

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6549117号
(P6549117)

(45) 発行日 令和1年7月24日(2019.7.24)

(24) 登録日 令和1年7月5日(2019.7.5)

(51) Int.Cl.

F I

H O 4 W 72/04 (2009.01)

H O 4 W 72/04 1 3 1

H O 4 W 28/06 (2009.01)

H O 4 W 72/04 1 3 6

H O 4 W 28/06 1 1 0

請求項の数 28 (全 31 頁)

(21) 出願番号 特願2016-530323 (P2016-530323)
 (86) (22) 出願日 平成26年7月14日 (2014.7.14)
 (65) 公表番号 特表2016-528819 (P2016-528819A)
 (43) 公表日 平成28年9月15日 (2016.9.15)
 (86) 国際出願番号 PCT/CN2014/082118
 (87) 国際公開番号 W02015/014207
 (87) 国際公開日 平成27年2月5日 (2015.2.5)
 審査請求日 平成29年6月19日 (2017.6.19)
 (31) 優先権主張番号 PCT/CN2013/080330
 (32) 優先日 平成25年7月29日 (2013.7.29)
 (33) 優先権主張国 中国 (CN)
 (31) 優先権主張番号 PCT/CN2013/081188
 (32) 優先日 平成25年8月9日 (2013.8.9)
 (33) 優先権主張国 中国 (CN)

(73) 特許権者 595020643
 クォアルコム・インコーポレイテッド
 QUALCOMM INCORPORATED
 アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92
 121-1714、サン・ディエゴ、モア
 ハウス・ドライブ 5775
 (74) 代理人 100108855
 弁理士 蔵田 昌俊
 (74) 代理人 100109830
 弁理士 福原 淑弘
 (74) 代理人 100158805
 弁理士 井関 守三
 (74) 代理人 100194814
 弁理士 奥村 元宏

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 時分割複信 (TDD) アップリンク／ダウンリンクサブフレーム構成の動的指示

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

基地局によるワイヤレス通信の方法であって、
 フレーム中の 1 つまたは複数のアンカーサブフレームおよび 1 つまたは複数の非アンカーサブフレームを識別することと、
 複数のユーザ機器 (UE) と通信するために使用される前記フレームのアップリンク／ダウンリンク構成を動的に変更することと、
 前記フレームの前記 1 つまたは複数のアンカーサブフレームのうちの少なくとも 1 つ中の前記複数の UE によって解釈されることが可能な共通ダウンリンク制御チャネルを使用して、前記変更された構成をシグナリングすることと、
 を備え、

1 つまたは複数のフレームへの前記変更された構成の適用は、前記フレーム内の前記共通ダウンリンク制御チャネルの送信のロケーションの関数である、
 方法。

【請求項 2】

前記共通ダウンリンク制御チャネルのサイズは、レガシーロングタームエボリューション (LTE) ダウンリンク制御情報 (DCI) フォーマットのために定義されたサイズと同じである、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

前記共通ダウンリンク制御チャネルのサイズがダウンリンクシステム帯域幅に依存しな

い、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 4】

前記共通ダウンリンク制御チャネルに固有の無線ネットワーク識別子 (RNTI) によって前記共通ダウンリンク制御チャネルの巡回冗長検査 (CRC) コードをスクランブルすることをさらに備える、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 5】

同じ物理セル識別情報 (PCI) のセルのための 2 つまたはそれ以上の RNTI 値を構成することをさらに備え、前記複数の UE の各々は、前記 2 つまたはそれ以上の RNTI 値のうちの 1 つのみを監視するように指示される、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 6】

前記シグナリングすることは、前記フレームの前記 1 つまたは複数のアンカーサブフレームのサブセット中のみで前記共通ダウンリンク制御チャネルを送信することを備える、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 7】

前記シグナリングすることは、前記フレームの前記 1 つまたは複数のアンカーサブフレーム中で、別の後続のフレームのためのアップリンク/ダウンリンク構成を指示するための前記共通ダウンリンク制御チャネルを送信することを備える、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 8】

前記共通ダウンリンク制御チャネルを搬送するように構成されたサブフレームのセットの明示的シグナリングにより前記複数の UE のうちの少なくとも 1 つの UE に指示することをさらに備える、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 9】

各 UE のための前記共通ダウンリンク制御チャネルを搬送するためのサブフレームのセットを、前記 UE の間欠受信 (DRX) に基づき、少なくとも 1 つのサブフレームが DRX オン持続時間中に前記ダウンリンク制御チャネルを搬送するように、決定することをさらに備える、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 10】

前記シグナリングすることは、少なくとも 2 つのダウンリンクアンカーサブフレーム中で前記共通ダウンリンク制御チャネルを送信することを備える、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 11】

前記共通ダウンリンク制御チャネルは、前記変更された構成が適用されるべき持続時間についての情報を備える、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 12】

前記持続時間は 1 つまたは複数のフレーム長を備える、請求項 11 に記載の方法。

【請求項 13】

前記共通ダウンリンク制御チャネルが前記フレームの第 1 の部分中で送信される場合、前記変更された構成が前記フレームに適用される、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 14】

前記共通ダウンリンク制御チャネルが前記フレームの第 2 の部分中で送信される場合、前記変更された構成が後続のフレームに適用される、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 15】

ユーザ機器 (UE) によるワイヤレス通信の方法であって、
少なくとも前記 UE との通信のために使用されるサブフレームの変更されたアップリンク/ダウンリンク構成を指示する共通ダウンリンク制御チャネルを求めて、フレームの 1 つまたは複数のアンカーサブフレームを監視することと、
後続の通信において使用するサブフレームの前記変更されたアップリンク/ダウンリンク構成を決定するために前記共通ダウンリンク制御チャネルを復号することと、
前記フレーム内の前記共通ダウンリンク制御チャネルの受信のロケーションの関数として前記変更された構成を適用するための 1 つまたは複数のフレームを決定すること、
を備える方法。

10

20

30

40

50

【請求項 1 6】

前記共通ダウンリンク制御チャネルのサイズは、レガシーロングタームエボリューション (LTE) ダウンリンク制御情報 (DCI) フォーマットのために定義されたサイズと同じである、請求項 1 5 に記載の方法。

【請求項 1 7】

前記共通ダウンリンク制御チャネルのサイズはダウンリンクシステム帯域幅に依存しない、請求項 1 5 に記載の方法。

【請求項 1 8】

前記共通ダウンリンク制御チャネルの巡回冗長検査 (CRC) コードは、前記共通ダウンリンク制御チャネルに固有の無線ネットワーク一時識別子 (RNTI) によってスクランブルされる、請求項 1 5 に記載の方法。

【請求項 1 9】

前記変更されたアップリンク / ダウンリンク構成の前記指示は、前記フレームの 1 つまたは複数のアンカーサブフレームのサブセット中にのみ前記共通ダウンリンク制御チャネルを備える、請求項 1 5 に記載の方法。

【請求項 2 0】

前記変更されたアップリンク / ダウンリンク構成の前記指示は、前記フレームの前記 1 つまたは複数のアンカーサブフレーム中の、別の後続のフレームのための前記アップリンク / ダウンリンク構成を指示する前記共通ダウンリンク制御チャネルを備える、請求項 1 5 に記載の方法。

【請求項 2 1】

前記共通ダウンリンク制御チャネルを搬送するように構成されたサブフレームのセットの明示的シグナリングにより指示を受信することをさらに備える、請求項 1 5 に記載の方法。

【請求項 2 2】

各 UE のための前記共通ダウンリンク制御チャネルを搬送するサブフレームのセットは、少なくとも 1 つのサブフレームが間欠受信 (DRX) オン持続時間中に前記ダウンリンク制御チャネルを搬送するように、前記 UE の DRX 動作に基づく、請求項 1 5 に記載の方法。

【請求項 2 3】

前記共通ダウンリンク制御チャネルが前記フレームの第 1 の部分中で送信される場合、前記変更された構成が前記フレームに適用される、請求項 1 5 に記載の方法。

【請求項 2 4】

前記共通ダウンリンク制御チャネルが前記フレームの第 2 の部分中で送信される場合、前記変更された構成が後続のフレームに適用される、請求項 1 5 に記載の方法。

【請求項 2 5】

前記共通ダウンリンク制御チャネルに基づいて前記変更された構成が適用されるべき持続時間を決定することをさらに備える、請求項 1 5 に記載の方法。

【請求項 2 6】

前記変更されたアップリンク / ダウンリンク構成の前記指示は、少なくとも 2 つのダウンリンクアンカーサブフレーム中の前記共通ダウンリンク制御チャネルを備える、請求項 1 5 に記載の方法。

【請求項 2 7】

基地局によるワイヤレス通信の装置であって、
フレーム中の 1 つまたは複数のアンカーサブフレームおよび 1 つまたは複数の非アンカーサブフレームを識別するための手段と、
複数のユーザ機器 (UE) と通信するために使用される前記フレームのアップリンク / ダウンリンク構成を動的に変更するための手段と、
前記フレームの前記 1 つまたは複数のアンカーサブフレームのうちの少なくとも 1 つ中の前記複数の UE によって解釈されることが可能な共通ダウンリンク制御チャネルを使用

10

20

30

40

50

して、前記変更された構成をシグナリングするための手段と、
を備え、

1つまたは複数のフレームへの前記変更された構成の適用は、前記フレーム内の前記共通ダウンリンク制御チャネルの送信のロケーションの関数である、
装置。

【請求項28】

ユーザ機器（UE）によるワイヤレス通信の装置であって、

少なくとも前記UEとの通信のために使用されるサブフレームの変更されたアップリンク/ダウンリンク構成を指示する共通ダウンリンク制御チャネルを求めて、フレームの1つまたは複数のアンカーサブフレームを監視するための手段と、

後続の通信において使用するサブフレームの前記変更されたアップリンク/ダウンリンク構成を決定するために前記共通ダウンリンク制御チャネルを復号するための手段と、

前記フレーム内の前記共通ダウンリンク制御チャネルの送信のロケーションの関数として前記変更された構成を適用するための1つまたは複数のフレームを決定するための手段と、

