

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号
特許第6657249号
(P6657249)

(45) 発行日 令和2年3月4日 (2020. 3. 4)

(24) 登録日 令和2年2月7日 (2020. 2. 7)

(51) Int. Cl.

F I

HO 4 W 72/14 (2009. 01)

HO 4 W 16/14 (2009. 01)

HO 4 W 72/04 (2009. 01)

HO 4 W 72/14

HO 4 W 16/14

HO 4 W 72/04 1 1 1

請求項の数 92 (全 62 頁)

(21) 出願番号	特願2017-549068 (P2017-549068)	(73) 特許権者	595020643
(86) (22) 出願日	平成28年3月10日 (2016. 3. 10)		クァアルコム・インコーポレイテッド
(65) 公表番号	特表2018-509105 (P2018-509105A)		Q U A L C O M M I N C O R P O R A T E D
(43) 公表日	平成30年3月29日 (2018. 3. 29)		アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2
(86) 国際出願番号	PCT/US2016/021817		1 2 1 - 1 7 1 4、サン・ディエゴ、モア
(87) 国際公開番号	W02016/149040		ハウス・ドライブ 5 7 7 5
(87) 国際公開日	平成28年9月22日 (2016. 9. 22)	(74) 代理人	100108855
審査請求日	平成31年2月18日 (2019. 2. 18)		弁理士 蔵田 昌俊
(31) 優先権主張番号	62/134, 487	(74) 代理人	100109830
(32) 優先日	平成27年3月17日 (2015. 3. 17)		弁理士 福原 淑弘
(33) 優先権主張国・地域又は機関	米国 (US)	(74) 代理人	100158805
(31) 優先権主張番号	15/061, 953		弁理士 井関 守三
(32) 優先日	平成28年3月4日 (2016. 3. 4)	(74) 代理人	100112807
(33) 優先権主張国・地域又は機関	米国 (US)		弁理士 岡田 貴志

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 アップリンク・クロスキャリアスケジューリングを採用する競合ベースの共有周波数スペクトル向けのスケジューリング強化

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ユーザ機器 (UE) によるワイヤレス通信のための方法であって、
基地局から、2 次キャリア用のダウンリンク (DL) 許可と前記 2 次キャリア用のアップリンク (UL) 許可とを受信することと、
ここにおいて、前記 DL 許可が前記 2 次キャリア上で受信され、前記 UL 許可が 1 次キャリア上で受信され、前記 DL 許可および前記 UL 許可は、DL 許可が前記 2 次キャリア上でセルフスケジューリングによってスケジュールされ、UL 許可が前記 1 次キャリア上でクロスキャリアスケジューリングによってスケジュールされる構成を使用して受信される、

前記 2 次キャリア上で前記 DL 許可を受信した後に前記 2 次キャリア上で DL データを受信することと、

前記 1 次キャリア上で前記 UL 許可を受信した後に前記 2 次キャリア上で UL データを送信することと

を備え、前記 1 次キャリアは、前記 2 次キャリアと異なる、方法。

【請求項 2】

前記 1 次キャリアが認可キャリアであり、前記 2 次キャリアが無認可キャリアである、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

各キャリア上の各サブフレーム上で監視するためにそれぞれのダウンリンク制御情報 (DCI) メッセージの DCI フォーマットまたは DCI フォーマットサイズのセットのうち

ちの少なくとも1つについての情報を受信することと、

前記情報に基づいて前記UL許可または前記DL許可のうちの少なくとも1つを監視することと

をさらに備える、請求項1に記載の方法。

【請求項4】

前記それぞれのDCIメッセージの前記DCIフォーマットサイズの各々が送信モードに固有である、請求項3に記載の方法。

【請求項5】

サブフレームごとに実施するためのブラインド復号の数に関する情報を受信することと、

前記DL許可または前記UL許可のうちの少なくとも1つを検出するためにブラインド復号の前記数に基づいてブラインド復号することと

をさらに備える、請求項1に記載の方法。

【請求項6】

前記1次キャリア上で受信された前記UL許可が複数の無認可キャリアに対応し、
前記ULデータを送信するために、前記2次キャリアとして前記複数の無認可キャリアの中からキャリアを選択すること

をさらに備える、請求項1に記載の方法。

【請求項7】

前記複数の無認可キャリアの中から前記キャリアを前記選択することが、
前記複数の無認可キャリアに関連付けられたチャネルのチャネル可用性を決定することと、
ここにおいて、チャネルのエネルギーがエネルギーしきい値よりも低いとき、前記チャネルが利用可能である、

前記チャネル可用性またはキャリア優先度のうちの少なくとも1つに基づいて、前記ULデータの送信用に前記チャネルに関連付けられた前記キャリアを選択することと
を備える、請求項6に記載の方法。

【請求項8】

前記UL許可を受信することを監視するためにリソースブロックの数を調整する、サービング基地局からの構成情報を受信することと、

前記UL許可を受信することを監視するためにリソースブロックの前記数を調整する、
前記受信された構成情報に基づいて前記UL許可を監視することと

をさらに備える、請求項1に記載の方法。

【請求項9】

基地局によるワイヤレス通信のための方法であって、
2次キャリア用のダウンリンク(DL)許可と前記2次キャリア用のアップリンク(UL)許可とを送ることと、
ここにおいて、前記DL許可が前記2次キャリア上で送信され、前記UL許可が1次キャリア上で送信され、前記DL許可および前記UL許可は、DL許可が前記2次キャリア上でセルフスケジューリングによってスケジュールされ、UL許可が前記1次キャリア上でクロスキャリアスケジューリングによってスケジュールされる構成を使用して、前記基地局から送信される、

前記2次キャリア上で前記DL許可を送った後に前記2次キャリア上でDLデータを送ることと、

前記1次キャリア上で前記UL許可を送った後に前記2次キャリア上でULデータを受信することと

を備え、前記1次キャリアは、前記2次キャリアと異なる、方法。

【請求項10】

前記1次キャリアが認可キャリアであり、前記2次キャリアが無認可キャリアである、請求項9に記載の方法。

【請求項11】

各キャリア上の各サブフレーム上で監視するためにダウンリンク制御情報(DCI)フ

10

20

30

40

50

フォーマットまたはDCIフォーマットサイズのセットについての情報を送ること
をさらに備える、請求項9に記載の方法。

【請求項12】

前記DCIフォーマットサイズの各々が送信モードに固有である、請求項11に記載の方法。

【請求項13】

前記DL許可または前記UL許可のうちの少なくとも1つを検出するために、サブフレームごとにユーザ機器(UE)において実施されるべきブラインド復号の最大数を示す構成情報を送ること

をさらに備える、請求項9に記載の方法。

10

【請求項14】

前記2次キャリアにおける時分割複信(TDD)UL/DLサブフレーム構成に基づいて、前記構成を選択することをさらに備える、請求項9に記載の方法。

【請求項15】

前記構成は、前記TDD UL/DLサブフレーム構成がDLサブフレームよりも多くのULサブフレームを含むときに使用される第1の構成に対応し、前記方法は、

前記TDD UL/DLサブフレーム構成がULサブフレームよりも多くのDLサブフレームを含むとき、前記2次キャリア上でDL許可を送ることと、前記2次キャリア上でUL許可を送ることとを含む第2の構成を使用することをさらに備える、

請求項14に記載の方法。

20

【請求項16】

前記セルフスケジューリングまたは前記クロスキャリアスケジューリングが、前記1次キャリアと前記2次キャリアとを含む利用可能なキャリアの各々について独立して構成される、請求項9に記載の方法。

【請求項17】

前記セルフスケジューリングまたは前記クロスキャリアスケジューリングが、前記利用可能なキャリアの各々における干渉またはチャネル可用性のうちの少なくとも1つに基づいて構成される、請求項16に記載の方法。

【請求項18】

前記セルフスケジューリングまたは前記クロスキャリアスケジューリングが、前記1次キャリアと前記2次キャリアとを含む利用可能なキャリアの各々について独立して構成され、前記UL許可および前記DL許可について独立して構成される、請求項9に記載の方法。

30

【請求項19】

前記ULデータを受信するための前記2次キャリアが、複数の無認可キャリアの中から選択されたキャリアであり、

前記1次キャリア上で送られた前記UL許可が、前記複数の無認可キャリアのために指定される、

請求項9に記載の方法。

40

【請求項20】

前記基地局が、前記選択されたキャリアをブラインド検出するように構成される、請求項19に記載の方法。

【請求項21】

前記UL許可をUEが監視するためのリソースの数を調整する構成情報を送ること
をさらに備える、請求項9に記載の方法。

【請求項22】

物理ダウンリンク制御チャネル(PDCCH)内で監視するためのアグリゲーションレベルまたは候補の数を構成することと、

拡張PDCCH(EPDCCH)のセットの数、EPDCCHのセットごとのリソースブロック(RB)の数、EPDCCHのタイプ、またはEPDCCH監視用のアグリゲーション

50

ションレベルもしくは候補の数のうちの少なくとも1つを構成することとをさらに備える、請求項21に記載の方法。

【請求項23】

監視するためのリソースの前記数が、時分割複信(TDD)サブフレーム構成またはアクティブな無認可キャリアの数のうちの少なくとも1つに依存する、請求項21に記載の方法。

【請求項24】

ワイヤレス通信のためのユーザ機器(UE)であって、

基地局から、2次キャリア用のダウンリンク(DL)許可と前記2次キャリア用のアップリンク(UL)許可とを受信するための手段と、ここにおいて、前記DL許可が前記2次キャリア上で受信され、前記UL許可が1次キャリア上で受信され、前記DL許可および前記UL許可は、DL許可が前記2次キャリア上でセルフスケジューリングによってスケジューリングされ、UL許可が前記1次キャリア上でクロスキャリアスケジューリングによってスケジューリングされる構成を使用して受信される、

前記2次キャリア上で前記DL許可を受信した後に前記2次キャリア上でDLデータを受信するための手段と、

前記1次キャリア上で前記UL許可を受信した後に前記2次キャリア上でULデータを送信するための手段と

を備え、前記1次キャリアは、前記2次キャリアと異なる、ユーザ機器(UE)。

【請求項25】

前記1次キャリアが認可キャリアであり、前記2次キャリアが無認可キャリアである、請求項24に記載のUE。

【請求項26】

各キャリア上の各サブフレーム上で監視するためにそれぞれのダウンリンク制御情報(DCI)メッセージのDCIフォーマットまたはDCIフォーマットサイズのセットのうちの少なくとも1つについての情報を受信するための手段と、

前記情報に基づいて前記UL許可または前記DL許可のうちの少なくとも1つを監視するための手段と

をさらに備える、請求項24に記載のUE。

【請求項27】

前記それぞれのDCIメッセージの前記DCIフォーマットサイズの各々が送信モードに固有である、請求項26に記載のUE。

【請求項28】

サブフレームごとに実施するためのブラインド復号の数に関する情報を受信するための手段と、

前記DL許可または前記UL許可のうちの少なくとも1つを検出するためにブラインド復号の前記数に基づいてブラインド復号するための手段と

をさらに備える、請求項24に記載のUE。

【請求項29】

前記1次キャリア上で受信された前記UL許可が複数の無認可キャリアに対応し、

前記ULデータを送信するために、前記2次キャリアとして前記複数の無認可キャリアの中からキャリアを選択するための手段

をさらに備える、請求項24に記載のUE。

【請求項30】

前記複数の無認可キャリアの中から前記キャリアを選択するための前記手段が、

前記複数の無認可キャリアに関連付けられたチャネルのチャネル可用性を決定することと、ここにおいて、チャネルのエネルギーがエネルギーしきい値よりも低いとき、前記チャネルが利用可能である、

前記チャネル可用性またはキャリア優先度のうちの少なくとも1つに基づいて、前記ULデータの送信用に前記チャネルに関連付けられた前記キャリアを選択することと

10

20

30

40

50

を行うように構成される、請求項 29 に記載の UE。

【請求項 31】

前記 UL 許可を受信することを監視するためにリソースブロックの数を調整する、サービング基地局からの構成情報を受信するための手段と、

前記 UL 許可を受信することを監視するためにリソースブロックの前記数を調整する、前記受信された構成情報に基づいて前記 UL 許可を監視するための手段とをさらに備える、請求項 24 に記載の UE。

【請求項 32】

ワイヤレス通信のための基地局であって、

2 次キャリア用のダウンリンク (DL) 許可と前記 2 次キャリア用のアップリンク (UL) 許可とを送るための手段と、ここにおいて、前記 DL 許可が前記 2 次キャリア上で送信され、前記 UL 許可が 1 次キャリア上で送信され、前記 DL 許可および前記 UL 許可は、DL 許可が前記 2 次キャリア上でセルフスケジューリングによってスケジュールされ、UL 許可が前記 1 次キャリア上でクロスキャリアスケジューリングによってスケジュールされる構成を使用して、前記基地局から送信される、

前記 2 次キャリア上で前記 DL 許可を送った後に前記 2 次キャリア上で DL データを送るための手段と、

前記 1 次キャリア上で前記 UL 許可を送った後に前記 2 次キャリア上で UL データを受信するための手段と

を備え、前記 1 次キャリアは、前記 2 次キャリアと異なる、基地局。

【請求項 33】

前記 1 次キャリアが認可キャリアであり、前記 2 次キャリアが無認可キャリアである、請求項 32 に記載の基地局。

【請求項 34】

各キャリア上の各サブフレーム上で監視するためにダウンリンク制御情報 (DCI) フォーマットまたは DCI フォーマットサイズのセットについての情報を送るための手段をさらに備える、請求項 32 に記載の基地局。

【請求項 35】

前記 DCI フォーマットサイズの各々が送信モードに固有である、請求項 34 に記載の基地局。

【請求項 36】

前記 DL 許可または前記 UL 許可のうちの少なくとも 1 つを検出するために、サブフレームごとにユーザ機器 (UE) において実施されるべきブラインド復号の最大数を示す構成情報を送るための手段

をさらに備える、請求項 32 に記載の基地局。

【請求項 37】

前記 2 次キャリアにおける時分割複信 (TDD) UL / DL サブフレーム構成に基づいて、前記構成を選択するための手段をさらに備える、請求項 32 に記載の基地局。

【請求項 38】

前記構成は、前記 TDD UL / DL サブフレーム構成が UL サブフレームよりも多くの DL サブフレームを含むときに使用される第 1 の構成に対応し、前記基地局は、

前記 TDD UL / DL サブフレーム構成が DL サブフレームよりも多くの UL サブフレームを含むとき、前記 2 次キャリア上で DL 許可を送ることと、前記 2 次キャリア上で UL 許可を送ることとを含む第 2 の構成を使用するための手段をさらに備える、請求項 37 に記載の基地局。

【請求項 39】

前記セルフスケジューリングまたは前記クロスキャリアスケジューリングが、前記 1 次キャリアと前記 2 次キャリアとを含む利用可能なキャリアの各々について独立して構成される、請求項 32 に記載の基地局。

【請求項 40】

前記セルフスケジューリングまたは前記クロスキャリアスケジューリングが、前記利用可能なキャリアの各々における干渉またはチャネル可用性のうちの少なくとも1つに基づいて構成される、請求項39に記載の基地局。

【請求項41】

前記セルフスケジューリングまたは前記クロスキャリアスケジューリングが、前記1次キャリアと前記2次キャリアとを含む利用可能なキャリアの各々について独立して構成され、前記UL許可および前記DL許可について独立して構成される、請求項32に記載の基地局。

【請求項42】

前記ULデータを受信するための前記2次キャリアが、複数の無認可キャリアの中から選択されたキャリアであり、

10

前記1次キャリア上で送られた前記UL許可が、前記複数の無認可キャリアのために指定される、
請求項32に記載の基地局。

【請求項43】

前記基地局が、前記選択されたキャリアをブラインド検出するように構成される、請求項42に記載の基地局。

【請求項44】

前記UL許可をUEが監視するためのリソースの数を調整する構成情報を送るための手段
をさらに備える、請求項32に記載の基地局。

20

【請求項45】

物理ダウンリンク制御チャネル(PDCCH)内で監視するためのアグリゲーションレベルまたは候補の数を構成するための手段と、

拡張PDCCH(EPDCCH)のセットの数、EPDCCHのセットごとのリソースブロック(RB)の数、EPDCCHのタイプ、またはEPDCCH監視用のアグリゲーションレベルもしくは候補の数のうちの少なくとも1つを構成するための手段と
をさらに備える、請求項44に記載の基地局。

【請求項46】

監視するためのリソースの前記数が、時分割複信(TDD)サブフレーム構成またはアクティブな無認可キャリアの数のうちの少なくとも1つに依存する、請求項44に記載の基地局。

30

【請求項47】

ワイヤレス通信のためのユーザ機器(UE)であって、
メモリと、

前記メモリに結合され、

基地局から、2次キャリア用のダウンリンク(DL)許可と前記2次キャリア用のアップリンク(UL)許可とを受信することと、ここにおいて、前記DL許可が前記2次キャリア上で受信され、前記UL許可が1次キャリア上で受信され、前記DL許可および前記UL許可は、DL許可が前記2次キャリア上でセルフスケジューリングによってスケジューラされ、UL許可が前記1次キャリア上でクロスキャリアスケジューリングによってスケジューラされる構成を使用して受信される、

40

前記2次キャリア上で前記DL許可を受信した後に前記2次キャリア上でDLデータを受信することと、

前記1次キャリア上で前記UL許可を受信した後に前記2次キャリア上でULデータを送信することと

を行うように構成された少なくとも1つのプロセッサと
を備え、前記1次キャリアは、前記2次キャリアと異なる、ユーザ機器(UE)。

【請求項48】

前記1次キャリアが認可キャリアであり、前記2次キャリアが無認可キャリアである、

50

請求項 4 7 に記載の U E。

【請求項 4 9】

前記少なくとも 1 つのプロセッサが、

各キャリア上の各サブフレーム上で監視するためにそれぞれのダウンリンク制御情報 (D C I) メッセージの D C I フォーマットまたは D C I フォーマットサイズのセットのうちの少なくとも 1 つについての情報を受信することと、

前記情報に基づいて前記 U L 許可または前記 D L 許可のうちの少なくとも 1 つを監視することと

を行うようにさらに構成される、請求項 4 7 に記載の U E。

【請求項 5 0】

前記それぞれの D C I メッセージの前記 D C I フォーマットサイズの各々が送信モードに固有である、請求項 4 9 に記載の U E。

【請求項 5 1】

前記少なくとも 1 つのプロセッサが、

サブフレームごとに実施するためのブラインド復号の数に関する情報を受信することと、

前記 D L 許可または前記 U L 許可のうちの少なくとも 1 つを検出するためにブラインド復号の前記数に基づいてブラインド復号することと

を行うようにさらに構成される、請求項 4 7 に記載の U E。

【請求項 5 2】

前記 1 次キャリア上で受信された前記 U L 許可が複数の無認可キャリアに対応し、前記少なくとも 1 つのプロセッサが、

前記 U L データを送信するために、前記 2 次キャリアとして前記複数の無認可キャリアの中からキャリアを選択すること

を行うようにさらに構成される、請求項 4 7 に記載の U E。

【請求項 5 3】

前記複数の無認可キャリアの中から前記キャリアを選択するように構成された前記少なくとも 1 つのプロセッサが、

前記複数の無認可キャリアに関連付けられたチャネルのチャネル可用性を決定することと、ここにおいて、チャネルのエネルギーがエネルギーしきい値よりも低いとき、前記チャネルが利用可能である、

前記チャネル可用性またはキャリア優先度のうちの少なくとも 1 つに基づいて、前記 U L データの送信用に前記チャネルに関連付けられた前記キャリアを選択することと

を行うように構成される、請求項 5 2 に記載の U E。

【請求項 5 4】

前記少なくとも 1 つのプロセッサが、

前記 U L 許可を受信することを監視するためにリソースブロックの数を調整する、サービング基地局からの構成情報を受信することと、

前記 U L 許可を受信することを監視するためにリソースブロックの前記数を調整する、前記受信された構成情報に基づいて前記 U L 許可を監視することと

を行うようにさらに構成される、請求項 4 7 に記載の U E。

【請求項 5 5】

ワイヤレス通信のための基地局であって、

メモリと、

前記メモリに結合され、

2 次キャリア用のダウンリンク (D L) 許可と前記 2 次キャリア用のアップリンク (U L) 許可とを送ることと、ここにおいて、前記 D L 許可が前記 2 次キャリア上で送信され、前記 U L 許可が 1 次キャリア上で送信され、前記 D L 許可および前記 U L 許可は、D L 許可が前記 2 次キャリア上でセルフスケジューリングによってスケジューリングされ、U L 許可が前記 1 次キャリア上でクロスキャリアスケジューリングによってスケジューリングされ

10

20

30

40

50

る構成を使用して、前記基地局から送信される、

前記 2 次キャリア上で前記 D L 許可を送った後に前記 2 次キャリア上で D L データを送ることと、

前記 1 次キャリア上で前記 U L 許可を送った後に前記 2 次キャリア上で U L データを受信することと

を行うように構成された少なくとも 1 つのプロセッサと
を備え、前記 1 次キャリアは、前記 2 次キャリアと異なる、基地局。

【請求項 5 6】

前記 1 次キャリアが認可キャリアであり、前記 2 次キャリアが無認可キャリアである、請求項 5 5 に記載の基地局。

【請求項 5 7】

前記少なくとも 1 つのプロセッサが、

各キャリア上の各サブフレーム上で監視するためにダウンリンク制御情報 (D C I) フォーマットまたは D C I フォーマットサイズのセットについての情報を送ること
を行うようにさらに構成される、請求項 5 5 に記載の基地局。

【請求項 5 8】

前記 D C I フォーマットサイズの各々が送信モードに固有である、請求項 5 7 に記載の基地局。

【請求項 5 9】

前記少なくとも 1 つのプロセッサが、

前記 D L 許可または前記 U L 許可のうちの少なくとも 1 つを検出するために、サブフレームごとにユーザ機器 (U E) において実施されるべきブラインド復号の最大数を示す構成情報を送ること

を行うようにさらに構成される、請求項 5 5 に記載の基地局。

【請求項 6 0】

前記少なくとも 1 つのプロセッサが、

前記 2 次キャリアにおける時分割複信 (T D D) U L / D L サブフレーム構成に基づいて、前記構成を選択すること

を行うようにさらに構成される、請求項 5 5 に記載の基地局。

【請求項 6 1】

前記構成は、前記 T D D U L / D L サブフレーム構成が D L サブフレームよりも多くの U L サブフレームを含むときに使用される第 1 の構成に対応し、前記基地局は、

前記 T D D U L / D L サブフレーム構成が U L サブフレームよりも多くの D L サブフレームを含むとき、前記 2 次キャリア上で D L 許可を送ることと、前記 2 次キャリア上で U L 許可を送ることを含む第 2 の構成を使用することを行うようにさらに構成される、請求項 6 0 に記載の基地局。

【請求項 6 2】

前記セルフスケジューリングまたは前記クロスキャリアスケジューリングが、前記 1 次キャリアと前記 2 次キャリアとを含む利用可能なキャリアの各々について独立して構成される、請求項 5 5 に記載の基地局。

【請求項 6 3】

前記セルフスケジューリングまたは前記クロスキャリアスケジューリングが、前記利用可能なキャリアの各々における干渉またはチャネル可用性のうちの少なくとも 1 つに基づいて構成される、請求項 6 2 に記載の基地局。

【請求項 6 4】

前記セルフスケジューリングまたは前記クロスキャリアスケジューリングが、前記 1 次キャリアと前記 2 次キャリアとを含む利用可能なキャリアの各々について独立して構成され、前記 U L 許可および前記 D L 許可について独立して構成される、請求項 5 5 に記載の基地局。

【請求項 6 5】

10

20

30

40

50

前記ＵＬデータを受信するための前記２次キャリアが、複数の無認可キャリアの中から選択されたキャリアであり、

前記１次キャリア上で送られた前記ＵＬ許可が、前記複数の無認可キャリアのために指定される、

請求項５５に記載の基地局。

【請求項６６】

前記基地局が、前記選択されたキャリアをブラインド検出するように構成される、請求項６５に記載の基地局。

【請求項６７】

前記少なくとも１つのプロセッサが、

前記ＵＬ許可をＵＥが監視するためのリソースの数を調整する構成情報を送ることを行うようにさらに構成される、請求項５５に記載の基地局。

【請求項６８】

前記少なくとも１つのプロセッサが、

物理ダウンリンク制御チャネル（ＰＤＣＣＨ）内で監視するためのアグリゲーションレベルまたは候補の数を構成することと、

拡張ＰＤＣＣＨ（ＥＰＤＣＣＨ）のセットの数、ＥＰＤＣＣＨのセットごとのリソースブロック（ＲＢ）の数、ＥＰＤＣＣＨのタイプ、またはＥＰＤＣＣＨ監視用のアグリゲーションレベルもしくは候補の数のうちの少なくとも１つを構成することと

を行うようにさらに構成される、請求項６７に記載の基地局。

【請求項６９】

監視するためのリソースの前記数が、時分割複信（ＴＤＤ）サブフレーム構成またはアクティブな無認可キャリアの数のうちの少なくとも１つに依存する、請求項６７に記載の基地局。

【請求項７０】

ユーザ機器（ＵＥ）によるワイヤレス通信のためのコンピュータ実行可能コードを記憶するコンピュータ可読媒体であって、

基地局から、２次キャリア用のダウンリンク（ＤＬ）許可と前記２次キャリア用のアップリンク（ＵＬ）許可とを受信することと、ここにおいて、前記ＤＬ許可が前記２次キャリア上で受信され、前記ＵＬ許可が１次キャリア上で受信され、前記ＤＬ許可および前記ＵＬ許可は、ＤＬ許可が前記２次キャリア上でセルフスケジューリングによってスケジュールされ、ＵＬ許可が前記１次キャリア上でクロスキャリアスケジューリングによってスケジュールされる構成を使用して受信される、

前記２次キャリア上で前記ＤＬ許可を受信した後に前記２次キャリア上でＤＬデータを受信することと、

前記１次キャリア上で前記ＵＬ許可を受信した後に前記２次キャリア上でＵＬデータを送信することと

を行うコードを備え、前記１次キャリアは、前記２次キャリアと異なる、コンピュータ可読媒体。

【請求項７１】

前記１次キャリアが認可キャリアであり、前記２次キャリアが無認可キャリアである、請求項７０に記載のコンピュータ可読媒体。

【請求項７２】

各キャリア上の各サブフレーム上で監視するためにそれぞれのＤＣＩメッセージのダウンリンク制御情報（ＤＣＩ）フォーマットまたはＤＣＩフォーマットサイズのセットのうちの少なくとも１つについての情報を受信することと、

