約および/または仲買手数料を通じて利用可能にされたチャネル)であると言える。別の例は、利用可能なチャネルタイプであると言える。このタイプは、PU(primary user:プライマリユーザ)によって占有されておらず任意のSU(secondary user:セカンダリユーザ)によって使用することができる利用可能なTVWSチャネルを含むことができる。別の例は、PUに割り当てられたチャネルタイプであると言える。このタイプは、PUが検知された場合にはそのチャネルを去るようSUに要求することができる、PUによって使用される割り当てられたTVWSチャネルであると言える。

【0059】

図5は、WTRU505と、HeNB510と、HeMS(HeNB management system: HeNBマネージメントシステム)515と、オペレータ間CM(coexistence manager:共存マネージャー)機能520と、TVWSデータベース525と、CDIS(coexistence discovery and information server:共存発見/情報サーバ)530と、SGW(serving gateway:サービングゲートウェイ)535と、MME(mobility management entity)540とを含むシステム500内のハイレベルALTESS(advanced LTE spectrum solution)の一例を示している。

【0060】

HeNB510は、PHY(physical:物理)層542と、MAC(medium access control)層544と、RLC(radio link control:無線リンク制御)層546と、PDCP(packet data convergence protocol:パケットデータ収束プロトコル)層547と、RRC(radio resource control:無線リソース制御)層548と、センシングツールボックス550と、HeNB DSM(dynamic spectrum management:動的スペクトルマネージメント)RRM(radio resource management:無線リソースマネージメント)エンティティ552とを含むことができる。HeNB510は、TVWSおよびその他のLE帯域におけるオペレーションをサポートするように拡張することができる。HeNB510のさまざまなLTE層(PHY層542、MAC層544、RLC層546、およびRRC層548)における機能は、新たなメカニズムおよび/またはフック(hook)によってTVWSおよびその他のLEスペクトルにおけるオペレーションをサポートするように拡張することができる。たとえば、PHY層542は、固定周波数複信分離(fixed frequency duplex separation)を伴わないLE帯域におけるアグリゲートされているCCのオペレーションをサポートするように修正することができ、ULのみのCCまたはDLのみのCCをサポートするようにLTEにおけるフィードバックチャネルを拡張することができ、または、ULが「重たい」構成をサポートするように、もしくはHARQパフォーマンスを最適化するようにその他の拡張を行うことができる。PHY層542およびRRC層548は、不要なコントロールチャネル情報を搬送

10

20

30

40

50

することに関連するオーバーヘッドを減らすように修正することができる。MAC層544およびPHY層542は、その他のセカンダリユーザにとってのアクセスを可能にするためにLTE送信に共存ギャップを導入するように修正することができる。RRC層548は、測定のための拡張をサポートするように、およびプライマリユーザを検知するように修正することができる。RRC層548は、FDDフレーム構造ソリューション(FDD frame structure solution)におけるオペレーションのさまざまな新たなモードへと遷移するための新たなトリガリングメカニズムをサポートするように修正することができる。MAC層544およびRLC層546は、(特にHARQバッファに関する)DL/UL遷移を取り扱うように修正することができる。

【0061】

10

センシングツールボックス550は、LEスペクトル上のコグニティブセンシングを実行および処理して、それらの結果をHeNB DSM RRMエンティティ552に報告するために、HeNB510内に統合することができる。HeNB DSM RRMエンティティ552は、TVWSスペクトルマネージメントおよびオペレーションに関連したALTESS機能によって既存のHeNB RRMを拡張したものであると言える。またHeNB DSM RRMエンティティ552は、センシングツールボックスのオペレーションをコントロール/構成することができる。本明細書において以降で説明するように、RRM機能は、チャネルの可用性および品質における時間的な変動に迅速に適合することができるチャネル割り当てアルゴリズムをサポートすることを必要とされる場合がある。HeNB510は、CM520と、コグニティブネットワーク、たとえばホワイトスペース無線システムまたはTVBDネットワークとの間におけるインターフェースの役割を果たす共存イネーブラー機能(coexistence enabler function)を含むこともできる。その機能的な役割は、CM520から受信された再構成コマンドをネットワーク固有の再構成コマンドへと変換して、それらの再構成コマンドをコグニティブネットワークへ送信することであり、それによってコグニティブネットワークは、自分自身を再構成することができる。

20

【0062】

WTRU505は、PHY層554と、MAC層556と、RLC層558と、PDCP(packet data convergence protocol)層559と、RRC層560と、センシングツールボックス562と、WTRU DSM RRMエンティティ564と、NAS(non-access stratum:非アクセストラタム)層566とを含むことができる。WTRU505は、TVWSおよびLEオペレーションをサポートするように拡張することができる。

30

【0063】

WTRU505のさまざまなLTE層(PHY層554、MAC層556、RLC層558、およびRRC層560)における機能は、新たなメカニズムおよび/またはフックによってTVWSおよびその他のLEスペクトルにおけるオペレーションをサポートするように拡張することができる。これらは、HeNB510に関して前述したような必要とされる拡張のクライアント側であると言える。

【0064】

40

センシングツールボックス562は、WTRU505内に統合することができる。センシングツールボックス562は、TVWSおよびその他のLEスペクトル上のコグニティブセンシングを実行および処理すること、ならびにそれらの結果をWTRU DSM RRMエンティティ564に報告すること、ならびにプライマリ/セカンダリユーザの検知に関する測定のギャップをサポートすることを担当する。この機能をサポートするWTRUは、より広範なセットのTVWS CCへのアクセスを有することから恩恵を享受することができる。WTRU DSM RRMエンティティ564は、HeNB DSM RRMエンティティ552のオペレーションをサポートするように、ならびにセンシングツールボックス562のオペレーションをコントロールおよび構成するように、既存のWTRU RRMを拡張したものであると言える。

50

【0065】

H e M S 5 1 5 は、複数の*H e N B*を構成することができる 3 G P P (third generation partnership project : 第3世代パートナーシッププロジェクト) LTE OAM (operations, administration and maintenance : 運用、管理および保守) エンティティである。*H e M S 5 1 5* は、*H e N B 5 1 0*をリブートすることと、ライセンス供与されている帯域における動作周波数、ならびにPHY / MAC パラメータをセットアップすることと、特定の周波数上での送信の開始 / 停止を命じることと、ソフトウェアを*H e N B 5 1 0*にダウンロードすることとを行えるようにすることができる。

【0066】

H e M S 5 1 5 は、CM (coexistence manager) エンティティ 570 と、オペレータの共存データベース 572 と、ポリシー 574 とを含むことができる。CM エンティティ 570 は、*H e N B*間ならびにオペレータ間の共存オペレーションを管理することを担当することができる。たとえば、CM エンティティ 570 は、TVWS データベース 525、CDIS 530 から受信された情報、ならびにセンシングおよび使用データに基づいて、TVWS データベース 525 からの利用可能なチャネルの最初のリストを処理して、問合せを行っている*H e N B*にチャネル使用情報を提供することができ、そのチャネル使用情報は、候補チャネルの処理されたリストと、*H e N B*が(1つまたは複数の) チャネルを選択できる元となるさらなる情報とを含むことができる。センシングおよび使用データは、その管理下の*H e N B*、ならびに(オペレータ間の) ネイバーネットワークからの情報から生じることができ、オペレータの共存データベース 572 内に格納することができる。CM エンティティ 570 は、TVWS チャネル仲介サービス (TVWS channel brokerage service) を提供するサードパーティに接続することができる。

【0067】

CM エンティティ 570 は、オペレータ共存データベース 572 を保持することと、オペレータのコントロール内にあるネットワークに関して CDIS 530 および TVWS データベース 525 を更新することと、近隣の CM 機能からの情報を含むセンシングおよび使用データを取得することと、オペレータのネットワーク、ならびに、干渉する可能性がある CDIS に登録されているか、または所与の*H e N B*によって影響される他のネットワークの*H e N B*および AP (access point) を識別するために、その管理下のそれぞれの*H e N B*に関する相互依存マッピングを構築して保持することが可能である。

【0068】

CM エンティティ 570 は、TVWS チャネル使用情報を処理して、要求を行っている*H e N B*へ転送することができ、それらの情報は、利用可能なチャネルの何らかの最初のランキング、ならびに、それぞれのチャネル周波数ごとの競合しない物理的なセル ID (identifier : 識別子) の提示を含むことができる。

【0069】

オペレータの共存データベース 572 は、オペレータ自身のネットワークに影響を与える可能性がある帯域において機能するすべてのネットワークの TVWS 使用情報 (すなわち、センシングおよび使用データ) を含むことができる。オペレータの共存データベース 572 は、CM エンティティ 570 の隣の*H e M S 5 1 5* 内に存在することができ、また複数のエントリーを含むことができ、それぞれのエントリーは、TVWS 帯域上で機能する 1 つの*H e N B* エンティティまたは AP に対応する。

【0070】

インターフェース 576 (すなわち、OAM 「インターフェースタイプ 1 」) を使用して、*H e N B 5 1 0* と *H e M S 5 1 5* との間ににおいて共存情報をやり取りすること、ならびに、以降で説明するように既存のマネージメント機能を実行することができる。インターフェース 576 を使用して、*H e M S 5 1 5* と *H e N B 5 1 0* との間ににおいてポリ

10

20

30

40

50

シー574を転送することもできる。インターフェース576は、マネージメントプロトコル、たとえばTR-069マネージメントプロトコルの使用を指示することができ、このマネージメントプロトコルは、HeMS515が複数のHeNBを管理できるようにするさまざまな機能をサポートし、そうした機能としては、自動構成および動的なサービスプロビジョニング、ソフトウェア／ファームウェアイメージのダウンロードおよびマネージメント、ステータスおよびパフォーマンスのモニタリング、ならびに診断といったプライマリ機能が含まれる。リモートマネージメントのためのフェムトセル用のデータモデルは、TR-069マネージメントプロトコルを使用することができる。

【0071】

TVWSデータベース525は、FCC規制に準拠するマイクロフォン信号およびDTV信号のための確保されたTVWSチャネルのジオロケーションデータベースマップとすることができる。モードIIまたは固定型のTVWSデバイスは、利用可能なチャネルへのアクセスを得るために、自分のジオロケーションを示すことによってTVWSデータベース525に直接または間接的にクエリを行うことができる。このアーキテクチャにおいては、CMエンティティ570は、HeNB510の代わりにTVWSデータベース525にクエリを行って、利用可能なチャネルのリストを得ることができる。

10

【0072】

CDIS530は、ネイバーディスカバリサービスをCMエンティティに提供することができる。提供されたロケーションに基づいて、CDIS530は、その特定のロケーションにおいて機能しているネットワークを管理下に置いているCMのリスト、ならびにそれらのネットワークの連絡先情報を伴って応答することができる。セカンダリネットワークのTVWS使用情報は、CDIS530内に格納することができる。しかし、この情報は、オペレータの共存データベース572において分配することができる。

20

【0073】

SGW535は、パケットの回送および転送、合法的な傍受、ULおよびDLにおけるトランスポートレベルパケットマーキング、WTRU、PDN(packet data network)、およびQCI(QoS(quality of service:サービス品質)class identifier:QoSクラス識別子)ごとの課金、ならびにモビリティアンカリングを実行するように構成することができる。

30

【0074】

MME540は、NASシグナリング、NASシグナリングセキュリティ、AS(access stratum)セキュリティコントロール、アイドルモードのWTRUの到達可能性、トラッキングエリアリストのマネージメント、PDNおよびSGWの選択、認証、ローミング、およびベアラマネージメントの機能を実行するように構成することができる。

【0075】

本明細書で説明するのは、補助的なまたは補助のセルオペレーションである。本明細書において上述したように、補助的セルとは、LEスペクトルまたは帯域、たとえばTVWS帯域および／またはISM帯域において、プライマリセルおよびセカンダリセルとともに機能するセルである。補助的セルは、スタンドアロンのセルとして機能することはできない。WTRUは、アイドルモードの補助的セルを選択することはできない。補助的セルを使用して、さらなるCCをプライマリセルにアグリゲートすることができる。補助的セルに関連付けられているSIB(system information block:システム情報ブロック)情報は、ブロードキャストすることができず、この補助的セルのもとで機能するWTRUは、専用のシグナリングを通じて、関連付けられているSIB情報をシグナリングされることが可能である。

40

【0076】

TVWS帯域などのLE帯域は、所定の固定周波数デュプレックス分離を有することができず、それによって、DL送信とUL送信との間ににおける固定周波数デュプレックス分離を任意に定義することが困難になる場合がある。さらに、所与の時点において1つの補

50

助的CCしか利用可能にできない可能性があり得る。したがって、所与の帯域においてアクティブな補助的セルは、TDD様式で機能することができる。一実施形態においては、CCを使用する補助的セルのアグリゲーションは、既存のTDDフレーム構造に基づくことができる。別の実施形態においては、CCを使用する補助的セルのアグリゲーションは、既存のFDDフレーム構造に基づくことができる。後者のケースにおいては、HeNBは、DLまたはULにおいて機能するように補助的CCを動的に変えることができる。重たいULトラフィック需要のケースにおいては、補助的セルは、ULの混雑が軽減されるまで、長時間にわたってULのみで機能することになる。たとえば、ULトラフィックの混雑が検知された場合には、現在DLにおいて機能している補助的セルは、ULの混雑が軽減されるまで、ULのみのオペレーションで機能するように切り替えることができる。さらに、両方の実施形態は、簡略化または拡張することができる。なぜなら、補助的セルは、コントロールおよびフィードバックの情報を搬送する上でプライマリセルの機能に依存することができるためである。

【0077】

補助的セルは、メディアを解放するために、ひいては、その他のワイヤレスネットワークがそのメディアへのアクセスを得られるようにするために、共存ギャップの導入を必要とする場合がある。これらのギャップ中に、プライマリユーザとセカンダリユーザの両方の使用を査定するための新たな測定値を得ることができる。共存ギャップの終わりにおいて、「話す前に聞く」メカニズム(listen-before-talk mechanism)を導入することができる。

【0078】

補助的セルは、非R8下位互換性(non-Release 8(R8) backward compatible)を有することができ、それによって、特定の情報オーバーヘッドを取り除くことを可能にすることができる。解放することができる可能性があるリソースは、MIB(master information block:マスター情報ブロック)、SIB、および、DLにおけるPDCCH(physical DL control channel:物理DL制御チャネル)の一部である。ULにおいては、RACH(random access channel:ランダムアクセスチャネル)およびPUCCH(physical UL control channel:物理UL制御チャネル)に関連付けられているリソースを解放することもできる。プライマリSCS(shared channel:共有チャネル)およびセカンダリSCSは、周波数同期化およびセルサーチの目的で残すことができる。