を備える装置。

【発明の詳細な説明】

【優先権の主張】

【0001】

米国特許法第119条に基づく優先権の主張

本特許出願は、本出願の譲受人に譲渡され、参照により本明細書に明確に組み込まれる、2013年7月29日に出願された、「DYNAMIC INDICATION OF TIME DIVISION (TDD) DUPLEX UPLINK/DOWNLINK SUBFRAME CONFIGURATIONS」と題する、PCT出願第PCT/CN2013/080330号、および2013年8月9日に出願された、「DYNAMIC INDICATION OF TIME DIVISION (TDD) DUPLEX UPLINK/DOWNLINK SUBFRAME CONFIGURATIONS」と題する、PCT出願第PCT/CN2013/081188号の優先権を主張する。

【技術分野】

【0002】

本開示は、一般にワイヤレス通信に関し、より詳細には、時分割複信（TDD：Time Division Duplex）アップリンク（UL）/ダウンリンク（DL）サブフレーム構成の動的指示のための方法および装置に関する。

【背景技術】

【0003】

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

【0004】

[0004]これらの多元接続技術は、異なるワイヤレスデバイスが都市、国家、地域、さらには地球規模で通信することを可能にする共通プロトコルを与えるために様々な電気通信規格において採用されている。新生の電気通信規格の一例はロングタームエボリューション（LTE（登録商標））である。LTE/LTEアドバンスド（LTE（登録商標）-Advanced）は、第3世代パートナーシッププロジェクト（3GPP（登録商標）：Third Generation Partnership Project）によって公表されたユニバーサルモバイルテレコミュニケーションズシステム（UMTS：Universal Mobile Telecommunications System）モバイ

10

20

30

40

50

ル規格の拡張のセットである。LTE/LTEアドバンストは、スペクトル効率を改善することによってモバイルブロードバンドインターネットアクセスをより良くサポートし、コストを下げ、サービスを改善し、新しいスペクトルを利用し、また、ダウンリンク(DL)上ではOFDMAを使用し、アップリンク(UL)上ではSC-FDMAを使用し、多入力多出力(MIMO)アンテナ技術を使用して他のオープン規格とより良く統合するように設計されている。しかしながら、モバイルブロードバンドアクセスに対する需要が増大し続けるにつれて、LTE技術のさらなる改善が必要である。好ましくは、これらの改善は、他の多元接続技術と、これらの技術を採用する電気通信規格とに適用可能であるべきである。

【発明の概要】

10

【0005】

[0005]本開示のいくつかの態様は、基地局によるワイヤレス通信のための方法を提供する。本方法は、概して、フレーム中の1つまたは複数のアンカーサブフレームおよび1つまたは複数の非アンカーサブフレームを識別することと、複数のユーザ機器(UE)と通信するために使用されるフレームのアップリンク/ダウンリンク構成を動的に変更することと、フレームの1つまたは複数のアンカーサブフレームのうちの少なくとも1つ中の当該複数のUEによって解釈されることが可能な共通ダウンリンク制御チャネルを使用して、変更された構成をシグナリングすることを含む。

【0006】

[0006]本開示のいくつかの態様は、ユーザ機器によるワイヤレス通信のための方法を提供する。本方法は、概して、少なくともUEとの通信のために使用されるサブフレームの変更されたアップリンク/ダウンリンク構成を指示する共通ダウンリンク制御チャネルのためのフレームの1つまたは複数のアンカーサブフレームを監視することと、後続の通信において使用するサブフレームの変更されたアップリンク/ダウンリンク構成を決定するために共通ダウンリンク制御チャネルを復号することを含む。

20

【0007】

[0007]本開示のいくつかの態様は、基地局によるワイヤレス通信のための装置を提供する。本装置は、概して、フレーム中の1つまたは複数のアンカーサブフレームおよび1つまたは複数の非アンカーサブフレームを識別するための手段と、複数のユーザ機器(UE)と通信するために使用されるフレームのアップリンク/ダウンリンク構成を動的に変更するための手段と、フレームの1つまたは複数のアンカーサブフレームのうちの少なくとも1つ中の当該複数のUEによって解釈されることが可能な共通ダウンリンク制御チャネルを使用して変更された構成をシグナリングするための手段とを含む。

30

【0008】

[0008]本開示のいくつかの態様は、ユーザ機器によるワイヤレス通信のための装置を提供する。本装置は、概して、少なくともUEとの通信のために使用されるサブフレームの変更されたアップリンク/ダウンリンク構成を指示する共通ダウンリンク制御チャネルのためのフレームの1つまたは複数のアンカーサブフレームを監視するための手段と、後続の通信において使用するサブフレームの変更されたアップリンク/ダウンリンク構成を決定するために共通ダウンリンク制御チャネルを復号するための手段とを含む。

40

【0009】

[0009]態様は、概して、添付の図面に関して本明細書で実質的に説明し、添付の図面によって示されるように、方法、装置、システム、コンピュータプログラム製品、および処理システムを含む。「LTE」は、概して、LTEおよびLTEアドバンスト(LTE-A)を指す。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】ネットワークアーキテクチャの一例を示す図。

【図2】アクセスネットワークの一例を示す図。

【図3】LTEにおけるDLフレーム構造の一例を示す図。

50

【図４】LTEにおけるULフレーム構造の一例を示す図。

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

【図６】本開示のいくつかの態様による、アクセスネットワーク中の発展型ノードBおよびユーザ機器の一例を示す図。

【図７】アップリンク/ダウンリンクサブフレーム構成のリストを示す図。

【図８】例示的なサブフレームフォーマットを示す図。

【図９】基準アップリンク/ダウンリンクサブフレーム構成の例示的な使用を示す図。

【図１０】本開示の態様による、共通PDCCHの例示的な送信を示す図。

【図１１】本開示の態様による、異なるセル中の異なるロケーションにおける共通PDCCHの例示的な送信を示す図。 10

【図１２】本開示の態様による、たとえば、TDD UL/DLサブフレーム構成の動的指示のための基地局(BS)によって実行される例示的な動作を示す図。

【図１３】本開示の態様による、たとえば、TDD UL/DLサブフレーム構成の動的指示のためのユーザ機器(UE)によって実行される例示的な動作を示す図。

【発明を実施するための形態】

【００１１】

[0023]添付の図面に関して以下に示す発明を実施するための形態は、様々な構成を説明するものであり、本明細書で説明する概念が実施され得る唯一の構成を表すものではない。発明を実施するための形態は、様々な概念の完全な理解を与えるための具体的な詳細を含む。ただし、これらの概念はこれらの具体的な詳細なしに実施され得ることが当業者には明らかであろう。いくつかの例では、そのような概念を不明瞭にしないように、よく知られている構造および構成要素をブロック図の形式で示す。 20

【００１２】

[0024]次に、様々な装置および方法に関して電気通信システムのいくつかの態様を提示する。これらの装置および方法について、以下の発明を実施するための形態において説明し、(「要素」と総称される)様々なブロック、モジュール、構成要素、回路、ステップ、プロセス、アルゴリズムなどによって添付の図面に示す。これらの要素は、ハードウェア、ソフトウェア、またはそれらの組合せを使用して実装され得る。そのような要素がハードウェアとして実装されるか、ソフトウェアとして実装されるかは、特定の適用例および全体的なシステムに課される設計制約に依存する。 30

【００１３】

[0025]例として、要素、または要素の任意の部分、または要素の任意の組合せは、１つまたは複数のプロセッサを含む「処理システム」を用いて実装され得る。プロセッサの例としては、マイクロプロセッサ、マイクロコントローラ、デジタル信号プロセッサ(DSP)、フィールドプログラマブルゲートアレイ(FPGA)、プログラマブル論理デバイス(PLD)、状態機械、ゲート論理、個別ハードウェア回路、および本開示全体にわたって説明する様々な機能を実行するように構成された他の好適なハードウェアがある。処理システム中の１つまたは複数のプロセッサはソフトウェアを実行し得る。ソフトウェアは、ソフトウェア、ファームウェア、ミドルウェア、マイクロコード、ハードウェア記述言語などの名称にかかわらず、命令、命令セット、コード、コードセグメント、プログラムコード、プログラム、サブプログラム、ソフトウェアモジュール、アプリケーション、ソフトウェアアプリケーション、ソフトウェアパッケージ、ファームウェア、ルーチン、サブルーチン、オブジェクト、実行ファイル、実行スレッド、プロシージャ、関数などを意味すると広く解釈されたい。 40

【００１４】

[0026]したがって、１つまたは複数の例示的な実施形態では、説明する機能は、ハードウェア、ソフトウェア、またはそれらの組合せで実装され得る。ソフトウェアで実装される場合、機能は、コンピュータ可読媒体上に記憶されるか、あるいはコンピュータ可読媒体上に１つまたは複数の命令またはコードとして符号化され得る。コンピュータ可読媒体 50

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、RAM、ROM、EEPROM（登録商標）、PCM（相変化メモリ）、フラッシュメモリ、CD-ROMまたは他の光ディスクストレージ、磁気ディスクストレージ、または他の磁気ストレージデバイス、あるいは命令またはデータ構造の形態の所望のプログラムコードを搬送または記憶するために使用され得、コンピュータによってアクセスされ得る、任意の他の媒体を備えることができる。本明細書で使用するディスク(disk)およびディスク(disc)は、コンパクトディスク(disk)(CD)、レーザーディスク（登録商標）(disc)、光ディスク(disc)、デジタル多用途ディスク(disc)(DVD)、フロッピー（登録商標）ディスク(disk)、およびBlu-ray（登録商標）ディスク(disc)を含み、ディスク(disk)は通常、データを磁氣的に再生し、ディスク(disc)は、データをレーザーで光学的に再生する。上記の組合せもコンピュータ可読媒体の範囲内に含まれるべきである。

【0015】

[0027]図1は、LTEネットワークアーキテクチャ100を示す図である。LTEネットワークアーキテクチャ100は発展型パケットシステム(EPS: Evolved Packet System)100と呼ばれることがある。EPS100は、1つまたは複数のユーザ機器(UE)102と、発展型UMTS地上波無線アクセスネットワーク(E-UTRAN: Evolved UMTS Terrestrial Radio Access Network)104と、発展型パケットコア(EPC: Evolved Packet Core)110と、ホーム加入者サーバ(HSS: Home Subscriber Server)120と、事業者のIPサービス122とを含み得る。EPSは他のアクセスネットワークと相互接続することができるが、簡単のために、それらのエンティティ/インターフェースは図示されていない。例示的な他のアクセスネットワークは、IPマルチメディアサブシステム(IMS: IP Multimedia Subsystem)PDN、インターネットPDN、管理PDN(たとえば、プロビジョニングPDN)、キャリア固有のPDN、事業者固有のPDN、および/またはGPS PDNを含み得る。図示のように、EPSはパケット交換サービスを提供するが、当業者なら容易に諒解するように、本開示全体にわたって提示する様々な概念は、回線交換サービスを提供するネットワークに拡張され得る。