前記情報に基づいて前記ＵＬ許可または前記ＤＬ許可のうちの少なくとも１つを監視することと

を行うコードをさらに備える、請求項７０に記載のコンピュータ可読媒体。

【請求項７３】

前記それぞれのDCIメッセージの前記DCIフォーマットサイズの各々が送信モードに固有である、請求項72に記載のコンピュータ可読媒体。

【請求項74】

サブフレームごとに実施するためのブラインド復号の数に関する情報を受信することと、

前記DL許可または前記UL許可のうちの少なくとも1つを検出するためにブラインド復号の前記数に基づいてブラインド復号することと

を行うコードをさらに備える、請求項70に記載のコンピュータ可読媒体。

【請求項75】

前記1次キャリア上で受信された前記UL許可が複数の無認可キャリアに対応し、

前記ULデータを送信するために、前記2次キャリアとして前記複数の無認可キャリアの中からキャリアを選択すること

を行うコードをさらに備える、請求項70に記載のコンピュータ可読媒体。

【請求項76】

前記複数の無認可キャリアの中から前記キャリアを選択する前記コードが、

前記複数の無認可キャリアに関連付けられたチャネルのチャネル可用性を決定することと、ここにおいて、チャネルのエネルギーがエネルギーしきい値よりも低いとき、前記チャネルが利用可能である、

前記チャネル可用性またはキャリア優先度のうちの少なくとも1つに基づいて、前記ULデータの送信用に前記チャネルに関連付けられた前記キャリアを選択することと

を行うコードを備える、請求項75に記載のコンピュータ可読媒体。

【請求項77】

前記UL許可を受信することを監視するためにリソースブロックの数を調整する、サービング基地局からの構成情報を受信することと、

前記UL許可を受信することを監視するためにリソースブロックの前記数を調整する、前記受信された構成情報に基づいて前記UL許可を監視することと

を行うコードをさらに備える、請求項70に記載のコンピュータ可読媒体。

【請求項78】

基地局によるワイヤレス通信のためのコンピュータ実行可能コードを記憶するコンピュータ可読媒体であって、

2次キャリア用のダウンリンク(DL)許可と前記2次キャリア用のアップリンク(UL)許可とを送ることと、ここにおいて、前記DL許可が前記2次キャリア上で送信され、前記UL許可が1次キャリア上で送信され、前記DL許可および前記UL許可は、DL許可が前記2次キャリア上でセルフスケジューリングによってスケジュールされ、UL許可が前記1次キャリア上でクロスキャリアスケジューリングによってスケジュールされる構成を使用して、前記基地局から送信される、

前記2次キャリア上で前記DL許可を送った後に前記2次キャリア上でDLデータを送ることと、

前記1次キャリア上で前記UL許可を送った後に前記2次キャリア上でULデータを受信することと

を行うコードを備え、前記1次キャリアは、前記2次キャリアと異なる、コンピュータ可読媒体。

【請求項79】

前記1次キャリアが認可キャリアであり、前記2次キャリアが無認可キャリアである、請求項78に記載のコンピュータ可読媒体。

【請求項80】

各キャリア上の各サブフレーム上で監視するためにダウンリンク制御情報(DCI)フォーマットまたはDCIフォーマットサイズのセットについての情報を送ること

を行うコードをさらに備える、請求項78に記載のコンピュータ可読媒体。

【請求項81】

10

20

30

40

50

前記 D C I フォーマットサイズの各々が送信モードに固有である、請求項 80 に記載のコンピュータ可読媒体。

【請求項 82】

前記 D L 許可または前記 U L 許可のうちの少なくとも 1 つを検出するために、サブフレームごとにユーザ機器 (U E) において実施されるべきブラインド復号の最大数を示す構成情報を送ること

を行うコードをさらに備える、請求項 78 に記載のコンピュータ可読媒体。

【請求項 83】

前記 2 次キャリアにおける時分割複信 (T D D) U L / D L サブフレーム構成に基づいて、前記構成を選択することを行うコードをさらに備える、請求項 78 に記載のコンピュータ可読媒体。

10

【請求項 84】

前記構成は、前記 T D D U L / D L サブフレーム構成が U L サブフレームよりも多くの D L サブフレームを含むときに使用される第 1 の構成に対応し、前記コンピュータ可読媒体は、

前記 T D D U L / D L サブフレーム構成が D L サブフレームよりも多くの U L サブフレームを含むとき、前記 2 次キャリア上で D L 許可を送ることと、前記 2 次キャリア上で U L 許可を送ることを含む第 2 の構成を使用することを行うコードをさらに備える、請求項 83 に記載のコンピュータ可読媒体。

【請求項 85】

20

前記セルフスケジューリングまたは前記クロスキャリアスケジューリングが、前記 1 次キャリアと前記 2 次キャリアとを含む利用可能なキャリアの各々について独立して構成される、請求項 78 に記載のコンピュータ可読媒体。

【請求項 86】

前記セルフスケジューリングまたは前記クロスキャリアスケジューリングが、前記利用可能なキャリアの各々における干渉またはチャネル可用性のうちの少なくとも 1 つに基づいて構成される、請求項 85 に記載のコンピュータ可読媒体。

【請求項 87】

前記セルフスケジューリングまたは前記クロスキャリアスケジューリングが、前記 1 次キャリアと前記 2 次キャリアとを含む利用可能なキャリアの各々について独立して構成され、前記 U L 許可および前記 D L 許可について独立して構成される、請求項 78 に記載のコンピュータ可読媒体。

30

【請求項 88】

前記 U L データを受信するための前記 2 次キャリアが、複数の無認可キャリアの中から選択されたキャリアであり、

前記 1 次キャリア上で送られた前記 U L 許可が、前記複数の無認可キャリアのために指定される、

請求項 78 に記載のコンピュータ可読媒体。

【請求項 89】

前記基地局が、前記選択されたキャリアをブラインド検出するように構成される、請求項 88 に記載のコンピュータ可読媒体。

40

【請求項 90】

前記 U L 許可を U E が監視するためのリソースの数を調整する構成情報を送ることを行うコードをさらに備える、請求項 78 に記載のコンピュータ可読媒体。

【請求項 91】

物理ダウンリンク制御チャネル (P D C C H) 内で監視するためのアグリゲーションレベルまたは候補の数を構成することと、

拡張 P D C C H (E P D C C H) のセットの数、 E P D C C H のセットごとのリソースブロック (R B) の数、 E P D C C H のタイプ、または E P D C C H 監視用のアグリゲーションレベルもしくは候補の数のうちの少なくとも 1 つを構成することと

50

を行うコードをさらに備える、請求項 90 に記載のコンピュータ可読媒体。

【請求項 92】

監視するためのリソースの前記数が、時分割複信 (TDD) サブフレーム構成またはアクティブな無認可キャリアの数のうちの少なくとも 1 つに依存する、請求項 90 に記載のコンピュータ可読媒体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

関連出願の相互参照

[0001] 本出願は、それらの全体が参照により本明細書に明確に組み込まれる、2015 年 3 月 17 日に提出された「Scheduling enhancements for LTE-U」と題する米国仮特許出願第 62/134,487 号、および 2016 年 3 月 4 日に提出された「SCHEDULING ENHANCEMENTS FOR CONTENTION-BASED SHARED FREQUENCY SPECTRUM」と題する米国特許出願第 15/061,953 号の利益を主張する。

【0002】

[0002] 本開示は、一般に、通信システムに関し、より詳細には、競合ベースの共有周波数スペクトル内で動作す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) ネットワークにおける基地局間再同期損失 (inter-base station resynchronization loss) の緩和に関する。

【背景技術】

【0003】

[0003] ワイヤレス通信システムは、電話、ビデオ、データ、メッセージング、およびブロードキャストなどの様々な電気通信サービスを提供するために広く展開されている。典型的なワイヤレス通信システムは、利用可能なシステムリソースを共有することによって複数のユーザとの通信をサポートすることが可能な多元接続技術を採用する場合がある。そのような多元接続技術の例には、符号分割多元接続 (CDMA) システム、時分割多元接続 (TDMA) システム、周波数分割多元接続 (FDMA) システム、直交周波数分割多元接続 (OFDMA) システム、シングルキャリア周波数分割多元接続 (SC-FDMA) システム、および時分割同期符号分割多元接続 (TD-SCDMA) システムが含まれる。

【0004】

[0004] これらの多元接続技術は、様々なワイヤレスデバイスが都市、国家、地域、さらには地球規模で通信することを可能にする共通プロトコルを提供するために、様々な電気通信規格において採用されている。例示的な電気通信規格はロングタームエボリューション (LTE) である。LTE は、第 3 世代パートナーシッププロジェクト (3GPP (登録商標)) によって公表されたユニバーサルモバイル通信システム (UMTS) モバイル規格に対する拡張のセットである。LTE は、ダウンリンク上で OFDMA を使用し、アップリンク上で SC-FDMA を使用し、多入力多出力 (MIMO) アンテナ技術を使用して、スペクトル効率の改善、コストの低下、およびサービスの改善を通して、モバイルブロードバンドアクセスをサポートするように設計されている。しかしながら、モバイルブロードバンドアクセスに対する需要が増大し続けるにつれて、LTE 技術におけるさらなる改善が必要である。これらの改善はまた、他の多元接続技術、およびこれらの技術を採用する電気通信規格に適用可能であり得る。

【0005】

[0005] いくつかの通信モードは、セルラーネットワークの競合ベースの共有無線周波数スペクトル帯域上で、または様々な無線周波数スペクトル帯域 (たとえば、認可無線周波数スペクトル帯域 (a licensed radio frequency spectrum band) もしくは無認可無線周波数スペクトル帯域 (an unlicensed radio frequency spectrum band)) 上で、基地局と UE との間の通信を可能にすることができる。認可無線周波数スペクトル帯域を使用す

るセルラーネットワークにおけるデータトラフィックの増加に伴い、少なくともいくつかのデータトラフィックを無認可無線周波数スペクトル帯域にオフロードすることにより、データ伝送容量を拡大するための機会をセルラー事業者に提供することができる。無認可無線周波数スペクトル帯域はまた、認可無線周波数スペクトル帯域へのアクセスが利用可能でないエリア内でサービスを提供することができる。無認可キャリアを利用すると、チャンネル可用性 (channel availability) が不確定になる場合がある。したがって、無認可キャリアが利用されるときチャンネル可用性の不確定性に起因して、いくつかの困難が発生する場合がある。

【発明の概要】

【0006】

10

[0006]以下では、1つまたは複数の態様の基本的理解を与えるために、そのような態様の簡略化された概要を提示する。この概要は、すべての考えられる態様の包括的な概説ではなく、すべての態様の主要または重要な要素を識別することも、いずれかまたはすべての態様の範囲を定めることも意図されていない。その唯一の目的は、後に提示されるより詳細な説明の導入として、1つまたは複数の態様のいくつかの概念を簡略化された形で提示することである。

【0007】

[0007]チャンネル可用性は、無認可キャリアを利用するとき不確定になる。特に、将来のチャンネル可用性に関連する不確定性のせいで、前もって許可をスケジュールすることは困難であり得る。したがって、無認可キャリアを利用するためにセルフスケジューリングを排他的に使用するか、またはクロスキャリアスケジューリングを排他的に使用して、アップリンク (UL) 許可および/またはダウンリンク (DL) 許可をスケジュールすると、通信機会を無駄にする結果になる場合がある。e ノード B (eNB) が認可キャリアと無認可キャリアとを使用して、UE への無認可キャリアのためのダウンリンク許可とアップリンク許可とを通信することができる態様が本明細書において開示される。

20

【0008】

[0008]本開示の一態様では、ユーザ機器 (UE) によるワイヤレス通信の方法は、2次キャリア用の DL 許可と2次キャリア用の UL 許可とを受信することを含む。一態様では、DL 許可は2次キャリア上で受信され、UL 許可は1次キャリア上で受信される。方法は、2次キャリア上で DL 許可を受信した後に2次キャリア上で DL データを受信することをさらに含む。方法は、1次キャリア上で UL 許可を受信した後に2次キャリア上で UL データを送信することをさらに含む。

30

【0009】

[0009]一態様では、UE は、2次キャリア用のダウンリンク (DL) 許可と2次キャリア用のアップリンク (UL) 許可とを受信するための手段を含み、ここで、DL 許可は2次キャリア上で受信され、UL 許可は1次キャリア上で受信される。UE は、2次キャリア上で DL 許可を受信した後に2次キャリア上で DL データを受信するための手段をさらに含む。UE は、1次キャリア上で UL 許可を受信した後に2次キャリア上で UL データを送信するための手段をさらに含む。

【0010】

40

[0010]一態様では、UE は、メモリと、メモリに結合された少なくとも1つのプロセッサとを含む。少なくとも1つのプロセッサは、2次キャリア用のダウンリンク (DL) 許可と2次キャリア用のアップリンク (UL) 許可とを受信することと、ここにおいて、DL 許可は2次キャリア上で受信され、UL 許可は1次キャリア上で受信される、2次キャリア上で DL 許可を受信した後に2次キャリア上で DL データを受信することと、1次キャリア上で UL 許可を受信した後に2次キャリア上で UL データを送信することとを行うように構成される。

【0011】

[0011]一態様では、UE によるワイヤレス通信のためのコンピュータ実行可能コードを記憶するコンピュータ可読媒体。コンピュータ可読媒体は、2次キャリア用のダウンリン

50

ク（DL）許可と2次キャリア用のアップリンク（UL）許可とを受信することと、ここにおいて、DL許可は2次キャリア上で受信され、UL許可は1次キャリア上で受信される、2次キャリア上でDL許可を受信した後に2次キャリア上でDLデータを受信することと、1次キャリア上でUL許可を受信した後に2次キャリア上でULデータを送信することとを行うコードを含む。一態様では、コンピュータ可読媒体は非一時的コンピュータ可読媒体であり得る。

【0012】

[0012]本開示の別の態様では、基地局によるワイヤレス通信の方法は、2次キャリア用のDL許可と2次キャリア用のUL許可とを送ることを含む。一態様では、DL許可は2次キャリア上で送信され、UL許可は1次キャリア上で送信される。方法は、2次キャリア上でDL許可を送った後に2次キャリア上でDLデータを送ることをさらに含む。方法は、1次キャリア上でUL許可を送った後に2次キャリア上でULデータを受信することをさらに含む。

10

【0013】

[0013]一態様では、UEは、2次キャリア用のDL許可と2次キャリア用のUL許可とを送るための手段を含み、ここで、DL許可は2次キャリア上で送信され、UL許可は1次キャリア上で送信される。UEは、2次キャリア上でDL許可を送った後に2次キャリア上でDLデータを送るための手段をさらに含む。UEは、1次キャリア上でUL許可を送った後に2次キャリア上でULデータを受信するための手段をさらに含む。

【0014】

20

[0014]一態様では、UEは、メモリと、メモリに結合された少なくとも1つのプロセッサとを含む。少なくとも1つのプロセッサは、2次キャリア用のDL許可と2次キャリア用のUL許可とを送ることと、ここにおいて、DL許可は2次キャリア上で送信され、UL許可は1次キャリア上で送信される、2次キャリア上でDL許可を送った後に2次キャリア上でDLデータを送ることと、1次キャリア上でUL許可を送った後に2次キャリア上でULデータを受信することとを行うように構成される。

【0015】

[0015]一態様では、コンピュータ可読媒体は、UEによるワイヤレス通信のためのコンピュータ実行可能コードを記憶する。コンピュータ可読媒体は、2次キャリア用のDL許可と2次キャリア用のUL許可とを送ることと、ここにおいて、DL許可は2次キャリア上で送信され、UL許可は1次キャリア上で送信される、2次キャリア上でDL許可を送った後に2次キャリア上でDLデータを送ることと、1次キャリア上でUL許可を送った後に2次キャリア上でULデータを受信することとを行うコードを含む。一態様では、コンピュータ可読媒体は非一時的コンピュータ可読媒体であり得る。

30

【0016】

[0016]上記および関係する目的を達成するために、1つまたは複数の態様は、以下で十分に記載され、特に特許請求の範囲において指摘される機能を備える。以下の説明および添付の図面は、1つまたは複数の態様のうちのいくつかの例示的な機能を詳細に記載する。しかしながら、これらの機能は、様々な態様の原理が採用され得る様々な方法のほんのいくつかを示すものであり、この説明は、すべてのそのような態様とそれらの均等物とを含むものである。

40

【図面の簡単な説明】

【0017】

【図1】[0017]ワイヤレス通信システムおよびアクセスネットワークの一例を示す図。

【図2A】[0018]DLフレーム構造のLTE例を示す図。

【図2B】DLフレーム構造内のDLチャネルのLTE例を示す図。

【図2C】ULフレーム構造のLTE例を示す図

【図2D】ULフレーム構造内のULチャネルのLTE例を示す図。

【図3】[0019]アクセスネットワーク内の発展型ノードB（eNB）およびユーザ機器（UE）の一例を示す図。

50

【図 4】[0020]本開示の様々な態様による、無認可無線周波数スペクトル帯域を介したワイヤレス通信の一例を示す図。

【図 5 A】[0021]セルフスケジューリングモードの例示的な図。

【図 5 B】[0022]クロスキャリアスケジューリングモードの例示的な図。

【図 6 A】[0023]アップリンク通信のために P C C によってサービスされる 1 次サービングセルおよび S C C によってサービスされる 2 次サービングセルの使用を示す例示的な図。

【図 6 B】アップリンク通信のために P C C によってサービスされる 1 次サービングセルおよび S C C によってサービスされる 2 次サービングセルの使用を示す例示的な図。

【図 7】[0024]本開示の一態様による、セルフスケジューリングとクロスキャリアスケジューリングとを示す例示的な図。

【図 8】[0025]ワイヤレス通信の方法のフローチャート。

【図 9 A】[0026]本開示の一態様による、図 1 1 のフローチャートから展開するワイヤレス通信の方法のフローチャート。

【図 9 B】[0027]本開示の一態様による、図 1 1 のフローチャートから展開するワイヤレス通信の方法のフローチャート。

【図 1 0 A】[0028]本開示の一態様による、図 1 1 のフローチャートから展開するワイヤレス通信の方法のフローチャート。

【図 1 0 B】[0029]本開示の一態様による、図 1 1 のフローチャートから展開するワイヤレス通信の方法のフローチャート。

【図 1 1】[0030]例示的な装置内の様々な手段 / 構成要素間のデータフローを示す概念データフロー図。

【図 1 2】[0031]処理システムを採用する装置のためのハードウェア実装形態の一例を示す図。

【図 1 3】[0032]ワイヤレス通信の方法のフローチャート。

【図 1 4 A】[0033]本開示の一態様による、図 1 6 のフローチャートから展開するワイヤレス通信の方法のフローチャート。

【図 1 4 B】[0034]本開示の一態様による、図 1 6 のフローチャートから展開するワイヤレス通信の方法のフローチャート。

【図 1 5 A】[0035]本開示の一態様による、図 1 6 のフローチャートから展開するワイヤレス通信の方法のフローチャート。

【図 1 5 B】[0036]本開示の一態様による、図 1 6 のフローチャートから展開するワイヤレス通信の方法のフローチャート。

【図 1 6】[0037]例示的な装置内の様々な手段 / 構成要素間のデータフローを示す概念データフロー図。

【図 1 7】[0038]処理システムを採用する装置のためのハードウェア実装形態の一例を示す図。

【詳細な説明】

【 0 0 1 8 】

[0039]添付の図面に関して以下に記載される詳細な説明は、様々な構成を説明するものであり、本明細書に記載される概念が実践され得る構成のみを表すものではない。詳細な説明は、様々な概念を完全に理解することを目的とする具体的な詳細を含む。しかしながら、これらの概念がこれらの具体的な詳細なしに実践され得ることが当業者に明らかであろう。場合によっては、そのような概念を不明瞭にすることを回避するために、よく知られている構造および構成要素がブロック図の形態で示される。

【 0 0 1 9 】

[0040]次に、様々な装置および方法を参照して、電気通信システムのいくつかの態様が提示される。これらの装置および方法は、以下の詳細な説明に記載され、（「要素」と総称される）様々なブロック、構成要素、回路、プロセス、アルゴリズムなどによって添付の図面に示される。これらの要素は、電子ハードウェア、コンピュータソフトウェア、ま

10

20

30

40

50

たはそれらの任意の組合せを使用して実装される場合がある。そのような要素がハードウェアとして実装されるか、またはソフトウェアとして実装されるかは、特定の適用例および全体的なシステムに課される設計制約に依存する。

【 0 0 2 0 】

[0041]例として、要素、または要素の任意の部分、または要素の任意の組合せは、1つまたは複数のプロセッサを含む「処理システム」として実装される場合がある。プロセッサの例には、マイクロプロセッサ、マイクロコントローラ、グラフィックス処理装置（GPU）、中央処理装置（CPU）、アプリケーションプロセッサ、デジタル信号プロセッサ（DSP）、縮小命令セットコンピューティング（RISC）プロセッサ、システムオンチップ（SoC）、ベースバンドプロセッサ、フィールドプログラマブルゲートアレイ（FPGA）、プログラマブル論理デバイス（PLD）、状態機械、ゲート論理、個別ハードウェア回路、および本開示全体にわたって記載される様々な機能を実施するように構成された他の適切なハードウェアが含まれる。処理システム内の1つまたは複数のプロセッサはソフトウェアを実行することができる。ソフトウェアは、ソフトウェア、ファームウェア、ミドルウェア、マイクロコード、ハードウェア記述言語などの名称にかかわらず、命令、命令セット、コード、コードセグメント、プログラムコード、プログラム、サブプログラム、ソフトウェア構成要素、アプリケーション、ソフトウェアアプリケーション、ソフトウェアパッケージ、ルーチン、サブルーチン、オブジェクト、実行ファイル、実行スレッド、プロシージャ、関数などを意味するように広く解釈されるべきである。

【 0 0 2 1 】

[0042]したがって、1つまたは複数の例示的な実施形態では、記載される機能は、ハードウェア、ソフトウェア、またはそれらの任意の組合せで実装される場合がある。ソフトウェアで実装される場合、機能は、コンピュータ可読媒体上に記憶されるか、またはコンピュータ可読媒体上に1つもしくは複数の命令もしくはコードとして符号化される場合がある。コンピュータ可読媒体はコンピュータ記憶媒体を含む。記憶媒体は、コンピュータによってアクセスされ得る任意の利用可能な媒体であり得る。限定ではなく例として、そのようなコンピュータ可読媒体は、ランダムアクセスメモリ（RAM）、読取り専用メモリ（ROM）、電氣的消去可能プログラマブルROM（EEPROM（登録商標））、光ディスクストレージ、磁気ディスクストレージ、他の磁気ストレージデバイス、上述のタイプのコンピュータ可読媒体の組合せ、または、コンピュータによってアクセスされ得る命令もしくはデータ構造の形態のコンピュータ実行可能コードを記憶するために使用される任意の他の媒体を備えることができる。

【 0 0 2 2 】

[0043]図1は、ワイヤレス通信システムおよびアクセスネットワーク100の一例を示す図である。（ワイヤレスワイドエリアネットワーク（WWAN）とも呼ばれる）ワイヤレス通信システムは、基地局102と、UE104と、発展型パケットコア（EPC）160とを含む。基地局102は、マクロセル（高電力セルラー基地局）および/またはスモールセル（低電力セルラー基地局）を含む場合がある。マクロセルはeNBを含む。スモールセルは、フェムトセルと、ピコセルと、マイクロセルとを含む。

【 0 0 2 3 】

[0044]（発展型ユニバーサルモバイル通信システム（UMTS）地上無線アクセスネットワーク（E-UTRAN）と総称される）基地局102は、バックホールリンク132（たとえば、S1インターフェース）を介してEPC160とインターフェースをとる。他の機能に加えて、基地局102は、以下の機能：ユーザデータの転送、無線チャネル暗号化および解読、完全性保護、ヘッダ圧縮、モビリティ制御機能（たとえば、ハンドオーバー、デュアル接続性）、セル間干渉協調、接続セットアップおよび解放、負荷バランス、非アクセス層（NAS）メッセージのための分配、NASノード選択、同期、無線アクセスネットワーク（RAN）共有、マルチメディア・ブロードキャスト・マルチキャストサービス（MBMS）、加入者および機器トレース、RAN情報管理（RIM）、ページング、測位、ならびに警告メッセージの配信、のうちの1つまたは複数を実施するこ

とができる。基地局 102 は、バックホールリンク 134（たとえば、X2 インターフェース）上で互いに直接的または（たとえば、EPC 160 を介して）間接的に通信することができる。バックホールリンク 134 は有線またはワイヤレスであり得る。

【0024】

[0045] 基地局 102 は UE 104 とワイヤレスに通信することができる。基地局 102 の各々は、それぞれの地理的カバレッジエリア 110 に対して通信カバレッジを提供することができる。重複する地理的カバレッジエリア 110 が存在する場合がある。たとえば、スモールセル 102' は、1 つまたは複数のマクロ基地局 102 のカバレッジエリア 110 と重複するカバレッジエリア 110' を有する場合がある。スモールセルとマクロセルの両方を含むネットワークは、異機種ネットワークとして知られる場合がある。異機種ネットワークは、限定加入者グループ（CSG）として知られる制限されたグループにサービスを提供することができるホーム発展型ノード B（eNB）（HeNB）を含む場合もある。基地局 102 と UE 104 との間の通信リンク 120 は、UE 104 から基地局 102 への（逆方向リンクとも呼ばれる）アップリンク（UL）送信、および / または基地局 102 から UE 104 への（順方向リンクとも呼ばれる）ダウンリンク（DL）送信を含む場合がある。通信リンク 120 は、空間多重化、ビームフォーミング、および / または送信ダイバーシティを含む、MIMO アンテナ技術を使用することができる。通信リンクは、1 つまたは複数のキャリアを介する場合がある。基地局 102 / UE 104 は、各方向における送信に使用される合計 $Y \times M \text{ Hz}$ （ x 個のコンポーネントキャリア）までのキャリアアグリゲーションにおいて割り振られた、キャリアあたり $Y \text{ MHz}$ （たとえば、5、10、15、20 MHz）までの帯域幅のスペクトルを使用することができる。キャリアは、互いに隣接する場合も、隣接しない場合もある。キャリアの割り振りは、DL および UL に対して非対称であり得る（たとえば、DL に対して、UL に対してより多いかまたは少ないキャリアが割り振られる場合がある）。コンポーネントキャリアは、1 次コンポーネントキャリアと、1 つまたは複数の 2 次コンポーネントキャリアとを含む場合がある。1 次コンポーネントキャリアは 1 次セル（PCell）と呼ばれる場合があり、2 次コンポーネントキャリアは 2 次セル（SCell）と呼ばれる場合がある。