【0079】

補助的セルは、セカンダリセルほど静的ではない場合がある。なぜなら、HeNBは、高いレベルの干渉、プライマリユーザの到来、または共存データベースの決定などに起因して、所与の補助的セル上でのオペレーションを頻繁に停止しなければならない場合があるためである。アクティブな補助的セルは、ライセンス供与されているスペクトル内に典型的に存在するものよりも高いレベルの干渉の存在下で機能しなければならない場合があり、Wi-Fi、Bluetooth(登録商標)などの新たなタイプの干渉源、および電子レンジなどの通信以外の干渉源さえ含む場合がある。したがって、クリティカルなコントロール情報、たとえばPDCCH、参照シンボルなどは、より堅牢な様式で送信することを必要とされる場合がある。

【0080】

本明細書で説明するのは、動的なFDD SuppCCをアグリゲートするFDDプライマリセルである。とりわけ、(ライセンス供与されているスペクトルにおいて機能する)FDDキャリアは、既存のFDDフレーム構造を使用して、(LEスペクトルにおいて機能する)動的なFDD補助的キャリアをアグリゲートし、それによって、DLまたはULにおいてアグリゲートするようにSuppCCを動的に変更することができる。CCは、ULのリソースまたはトラフィックと、DLのリソースまたはトラフィックとの求められている比率に対応するように構成することができ、DLのみ、ULのみ、および共有と

10

20

30

40

50

いう3つのオペレーティングモードのうちの1つであることが可能である。

【0081】

図6は、動的なFDDオペレーティングモードの一例を示している。セル600は、ライセンス供与されている帯域において機能するプライマリDL CCC605と、ライセンス供与されている帯域において機能するプライマリUL CCC610とを含むことができる。動的なFDDを使用する3つの補助的セルCCC615、620、および625も示されている。補助的セルのうちのそれぞれは、3つのオペレーティングモードの間において遷移することができる。一例においては、補助的セルは、互いに独立して遷移することができる。たとえば、補助的セル615は、DLのみのモード630から、ULのみのモード632へ遷移すること、別のDLのみのモード634へ戻ること、そして共有モード636へ遷移することが可能である。この実施形態においては、補助的セルは、必要に応じてアクティブ化および非アクティブ化することができる。たとえば、補助的セル2620は、時刻T1と時刻T3との間640において非アクティブ化されている。10

【0082】

SuppCCは、ライセンス供与されている帯域のキャリアと必ずしも同じサイズでなくてもよい。たとえば、3つのSuppCC615、620、および625は、(ULとDLの両方のCCを含むことができる)10MHzのプライマリFDDセルとアグリゲーションしている5MHzのSuppCCとすることができます。複数のSuppCCが構成されている場合には、オペレーティングモードは、すべてのアクティブ化されているSuppCCにわたって同じとすることができる。これは、WTRUにおける実施態様の複雑さを低減するために実行することができる。示されている実施形態においては、すべてのSuppCCは、時刻T3と時刻T4との間においてDLのみのモードで機能している。20

【0083】

一例においては、SuppCCは、DLに大きく偏った所望のDL:UL比率を特徴とするDLのみのモードであることが可能である。このモードは、DLの混雑を緩和するために使用することができる。セルは、これらのDL SuppCC上でのすべての可能なWTRUへのDL送信をスケジュールすることができる。

【0084】

別の例においては、SuppCCは、ULに大きく偏った所望のDL:UL比率を特徴とするULのみのモードであることが可能である。このモードは、ULの混雑を緩和するために使用することができる。セルは、これらのUL SuppCC上でのすべての可能なWTRUへのUL送信をスケジュールすることができる。30

【0085】

別の例においては、SuppCCは、ULとDLとの間において迅速に切り替えを行うことができるキャリアを特徴とする共有モードであることが可能である。たとえば、切り替え間隔は、数桁のサブフレームとすることができます。詳細には、K+L個のサブフレームの期間にわたって、SuppCCは、K個のサブフレームにおいてはDL送信のために、およびL個のサブフレームにおいてはUL送信のために使用されることが可能である。KおよびLは、要求されているDL:UL比率に合うように選択される(DL:UL ~ K / (K+L) : L / (K+L))。たとえば、補助的セル3625は、50%:50%のDL/UL比率を示しており、補助的セルCCは、数サブフレーム645ごとに切り替えを行う。40

【0086】

加えて、図6は、1つのプライマリサービングセルおよび複数の補助的セルのみを示しているが、アグリゲーションは、複数のセカンダリサービングセルにわたって拡張することもできるということを理解されたい。

【0087】

必要とされる場合には、LTEシステムは、SuppCCを単一のオペレーティングモードで機能させること(もはや必要とされなくなった場合には、SuppCCを非アクティブ化すること)が可能である。あるいは、LTEシステムは、1つのオペレーティング50

モードから別のオペレーティングモードへ動的に変わることができる。

【0088】

D Lのみのオペレーティングモードは、1つまたは複数の D L S u p p C Cとアグリゲートされるプライマリ C C (U L および D L)を特徴とすることができる。セルは、D L送信をスケジュールすることができるさらなる帯域幅として S u p p C Cを使用することができる。図7は、D Lのみのオペレーティングモードにおける S u p p C Cに影響を与えるさまざまな手順に関する例示的なソリューションを示している。

【0089】

U Lのみのオペレーティングモードは、1つまたは複数の U L S u p p C Cとアグリゲートされるプライマリ C C (U L および D L)を特徴とすることができる。セルは、U L容量を W T R Uに許可することができるさらなる帯域幅として S u p p C Cを使用する。図8は、U Lのみのオペレーティングモードにおける S u p p C Cに影響を与えるさまざまな手順に関する例示的なソリューションを示している。

10

【0090】

共有オペレーティングモードにおいては、ピコ/フェムトセルは、R R M機能から要求されるD L : U L比率に合う最良のパターンを特定することができる。ピコ/フェムトセルは、これを動的に特定することができる(たとえば、何らかの式に基づいて特定することができ、または事前構成されたセットを有することができる)。最適なパターンを特定する際に、ピコ/フェムトセルは、複数の指針に依存することができ、それらの指針としては、たとえば、U LからD Lへの遷移およびD LからU Lへの遷移の回数を最小限に抑えること、または、肯定ACK(acknowledgement:肯定応答)/NACK(negative acknowledgement:否定応答)の送信およびHARQ(hybrid automatic repeat request)の再送信を取り扱うHARQ手順への影響を最小限に抑えることが含まれる。

20

【0091】

共有オペレーティングモードを使用するS u p p C Cは、サブフレームタイミングのみに依存することができ、そのサブフレームタイミングは、P C Cから得ることができる。D Lサブフレームは、D L P C C上のD Lサブフレームとタイミングを合わせることができる。

30

【0092】

図9は、4 D L : 4 U L関連パターンに関するタイミングアライメントの一例を示している。セル900は、D L P C C 905およびU L P C C 910を含むことができる。セル900は、S u p p C C 915とアグリゲートされることが可能である。この実施形態においては、U Lサブフレーム920は、U L P C Cサブフレーム925とタイミングを合わせられる一方で、D Lサブフレーム送信930との干渉の可能性を減らすためにタイミングを進められることが可能である。このタイミングアドバンスメントは、P C Cのタイミングアドバンスメントと結び付けることができる。

【0093】

D L ~ U Lの遷移935においては、D Lサブフレーム940は、データ送信のために部分的にのみ使用される特別サブフレームとすることができます。サブフレーム940の残りは、ガード(ギャップ)ピリオド945とすることができます、このガードピリオド945を使用して、W T R Uが受信から送信モードへ遷移することを可能にすることができます。このシステムは、いかなるD L : U Lパターンもサポートするようにフレキシブルであることが可能であるが、パターンは、K個のサブフレームごとに繰り返すことができ(以降では、リピートKパターンと呼ばれる)、この場合、Kは、プライマリセルにおいて使用されるHARQプロセスの数の倍数である(FDD LTEシステムにおいては、8である)。そのようなケースにおいては、W T R Uおよびピコ/フェムトセルは、修正されたHARQおよび再送信のルールを使用して、ACK/NACKフィードバック、ならびに(たとえば、NACKを受信した結果としての)再送信を送信することができる。

40

【0094】

50

リピート8パターンに関しては、前の送信から厳密に($n + 8$)という個数のサブフレームの後に、再送信を行うことができる。HARQフィードバックは、プライマリセル上で搬送することができ、またはSuppCCにて搬送することもできる。後者のケース(SuppCCの使用)に関しては、フィードバックをバンドルして、UL/DLの非対称に対処することができる。

【0095】

図10Aおよび図10Bは、リピート8パターンに関するHARQの詳細の例を示している(サブフレーム8個分のHARQ RTT(round-trip-time)を伴うプライマリセル)。図10Aは、4:4のDL:DLパターンに関する一例を示しており、図10Bは、2:6のDL:DLパターンに関する一例を示している。図10Aおよび図10Bは、プライマリセルに関して論じているが、補助的セルにも適用可能である。一般には、4:4のパターン1000に関しては、それぞれのDLサブフレーム1002、1004、1006、および1008は、それぞれULサブフレーム1003、1005、1007、および1009に関するフィードバックを搬送することができる。これは、DLサブフレームに関するフィードバック情報を搬送するULサブフレームにも適用可能である。図10Aおよび図10Bは、プライマリセルに関して論じているが、必要に応じて補助的セルにも適用可能である。

【0096】

2:6のパターン1020に関しては、DL送信に関するフィードバックをバンドルする必要はない。しかし、(8個のサブフレームからなるそれぞれのセットにおける)2つのDLサブフレーム1025および1030は、それぞれ3つのULサブフレーム1035および1040に関するフィードバックを搬送する必要がある。UL HARQフィードバックは、フィードバックチャネル(たとえば、LTE用の修正されたPHICH(physical HARQ indicator channel:物理HARQインジケータチャネル))において、またはLE帯域にわたるキャリアアグリゲーションが可能なWTRUのみに可視である新たなフィードバックチャネルにおいて搬送することができる。2:6のパターン1020においては、ULサブフレーム1045および1050は、それぞれDLサブフレーム1055および1060に関するフィードバックを搬送することができる。

【0097】

リピート8パターンに関しては、DLコントロルシグナリング(DLスケジューリングおよびULグラント)は、プライマリセルおよびクロスキャリアスケジューリングに関するタイミングルールに依存してプライマリセル上で搬送することができる。4:4のパターンに関して図10Aにおいて示されているように、フレーム「n」に関するDLスケジューリング情報は、フレーム「n」にて搬送することができる。フレームnにて搬送されるULグラントを使用して、フレーム「n+k」におけるその後の送信をスケジュールすることができ、その場合、kは、リピート8パターンに依存する。kの値は、グラントとともにシグナリングすることができ、または默示的に得ることもできる(例としては、特定のWTRUアドレス、たとえばRNTI(radio network temporary identity:無線ネットワーク時識別)に基づいて得ることができ、その場合、kは、ULサブフレームkに関するグラントを指す)。

【0098】

あるいは、DLコントロール情報は、バンドルされたグラントの形式を使用して、DLサブフレーム上で搬送することができる。このケースにおいては、DLサブフレームは、複数のULサブフレームに関するULグラントを提供しなければならない場合がある。2DL:6ULのパターンに関して図10Bにおいて示されているように、DLサブフレーム、たとえばサブフレームD1は、3つのULサブフレーム、たとえばサブフレームU1、U3、およびU5に関するULグラントを提供することができる。この非対称なパターンは、さらなる処理を必要とする場合がある。たとえば、3GPP(3rd Generation Partnership Project)Release 10において

10

20

30

40

50

は、UL グラントは、そのグラントが適用される対象の WTRU の識別を含むことができる。非対称な共有モードオペレーションに関しては、UL グラントは、そのグラントが適用される時刻の表示（フレーム n において受信されたグラントは、UL サブフレーム n + k に適用される）を含まなければならない場合もある。k の値は、グラント情報内に明示的に含めることができる（たとえばグラントは、サブフレーム n + 6 において WTRU 1 に適用される）。あるいは、k の値は、默示的に特定することもできる。たとえば、ある WTRU に 3 つのアドレス（RNTI（radio network temporary identifier：無線ネットワーク一時識別子）_2、RNTI_4、および RNTI_6）を割り当てることができる。RNTI_6 に関する UL グラントを受信することは、そのグラントがフレーム n + 6 においてこの WTRU に適用されることを意味する。

10

【0099】

図 11A および図 11B は、リピート 16 パターンに関する HARQ の詳細の例を示している（サブフレーム 16 個分の HARQ RTT を伴うプライマリセル）。リピート 16 パターンに関しては、再送信スケジュールは、最初の送信のために使用されるサブフレームに基づくことができる。図 11A は、DL : UL が 4 : 12 であるパターン 1100 の一例を示しており、この場合、HARQ フィードバックは、たとえば、バンドルされた HARQ 1105、1110、1115、および 1120 を使用して、SupCC 上で搬送される。HARQ RTT は、サブフレーム 16 個分であり、HARQ プロセスの最大数の増加を必要とすることになる。たとえば、UL における HARQ プロセスの数は、12 とすることができます。

20

【0100】

図 11B は、DL : UL が 4 : 12 であるパターン 1125 に関する代替フィードバックメカニズムを示しており、この場合、HARQ フィードバックのすべてまたは一部は、プライマリセルにて搬送することができる。UL サブフレーム U1、U2、U3、および U4 に関するフィードバックは、プライマリセル 1130 上で搬送される。たとえば、サブフレーム U1 で UL において送信されたパケットに関する ACK（acknowledgement）/NACK（negative ACK）は、そのパケットの送信後に PICH4 サブフレームを使用して DL CC 上のプライマリセルを介して基地局によって送信される。UL サブフレーム U5 ~ U12 に関するフィードバックは、SupCC 1140 にて搬送することができる。プライマリセル上で搬送されるフィードバックに関しては、FDD LTE「n + 4」タイミングルールを使用することができる。フィードバックを搬送するためにプライマリセルが使用される場合には、HARQ プロセスの数を 8 に保持することが可能である。この代替アプローチに関しては、WTRU およびピコ / フェムトセルは、サブフレームのうちのそれぞれに関する HARQ RTT、ならびに、どこにフィードバックが送信されているかを認識することができる。DL サブフレーム 1 ~ 4 に関しては、RTT は、サブフレーム 16 個分である。UL サブフレーム 1 ~ 4 に関しては、RTT は、サブフレーム 8 個分である。UL サブフレーム 5 ~ 12 に関しては、RTT は、サブフレーム 12 個分である。

30

【0101】

本明細書で説明するのは、SupCC の動的なコントロールに関する実施形態である。一実施形態においては、アグリゲーションの方向は、プライマリキャリアを介して送信される RRC 再構成を通じて動的に変更することができる。図 12 は、DL FDD ライセンスを供与されている帯域において機能する FDD DL プライマリキャリア 1205 と、UL FDD ライセンスを供与されている帯域において機能する FDD UL プライマリキャリア 1210 とを含むことができるセル 1200 を示している。セル 1200 は、TVWS またはISM 帯域などの LE 帯域において機能する SupCC 1215 とアグリゲートされる。はじめに、アグリゲーションの方向は、UL 方向 1220 である。RRC 再構成メッセージ 1225 が受信される。一般には、LTE は、接続されたモードにおいて 15 ms 以内に RRC メッセージを配信および処理する。次いでアグリゲーション