【0016】

[0028]E-UTRANは、発展型ノードB(eNB)106と他のeNB108とを含む。eNB106は、UE102に対してユーザプレーンプロトコル終端と制御プレーンプロトコル終端とを与える。eNB106は、X2インターフェース(たとえば、バックホール)を介して他のeNB108に接続され得る。eNB106は、基地局、トランシーバ基地局、無線基地局、無線トランシーバ、トランシーバ機能、基本サービスセット(BSS: basic service set)、拡張サービスセット(ESS: extended service set)、アクセスポイント、または何らかの他の好適な用語で呼ばれることもある。eNB106は、UE102にEPC110へのアクセスポイントを与え得る。UE102の例としては、セルラーフォン、スマートフォン、セッション開始プロトコル(SIP: session initiation protocol)電話、ラップトップ、携帯情報端末(PDA)、衛星無線、全地球測位システム、マルチメディアデバイス、ビデオデバイス、デジタルオーディオプレーヤ(たとえば、MP3プレーヤ)、カメラ、ゲーム機、タブレット、ネットブック、スマートブック、ウルトラブック、または任意の他の同様の機能デバイスがある。UE102は、当業者によって、移動局、加入者局、モバイルユニット、加入者ユニット、ワイヤレスユニット、リモートユニット、モバイルデバイス、ワイヤレスデバイス、ワイヤレス通信デバイス、リモートデバイス、モバイル加入者局、アクセス端末、モバイル端末、ワイヤレス端末、リモート端末、ハンドセット、ユーザエージェント、モバイルクライアント、クライアント、または何らかの他の好適な用語で呼ばれることもある。

【0017】

[0029]eNB106はS1インターフェースによってEPC110に接続される。EPC110は、モビリティ管理エンティティ(MME: Mobility Management Entity)11

10

20

30

40

50

2 と、他の M M E 1 1 4 と、サービングゲートウェイ 1 1 6 と、パケットデータネットワーク (P D N : Packet Data Network) ゲートウェイ 1 1 8 とを含む。 M M E 1 1 2 は、 U E 1 0 2 と E P C 1 1 0 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、 M M E 1 1 2 はベアラおよび接続管理を行う。すべてのユーザ I P パケットはサービングゲートウェイ 1 1 6 を通して転送され、サービングゲートウェイ 1 1 6 自体は P D N ゲートウェイ 1 1 8 に接続される。 P D N ゲートウェイ 1 1 8 は U E の I P アドレス割振りならびに他の機能を与える。 P D N ゲートウェイ 1 1 8 は事業者の I P サービス 1 2 2 に接続される。事業者の I P サービス 1 2 2 は、たとえば、インターネット、イントラネット、 I P マルチメディアサブシステム (I M S)、および P S (パケット交換) ストリーミングサービス (P S S : PS Streaming Service) を含み得る。このようにして、 U E 1 0 2 は、 L T E ネットワークを通して P D N に結合され得る。

10

【 0 0 1 8 】

[0030] 図 2 は、 L T E ネットワークアーキテクチャにおけるアクセスネットワーク 2 0 0 の一例を示す図である。この例では、アクセスネットワーク 2 0 0 は、いくつかのセルラー領域 (セル) 2 0 2 に分割される。 1 つまたは複数のより低い電力クラスの e N B 2 0 8 は、セル 2 0 2 のうちの 1 つまたは複数と重複するセルラー領域 2 1 0 を有し得る。より低い電力クラスの e N B 2 0 8 は、リモートラジオヘッド (R R H : remote radio head) と呼ばれることがある。より低い電力クラスの e N B 2 0 8 は、フェムトセル (たとえば、ホーム e N B (H e N B))、ピコセル、またはマイクロセルであり得る。マクロ e N B 2 0 4 は、それぞれのセル 2 0 2 に割り当てられ、セル 2 0 2 中のすべての U E 2 0 6 に E P C 1 1 0 へのアクセスポイントを与えるように構成される。アクセスネットワーク 2 0 0 のこの例では集中コントローラはないが、代替構成では集中コントローラが使用され得る。 e N B 2 0 4 は、無線ベアラ制御、承認制御、モビリティ制御、スケジューリング、セキュリティ、およびサービングゲートウェイ 1 1 6 への接続性を含む、すべての無線関係機能を担当する。ネットワーク 2 0 0 はまた、 1 つまたは複数のリレー (図示せず) を含み得る。一適用例によれば、 U E はリレーとして働き得る。

20

【 0 0 1 9 】

[0031] アクセスネットワーク 2 0 0 によって採用される変調および多元接続方式は、展開されている特定の電気通信規格に応じて異なり得る。 L T E 適用例では、周波数分割複信 (F D D : frequency division duplexing) と時分割複信 (T D D) の両方をサポートするために、 O F D M が D L 上で使用され、 S C - F D M A が U L 上で使用される。当業者が以下の詳細な説明から容易に諒解するように、本明細書で提示する様々な概念は L T E 適用例に好適である。ただし、これらの概念は、他の変調および多元接続技法を採用する他の電気通信規格に容易に拡張され得る。例として、これらの概念は、エボリューションデータオブティマイズド (E V - D O : Evolution-Data Optimized) またはウルトラモバイルブロードバンド (U M B : Ultra Mobile Broadband) に拡張され得る。 E V - D O および U M B は、 C D M A 2 0 0 0 規格ファミリーの一部として第 3 世代パートナーシッププロジェクト 2 (3 G P P 2 : 3rd Generation Partnership Project 2) によって公表されたエアインターフェース規格であり、移動局にブロードバンドインターネットアクセスを提供するために C D M A を採用する。これらの概念はまた、広帯域 C D M A (W - C D M A (登録商標)) と T D - S C D M A などの C D M A の他の変形態とを採用するユニバーサル地上波無線アクセス (U T R A : Universal Terrestrial Radio Access)、 T D M A を採用するモバイル通信用グローバルシステム (G S M (登録商標) : Global System for Mobile Communications)、ならびに、 O F D M A を採用する、発展型 U T R A (E - U T R A : Evolved UTRA)、ウルトラモバイルブロードバンド (U M B)、 I E E E 8 0 2 . 1 1 (W i - F i (登録商標))、 I E E E 8 0 2 . 1 6 (W i M A X (登録商標))、 I E E E 8 0 2 . 2 0、および F l a s h - O F D M に拡張され得る。 U T R A、 E - U T R A、 U M T S、 L T E および G S M は 3 G P P 団体からの文書に記載されている。 C D M A 2 0 0 0 および U M B は 3 G P P 2 団体からの文書に記載されている。採用される実際のワイヤレス通信規格および多元接続技術は、特定の適用例およびシステム

30

40

50

に課される全体的な設計制約に依存することになる。

【0020】

[0032] eNB 204 は、MIMO 技術をサポートする複数のアンテナを有し得る。MIMO 技術の使用により、eNB 204 は、空間多重化、ビームフォーミング、および送信ダイバーシティをサポートするために空間領域を活用することが可能になる。空間多重化は、データの異なるストリームを同じ周波数上で同時に送信するために使用され得る。データストリームは、データレートを増加させるために単一の UE 206 に送信されるか、または全体的なシステム容量を増加させるために複数の UE 206 に送信され得る。これは、各データストリームを空間的にプリコーディングし（たとえば、振幅および位相のスケーリングを適用し）、次いで DL 上で複数の送信アンテナを通して空間的にプリコーディングされた各ストリームを送信することによって達成される。空間的にプリコーディングされたデータストリームは、異なる空間シグネチャとともに（1 つまたは複数の）UE 206 に到着し、これにより、（1 つまたは複数の）UE 206 の各々は、その UE 206 に宛てられた 1 つまたは複数のデータストリームを復元することが可能になる。UL 上で、各 UE 206 は、空間的にプリコーディングされたデータストリームを送信し、これにより、eNB 204 は、各空間的にプリコーディングされたデータストリームのソースを識別することが可能になる。

10

【0021】

[0033] 空間多重化は、概して、チャネル状態が良好であるときに使用される。チャネル状態があまり良好でないときは、送信エネルギーを 1 つまたは複数の方向に集中させるためにビームフォーミングが使用され得る。これは、複数のアンテナを通じた送信のためのデータを空間的にプリコーディングすることによって達成され得る。セルのエッジにおいて良好なカバレッジを達成するために、送信ダイバーシティと組み合わせてシングルストリームビームフォーミング送信が使用され得る。

20

【0022】

[0034] 以下の詳細な説明では、アクセスネットワークの様々な態様について、DL 上で OFDM をサポートする MIMO システムに関して説明する。OFDM は、OFDM シンボル内のいくつかのサブキャリアを介してデータを変調するスペクトラム拡散 (spread-spectrum) 技法である。サブキャリアは正確な周波数で離間される。離間は、受信機がサブキャリアからデータを復元することを可能にする「直交性 (orthogonality)」を与える。時間領域では、OFDM シンボル間干渉をなくすために、ガードインターバル（たとえば、サイクリックプレフィックス）が各 OFDM シンボルに追加され得る。UL は、高いピーク対平均電力比 (PAPR : peak-to-average power ratio) を補償するために、SC-FDMA を DFT 拡散 OFDM 信号の形態で使用し得る。