【0025】

[0046] ワイヤレス通信システムは、5 GHz 無認可周波数スペクトル内で通信リンク 154 を介して Wi-Fi（登録商標）局（STA）152 と通信している Wi-Fi アクセスポイント（AP）150 をさらに含む場合がある。無認可周波数スペクトル内で通信するとき、STA 152 / AP 150 は、チャネルが利用可能であるかどうかを判断するために、通信するより前にクリアチャネルアセスメント（CCA）を実施することができる。

【0026】

[0047] スモールセル 102' は、認可および / または無認可の周波数スペクトル内で動作することができる。無認可周波数スペクトル内で動作しているとき、スモールセル 102' は、LTE を採用し、Wi-Fi AP 150 によって使用されるのと同じ 5 GHz 無認可周波数スペクトルを使用することができる。無認可周波数スペクトル内で LTE を採用するスモールセル 102' は、アクセスネットワークへのカバレッジをブーストし（boost）、および / またはアクセスネットワークの容量を増加させることができる。無認可スペクトルにおける LTE は、LTE 無認可（LTE-U：LTE-unlicensed）、認可支援アクセス（LAA：licensed assisted access）、または MulteFire と呼ばれる場合がある。

【0027】

[0048] EPC 160 は、モビリティ管理エンティティ（MME）162 と、他の MME 164 と、サービングゲートウェイ 166 と、マルチメディア・ブロードキャスト・マルチキャストサービス（MBMS）ゲートウェイ 168 と、ブロードキャスト・マルチキャストサービスセンタ（BM-SC）170 と、パケットデータネットワーク（PDN）ゲートウェイ 172 とを含む場合がある。MME 162 は、ホーム加入者サーバ（HSS）

174と通信している場合がある。MME162は、UE104とEPC160との間のシグナリングを処理する制御ノードである。概して、MME162はベアラと接続管理とを提供する。すべてのユーザのインターネットプロトコル(IP)パケットは、サービングゲートウェイ166を介して転送され、サービングゲートウェイ166自体はPDNゲートウェイ172に接続される。PDNゲートウェイ172は、UEのIPアドレス割振りならびに他の機能を提供する。PDNゲートウェイ172およびBM-SC170は、IPサービス176に接続される。IPサービス176は、インターネット、イントラネット、IPマルチメディアサブシステム(IMS)、PSストリーミングサービス(PS)、および/または他のIPサービスを含む場合がある。BM-SC170は、MBMSユーザサービスのプロビジョニングおよび配信のための機能を提供することができる。BM-SC170は、コンテンツプロバイダMBMS送信のためのエントリポイントとして働く場合があり、公衆地上モバイルネットワーク(PLMN: public land mobile network)内のMBMSベアラサービスを認可および開始するために使用される場合があり、MBMS送信をスケジュールするために使用される場合がある。MBMSゲートウェイ168は、特定のサービスをブロードキャストするマルチキャスト・ブロードキャスト単一周波数ネットワーク(MBSFN)エリアに属する基地局102にMBMSトラフィックを配信するために使用される場合があり、セッション管理(開始/停止)およびeMBMS関係の課金情報を収集することに関与する場合がある。

【0028】

[0049]基地局は、ノードB、発展型ノードB(eNB)、アクセスポイント、トランシーバ基地局、無線基地局、無線トランシーバ、トランシーバ機能、基本サービスセット(BSS)、拡張サービスセット(ESS)、または他の何らかの適切な用語で呼ばれる場合もある。基地局102は、UE104に対してEPC160へのアクセスポイントを提供する。UE104の例には、携帯電話、スマートフォン、セッション開始プロトコル(SIP)電話、ラップトップ、携帯情報端末(PDA)、衛星無線、全地球測位システム、マルチメディアデバイス、ビデオデバイス、デジタルオーディオプレーヤ(たとえば、MP3プレーヤ)、カメラ、ゲーム機、タブレット、スマートデバイス、ウェアラブルデバイス、または任意の他の同様の機能デバイスが含まれる。UE104は、局、移動局、加入者局、モバイルユニット、加入者ユニット、ワイヤレスユニット、リモートユニット、モバイルデバイス、ワイヤレスデバイス、ワイヤレス通信デバイス、リモートデバイス、モバイル加入者局、アクセス端末、モバイル端末、ワイヤレス端末、リモート端末、ハンドセット、ユーザエージェント、モバイルクライアント、クライアント、または他の何らかの適切な用語で呼ばれる場合もある。

【0029】

[0050]再び図1を参照すると、いくつかの態様では、UE104は、無認可キャリア上で、無認可キャリア上でのダウンリンク通信のためのeNB102からのダウンリンク許可を受信する場合があり、認可キャリア上で、無認可キャリア上でのアップリンク通信のためのeNB102からのアップリンク許可を受信する場合がある(198)。

【0030】

[0051]図2Aは、LTEにおけるDLフレーム構造の一例を示す図200である。図2Bは、LTEにおけるDLフレーム構造内のチャネルの一例を示す図230である。図2Cは、LTEにおけるULフレーム構造の一例を示す図250である。図2Dは、LTEにおけるULフレーム構造内のチャネルの一例を示す図280である。他のワイヤレス通信技術は、異なるフレーム構造および/または異なるチャネルを有する場合がある。LTEでは、フレーム(10ms)は、10個の等しいサイズのサブフレームに分割される場合がある。各サブフレームは、2つの連続するタイムスロットを含む場合がある。2つのタイムスロットを表すためにリソースグリッドが使用される場合があり、各タイムスロットは、1つまたは複数の(物理RB(PRB)とも呼ばれる)時間並列(time concurrent)リソースブロック(RB)を含む。リソースグリッドは複数のリソース要素(RE)に分割される。LTEでは、ノーマルサイクリックプレフィックスの場合、RBは、合計

10

20

30

40

50

8 4 個の R E について、周波数領域内に 1 2 個の連続するサブキャリアを含んでおり、時間領域内に 7 つの連続するシンボル (D L の場合、 O F D M シンボル、 U L の場合、 S C - F D M A シンボル) を含んでいる。拡張サイクリックプレフィックスの場合、 R B は、合計 7 2 個の R E について、周波数領域内に 1 2 個の連続するサブキャリアを含んでおり、時間領域内に 6 個の連続するシンボルを含んでいる。各 R E によって搬送されるビット数は変調方式に依存する。

【 0 0 3 1 】

[0052] 図 2 A に示されたように、 R E のうちのいくつかは、 U E におけるチャネル推定のための D L 基準 (パイロット) 信号 (D L - R S) を搬送する。 D L - R S は、 (共通 R S と呼ばれることもある) セル固有基準信号 (C R S) と、 U E 固有基準信号 (U E - R S) と、チャネル状態情報基準信号 (C S I - R S) とを含む場合がある。図 2 A は、 (それぞれ、 R_0 、 R_1 、 R_2 、 および R_3 として示された) アンテナポート 0、 1、 2、 および 3 のための C R S と、 (R_5 として示された) アンテナポート 5 のための U E - R S と、 (R として示された) アンテナポート 1 5 のための C S I - R S とを示す。図 2 B は、フレームの D L サブフレーム内の様々なチャネルの一例を示す。物理制御フォーマットインジケータチャネル (P C F I C H) はスロット 0 のシンボル 0 内にあり、物理ダウンリンク制御チャネル (P D C C H) が 1 つのシンボルを占有するか、 2 つのシンボルを占有するか、または 3 つのシンボルを占有するかを示す制御フォーマットインジケータ (C F I) を搬送する (図 2 B は、 3 つのシンボルを占有する P D C C H を示す)。 P D C C H は、 1 つまたは複数の制御チャネル要素 (C C E) 内でダウンリンク制御情報 (D C I) を搬送し、各 C C E は 9 つの R E グループ (R E G) を含み、各 R E G は O F D M シンボル内に 4 つの連続する R E を含む。 U E は、 D C I も搬送する U E 固有拡張 P D C C H (e P D C C H) で構成される場合がある。 e P D C C H は、 2 つ、 4 つ、または 8 つの R B ペアを有する場合がある (図 2 B は 2 つの R B ペアを示し、各サブセットは 1 つの R B ペアを含む)。物理ハイブリッド自動再送要求 (A R Q) (H A R Q) インジケータチャネル (P H I C H) もスロット 0 のシンボル 0 内にあり、物理アップリンク共有チャネル (P U S C H) に基づいて H A R Q 肯定応答 (A C K) / 否定 A C K (N A C K) フィードバックを示す H A R Q インジケータ (H I) を搬送する。 1 次同期チャネル (P S C H) は、フレームのサブフレーム 0 および 5 内のスロット 0 のシンボル 6 内にあり、サブフレームタイミングと物理レイヤ識別とを決定するために U E によって使用される 1 次同期信号 (P S S) を搬送する。 2 次同期チャネル (S S C H) は、フレームのサブフレーム 0 および 5 内のスロット 0 のシンボル 5 内にあり、物理レイヤセル識別グループ番号を決定するために U E によって使用される 2 次同期信号 (S S S) を搬送する。物理レイヤ識別および物理レイヤセル識別グループ番号に基づいて、 U E は物理セル識別子 (P C I) を決定することができる。 P C I に基づいて、 U E は上述の D L - R S のローケーションを決定することができる。物理ブロードキャストチャネル (P B C H) は、フレームのサブフレーム 0 のスロット 1 のシンボル 0、 1、 2、 3 内にあり、マスタ情報ブロック (M I B) を搬送する。 M I B は、 D L システム帯域幅内の R B の数と、 P H I C H 構成と、システムフレーム番号 (S F N) とを提供する。物理ダウンリンク共有チャネル (P D S C H) は、ユーザデータと、システム情報ブロック (S I B) などの P B C H を介して送信されないブロードキャストシステム情報と、ページングメッセージとを搬送する。

【 0 0 3 2 】

[0053] 図 2 C に示されたように、 R E のうちのいくつかは、 e N B におけるチャネル推定のための復調基準信号 (D M - R S) を搬送する。 U E は、サブフレームの最終シンボル内でサウンディング基準信号 (S R S) をさらに送信する場合がある。 S R S はコム構造 (comb structure) を有する場合があり、 U E は、コムのうちの 1 つの上で S R S を送信する場合がある。 S R S は、 U L 上での周波数依存スケジューリングを可能にするために、 e N B によってチャネル品質推定に使用される場合がある。図 2 D は、フレームの U L サブフレーム内の様々なチャネルの一例を示す。物理ランダムアクセスチャネル (P R A C H) は、 P R A C H 構成に基づいてフレーム内の 1 つまたは複数のサブフレーム内に

10

20

30

40

50

あり得る。P R A C Hは、サブフレーム内に6つの連続するR Bペアを含む場合がある。P R A C Hにより、U Eが初期システムアクセスを実施し、U L同期を実現することが可能になる。物理アップリンク制御チャネル(P U C C H)は、U Lシステム帯域幅のエッジ上に位置する場合がある。P U C C Hは、スケジューリング要求、チャネル品質インジケータ(C Q I)、プリコーディング行列インジケータ(P M I)、ランクインジケータ(R I)、およびH A R Q A C K / N A C Kフィードバックなどのアップリンク制御情報(U C I)を搬送する。P U S C Hは、データを搬送し、バッファステータス報告(B S R)、パワーヘッドルーム報告(P H R : power headroom report)、および/またはU C Iを搬送するためにさらに使用される場合がある。

【0033】

[0054]図3は、アクセスネットワーク内でe N B 3 1 0がU E 3 5 0と通信しているブロック図である。D Lでは、E P C 1 6 0からのI Pパケットがコントローラ/プロセッサ3 7 5に供給される場合がある。コントローラ/プロセッサ3 7 5はレイヤ3およびレイヤ2の機能を実装する。レイヤ3は無線リソース制御(R R C)レイヤを含み、レイヤ2は、パケットデータコンバージェンスプロトコル(P D C P)レイヤと、無線リンク制御(R L C)レイヤと、媒体アクセス制御(M A C)レイヤとを含む。コントローラ/プロセッサ3 7 5は、システム情報(たとえば、M I B、S I B)のブロードキャスト、R R C接続制御(たとえば、R R C接続ページング、R R C接続確立、R R C接続修正、およびR R C接続解放)、無線アクセス技術(R A T)間モビリティ、ならびにU E測定報告のための測定構成に関連するR R Cレイヤ機能と、ヘッダ圧縮/解凍、セキュリティ(暗号化、解読、完全性保護、完全性検証)、およびハンドオーバーサポート機能に関連するP D C Pレイヤ機能と、上位レイヤパケットデータユニット(P D U)の転送、A R Qを介した誤り訂正、R L Cサービスデータユニット(S D U)の連結、セグメンテーション、およびリアセンブリ、R L CデータP D Uの再セグメンテーション、ならびにR L CデータP D Uの並べ替えに関連するR L Cレイヤ機能と、論理チャネルとトランスポートチャネルとの間のマッピング、トランスポートブロック(T B)上へのM A C S D Uの多重化、T BからのM A C S D Uの逆多重化、スケジューリング情報報告、H A R Qを介した誤り訂正、優先度処理、および論理チャネル優先度付けに関連するM A Cレイヤ機能とを提供する。

【0034】

[0055]送信(T X)プロセッサ3 1 6および受信(R X)プロセッサ3 7 0は、様々な信号処理機能に関連するレイヤ1機能を実装する。物理(P H Y)レイヤを含むレイヤ1は、トランスポートチャネル上の誤り検出と、トランスポートチャネルの前方誤り訂正(F E C)コーディング/復号と、インターリーブと、レートマッチングと、物理チャネル上へのマッピングと、物理チャネルの変調/復調と、M I M Oアンテナ処理とを含む場合がある。T Xプロセッサ3 1 6は、様々な変調方式(たとえば、2位相シフトキーイング(B P S K)、4位相シフトキーイング(Q P S K)、M位相シフトキーイング(M - P S K)、M直交振幅変調(M - Q A M))に基づく信号コンスタレーションへのマッピングを扱う。コーディングされ変調されたシンボルは、次いで、並列ストリームに分割される場合がある。各ストリームは、次いで、時間領域O F D Mシンボルストリームを搬送する物理チャネルを生成するために、O F D Mサブキャリアにマッピングされ、時間領域および/または周波数領域内で基準信号(たとえば、パイロット)と多重化され、次いで、逆高速フーリエ変換(I F F T)を使用して一緒に組み合わせられる場合がある。O F D Mストリームは、複数の空間ストリームを生成するために空間的にプリコーディングされる。チャネル推定器3 7 4からのチャネル推定値は、コーディングおよび変調方式を決定するために、ならびに空間処理のために使用される場合がある。チャネル推定値は、U E 3 5 0によって送信されるチャネル状態フィードバックおよび/または基準信号から導出される場合がある。各空間ストリームは、次いで、別個の送信機3 1 8 T Xを介して異なるアンテナ3 2 0に供給される場合がある。各送信機3 1 8 T Xは、送信用にそれぞれの空間ストリームでR Fキャリアを変調することができる。

【 0 0 3 5 】

[0056] U E 3 5 0 において、各受信機 3 5 4 R X は、受信機のそれぞれのアンテナ 3 5 2 を介して信号を受信する。各受信機 3 5 4 R X は、R F キャリア上に変調された情報を復元し、その情報を受信 (R X) プロセッサ 3 5 6 に提供する。T X プロセッサ 3 6 8 および R X プロセッサ 3 5 6 は、様々な信号処理機能に関連するレイヤ 1 機能を実装する。R X プロセッサ 3 5 6 は、U E 3 5 0 に宛てられた任意の空間ストリームを復元するために、その情報に対して空間処理を実施することができる。複数の空間ストリームが U E 3 5 0 に宛てられた場合、複数の空間ストリームは R X プロセッサ 3 5 6 によって単一の O F D M シンボルストリームに組み合わされる場合がある。次いで、R X プロセッサ 3 5 6 は、高速フーリエ変換 (F F T) を使用して、O F D M A シンボルストリームを時間領域から周波数領域に変換する。周波数領域信号は、O F D M 信号のサブキャリアごとに別々の O F D M シンボルストリームを備える。各サブキャリア上のシンボルおよび基準信号は、e N B 3 1 0 によって送信された、最も可能性の高い信号のコンスタレーションポイントを決定することによって復元および復調される。これらの軟判定は、チャネル推定器 3 5 8 によって算出されたチャネル推定値に基づく場合がある。軟判定は、次いで、物理チャネル上で e N B 3 1 0 によって最初に送信されたデータと制御信号とを復元するために復号およびデインターリーブされる。データおよび制御信号は、次いで、レイヤ 3 およびレイヤ 2 の機能を実装するコントローラ / プロセッサ 3 5 9 に供給される。

10

【 0 0 3 6 】

[0057] コントローラ / プロセッサ 3 5 9 は、プログラムコードとデータとを記憶するメモリ 3 6 0 に関連付けられることができる。メモリ 3 6 0 は、コンピュータ可読媒体と呼ばれる場合がある。U L では、コントローラ / プロセッサ 3 5 9 は、E P C 1 6 0 からの I P パケットを復元するために、トランスポートチャネルと論理チャネルとの間の逆多重化と、パケットリアセンブリと、解読と、ヘッダ解凍と、制御信号処理とを提供する。コントローラ / プロセッサ 3 5 9 はまた、H A R Q 動作をサポートするために、A C K および / または N A C K プロトコルを使用する誤り検出に関与する。

20

【 0 0 3 7 】

[0058] e N B 3 1 0 による D L 送信に関して記載された機能と同様に、コントローラ / プロセッサ 3 5 9 は、システム情報 (たとえば、M I B、S I B) 獲得、R R C 接続、および測定報告に関連する R R C レイヤ機能と、ヘッダ圧縮 / 解凍およびセキュリティ (暗号化、解読、完全性保護、完全性検証) に関連する P D C P レイヤ機能と、上位レイヤ P D U の転送、A R Q を介した誤り訂正、R L C S D U の連結、セグメンテーション、およびリアセンブリ、R L C データ P D U の再セグメンテーション、ならびに R L C データ P D U の並べ替えに関連する R L C レイヤ機能と、論理チャネルとトランスポートチャネルとの間のマッピング、T B 上への M A C S D U の多重化、T B からの M A C S D U の逆多重化、スケジューリング情報報告、H A R Q を介した誤り訂正、優先度処理、および論理チャネル優先度付けに関連する M A C レイヤ機能とを提供する。

30

【 0 0 3 8 】

[0059] e N B 3 1 0 によって送信された基準信号またはフィードバックからチャネル推定器 3 5 8 によって導出されたチャネル推定値は、適切なコーディングおよび変調方式を選択し、空間処理を容易にするために、T X プロセッサ 3 6 8 によって使用される場合がある。T X プロセッサ 3 6 8 によって生成された空間ストリームは、別々の送信機 3 5 4 T X を介して異なるアンテナ 3 5 2 に供給される場合がある。各送信機 3 5 4 T X は、送信のためにそれぞれの空間ストリームで R F キャリアを変調することができる。

40

【 0 0 3 9 】

[0060] U L 送信は、U E 3 5 0 における受信機機能に関して記載された方式と同様の方式で、e N B 3 1 0 において処理される。各受信機 3 1 8 R X は、受信機のそれぞれのアンテナ 3 2 0 を介して信号を受信する。各受信機 3 1 8 R X は、R F キャリア上に変調された情報を復元し、その情報を R X プロセッサ 3 7 0 に提供する。

【 0 0 4 0 】

50

[0061]コントローラ/プロセッサ375は、プログラムコードとデータとを記憶するメモリ376に関連付けられることができる。メモリ376は、コンピュータ可読媒体と呼ばれる場合がある。UEでは、コントローラ/プロセッサ375は、UE350からのIPパケットを復元するために、トランスポートチャネルと論理チャネルとの間の逆多重化と、パケットリアセンブリと、解読と、ヘッダ解凍と、制御信号処理とを提供する。コントローラ/プロセッサ375からのIPパケットは、EPC160に供給される場合がある。コントローラ/プロセッサ375はまた、HARQ動作をサポートするために、ACKおよび/またはNACKプロトコルを使用する誤り検出に関与する。

【0041】

[0062]図4は、本開示の様々な態様による、無認可無線周波数スペクトル帯域を介したワイヤレス通信410の一例400の図である。いくつかの例では、リスンビフォアトーク(LBT)無線フレーム415は、10ミリ秒の持続時間を有し、いくつかのダウンリンク(D)サブフレーム420、いくつかのアップリンク(U)サブフレーム425、ならびに2つのタイプの特殊サブフレーム、すなわち、Sサブフレーム430およびS'サブフレーム435を含む場合がある。Sサブフレーム430は、ダウンリンクサブフレーム420とアップリンクサブフレーム425との間の遷移を実現することができ、一方、S'サブフレーム435は、アップリンクサブフレーム425とダウンリンクサブフレーム420との間の遷移と、いくつかの例では、LBT無線フレーム間の遷移とを実現することができる。

【0042】

[0063]S'サブフレーム435の間に、ワイヤレス通信410が行われる競合ベースの共有無線周波数スペクトル帯域のチャネルをある時間期間の間確保するために、図1を参照して記載された基地局102のうちの1つまたは複数などの1つまたは複数の基地局によって、ダウンリンククリアチャネルアセスメント(CCA)手順445が実施される場合がある。基地局によるダウンリンクCCA手順445に成功した後、基地局は、基地局がチャネルを確保したことの指示を他の基地局または装置(たとえば、UE、Wi-Fiアクセスポイントなど)に提供するために、チャネル使用ビーコン信号(CUBS: channel usage beacon signal)(たとえば、ダウンリンクCUBS(D-CUBS450))などのプリアンプルを送信することができる。いくつかの例では、D-CUBS450は、複数のインターリーブされたリソースブロックを使用して送信される場合がある。この方式でD-CUBS450を送信することにより、D-CUBS450が、競合ベースの共有無線周波数スペクトル帯域の利用可能な周波数帯域幅の少なくともある割合を占有し、1つまたは複数の規制要件(regulatory requirements)(たとえば、無認可無線周波数スペクトル帯域を介した送信が利用可能な周波数帯域幅の少なくとも80%を占有するという要件)を満たすことが可能になる場合がある。D-CUBS450は、いくつかの例では、LTE/LTE-Aセル固有基準信号(CRS)またはチャネル状態情報基準信号(CSI-RS)の形態と同様の形態をとる場合がある。ダウンリンクCCA手順445が失敗すると、D-CUBS450は送信されない場合がある。

【0043】

[0064]S'サブフレーム435は、複数のOFDMシンボル期間(たとえば、14個のOFDMシンボル期間)を含む場合がある。S'サブフレーム435の第1の部分は、短縮されたアップリンク(U)期間440として、いくつかのUEによって使用される場合がある。S'サブフレーム435の第2の部分は、ダウンリンクCCA手順445のために使用される場合がある。S'サブフレーム435の第3の部分は、D-CUBS450を送信するために、競合ベースの共有無線周波数スペクトル帯域のチャネルへのアクセスの競合に成功した1つまたは複数の基地局によって使用される場合がある。

【0044】

[0065]Sサブフレーム430の間に、ワイヤレス通信410が行われるチャネルをある時間期間の間確保するために、図1を参照して上述されたUE104のうちの1つまたは複数などの1つまたは複数のUEによって、アップリンクCCA手順465が実施される

場合がある。UE によるアップリンク CCA 手順 465 が成功した後、UE は、UE がチャンネルを確保したことの指示を他の UE または装置（たとえば、基地局、Wi-Fi アクセスポイントなど）に提供するために、アップリンク CUBS（U-CUBS 470）などのプリアンプルを送信することができる。いくつかの例では、U-CUBS 470 は、複数のインターリーブされたリソースブロックを使用して送信される場合がある。この方式で U-CUBS 470 を送信することにより、U-CUBS 470 が、競合ベースの無線周波数スペクトル帯域の利用可能な周波数帯域幅の少なくともある割合を占有し、1 つまたは複数の規制要件（たとえば、競合ベースの無線周波数スペクトル帯域を介した送信が利用可能な周波数帯域幅の少なくとも 80 % を占有するという要件）を満たすことが可能になる場合がある。U-CUBS 470 は、いくつかの例では、LTE / LTE-A の CRS または CSI-RS の形態と同様の形態をとる場合がある。アップリンク CCA 手順 465 が失敗すると、U-CUBS 470 は送信されない場合がある。

10

【0045】

[0066] S サブフレーム 430 は、複数の OFDM シンボル期間（たとえば、14 個の OFDM シンボル期間）を含む場合がある。S サブフレーム 430 の第 1 の部分は、短縮されたダウンリンク（D）期間 455 として、いくつかの基地局によって使用される場合がある。S サブフレーム 430 の第 2 の部分は、ガード期間（GP）460 として使用される場合がある。S サブフレーム 430 の第 3 の部分は、アップリンク CCA 手順 465 のために使用される場合がある。S サブフレーム 430 の第 4 の部分は、アップリンクパイロットタイムスロット（UpPTS：uplink pilot time slot）として、または U-CUBS 470 を送信するために、競合ベースの無線周波数スペクトル帯域のチャンネルへのアクセスの競合に成功した 1 つまたは複数の UE によって使用される場合がある。

20

【0046】

[0067] いくつかの例では、ダウンリンク CCA 手順 445 またはアップリンク CCA 手順 465 は、単一の CCA 手順の実施を含む場合がある。他の例では、ダウンリンク CCA 手順 445 またはアップリンク CCA 手順 465 は、拡張 CCA 手順の実施を含む場合がある。拡張 CCA 手順は、ランダムな数の CCA 手順を含む場合があり、いくつかの例では、複数の CCA 手順を含む場合がある。