40

50

の方向は、DL方向1230に変更される。

【0102】

別の実施形態においては、アグリゲーションの方向は、プライマリキャリアを介して送信されるMAC (medium access control) CE (control element) コマンドを通じて動的に変更することもできる。図13は、DL FDDライセンスを供与されている帯域において機能するFDD DLプライマリキャリア1305と、UL FDDライセンスを供与されている帯域において機能するFDD ULプライマリキャリア1310とを含むことができるセル1300を示している。セル1300は、TVWSまたはISM帯域などのLE帯域において機能するSuppCC1315とアグリゲートされる。RRC再構成メッセージ1320は、LEスペクトルにおけるULとDLの両方のSuppCCを事前に構成しておくことができる。はじめに、SuppCC1315は、アグリゲーションを1つの方向1322においてアクティブ化させることができる。MAC CEメッセージ1325は、その後に別の方向1330においてSuppCC1315アグリゲーションをアクティブ化すること、およびその他の方向1322においてSuppCCアグリゲーションを非アクティブ化することが可能である。

【0103】

SuppCCをDLからULへ、またはその逆へ切り替える際に、一時的に非アクティブ化されたULまたはDLのMPDU (MAC protocol data unit : MACプロトコルデータユニット) を保持するために、新たなMACスケジューラおよびバッファリングスキームを使用することができる。両方のFDDキャリアはアグリゲーションを同期させ、さらなるメモリは不要とすることができるということに留意されたい。

【0104】

加えて、DLからULへ、またはその逆へのSuppCCのいかなる遷移にも先立って、動的なFDDのために新たなGP (guard period : ガードピリオド) を付加することができる。これはまた、1つのオペレーティングモードから別のオペレーティングモードへの（たとえば、DLのみのオペレーティングモードからULのみのオペレーティングモードへの）いかなる遷移にも適用することができる。このガードピリオドは、セルのレンジまたはサイズに基づいて構成することができる。このガードピリオドは、RRC再構成メッセージを介して動的に変更／再構成することもできる。

【0105】

PHICHは、ULグラントを送信するために使用されたDLキャリア上で送信することができる。PHICH上で予期される応答のタイミングは、FDDとTDDとで異なることが可能である。FDDに関しては、DL ACK / NACKは、UL送信からサブフレーム4個分後に送信することができるが、TDDにおいては、これは変更可能とすることができます。PHICHリソースのマッピングも異なることが可能である。FDDにおいては、すべてのフレームは、最初のOFDM (orthogonal frequency division multipleplexing : 直交周波数分割多重方式) シンボルにおいて同じ数のPHICHリソース要素を有することができる。TDDにおいては、PHICHリソース要素の数は、サブフレームに依存することができる。TDDにおいては、PHICHのサイズは、UL / DL構成に基づいて調整することができる（ULが重たい構成では、より多くのリソース要素がPHICHに割り当てられるようにすることができます）。クロスキャリアスケジューリングのケースに関しては、PHICHのコリジョンを考慮することができる（DMRS (demodulation reference signal : 復調参照信号) サイクリックシフトメカニズムによって解決される）。

【0106】

したがって、FDDキャリアがホワイトスペースにおいて使用される場合には、その結果として、PHICHのコリジョンの可能性を伴う、ULが重たい構成となることがある。1つの可能性は、SuppCCを構成している間にRRC再構成メッセージを介して送

信することができるさらなるPHICH割り当てを定義することである。これらのPHICH構成は、チャネルの(ULが重たい、またはDLが重たい)ロードに適合するためにSuppCCがULからDLへ再構成される際に、変更することができる。次いで、ライセンス供与されている帯域におけるPDCCH(割り当ておよび構成)は、それぞれのサブフレームの最初のOFDMシンボルにおいて生じる新たなPHICH割り当てに基づいて修正することができる。

【0107】

ライセンス供与されていない帯域のキャリアが、DLのみに設定されている場合には、CQI(channel quality indication:チャネル品質インジケータ)/PMI(precoding matrix information:プリコーディングマトリクス情報)/RI(rank indication:ランク情報)、ACK/NACK/DTX(discontinuous transmission:不連続送信)のような、ライセンス供与されていない帯域のULコントロール情報を、プライマリキャリアFDD ULを介して送信することができる。このコントロール情報のフォーマットは、その目的でFDD UL上に、対応するビットフィールドを含むことになる。

【0108】

本明細書で説明するのは、TDD SuppCCをアグリゲートするFDDプライマリセルである。とりわけ、ライセンス供与されている帯域において機能するプライマリFDDキャリアは、既存のLTE-TDDフレームに基づいてLE帯域において機能するSuppCCとアグリゲートする。非対称構成に応じて、複数のULおよびDLの補助的な送信の機会が、それぞれのフレームにおいて存在する場合がある。

【0109】

図14は、TDD補助的セル1415とアグリゲートされているUL CC1405およびDL CC1410を含むライセンス供与されている帯域のFDDプライマリセル1400の一例を示している(拡張TDD補助的セルと呼ばれる場合もあり、「拡張TDD補助的キャリア」という用語は、適切な状況において、または必要に応じて使用することができる)。TDD補助的セル1415は、システムによってULとDLの両方に関するさらなる帯域幅リソースとして取り扱われることが可能である。このさらなるリソースは、そのリソースが必要であるとRRMが判断し、かつ利用可能なチャネルを見つけることができる場合に、基地局によってオポチュニスティックに使用することができる。TDD補助的セル1415がRRMによってアクティブ化される場合には、基地局は、さらなるTDDのようなコンポーネントセルへのアクセスを有することができ、そのコンポーネントセルに対しては、アグリゲーションを実行することができる。事实上、DLキャリアアグリゲーションは、TDD補助的セルがDL方向にあるサブフレームにわたって生じることができ、ULキャリアアグリゲーションは、TDD補助的セルがUL方向にあるサブフレームにわたって生じることができる。ギャップ1420中に、TDD補助的セル1415は、アグリゲーションのためのさらなる帯域幅を提供しない。アグリゲーションは、1つまたは複数のTDD補助的セルを、ライセンス供与されている帯域のPCCおよびゼロ個以上のSCCと結合することによって実行することができる。

【0110】

TDD補助的セル1415と、FDDライセンスを供与されているキャリア1405および1410とは、本質的に、さまざまなオペレーション(それらのほとんどが、HARQに関連している)に関して別々のタイミング関係を有することができる。TDD補助的セル1415と、ライセンス供与されているキャリア1405および1410とが、独立して機能するケースにおいては、これらのタイミング関係は、システムのPHYおよびMAC層にいかなる影響も与えることはできない。しかし、ライセンス供与されている帯域のキャリア1405および1410からTDD補助的セル1415上のリソースのクロスキャリアスケジューリングを可能にするためには、現時点で3GPP標準内には、グラント、再送信の動作、および電力コントロールコマンドのタイミングを定義するための手順

10

20

30

40

50

が存在しない。

【0111】

タイミングにおけるずれを解消するために、拡張TDD補助的セル1415を使用することができ、その場合のHARQのタイミングおよびPHYコントロールチャネル(PDCCH、PUCCH、およびPHICH)に関する手順について、本明細書において以降で説明する。これらの手順は、標準的なTDD_CCに関して3GPP標準において定義されている手順とは異なり、それらの相違は、拡張TDD_CCが、FDDライセンスを供与しているLTEシステムとともに最も効率的な方法で機能することを可能にすることができます。

【0112】

拡張TDDフレーム構造に関しては、動的なUL/DL構成、および動的な周波数に依存するGP(guard period)(ギャップ1420として示されている)を実施することができる。3GPP標準において定義されているTDDフレーム構造(フレーム構造タイプ2と呼ばれる)は、静的な様式で使用することができる7つの異なる固定されたUL/DL構成を提供する。いったん構成されると、これらの構成は、セル全体にわたってすべてのWTRUに関して使用することができ、変更することはできない。HeNB展開においては、HeNBによってサービス提供されるWTRUの数は、マクロセル展開よりもかなり少くなる場合がある。したがって、(ULの、DLの、またはそれら両方のバランスを取った)トラフィックロードを、より頻繁に、およびより顕著な様式で変えることができる。3GPPにおけるTDD_UL/DL構成は固定することができるため、LE帯域内にレギュラーのTDDコンポーネントキャリアを導入すると、結果として、トラフィックロードに関する帯域幅使用の効率において、いくらかの制限が生じる。

10

【0113】

TDDの制限を緩和するための1つのアプローチは、RRC再構成メッセージまたはシステム情報を通じて新たな構成情報をアクティブなWTRUに送信することによってTDDにおけるUL/DLの構成を動的に変更することであると言える。結果として、拡張TDD補助的セルにおいては、RRMは、任意の所与の時点におけるトラフィックロードに基づいて拡張TDD補助的セルのUL/DL構成をコントロールすることができる。任意の所与の時点で、HeNBにおけるトラフィックロードに最もよく合うように、7つのUL/DL構成のうちの1つを拡張TDD補助的セルのために使用することができる。たとえば、DLの重たいトラフィックロード(たとえば、複数のWTRUが、ビデオの重たいダウンロードを実行している)に関しては、HeNBは、拡張TDD補助的セルのためにUL/DL構成5を構成することができる。これは、UL/DL構成がセル全体にわたってトラフィックロードを調整することを可能にすることができます。

20

【0114】

拡張TDD補助的セルのUL/DL構成に関するシステム情報は、ライセンス供与されている帯域上でPCCによって送信されることになる。UL/DL構成における変更を表すシグナリングの送信に続いて、基地局は、特定の数のサブフレームの後にUL/DL構成を(したがって、拡張TDD補助的セル上でのサブフレームの送信および受信のシーケンスを)変更することができる。切り替え時点の潜在的な候補は、フレームの境界、または、拡張TDD補助的セル上で最初の特別サブフレームが到来した時点とすることができる。これらの切り替えポイントは、構成が動的に変更されるときに行われる可能性があるDLからULへの切り替えを回避することができる。DLからULへの遷移を回避するその他の切り替えポイントも可能であり、UL/DL構成の変更を示すシグナリングは、メッセージングの一部として切り替え時点を潜在的に定義することができる。

30

【0115】

アイドルモードのWTRUは、プライマリキャリア上に留まっているものとして、UL/DL構成における変更によって影響されないことが可能であり、または複数のUL/DL構成を、RRCメッセージを通じて事前に構成しておいて、MAC_CE(counter element)メッセージによってアクティブ化することも可能である。加えて

40

50

、キャリアアグリゲーションはアイドルモードでは使用されないため、これらのWTRU上でのUL/DL構成の変更は、RRC接続までトランスペアレントであることが可能である（そのRRC接続の時点で、それらのWTRUは、使用される最新のUL/DL構成を受け取る）。すべての構成されているTDD補助的セルのUL/DL構成は、RRC接続の時点でシグナリングすることができる。UL/DL構成に対するいかなる変更も、RRC再構成を通じて、または専用のSIBを通じてシグナリングすることができる（なぜなら、UL/DL構成は、LE帯域を利用するシステム全体に適用することができるためである）。

【0116】

図14において示されているように、TDDは、ULとDLとの間における切り替え中に干渉を回避するために、特別サブフレーム1422内にGP（gap：ギャップ）1420を必要とする場合がある（この場合、構成および処理の目的で、DwPTS（Downlink Pilot Timeslot）1424およびUpPTS（UL Pilot Timeslot）1426が含まれている）。拡張TDD補助的セルにおいては、TDD補助的セルのレンジ、ならびに使用されているライセンス供与されていないスペクトルの周波数帯域に合わせて構成を動的に調整できるようにするために、GP持続時間は、RRC再構成またはシステム情報の変更を通じて構成可能とすることができます（信号の伝搬特性は、周波数が変更される際に変わる場合がある）。周波数帯域ごとの事前構成されたGP値も可能である。この事前構成されたGPは、予期されたセルサイズおよび当該LEチャネルにわたる伝搬特性に基づくことができ、補助的キャリアの周波数帯域が変更されるときにRRCメッセージによって修正することができる。

10

【0117】

拡張TDD補助的セル上のHARQエンティティに関しては、FDD HARQタイミングを使用して、補助的キャリア上のグラント、肯定応答、および再送信のオペレーションを定義することができる。補助的キャリア上のこれらのオペレーションに関するFDDのようなタイミングの使用を可能にするために、ライセンス供与されているキャリア（PCCおよびSCC）上に存在するPHY層コントロールチャネルの存在を活用することができる。純粋なTDDシステムとは異なり、ライセンス供与しているFDDキャリア上のPHY層コントロールチャネルは、すべてのサブフレーム上に存在することができ、したがって、拡張TDD補助的セルを含むオペレーションに関するFDDタイミングを可能にするために活用することができる。これを可能にするために、拡張TDD補助的キャリア上のPHYコントロールチャネルの使用を制限することができ、それによって、拡張TDD補助的セルは、PHICHチャネルを搬送することができず、WTRUによって行われるUL送信に対するすべての肯定応答は、PCCまたはSCC上でしか送信することができない。拡張TDD補助的セルは、PUCCHチャネルを搬送することはできない。PUCCHは、PCC上でのみ送信されることが可能である。PDCHは、TDD補助的セル上で送信されることが可能であり、またはTDD補助的セル上で送信されないことも可能である。図15は、ライセンス免除オペレーションをサポートするシステムのそれぞれのキャリア上でサポートされている物理チャネルを示している。

20

【0118】

拡張補助的キャリアに宛てられたULグラントは、そのグラントが効力を発する時点からサブフレーム4個分前に送信することができる。これらのグラントは、（クロスキャリアスケジューリングを前提とする場合には）PCC/SCC上で、または補助的キャリア自体の上で、PDCHを使用して送信することができる。クロスキャリアスケジューリングが使用される場合には、グラントを送信するためにDCI（downlink control information）フォーマット0が使用され、そのDCIフォーマット0は、グラントを搬送する拡張補助的キャリアを示すためのCIF（carrier indication field：キャリア識別フィールド）を含むことができる。スケジューラは、ULグラントが拡張TDD補助的セル上のDLサブフレームからサブフレーム4個分前に送信されることが決してないようにすることができる。これらのルール

30

40

50

は、PCC / SCC上で送信されるPDCCH、および補助的キャリア上で送信されるPDCCHの両方に当てはまる。

【0119】

レギュラーのTDDの場合と同様に、拡張TDD補助的セル上のリソースに関するDL割り当ては、その割り当てが行われるのと同じサブフレーム上で送信することができ、したがって、補助的キャリアがDLであるサブフレーム、または特別サブフレーム上で送信することができる。