30

【0023】

[0035] 図 3 は、LTE における DL フレーム構造の一例を示す図 300 である。フレーム (10 ms) は、0 ~ 9 のインデックスをもつ等しいサイズの 10 個のサブフレームに分割され得る。各サブフレームは、2 つの連続するタイムスロットを含み得る。2 つのタイムスロットを表すためにリソースグリッドが使用され得、各タイムスロットはリソースブロックを含む。リソースグリッドは複数のリソース要素に分割される。LTE では、リソースブロックは、周波数領域中に 12 個の連続するサブキャリアを含んでおり、各 OFDM シンボル中のノーマルサイクリックプレフィックスについて、時間領域中に 7 個の連続する OFDM シンボル、または 84 個のリソース要素を含んでいる。拡張サイクリックプレフィックスについて、リソースブロックは、時間領域中に 6 個の連続する OFDM シンボルを含んでおり、72 個のリソース要素を有する。R302、R304 として示されるリソース要素のいくつかは DL 基準信号 (DL-RS : DL reference signal) を含む。DL-RS は、（共通 RS と呼ばれることもある）セル固有 RS (CRS : Cell-specific RS) 302 と、UE 固有 RS (UE-RS : UE-specific RS) 304 とを含む。UE-RS 304 は、対応する物理 DL 共有チャネル (PDSCH : physical DL shared channel) がマッピングされるリソースブロック上のみで送信される。各リソース要素によ

40

50

て搬送されるビット数は変調方式に依存する。したがって、UEが受信するリソースブロックが多いほど、また変調方式が高いほど、UEのデータレートは高くなる。

【0024】

[0036]LTEでは、eNBは、eNB中の各セルについて1次同期信号(PSS:primary synchronization signal)と2次同期信号(SSS:secondary synchronization signal)とを送り得る。1次同期信号および2次同期信号は、それぞれ、ノーマルサイクリックプレフィックス(CP:cyclic prefix)をもつ各無線フレームのサブフレーム0および5の各々中のシンボル期間6および5において送られ得る。同期信号は、セル検出および収集のためにUEによって使用され得る。eNBは、サブフレーム0のロット1中のシンボル期間0~3において物理ブロードキャストチャネル(PBCH:Physical Broadcast Channel)を送り得る。PBCHはあるシステム情報を搬送し得る。

10

【0025】

[0037]eNBは、各サブフレームの第1のシンボル期間において物理制御フォーマットインジケータチャネル(PCFICH:Physical Control Format Indicator Channel)を送り得る。PCFICHは、制御チャネルのために使用されるいくつか(M個)のシンボル期間を搬送し得、ただし、Mは、1、2または3に等しくなり得、サブフレームごとに变化し得る。Mはまた、たとえば、リソースブロックが10個未満である、小さいシステム帯域幅では4に等しくなり得る。eNBは、各サブフレームの最初のM個のシンボル期間において物理HARQインジケータチャネル(PHICH:Physical HARQ Indicator Channel)と物理ダウンリンク制御チャネル(PDCCH:Physical Downlink Control Channel)とを送り得る。PHICHは、ハイブリッド自動再送要求(HARQ:hybrid automatic repeat request)をサポートするための情報を搬送し得る。PDCCHは、UEのためのリソース割振りに関する情報と、ダウンリンクチャネルのための制御情報とを搬送し得る。eNBは、各サブフレームの残りのシンボル期間において物理ダウンリンク共有チャネル(PDSCH)を送り得る。PDSCHは、ダウンリンク上でのデータ送信のためにスケジュールされたUEのためのデータを搬送し得る。

20

【0026】

[0038]eNBは、eNBによって使用されるシステム帯域幅の中心1.08MHzにおいてPSS、SSS、およびPBCHを送り得る。eNBは、これらのチャネルが送られる各シンボル期間においてシステム帯域幅全体にわたってPCFICHおよびPHICHを送り得る。eNBは、システム帯域幅のいくつかの部分においてUEのグループにPDCCHを送り得る。eNBは、システム帯域幅の特定の部分において特定のUEにPDSCHを送り得る。eNBは、すべてのUEにブロードキャスト方式でPSS、SSS、PBCH、PCFICHおよびPHICHを送り得、特定のUEにユニキャスト方法でPDCCHを送り得、また特定のUEにユニキャスト方法でPDSCHを送り得る。

30

【0027】

[0039]各シンボル期間においていくつかのリソース要素が利用可能であり得る。各リソース要素(RE:resource element)は、1つのシンボル期間において1つのサブキャリアをカバーし得、実数値または複素数値であり得る1つの変調シンボルを送るために使用され得る。各シンボル期間において基準信号のために使用されないリソース要素は、リソース要素グループ(REG:resource element group)に構成され得る。各REGは、1つのシンボル期間中に4つのリソース要素を含み得る。PCFICHは、シンボル期間0において、周波数にわたってほぼ等しく離間され得る、4つのREGを占有し得る。PHICHは、1つまたは複数の構成可能なシンボル期間において、周波数にわたって拡散され得る、3つのREGを占有し得る。たとえば、PHICHのための3つのREGは、すべてシンボル期間0に属し得るか、またはシンボル期間0、1、および2に拡散され得る。PDCCHは、たとえば、最初のM個のシンボル期間において、利用可能なREGから選択され得る、9、18、36、または72個のREGを占有し得る。REGのいくつかの組合せのみがPDCCHに対して可能にされ得る。本方法および装置の態様において、サブフレームは、2つ以上のPDCCHを含み得る。

40

50

【 0 0 2 8 】

[0040] UEは、P H I C HおよびP C F I C Hのために使用される特定のR E Gを知り得る。UEは、P D C C HのためのR E Gの様々な組合せを探索し得る。探索すべき組合せの数は、一般に、P D C C Hに対して可能にされる組合せの数よりも少ない。e N Bは、UEが探索することになる組合せのいずれかにおいてUEにP D C C Hを送り得る。

【 0 0 2 9 】

[0041]図4は、L T EにおけるULフレーム構造の一例を示す図4 0 0である。ULのための利用可能なリソースブロックは、データセクションと制御セクションとに区分され得る。制御セクションは、システム帯域幅の2つのエッジにおいて形成され得、構成可能なサイズを有し得る。制御セクション中のリソースブロックは、制御情報を送信するためにUEに割り当てられ得る。データセクションは、制御セクション中に含まれないすべてのリソースブロックを含み得る。ULフレーム構造は、単一のUEがデータセクション中の連続サブキャリアのすべてを割り当てられることを可能にし得る、連続サブキャリアを含むデータセクションを生じる。

【 0 0 3 0 】

[0042] UEは、e N Bに制御情報を送信するために、制御セクション中のリソースブロック4 1 0 a、4 1 0 bを割り当てられ得る。UEは、e N Bにデータを送信するために、データセクション中のリソースブロック4 2 0 a、4 2 0 bをも割り当てられ得る。UEは、制御セクション中の割り当てられたリソースブロック上の物理UL制御チャネル(P U C C H : physical UL control channel)中で制御情報を送信し得る。UEは、データセクション中の割り当てられたリソースブロック上の物理UL共有チャネル(P U S C H : physical UL shared channel)中でデータのみまたはデータと制御情報の両方を送信し得る。UL送信は、サブフレームの両方のスロットにわたり得、周波数上でホッピングし得る。

【 0 0 3 1 】

[0043]初期システムアクセスを実行し、物理ランダムアクセスチャネル(P R A C H : physical random access channel)4 3 0中でUL同期を達成するために、リソースブロックのセットが使用され得る。P R A C H 4 3 0は、ランダムシーケンスを搬送し、いかなるULデータ/シグナリングも搬送することができない。各ランダムアクセスプリアンブルは、6つの連続するリソースブロックに対応する帯域幅を占有する。開始周波数はネットワークによって指定される。すなわち、ランダムアクセスプリアンブルの送信は、ある時間リソースおよび周波数リソースに制限される。周波数ホッピングはP R A C Hにはない。P R A C H試みは単一のサブフレーム(1 m s)中でまたは少数の連続サブフレームのシーケンス中で搬送され、UEはフレーム(1 0 m s)ごとに単一のP R A C H試みのみを行うことができる。

【 0 0 3 2 】

[0044]図5は、L T Eにおけるユーザプレーンおよび制御プレーンのための無線プロトコルアーキテクチャの一例を示す図5 0 0である。UEおよびe N Bのための無線プロトコルアーキテクチャは、レイヤ1と、レイヤ2と、レイヤ3との3つのレイヤとともに示されている。レイヤ1(L 1レイヤ)は最下位レイヤであり、様々な物理レイヤ信号処理機能を実装する。L 1レイヤを本明細書では物理レイヤ5 0 6と呼ぶ。レイヤ2(L 2レイヤ)5 0 8は、物理レイヤ5 0 6の上にあり、物理レイヤ5 0 6を介したUEとe N Bとの間のリンクを担当する。

【 0 0 3 3 】

[0045]ユーザプレーンでは、L 2レイヤ5 0 8は、ネットワーク側のe N Bにおいて終端される、媒体アクセス制御(M A C : media access control)サブレイヤ5 1 0と、無線リンク制御(R L C : radio link control)サブレイヤ5 1 2と、パケットデータコンバージェンスプロトコル(P D C P : packet data convergence protocol)5 1 4サブレイヤとを含む。図示されていないが、UEは、ネットワーク側のP D Nゲートウェイ1 1 8において終端されるネットワークレイヤ(たとえば、I Pレイヤ)と、接続の他端(た

例えば、ファーストUE、サーバなど)において終端されるアプリケーションレイヤとを含めてL2レイヤ508の上にいくつかの上位レイヤを有し得る。

【0034】

[0046]PDCPSubレイヤ514は、異なる無線ベアラと論理チャネルとの間の多重化を行う。PDCPSubレイヤ514はまた、無線送信オーバーヘッドを低減するための上位レイヤデータパケットのヘッダ圧縮と、データパケットを暗号化することによるセキュリティと、UEに対するeNB間のハンドオーバーサポートとを与える。RLCSubレイヤ512は、上位レイヤデータパケットのセグメンテーションおよびリアセンブリと、紛失データパケットの再送信と、ハイブリッド自動再送要求(HARQ)による、順が狂った受信を補正するためのデータパケットの並べ替えとを行う。MACSubレイヤ510は、論理チャネルとトランスポートチャネルとの間の多重化を行う。MACSubレイヤ510はまた、UEの間に1つのセル内の様々な無線リソース(たとえば、リソースブロック)を割り振ることを担当する。MACSubレイヤ510はまたHARQ動作を担当する。

10

【0035】

[0047]制御プレーンでは、UEおよびeNBのための無線プロトコルアーキテクチャは、制御プレーンのためのヘッダ圧縮機能がないことを除いて、物理レイヤ506およびL2レイヤ508について実質的に同じである。制御プレーンはまた、レイヤ3(L3レイヤ)中に無線リソース制御(RRC: radio resource control)Subレイヤ516を含む。RRCSubレイヤ516は、無線リソース(すなわち、無線ベアラ)を取得することと、eNBとUEとの間のRRCシグナリングを使用して下位レイヤを構成することとを担当する。