【0047】

[0068] 上記で示されたように、図 4 は一例として提供される。他の例が可能であり、他の例は図 4 に関して記載されたものとは異なる場合がある。

30

【0048】

[0069] 認可キャリアと 1 つまたは複数の無認可キャリアとを有する LTE ネットワークでは、DL 許可および UL 許可は、全体的に、セルフスケジューリングモードおよび / またはクロスキャリアスケジューリングモードを使用してスケジュールされる場合がある。セルフスケジューリングモードでは、UE は同じキャリアを利用して、データ通信の許可を受信し、その許可に基づいてデータ通信のリソースをスケジュールする。詳細には、UE は、DL 許可を受信し、同じキャリア上で、その DL 許可に基づいて DL データを受信するように構成され、UE は、UL 許可を受信し、同じキャリア上で、その UL 許可に基づいて UL データを送信するように構成される。このように、セルフスケジューリングモードでは、DL 許可および UL 許可の受信、ならびに DL データおよび UL データの通信は、同じキャリア上で実施される。クロスキャリアスケジューリングモードでは、UE は、1 つのキャリアを利用して許可を受信し、別のキャリアを利用して、その許可に基づいてデータ通信のリソースをスケジュールすることができる。詳細には、UE は、1 つのキャリア（たとえば、第 1 のキャリア）上で DL 許可と UL 許可とを受信するように構成される場合があり、異なるキャリア（たとえば、第 2 のキャリア）上で DL データを受信し、異なるキャリア（たとえば、第 2 のキャリアまたは第 3 のキャリア）上で UL データを送信するように構成される場合がある。このように、クロスキャリアスケジューリングモードでは、DL 許可の受信および DL データの通信は異なるキャリア上で実施され、UL 許可の受信および UL データの通信は異なるキャリア上で実施される。

40

50

【 0 0 4 9 】

[0070]図 5 A は、セルフスケジューリングモードの例示的な図 5 0 0 を示す。図 5 0 0 の 1 次コンポーネントキャリア (P C C) 上で、 U E は、 P C C の制御領域 5 1 2 内で許可 (たとえば、 U L 許可または D L 許可) を受信し、矢印 5 1 6 によって示されたように、 P C C のデータ領域 5 1 4 内でデータ (たとえば、 U L 許可に基づいて U L データまたは D L 許可に基づいて D L データ) を通信する。図 5 0 0 の 2 次コンポーネントキャリア (S C C) 上で、 U E は、 S C C の制御領域 5 2 2 内で許可 (たとえば、 U L 許可または D L 許可) を受信し、矢印 5 2 6 によって示されたように、 S C C のデータ領域 5 2 4 内でデータ (たとえば、 U L 許可に基づいて U L データまたは D L 許可に基づいて D L データ) を通信する。

10

【 0 0 5 0 】

[0071]図 5 B は、クロスキャリアスケジューリングモードの例示的な図 5 5 0 を示す。図 5 5 0 の P C C 上で、 U E は、 P C C の制御領域 5 6 2 内で許可 (たとえば、 U L 許可または D L 許可) を受信する。 P C C の制御領域 5 6 2 内でその許可を受信した後、 U E は、 S C C のデータ領域 5 7 4 内でデータ (たとえば、 U L 許可に基づいて U L データまたは D L 許可に基づいて D L データ) を通信し、それにより、矢印 5 7 6 によって示されたように、 P C C と S C C との間のデータ通信のクロスキャリアスケジューリングを実施することができる。 S C C は制御領域 5 7 2 を含む場合があるか、またはいかなる制御領域も含まない場合がある。場合によっては、 U E は、受信された許可に基づいて、 P C C のデータ領域 5 6 4 内でデータを通信するようにさらに構成される場合がある。

20

【 0 0 5 1 】

[0072]上記に記載されたように、 C C は、キャリアアグリゲーションを介して一緒にアグリゲートされる場合があり、 F D D 構成または T D D 構成のいずれかで構成される場合がある。 F D D の P C C を使用する S C C 上のクロスキャリアスケジューリングモードの場合、 D L 許可が P C C のサブフレーム n 内で受信された場合、 D L データは、 D L 許可に基づいて S C C のサブフレーム n 内で受信される。加えて、 F D D の P C C を使用する S C C 上のクロスキャリアスケジューリングモードの場合、 U L 許可が P C C のサブフレーム n - 4 内で受信された場合、 U L データは、 U L 許可に基づいて S C C のサブフレーム n 内で受信される。 T D D の P C C を使用する S C C 上のクロスキャリアスケジューリングモードの場合、 S C C のサブフレーム n 上で D L データを受信するための D L 許可は、 D L サブフレームが P C C 内に存在するときに P C C 上でスケジュールされる場合がある。 T D D の P C C を使用する S C C 上のクロスキャリアスケジューリングモードの場合、 S C C のサブフレーム n 上で U L データを送信するための U L 許可は、 P C C の T D D 構成に応じて、サブフレーム n - 4、 n - 5、 n - 6 などを受信される場合がある。

30

【 0 0 5 2 】

[0073]無認可キャリアを利用するときチャネル可用性は確定されていない場合があることに留意されたい。特に、利用可能なチャネルを決定するときの困難さのせいで、前もって許可をスケジュールすることは困難であり得る。少なくともこれらの理由で、無認可キャリアを利用するとき前もって U L 許可および / もしくは D L 許可をスケジュールすることは実行可能でない場合があるか、または、 U L 許可および / もしくは D L 許可が前もってスケジュールされたときでも、 R B の浪費 (wastage) および / もしくは R B の不十分な利用 (underutilization) をもたらす場合がある。したがって、無認可キャリアの利用を改善する新しいスケジューリング方式が望まれる場合がある。

40

【 0 0 5 3 】

[0074]図 6 A および図 6 B は、アップリンク通信のために P C C によってサービスされる 1 次サービングセルおよび S C C によってサービスされる 2 次サービングセルの使用を示す例示的な図である。 P C C は認可スペクトル内で動作するコンポーネントキャリアである場合があり、 S C C は無認可スペクトル内で動作するキャリアである場合がある。しかしながら、他の実装形態では、いずれも認可または無認可であり得る。

【 0 0 5 4 】

50

[0075]図6Aは、2次サービングセル(SCell)用のDL許可を通信するために1次サービングセル(PCell)を使用する、DLクロスキャリアスケジューリングからもたらされる場合がある不整合を示す例示的な図600である。PCellはPCCによってサービスされ、SCellはSCCによってサービスされる。例示的な図600は、eNBがSCellのSCC用のDL許可をスケジュールすることを1次サービングセルのTTD構成が妨害する状況を示す。具体的には、この例では、PCell内のULサブフレーム(たとえば、ULサブフレーム602、604、および606)のタイミングがSCell内のDLサブフレーム(たとえば、DLサブフレーム612、614、および616)のタイミングと重複するので、eNBは、それぞれ、DLサブフレーム612、614、および616上でのDL通信に対してULサブフレーム602、604、および606内のDL許可を与えることができない。UEは、PCell内のULサブフレーム(602、604、および606)上でDL許可を受信することができないので、UEは、DLサブフレーム612、614、および616上でのデータ通信を実施することができず、したがって、データ通信機会を逸する。

【0055】

[0076]図6Bは、ULクロスキャリアスケジューリング666とULセルフスケジューリング652の両方を示す例示的な図650である。

【0056】

[0077]セルフスケジューリング(たとえば、ULセルフスケジューリング652)を使用するとき、チャネル可用性は、2つのレベルの検査手順を実施することによって決定される場合がある。第1のレベルの検査手順では、eNBは、許可の送信のために利用可能なチャネルを検査し、利用可能なチャネルを使用して許可を送信する。第2のレベルの検査手順では、UEが許可を受信した後、UEは、その許可に基づいてデータ通信のために利用可能なチャネルを検査する。ULセルフスケジューリング652を使用するとき、eNBからUL許可を受信するために、サブフレーム654、656、658、660、および662のうちのどれもUEにとって利用可能ではない場合、UEは、UL許可がないためにULサブフレーム664上でのUL通信を実施することができない。さらに、UEはUL通信の前に少なくとも4つのサブフレームにおけるUL許可を受信する必要があるため、サブフレーム654および656内の利用可能なチャネルがないため、UEがULサブフレーム664内のUL送信機会を逸することになり得る。

【0057】

[0078]ULセルフスケジューリング652に対する代替形態は、ULクロスキャリアスケジューリング666を使用することである。ULクロスキャリアスケジューリング666では、UEはPCellからUL許可を受信し、UL許可に基づいてSCellにULデータを送信する。クロスキャリアスケジューリング666を使用するとき、UEはPCellのサブフレーム668内でUL許可を受信する。PCellのPCCは認可キャリアであるため、eNBは、UL許可の送信のために利用可能なチャネルを検査する必要がない。したがって、クロスキャリアスケジューリングでは、利用可能なチャネルについての第1のレベルの検査手順は必要でない場合がある。PCellからのサブフレーム668内でUL許可を受信した後、UEは、ULサブフレーム664内でULデータをSCellに送信することができる。

【0058】

[0079]本開示によれば、UEおよびeNBは、セルフスケジューリングとクロスキャリアスケジューリングの組合せを使用する場合がある。DLクロスキャリアスケジューリングは、認可キャリアおよび無認可キャリアが使用されるとき、以下の問題に遭遇する場合がある。(たとえば、クロスキャリアスケジューリング中に)eNBが認可キャリア(たとえば、PCC)上でDL許可を送信するとき、eNBは、SCC上でのDL通信用の無認可キャリア(たとえば、SCC)上でチャネルが利用可能かどうかを知らない。UEによってDL許可が受信されたときにSCC上でのDL通信のために利用可能なチャネルがない場合、UEはDL通信を受信することができない場合がある。したがって、eNBは

D L 許可のスケジューリングを続け、U E は、利用可能なチャネル上での D L 通信の実施に成功するまで、D L 通信を受信することを繰り返し試み、これは U E にとって望ましくない場合がある。したがって、D L 通信の場合、クロスキャリアスケジューリングよりもセルフスケジューリングの方が有利であり得る。一方、U L 通信の場合、U L クロスキャリアスケジューリングは、D L クロスキャリアスケジューリングと同じ問題に遭遇しない場合がある。詳細には、e N B は U L 通信を受信するいくらか前（たとえば、U L 通信を受信する 4 m s e c 前）に U L 許可を送り、こうして、e N B は U L 通信のために利用可能なチャネルを割り振るのに十分な時間を有することができる。たとえば、U L クロスキャリアスケジューリングの場合、e N B は、U L 許可を送った後に U L 通信のために利用可能なチャネルを割り振るのに十分な時間を有するので、U E は、利用可能なチャネル上での U L 通信の成功まで、U L 通信を送信することを繰り返し試みる必要がない。U E は認可キャリア上で U L 許可を受信し、無認可キャリア上で U L 通信を実施する。このように、たとえば、e N B は、認可キャリア上で U L 許可を送るとき、チャネル可用性を検査する必要がない場合がある。

10

【 0 0 5 9 】

[0080]したがって、本開示の態様によれば、セルフスケジューリングモードは D L 許可のために利用される場合があり、クロスキャリアスケジューリングモードは U L 許可のために利用される場合がある。詳細には、その態様によれば、セルフスケジューリングモードを利用する D L 通信の場合、U E は、D L 許可を受信し、その後同じキャリア上で D L データを受信することができる。クロスキャリアスケジューリングモードを利用する U L 通信の場合、U E は、1 つのキャリア上で U L 許可を受信することができ、別のキャリア上で e N B に U L データを送信することができる。たとえば、セルフスケジューリングモードに従って、U E は、2 次キャリア上で 2 次キャリア用の D L 許可を受信し、D L 許可に基づいて 2 次キャリア上で D L データを受信するように構成される場合がある。さらに、クロスキャリアスケジューリングモードに従って、U E は、1 次キャリア上で 2 次キャリア用の U L 許可を受信し、U L 許可に基づいて 2 次キャリア上で U L データを送信するように構成される場合がある。たとえば、1 次キャリアは認可キャリア（たとえば、P C C）の場合があり、2 次キャリアは無認可キャリア（たとえば、S C C）の場合がある。

20

【 0 0 6 0 】

[0081]図 7 は、本開示の一態様による、セルフスケジューリングとクロスキャリアスケジューリングとを示す例示的な図 7 0 0 である。図 7 の P C C は制御領域 7 1 2 とデータ領域 7 1 4 とを有し、図 7 の S C C は制御領域 7 2 2 とデータ領域 7 2 4 とを有する。U E（たとえば、U E 7 5 2）は、U L 通信のためにクロスキャリアスケジューリングモードを利用することができる。詳細には、U E 7 5 2 は、7 6 2 において、e N B 7 5 4 から P C C の制御領域 7 1 2 内で U L 許可を受信することができ、ここで、U L 許可は S C C 上での U L 通信用である。矢印 7 2 6 によって示されたように、P C C 上で U L 許可を受信した後、U E 7 5 2 は、7 6 4 において、U L 許可に基づいて、S C C のデータ領域 7 2 4 内で U L データを e N B 7 5 4 に送信することができる。U E 7 5 2 は、D L 通信のためにセルフスケジューリングモードを利用することができる。詳細には、U E 7 5 2 は、7 7 2 において、e N B 7 5 4 から S C C の制御領域 7 2 2 内で D L 許可を受信することができ、ここで、D L 許可は S C C 上での D L 通信用である。矢印 7 2 8 によって示されたように、S C C 上で D L 許可を受信した後、U E 7 5 2 は、7 7 4 において、D L 許可に基づいて、S C C のデータ領域 7 2 4 内で D L データを e N B 7 5 4 から受信することができる。

30

40

【 0 0 6 1 】

[0082]本開示の態様は、以下のようにいくつかの利点を提供することができる。第 1 に、e N B が無認可キャリアである 2 次キャリア上で D L 通信をセルフスケジューリングするとき、e N B が U E に D L 許可を通信するためにチャネルにアクセスできる限り、U E は 2 次キャリア上で D L 許可を受信することができる。e N B がチャネルにアクセスできない場合、e N B は D L 許可をスケジューリングしない場合がある。e N B がチャネルにすでにア

50

クセスできたかどうかに基づいて、eNBはDL許可をスケジュールするように決定することができるので、eNBがDL通信のためにチャンネルにアクセスできたかどうかをeNBが決定しない限り、eNBはDL許可のために2次キャリアを利用することを試みず、それにより、UEにおいて使用される無効な許可のインスタンスが低減される。さらに、2次キャリアを利用してDL許可を受信することにより、認可キャリアである1次キャリア上のリソースが節約される場合があり、1次キャリア上の許可の過負荷が低減される場合がある。第2に、eNBは認可キャリアである1次キャリア上でUL許可を送信するので、eNBはチャンネル可用性を検査する必要がない場合がある。言い換えれば、無認可キャリア上での許可の送信に反して、eNBは、認可キャリア上での送信用のUL許可をスケジュールするとき、チャンネル可用性を検査する必要がない。したがって、ULデータの送信は、UL許可を受信するためのチャンネル可用性に依存しない。

10

【0062】

[0083]本開示の一態様では、UEの複雑度は、本開示による手法を使用して低減される場合がある。ダウンリンク制御情報(DCI)のフォーマットサイズ(DCIメッセージのフォーマットサイズ)に対するUE探索の数が増えるにつれて、UEの複雑度は増大する場合がある。したがって、その態様によれば、UEの複雑度は、UE探索の数を削減することによって低減される場合がある。DL許可とUL許可の両方が同じキャリア上で通信される場合、UEは、同じキャリア上でUL許可および/またはDL許可を取得するために、DCIメッセージのフォーマットサイズを探索することができる。DL許可が第1のキャリア上で通信され、UL許可が第1のキャリアとは異なる第2のキャリア上で通信される場合、UEは、第1のキャリア上でDL許可用のDCIメッセージのフォーマットサイズを探索し、第2のキャリア上でUL許可用のDCIメッセージのフォーマットサイズをさらに探索することができる。たとえば、PCC上でスケジューリングするとき、DL許可およびUL許可は、DCIメッセージの同じフォーマットサイズに対応する場合があり、したがって、UEは、DCIメッセージの同じフォーマットサイズを探索することにより、DL許可とUL許可とを見つけることができる。DL許可がSCC上で通信され、UL許可がPCC上で通信される場合、UEは、SCC上でDL許可用のDCIメッセージのフォーマットサイズを探索し、PCC上でUL許可用のDCIメッセージのフォーマットサイズをさらに探索し、これにより、UEの複雑度が増大する場合がある。そのような場合、UEは、DL許可を探索するとき、送信モード(TM)に固有のDCIメッセージのフォーマットサイズをSCC上で探索し、DCIメッセージのフォールバックモード・フォーマットサイズ(a fallback mode format size)(たとえば、フォーマット0/1Aのフォーマット1A許可のサイズ)を探索することもできる。DCIメッセージのフォーマット1AはDLスケジューリング用のフォールバックモードとして使用される場合があることに留意されたい。たとえば、UEがTM4内で動作するように構成された場合、UEは、(たとえば、DL許可を探索するとき)SCC上で2つのフォーマットサイズを探索することができる。探索されるべき1つのフォーマットサイズは、TM4に対応するDCIフォーマットサイズである場合があり、それはDCIフォーマット2である。探索されるべき他のフォーマットサイズは、DCIフォーマット1Aに対応するDCIフォーマットサイズである場合がある。UEは、UL許可を探索するとき、DCIフォーマット(たとえば、フォーマット0/1Aのフォーマット0許可)のフォーマットサイズをPCC上で探索することもできる。DCIメッセージのフォーマット0はULスケジューリングのために使用される場合があることに留意されたい。一態様では、UEの複雑度を低減するために、以下の2つの手法が利用される場合がある。

20

30

40

【0063】

[0084]本態様の第1の手法によれば、UL許可および/またはDL許可を監視するために、UEは、DCIメッセージのフォールバックモード・フォーマットサイズを探索せずに、TMに固有のDCIフォーマットサイズをSCC上で探索するように構成される場合がある。たとえば、本態様の第1の手法によれば、UEがTM4で動作するように構成される場合、UEは、DCIフォーマット2である、TM4に対応するDCIフォーマット

50

サイズを探索する場合があり、フォールバックモードに関連するDCIフォーマット1Aに対応するサイズを探索しない場合がある。本態様の第1の手法では、UEは、SCC上にフォールバックモードが存在しないことを想定し、TM固有サイズ探索(TM-specific size search)を実施する場合がある。第1の手法は、DCIメッセージのフォールバックモード・フォーマットサイズを探索せずに、TMに固有のDCIフォーマットサイズに探索を限定することにより、UEによって実施される探索の回数を削減するので、第1の手法はUEの複雑度を低減することができる。

【0064】

[0085]本態様の第2の手法によれば、eNBは、UL許可および/またはDL許可を検出するために、サブフレームごとに実施するためのブラインド復号の数に関するブラインド復号情報(たとえば、ブラインド復号の最大数)をUEに提供することができる。eNBは、半静的にそのようなブラインド復号情報をUEに提供することができる。詳細には、ブラインド復号情報に従って、UEは、ブラインド復号情報内で指定されたブラインド復号の数に基づいて、いくつかのサブフレーム内のUL許可および/またはDL許可についてのすべての候補を復号することができ、他のサブフレーム内のUL許可および/またはDL許可についての候補のサブセットを復号することができる。たとえば、ブラインド復号情報がブラインド復号の最大数を提供する場合、UEはいくつかのサブフレーム内のDL許可とUL許可の両方について復号することができ、ブラインド復号情報がブラインド復号のより少ない数を提供する場合、UEはサブフレーム内のDL許可またはUL許可のいずれかを復号することができる。第2の手法では、あらゆるサブフレームについてすべての候補が復号される構成とは異なり、あらゆるサブフレームについてすべてではない候補が復号されるので、UEの複雑度は低減される場合がある。

【0065】

[0086]本開示の別の態様では、許可が別のキャリア上で送られることを示すために、1つのキャリア上でUEにクロスキャリアインジケータが通信される場合がある。たとえば、DL通信用のセルフスケジューリングでは、eNBは、PCC上でUEにクロスキャリアインジケータを送って、DL許可がSCC上で送られることを示すことができる。SCC上のDLデータ通信のためにPCC上でDL許可を送信することは、PCC上でより多くのオーバーヘッドを招く場合があることに留意されたい。本開示のこの態様では、eNBはPCC上でDL許可を送らないので、PCC上のオーバーヘッドの量および/またはUEによって実施されるブラインド復号の数は削減される場合がある。PCC上で受信されたクロスキャリアインジケータ内でSCC上のDL許可の有無が示されるので、UEは、クロスキャリアインジケータに基づいてSCC上でDL許可を監視することができる。PCC上でDL許可を送信する代わりにクロスキャリアインジケータを利用することにより、(たとえば、UEによるブラインド復号の数を削減することによって)UEの複雑度が低減される場合がある。さらに、クロスキャリアインジケータを利用することにより、UEがDL通信用のDL許可を利用することを失敗させる信号干渉の悪影響が低減される場合がある。たとえば、UEがSCC上のDLデータ通信のためにSCC上でDL許可を受信するように試みる場合、UEは、高い信号干渉に起因してDL許可を復号することができない場合がある。UEがDL許可の復号に失敗し、したがってDL許可を受信しなかったとき、UEは、DL許可の肯定応答/否定応答を示すメッセージ(ACK/NACKメッセージ)を報告しない場合がある。これにより、次に、UEおよびeNBが同期外れる場合がある。認可スペクトルは無認可スペクトルよりも信頼性が高いので、UEは、認可スペクトル、たとえばPCC上でクロスキャリアインジケータの受信に成功して、SCC上のDL許可の存在を示すことができる。高い信号干渉に起因してUEがSCC上でDL許可を受信しない場合でも、UEは、PCC上で受信されたクロスキャリアインジケータに基づいて、SCC上のDL許可に対するACK/NACKメッセージをeNBに報告することができる。これにより、UEおよびeNBが同期から外れる機会が低減される場合がある。

【0066】

10

20

30

40

50

【0087】UEにクロスキャリア指示を示すためにいくつかの手法が利用される場合がある。一手法によれば、eNBは、新しいフォーマットを有する新しいDCIメッセージ内にクロスキャリアインジケータを含め、共通探索空間内のPCC上で新しいフォーマットを有する新しいDCIメッセージを送信することができる。クロスキャリアインジケータは、UEのグループに知られている新しいRNTIで保護される場合がある。新しいDCIフォーマットを有する新しいDCIメッセージのサイズは、既存のDCIメッセージのサイズと同じであり得る。eNBは、DCI許可が通信されたかどうかを決定するために、クロスキャリアインジケータについてPCC上の新しいDCIメッセージのいくつかのビットが監視され得ることを、RRC構成を介して各UEに示すことができる。

【0067】

10

【0088】別の手法によれば、許可のグループ指示の代わりに、eNBは、許可が存在するか否かを各UEに個別に示すことができる。詳細には、eNBは、共通探索空間内でDCIメッセージを送る代わりに、各UEの対応するUE固有探索空間内でクロスキャリアインジケータを含むDCIメッセージを送ることにより、各UEに個別の指示を提供することができる。

【0068】

【0089】本開示の別の態様では、eNBは、TDDサブフレーム構成の関数としてスケジューリングモードを構成する場合がある。表1は、PCellおよび/またはSCellのために利用され得る例示的なTDDのDL/ULサブフレーム構成を示す。

【0069】

20

【表1】

アップリンク ダウンリンク 構成	ダウンリンクから アップリンクへの 切替えポイントの 周期性	サブフレーム番号									
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	5 ms	D	S	U	U	U	D	S	U	U	U
1	5 ms	D	S	U	U	D	D	S	U	U	D
2	5 ms	D	S	U	D	D	D	S	U	D	D
3	10 ms	D	S	U	U	U	D	D	D	D	D
4	10 ms	D	S	U	U	D	D	D	D	D	D
5	10 ms	D	S	U	D	D	D	D	D	D	D
6	5 ms	D	S	U	U	U	D	S	U	U	D

30

表1:LTE TDDのDL/ULサブフレーム構成

【0070】

【0090】詳細には、UL通信のためのスケジューリングは、SCellによって使用されるTDDサブフレーム構成がDL重構成(DL heavy configuration)であるかまたはUL重構成(UL heavy configuration)であるかに依存する場合がある。他のタイプのサブフレームよりも多くのDLサブフレームを有するサブフレーム構成は、DL重TDD構成と考えられる場合がある。他のタイプのサブフレームよりも多くのULサブフレームを有するサブフレーム構成は、UL重TDD構成と考えられる場合がある。たとえば、サブフレーム構成#5は、10個のサブフレームのうち8個のDLサブフレームが存在するので、DL重TDD構成と考えられる場合がある。たとえば、サブフレーム構成#0は、10個のサブフレームのうち6個のULサブフレームが存在するので、UL重TDD構成と考えられる場合がある。UL通信の場合、SCellがDL重構成を使用する場合、SCellは、無認可キャリア上のUL許可を使用して無認可キャリア上でのULデータ通信をスケジュールすることができる(たとえば、ULのためのセルフスケジューリング)。DL通信の場合、SCellがDL重構成を使用するかまたはUL重構成を使用するかにかかわらず、セルフスケジューリングが利用されることに留意されたい。したがって、本開示のこの態様によれば、SCellがDL重TDD構成を利用すると、UL通信とDL通信の両方のためのセルフスケジューリングがもたらされる。反対に、UL通信の場合、SCellがUL重TDD構成を使用する場合、PCellは、UL通信のためにクロスキャ

40

50

リアスケジューリングを利用することができる。DL通信の場合、上記で説明されたように、SCellがDL重構成を使用するかまたはUL重構成を使用するかにかかわらず、セルフスケジューリングが利用される。したがって、SCellがUL重TDD構成を利用すると、UL通信用のクロスキャリアスケジューリングおよびDL通信用のセルフスケジューリングがもたらされる。