【0120】

(ライセンス供与されている帯域を活用することに起因する)すべてのサブフレーム上でのコントロールチャネルの存在は、拡張TDD補助的セルをアグリゲートするシステムが、ULとDLの両方において実際のデータ送信からサブフレーム $n + 4$ 個分後にACK/NACKを送信することを可能にすることができます。拡張TDD補助的キャリアからのデータ送信に関するACK/NACKは、送信からサブフレーム4個分後に送信することができるが、ACK遅延までの固定されたデータに関するその他の値を可能とすることもできる。

10

【0121】

補助的キャリア上でのDL送信に関しては、ACK/NACKは、PCC上のPUCCH、または(PUSCH(physical UL shared channel:物理UL共有チャネル))が、所与のサブフレーム内に割り当てられている場合には)PUSCH上で送信することができる。PCC上のULサブフレームの可用性に起因して、WTRUは、FDDタイミングに従ってACK/NACKを送信することができる。LTE

20

Release 10と同様に、フィードバックを送信しなければならないサブフレーム内にPUSCHが存在する場合には、ACK/NACKを送信するためにPUSCHを活用することができる。PUSCHが、PCCまたはSCC上の特定のWTRUに割り当てられておらず、そのサブフレームに関する拡張補助的キャリア上に割り当てられている場合には、ACK/NACKを送信するために補助的キャリアのPUSCHを使用することもできる。

【0122】

補助的キャリア上でのUL送信に関しては、ACK/NACKをPCCまたはSCCのPHICH上で送信することができる。PCC/SCC上のDLサブフレームの存在に起因して、基地局は、FDDタイミングを使用してACK/NACKを送信することができる。PHICHは、PHICHを搬送しないULサブフレームの存在に起因して補助的キャリア上に存在しない場合があり、FDDタイミングを使用してACK/NACKを送信する能力が制限される場合がある。

30

【0123】

補助的キャリア上での再送信は、それらの再送信上でのDLまたはULサブフレームの存在に依存するため、 $n + 4$ のFDDタイミングを再送信のケースにおいて適用することはできない。

【0124】

TDDにおけるPRACH(physical random access channel:物理ランダムアクセスチャネル)手順および構造は、FDDとはかなり異なる場合がある。LTEにおけるPRACH手順は、所定のサブフレーム内のPUCCHに隣接する6つのRB(resource block:リソースブロック)から構成することができる。(SIB2からの)所与のPRACH構成に関しては、特定のサブフレームへのマッピングは、TDDとFDDとで異なる。FDDにおいては、サブフレームごとに利用可能なPRACHが最大で1つ存在することができる。TDDにおいては、(1つのフレーム内のより少ないULサブフレームを考慮するために)所与の1つのサブフレーム内に複数のPRACHリソースが存在することができる。1つのサブフレーム内のRACHリソース間ににおけるオフセットは、上位層によって与えられることができるものである。プリアンブルフォーマット4は、TDDにおいてのみ使用することができる(特別サブフレー

40

50

ムの U p P T S (U L _ p i l o t _ t i m e s l o t : U L パイロットタイムスロット) に合うように、ショートプリアンブルが使用される)。

【 0 1 2 5 】

拡張 T D D 補助的セルとアグリゲートするシステムに関しては、 P R A C H は、 F D D であることが可能であるプライマリセルにおいて実施することができる。したがって、 P R A C H に関する構成、タイミング、および手順は、 F D D ケースに従うことができる。しかしネットワークは、さらなる P R A C H 手順をトリガーすることができ、この P R A C H 手順は、プライマリキャリアと補助的キャリアとの間におけるタイミングアライメントが、周波数の大きな隔たりに起因して著しく異なる可能性がある場合に、補助的キャリア上で開始される。このケースにおいては、補助的キャリアを付加することに関連付けられている R R C 再構成は、 T D D _ R A C H 手順を含むことができる、補助的キャリア上で使用される特定の R A C H 構成を定義することを必要とする場合がある。 F D D キャリアを介して送信される R R C 構成は、 R A C H 構成が T D D キャリアに固有のものであるということを明確に示すことができる。この特定のタイプの R A C H は、基地局へ送信するデータを W T R U が有している場合に、またはプライマリキャリアと補助的キャリアとの間におけるタイミングドリフトを基地局が検知した場合に、トリガーすることができる。
。

【 0 1 2 6 】

T D D 補助的キャリア上で P R A C H を実行する場合には、システムのためにさらに多くの数の利用可能な P R A C H リソースを確保するために、プライマリキャリアまたは補助的キャリア上でコンテンツ解消を行うことができる。
20

【 0 1 2 7 】

T P C (t r a n s m i t _ p o w e r _ c o n t r o l : 送信電力制御) コマンドに関する P U S C H のための U L 電力コントロールのタイミングは、 T D D と F D D とで異なる。 T D D キャリアおよび F D D キャリアでの電力コントロールの変更間におけるタイミングの違いを認識し、適切な T P C (t r a n s m i t _ p o w e r _ c o n t r o l) コマンドを適用する新たなエンティティを基地局内に付加することができる。クロスキャリアスケジューリングがサポートされている場合には、 F D D または T D D に関する T P C コマンドは、 T P C コマンドのために P D C C H にフィールドを付加すること、または T P C のためにキャリア固有のスケジュールを使用することによって、区別することができる。
30

【 0 1 2 8 】

T D D は、複数の A C K / N A C K を、 U L サブフレームにて送信されることになる単一の A C K / N A C K へとバンドルすることをサポートすることができる。 F D D は、このモードをサポートすることはできない(それぞれの受信されるトランスポートブロックごとに、単一の A C K が送信される)。 A C K / N A C K バンドリングは、 P D C C H 上の D C I にて送信される D A I (d o w n l i n k _ a s s i g n m e n t _ i n d e x : ダウンリンク割り当てインデックス) (2ビット) によってコントロールすることができる。これらの2ビットは、 F D D モードの D C I フォーマットにおいては存在することができない。複数のサービングセルが構成されている場合には、 A C K / N A C K バンドリングを実行することはできない(しかし多重化は、依然として可能とすることができる)。 T D D モードにおける(上位層によって構成される) A C K / N A C K 反復は、 A C K / N A C K 多重化のためではなく、 A C K / N A C K バンドリングのために適用することができる。
40

【 0 1 2 9 】

T D D 補助的キャリア上の D L リソースのクロスキャリアスケジューリングは、 F D D キャリアを介して可能にすることができる。クロスキャリアスケジューリングに関しては、 F D D キャリアは、 D A I を D C I フォーマット内に含めることを必要とする場合がある。 P D C C H のブラインドデコーディングにおけるさらなる複雑さが必要とされる場合もある。 A C K / N A C K は P U C C H 上で送信することができるため、バンドリングを
50

FDD ULキャリア上でサポートすることが必要となる場合がある（基地局は、バンドルされた情報に関連したPUCCHをデコードが必要となる場合がある）。結果として、バンドリングオペレーションは、TDD補助的キャリアにて受信されたトランスポートブロックに対して実行することができるが、バンドルされたACK/NACKは、FDDキャリアを介して送信することができる。加えて、TDD補助的キャリアを介して、バンドルされたACK/NACKを送信することを、PUSCHを使用してサポートすることもできる。これは、TDD/FDDを組み合わせた設計においてはACK/NACKをプライマリキャリア上のみで送信することはできないという事実に起因する。代わりに、セカンダリキャリア上にPUSCHが割り当てられており、プライマリキャリア上にPUSCHが割り当てられていない場合には、ACK/NACKをセカンダリキャリア上で送信することができる。10

【0130】

SRS (sounding reference signal : サウンディング参照信号) の周期性およびタイミングは、上位層のパラメータによってコントロールされることが可能であり、TDDとFDDとの間においては異なることが可能である。SRSは、TDDにおいてUPPTSにて送信することができる（UPPTSは、SRSおよびフォーマット4PRACHのために確保することができる）。TDDとFDDの両方が構成されている場合には、それぞれのキャリアごとに別々のサブフレーム構成を送信することができる（すなわち、必要に応じて、TDD補助的キャリアまたはセル）。このさらなるSRS構成は、プライマリキャリアを介して送信することができる。したがって、SRS構成がTDDに対応するか、またはFDDに対応するかを識別するためのフィールドをSRS構成に付加することができる。20

【0131】

FDDとは対照的に、TDDにおいては、特別フレームは、それらにマップするPUCCHを有することができない。PUCCHは、FDD様式でプライマリセル上で送信することができる。

【0132】

CAに関しては、PHICHは、ULグラントを送信するために使用されたDLキャリア上で送信することができる。PHICH上で予期される応答のタイミングは、FDDとTDDとで異なることが可能である。FDDに関しては、DL ACK/NACKは、UL送信からサブフレーム4個分後に送信することができ、TDDにおいては、これは変更可能とすることができます。PHICHリソースのマッピングも異なることが可能である。FDDにおいては、すべてのフレームは、最初のOFDMシンボルにおいて同じ数のPHICHリソース要素を有することができる。TDDにおいては、PHICHの数は、サブフレームに依存することができる。TDDにおいては、PHICHのサイズは、UL/DL構成に基づいて調整することができる（ULが重たい構成では、より多くのリソース要素がPHICHに割り当てられるようにすることができる）。クロスキャリアスケジューリングのケースに関しては、PHICHのコリジョンを考慮することができる（DMRS (demodulation reference signal) サイクリックシフトメカニズムによって解決される）。3040

【0133】

PHICHは、（拡張TDD補助的キャリアでのACK/NACKのためのn+4のタイミングを確実にするために）ライセンス供与されている帯域上で送信することができる。補助的キャリアのスケジューリングが補助的キャリア上のPDCCHによって実行される場合に、ライセンス供与されている帯域上のPHICHリソースを定義するために、新たな手順が必要とされることがある。このケースにおいては、PHICHを送信するために、デフォルトのライセンス供与されているキャリア（PCC）を選択することができ、スケジューラは、スマートスケジューリングを通じてPHICHのコリジョンを回避することができる。あるいは、n+4のHARQタイミングが前提とされていない場合には、PHICHを補助的TDDキャリア上で送信することができる（このキャリア上で利用

できる調整可能な P H I C H リソースを活用するために)。

【 0 1 3 4 】

P D C C H 上のいくつかの D C I フォーマットは、 T D D と F D D との間において異なることが可能である(たとえば、 F D D 用の D C I フォーマット 1 は、 H A R Q プロセスに関しては 3 ビット、および D A I に関しては 2 ビットとすることができます、その一方で、 T D D 用では、 H A R Q プロセスに関しては 4 ビット、および D A I に関しては 0 ビットとすることができます)。プライマリキャリア上でクロスキャリアスケジューリングが使用されている場合には、 T D D と F D D の両方の D C I フォーマットをデコードするために新たな P D C C H サーチスペースを割り当てることができ、その P D C C H サーチスペースは、 F D D の P D C C H サーチスペースとは別個のものとすることができます。これは、 P D C C H のブラインドデコーディングを簡略化することができます。10

【 0 1 3 5 】

アップリンクグラントは、 D C I フォーマット 0 を使用して P D C C H によってシグナリングされることが可能である。 F D D においては、 U L グラントは、 D C I フォーマット 0 が受信されてからサブフレーム 4 個分後に開始することができる(D C I フォーマット 0 は、 T D D と F D D とで異なることも可能である)。 T D D においては、 D C I フォーマット 0 における U L インデックスは、グラントのタイミングを指定することができます。 L E 補助的 T D D キャリアとの U L におけるクロスキャリアスケジューリングを行うために、 F D D D C I フォーマットによりよく合わせるための新たな T D D D C I フォーマット 0 を使用することができます。 F D D キャリア上で送信される D C I からの情報は、 U L グラントが F D D キャリアに固有であるか、または T D D キャリアに固有であるかと、 T D D キャリアに固有である場合には、その U L グラントをいつスケジュールできるかとの両方を指定することができます。20

【 0 1 3 6 】

D L が重たい C A 構成をサポートする目的で、(チャネル選択を伴うフォーマット 1 b が、必要とされる A C K にとって十分なビットを有していない場合には) A C K / N A C K のためにさらに多くの数のビットを可能にするために P U C C H フォーマット 3 を使用することができます。 F D D においては、 10 ビットを P U C C H フォーマット 3 内に割り当てることができます。 T D D においては、 20 ビットを P U C C H フォーマット 3 内に割り当てることができます。 A C K / N A C K は、補助的 T D D キャリアの代わりに F D D 補助的キャリアとして取り扱われることが可能である。 T D D の場合と同様に、 A C K / N A C K バンドリングを実施する必要がない場合がある。なぜなら、このアプローチにおいては、アクティブな U L F D D キャリア(プライマリキャリア)が常に存在するためである。30

【 0 1 3 7 】

T D D キャリアが使用される場合には、 C Q I の報告のためにシステム情報を解釈できる方法は、 T D D キャリアか F D D キャリアかで異ならなければならない場合がある(あるいは、 F D D と T D D とで別々の S I (s y s t e m i n f o r m a t i o n : システム情報)が必要とされる場合がある)。 T D D と F D D とを混合すると、スケジューラにとっても、さらに複雑になる場合があり、スケジューラは、 D L 割り当ての決定に至るために T D D および F D D の 2 つの異なるスケジュールを取り扱うことが必要となる場合がある。 T D D キャリアから来る C Q I レポートと、 F D D キャリアから来る C Q I レポートとに関する別々のタイミングを考慮して、上位層のイベントの報告および測定が修正されることが必要となる場合もある。40

【 0 1 3 8 】

本明細書で説明するのは、共存の実施形態である。セカンダリユーザ間におけるスペクトルシェアリングは、 L E 帯域の効果的な使用を必要とする場合がある。よくコーディネートされていない場合には、帯域が占有されないまま放置され、結果として周波数帯域の無駄が生じる可能性があり、またはセカンダリユーザによって激しくアクセスされて、互いの著しい干渉がもたらされる可能性がある。したがって、 L E 帯域の効果的な使用を可50

能にするために、およびセカンダリネットワークの通信品質を改善するために、よく設計された共存メカニズムが望ましい。

【0139】

再び図5を参照すると、共存マネージャー570と、ポリシーエンジン574とを含むネットワーク内に、データベースに対応した共存ソリューションを組み込むことができ、それを使用して、その他のセカンダリユーザ/ネットワークによるLE帯域のオポチュニティックな使用をコーディネートすることができる。所与のネットワークの共存マネージャー570は、TVWSデータベース525および共存データベース572、ネットワークデバイス、ならびにその他のネットワークの共存マネージャーへのインターフェースを含むことができる。ロケーションベースのLE帯域の割り当ては、複数の基地局/HNBに分散すること、またはコアネットワークにおいて集中化することが可能である。ポリシーエンジン574は、データベースの情報およびオペレータによって定義されたルールに基づいてポリシーを生成および実施することができる。