20

【0036】

[0048]図6は、アクセスネットワーク中でUE650と通信しているeNB610のブロック図である。DLでは、コアネットワークからの上位レイヤパケットがコントローラ/プロセッサ675に与えられる。コントローラ/プロセッサ675はL2レイヤの機能を実装する。DLでは、コントローラ/プロセッサ675は、様々な優先度メトリックに基づいて、ヘッダ圧縮と、暗号化と、パケットのセグメンテーションおよび並べ替えと、論理チャネルとトランスポートチャネルとの間の多重化と、UE650への無線リソース割り振りとを行う。コントローラ/プロセッサ675はまた、HARQ動作と、紛失パケットの再送信と、UE650へのシグナリングとを担当する。

30

【0037】

[0049]TXプロセッサ616は、L1レイヤ(すなわち、物理レイヤ)のための様々な信号処理機能を実装する。信号処理機能は、UE650における前方誤り訂正(FEC: forward error correction)と、様々な変調方式(たとえば、2位相シフトキーイング(BPSK: binary phase-shift keying)、4位相シフトキーイング(QPSK: quadrature phase-shift keying)、M位相シフトキーイング(M-PSK: M-phase-shift keying)、多値直交振幅変調(M-QAM: M-quadrature amplitude modulation))に基づいた信号コンスタレーションへのマッピングとを可能にするために、コーディングとインターリーブとを含む。コーディングされ、変調されたシンボルは、次いで、並列ストリームに分割される。各ストリームは、次いでOFDMサブキャリアにマッピングされ、時間領域および/または周波数領域中で基準信号(たとえば、パイロット)と多重化され、次いで逆高速フーリエ変換(IFFT: Inverse Fast Fourier Transform)を使用して互いに合成されて、時間領域OFDMシンボルストリームを搬送する物理チャネルが生成される。OFDMストリームは、複数の空間ストリームを生成するために空間的にプリコーディングされる。チャネル推定器674からのチャネル推定値は、コーディングおよび変調方式を決定するために、ならびに空間処理のために使用され得る。チャネル推定値は、UE650によって送信される基準信号および/またはチャネル状態フィードバックから導出され得る。各空間ストリームは、次いで、別個の送信機618TXを介して異なるアンテナ620に与えられる。各送信機618TXは、送信のためにそれぞれの空間ストリームでRFキャリアを変調する。

40

50

【 0 0 3 8 】

[0050] U E 6 5 0 において、各受信機 6 5 4 R X は、そのそれぞれのアンテナ 6 5 2 を通して信号を受信する。各受信機 6 5 4 R X は、R F キャリア上に変調された情報を復元し、受信機 (R X) プロセッサ 6 5 6 に情報を与える。R X プロセッサ 6 5 6 は L 1 レイヤの様々な信号処理機能を実装する。R X プロセッサ 6 5 6 は、U E 6 5 0 に宛てられた任意の空間ストリームを復元するために、情報に対して空間処理を実行する。複数の空間ストリームが U E 6 5 0 に宛てられた場合、それらは R X プロセッサ 6 5 6 によって単一の O F D M シンボルストリームに合成され得る。R X プロセッサ 6 5 6 は、次いで、高速フーリエ変換 (F F T : Fast Fourier Transform) を使用して O F D M シンボルストリームを時間領域から周波数領域に変換する。周波数領域信号は、O F D M 信号のサブキャリアごとに別々の O F D M シンボルストリームを備える。各サブキャリア上のシンボルと基準信号とは、e N B 6 1 0 によって送信される、可能性が最も高い信号コンスタレーションポイントを決することによって復元され、復調される。これらの軟判定は、チャネル推定器 6 5 8 によって計算されるチャネル推定値に基づき得る。軟判定は、次いで、物理チャネル上で e N B 6 1 0 によって最初に送信されたデータと制御信号とを復元するために復号され、デインターリーブされる。データおよび制御信号は、次いで、コントローラ / プロセッサ 6 5 9 に与えられる。

10

【 0 0 3 9 】

[0051] コントローラ / プロセッサ 6 5 9 は L 2 レイヤを実装する。コントローラ / プロセッサは、プログラムコードとデータとを記憶するメモリ 6 6 0 に関連付けられ得る。メモリ 6 6 0 はコンピュータ可読媒体と呼ばれることがある。U L では、制御 / プロセッサ 6 5 9 は、コアネットワークからの上位レイヤパケットを復元するために、トランスポートチャネルと論理チャネルとの間の多重分離と、パケットリアセンブリと、復号 (deciphering) と、ヘッダ復元 (decompression) と、制御信号処理とを行う。上位レイヤパケットは、次いで、L 2 レイヤの上のすべてのプロトコルレイヤを表す、データシンク 6 6 2 に与えられる。また、様々な制御信号が L 3 処理のためにデータシンク 6 6 2 に与えられ得る。コントローラ / プロセッサ 6 5 9 はまた、H A R Q 動作をサポートするために肯定応答 (A C K) および / または否定応答 (N A C K) プロトコルを使用した誤り検出を担当する。

20

【 0 0 4 0 】

[0052] U L では、データソース 6 6 7 は、コントローラ / プロセッサ 6 5 9 に上位レイヤパケットを与えるために使用される。データソース 6 6 7 は、L 2 レイヤの上のすべてのプロトコルレイヤを表す。e N B 6 1 0 による D L 送信に関して説明した機能と同様に、コントローラ / プロセッサ 6 5 9 は、ヘッダ圧縮と、暗号化と、パケットのセグメント化および並べ替えと、e N B 6 1 0 による無線リソース割振りに基づいた論理チャネルとトランスポートチャネルとの間の多重化とを行うことによって、ユーザプレーンおよび制御プレーンのための L 2 レイヤを実装する。コントローラ / プロセッサ 6 5 9 はまた、H A R Q 動作と、紛失パケットの再送信と、e N B 6 1 0 へのシグナリングとを担当する。

30

【 0 0 4 1 】

[0053] e N B 6 1 0 によって送信される基準信号またはフィードバックからの、チャネル推定器 6 5 8 によって導出されるチャネル推定値は、適切なコーディングおよび変調方式を選択することと、空間処理を可能にすることとを行うために、T X プロセッサ 6 6 8 によって使用され得る。T X プロセッサ 6 6 8 によって生成される空間ストリームは、別個の送信機 6 5 4 T X を介して異なるアンテナ 6 5 2 に与えられる。各送信機 6 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。

40

【 0 0 4 2 】

[0054] U L 送信は、U E 6 5 0 における受信機機能に関して説明した方法と同様の方法で e N B 6 1 0 において処理される。各受信機 6 1 8 R X は、そのそれぞれのアンテナ 6 2 0 を通して信号を受信する。各受信機 6 1 8 R X は、R F キャリア上で変調された情報を復元し、R X プロセッサ 6 7 0 に情報を与える。R X プロセッサ 6 7 0 は L 1 レイヤ

50

を実装し得る。

【 0 0 4 3 】

[0055]コントローラ/プロセッサ675はL2レイヤを実装する。コントローラ/プロセッサ675は、プログラムコードとデータとを記憶するメモリ676に関連し得る。メモリ676はコンピュータ可読媒体と呼ばれることがある。ULでは、制御/プロセッサ675は、UE650からの上位レイヤパケットを復元するために、トランスポートチャネルと論理チャネルとの間の多重分離と、パケットリアセンブリと、復号と、ヘッダ復元と、制御信号処理とを行う。コントローラ/プロセッサ675からの上位レイヤパケットは、コアネットワークに与えられ得る。コントローラ/プロセッサ675はまた、HARQ動作をサポートするためにACKおよび/またはNACKプロトコルを使用した誤り検出を担当する。コントローラ/プロセッサ675、659は、それぞれ、eNB610における動作およびUE650における動作を指示し得る。UE650におけるコントローラ/プロセッサ659ならびに/あるいは他のプロセッサおよびモジュールは、動作、たとえば、図13の動作1300および/または、たとえば、本明細書で説明する技法のための他のプロセスを実行または指示し得る。eNB610におけるコントローラ/プロセッサ675ならびに/あるいは他のプロセッサおよびモジュールは、動作、たとえば、図12の動作1200および/または、たとえば、本明細書で説明する技法のための他のプロセスを実行または指示し得る。態様では、例示的な動作1200および1300ならびに/または本明細書で説明する技法のための他のプロセスを実行するために、図6に示された構成要素のいずれかのうちの1つまたは複数が採用され得る。

トラフィック適応のための発展型干渉管理 (EIMTA)

[0056]LTEネットワークなど、いくつかのワイヤレス通信ネットワークにおいて、周波数分割複信 (FDD) と (TDD) フレーム構造の両方がサポートされる。TDDの場合、図7に示されているように、7つの可能なDLおよびULサブフレーム構成がサポートされる。2つの切替え周期性、5msおよび10msがあることが留意され得る。図8に示されているように、5msの場合、1つのフレーム (10ms) 中に2つのスペシャルサブフレームがある。10msの場合、1つのフレーム中に1つのスペシャルサブフレームがある。本方法および装置は、より大きいまたはより小さい数のサブフレーム構成がサポートされるときに採用され得る。

【 0 0 4 4 】

[0057]LTE Rel-12では、トラフィック適応のための発展型干渉管理 (eIMTA: evolved interference management for traffic adaptation) としても知られている、実際のトラフィックの必要に基づいてTDD DL/ULサブフレーム構成を動的に適応させることが可能である。たとえば、短い持続時間中に、ダウンリンク上で大きいデータバーストが必要とされる場合、サブフレーム構成は、たとえば、構成#1 (6DL: 4UL) から構成#5 (9DL: 1UL) に変更され得る。場合によっては、TDD構成の適応は640msよりも遅くならないことが予想される。極端な場合、適応は10msのように速くなることが予想され得るが、これは望ましくないことがある。