【0071】

[0091]一態様では、eNBは、キャリアの各々についてスケジューリングモードを独立して構成することができ、ここで、キャリアは、認可キャリア（たとえば、PCC）と1つまたは複数の無認可キャリア（たとえば、1つまたは複数のSCC）とを含む場合がある。eNBは、各キャリア上で観測された信号干渉およびチャネル占有に基づいて、キャリアの各々についてスケジューリングモードを独立して構成することができる。たとえば、eNBは、最初にCCA手順を実施して、UEに情報（たとえば、許可）を送信するためのチャネルをクリアすることができる。チャネル内で観測されたエネルギーがエネルギーしきい値よりも低い場合、チャネルはクリアされる場合がある。たとえば、チャネルが別のデバイスによって占有されるか、または強い干渉に遭遇した場合、チャネルは、エネルギーしきい値を上回る高いエネルギーを観測する場合があります。したがって、eNBはチャネルをクリアすることができない場合があります。チャネル上の信号干渉およびチャネル占有は、チャネルが通信のためにクリアされ得るかどうかによって表される（reflected）場合がある。いくつかのeNB（たとえば、マルチアンテナ受信機を有するeNB）は、チャネルがクリアされない場合でも、UEからULデータを受信することができる場合があることに留意されたい。そのような場合、eNBはさらに、認可キャリア（たとえば、PCC）上でUL許可を送り、無認可キャリア（たとえば、SCC）上でULデータを受信し、こうして、干渉またはチャネル占有によって影響されない場合がある。

【0072】

[0092]本開示の別の態様では、PCC上で送信されたUL許可は、UL許可に基づくULデータ送信用の無認可キャリアのグループにマッピングされる場合がある。UEがUL許可を受信するとき、UEは、UL許可が無認可キャリアのグループにマッピングされるかどうかを決定するように構成される場合がある。UEは、UL許可にマッピングされた無認可キャリアのグループの中の任意の利用可能な（たとえば、クリアされた）チャネル上でULデータを送信することができる。UEは、チャネル可用性および/またはキャリアの優先度に基づいて、無認可キャリアのグループの中からULデータを送信するためのキャリアを選択することができる。チャネル可用性は、上記で説明されたように、チャネルがクリアされたか否か（たとえば、CCA手順）に依存する場合がある。たとえば、3つの無認可キャリアに対応する3つのチャネルがクリアされた場合、UEは、高い優先度の無認可キャリアに関連付けられたチャネルを選択し、選択されたチャネルに対応する無認可キャリア上でULデータを送信することができる。eNBは、ULデータを送信するためにUEが使用する無認可キャリアをブラインド検出することができる。

【0073】

[0093]本開示の別の態様では、スケーラブルな拡張PDCCH（EPDCCH）が使用される場合がある。EPDCCHは、制御チャネル情報のリソース割振りに使用される場合がある。詳細には、eNBは、EPDCCHにリソースブロック（RB）を割り当てることができる。UEがeNBからEPDCCHを受信すると、UEは、EPDCCHに基づいて、UL許可を搬送するサブフレームを監視するためにRBのあるセットを決定することができる。監視するためのRBの数は、eNBによって半静的に固定される場合がある。サブフレームが搬送する許可の数は、サブフレームに応じて変化する場合がある。いくつかのDLサブフレームは、それらの許可が無認可スペクトル内の複数のキャリア用のULサブフレームをスケジュールするために使用される場合、他のサブフレームよりも多くの許可を搬送することができる。たとえば、サブフレームが多くのUL許可を有する場合、より多くの探索空間が必要とされる場合がある。たとえば、2つまたは3つのDLサブフレーム（したがって、8つまたは7つのULサブフレーム）を有するTDDサブフレ

ーム構成を使用するとき、各DLサブフレームは、複数のサブフレーム用の複数のUL許可を搬送することができ、このことは、UL許可を監視するためのより大きい探索空間およびより多くのリソースの恩恵を受ける場合がある。したがって、本開示の一態様によれば、UL許可を搬送するサブフレームのあらかじめ決められたセットについてUEによって監視されるべきRB/候補の数をeNBが調整することができるように、スケーラブルなEPDCC設計が使用される。監視するためのRBおよび候補（たとえば、PDCC Hおよび/または許可用の候補）の数は、アクティブな無認可キャリアの数および/またはTDD構成の関数であり得る。TDDサブフレーム構成に応じて、UL許可のための探索空間は、増やされる場合もあり、減らされる場合もある。たとえば、TDD構成が他のサブフレームよりも多くのULサブフレームを有するUL重構成である場合、eNBは、EPDCC Hにより多くのリソースブロックを割り当てることができ、それにより、UL許可用の探索空間が増大する。反対に、TDD構成が他のサブフレームよりも多くのDLサブフレームを有するDL重構成である場合、eNBは、EPDCC Hにより少ないリソースブロックしか割り当てることができず、それにより、UL許可用の探索空間が減少する。加えて、eNBは、PDCC H内で監視するためのアグリゲーションレベルまたは候補の数を構成することができ、EPDCC Hのセットの数、EPDCC Hのセットごとのリソースブロック(RB)の数、EPDCC Hのタイプ、またはEPDCC H監視用のアグリゲーションレベルもしくは候補の数のうちの少なくとも1つをさらに構成することができる。

10

【0074】

20

[0094]図8は、ワイヤレス通信の方法のフローチャート800である。方法は、UE（たとえば、UE104、UE752、装置1102/1102'）によって実施される場合がある。ブロック801において、以下で説明される1つまたは複数のさらなる方法が実施される場合がある。点線を伴うブロックは、オプションの機能またはステップを含む場合がある。

【0075】

[0095]一態様では、ブロック802において、UEは、1次キャリア上でDL許可インジケータを受信することができ、ここで、DL許可インジケータは、UEがDL許可のために1次キャリアまたは2次キャリアのうちの少なくとも1つを監視するべきかどうかを示す。一態様では、DL許可インジケータは、共通探索空間内の1次キャリア上のDCIメッセージ内で受信され、UEのグループに知られているRNTIで保護される。そのような態様では、UEは、RRC構成に基づいて、1次キャリア上のDCIメッセージ内でDL許可インジケータを監視する。一態様では、DL許可インジケータは、ユーザ機器に固有の探索空間内の1次キャリア上で受信される。

30

【0076】

[0096]たとえば、上記で説明されたように、DL通信用のセルフスケジューリングでは、eNBは、PCC上でUEにクロスキャリアインジケータを送って、DL許可がSCC上で送られることを示すことができる。たとえば、上記で説明されたように、PCC上で受信されたクロスキャリアインジケータ内でSCC上のDL許可の有無が示されるので、UEは、クロスキャリアインジケータに基づいてSCC上でDL許可を監視することができる。たとえば、上記で説明されたように、eNBは、新しいフォーマットを有する新しいDCIメッセージ内にクロスキャリアインジケータを含め、共通探索空間内のPCC上で新しいフォーマットを有する新しいDCIメッセージを送信することができ、クロスキャリアインジケータは、UEのグループに知られている新しいRNTIで保護される場合がある。たとえば、上記で説明されたように、eNBは、共通探索空間内でDCIメッセージを送る代わりに、UE固有探索空間内でクロスキャリアインジケータを含むDCIメッセージを送ることにより、UEに個別の指示を提供することができる。

40

【0077】

[0097]ブロック804において、UEは、2次キャリア用のDL許可と2次キャリア用のUL許可とを受信し、ここで、DL許可は2次キャリア上で受信され、UL許可は1次

50

キャリア上で受信される。たとえば、上記で説明されたように、UEは、2次キャリア上で2次キャリア用のDL許可を受信し、1次キャリア上で2次キャリア用のUL許可を受信するように構成される場合がある。たとえば、再び図7を参照すると、UE 752は、762において、PCCの制御領域712内でUL許可を受信することができ、ここで、UL許可はSCC上でのUL通信用であり、772において、SCCの制御領域722内でDL許可を受信することができ、ここで、DL許可はSCC上でのDL通信用である。

【0078】

[0098]ブロック806において、UEは、2次キャリア上でDL許可を受信した後に2次キャリア上でDLデータを受信することができる。たとえば、上記で説明されたように、セルフスケジューリングモードに従って、UEは、DL許可に基づいて2次キャリア上でDLデータを受信するように構成される場合がある。たとえば、再び図7を参照すると、矢印728によって示されたように、SCC上でDL許可を受信した後、UE 752は、774において、DL許可に基づいてSCCのデータ領域724内でDLデータを受信することができる。

【0079】

[0099]ブロック808において、UEは、1次キャリア上でUL許可を受信した後に2次キャリア上でULデータを送信することができる。たとえば、上記で説明されたように、クロスキャリアスケジューリングモードに従って、UEは、1次キャリア上で2次キャリア用のUL許可を受信し、UL許可に基づいて2次キャリア上でULデータを送信するように構成される場合がある。たとえば、再び図7を参照すると、矢印726によって示されたように、PCC上でUL許可を受信した後、UE 752は、764において、UL許可に基づいてSCCのデータ領域724内でULデータを送信することができる。

【0080】

[0100]一態様では、1次キャリアは認可キャリアであり、2次キャリアは無認可キャリアである。一態様では、DL許可およびUL許可は、DL許可が2次キャリア上でUEによって受信され、UL許可が1次キャリア上でUEによって受信される構成を使用して、基地局から受信される。一態様では、DL許可およびUL許可は、DL許可が2次キャリア上でセルフスケジューリングによってスケジュールされ、UL許可が1次キャリア上でクロスキャリアスケジューリングによってスケジュールされる構成を使用して、基地局から受信される。たとえば、上記で説明されたように、1次キャリアは認可キャリア（たとえば、PCC）である場合があり、2次キャリアは無認可キャリア（たとえば、SCC）である場合がある。

【0081】

[0101]図9Aは、本開示の一態様による、図8のフローチャート800から展開するワイヤレス通信の方法のフローチャート900である。方法は、UE（たとえば、UE 104、UE 752、装置1102/1102'）によって実施される場合がある。フローチャート900は図8のブロック801から展開する。たとえば、フローチャート900の方法は、UEが図8のブロック804においてDL許可とUL許可とを受信することができるように、DL許可および/またはUL許可を監視するために実施される場合がある。一態様では、UEは、フローチャート900の機能を実施した後、図8のブロック802またはブロック804に進むことができる。

【0082】

[0102]ブロック902において、UEは、各キャリア上の各サブフレーム上で監視するためにそれぞれのDCIメッセージのDCIフォーマットまたはDCIフォーマットサイズのセットのうちの少なくとも1つについての情報を受信することができる。たとえば、上記で説明されたように、DL許可が第1のキャリア上で通信され、UL許可が第1のキャリアとは異なる第2のキャリア上で通信される場合、UEは、第1のキャリア上でDL許可用のDCIメッセージのフォーマットサイズを探索し、第2のキャリア上でUL許可用のDCIメッセージのフォーマットサイズをさらに探索することができる。たとえば、一態様では、UEは、UEによって受信されたDCIメッセージ上で分析することによ

り、それぞれのDCIメッセージのDCIフォーマットまたはDCIフォーマットサイズのセットのうちの少なくとも1つについての情報を受信することができる。

【0083】

[00103]ブロック904において、UEは、その情報に基づいてUL許可またはDL許可のうちの少なくとも1つを監視する。一態様では、それぞれのDCIメッセージのDCIフォーマットサイズの各々は、送信モードに固有である。たとえば、上記で説明されたように、UEは、DCIメッセージのフォールバックモード・フォーマットサイズを探索せずに、UL許可および/またはDL許可を監視するために、TMに固有のDCIフォーマットサイズをSCC上で探索するように構成される場合がある。たとえば、上記で説明されたように、UEは、SCC上にフォールバックモードが存在しないことを想定し、TM固有サイズ探索を実施する場合がある。

10

【0084】

[00104]図9Bは、本開示の一態様による、図8のフローチャート800から展開するワイヤレス通信の方法のフローチャート950である。方法は、UE（たとえば、UE104、UE752、装置1102/1102'）によって実施される場合がある。フローチャート950は図8のブロック801から展開する。たとえば、フローチャート950の方法は、UEが図8のブロック804においてDL許可とUL許可とを受信することができるように、DL許可および/またはUL許可を検出するために実施される場合がある。一態様では、UEは、フローチャート950の動作を実施した後、図8のブロック802またはブロック804に進むことができる。

20

【0085】

[00105]ブロック952において、UEは、サブフレームごとに実施するためのブラインド復号の数に関する情報を受信することができる。たとえば、上記で説明されたように、UEは、サブフレームごとに実施するためのブラインド復号の数に関するブラインド復号情報（たとえば、ブラインド復号の最大数）をeNBから受信して、UL許可および/またはDL許可を検出することができる。たとえば、上記で説明されたように、UEは、そのようなブラインド復号情報を半静的にeNBから受信することができる。

【0086】

[00106]ブロック954において、UEは、ブラインド復号の数に基づいてブラインド復号して、DL許可またはUL許可のうちの少なくとも1つを検出することができる。たとえば、上記で説明されたように、ブラインド復号情報に従って、UEは、ブラインド復号情報内で指定されたブラインド復号の数に基づいて、いくつかのサブフレーム内のすべての候補を復号することができ、候補のサブセットを復号することができる。たとえば、上記で説明されたように、UEは、ブラインド復号情報がブラインド復号の最大数を提供する場合、いくつかのサブフレームについてDL許可とUL許可の両方を復号することができ、ブラインド復号情報がブラインド復号のより少ない数を提供する場合、DL許可またはUL許可のいずれかを復号することができる。

30

【0087】

[00107]図10Aは、本開示の一態様による、図8のフローチャート800から展開するワイヤレス通信の方法のフローチャート1000である。方法は、UE（たとえば、UE104、UE752、装置1102/1102'）によって実施される場合がある。フローチャート1000は図8のブロック801から展開する。たとえば、フローチャート1000の方法は、UEが図8のブロック808においてULデータを送信することができるように、キャリアを選択してULデータを送信するために実施される場合がある。一態様では、UEは、フローチャート1000の機能を実施した後、図8のブロック802またはブロック804に進むことができる。

40

【0088】

[00108]ブロック1002において、1次キャリア上で受信されたUL許可が複数の無認可キャリアに対応する場合、UEは、2次キャリアとして複数の無認可キャリアの中からキャリアを選択してULデータを送信する。一態様では、UEは、複数の無認可キャリ

50

アに関連付けられたチャネルのチャネル可用性を決定することにより、複数の無認可キャリアの中からキャリアを選択し、ここで、チャネルのエネルギーがエネルギーしきい値よりも低いとき、そのチャネルは利用可能であり、チャネル可用性またはキャリア優先度のうちの少なくとも1つに基づいてULデータの送信にそのチャネルに関連付けられたキャリアを選択する。

【0089】

[00109]たとえば、上記で説明されたように、UEがUL許可を受信するとき、UEは、UL許可が無認可キャリアのグループにマッピングされるかどうかを決定するように構成される場合がある。たとえば、上記で説明されたように、UEは、チャネル可用性および/またはキャリアの優先度に基づいて無認可キャリアのグループの中からULデータを送信するためのキャリアを選択することができ、ここで、チャネル可用性はチャネルがクリアされているか否かに依存する場合がある。

10

【0090】

[00110]図10Bは、本開示の一態様による、図8のフローチャート800から展開するワイヤレス通信の方法のフローチャート1050である。方法は、UE（たとえば、UE104、UE752、装置1102/1102'）によって実施される場合がある。フローチャート1050は図8のブロック801から展開する。たとえば、フローチャート1050の方法は、UEが図8のブロック804においてUL許可を受信できるように、UL許可を監視するために実施される場合がある。一態様では、UEは、フローチャート1050の機能を実施した後、図8のブロック802またはブロック804に進むことができる。

20

【0091】

[00111]ブロック1052において、UEは、UL許可を受信することを監視するために（to monitor for receiving the UL grant）リソースブロックの数を調整するサービング基地局からの構成情報を受信することができる。たとえば、上記で説明されたように、UL許可を搬送することができるサブフレームの規定されたセットについてUEによって監視されるべきRB/候補の数をサービング基地局（たとえば、eNB）が調整できるように、スケラブルなEPDCH設計が使用される場合がある。たとえば、上記で説明されたように、UEがeNBからEPDCHを受信するとき、UEは、EPDCHに基づいて、UL許可を搬送することができるサブフレームを監視するためのRBのある特定のセットを決定する。

30

【0092】

[00112]ブロック1054において、UEは、UL許可を受信することを監視するためにリソースブロックの数を調整する、受信された構成情報に基づいて、UL許可を監視する。たとえば、上記で説明されたように、TDDサブフレーム構成に応じて、UL許可用の探索空間は、増やされる場合もあり、減らされる場合もある。たとえば、上記で説明されたように、TDD構成が他のサブフレームよりも多くのULサブフレームを有する場合、より多くのリソースブロックがEPDCHに割り当てられる場合があり、それにより、UL許可用の探索空間が増大する。たとえば、上記で説明されたように、TDD構成が他のサブフレームよりも多くのDLサブフレームを有する場合、より少ないリソースブロックしかEPDCHに割り当てられない場合があり、それにより、UL許可用の探索空間が減少する。

40

【0093】

[00113]図11は、例示的な装置1102内の様々な手段/構成要素間のデータフローを示す概念データフロー図1100である。装置はUEであり得る。装置は、受信構成要素1104と、送信構成要素1106と、許可管理構成要素1108と、データ通信構成要素1110と、許可インジケータ構成要素1112と、キャリア選択構成要素1114と、リソース管理構成要素1116とを含む。

【0094】

[00114]許可管理構成要素1108は、1152および1154において、受信構成要

50

素 1 1 0 4 を介して、2 次キャリア用の D L 許可と 2 次キャリア用の U L 許可とを e N B 1 1 5 0 から受信し、ここで、D L 許可は 2 次キャリア上で受信され、U L 許可は 1 次キャリア上で受信される。データ通信構成要素 1 1 1 0 は、1 1 5 8 を介して 2 次キャリア上で D L 許可を受信した後、1 1 5 2 および 1 1 5 6 において、受信構成要素 1 1 0 4 を介して、2 次キャリア上で D L データを e N B 1 1 5 0 から受信する。データ通信構成要素 1 1 1 0 は、1 1 5 8 を介して 1 次キャリア上で U L 許可を受信した後、1 1 6 0 および 1 1 6 2 において、送信構成要素 1 1 0 6 を介して、2 次キャリア上で U L データを e N B 1 1 5 0 に送信する。一態様では、1 次キャリアは認可キャリアであり、2 次キャリアは無認可キャリアである。一態様では、D L 許可および U L 許可は、D L 許可が 2 次キャリア上で U E によって受信され、U L 許可が 1 次キャリア上で U E によって受信される構成を使用して、基地局から受信される。一態様では、D L 許可および U L 許可は、D L 許可が 2 次キャリア上でセルフスケジューリングによってスケジュールされ、U L 許可が 1 次キャリア上でクロスキャリアスケジューリングによってスケジュールされる構成を使用して、基地局から受信される。

【 0 0 9 5 】

[00115] 許可管理構成要素 1 1 0 8 は、1 1 5 2 および 1 1 5 4 において、受信構成要素 1 1 0 4 を介して、各キャリア上の各サブフレーム上で監視するためにそれぞれの D C I メッセージの D C I フォーマットまたは D C I フォーマットサイズのセットのうちの少なくとも 1 つについての情報を受信する。許可管理構成要素 1 1 0 8 は、1 1 5 2 および 1 1 5 4 において、その情報に基づいて U L 許可または D L 許可のうちの少なくとも 1 つを監視する。一態様では、それぞれの D C I メッセージの D C I フォーマットサイズの各々は、送信モードに固有である。

【 0 0 9 6 】

[00116] 許可管理構成要素 1 1 0 8 は、1 1 5 4 において、受信構成要素 1 1 0 4 を介して、サブフレームごとに実施するためのブラインド復号の数に関する (e N B 1 1 5 0 からの) 情報を 1 1 5 2 において受信する。許可管理構成要素 1 1 0 8 は、ブラインド復号の数に基づいてブラインド復号して、D L 許可または U L 許可のうちの少なくとも 1 つを検出する。

【 0 0 9 7 】

[00117] 許可インジケータ構成要素 1 1 1 2 は、1 1 6 4 において、1 1 5 2 における受信構成要素 1 1 0 4 を介して、1 次キャリア上で D L 許可インジケータを受信することができ、ここで、D L 許可インジケータは、U E が D L 許可について 1 次キャリアまたは 2 次キャリアのうちの少なくとも 1 つを (たとえば、許可管理構成要素 1 1 0 8 を介して 1 1 6 6 において) 監視するべきかどうかを示す。一態様では、D L 許可インジケータは、共通探索空間内の 1 次キャリア上の D C I メッセージ内で受信され、U E のグループに知られている R N T I で保護される。そのような態様では、許可インジケータ構成要素 1 1 1 2 は、1 1 5 2 および 1 1 6 4 を介して、R R C 構成に基づいて 1 次キャリア上の D C I メッセージ内で D L 許可インジケータを監視する。一態様では、D L 許可インジケータは、ユーザ機器に固有の探索空間内の 1 次キャリア上で受信される。

【 0 0 9 8 】

[00118] 1 次キャリア上で受信された U L 許可が複数の無認可キャリアに対応する場合、キャリア選択構成要素 1 1 1 4 は、2 次キャリアとして複数の無認可キャリアの中からキャリアを選択して U L データを送信し、ここで、無認可キャリアについての情報は、1 1 6 8 において受信構成要素 1 1 0 4 によって提供される場合がある。一態様では、キャリア選択構成要素 1 1 1 4 は、複数の無認可キャリアに関連付けられたチャネルのチャネル可用性を決定することにより、複数の無認可キャリアの中からキャリアを選択し、ここで、チャネルのエネルギーがエネルギーしきい値よりも低いとき、そのチャネルは利用可能であり、チャネル可用性またはキャリア優先度のうちの少なくとも 1 つに基づいて (たとえば、1 1 6 8 および 1 1 7 0 において、データ通信構成要素 1 1 1 0 を介した) U L データの送信用にそのチャネルに関連付けられたキャリアを選択する。

なくとも1つ、を含む場合がある。

【0103】

[00123]一構成では、ワイヤレス通信のための装置1102/1102'は、2次キャリア用のDL許可と2次キャリア用のUL許可とを受信するための手段と、ここにおいて、DL許可は2次キャリア上で受信され、UL許可は1次キャリア上で受信される、2次キャリア上でDL許可を受信した後に2次キャリア上でDLデータを受信するための手段と、1次キャリア上でUL許可を受信した後に2次キャリア上でULデータを送信するための手段とを含む。装置1102/1102'は、各キャリア上の各サブフレーム上で監視するために、それぞれのDCIメッセージのDCIフォーマットまたはDCIフォーマットサイズのセットのうちの少なくとも1つについての情報を受信するための手段と、その情報に基づいてUL許可またはDL許可のうちの少なくとも1つを監視するための手段とをさらに含む。装置1102/1102'は、サブフレームごとに実施するためのブラインド復号の数に関する情報を受信するための手段と、ブラインド復号の数に基づいてDL許可またはUL許可のうちの少なくとも1つを検出するためにブラインド復号するための手段とをさらに含む。装置1102/1102'は、1次キャリア上でDL許可インジケータを受信するための手段をさらに含み、ここで、DL許可インジケータは、UEがDL許可について1次キャリアまたは2次キャリアのうちの少なくとも1つを監視するべきかどうかを示す。装置1102/1102'は、ULデータを送信するために2次キャリアとして複数の無認可キャリアの中からキャリアを選択するための手段をさらに含み、ここで、1次キャリア上で受信されたUL許可は複数の無認可キャリアに対応する。装置1102/1102'は、UL許可を受信することを監視するためにリソースブロックの数を調整する、サービング基地局からの構成情報を受信するための手段と、UL許可を受信することを監視するためにリソースブロックの数を調整する、受信された構成情報に基づいて、UL許可を監視するための手段とをさらに含む。

【0104】

[00124]上述の手段は、上述の手段によって列挙された機能を実施するように構成された、装置1102、および/または装置1102'の処理システム1214の上述の構成要素のうちの1つまたは複数であり得る。上記で説明されたように、処理システム1214は、TXプロセッサ368と、RXプロセッサ356と、コントローラ/プロセッサ359とを含む場合がある。したがって、一構成では、上述の手段は、上述の手段によって列挙された機能を実施するように構成されたTXプロセッサ368、RXプロセッサ356、およびコントローラ/プロセッサ359であり得る。

【0105】

[00125]図13は、ワイヤレス通信の方法のフローチャート1300である。方法は、基地局（たとえば、基地局102、eNB754 104、装置1602/1602'）によって実施される場合がある。ブロック1301において、以下で説明される1つまたは複数のさらなる方法が実施される場合がある。点線を伴うブロックは、オプションの機能またはステップを含む場合がある。

【0106】

[00126]一態様では、ブロック1302において、eNBは、1次キャリア上でDL許可インジケータを送ることができ、ここで、DL許可インジケータは、UEがDL許可について1次キャリアまたは2次キャリアのうちの少なくとも1つを監視するべきかどうかを示す。一態様では、DL許可インジケータは、共通探索空間内の1次キャリア上のDCIメッセージ内で送られ、ユーザ機器のグループに知られているRNTIで保護される。一態様では、DL許可インジケータは、ユーザ機器に固有の探索空間内の1次キャリア上で受信される。

【0107】

[00127]たとえば、上記で説明されたように、DL通信用のセルフスケジューリングでは、eNBは、DL許可がSCC上で送られることを示すためにPCC上でUEにクロスキャリアインジケータを送ることができる。たとえば、上記で説明されたように、PCC

上で受信されたクロスキャリアインジケータ内でS C C上のD L許可の有無が示されるので、U Eは、クロスキャリアインジケータに基づいてS C C上でD L許可を監視することができる。たとえば、上記で説明されたように、e N Bは、新しいフォーマットを有する新しいD C Iメッセージ内にクロスキャリアインジケータを含めて、共通探索空間内のP C C上で新しいフォーマットを有する新しいD C Iメッセージを送信することができ、クロスキャリアインジケータは、U Eのグループに知られている新しいR N T Iで保護される場合がある。たとえば、上記で説明されたように、e N Bは、共通探索空間内でD C Iメッセージを送る代わりに、U E固有探索空間内でクロスキャリアインジケータを含むD C Iメッセージを送ることにより、U Eに個別の指示を提供することができる。

【0108】

10

[00128]ブロック1304において、e N Bは、2次キャリア用のD L許可と2次キャリア用のU L許可とを送り、ここで、D L許可は2次キャリア上で送信され、U L許可は1次キャリア上で送信される。たとえば、上記で説明されたように、e N Bは、2次キャリア上で2次キャリア用のD L許可を送信し、1次キャリア上で2次キャリア用のU L許可を送信する場合がある。たとえば、再び図7を参照すると、e N B 754は、762において、P C Cの制御領域712内でU E 752にU L許可を送ることができ、ここで、U L許可はS C C上でのU L通信用であり、772において、S C Cの制御領域722内でU E 752にD L許可を送ることができ、ここで、D L許可はS C C上でのD L通信用である。