【0140】

集中化された階層的な共存データベースマネジメントソリューションを使用することができる。ローカルデータベース、たとえば図5における共存データベース572（これは、コアネットワークベースとすることができます）を使用して、所与のオペレータネットワーク内におけるセカンダリ使用をコーディネートすることができ、その一方で、インターネットベースのデータベースを使用して、外部のユーザ/ネットワークによるセカンダリ使用をコーディネートすることができる。あるいは、分散アプローチを実施することができ、このアプローチでは、スペクトル割り当ての決定を行うための集中化されたエンティティが存在しない。このアプローチにおいては、eNB/HNBは、共存データベースにアクセスすること、ネイバーeNB/HNBとのスペクトルシェアリングの交渉を処理すること、およびスペクトル割り当ての決定を行うことを担当することができる。

【0141】

スペクトルセンシング共存ソリューションを実施することができ、このソリューションでは、ネットワークは、スペクトルセンシングの結果に依存して、その他のセカンダリネットワークと共に存することができます。このアプローチに関しては、eNB/HNBにおける新たなエンティティ、たとえば、図5におけるセンシングコプロセッサ/拡張センシング550が、近隣のeNB/HNBとの間でセンシングおよびチャネル占有の情報をやり取りすることによって、LE帯域へのアクセスについて交渉を行うことができる。あるいは、スペクトルセンシングに基づいて集中化アプローチを実施することができ、このアプローチでは、コアネットワーク内の中央エンティティが、HNB/eNBから受信されたスペクトルセンシング結果を処理して、eNB/HNBのチャネル割り当てに関する決定を行うことができる。

【0142】

送信を開始する前にCCA(clear channel assessment:クリアチャネル評価)のためにキャリアセンシングを実行することによって、コンテンツベースの共存ソリューションを実施することができる。eNBは、グラントのコントロール、および送信機会のスケジューリングを保持することができる。しかし送信は、CCAによって「ゲートされる」ことが可能である。

【0143】

本明細書で説明するのは、HNBにおける補助的セルの構成およびアクティブ化である。HNBは、自分がコントロールしている作動中のセルが混雑を経験していることに起因して、新たな補助的セルをアクティブ化することができると判断すると、まずは共存マネージャーにチャネル使用情報を求めることができ、それは、スペクトル要求によってトリガーされる。HNBのスペクトル割り当ては、新たな補助的セルを正しく構成およびアクティブ化するための一連のイベントをDSM_RRM内でトリガーするチャネルを選択することができる。HNBにおけるセルの構成とは、使用されるリソースを定義することを含めて、すべてのセルパラメータを決定すること、ならびに、HNB内のその

10

20

30

40

50

特定のセルに関するさまざまなLTEプロトコル層を構成することを指す。HeNBにおけるセルのアクティブ化とは、HeNBにおいて送信および受信を開始することを指す。

【0144】

補助的セルの構成フェーズでは、その補助的セルが機能することになるチャネルのタイプ（サプライセンスを供与されている、利用可能である、またはPUに割り当てられている）を特定すること、共存ギャップの要件を特定すること、HeNBのセンシングツールボックスを構成すること、ULおよびDLに割り当てられるリソースの量を選択すること（すなわち、TDDフレーム構造の場合には、TDD構成1～7、FDDフレーム構造の場合には、オペレーティングモードDLのみ、ULのみ、または共有）が可能である。TDDフレーム構造のケースにおいては、送信電力レベルが特定され、新たなSuppCCを新たなりソースとみなすためのRRM機能（パケットスケジューラ、RBC（radio bearer control：無線ペアラ制御）など）を構成することができる。補助的セルにおける送信／受信を開始することができる。補助的セルを介して送信される必須のコントロール情報は、少なくすることができるが、PSCCHおよびSSCHなどのいくつかのコントロール情報は、ブロードキャストすることを依然として必要とされる場合がある。接続されているWTRUのセットのためのセルアクティブ化手順を開始することができる。

【0145】

HeNBは、自分がコントロールしている作動中のセルが、より少ないロードを経験していること、補助的セルが、許容できないレベルの干渉を経験していること、PUに割り当てられたチャネルのケースにおいては、プライマリユーザが検知されたこと、またはチャネルを明け渡すよう求める要求をCMから受信していることに起因して、補助的セルを解放することができると判断すると、これは、新たな補助的セルを正しく解放するための一連のイベントをDSM_RRM内でトリガーすることができる。解放されたSuppCCに関連付けられているリソースがもはや利用可能ではなくなっていることを考慮するためのRRM機能（パケットスケジューラ、RBCなど）を構成することができる。非アクティブ化コマンド（たとえば、MAC_CEコマンド）を、この補助的セル上で現在アクティブなすべての接続されているWTRUへ送信することができる。この補助的セルを解放するためのRRC再構成を、この補助的セル上の現在構成されているすべてのWTRUへ送信することができる。CMには、補助的セルが解放されることを知らせることができる。測定ギャップに関する新たな要件を特定することができる。HeNBのセンシングツールボックスを構成することができ、補助的セルでの送信／受信を停止することができる。

【0146】

（実施形態）

1. キャリアをアグリゲートする方法であって、FDD（frequency division duplex）ライセンスを供与されているスペクトルにおけるオペレーションのために構成されているアグリゲーティングセルを提供するステップを含むことを特徴とする方法。

【0147】

2. アグリゲーティングセルを、UL（uplink）オペレーションおよびDL（downlink）オペレーションに関してタイムシェアリングモードで機能する少なくとも1つのLE（licensed exempt）補助的セルとアグリゲートするステップをさらに含むことを特徴とする実施形態1に記載の方法。

【0148】

3. 少なくとも1つのLE補助的セルは、要求されるULとDLとのトラフィック比率に合うように、ULのみのモードと、DLのみのモードと、共有モードとの間に動的に構成可能であるFDD補助的セルであることを特徴とする上記実施形態のいずれかに記載の方法。

【0149】

10

20

30

40

50

4. 共有モードに関して、少なくとも1つのLE補助的セルは、要求されるULとDLとのトラフィック比率に合うように、切り替え間隔においてULとDLとの間で切り替えられることを特徴とする上記実施形態のいずれかに記載の方法。

【0150】

5. シェアリングモードパターンは、サブフレームタイミングに基づくことを特徴とする上記実施形態のいずれかに記載の方法。

【0151】

6. シェアリングモードパターンは、アグリゲーティングセルによって使用されるHARQ(hybrid automatic repeat request)プロセスの数の倍数だけ繰り返すことを特徴とする上記実施形態のいずれかに記載の方法。 10

【0152】

7. HARQフィードバックは、アグリゲーティングセルおよびLE補助的セルのうちの一方の上で送信されることを特徴とする上記実施形態のいずれかに記載の方法。

【0153】

8. HARQフィードバックはバンドルされることを特徴とする上記実施形態のいずれかに記載の方法。

【0154】

9. 構成変更は、RRC(radio resource control)メッセージ、アグリゲーティングセルを介して送信されるMAC(medium access control)CE(control element)コマンド、またはアグリゲーティングセルを介して送信される専用のSIB(system information block)のうちの1つによってトリガーされることを特徴とする上記実施形態のいずれかに記載の方法。 20

【0155】

10. 複数のLE補助的セルは、独立した状態または依存した状態のうちの一方で構成されることを特徴とする上記実施形態のいずれかに記載の方法。

【0156】

11. 少なくとも1つのLE補助的セルは、TDD(time division duplex)補助的セルであることを特徴とする上記実施形態のいずれかに記載の方法。 30

【0157】

12. TDD補助的セルは、構成変更シグナリングから所与の数のサブフレームだけ後に複数のTDD構成の間ににおいて動的に構成可能であることを特徴とする上記実施形態のいずれかに記載の方法。

【0158】

13. TDD補助的セルの周波数、レンジ、またはサイズのうちの少なくとも1つに基づいて動的に構成可能である、UL/DLからDL/ULへの遷移に関するガードピリオドを提供するステップをさらに含むことを特徴とする上記実施形態のいずれかに記載の方法。 40

【0159】

14. グラントおよびHARQ(hybrid automatic repeat request)フィードバックに関するタイミングは、アグリゲーティングセルのFDDタイミングに基づくことを特徴とする上記実施形態のいずれかに記載の方法。

【0160】

15. アグリゲーティングセルは、TDD補助的セルに関するHARQフィードバック、グラント、およびチャネル状態情報のうちの少なくとも1つを送信することを特徴とする上記実施形態のいずれかに記載の方法。

【0161】

16. TDD補助的セルと、アグリゲーティングセルとの間におけるタイミングドリフトを検知すると、TDD補助的セル上のさらなるランダムアクセリソースをトリガー 50

するステップをさらに含むことを特徴とする上記実施形態のいずれかに記載の方法。

【0162】

17. 同じLEチャネルにおいて機能するその他のネットワークおよびユーザのうちの少なくとも1つによるLE補助的セル間におけるオペレーションをコーディネートするための共存機能を提供するステップをさらに含むことを特徴とする上記実施形態のいずれかに記載の方法。

【0163】

18. LE補助的セルと同じLEチャネルにおいて機能するその他のネットワークおよびユーザが同じLEチャネルにアクセスすることを可能にするために共存ギャップを提供するステップをさらに含むことを特徴とする上記実施形態のいずれかに記載の方法。 10

【0164】

19. ライセンス免除スペクトルのアグリゲーションのための基地局であって、センシングツールボックスからコグニティブセンシングの結果を受信すること、およびセンシングツールボックスのオペレーションを構成することを行うように構成されている動的なスペクトルマネージメントRRM(*radio resource manager*)を含むことを特徴とする基地局。

【0165】

20. LE補助的セルと同じLE(*licensed exempt*)チャネルにおいて機能するその他のネットワークおよびユーザが同じLEチャネルにアクセスすることを可能にするために共存ギャップを提供する物理層およびメディアアクセス層の構成をコントロールするように構成されているRRMをさらに含むことを特徴とする実施形態19に記載の基地局。 20

【0166】

21. プライマリユーザを検知すること、および別々のFDD(*frequency division duplex*)モードまたはTDD(*time division duplex*)アップリンクおよびダウンリンク構成の間ににおいて遷移することを行うための無線リソースコントローラ構成をコントロールするように構成されているRRMをさらに含むことを特徴とする実施形態19または20に記載の基地局。

【0167】

22. 共存マネージャーとコグニティブネットワークとの間において通信するように構成されている共存イネーブラーインターフェースをさらに含み、共存マネージャー再構成コマンドは、ネットワーク固有の再構成コマンドへと変換されて、再構成のためにコグニティブネットワークに送信され、RRMは、変換された共存マネージャー再構成コマンドを共存イネーブラーインターフェースから受信することを特徴とする実施形態19から21のいずれかに記載の基地局。 30

【0168】

23. 構成メッセージを受信するように構成されているRRC(*radio resource controller*)およびMAC(*medium access controller*)を含むワイヤレス送信/受信ユニットであって、RRCおよびMACは、LE補助的セルと同じLEチャネルにおいて機能するその他のネットワークおよびユーザが同じLEチャネルにアクセスすることを可能にするために共存ギャップを提供するように構成されており、物理層が、構成メッセージに従ってRRCまたはMACのうちの一方によって構成されることを特徴とするワイヤレス送信/受信ユニット。 40

【0169】

24. コグニティブセンシング測定を実行するためにセンシングツールボックスをコントロールすること、およびプライマリ/セカンダリユーザの検知のために共存ギャップをサポートすることを行うように構成されているRRCをさらに含むことを特徴とする実施形態23に記載のWTRU。

【0170】

25. プライマリユーザを検知すること、および別々のFDD(*frequency* 50

d i v i s i o n d u p l e x) モードまたは T D D (*t i m e d i v i s i o n d u p l e x*) アップリンクおよびダウンリンク構成の間ににおいて遷移することを行うように構成されている R R C をさらに含むことを特徴とする実施形態 23 または 24 に記載の W T R U。

【 0 1 7 1 】

26. 基地局間ならびにオペレータ間の共存オペレーションを管理するように構成されている CM (*c o e x i s t e n c e m a n a g e r*) エンティティを含むことを特徴とするマネージメントシステム。

【 0 1 7 2 】

27. センシングおよび使用データ、ならびに L E (*l i c e n s e d e x e m p t*) スペクトル情報を受信するように構成されている CM をさらに含むことを特徴とする実施形態 25 に記載のマネージメントシステム。 10

【 0 1 7 3 】

28. 使用データを処理して、要求を行っている基地局へ転送するように構成されている CM をさらに含むことを特徴とする実施形態 26 または 27 に記載のマネージメントシステム。

【 0 1 7 4 】

29. 少なくともセンシングおよび使用データ、ならびに L E スペクトル情報に基づいてコンフリクトおよび共存オペレーションを識別するためにネットワークのマップを保持するように構成されている CM をさらに含むことを特徴とする実施形態 26 から 28 のいずれかに記載のマネージメントシステム。 20

【 0 1 7 5 】

30. 少なくともセンシングおよび使用データ、ならびに L E スペクトル情報に基づく L E 可用性情報を送信するように構成されている CM をさらに含むことを特徴とする実施形態 26 から 29 のいずれかに記載のマネージメントシステム。

【 0 1 7 6 】

31. 利用可能なチャネルのランキングが、基地局へ送信されることを特徴とする実施形態 26 から 30 のいずれかに記載のマネージメントシステム。

【 0 1 7 7 】

32. プライマリキャリアおよびセカンダリキャリアを介して通信を行うステップを含むことを特徴とする方法。 30

【 0 1 7 8 】

33. プライマリキャリアは、F D D ライセンスを供与されているスペクトル内にあり、セカンダリキャリアは、ライセンス免除スペクトル内にあることを特徴とする実施形態 1 から 18 および 32 のいずれかに記載の方法。

【 0 1 7 9 】

34. ダウンリンクまたはアップリンクにおいてアグリゲートするために補助的キャリアを動的に変更するステップを含むことを特徴とする実施形態 1 から 18 および 32 または 33 のいずれかに記載の方法。

【 0 1 8 0 】

35. M A C C E コマンドを通じてアグリゲーションの方向を動的に変更するステップをさらに含むことを特徴とする実施形態 1 から 18 および 32 から 34 のいずれかに記載の方法。 40

【 0 1 8 1 】

36. M A C C E コマンドは、補助的キャリアを 1 つの方向においてアクティブ化し、別の方向において非アクティブ化することを特徴とする実施形態 1 から 18 および 32 から 35 のいずれかに記載の方法。

【 0 1 8 2 】

37. 補助的キャリアを D L から U L へ、またはその逆へ切り替える際に、フレームの境界の前に動的な F D D のための G P (*g u a r d p e r i o d*) を提供するステッ 50

プをさらに含むことを特徴とする実施形態 1 から 1 8 および 3 2 から 3 6 のいずれかに記載の方法。

【 0 1 8 3 】

3 8 . G P は、セルのレンジまたはサイズに基づいて構成されることを特徴とする実施形態 1 から 1 8 および 3 2 から 3 7 のいずれかに記載の方法。