【 0 0 4 5 】

[0058]いくつかの態様では、適応は、しかしながら、2つまたはそれ以上のセルが異なるダウンリンクおよびアップリンクサブフレームを有するとき、ダウンリンクとアップリンクの両方への圧倒的干渉を生じ得る。さらに、適応は、DLおよびUL HARQタイミグ管理におけるいくつかの複雑さを生じ得る。いくつかの態様では、7つのDL/ULサブフレーム構成の各々がそれ自体のDL/UL HARQタイミグを有する。DL/UL HARQタイミグは、(たとえば、HARQ動作効率に関して) 構成ごとに最適化される。たとえば、PDSCHから対応するACK/NACKへのタイミグは、(たとえば、ACK/NACKを送るための次の利用可能なアップリンクサブフレームがいつ生じるかに応じて) 異なるTDD DL/ULサブフレーム構成について異なり得る。

【 0 0 4 6 】

[0059]7つの構成 (または、よりフレキシブルな適応が必要と見なされる場合、さらに

10

20

30

40

50

より多くの構成)間の動的切替えは、現在のDL/UL HARQ タイミングが保たれる場合、DLまたはUL送信のうちのいくつかについて失われたACK/NAK送信機会があり得ることを暗示する。

【0047】

[0060]いくつかの態様では、トラフィック適応を用いた拡張(または発展型)干渉緩和(eIMTA: enhanced (or evolved) interference mitigation with traffic adaptation)のための動作を簡略化するために、多くの物理レイヤ動作のための基準として単一のDL/UL構成を定義することが可能である。たとえば、DL HARQ動作は、フレーム(または1/2フレーム)において使用中の実際のDL/ULサブフレーム構成にかかわらず、DL/ULサブフレーム構成#5に基づき得る。

10

【0048】

[0061]すなわち、動的DL/ULサブフレーム構成が使用可能(enabled)である場合、DL HARQ タイミングは常に9:1 DL/ULサブフレーム構成に基づき得る。同様に、UL HARQ動作は、フレーム(または1/2フレーム)において使用中の実際のDL/ULサブフレーム構成にかかわらず、たとえば、DL/ULサブフレーム構成#0に基づき得る。すなわち、動的DL/ULサブフレーム構成が使用可能である場合、UL HARQ タイミングは、図9に示されているように、常に4:6 DL/ULサブフレーム構成に基づき得る。

【0049】

[0062]図9に示されているように、サブフレームの実際の使用はeNBスケジューリングに制約され得る。たとえば、サブフレーム3/4/5/7/8/9はDLサブフレームまたはULサブフレームのいずれかであり得、サブフレーム6はDLサブフレームまたはスペシャルサブフレームのいずれかであり得る。

20

共通(e)PDCCHがTDD DL/ULサブフレーム構成を動的に指示することを可能にすること

[0063]本開示の態様は、UEへのTDD UL/DLサブフレーム構成の動的指示のための技法について説明する。いくつかの態様では、1つまたは複数のUEにTDD DL/UL構成を指示するために、複数のUEによって解釈されることが可能な共通PDCCHまたはePDCCH(拡張PDCCH: enhanced PDCCH)が使用され得る。

【0050】

30

[0064]いくつかの態様では、共通PDCCH(またはePDCCH)は、一般に、複数のUEに対して共通であるDCI(ダウンリンク制御情報: Downlink Control Information)を搬送する共通探索空間に関連する。一態様では、各PDCCHは、1つのDCIを搬送し、DCIのCRCアタッチメント中に暗黙的に符号化されたRNTI(無線ネットワーク一時識別子: Radio Network Temporary Identifier)によって識別される。

【0051】

[0065]いくつかの態様では、TDD DL/ULサブフレーム構成の動的指示が、RRC_CONNECTED状態にあるUEのみについて予想される。したがって、いくつかの態様では、共通PDCCHを介した動的指示が、共通RNTI、たとえば、DTX(動的TDD DL/UL構成: Dynamic TDD DL/UL configuration) - RNTIを介して使用可能にされ得る。一態様では、16ビットDTX - RNTIの選択は、C - RNTI(セル - RNTI)と同じルールおよびP - RNTI、SI - RNTI、RA - RNTI、TPC - RNTIなどによって使用されるRNTIを回避することに従い得る。一態様では、対応するPDCCH CRC(巡回冗長検査: Cyclic Redundancy Check)がDTX - RNTIによってスクランブルされ得る。

40

【0052】

[0066]いくつかの態様では、共通PDCCHのサイズは、既存のDCIフォーマットに一致し得るか、または新しいフォーマットであり得る。たとえば、共通PDCCHのサイズは、小さいかまたはDCIフォーマット1Cのサイズと同様であり得る。一態様では、共通PDCCHは、1.4MHzまたは6-RBシステム帯域幅の下でDCIフォーマット

50

ト 1 C とその同じサイズである合計 24 ビットの場合、構成を指示する 3 ビット、予約済みの 5 ビット、16 ビット CRC を含み得る。一態様では、共通 PDCCH のサイズは帯域幅非依存であり得る。以下では、共通 PDCCH のための DCI フォーマットを DCI フォーマット 5 と呼ぶ。

【0053】

[0067] 本開示の態様は、アンカーサブフレームベースの設計を対象とする。再び図 7 の TDD 構成を参照すると、すべてのサブフレームのうちの 4 つのサブフレーム（すなわち、サブフレーム 0、1、2 および 5）がそろえられている（aligned）。さらに、サブフレーム 6 では、ダウンリンク送信が部分的にそろえられている（aligned）。そろっているサブフレーム（すなわち、構成にわたって変化しないサブフレーム）はアンカーサブフレームと呼ばれることもある。したがって、アンカーサブフレームはサブフレーム 0、1、2 および 5 を含み得る。さらに、サブフレーム 6 は、ダウンリンク送信が部分的にそろえられるので、アンカーサブフレームと見なされ得る。そろっていないサブフレーム（すなわち、異なる構成にわたって変化するサブフレーム）は非アンカーサブフレームと呼ばれることがある。

10

【0054】

[0068] いくつかの態様では、適応 TDD 構成はアンカーサブフレームに基づいて改善され得る。いくつかの態様では、共通 PDCCH は、DL アンカーサブフレーム中でのみ搬送され得るが、すべての DL アンカーサブフレーム中で搬送される必要があるとは限らない。

20

【0055】

[0069] いくつかの態様では、TDD DL/UL サブフレーム構成を示す共通 PDCCH は、eNB と UE の両方が新しい構成に反応することを可能にするためにフレームの早いサブフレーム中で、またはさらにより早い、たとえば前のフレーム中でさえ送信され得る。たとえば、共通 PDCCH を復号し、TDD DL/UL サブフレーム構成を決定するのに十分な時間を UE に与えるために。図 10 は、フレーム n の TDD DL/UL サブフレーム構成を指示するフレーム n-1 のサブフレーム 5 中の共通 PDCCH の送信を示す。

【0056】

[0070] いくつかの態様では、UE が DCI フォーマット 5 を監視するためのサブフレームのセットが、事前決定されるか、またはシグナリング（たとえば、ブロードキャストまたはユニキャスト）によって指示され得る。たとえば、すべてのフレームのサブフレーム 5 が、共通 PDCCH を搬送するためにあらかじめ決定され得る。一態様では、SIB のうちの 1 つが、どのサブフレーム/フレームが DCI フォーマット 5 を搬送するかを指示し得る。一態様では、どのサブフレーム/フレームが DCI フォーマット 5 を搬送するかを指示するために、専用シグナリングが使用され得る。いくつかの態様では、同じサブフレーム構成指示が複数のサブフレーム中で送信され得る。UE は、UE のための eNB 制御負荷分散（eNB control load balancing）および間欠受信（DRX: discontinuous reception）動作を可能にするために、同じ TDD DL/UL サブフレーム構成指示のための複数のサブフレームを監視し得る。たとえば、UE は、サブフレーム 5 とサブフレーム 6 の両方中の共通 PDCCH を監視し得る。

30

40

【0057】

[0071] いくつかの態様では、異なる UE が異なる DRX 動作を有し得る。たとえば、DRX 動作がサブフレーム固有であることにより、UE 1 はサブフレーム 5 を監視し得、別の UE 2 は 6 を監視し得る。したがって、一態様では、UE が DCI フォーマット 5 を監視するためのサブフレームのセットは、その DRX 動作と結合され得る。これは、たとえば、ある持続時間中に DCI フォーマット 5 を搬送する少なくとも 1 つのサブフレームがあることを保証し得る。一態様では、UE は、特に、長い DRX 中、オン持続時間の前に DCI フォーマット 5 を監視するために事前起動する必要があり得る。一態様では、UE が共通 PDCCH を検出することができない場合、UE はレガシーまたは基準構成にフ

50

オールバック (fall back) し得る。

【 0 0 5 8 】

[0072]いくつかの態様では、eNBは、信頼性を増加させるために少なくとも2つのDLアンカーサブフレーム中で共通PDCCCHを送信することを考慮し得る。UE観点から、UEは、少なくとも2つのDLサブフレーム中の共通PDCCCHを監視し得、また、より多くの時間ダイバーシティのためのジョイント復号(PDCCCHのためのTTIバンドリング)のために2つのDLサブフレームを組み合わせ得る。たとえば、1つのサブフレーム中の1つのレベル4 PDCCCH送信と比較して、2つのサブフレーム中に2つのレベル2 PDCCCH送信があり得る。

【 0 0 5 9 】

[0073]一態様では、共通PDCCCHの信頼性が電力制御によってさらに増加させられ得る。

【 0 0 6 0 】

[0074]いくつかの態様では、使用可能サブフレームのセットに対する制限があり得る。たとえば、いくつかのサブフレームは、ULまたはDL上で干渉を経験し得、したがって、eNBは、いくつかのサブフレームのみ(たとえば、(1つまたは複数の)干渉セルがオールモストブランク(almost blank)サブフレームで構成されているとき、サブフレーム)を使用し得る。その結果、使用のためのサブフレームのセットは制限され得る。したがって、一態様では、共通PDCCCHの時間口ケーションは異なるセルについて異なり得る。たとえば、図11に示されているように、共通PDCCCHを送信するために、セル1はサブフレーム5を使用し、セル2はサブフレーム6を使用する。

【 0 0 6 1 】

[0075]いくつかの態様では、ブラインド復号では、共通PDCCCHがそこで送信されるサブフレームにおいて、UEはDCIフォーマット1Cを復号する必要がないことがある。一態様では、元はDCIフォーマット1Cのために監視された復号候補のセットがDCIフォーマット5のために使用され、したがってDCIフォーマット5と同じ数のブラインド復号を維持し得る。それゆえに、新しいDCIフォーマットは、UEがいくつかのサブフレームを監視するためにDCIフォーマット1Cと入れ替わり得る。その結果、監視すべきDCIサイズの数の増加がない。