【0109】

20

[00129]ブロック1306において、e N Bは、2次キャリア上でD L許可を送った後に2次キャリア上でD Lデータを送る。たとえば、上記で説明されたように、セルフスケジューリングモードに従って、e N Bは、D L許可に基づいて2次キャリア上でD Lデータを送ることができる。たとえば、再び図7を参照すると、矢印728によって示されたように、S C C上でD L許可を送った後、e N B 754は、774において、D L許可に基づいてS C Cのデータ領域724内でD Lデータを送ることができる。

【0110】

[00130]ブロック1308において、e N Bは、1次キャリア上でU L許可を送った後に2次キャリア上でU Lデータを受信する。たとえば、上記で説明されたように、クロスキャリアスケジューリングモードに従って、e N Bは、1次キャリア上で2次キャリア用のU L許可を送り、U L許可に基づいて2次キャリア上でU Lデータを送ることができる。たとえば、再び図7を参照すると、矢印726によって示されたように、P C C上でU L許可を送った後、e N B 754は、764において、U L許可に基づいてS C Cのデータ領域724内でU Lデータを受信することができる。

30

【0111】

[00131]一態様では、1次キャリアは認可キャリアであり、2次キャリアは無認可キャリアである。一態様では、D L許可およびU L許可は、D L許可が2次キャリア上で通信され、U L許可が1次キャリア上で通信される構成を使用して、e N Bから送信される。一態様では、D L許可およびU L許可は、D L許可が2次キャリア上でセルフスケジューリングによってスケジュールされ、U L許可が1次キャリア上でクロスキャリアスケジューリングによってスケジュールされる構成を使用して、e N Bから送信される。たとえば、上記で説明されたように、1次キャリアは認可キャリア（たとえば、P C C）の場合があり、2次キャリアは無認可キャリア（たとえば、S C C）の場合がある。

40

【0112】

[00132]一態様では、U Lデータを受信するための2次キャリアは、複数の無認可キャリアの中で選択されたキャリアであり、1次キャリア上で送られたU L許可は、複数の無認可キャリアのために指定される。そのような態様では、e N Bは、選択されたキャリアをブラインド検出するように構成される。たとえば、上記で説明されたように、U EがU L許可を受信するとき、U Eは、U L許可が無認可キャリアのグループにマッピングされるかどうかを決定するように構成される場合がある。たとえば、上記で説明されたように

50

、eNBは、ULデータを送信するためにUEが使用する無認可キャリアをブラインド検出することができる。

【0113】

[00133]図14Aは、本開示の一態様による、図13のフローチャート1300から展開するワイヤレス通信の方法のフローチャート1400である。方法は、基地局（たとえば、基地局102、eNB754、装置1602/1602'）によって実施される場合がある。フローチャート1400は図13のブロック1301から展開する。たとえば、フローチャート1400の方法は、DL許可およびUL許可が図13のブロック1304において送られたとき、UEがDL許可とUL許可とを受信することができるように、DL許可および/またはUL許可を監視するために使用される情報を提供するために実施される場合がある。一態様では、基地局は、フローチャート1400の機能を実施した後、図13のブロック1302またはブロック1304に進むことができる。

10

【0114】

[00134]ブロック1402において、eNBは、各キャリア上の各サブフレーム上で監視するためにDCIフォーマットまたはDCIフォーマットサイズのセットについての情報を送る。一態様では、DCIフォーマットサイズの各々は、送信モードに固有である。たとえば、上記で説明されたように、DL許可が第1のキャリア上で通信され、UL許可が第1のキャリアとは異なる第2のキャリア上で通信される場合、UEは、第1のキャリア上でDL許可用のDCIメッセージのフォーマットサイズを探索し、第2のキャリア上でUL許可用のDCIメッセージのフォーマットサイズをさらに探索することができる。たとえば、一態様では、UEは、UEによって受信されたDCIメッセージ上で分析することにより、それぞれのDCIメッセージのDCIフォーマットまたはDCIフォーマットサイズのセットのうちの少なくとも1つについての情報を受信することができる。たとえば、上記で説明されたように、UEは、DCIメッセージのフォールバックモード・フォーマットサイズを探索せずに、UL許可および/またはDL許可を監視するために、TMに固有のDCIフォーマットサイズをSCC上で探索するように構成される場合がある。

20

【0115】

[00135]図14Bは、本開示の一態様による、図13のフローチャート1300から展開するワイヤレス通信の方法のフローチャート1450である。方法は、基地局（たとえば、基地局102、eNB754、装置1602/1602'）によって実施される場合がある。フローチャート1450は図13のブロック1301から展開する。たとえば、フローチャート1450の方法は、DL許可およびUL許可が図13のブロック1304において送られたとき、UEがDL許可とUL許可とを受信することができるように、UEに対して、DL許可および/またはUL許可を検出するためにブラインド復号を実施するための構成を提供するために実施される場合がある。一態様では、基地局は、フローチャート1450の機能を実施した後、図13のブロック1302またはブロック1304に進むことができる。

30

【0116】

[00136]ブロック1452において、eNBは、DL許可またはUL許可のうちの少なくとも1つを検出するために、サブフレームごとにUEにおいて実施されるべきブラインド復号の最大数を示す構成情報を送る。たとえば、上記で説明されたように、eNBは、UL許可および/またはDL許可を検出するために、サブフレームごとに実施するためのブラインド復号の数に関するブラインド復号情報（たとえば、ブラインド復号の最大数）をUEに提供することができる。たとえば、上記で説明されたように、ブラインド復号情報に従って、UEは、ブラインド復号情報内で指定されたブラインド復号の数に基づいて、いくつかのサブフレーム内のすべての候補を復号することができ、候補のサブセットを復号することができる。

40

【0117】

[00137]図15Aは、本開示の一態様による、図13のフローチャート1300から展

50

開するワイヤレス通信の方法のフローチャート1500である。方法は、基地局（たとえば、基地局102、eNB754、装置1602/1602'）によって実施される場合がある。フローチャート1500は図13のブロック1301から展開する。たとえば、フローチャート1500の方法は、図13のブロック1304におけるUL許可およびDL許可の送信を構成するために実施される場合がある。一態様では、基地局は、フローチャート1500の機能を実施した後、図13のブロック1302またはブロック1304に進むことができる。

【0118】

[00138]ブロック1504において、eNBは、TDDサブフレーム構成に基づいてUL/DL許可構成を選択する。そのような態様では、UL/DL許可構成は、TDDサブフレーム構成がDLサブフレームよりも多くのULサブフレームを含むとき、2次キャリア上でDL許可を、1次キャリア上でUL許可を送ることを含み、UL/DL許可構成は、TDDサブフレーム構成がDLサブフレームよりも多くのULサブフレームを含むとき、2次キャリア上でDL許可を、2次キャリア上でUL許可を送ることを含む。一態様では、スケジューリングモードは、1次キャリアと2次キャリアとを含む利用可能なキャリアの各々について独立して構成される。一態様では、スケジューリングモードは、利用可能なキャリアの各々における干渉またはチャネル可用性のうちの少なくとも1つに基づいて構成される。一態様では、スケジューリングモードは、1次キャリアと2次キャリアとを含む利用可能なキャリアの各々について独立して構成され、UL許可およびDL許可について独立して構成される。

【0119】

[00139]たとえば、上記で説明されたように、eNBは、TDDサブフレーム構成の関数としてスケジューリングモードを構成する場合がある。たとえば、上記で説明されたように、SCellがDL重構成（たとえば、他のタイプのサブフレームよりも多くのDLサブフレームを有する構成）を使用する場合、SCellは、無認可キャリア上のUL許可を使用して無認可キャリア上でのULデータ通信をスケジュールすることができる。たとえば、上記で説明されたように、SCellがUL重TDD構成（たとえば、他のタイプのサブフレームよりも多くのULサブフレームを有する構成）を使用する場合、PCellは、UL通信のクロスキャリアスケジューリングを利用することができる。たとえば、上記で説明されたように、eNBは、キャリアの各々について独立してスケジューリングモードを構成することができ、ここで、キャリアは、認可キャリア（たとえば、PCC）と1つまたは複数の無認可キャリア（たとえば、SCC）とを含む場合がある。たとえば、上記で説明されたように、eNBは、各キャリア内で観測された信号干渉およびチャネル占有に基づいて、キャリアの各々について独立してスケジューリングモードを構成することができる。

【0120】

[00140]図15Bは、本開示の一態様による、図13のフローチャート1300から展開するワイヤレス通信の方法のフローチャート1550である。方法は、基地局（たとえば、基地局102、eNB754、装置1602/1602'）によって実施される場合がある。フローチャート1550は図13のブロック1301から展開する。たとえば、フローチャート1550の方法は、UL許可が図13のブロック1304において送られたとき、UEがUL許可を受信することができるように、UL許可を監視するために使用される情報をUEに提供するために実施される場合がある。一態様では、基地局は、フローチャート1550の機能を実施した後、図13のブロック1302またはブロック1304に進むことができる。

【0121】

[00141]ブロック1552において、eNBは、UL許可をUEが監視するためのリソースの数を調整する構成情報を送る。たとえば、上記で説明されたように、UL許可を搬送するサブフレームの規定されたセットに対してUEによって監視されるべきRB/候補の数をeNBが調整することができるように、スケーラブルなEPDCH設計が使用さ

れる場合がある。たとえば、上記で説明されたように、UEがeNBからEPDCHを受信するとき、UEは、EPDCHに基づいて、UL許可を搬送することができるサブフレームを監視するためにRBのある特定のセットを決定する。

【0122】

[00142]ブロック1554において、eNBは、PDCH内で監視するためのアグリゲーションレベルまたは候補の数を構成する。たとえば、上記で説明されたように、eNBは、PDCH内で監視するためのアグリゲーションレベルまたは候補の数を構成することができる。アグリゲーションレベルまたは候補の数に基づいて、UEはUL許可を監視することができる。

【0123】

[00143]ブロック1556において、eNBは、EPDCHのセットの数、EPDCHのセットごとのRBの数、EPDCHのタイプ、またはEPDCH監視用のアグリゲーションレベルもしくは候補の数のうちの少なくとも1つを構成する。一態様では、監視するためのリソースの数は、アクティブな無認可キャリアの数またはTDDサブフレーム構成のうちの少なくとも1つに依存する。たとえば、上記で説明されたように、eNBは、EPDCHのセットの数、EPDCHのセットごとのRBの数、EPDCHのタイプ、またはEPDCH監視用のアグリゲーションレベルもしくは候補の数のうちの少なくとも1つを構成することができる。

【0124】

[00144]図16は、例示的な装置1602内の様々な手段/構成要素間のデータフローを示す概念データフロー図1600である。装置はeNBであり得る。装置は、受信構成要素1604と、送信構成要素1606と、許可管理構成要素1608と、データ通信構成要素1610と、許可インジケータ構成要素1612と、許可構成の構成要素(grant configuration component)1614と、リソース管理構成要素1616とを含む。

【0125】

[00145]許可管理構成要素1608は、1652および1654において、送信構成要素1606を介して、2次キャリア用のDL許可と2次キャリア用のUL許可とをUE1650に送り、ここで、DL許可は2次キャリア上で送信され、UL許可は1次キャリア上で送信される。データ通信構成要素1610は、2次キャリア上でDL許可を送った後、1656および1654において、送信構成要素1606を介して、2次キャリア上でDLデータをUE1650に送る。一態様では、データ通信構成要素1610は、1674において、許可管理構成要素1608と通信して、DLデータの送信をスケジュールすることができる。データ通信構成要素1610は、1次キャリア上でUL許可を送った後、受信構成要素1604を介して、2次キャリア上でULデータを1658および1660でUE1650から受信する。一態様では、1次キャリアは認可キャリアであり、2次キャリアは無認可キャリアである。一態様では、DL許可およびUL許可は、DL許可が2次キャリア上で通信され、UL許可が1次キャリア上で通信される構成を使用して、eNBから送信される。一態様では、DL許可およびUL許可は、DL許可が2次キャリア上でセルフスケジューリングによってスケジュールされ、UL許可が1次キャリア上でクロスキャリアスケジューリングによってスケジュールされる構成を使用して、eNBから送信される。

【0126】

[00146]一態様では、ULデータを受信するための2次キャリアは、複数の無認可キャリアの中で選択されたキャリアであり、1次キャリア上で送られたUL許可は、複数の無認可キャリアのために指定される。そのような態様では、許可管理構成要素1608は、選択されたキャリアをブラインド検出するように構成される。

【0127】

[00147]許可管理構成要素1608は、1652および1954において、送信構成要素1606を介して、各キャリア上の各サブフレーム上で監視するためにDCIフォーマットまたはDCIフォーマットサイズのセットについての情報を送る。一態様では、DC

10

20

30

40

50

Iフォーマットサイズの各々は、送信モードに固有である。許可管理構成要素1608は、1652および1654において、送信構成要素1606を介して、DL許可またはUL許可のうちの少なくとも1つを検出するために、サブフレームごとにUEにおいて実施されるべきブラインド復号の最大数を示す構成を送る。

【0128】

[00148]許可インジケータ構成要素1612は、1662、1652、および1654において、許可管理構成要素1608および送信構成要素1606を介して、1次キャリア上でDL許可インジケータを送ることができ、ここで、DL許可インジケータは、UEがDL許可について1次キャリアまたは2次キャリアのうちの少なくとも1つを監視するべきかどうかを示す。一態様では、DL許可インジケータは、共通探索空間内の1次キャリア上のDCIメッセージ内で送られ、ユーザ機器のグループに知られているRNTIで保護される。一態様では、DL許可インジケータは、ユーザ機器に固有の探索空間内の1次キャリア上で受信される。

10

【0129】

[00149]許可構成の構成要素1614は、1664および1668を介して、TDDサブフレーム構成に基づいてUL/DL許可構成を選択する。そのような態様では、UL/DL許可構成は、TDDサブフレーム構成がDLサブフレームよりも多くのULサブフレームを含むとき、2次キャリア上でDL許可を、1次キャリア上でUL許可を送ることを含み、UL/DL許可構成は、TDDサブフレーム構成がDLサブフレームよりも多くのULサブフレームを含むとき、2次キャリア上でDL許可を、2次キャリア上でUL許可を送ることを含む。一態様では、スケジューリングモードは、1次キャリアと2次キャリアとを含む利用可能なキャリアの各々について独立して構成される。一態様では、スケジューリングモードは、利用可能なキャリアの各々における干渉またはチャネル可用性のうちの少なくとも1つに基づいて構成される。一態様では、スケジューリングモードは、1次キャリアと2次キャリアとを含む利用可能なキャリアの各々について独立して構成され、UL許可およびDL許可について独立して構成される。

20

【0130】

[00150]リソース管理構成要素1616は、1670および1654において、送信構成要素1606を介して、UL許可をUEが監視するべきリソースの数を調整する構成情報を送る。リソース管理構成要素1616は、PDCCH内で監視するためのアグリゲーションレベルまたは候補の数を（たとえば、1672を介して）構成する。リソース管理構成要素1616は、EPDCCHのセットの数、EPDCCHのセットごとのRBの数、EPDCCHのタイプ、またはEPDCCH監視用のアグリゲーションレベルもしくは候補の数のうちの少なくとも1つを（たとえば、1672を介して）構成する。一態様では、監視するためのリソースの数は、アクティブな無認可キャリアの数またはTDDサブフレーム構成のうちの少なくとも1つに依存する。

30

【0131】

[00151]装置は、図13～図15の上述のフローチャート内のアルゴリズムのブロックの各々を実施するさらなる構成要素を含む場合がある。したがって、図13～図15の上述のフローチャート内の各ブロックは、1つの構成要素によって実施される場合があり、装置は、それらの構成要素のうちの1つまたは複数を含む場合がある。構成要素は、述べられたプロセス/アルゴリズムを遂行するように特に構成された1つまたは複数のハードウェア構成要素であるか、述べられたプロセス/アルゴリズムを実施するように構成されたプロセッサによって実装されるか、プロセッサによる実装のためにコンピュータ可読媒体内に記憶されるか、またはそれらの何らかの組合せであり得る。

40

【0132】

[00152]図17は、処理システム1714を採用する装置1602'のためのハードウェア実装形態の一例を示す図1700である。処理システム1714は、バス1724によって全体的に表されるバスアーキテクチャを用いて実装される場合がある。バス1724は、処理システム1714の具体的な適用例および全体的な設計制約に応じて、任意の

50

数の相互接続バスとブリッジとを含む場合がある。バス 1724 は、プロセッサ 1704 によって表される 1 つまたは複数のプロセッサおよび / またはハードウェア構成要素と、構成要素 1604、1606、1608、1610、1612、1614、1616 と、コンピュータ可読媒体 / メモリ 1706 とを含む様々な回路を互いにリンクする。バス 1724 はまた、タイミングソース、周辺機器、電圧調整器、および電力管理回路などの様々な他の回路をリンクする場合があるが、これらは当技術分野においてよく知られており、したがって、これ以上記載されない。

【0133】

[00153] 処理システム 1714 は、トランシーバ 1710 に結合される場合がある。トランシーバ 1710 は、1 つまたは複数のアンテナ 1720 に結合される。トランシーバ 1710 は、送信媒体を介して様々な他の装置と通信するための手段を提供する。トランシーバ 1710 は、1 つまたは複数のアンテナ 1720 から信号を受信し、受信された信号から情報を抽出し、抽出された情報を処理システム 1714、具体的には受信構成要素 1604 に提供する。加えて、トランシーバ 1710 は、処理システム 1714、具体的には送信構成要素 1606 から情報を受信し、受信された情報に基づいて、1 つまたは複数のアンテナ 1720 に印加されるべき信号を生成する。処理システム 1714 は、コンピュータ可読媒体 / メモリ 1706 に結合されたプロセッサ 1704 を含む。プロセッサ 1704 は、コンピュータ可読媒体 / メモリ 1706 に記憶されたソフトウェアの実行を含む全体的な処理に関与する。ソフトウェアは、プロセッサ 1704 によって実行されると、任意の特定の装置のための上記に記載された様々な機能を処理システム 1714 に実施させる。コンピュータ可読媒体 / メモリ 1706 はまた、ソフトウェアを実行するときにプロセッサ 1704 によって操作されるデータを記憶するために使用される場合がある。処理システム 1714 は、構成要素 1604、1606、1608、1610、1612、1614、1616 のうちの少なくとも 1 つをさらに含む。それらの構成要素は、プロセッサ 1704 内で動作し、コンピュータ可読媒体 / メモリ 1706 に常駐する / 記憶されたソフトウェア構成要素、プロセッサ 1704 に結合された 1 つもしくは複数のハードウェア構成要素、またはそれらの何らかの組合せであり得る。処理システム 1714 は、eNB 310 の構成要素である場合があり、メモリ 376、ならびに / または TX プロセッサ 316、RX プロセッサ 370、およびコントローラ / プロセッサ 375 のうちの少なくとも 1 つ、を含む場合がある。

【0134】

[00154] 一構成では、ワイヤレス通信のための装置 1602 / 1602' は、2 次キャリア用の DL 許可と 2 次キャリア用の UL 許可とを送るための手段と、ここにおいて、DL 許可は 2 次キャリア上で送信され、UL 許可は 1 次キャリア上で送信される、2 次キャリア上で DL 許可を送った後に 2 次キャリア上で DL データを送るための手段と、1 次キャリア上で UL 許可を送った後に 2 次キャリア上で UL データを受信するための手段とを含む。装置 1602 / 1602' は、各キャリア上の各サブフレーム上で監視するために DCI フォーマットまたは DCI フォーマットサイズのセットについての情報を送るための手段をさらに含む。装置 1602 / 1602' は、DL 許可または UL 許可のうちの少なくとも 1 つを検出するために、サブフレームごとに UE において実施されるべきプラインド復号の最大数を示す構成情報を送るための手段をさらに含む。装置 1602 / 1602' は、1 次キャリア上で DL 許可インジケータを送るための手段をさらに含み、ここで、DL 許可インジケータは、UE が DL 許可について 1 次キャリアまたは 2 次キャリアのうちの少なくとも 1 つを監視するべきかどうかを示す。装置 1602 / 1602' は、TDD サブフレーム構成に基づいて UL / DL 許可構成を選択するための手段をさらに含む。装置 1602 / 1602' は、UL 許可を UE が監視するためのリソースの数を調整する構成情報を送るための手段をさらに含む。装置 1602 / 1602' は、PDCCH 内で監視するためのアグリゲーションレベルまたは候補の数を構成するための手段と、EPDCCH のセットの数、EPDCCH のセットごとの RB の数、EPDCCH のタイプ、または EPDCCH 監視用のアグリゲーションレベルもしくは候補の数のうちの少なくと

10

20

30

40

50

も 1 つを構成するための手段とをさらに含む。

【 0 1 3 5 】

[00155] 上述の手段は、上述の手段によって列挙された機能を実施するように構成された装置 1 6 0 2 ' の処理システム 1 7 1 4、および / または装置 1 6 0 2 の上述の構成要素のうちの 1 つまたは複数であり得る。上記で説明されたように、処理システム 1 7 1 4 は、T X プロセッサ 3 1 6 と、R X プロセッサ 3 7 0 と、コントローラ / プロセッサ 3 7 5 とを含む場合がある。したがって、一構成では、上述の手段は、上述の手段によって列挙された機能を実施するように構成された T X プロセッサ 3 1 6、R X プロセッサ 3 7 0、およびコントローラ / プロセッサ 3 7 5 であり得る。

【 0 1 3 6 】

[00156] 開示されたプロセス / フローチャート内のブロックの特定の順序または階層は、例示的な手法の一例であることを理解されたい。設計上の選好に基づいて、プロセス / フローチャート内のブロックの特定の順序または階層は、再配置される場合があることを理解されたい。さらに、いくつかのブロックは組み合わせられるかまたは省略される場合がある。添付の方法クレームは、様々なブロックの要素を例示的な順序で提示したものであり、提示された特定の順序または階層に限定されるものではない。

【 0 1 3 7 】

[00157] 前の説明は、いかなる当業者も本明細書に記載された様々な態様を実践することを可能にするために提供される。これらの態様に対する様々な修正は当業者には容易に明らかであり、本明細書において規定された一般の原理は他の態様に適用される場合がある。したがって、特許請求の範囲は、本明細書に示された態様に限定されるものではなく、クレーム文言に矛盾しない最大の範囲を与えられるべきであり、ここにおいて、単数形の要素への言及は、そのように明記されていない限り、「唯一無二の」を意味するものではなく、「1 つまたは複数の」を意味するものである。「例示的」という単語は、本明細書において、「例、事例、または例示として働くこと」を意味するために使用される。「例示的」として本明細書に記載されたいかなる態様も、必ずしも他の態様よりも好ましいか、または有利であると解釈されるべきではない。別段に明記されていない限り、「いくつかの」という用語は 1 つまたは複数を指す。「A、B、または C のうちの少なくとも 1 つ」、「A、B、または C のうちの 1 つまたは複数」、「A、B、および C のうちの少なくとも 1 つ」、「A、B、および C のうちの 1 つまたは複数」、ならびに「A、B、C、またはそれらの任意の組合せ」などの組合せは、A、B、および / または C の任意の組合せを含み、複数の A、複数の B、または複数の C を含む場合がある。具体的には、「A、B、または C のうちの少なくとも 1 つ」、「A、B、または C のうちの 1 つまたは複数」、「A、B、および C のうちの少なくとも 1 つ」、「A、B、および C のうちの 1 つまたは複数」、ならびに「A、B、C、またはそれらの任意の組合せ」などの組合せは、A のみ、B のみ、C のみ、A および B、A および C、B および C、または A および B および C の場合があり、ここで、任意のそのような組合せは、A、B、または C のうちの 1 つまたは複数のメンバを含む場合がある。当業者には既知であるか、または後で既知になる、本開示全体にわたって記載された様々な態様の要素に対するすべての構造的および機能的均等物は、参照により本明細書に明確に組み込まれ、特許請求の範囲によって包含されるものである。その上、本明細書で開示されたいかなることも、そのような開示が特許請求の範囲に明示的に列挙されているか否かにかかわらず、公に供されるものではない。「モジュール」、「機構」、「要素」、「デバイス」などの単語は、「手段」という単語の代用ではない場合がある。したがって、いかなるクレーム要素も、その要素が「のための手段」という語句を使用して明確に列挙されていない限り、ミーンズプラスファンクションとして解釈されるべきではない。

以下に本願発明の当初の特許請求の範囲に記載された発明を付記する。

[C 1]

ユーザ機器 (U E) によるワイヤレス通信のための方法であって、
2 次キャリア用のダウンリンク (D L) 許可と前記 2 次キャリア用のアップリンク (U

10

20

30

40

50

Ｌ）許可とを受信することと、ここにおいて、前記ＤＬ許可が前記２次キャリア上で受信され、前記ＵＬ許可が１次キャリア上で受信される、

前記２次キャリア上で前記ＤＬ許可を受信した後に前記２次キャリア上でＤＬデータを受信することと、

前記１次キャリア上で前記ＵＬ許可を受信した後に前記２次キャリア上でＵＬデータを送信することと

を備える、方法。

[Ｃ２]

前記１次キャリアが認可キャリアであり、前記２次キャリアが無認可キャリアである、
Ｃ１に記載の方法。

[Ｃ３]

ＤＬ許可が前記２次キャリア上で前記ＵＥによって受信され、ＵＬ許可が前記１次キャリア上で前記ＵＥによって受信される構成を使用して、前記ＤＬ許可および前記ＵＬ許可が基地局から受信される、
Ｃ１に記載の方法。

[Ｃ４]

ＤＬ許可が前記２次キャリア上でセルフスケジューリングによってスケジュールされ、
ＵＬ許可が前記１次キャリア上でクロスキャリアスケジューリングによってスケジュールされる構成を使用して、前記ＤＬ許可および前記ＵＬ許可が基地局から受信される、
Ｃ１に記載の方法。

[Ｃ５]

各キャリア上の各サブフレーム上で監視するためにそれぞれのダウンリンク制御情報（
ＤＣＩ）メッセージのＤＣＩフォーマットまたはＤＣＩフォーマットサイズのセットのう
ちの少なくとも１つについての情報を受信することと、