【 0 1 8 4 】

3 9 . G P は、R R C シグナリングを介して動的に構成されることを特徴とする実施形態 1 から 1 8 および 3 2 から 3 8 のいずれかに記載の方法。

【 0 1 8 5 】

4 0 . 補助的キャリアを構成している間に R R C 再構成メッセージを介して送信される P H I C H 割り当てを提供するステップをさらに含むことを特徴とする実施形態 1 から 1 8 および 3 2 から 3 9 のいずれかに記載の方法。 10

【 0 1 8 6 】

4 1 . P H I C H 構成は、補助的キャリアが再構成されるときに変更されることを特徴とする実施形態 1 から 1 8 および 3 2 から 4 0 のいずれかに記載の方法。

【 0 1 8 7 】

4 2 . ライセンス供与されている帯域における P D C C H は、P H I C H 割り当てに基づいて修正されることを特徴とする実施形態 1 から 1 8 および 3 2 から 4 1 のいずれかに記載の方法。

【 0 1 8 8 】

4 3 . ライセンス供与されていない帯域のキャリアが D L のみに設定されているという条件で、ライセンス供与されていない帯域の U L コントロール情報が、プライマリキャリアを介して送信されることを特徴とする実施形態 1 から 1 8 および 3 2 から 4 2 のいずれかに記載の方法。 20

【 0 1 8 9 】

4 4 . R R C 再構成メッセージを使用して T D D における U L / D L の構成を動的に変更するステップをさらに含むことを特徴とする実施形態 1 から 1 8 および 3 2 から 4 3 のいずれかに記載の方法。

【 0 1 9 0 】

4 5 . T D D 補助的キャリアのために特別サブフレーム内に G P を提供するステップをさらに含むことを特徴とする実施形態 1 から 1 8 および 3 2 から 4 4 のいずれかに記載の方法。 30

【 0 1 9 1 】

4 6 . セルのレンジ、ならびに使用されているライセンス供与されていないスペクトルの周波数帯域に合うように動的に調整を行うステップをさらに含むことを特徴とする実施形態 1 から 1 8 および 3 2 から 4 5 のいずれかに記載の方法。

【 0 1 9 2 】

4 7 . 事前構成されている G P 値を周波数帯域ごとに提供するステップをさらに含むことを特徴とする実施形態 1 から 1 8 および 3 2 から 4 6 のいずれかに記載の方法。

【 0 1 9 3 】

4 8 . S R S (S o u n d i n g R e f e r e n c e S i g n a l) の周期性およびタイミングは、上位層のパラメータによってコントロールされ、T D D と F D D との間においては異なることを特徴とする実施形態 1 から 1 8 および 3 2 から 4 7 のいずれかに記載の方法。 40

【 0 1 9 4 】

4 9 . T D D および F D D の両方が構成されている場合には、それぞれのキャリアごとに別々のサブフレーム構成を送信するステップをさらに含むことを特徴とする実施形態 1 から 1 8 および 3 2 から 4 8 のいずれかに記載の方法。

【 0 1 9 5 】

5 0 . P U C C H を F D D 様式でプライマリセル上でのみ送信するステップをさらに 50

含むことを特徴とする実施形態 1 から 1 8 および 3 2 から 4 9 のいずれかに記載の方法。

【 0 1 9 6 】

5 1 . 補助的キャリア上でさらなる P R A C H をトリガーするステップをさらに含むことを特徴とする実施形態 1 から 1 8 および 3 2 から 5 0 のいずれかに記載の方法。

【 0 1 9 7 】

5 2 . F D D キャリアを介して送信される R R C 構成は、R A C H 構成が T D D キャリアに固有のものであることを示すことを特徴とする実施形態 1 から 1 8 および 3 2 から 5 1 のいずれかに記載の方法。

【 0 1 9 8 】

5 3 . セカンダリキャリア (T D D) 上での P R A C H の実行中に、プライマリキャリアまたは補助的キャリア上で順に競合解消が行われることを特徴とする実施形態 1 から 1 8 および 3 2 から 5 2 のいずれかに記載の方法。 10

【 0 1 9 9 】

5 4 . T D D キャリアおよび F D D キャリアでの電力コントロールの変更間ににおけるタイミングの違いを認識する新たなエンティティを e N B 内に提供するステップと、適切な T P C コマンドを適用するステップとをさらに含むことを特徴とする実施形態 1 から 1 8 および 3 2 から 5 3 のいずれかに記載の方法。

【 0 2 0 0 】

5 5 . F D D キャリアを介して T D D 補助的キャリア上のダウンリンクリソースのクロスキャリアスケジューリングを可能にするステップをさらに含むことを特徴とする実施形態 1 から 1 8 および 3 2 から 5 4 のいずれかに記載の方法。 20

【 0 2 0 1 】

5 6 . バンドルされた A C K / N A C K を、プライマリキャリアを介して送信するステップをさらに含むことを特徴とする実施形態 1 から 1 8 および 3 2 から 5 5 のいずれかに記載の方法。

【 0 2 0 2 】

5 7 . バンドルされた A C K / N A C K を、セカンダリキャリアを介して送信するステップをさらに含むことを特徴とする実施形態 1 から 1 8 および 3 2 から 5 6 のいずれかに記載の方法。

【 0 2 0 3 】

5 8 . P H I C H を補助的 T D D キャリア上で送信するステップをさらに含むことを特徴とする実施形態 1 から 1 8 および 3 2 から 5 7 のいずれかに記載の方法。 30

【 0 2 0 4 】

5 9 . T D D と F D D の両方の D C I フォーマットをデコードするために新たな P D C C H サーチスペースを割り当てるステップをさらに含み、その P D C C H サーチスペースは、F D D の P D C C H サーチスペースとは別個のものとなることを特徴とする実施形態 1 から 1 8 および 3 2 から 5 8 のいずれかに記載の方法。

【 0 2 0 5 】

6 0 . U L グラントは、D C I フォーマット 0 を使用して P D C C H によってシグナリングされることを特徴とする実施形態 1 から 1 8 および 3 2 から 5 9 のいずれかに記載の方法。 40

【 0 2 0 6 】

6 1 . F D D D C I フォーマットによりよく合わせられた新たな T D D D C I フォーマット 0 を提供するステップをさらに含むことを特徴とする実施形態 1 から 1 8 および 3 2 から 6 0 のいずれかに記載の方法。

【 0 2 0 7 】

6 2 . A C K / N A C K を補助的 T D D キャリアの代わりに F D D 補助的キャリアとして取り扱うステップをさらに含むことを特徴とする実施形態 1 から 1 8 および 3 2 から 6 1 のいずれかに記載の方法。

【 0 2 0 8 】

63. TDDキャリアから来るCQIレポートと、FDDキャリアから来るCQIレポートとに関する別々のタイミングを考慮して、上位層のイベントの報告および測定が修正されることを特徴とする実施形態1から18および32から62のいずれかに記載の方法。

【0209】

64. その他のセカンダリユーザ／ネットワークとのライセンス免除帯域のオポチュニスティックな使用をコーディネートするための共存マネージャーおよびポリシーエンジンを提供するステップをさらに含むことを特徴とする実施形態1から18および32から63のいずれかに記載の方法。

【0210】

65. 所与のネットワークの共存マネージャーは、TVWS／共存データベース、ネットワークデバイス、およびその他のネットワークの共存マネージャーへのインターフェースを含むことを特徴とする実施形態1から18および32から64のいずれかに記載の方法。

【0211】

66. データベースの情報およびオペレータによって定義されたルールに基づいてポリシーを生成および実施するためのポリシーエンジンをさらに含むことを特徴とする実施形態1から18および32から65のいずれかに記載の方法。

【0212】

67. eNB／HeNBにおける新たなエンティティが、ライセンス免除帯域へのアクセスについて交渉することを特徴とする実施形態1から18および32から66のいずれかに記載の方法。

【0213】

68. 送信を開始する前にCCA(Clear Channel Assessment)のためにキャリアセンシングが実行されることを特徴とする実施形態1から18および32から67のいずれかに記載の方法。

【0214】

69. FDD(frequency division duplex)プライマリセルが補助的キャリアをアグリゲートするステップを含むことを特徴とするキャリアをアグリゲートする方法。

【0215】

70. 補助的キャリアは、動的なFDD補助的キャリアであることを特徴とする実施形態1から18、32から67、および69のいずれかに記載の方法。

【0216】

71. 補助的キャリアは、ライセンス免除キャリアであることを特徴とする実施形態1から18、32から67、および69から70のいずれかに記載の方法。

【0217】

72. 補助的キャリアは、TDD(time division duplex)補助的キャリアであることを特徴とする実施形態1から18、32から67、および69から71のいずれかに記載の方法。

【0218】

73. FDDプライマリセルは、アップリンクおよびダウンリンクのCC(component carrier)を含むことを特徴とする実施形態1から18、32から67、および69から72のいずれかに記載の方法。

【0219】

74. CCは、必要に応じてアクティブ化または非アクティブ化されることを特徴とする実施形態1から18、32から67、および69から73のいずれかに記載の方法。

【0220】

75. CCのうちの1つは、2つのタイムスロットの間ににおいて非アクティブ化されることを特徴とする実施形態1から18、32から67、および69から74のいずれか

10

20

30

40

50

に記載の方法。

【0221】

76. CCは、ダウンリンクのみのモードであることを特徴とする実施形態1から18、32から67、および69から75のいずれかに記載の方法。

【0222】

77. CCは、アップリンクのみのモードであることを特徴とする実施形態1から18、32から67、および69から76のいずれかに記載の方法。

【0223】

78. CCは、共有モードであることを特徴とする実施形態1から18、32から67、および69から77のいずれかに記載の方法。

【0224】

79. DSM(dynamic spectrum management)RRM(radio resource management)エンティティを含むことを特徴とするHeNB(home evolved Node-B)。

【0225】

80. TVWS(television white space)およびLE(licensed exempt)スペクトル上でコグニティブセンシングを実行および処理して、それらの結果をDSM RRMエンティティに報告するように構成されているセンシングツールボックスをさらに含むことを特徴とする実施形態79に記載のHeNB。

【0226】

81. PHY(Physical)層をさらに含むことを特徴とする実施形態79または80に記載のHeNB。

【0227】

82. MAC(medium access control)層をさらに含むことを特徴とする実施形態79から81のいずれかに記載のHeNB。

【0228】

83. RLC(radio link control)層をさらに含むことを特徴とする実施形態79から82のいずれかに記載のHeNB。

【0229】

84. PDCP(packet data convergence protocol)層をさらに含むことを特徴とする実施形態79から83のいずれかに記載のHeNB。

【0230】

85. RRCC(radio resource control)層をさらに含むことを特徴とする実施形態79から84のいずれかに記載のHeNB。

【0231】

86. DSM(dynamic spectrum management)RRM(radio resource management)エンティティを含むことを特徴とするWTRU(wireless transmit/receive unit)。

【0232】

87. TVWS(television white space)およびLE(licensed exempt)スペクトル上でコグニティブセンシングを実行および処理して、それらの結果をDSM RRMエンティティに報告するように構成されているセンシングツールボックスをさらに含むことを特徴とする実施形態86に記載のWTRU。

【0233】

88. PHY(Physical)層をさらに含むことを特徴とする実施形態86または87に記載のWTRU。

【0234】

89. MAC(medium access control)層をさらに含むこと

10

20

30

40

50

を特徴とする実施形態 86 から 88 のいずれかに記載の WTRU。

【0235】

90. RLC (radio link control) 層をさらに含むことを特徴とする実施形態 86 から 89 のいずれかに記載の WTRU。

【0236】

91. RRC (radio resource control) 層をさらに含むことを特徴とする実施形態 86 から 90 のいずれかに記載の WTRU。

【0237】

92. CM (coexistence manager) エンティティを含むことを特徴とする H e M S (home evolved management system)。 10

【0238】

93. オペレータの共存データベースをさらに含むことを特徴とする実施形態 92 に記載の H e M S。

【0239】

94. 複数のポリシーをさらに含み、CDIS (coexistence discovery and information server) を介して TVWS (television white space) データベースと通信することを特徴とする実施形態 92 から 93 のいずれかに記載の H e M S。 20

【0240】

95. キャリアをアグリゲートする方法であって、ライセンス供与されているキャリアをプライマリセルの少なくとも 1 つの補助的コンポーネントキャリアとアグリゲートするステップを含み、補助的コンポーネントキャリアのオペレーションの周波数に基づいてアップリンクおよびダウンリンクの遷移間におけるガードピリオドが変更されることを特徴とする方法。 20

【0241】

96. 上記方法のいずれか 1 つを実行するように構成されている WTRU を含むことを特徴とする装置。

【0242】

97. WTRU によって実行されたときに上記方法のいずれか 1 つをその WTRU に実行させる命令が格納されていることを特徴とするコンピュータ可読メディア。 30

【0243】

98. 実施形態 1 から 18、32 から 77、および 95 のいずれか 1 つの方法を実行するように構成していることを特徴とする WTRU (wireless receiver / transmitt unit)。 30

【0244】

99. トランシーバをさらに含むことを特徴とする実施形態 98 に記載の WTRU。

【0245】

100. トランシーバと通信状態にあるプロセッサをさらに含むことを特徴とする実施形態 98 または 99 に記載の WTRU。 40

【0246】

101. プロセッサは、実施形態 1 から 18、32 から 77、および 95 のいずれか 1 つの方法を実行するように構成していることを特徴とする実施形態 98 から 100 のいずれか 1 つに記載の WTRU。

【0247】

102. 実施形態 1 から 18、32 から 77、および 95 のいずれか 1 つの方法を実行するように構成していることを特徴とするネットワークノード。

【0248】

103. 実施形態 1 から 18、32 から 77、および 95 のいずれか 1 つの方法を実行するように構成していることを特徴とする Node - B。 50