【 0 0 6 2 】

[0076]いくつかの態様では、同じ数の最大数のブラインド復号を維持するために、DCIフォーマット5のための復号候補の数はDCIフォーマット1Cと同じでなければならない。しかしながら、DCIフォーマット5のためのアグリゲーションレベルのセットは、DCIフォーマット5に適応するために(一般に、レベル4のための4つの復号候補およびレベル8のための2つの復号候補、合計6つの復号候補を有する)DCIフォーマット1Cのそれとは異なるように修正され得る。一態様では、モチベーションは、24ビットのペイロードサイズの場合、2つのCCE(または72個のRE)が、スモールセルコンテキストを特に考慮する場合の大部分をカバーするのに十分であるべき $24 / 2 (QPSK) / 72 = 1 / 6$ のコーディングレートを生じることである。アグリゲーションレベルの例示的なセットが、アグリゲーションレベル{1、2、4、8}についてそれぞれ{1、2、2、1}であり、すなわち、DCIフォーマット5のための元のアグリゲーションレベル{1、2、4、8}を依然としてサポートすることができるが、同じ復号候補を維持するために、アグリゲーションレベル{1、2、4、8}についてアグリゲーションレベル{1、2、2、1}が使用され得る。

【 0 0 6 3 】

[0077]DCIフォーマット1Cの場合、共通探索空間は常にCCE0から開始する。一態様では、DCIフォーマット5の場合も、共通探索空間はCCE0で開始し得る。しかし、このことは、それが共通探索空間送信と衝突し得るので限定的であり得る。すなわち、DCIフォーマット5の場合、各アグリゲーションレベルの開始CCEは、同じアグリゲーションレベルについて同じ共通探索空間であり、他の新しいアグリゲーションレベル

10

20

30

40

50

について共通探索空間内にあるが、それが共通探索空間関係動作（たとえば、ページング、R A R 応答、システム情報ブロードキャストなど）と衝突し得ることを仮定すれば、限定的であり得る。その結果、この問題に対処するために2つの代替形態が設計され得る。

【0064】

[0078]第1の代替形態では、開始C C EがR R Cシグナリングを介して構成され得る。R R C構成はアグリゲーションレベル依存および/またはサブフレーム依存であり得る。R R C構成は、セルのすべてのU Eに共通であるか、またはセルのU Eのグループに共通であり得るが、セルのU Eの異なるグループ（2つまたはそれ以上のグループ）について異なり得る。

【0065】

10

[0079]第2の代替形態では、開始C C Eは、C - R N T Iと同様のD T C - R N T Iに基づいて導出され得る。この手法は単純であると同時に有効である。さらなる簡略化が可能であり得、たとえば、すべてのアグリゲーションレベルのための開始C C Eが同じであり得る（たとえば、レベル8に基づき得る）。

【0066】

[0080]いくつかの態様では、T D D U L / D Lサブフレーム構成の動的指示がe P D C C Hを介してサポートされ得る。一態様では、共通P D C C Hのための前の説明は、いくつかの相違があるが、大部分がe P D C C Hに適用され得る。たとえば、分散e P D C C Hが、好ましくは、共通E P D C C H D C Iフォーマット5のために使用され得る。一態様では、U Eが2つのe P D C C Hリソースセットで構成された場合、共通E P D C C Hが1つのリソースセット中に位置することで十分である。いくつかの態様では、U Eが（1つまたは複数の）局所e P D C C Hリソースセットのみで構成された場合、動的指示がある局所e P D C C Hを介して搬送され得る。

20

【0067】

[0081]いくつかの態様では、U Eは、T D Dサブフレーム構成の動的指示のための共通P D C C Hまたは共通e P D C C Hのうちの1つのみを監視し得る。代替的に、U Eは、U Eが異なるサブフレーム上のP D C C Hおよびe P D C C Hを監視するように構成された場合、T D Dサブフレーム構成の動的指示のための共通P D C C Hまたは共通e P D C C Hの両方を監視し得る。

【0068】

30

[0082]いくつかの態様では、D C Iフォーマット5がD C Iフォーマット1 Cと入れ替わると仮定される場合、いくつかのサブフレーム中のD C Iフォーマット1 Cの損失によりページング機会が低減される懸念があり得る。いくつかの態様では、U Eが、同じサブフレーム中のD C Iフォーマット5とD C Iフォーマット1 Cの両方を監視することを可能にされ得る。一態様では、D C Iフォーマット5のサイズは、D C Iフォーマット1 Cのサイズと同じであるか、またはそれとは異なり得る。同じサイズの場合、1 Cを5と区別するためにペイロードの内部のいくつかのビットが使用され得る。しかしながら、フォーマット5およびフォーマット1 Cのサイズが異なる場合、同じ数のブラインド復号を維持するために（またはブラインド復号の総数を最小限に抑えるために）、U Eがモニタするために1つのサブフレーム中の1 Cと5との間での復号候補の分割が考慮され得る。たとえば、5のための3つの復号候補（2つのレベル2および1つのレベル4）、ならびにD C Iフォーマット1 Cのための3つの復号候補（2つのレベル4および1つのレベル8）。一態様では、2つのフォーマット間の復号候補の不均一な分割もあり得る。

40

【0069】

[0083]C o M Pシナリオ4では、マクロセルおよびその関連するスモールセルが同じP C Iを有し得る。その結果、D C Iフォーマット5のための探索空間がP C Iのみに依存する場合、D C Iフォーマット5のための探索空間が衝突することがある。したがって、一態様では、同じP C Iのマクロセルとその関連するスモールセルとについてのD C Iフォーマット5の区別がサポートされるべきである。一態様では、これは、たとえば、異なる開始C C EまたはE C C Eを構成することによる、マクロおよびスモールセルのた

50

めの重複しないDCIフォーマット5探索空間によって達成され得る。代替態様では、同じ探索空間が使用され得るが、各DCIフォーマット内に、(たとえば、各TPC__indexが特定のUEに対応する、DCI3/3Aベースのグループ電力制御と同様の)同じPCIの同じクラスタ内のスモールセルを識別するインデックスが含まれ得る。一態様では、UEはさらに、インデックスとスモールセルとの間のマッピングを指示され得る。

【0070】

[0084]いくつかの態様では、DTC-RNTIが、同じPCIの異なるスモールセルのために別様に構成され得る。すなわち、同じPCIについて、UEが、2つまたはそれ以上のDTC-RNTIを監視する必要があるため、2つまたはそれ以上のDTC-RNTIのための対応する探索空間は、同じであるかまたは(たとえば、各個々のDTC-RNTIに基づいて)別個に定義され得る。

10

【0071】

[0085]いくつかの態様では、共通PDCCHまたは共通ePDCCHはさらに、TDD DL/ULサブフレーム構成が適用されるべき1つまたは複数のフレームを識別する情報フィールドを搬送し得る。一例として、情報フィールドは、2ビット情報フィールドであり得、TDD DL/ULサブフレーム構成が現在フレーム(N)、次のフレーム(N+1)、フレームN+2、またはフレームN+3のうちの1つに適用されるべきであることを指示し、ここで、現在フレームNは、共通PDCCHまたは共通ePDCCHがそこで送信されるフレームである。

【0072】

20

[0086]いくつかの態様では、共通PDCCHまたは共通ePDCCHはさらに、TDD DL/ULサブフレーム構成が適用されるべき持続時間を識別する情報フィールドを搬送し得る。一例として、情報フィールドは、2ビット情報フィールドであり得、TDD DL/ULサブフレーム構成が、現在フレーム(N)から開始する1、2、4または8フレームのうちの1つに適用されるべきであることを指示し得、ここで、現在フレームNは、共通PDCCHまたは共通ePDCCHがそこで送信されるフレームである。

【0073】

[0087]いくつかの態様では、共通PDCCHまたは共通ePDCCH中で搬送されるTDD DL/ULサブフレーム構成の適用可能性は、PDCCHまたはePDCCHがそこで送信されるフレーム中のサブフレームインデックスに依存する。一例として、PDCCHまたはePDCCHがフレームの前半(すなわち、サブフレーム0~4)中で送信される場合、制御チャネル中のTDD DL/ULサブフレーム構成は現在フレームに適用可能であり、PDCCHまたはePDCCHがフレームの後半(すなわち、サブフレーム5~9)中で送信される場合、制御チャネル中のTDD DL/ULサブフレーム構成は次のフレームに適用可能である。

30

【0074】

[0088]図12に、本開示の態様による、たとえば、TDD UL/DLサブフレーム構成の動的指示のための基地局(BS)によって実行される例示的な動作1200を示す。動作1200は、1202において、フレーム中の1つまたは複数のアンカーサブフレームおよび1つまたは複数の非アンカーサブフレームを識別することによって開始し得る。1204において、BSは、複数のUEと通信するために使用されるフレームのアップリンク/ダウンリンク構成を動的に変更する。1206において、BSは、フレームの1つまたは複数のアンカーサブフレームのうちの少なくとも1つ中の複数のUEによって解釈されることが可能な共通ダウンリンク制御チャネルを使用して、変更された構成をシグナリングする。

40

【0075】

[0089]いくつかの態様では、共通ダウンリンク制御チャネルのサイズは、レガシーLTE DCIフォーマットのために定義されたサイズと同じであり得る。一態様では、レガシーLTE DCIフォーマットはDCIフォーマット1Cを含み得る。いくつかの態様では、共通ダウンリンク制御チャネルのサイズはダウンリンクシステム帯域幅に依存しな

50

いことがある。

【 0 0 7 6 】

[0090]いくつかの態様では、基地局は、共通ダウンリンク制御チャネルのCRCコードを共通ダウンリンク制御チャネルに固有のRNTIによってスクランブルし得る。いくつかの態様では、基地局は、同じ物理セル識別情報（PCI：physical cell identity）のセルのための2つまたはそれ以上のRNTI値を構成し得、ここにおいて、複数のUEの各々が、2つまたはそれ以上のRNTI値のうちの1つのみを監視するように指示される。