前記情報に基づいて前記ＵＬ許可または前記ＤＬ許可のうちの少なくとも１つを監視す
ることと

をさらに備える、Ｃ１に記載の方法。

[Ｃ６]

前記それぞれのＤＣＩメッセージの前記ＤＣＩフォーマットサイズの各々が送信モード
に固有である、
Ｃ５に記載の方法。

[Ｃ７]

サブフレームごとに実施するためのブラインド復号の数に関する情報を受信することと

、
前記ＤＬ許可または前記ＵＬ許可のうちの少なくとも１つを検出するためにブラインド復
号の前記数に基づいてブラインド復号することと

をさらに備える、
Ｃ１に記載の方法。

[Ｃ８]

前記１次キャリア上で受信された前記ＵＬ許可が複数の無認可キャリアに対応し、
前記ＵＬデータを送信するために、前記２次キャリアとして前記複数の無認可キャリア
の中からキャリアを選択すること

をさらに備える、
Ｃ１に記載の方法。

[Ｃ９]

前記複数の無認可キャリアの中から前記キャリアを前記選択することが、
前記複数の無認可キャリアに関連付けられたチャネルのチャネル可用性を決定すること
と、ここにおいて、チャネルのエネルギーがエネルギーしきい値よりも低いとき、前記チ
ャネルが利用可能である、

前記チャネル可用性またはキャリア優先度のうちの少なくとも１つに基づいて、前記Ｕ
Ｌデータの送信用に前記チャネルに関連付けられた前記キャリアを選択することと
を備える、
Ｃ８に記載の方法。

[Ｃ１０]

前記ＵＬ許可を受信することを監視するためにリソースブロックの数を調整する、サー

10

20

30

40

50

ピング基地局からの構成情報を受信することと、

前記ＵＬ許可を受信することを監視するためにリソースブロックの前記数を調整する、
前記受信された構成情報に基づいて前記ＵＬ許可を監視することと
をさらに備える、Ｃ１に記載の方法。

[Ｃ１１]

基地局によるワイヤレス通信のための方法であって、

２次キャリア用のダウンリンク（ＤＬ）許可と前記２次キャリア用のアップリンク（Ｕ
Ｌ）許可とを送ることと、ここにおいて、前記ＤＬ許可が前記２次キャリア上で送信され、
前記ＵＬ許可が１次キャリア上で送信される、

前記２次キャリア上で前記ＤＬ許可を送った後に前記２次キャリア上でＤＬデータを送
ることと、

前記１次キャリア上で前記ＵＬ許可を送った後に前記２次キャリア上でＵＬデータを受
信することと

を備える、方法。

[Ｃ１２]

前記１次キャリアが認可キャリアであり、前記２次キャリアが無認可キャリアである、
Ｃ１１に記載の方法。

[Ｃ１３]

ＤＬ許可が前記２次キャリア上で通信され、ＵＬ許可が前記１次キャリア上で通信され
る構成を使用して、前記ＤＬ許可および前記ＵＬ許可が前記基地局から送信される、Ｃ１
１に記載の方法。

[Ｃ１４]

ＤＬ許可が前記２次キャリア上でセルフスケジューリングによってスケジュールされ、
ＵＬ許可が前記１次キャリア上でクロスキャリアスケジューリングによってスケジュール
される構成を使用して、前記ＤＬ許可および前記ＵＬ許可が前記基地局から送信される、
Ｃ１１に記載の方法。

[Ｃ１５]

各キャリア上の各サブフレーム上で監視するためにダウンリンク制御情報（ＤＣＩ）フ
ォーマットまたはＤＣＩフォーマットサイズのセットについての情報を送ること
をさらに備える、Ｃ１１に記載の方法。

[Ｃ１６]

前記ＤＣＩフォーマットサイズの各々が送信モードに固有である、Ｃ１５に記載の方法
。

[Ｃ１７]

前記ＤＬ許可または前記ＵＬ許可のうちの少なくとも１つを検出するために、サブフレ
ームごとにユーザ機器（ＵＥ）において実施されるべきブラインド復号の最大数を示す構
成情報を送ること

をさらに備える、Ｃ１１に記載の方法。

[Ｃ１８]

時分割複信（ＴＤＤ）サブフレーム構成に基づいて、ＵＬ／ＤＬ許可構成を選択するこ
とをさらに備える、Ｃ１１に記載の方法。

[Ｃ１９]

前記ＴＤＤサブフレーム構成がＤＬサブフレームよりも多くのＵＬサブフレームを含む
とき、前記ＵＬ／ＤＬ許可構成が、前記２次キャリア上でＤＬ許可を送り、前記１次キャ
リア上でＵＬ許可を送ることを含む、

前記ＴＤＤサブフレーム構成がＤＬサブフレームよりも多くのＵＬサブフレームを含む
とき、前記ＵＬ／ＤＬ許可構成が、前記２次キャリア上でＤＬ許可を送り、前記２次キャ
リア上でＵＬ許可を送ることを含む、

Ｃ１８に記載の方法。

[Ｃ２０]

10

20

30

40

50

スケジューリングモードが、前記１次キャリアと前記２次キャリアとを含む利用可能なキャリアの各々について独立して構成される、Ｃ１１に記載の方法。

[Ｃ２１]

前記スケジューリングモードが、前記利用可能なキャリアの各々における干渉またはチャネル可用性のうちの少なくとも１つに基づいて構成される、Ｃ２０に記載の方法。

[Ｃ２２]

スケジューリングモードが、前記１次キャリアと前記２次キャリアとを含む利用可能なキャリアの各々について独立して構成され、前記ＵＬ許可および前記ＤＬ許可について独立して構成される、Ｃ１１に記載の方法。

[Ｃ２３]

前記ＵＬデータを受信するための前記２次キャリアが、複数の無認可キャリアの中から選択されたキャリアであり、

前記１次キャリア上で送られた前記ＵＬ許可が、前記複数の無認可キャリアのために指定される、

Ｃ１１に記載の方法。

[Ｃ２４]

前記基地局が、前記選択されたキャリアをブラインド検出するように構成される、Ｃ２３に記載の方法。

[Ｃ２５]

前記ＵＬ許可をＵＥが監視するためのリソースの数を調整する構成情報を送ることをさらに備える、Ｃ１１に記載の方法。

[Ｃ２６]

物理ダウンリンク制御チャネル（ＰＤＣＣＨ）内で監視するためのアグリゲーションレベルまたは候補の数を構成することと、

拡張ＰＤＣＣＨ（ＥＰＤＣＣＨ）のセットの数、ＥＰＤＣＣＨのセットごとのリソースブロック（ＲＢ）の数、ＥＰＤＣＣＨのタイプ、またはＥＰＤＣＣＨ監視用のアグリゲーションレベルもしくは候補の数のうちの少なくとも１つを構成することとをさらに備える、Ｃ２５に記載の方法。

[Ｃ２７]

監視するためのリソースの前記数が、時分割複信（ＴＤＤ）サブフレーム構成またはアクティブな無認可キャリアの数のうちの少なくとも１つに依存する、Ｃ２５に記載の方法。

[Ｃ２８]

ワイヤレス通信のためのユーザ機器（ＵＥ）であって、

２次キャリア用のダウンリンク（ＤＬ）許可と前記２次キャリア用のアップリンク（ＵＬ）許可とを受信するための手段と、ここにおいて、前記ＤＬ許可が前記２次キャリア上で受信され、前記ＵＬ許可が１次キャリア上で受信される、

前記２次キャリア上で前記ＤＬ許可を受信した後に前記２次キャリア上でＤＬデータを受信するための手段と、

前記１次キャリア上で前記ＵＬ許可を受信した後に前記２次キャリア上でＵＬデータを送信するための手段とを備える、ユーザ機器（ＵＥ）。

[Ｃ２９]

前記１次キャリアが認可キャリアであり、前記２次キャリアが無認可キャリアである、Ｃ２８に記載のＵＥ。

[Ｃ３０]

ＤＬ許可が前記２次キャリア上で前記ＵＥによって受信され、ＵＬ許可が前記１次キャリア上で前記ＵＥによって受信される構成を使用して、前記ＤＬ許可および前記ＵＬ許可が基地局から受信される、Ｃ２８に記載のＵＥ。

[Ｃ３１]

10

20

30

40

50

ＤＬ許可が前記２次キャリア上でセルフスケジューリングによってスケジュールされ、
ＵＬ許可が前記１次キャリア上でクロスキャリアスケジューリングによってスケジュール
される構成を使用して、前記ＤＬ許可および前記ＵＬ許可が基地局から受信される、Ｃ２
８に記載のＵＥ。

[Ｃ３２]

各キャリア上の各サブフレーム上で監視するためにそれぞれのダウンリンク制御情報（
ＤＣＩ）メッセージのＤＣＩフォーマットまたはＤＣＩフォーマットサイズのセットのう
ちの少なくとも１つについての情報を受信するための手段と、

前記情報に基づいて前記ＵＬ許可または前記ＤＬ許可のうちの少なくとも１つを監視す
るための手段と

をさらに備える、Ｃ２８に記載のＵＥ。

[Ｃ３３]

前記それぞれのＤＣＩメッセージの前記ＤＣＩフォーマットサイズの各々が送信モード
に固有である、Ｃ３２に記載のＵＥ。

[Ｃ３４]

サブフレームごとに実施するためのブラインド復号の数に関する情報を受信するための
手段と、

前記ＤＬ許可または前記ＵＬ許可のうちの少なくとも１つを検出するためにブラインド復
号の前記数に基づいてブラインド復号するための手段と

をさらに備える、Ｃ２８に記載のＵＥ。

[Ｃ３５]

前記１次キャリア上で受信された前記ＵＬ許可が複数の無認可キャリアに対応し、
前記ＵＬデータを送信するために、前記２次キャリアとして前記複数の無認可キャリア
の中からキャリアを選択するための手段

をさらに備える、Ｃ２８に記載のＵＥ。

[Ｃ３６]

前記複数の無認可キャリアの中から前記キャリアを選択するための前記手段が、
前記複数の無認可キャリアに関連付けられたチャネルのチャネル可用性を決定するこ
とと、ここにおいて、チャネルのエネルギーがエネルギーしきい値よりも低いとき、前記
チャネルが利用可能である、

前記チャネル可用性またはキャリア優先度のうちの少なくとも１つに基づいて、前記
ＵＬデータの送信用に前記チャネルに関連付けられた前記キャリアを選択すること
を行うように構成される、Ｃ３５に記載のＵＥ。

[Ｃ３７]

前記ＵＬ許可を受信することを監視するためにリソースブロックの数を調整する、サー
ビング基地局からの構成情報を受信するための手段と、

前記ＵＬ許可を受信することを監視するためにリソースブロックの前記数を調整する、
前記受信された構成情報に基づいて前記ＵＬ許可を監視するための手段と

をさらに備える、Ｃ２８に記載のＵＥ。

[Ｃ３８]

ワイヤレス通信のための基地局であって、

２次キャリア用のダウンリンク（ＤＬ）許可と前記２次キャリア用のアップリンク（Ｕ
Ｌ）許可とを送るための手段と、ここにおいて、前記ＤＬ許可が前記２次キャリア上で送
信され、前記ＵＬ許可が１次キャリア上で送信される、

前記２次キャリア上で前記ＤＬ許可を送った後に前記２次キャリア上でＤＬデータを送
るための手段と、

前記１次キャリア上で前記ＵＬ許可を送った後に前記２次キャリア上でＵＬデータを受
信するための手段と

を備える、基地局。

[Ｃ３９]

前記 1 次キャリアが認可キャリアであり、前記 2 次キャリアが無認可キャリアである、
C 3 8 に記載の基地局。

[C 4 0]

D L 許可が前記 2 次キャリア上で通信され、U L 許可が前記 1 次キャリア上で通信される構成を使用して、前記 D L 許可および前記 U L 許可が前記基地局から送信される、
C 3 8 に記載の基地局。

[C 4 1]

D L 許可が前記 2 次キャリア上でセルフスケジューリングによってスケジュールされ、
U L 許可が前記 1 次キャリア上でクロスキャリアスケジューリングによってスケジュールされる構成を使用して、前記 D L 許可および前記 U L 許可が前記基地局から送信される、
C 3 8 に記載の基地局。

10

[C 4 2]

各キャリア上の各サブフレーム上で監視するためにダウンリンク制御情報 (D C I) フォーマットまたは D C I フォーマットサイズのセットについての情報を送るための手段をさらに備える、
C 3 8 に記載の基地局。

[C 4 3]

前記 D C I フォーマットサイズの各々が送信モードに固有である、
C 4 2 に記載の基地局。

[C 4 4]

前記 D L 許可または前記 U L 許可のうちの少なくとも 1 つを検出するために、サブフレームごとにユーザ機器 (U E) において実施されるべきブラインド復号の最大数を示す構成情報を送るための手段
をさらに備える、
C 3 8 に記載の基地局。

20

[C 4 5]

時分割複信 (T D D) サブフレーム構成に基づいて、U L / D L 許可構成を選択するための手段をさらに備える、
C 3 8 に記載の基地局。

[C 4 6]

前記 T D D サブフレーム構成が D L サブフレームよりも多くの U L サブフレームを含むとき、前記 U L / D L 許可構成が、前記 2 次キャリア上で D L 許可を送り、前記 1 次キャリア上で U L 許可を送ることを含み、

30

前記 T D D サブフレーム構成が D L サブフレームよりも多くの U L サブフレームを含むとき、前記 U L / D L 許可構成が、前記 2 次キャリア上で D L 許可を送り、前記 2 次キャリア上で U L 許可を送ることを含む、
C 4 5 に記載の基地局。

[C 4 7]

スケジューリングモードが、前記 1 次キャリアと前記 2 次キャリアとを含む利用可能なキャリアの各々について独立して構成される、
C 3 8 に記載の基地局。

[C 4 8]

前記スケジューリングモードが、前記利用可能なキャリアの各々における干渉またはチャネル可用性のうちの少なくとも 1 つに基づいて構成される、
C 4 7 に記載の基地局。

40

[C 4 9]

スケジューリングモードが、前記 1 次キャリアと前記 2 次キャリアとを含む利用可能なキャリアの各々について独立して構成され、前記 U L 許可および前記 D L 許可について独立して構成される、
C 3 8 に記載の基地局。

[C 5 0]

前記 U L データを受信するための前記 2 次キャリアが、複数の無認可キャリアの中から選択されたキャリアであり、

前記 1 次キャリア上で送られた前記 U L 許可が、前記複数の無認可キャリアのために指定される、
C 3 8 に記載の基地局。

50

[C 5 1]

前記基地局が、前記選択されたキャリアをブラインド検出するように構成される、C 5 0 に記載の基地局。

[C 5 2]

前記UL許可をUEが監視するためのリソースの数を調整する構成情報を送るための手段

をさらに備える、C 3 8 に記載の基地局。

[C 5 3]

物理ダウンリンク制御チャネル(PDCCH)内で監視するためのアグリゲーションレベルまたは候補の数を構成するための手段と、

拡張PDCCH(EPDCCH)のセットの数、EPDCCHのセットごとのリソースブロック(RB)の数、EPDCCHのタイプ、またはEPDCCH監視用のアグリゲーションレベルもしくは候補の数のうちの少なくとも1つを構成するための手段と

をさらに備える、C 5 2 に記載の基地局。

[C 5 4]

監視するためのリソースの前記数が、時分割複信(TDD)サブフレーム構成またはアクティブな無認可キャリアの数のうちの少なくとも1つに依存する、C 5 2 に記載の基地局。

[C 5 5]

ワイヤレス通信のためのユーザ機器(UE)であって、

メモリと、

前記メモリに結合され、

2次キャリア用のダウンリンク(DL)許可と前記2次キャリア用のアップリンク(UL)許可とを受信することと、ここにおいて、前記DL許可が前記2次キャリア上で受信され、前記UL許可が1次キャリア上で受信される、

前記2次キャリア上で前記DL許可を受信した後に前記2次キャリア上でDLデータを受信することと、

前記1次キャリア上で前記UL許可を受信した後に前記2次キャリア上でULデータを送信することと

を行うように構成された少なくとも1つのプロセッサと

を備える、ユーザ機器(UE)。

[C 5 6]

前記1次キャリアが認可キャリアであり、前記2次キャリアが無認可キャリアである、C 5 5 に記載のUE。

[C 5 7]

DL許可が前記2次キャリア上で前記UEによって受信され、UL許可が前記1次キャリア上で前記UEによって受信される構成を使用して、前記DL許可および前記UL許可が基地局から受信される、C 5 5 に記載のUE。

[C 5 8]

DL許可が前記2次キャリア上でセルフスケジューリングによってスケジュールされ、UL許可が前記1次キャリア上でクロスキャリアスケジューリングによってスケジュールされる構成を使用して、前記DL許可および前記UL許可が基地局から受信される、C 5 5 に記載のUE。

[C 5 9]

前記少なくとも1つのプロセッサが、

各キャリア上の各サブフレーム上で監視するためにそれぞれのダウンリンク制御情報(DCI)メッセージのDCIフォーマットまたはDCIフォーマットサイズのセットのうちの少なくとも1つについての情報を受信することと、

前記情報に基づいて前記UL許可または前記DL許可のうちの少なくとも1つを監視することと

10

20

30

40

50

を行うようにさらに構成される、C 5 5 に記載の U E。

[C 6 0]

前記それぞれの D C I メッセージの前記 D C I フォーマットサイズの各々が送信モードに固有である、C 5 9 に記載の U E。

[C 6 1]

前記少なくとも 1 つのプロセッサが、
サブフレームごとの実施するためのブラインド復号の数に関する情報を受信することと、

前記 D L 許可または前記 U L 許可のうちの少なくとも 1 つを検出するためにブラインド復号の前記数に基づいてブラインド復号することと
を行うようにさらに構成される、C 5 5 に記載の U E。

10

[C 6 2]

前記 1 次キャリア上で受信された前記 U L 許可が複数の無認可キャリアに対応し、前記少なくとも 1 つのプロセッサが、

前記 U L データを送信するために、前記 2 次キャリアとして前記複数の無認可キャリアの中からキャリアを選択すること
を行うようにさらに構成される、C 5 5 に記載の U E。

[C 6 3]

前記複数の無認可キャリアの中から前記キャリアを選択するように構成された前記少なくとも 1 つのプロセッサが、

前記複数の無認可キャリアに関連付けられたチャネルのチャネル可用性を決定することと、
ここにおいて、チャネルのエネルギーがエネルギーしきい値よりも低いとき、前記チャネルが利用可能である、

20

前記チャネル可用性またはキャリア優先度のうちの少なくとも 1 つに基づいて、前記 U L データの送信用に前記チャネルに関連付けられた前記キャリアを選択することと
を行うように構成される、C 6 2 に記載の U E。

[C 6 4]

前記少なくとも 1 つのプロセッサが、
前記 U L 許可を受信することを監視するためにリソースブロックの数を調整する、サービング基地局からの構成情報を受信することと、

30

前記 U L 許可を受信することを監視するためにリソースブロックの前記数を調整する、
前記受信された構成情報に基づいて前記 U L 許可を監視することと
を行うようにさらに構成される、C 5 5 に記載の U E。

[C 6 5]

ワイヤレス通信のための基地局であって、
メモリと、
前記メモリに結合され、

2 次キャリア用のダウンリンク (D L) 許可と前記 2 次キャリア用のアップリンク (U L) 許可とを送ることと、
ここにおいて、前記 D L 許可が前記 2 次キャリア上で送信され、前記 U L 許可が 1 次キャリア上で送信される、

40

前記 2 次キャリア上で前記 D L 許可を送った後に前記 2 次キャリア上で D L データを送ることと、

前記 1 次キャリア上で前記 U L 許可を送った後に前記 2 次キャリア上で U L データを受信することと

を行うように構成された少なくとも 1 つのプロセッサと
を備える、基地局。

[C 6 6]

前記 1 次キャリアが認可キャリアであり、前記 2 次キャリアが無認可キャリアである、
C 6 5 に記載の基地局。

[C 6 7]

50

D L 許可が前記 2 次キャリア上で通信され、U L 許可が前記 1 次キャリア上で通信される構成を使用して、前記 D L 許可および前記 U L 許可が前記基地局から送信される、C 6 5 に記載の基地局。

[C 6 8]

D L 許可が前記 2 次キャリア上でセルフスケジューリングによってスケジュールされ、U L 許可が前記 1 次キャリア上でクロスキャリアスケジューリングによってスケジュールされる構成を使用して、前記 D L 許可および前記 U L 許可が前記基地局から送信される、C 6 5 に記載の基地局。

[C 6 9]

前記少なくとも 1 つのプロセッサが、

各キャリア上の各サブフレーム上で監視するためにダウンリンク制御情報 (D C I) フォーマットまたは D C I フォーマットサイズのセットについての情報を送ることを行うようにさらに構成される、C 6 5 に記載の基地局。

[C 7 0]

前記 D C I フォーマットサイズの各々が送信モードに固有である、C 6 9 に記載の基地局。

[C 7 1]

前記少なくとも 1 つのプロセッサが、

前記 D L 許可または前記 U L 許可のうちの少なくとも 1 つを検出するために、サブフレームごとにユーザ機器 (U E) において実施されるべきブラインド復号の最大数を示す構成情報を送ること

を行うようにさらに構成される、C 6 5 に記載の基地局。

[C 7 2]

前記少なくとも 1 つのプロセッサが、

時分割複信 (T D D) サブフレーム構成に基づいて、U L / D L 許可構成を選択すること

を行うようにさらに構成される、C 6 5 に記載の基地局。

[C 7 3]

前記 T D D サブフレーム構成が D L サブフレームよりも多くの U L サブフレームを含むとき、前記 U L / D L 許可構成が、前記 2 次キャリア上で D L 許可を送り、前記 1 次キャリア上で U L 許可を送ることを含み、

前記 T D D サブフレーム構成が D L サブフレームよりも多くの U L サブフレームを含むとき、前記 U L / D L 許可構成が、前記 2 次キャリア上で D L 許可を送り、前記 2 次キャリア上で U L 許可を送ることを含む、

C 7 2 に記載の基地局。

[C 7 4]

スケジューリングモードが、前記 1 次キャリアと前記 2 次キャリアとを含む利用可能なキャリアの各々について独立して構成される、C 6 5 に記載の基地局。

[C 7 5]

前記スケジューリングモードが、前記利用可能なキャリアの各々における干渉またはチャネル可用性のうちの少なくとも 1 つに基づいて構成される、C 7 4 に記載の基地局。

[C 7 6]

スケジューリングモードが、前記 1 次キャリアと前記 2 次キャリアとを含む利用可能なキャリアの各々について独立して構成され、前記 U L 許可および前記 D L 許可について独立して構成される、C 6 5 に記載の基地局。

[C 7 7]

前記 U L データを受信するための前記 2 次キャリアが、複数の無認可キャリアの中から選択されたキャリアであり、

前記 1 次キャリア上で送られた前記 U L 許可が、前記複数の無認可キャリアのために指定される、

10

20

30

40

50

C 6 5 に記載の基地局。

[C 7 8]

前記基地局が、前記選択されたキャリアをブラインド検出するように構成される、C 7 7 に記載の基地局。

[C 7 9]

前記少なくとも 1 つのプロセッサが、

前記 U L 許可を U E が監視するためのリソースの数を調整する構成情報を送ることを行うようにさらに構成される、C 6 5 に記載の基地局。

[C 8 0]

前記少なくとも 1 つのプロセッサが、

物理ダウンリンク制御チャネル (P D C C H) 内で監視するためのアグリゲーションレベルまたは候補の数を構成することと、

拡張 P D C C H (E P D C C H) のセットの数、E P D C C H のセットごとのリソースブロック (R B) の数、E P D C C H のタイプ、または E P D C C H 監視用のアグリゲーションレベルもしくは候補の数のうちの少なくとも 1 つを構成することと
を行うようにさらに構成される、C 7 9 に記載の基地局。

[C 8 1]

監視するためのリソースの前記数が、時分割複信 (T D D) サブフレーム構成またはアクティブな無認可キャリアの数のうちの少なくとも 1 つに依存する、C 7 9 に記載の基地局。

[C 8 2]

ユーザ機器 (U E) によるワイヤレス通信のためのコンピュータ実行可能コードを記憶するコンピュータ可読媒体であって、

2 次キャリア用のダウンリンク (D L) 許可と前記 2 次キャリア用のアップリンク (U L) 許可とを受信することと、ここにおいて、前記 D L 許可が前記 2 次キャリア上で受信され、前記 U L 許可が 1 次キャリア上で受信される、

前記 2 次キャリア上で前記 D L 許可を受信した後に前記 2 次キャリア上で D L データを受信することと、

前記 1 次キャリア上で前記 U L 許可を受信した後に前記 2 次キャリア上で U L データを送信することと

を行うコードを備える、コンピュータ可読媒体。

[C 8 3]

前記 1 次キャリアが認可キャリアであり、前記 2 次キャリアが無認可キャリアである、C 8 2 に記載のコンピュータ可読媒体。

[C 8 4]

D L 許可が前記 2 次キャリア上で前記 U E によって受信され、U L 許可が前記 1 次キャリア上で前記 U E によって受信される構成を使用して、前記 D L 許可および前記 U L 許可が基地局から受信される、C 8 2 に記載のコンピュータ可読媒体。

[C 8 5]

D L 許可が前記 2 次キャリア上でセルフスケジューリングによってスケジュールされ、U L 許可が前記 1 次キャリア上でクロスキャリアスケジューリングによってスケジュールされる構成を使用して、前記 D L 許可および前記 U L 許可が基地局から受信される、C 8 2 に記載のコンピュータ可読媒体。

[C 8 6]

各キャリア上の各サブフレーム上で監視するためにそれぞれの D C I メッセージのダウンリンク制御情報 (D C I) フォーマットまたは D C I フォーマットサイズのセットのうちの少なくとも 1 つについての情報を受信することと、

前記情報に基づいて前記 U L 許可または前記 D L 許可のうちの少なくとも 1 つを監視することと

を行うコードをさらに備える、C 8 2 に記載のコンピュータ可読媒体。

10

20

30

40

50

[C 8 7]

前記それぞれの D C I メッセージの前記 D C I フォーマットサイズの各々が送信モードに固有である、C 8 6 に記載のコンピュータ可読媒体。

[C 8 8]