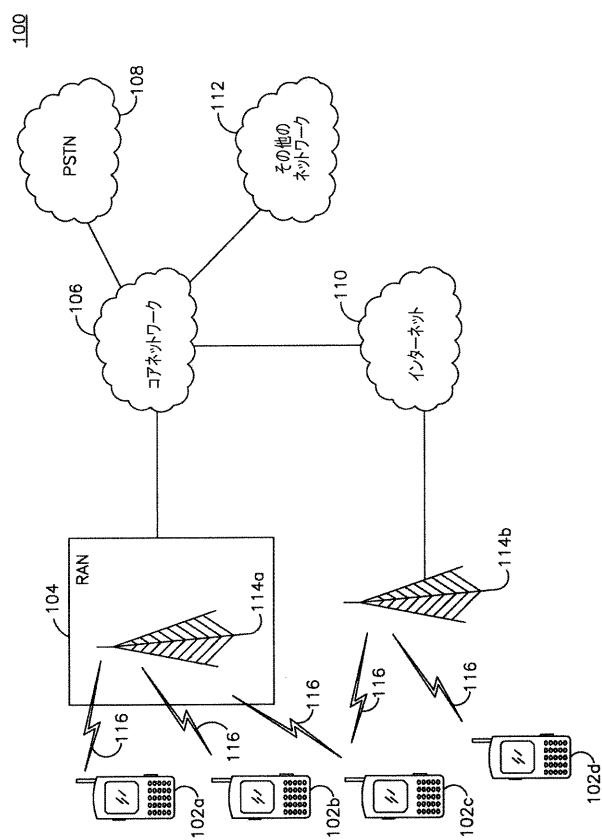
【0249】

104. 実施形態1から18、32から77、および95のいずれか1つを実行する
ように構成されていることを特徴とする集積回路。

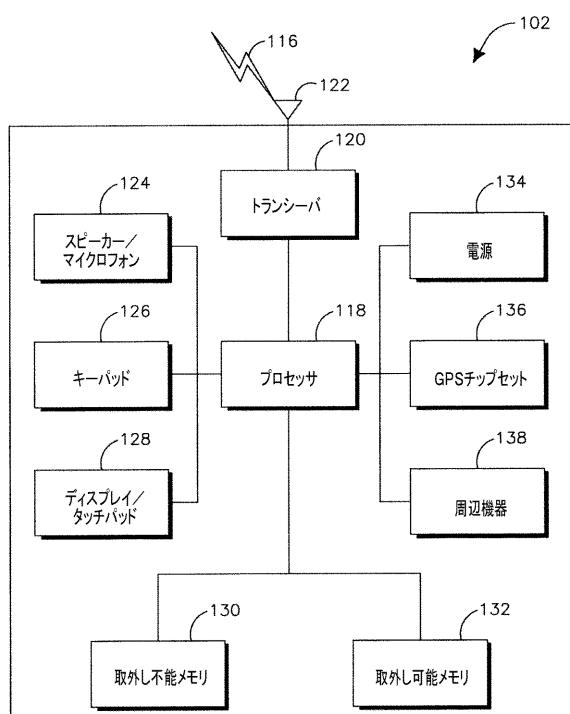
【0250】

上記では特徴および要素について特定の組合せで説明しているが、それぞれの特徴または要素は、単独で、または他の特徴および要素のうちの任意のものとの組合せで使用することができるということを当業者なら理解するであろう。加えて、本明細書に記載されている実施形態は、コンピュータまたはプロセッサによって実行するためにコンピュータ可読メディア内に組み込まれているコンピュータプログラム、ソフトウェア、またはファームウェアで実装することができる。コンピュータ可読メディアの例としては、(有線接続またはワイヤレス接続を介して伝送される)電子信号、およびコンピュータ可読ストレージメディアが含まれる。コンピュータ可読ストレージメディアの例としては、ROM (read only memory)、RAM (random access memory)、レジスタ、キャッシュメモリ、半導体メモリデバイス、磁気メディア(たとえば、内蔵ハードディスクまたは取外し可能ディスク)、光磁気メディア、ならびにCD (compact disc: コンパクトディスク) またはDVD (digital versatile disc: デジタル多用途ディスク)などの光メディアが含まれるが、それらには限定されない。ソフトウェアと関連付けられているプロセッサは、WTRU、UE、端末、基地局、Node-B、eNB、HNB、HeNB、AP、RNC、ワイヤレスルータ、または任意のホストコンピュータにおいて使用するための無線周波数トランシーバを実装するために使用することができる。10 20

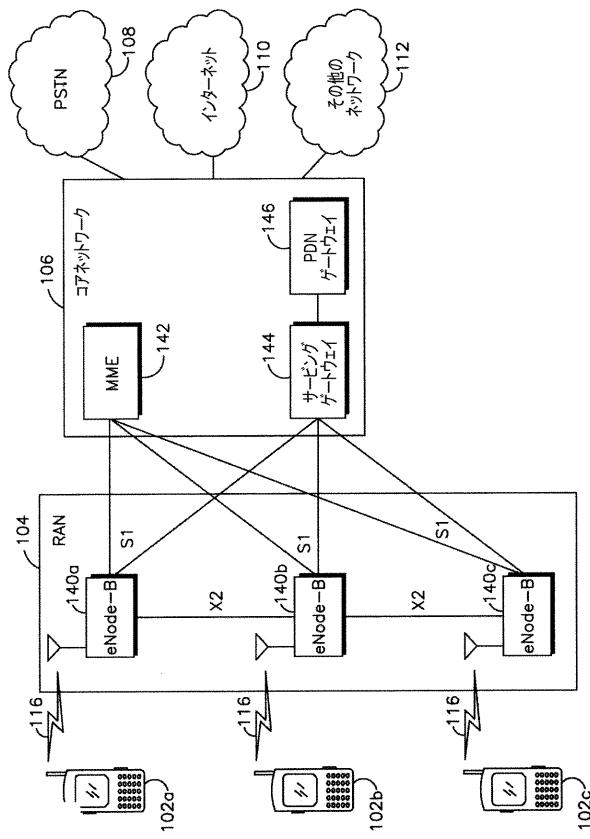
【図1A】



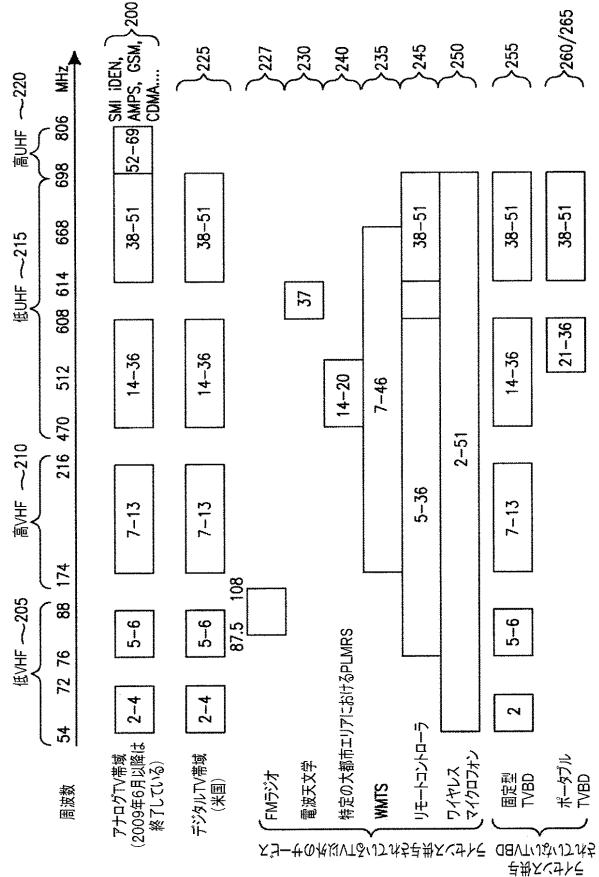
【図1B】



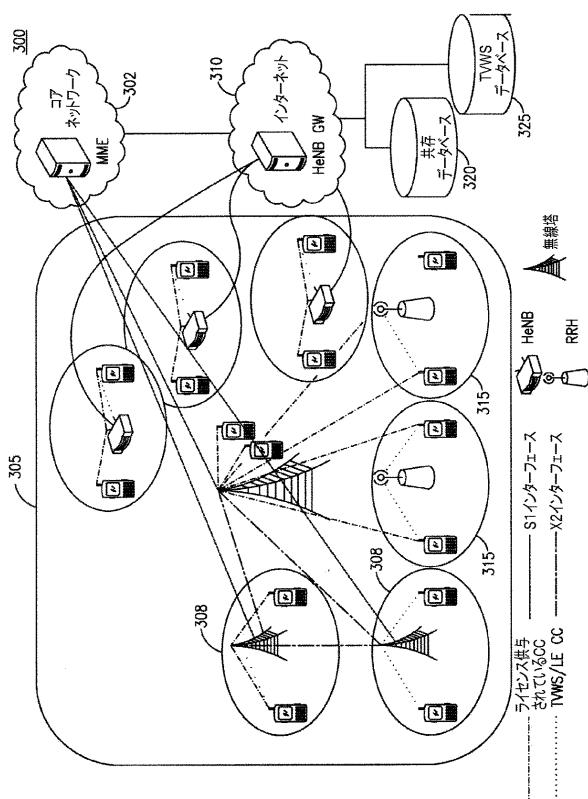
【図1C】



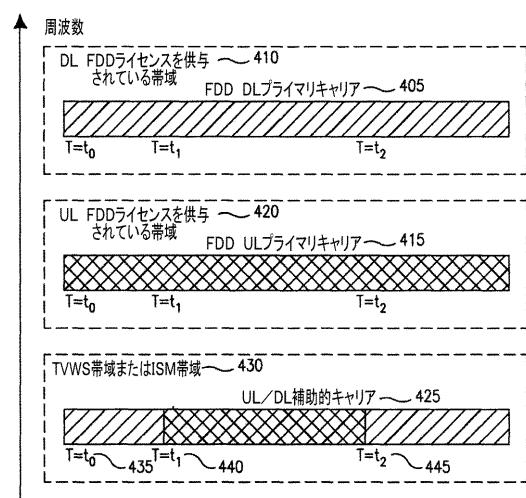
【図2】



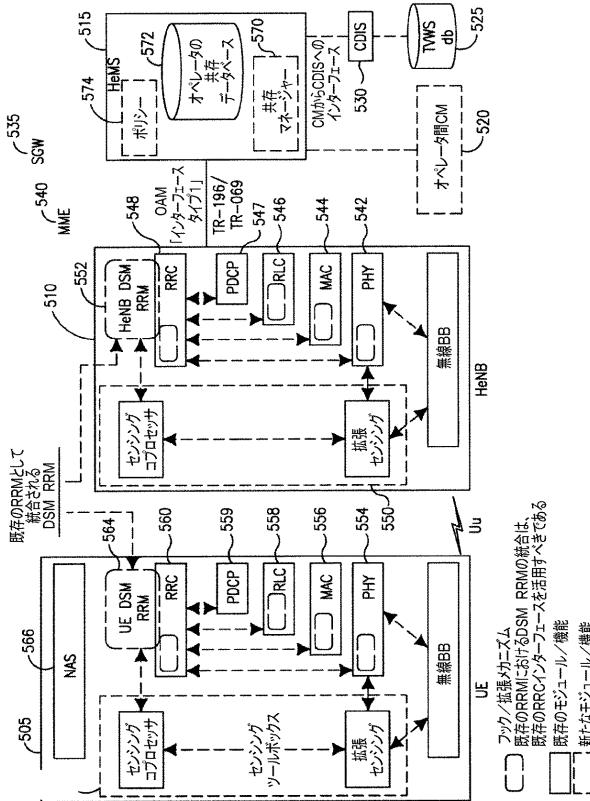
【図3】



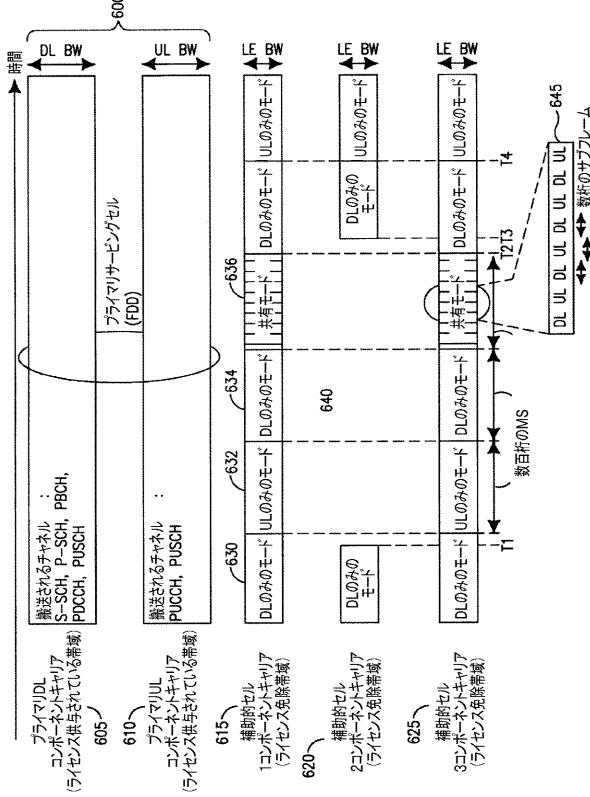
【図4】



【図5】



【図6】



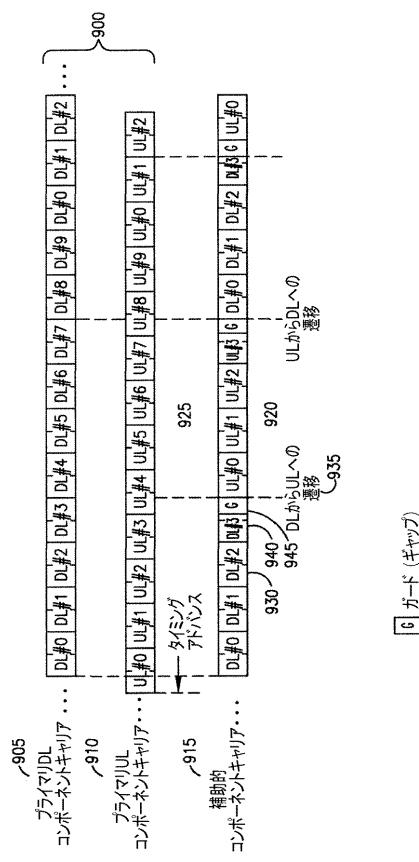
【図7】

手順	SupCCに関するソリューション
DLリンク適合	セルは、CQI情報を計算するためにUEによって使用される参考信号をプロードキャストすることができる。 UEは、この情報を(ラ)マセラップリンクコンボネットキャラクター上でセルに送信することができる。 あるいは、セルは、プライマリセルに関するCQIを特定することができる。 補助的コンボネットキャラクターに關するCQIを特定することができる。 あるいは、セルは、たとえば、チャネル上の測定されたHARQ再送信レートなどに基づいて、補助的コンボネットキャラクターに関する固定されたCQIを使用することができます。
DL HARQ	SupCCにおけるDL送信に関するHARQハイドバックは、プライマリDLコンボネットキャラクターにて搬送することができる。 必要な場合には、HARQ再送信を、はじめの送信と同じルート上で搬送することができます。
フレームドサブフレームのタイミング	UEは、タイミング情報に關するスケジューリング情報を、拡張クロスキャラクターケジューリング機能を使用して、プライマリセル上で搬送することができます。 DLキャラクターに關するスケジューリング情報を、拡張クロスキャラクターケジューリング機能を使用して、プライマリセルは、すべてのダウントラックコンボネットキャラクターをスケジュールすることができます。
ダウントラックコントロールシグナル	あるいは、コントロール情報を、補助的コンボネットキャラクター上で搬送することができます。 LTEシステムは、たとえば補助的キャラクターの品質に応じて、12の方法から別の方法へ動的に変更することができます。

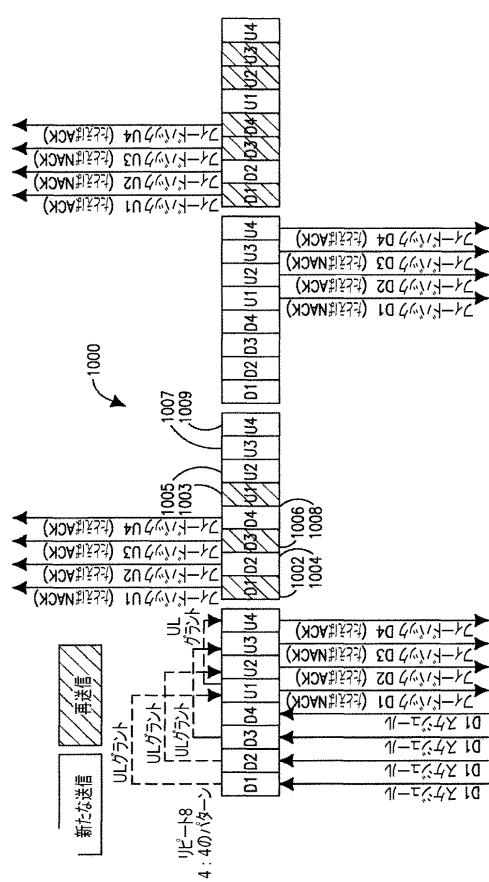
【図8】

手順	SupCCに關するソリューション
ULリンク適合	UEは、アップリンク送信に関するスケジューリングを可能にするために、サウンディング参照信号をセルに送信することができます。
UL HARQ	SupCCにおけるUL送信に関するHARQハイドバックは、プライマリDLコンボネットキャラクターにて搬送することができます。 使用されたものと同じ「n+4」のタイミングに、プライマリDLコンボネットキャラクターにて搬送することができます。 必要な場合には、HARQ再送信を、はじめの送信と同じルート上で搬送することができます。
フレームドサブフレームのタイミング	UEは、タイミング情報に關してプライマリアップリンクコンボネットキャラクターにて搬送することが可能である。 使用されたものと同じタイミングで、DLを使用することができます。
ダウントラックコントロールシグナル	DLキャラクターに關するスケジューリング情報を、拡張クロスキャラクターケジューリング機能を使用して、プライマリセル上で搬送することができます。 プライマリセルは、すべてのアップリンクコンボネットキャラクターをスケジュールすることができます。

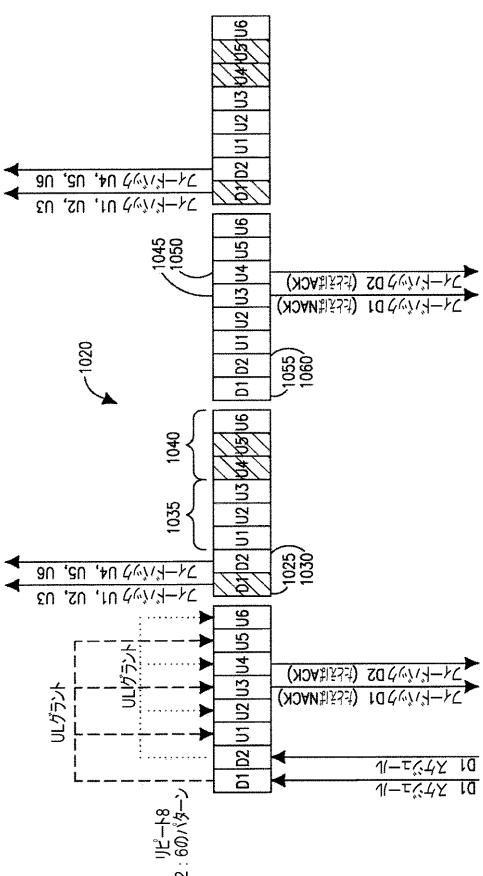
【 四 9 】



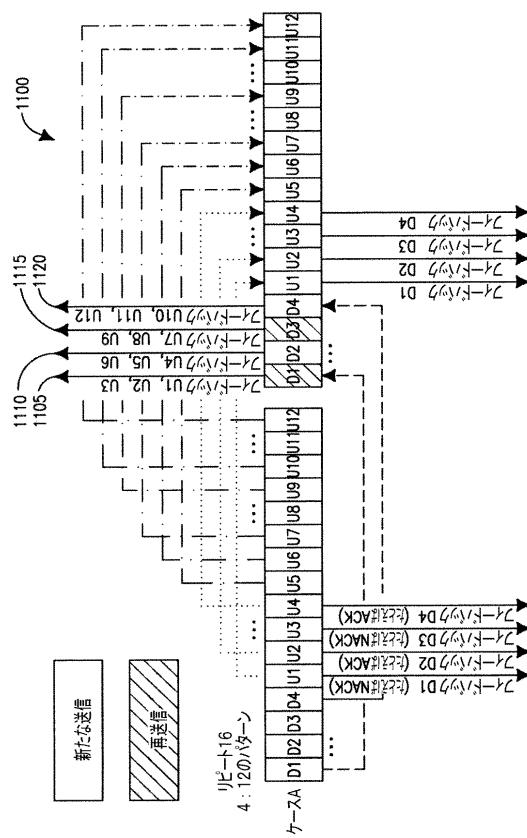
【図 10 A】



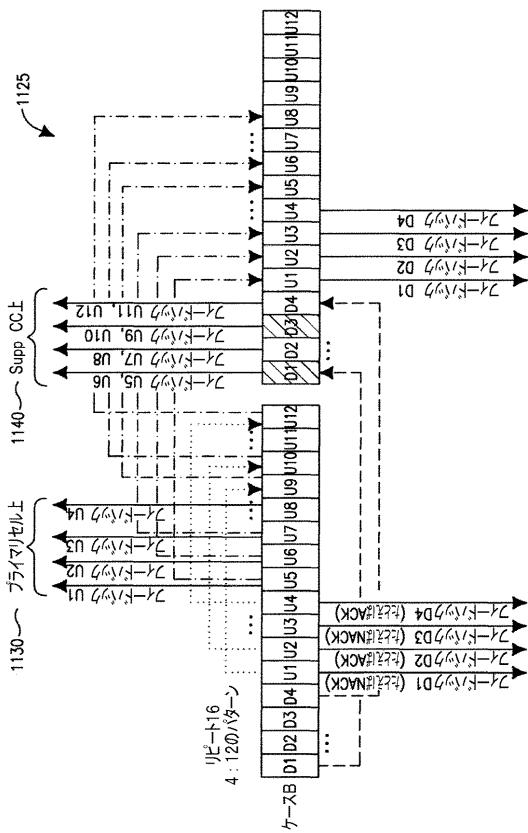
【 囮 1 0 B 】



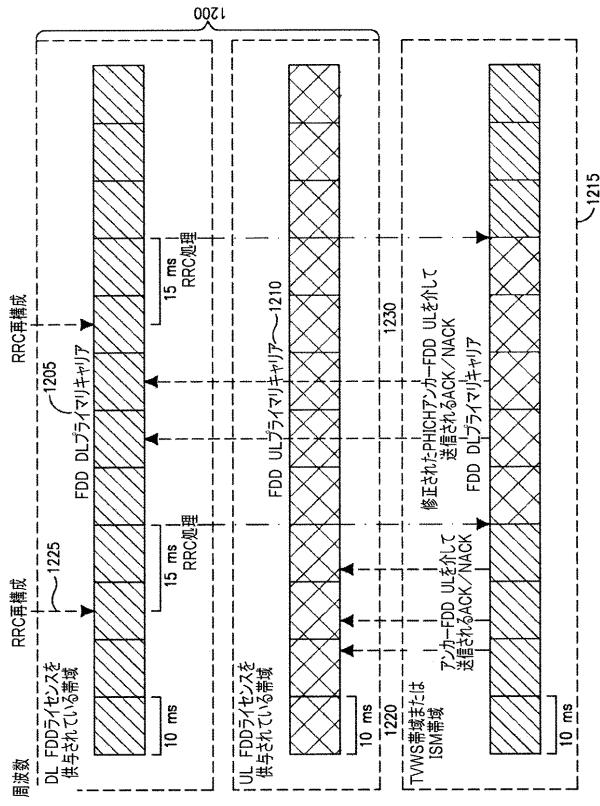
【図11A】



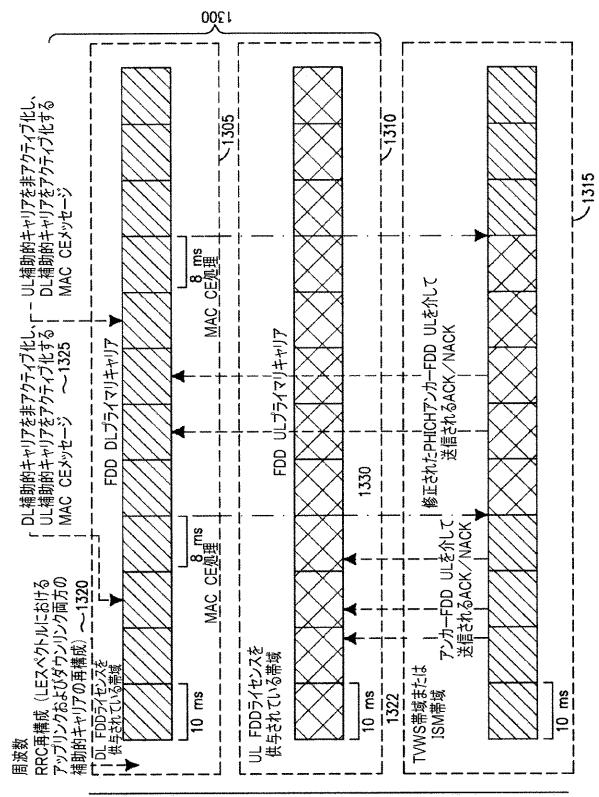
【図 1 1 B】



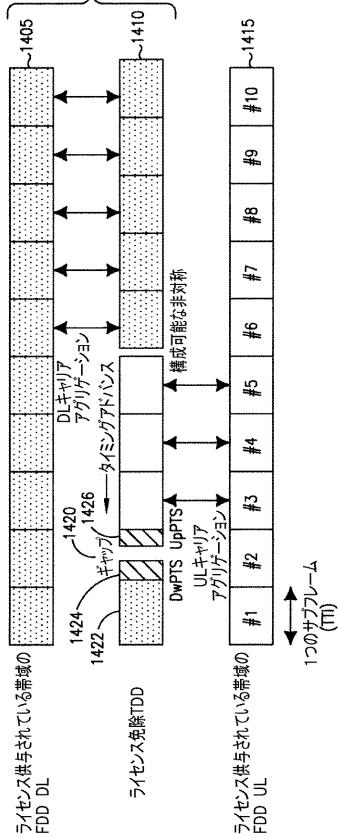
【図 1 2】



【図 1 3】



【図 1 4】



【図 15】

DL_PCC OR SCC (アセンス共されている)	UL_PCC (ライセンス共されている)	UL_SCC (ライセンス共されていない)	拡張機能的チャネル (IE)
• PDCCH	• PUCCH	• PUSCH	• PDCCH (任意選択)
• PDSCH	• PUSCH		• PDSCH
• PRICH			• PUSCH
• PCICH			• PSS, SSS
• PSS/SSS			•

フロントページの続き

- (72)発明者 リン ズーナン
アメリカ合衆国 11747 ニューヨーク州 メルビル ログウッド コート 3
- (72)発明者 ジョセフ エム.マーレー
アメリカ合衆国 19473 ペンシルベニア州 シュウェンクスピル アシュレー ドライブ
12
- (72)発明者 イエ チュンシュエン
アメリカ合衆国 92127 カリフォルニア州 サンディエゴ ランチ パークウェイ 172
47 4エス
- (72)発明者 エルデム バラ
アメリカ合衆国 11735 ニューヨーク州 ファーミングデール セカトーグ アベニュー
150 アパートメント 12ビー
- (72)発明者 ミハエラ シー.ベルリ
アメリカ合衆国 11753 ニューヨーク州 ジェリコ ミドル レーン 44
- (72)発明者 ダグラス アール.キャスター
アメリカ合衆国 19403 ペンシルベニア州 ノリストウン フェア ピュー レーン 80
29
- (72)発明者 アミス ブイ.チンチョリ
アメリカ合衆国 11704 ニューヨーク州 ウエスト バビロン コロニアル ロード 38
- (72)発明者 アンジェロ エー.カッファロ
カナダ エイチ7イー 5エム7 ケベック ラヴァル プレイス ドゥ ブリガディエ 383
7
- (72)発明者 ユーイン ダイ
カナダ エイチ8ティー 3アール5 ケベック ラシース ガムロフ 955
- (72)発明者 アルバスラン デミール
アメリカ合衆国 11554 ニューヨーク州 イースト メドウ コーラル ロード 1714
- (72)発明者 ジョセフ ダブリュ.グレドン
アメリカ合衆国 18914 ペンシルベニア州 チャルフォント ビリングスリー ドライブ
159
- (72)発明者 ヤン ルイ
アメリカ合衆国 11740 ニューヨーク州 グリーンローン パーンズ コート 14
- (72)発明者 マ リエンピン
アメリカ合衆国 92130 カリフォルニア州 サンディエゴ ドッグウッド ウェイ 135
81
- (72)発明者 ロッコ ディジローラモ
カナダ エイチ7ケー 3ワイ3 ケベック ラヴァル デ フリブル ストリート 632
- (72)発明者 アスメイン トーグ
カナダ エイチ7ブイ 1ブイ3 ケベック ラヴァル コムディ オリヴァール-アスラン 7
52
- (72)発明者 デバシシュ プルカヤスタ
アメリカ合衆国 19426 ペンシルベニア州 カレッジビル イースト オータム コート
1200

審査官 田畠 利幸

- (56)参考文献 国際公開第2010/111150 (WO, A2)
国際公開第2011/014002 (WO, A2)
特表2012-521729 (JP, A)
特表2013-500674 (JP, A)

特表2011-517515(JP,A)

国際公開第2010/085264(WO,A1)

3GPP RAN WG4, LS on UMTS/LTE 3500 MHz, 3GPP TSG-RAN Meeting #48 RP-100643, 2010年

6月 4日, p1-p2, URL, http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/TSG_RAN/TSGR_48/Docs/RP-100643.zip

中村 俊文、菅原 弘人、村岡 一志、有吉 正行, ホワイトスペース二次利用型コグニティブ無線システムにおける地形情報を考慮した与干涉量推定に基づく高度, 電子情報通信学会技術研究報告, 日本, 社団法人電子情報通信学会, 2010年10月20日, Vol. 110 No. 252, p 177 - p 184

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H 04 B 7 / 24 - 7 / 26

H 04 W 4 / 00 - 99 / 00

3 G P P T S G R A N W G 1 - 4

S A W G 1 - 2

C T W G 1