サブフレームごとに実施するためのブラインド復号の数に関する情報を受信することと、

前記 D L 許可または前記 U L 許可のうちの少なくとも 1 つを検出するためにブラインド復号の前記数に基づいてブラインド復号することと
を行うコードをさらに備える、C 8 2 に記載のコンピュータ可読媒体。

[C 8 9]

前記 1 次キャリア上で受信された前記 U L 許可が複数の無認可キャリアに対応し、
前記 U L データを送信するために、前記 2 次キャリアとして前記複数の無認可キャリアの中からキャリアを選択すること
を行うコードをさらに備える、C 8 2 に記載のコンピュータ可読媒体。

[C 9 0]

前記複数の無認可キャリアの中から前記キャリアを選択する前記コードが、
前記複数の無認可キャリアに関連付けられたチャネルのチャネル可用性を決定することと、
ここにおいて、チャネルのエネルギーがエネルギーしきい値よりも低いとき、前記チャネルが利用可能である、

前記チャネル可用性またはキャリア優先度のうちの少なくとも 1 つに基づいて、前記 U L データの送信用に前記チャネルに関連付けられた前記キャリアを選択すること
を行うコードを備える、C 8 9 に記載のコンピュータ可読媒体。

[C 9 1]

前記 U L 許可を受信することを監視するためにリソースブロックの数を調整する、サービング基地局からの構成情報を受信することと、

前記 U L 許可を受信することを監視するためにリソースブロックの前記数を調整する、
前記受信された構成情報に基づいて前記 U L 許可を監視することと
を行うコードをさらに備える、C 8 2 に記載のコンピュータ可読媒体。

[C 9 2]

基地局によるワイヤレス通信のためのコンピュータ実行可能コードを記憶するコンピュータ可読媒体であって、

2 次キャリア用のダウンリンク (D L) 許可と前記 2 次キャリア用のアップリンク (U L) 許可とを送ることと、
ここにおいて、前記 D L 許可が前記 2 次キャリア上で送信され、前記 U L 許可が 1 次キャリア上で送信される、

前記 2 次キャリア上で前記 D L 許可を送った後に前記 2 次キャリア上で D L データを送ることと、

前記 1 次キャリア上で前記 U L 許可を送った後に前記 2 次キャリア上で U L データを受信することと
を行うコードを備える、コンピュータ可読媒体。

[C 9 3]

前記 1 次キャリアが認可キャリアであり、前記 2 次キャリアが無認可キャリアである、
C 9 2 に記載のコンピュータ可読媒体。

[C 9 4]

D L 許可が前記 2 次キャリア上で通信され、U L 許可が前記 1 次キャリア上で通信される構成を使用して、
前記 D L 許可および前記 U L 許可が前記基地局から送信される、C 9 2 に記載のコンピュータ可読媒体。

[C 9 5]

D L 許可が前記 2 次キャリア上でセルフスケジューリングによってスケジューリングされ、
U L 許可が前記 1 次キャリア上でクロスキャリアスケジューリングによってスケジューリングされる構成を使用して、
前記 D L 許可および前記 U L 許可が前記基地局から送信される、

10

20

30

40

50

C 9 2 に記載のコンピュータ可読媒体。

[C 9 6]

各キャリア上の各サブフレーム上で監視するためにダウンリンク制御情報 (D C I) フォーマットまたは D C I フォーマットサイズのセットについての情報を送ることを行うコードをさらに備える、C 9 2 に記載のコンピュータ可読媒体。

[C 9 7]

前記 D C I フォーマットサイズの各々が送信モードに固有である、C 9 6 に記載のコンピュータ可読媒体。

[C 9 8]

前記 D L 許可または前記 U L 許可のうちの少なくとも 1 つを検出するために、サブフレームごとにユーザ機器 (U E) において実施されるべきブラインド復号の最大数を示す構成情報を送ること

を行うコードをさらに備える、C 9 2 に記載のコンピュータ可読媒体。

[C 9 9]

時分割複信 (T D D) サブフレーム構成に基づいて、U L / D L 許可構成を選択することを行うコードをさらに備える、C 9 2 に記載のコンピュータ可読媒体。

[C 1 0 0]

前記 T D D サブフレーム構成が D L サブフレームよりも多くの U L サブフレームを含むとき、前記 U L / D L 許可構成が、前記 2 次キャリア上で D L 許可を送り、前記 1 次キャリア上で U L 許可を送ることを含む、

前記 T D D サブフレーム構成が D L サブフレームよりも多くの U L サブフレームを含むとき、前記 U L / D L 許可構成が、前記 2 次キャリア上で D L 許可を送り、前記 2 次キャリア上で U L 許可を送ることを含む、

C 9 9 に記載のコンピュータ可読媒体。

[C 1 0 1]

スケジューリングモードが、前記 1 次キャリアと前記 2 次キャリアとを含む利用可能なキャリアの各々について独立して構成される、C 9 2 に記載のコンピュータ可読媒体。

[C 1 0 2]

前記スケジューリングモードが、前記利用可能なキャリアの各々における干渉またはチャネル可用性のうちの少なくとも 1 つに基づいて構成される、C 1 0 1 に記載のコンピュータ可読媒体。

[C 1 0 3]

スケジューリングモードが、前記 1 次キャリアと前記 2 次キャリアとを含む利用可能なキャリアの各々について独立して構成され、前記 U L 許可および前記 D L 許可について独立して構成される、C 9 2 に記載のコンピュータ可読媒体。

[C 1 0 4]

前記 U L データを受信するための前記 2 次キャリアが、複数の無認可キャリアの中から選択されたキャリアであり、

前記 1 次キャリア上で送られた前記 U L 許可が、前記複数の無認可キャリアのために指定される、

C 9 2 に記載のコンピュータ可読媒体。

[C 1 0 5]

前記基地局が、前記選択されたキャリアをブラインド検出するように構成される、C 1 0 4 に記載のコンピュータ可読媒体。

[C 1 0 6]

前記 U L 許可を U E が監視するためのリソースの数を調整する構成情報を送ることを行うコードをさらに備える、C 9 2 に記載のコンピュータ可読媒体。

[C 1 0 7]

物理ダウンリンク制御チャネル (P D C C H) 内で監視するためのアグリゲーションレベルまたは候補の数を構成することと、

10

20

30

40

50

拡張PDCCH (EPDCCH) のセットの数、EPDCCHのセットごとのリソースブロック (RB) の数、EPDCCHのタイプ、またはEPDCCH監視用のアグリゲーションレベルもしくは候補の数のうちの少なくとも1つを構成することとを行うコードをさらに備える、C106に記載のコンピュータ可読媒体。

[C108]

監視するためのリソースの前記数が、時分割複信 (TDD) サブフレーム構成またはアクティブな無認可キャリアの数のうちの少なくとも1つに依存する、C106に記載のコンピュータ可読媒体。

【図1】

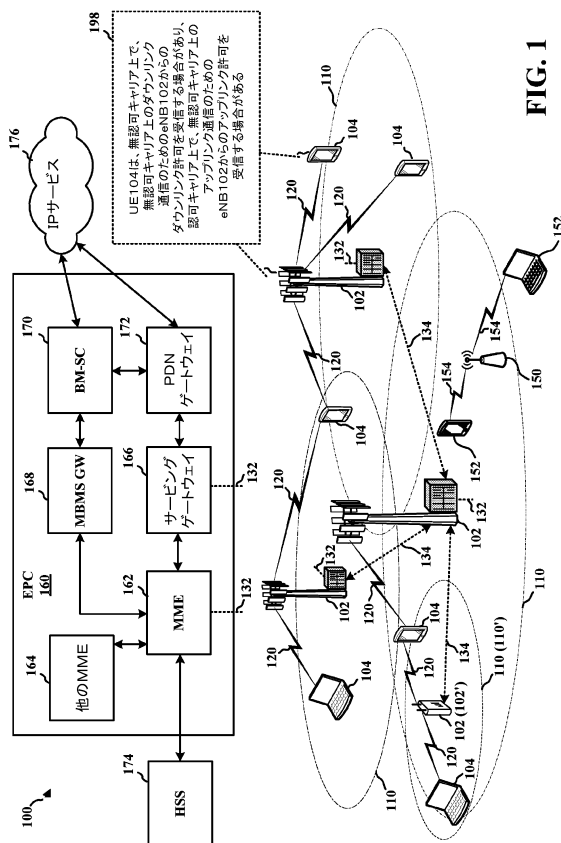


FIG. 1

【図2A】

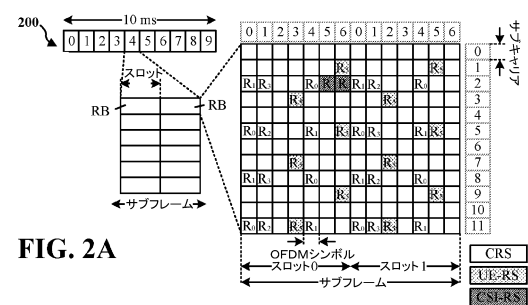


FIG. 2A

【図2B】

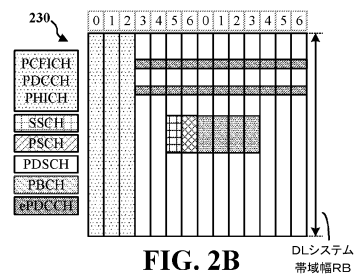


FIG. 2B

DLシステム
帯域幅RB

【図 2 C】

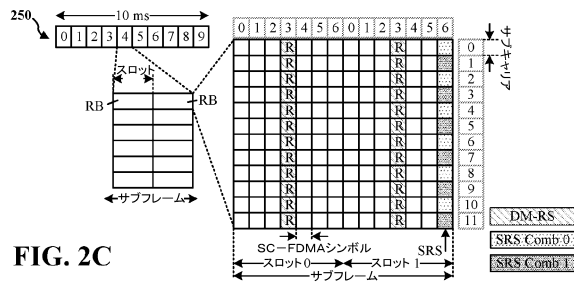


FIG. 2C

【図 2 D】

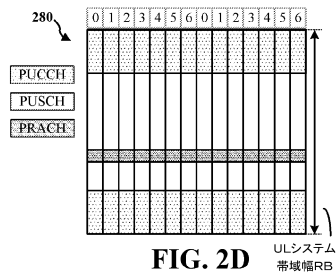


FIG. 2D

【図 3】

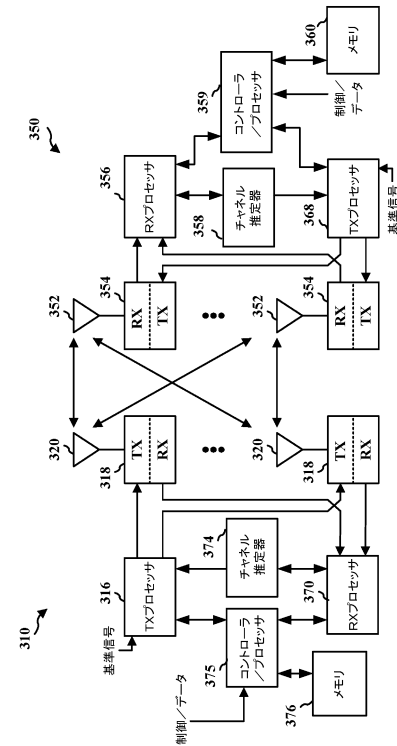


FIG. 3

【図 4】

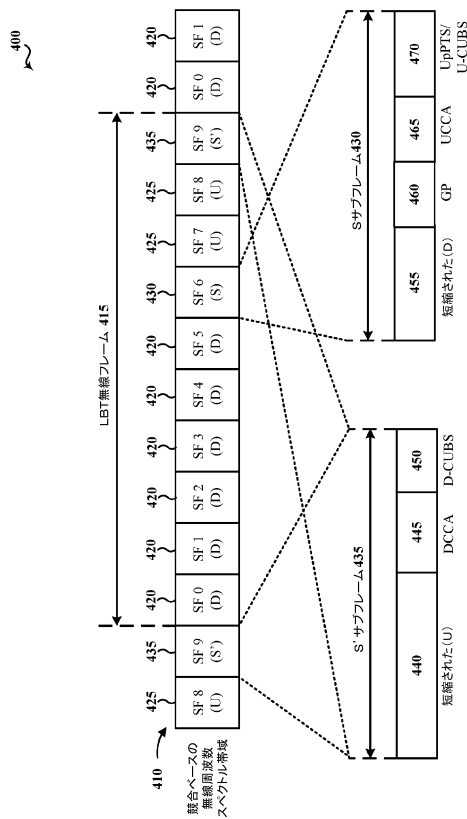


FIG. 4

【図 5 A】

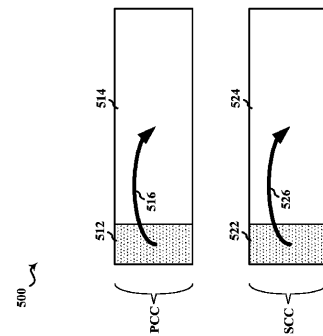


FIG. 5A

【図 5 B】

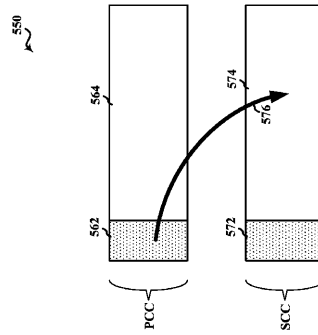
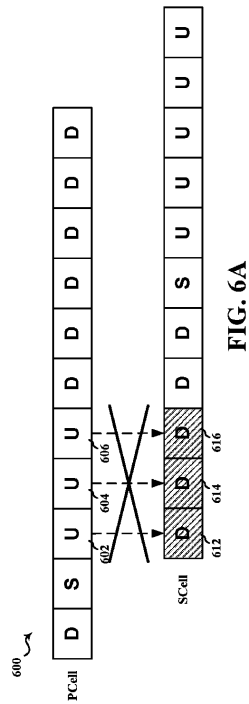
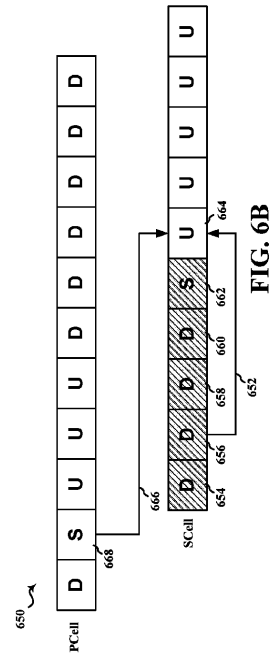


FIG. 5B

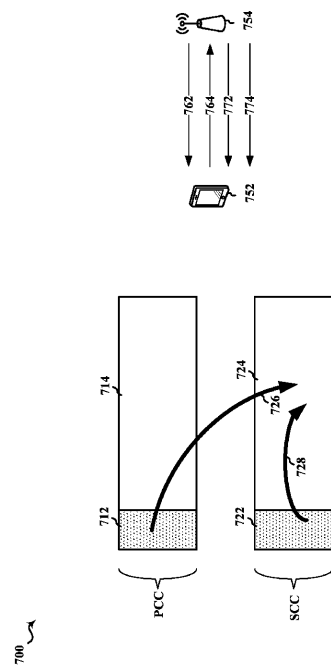
【 図 6 A 】



【 図 6 B 】



【圖 7】



【圖 8】

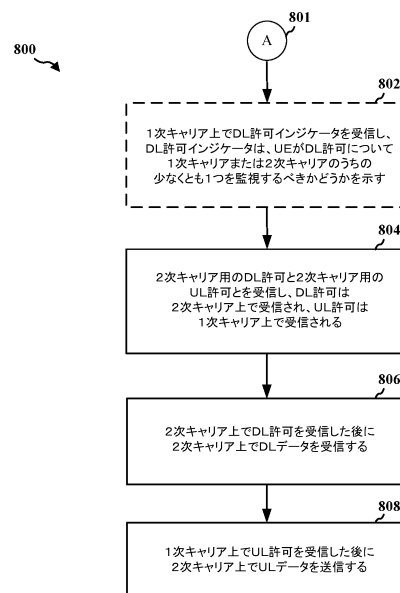


FIG. 8

【 図 9 A 】

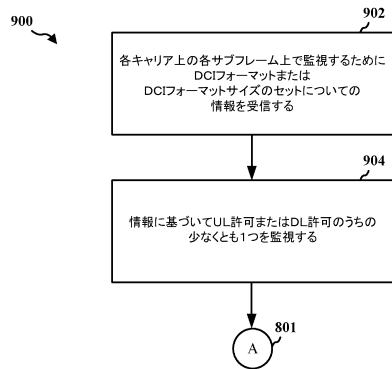


FIG. 9A

【 図 9 B 】

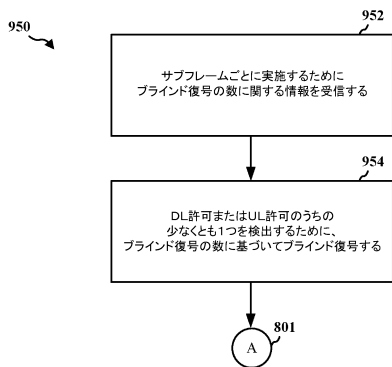


FIG. 9B

【 図 1 0 A 】

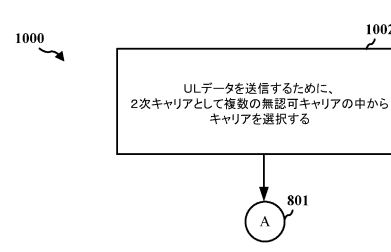


FIG. 10A

【 図 1 0 B 】

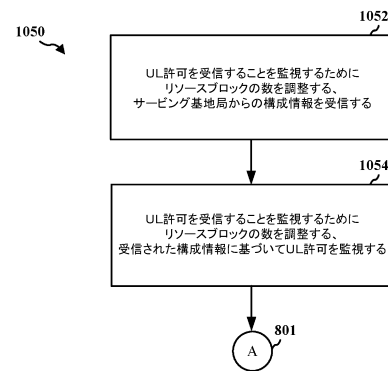


FIG. 10B

【 図 1 1 】

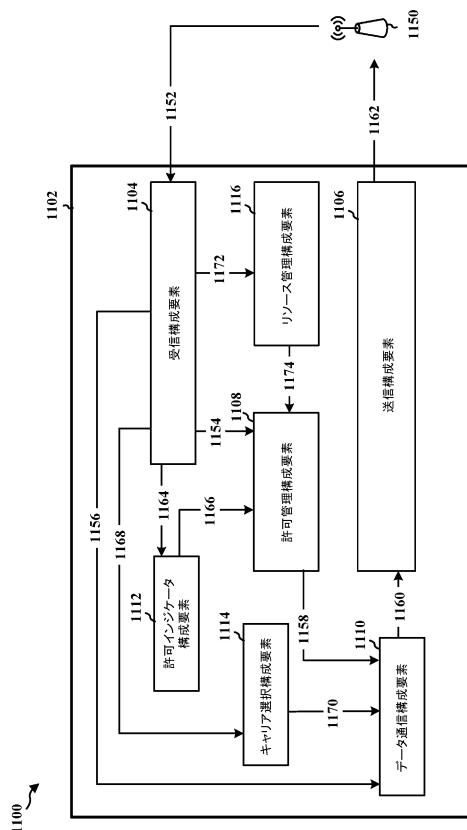


FIG. 11

【 図 1 2 】

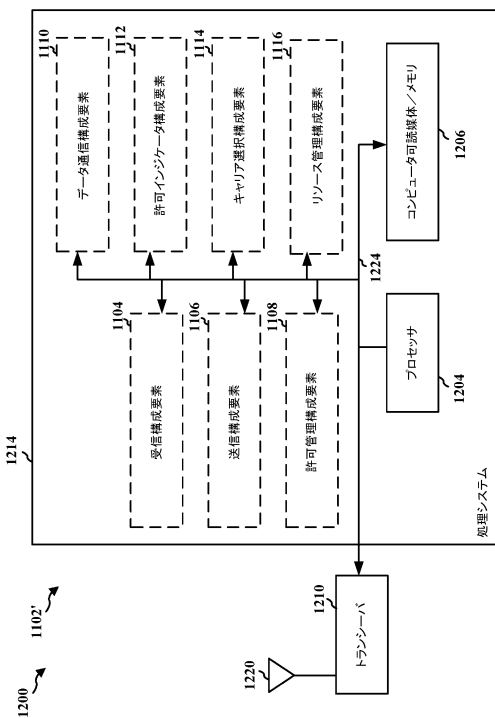


FIG. 12

【図 13】

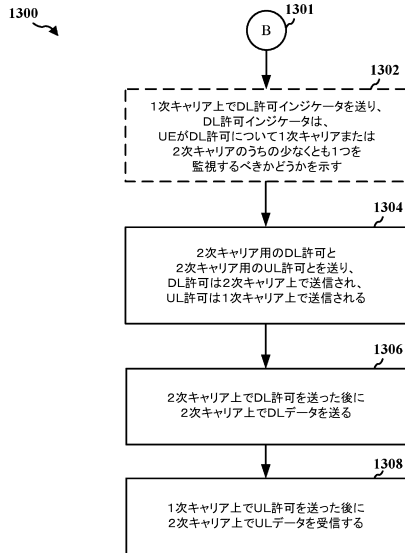


FIG. 13

【図 14 A】

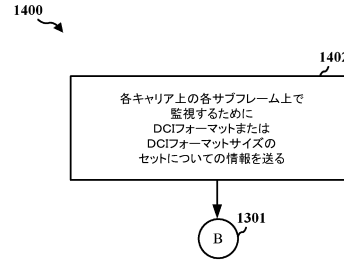


FIG. 14A

【図 14 B】

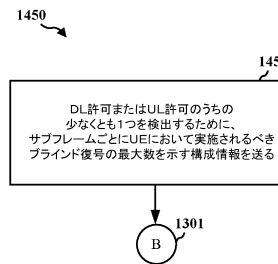


FIG. 14B

【図 15 A】

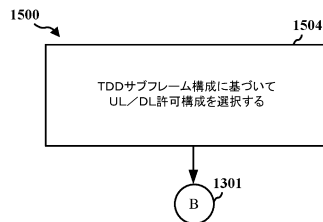


FIG. 15A

【図 15 B】

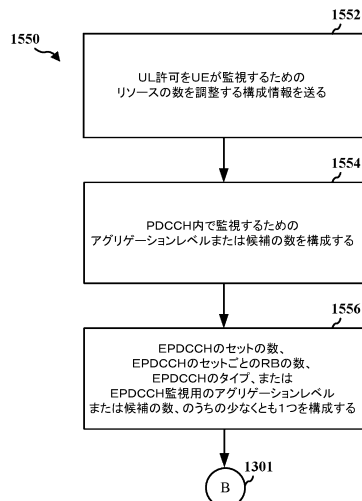


FIG. 15B

【図 16】

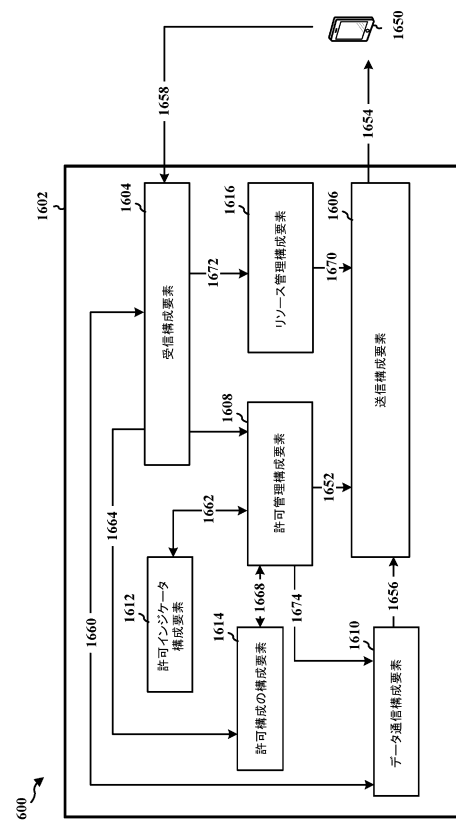


FIG. 16

【図 17】

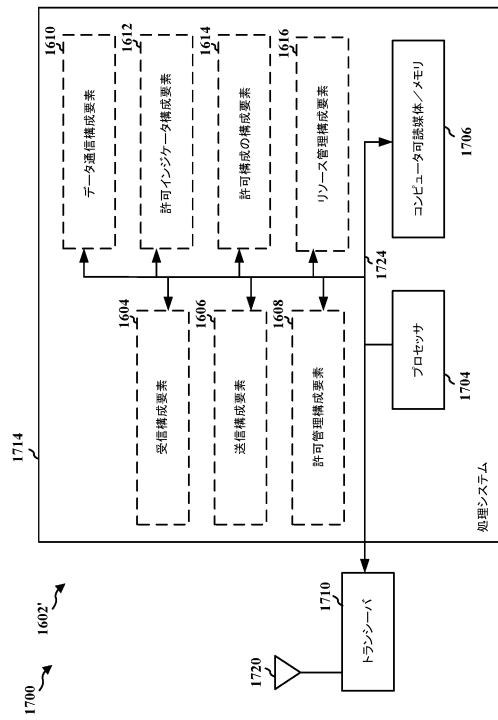


FIG. 17

フロントページの続き

早期審査対象出願

- (72)発明者 イェッラマツリ、スリニバス
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92121-1714、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5775、クゥアルコム・インコーポレイテッド気付
- (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、クゥアルコム・インコーポレイテッド気付
- (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、クゥアルコム・インコーポレイテッド気付

審査官 高 木 裕子

- (56)参考文献 特表2014-526196(JP, A)
特表2014-508468(JP, A)
米国特許出願公開第2014/0348093(US, A1)
CATT, Data and control signaling transmission for LAA[online], 3GPP TSG-RAN WG1#80 R1-150113, インターネット<URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_80/Docs/R1-150113.zip>, 2015年 2月13日, Pages 1-3
Microsoft Corporation, Discussion on DL and UL transmissions for licensed-assisted access using LTE[online], 3GPP TSG-RAN WG1#80 R1-150631, インターネット<URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_80/Docs/R1-150631.zip>, 2015年 2月13日, Pages 1-4

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04B 7/24 - 7/26
H04W 4/00 - 99/00
3GPP TSG RAN WG1-4
SA WG1-4
CT WG1、4