【 0 0 7 7 】

[0091]いくつかの態様では、変更された構成のシグナリングは、フレームの1つまたは複数のアンカーサブフレームのサブセット中のみで共通ダウンリンク制御チャネルを送信することを含み得る。

10

【 0 0 7 8 】

[0092]いくつかの態様では、変更された構成のシグナリングは、別の後続のフレームのためのアップリンク/ダウンリンク構成を指示するためのフレームの1つまたは複数のアンカーサブフレーム中で共通ダウンリンク制御チャネルを送信することを含み備え得る。

【 0 0 7 9 】

[0093]いくつかの態様では、基地局は、共通ダウンリンク制御チャネルを搬送するように構成されたサブフレームのセットを、明示的シグナリングを介して複数のUEのうちの少なくとも1つのUEに指示し得る。一態様では、明示的シグナリングは、システム情報ブロック（SIB：System Information Block）を介したシグナリングを含み得る。一態様では、明示的シグナリングは指示のための専用シグナリングを含み得る。一態様では、共通ダウンリンク制御チャネルを搬送するように構成されたサブフレームのセットが事前決定され得る。

20

【 0 0 8 0 】

[0094]いくつかの態様では、基地局は、少なくとも1つのサブフレームがDRXオン持続時間中にダウンリンク制御チャネルを搬送するように、UEのDRX動作に基づいて、各UEのための共通ダウンリンク制御チャネルを搬送するためのサブフレームのセットを決定し得る。

【 0 0 8 1 】

[0095]いくつかの態様では、変更された構成のシグナリングは、少なくとも2つのダウンリンクアンカーサブフレーム中で共通ダウンリンク制御チャネルを送信することを含み得る。

30

【 0 0 8 2 】

[0096]いくつかの態様では、共通ダウンリンク制御チャネルを搬送するサブフレームの時間口ーションは異なるセルについて異なり得る。

【 0 0 8 3 】

[0097]いくつかの態様では、変更された構成のシグナリングは、共通ダウンリンク制御チャネルをブラインド復号するためのいくつかの復号候補が、レガシーダウンリンク制御チャネルをブラインド復号するためのいくつかの復号候補と同じであるように、初めにレガシーダウンリンク制御チャネルの送信のために構成されたサブフレーム中で共通ダウンリンク制御チャネルを送信することを含み得る。一態様では、共通ダウンリンク制御チャネルの送信はサブフレーム中のレガシーダウンリンク制御チャネルの送信と入れ替わり得る。一態様では、共通ダウンリンク制御チャネルおよびレガシーダウンリンク制御チャネルのブラインド復号のための探索空間の開始CCEは、同じであり得る。一態様では、共通ダウンリンク制御チャネルのブラインド復号のための探索空間の開始CCEは無線リソース制御（RRC）シグナリングを介して構成され得る。一態様では、RRCシグナリングはUE固有である。一態様では、共通ダウンリンク制御チャネルのブラインド復号のための探索空間の開始CCEは、共通ダウンリンク制御チャネルに固有の無線ネットワーク一時識別子（RNTI）に基づいて導出され得る。

40

50

【 0 0 8 4 】

[0098]いくつかの態様では、基地局はさらに、サブフレーム中で同時に共通ダウンリンク制御チャンネルおよびレガシーダウンリンク制御チャンネルを送信し得る。一態様では、共通ダウンリンク制御チャンネルのサイズとレガシーダウンリンク制御チャンネルのサイズは同じであり得る。一態様では、基地局は、共通ダウンリンク制御チャンネルとレガシーダウンリンク制御チャンネルとを区別するためのビットを送信し得る。

【 0 0 8 5 】

[0099]いくつかの態様では、サブフレームのアップリンク / ダウンリンク構成は時分割複信 (T D D) アップリンクダウンリンク構成を含み得る。いくつかの態様では、共通ダウンリンク制御チャンネルは P D C C H または e P D C C H を含み得る。

10

【 0 0 8 6 】

[00100]いくつかの態様では、共通ダウンリンク制御チャンネルのブラインド復号のための探索空間は、アグリゲーションレベル 1、アグリゲーションレベル 2、アグリゲーションレベル 4、またはアグリゲーションレベル 8 のうちの少なくとも 1 つの候補を含み得る。

【 0 0 8 7 】

[00101]いくつかの態様では、共通ダウンリンク制御チャンネルは、変更された構成がそこに適用されるべきである 1 つまたは複数のフレームに関する情報を含み得る。一態様では、共通ダウンリンク制御チャンネルは、1 つまたは複数のフレームに関する情報を搬送するための情報フィールドを含み得る。

20

【 0 0 8 8 】

[00102]いくつかの態様では、共通ダウンリンク制御チャンネルは、変更された構成がその間に適用されるべき持続時間に関する情報を含み得る。一態様では、持続時間は 1 つまたは複数のフレーム長を含み得る。一態様では、情報は、変更された構成が持続時間の間にそこから開始して適用されるべきであるフレームの開始フレーム番号を含み得る。

【 0 0 8 9 】

[00103]いくつかの態様では、1 つまたは複数のフレームへの変更された構成の適用は、フレーム内の共通ダウンリンク制御チャンネルの送信のロケーションの関数 (function) であり得る。一態様では、共通ダウンリンク制御チャンネルがフレームの第 1 の部分中で送信される場合、変更された構成がフレームに適用され得る。一態様では、共通ダウンリンク制御チャンネルがフレームの第 2 の部分中で送信される場合、変更された構成が後続のフレームに適用され得る。一態様では、フレームの第 1 および第 2 の部分は、それぞれフレームの前半および後半を含み得る。

30

【 0 0 9 0 】

[00104]図 1 3 に、本開示の態様による、たとえば、T D D U L / D L サブフレーム構成の動的指示のためのユーザ機器 (U E) によって実行される例示的な動作 1 3 0 0 を示す。動作 1 3 0 0 は、1 3 0 2 において、少なくとも U E との通信のために使用されるサブフレームの変更されたアップリンク / ダウンリンク構成を指示する共通ダウンリンク制御チャンネルを求めて、フレームの 1 つまたは複数のアンカーサブフレームを監視することによって開始し得る。1 3 0 4 において、U E は、後続の通信において使用するサブフレームの変更されたアップリンク / ダウンリンク構成を決定するために共通ダウンリンク制御チャンネルを復号する。

40

【 0 0 9 1 】

[00105]いくつかの態様では、共通ダウンリンク制御チャンネルのサイズは、レガシー L T E D C I フォーマットのために定義されたサイズと同じである。いくつかの態様では、共通ダウンリンク制御チャンネルのサイズはダウンリンクシステム帯域幅に依存しないことがある。一態様では、レガシー L T E D C I フォーマットは D C I フォーマット 1 C を含み得る。

【 0 0 9 2 】

[00106]いくつかの態様では、共通ダウンリンク制御チャンネルの C R C コードは、共通

50

ダウンリンク制御チャネルに固有の RNTI によってスクランブルされ得る。いくつかの態様では、同じ物理セル識別情報 (PCI) のセルのために 2 つまたはそれ以上の RNTI 値が構成され得、ここにおいて、UE は 2 つまたはそれ以上の RNTI 値のうちの 1 つのみを監視する。

【0093】

[00107]いくつかの態様では、変更された構成の指示は、フレームの 1 つまたは複数のアンカーサブフレームのサブセット中のみの共通ダウンリンク制御チャネルを含み得る。

【0094】

[00108]いくつかの態様では、変更された構成の指示は、別の後続のフレームのためのアップリンク/ダウンリンク構成を指示する、フレームの 1 つまたは複数のアンカーサブフレーム中の共通ダウンリンク制御チャネルを含み得る。

10

【0095】

[00109]いくつかの態様では、共通ダウンリンク制御チャネルを搬送するように構成されたサブフレームのセットの明示的シグナリングを介して指示を受信し得る。一態様では、明示的シグナリングは、SIB を介したシグナリングを含み得る。一態様では、明示的シグナリングは指示のための専用シグナリングを含み得る。一態様では、共通ダウンリンク制御チャネルを搬送するように構成されたサブフレームのセットが事前決定され得る。

【0096】

[00110]いくつかの態様では、各 UE のための共通ダウンリンク制御チャネルを搬送するサブフレームのセットが、少なくとも 1 つのサブフレームが DRX オン持続時間中にダウンリンク制御チャネルを搬送するように、UE の DRX 動作に基づく。

20

【0097】

[00111]いくつかの態様では、変更された構成の指示は、少なくとも 2 つのダウンリンクアンカーサブフレーム中の共通ダウンリンク制御チャネルを含み得る。

【0098】

[00112]いくつかの態様では、共通ダウンリンク制御チャネルを搬送するサブフレームの時間ロケーションは異なるセルについて異なり得る。

【0099】

[00113]いくつかの態様では、UE は、フレーム内の共通制御チャネルの送信のロケーションの関数として変更された構成を適用するための 1 つまたは複数のフレームを決定し得る。一態様では、共通ダウンリンク制御チャネルがフレームの第 1 の部分中で送信される場合、変更された構成がフレーム自体に適用され得る。一態様では、共通ダウンリンク制御チャネルがフレームの第 2 の異なる部分中で送信される場合、変更された構成が後続のフレームに適用され得る。一態様では、フレームの第 1 および第 2 の部分は、それぞれフレームの前半および後半を含み得る。

30

【0100】

[00114]いくつかの態様では、UE は、共通ダウンリンク制御チャネル中で送信された情報に基づいて、変更された構成がその間に適用されるべき持続時間を決定し得る。

【0101】

[00115]いくつかの態様では、変更されたアップリンク/ダウンリンク構成の指示は、共通ダウンリンク制御チャネルをブラインド復号するための復号候補の数がレガシーダウンリンク制御チャネルをブラインド復号するための復号候補の数と同じであるように、初めにレガシーダウンリンク制御チャネルの送信のために構成されたサブフレーム中に共通ダウンリンク制御チャネルを含み得る。一態様では、共通ダウンリンク制御チャネルは、サブフレーム中のレガシーダウンリンク制御チャネルと入れ替わり得る。一態様では、共通ダウンリンク制御チャネルおよびレガシーダウンリンク制御チャネルのブラインド復号のための探索空間の開始 CCE は、同じであり得る。一態様では、共通ダウンリンク制御チャネルのブラインド復号のための探索空間の開始 CCE は、無線リソース制御 (RRC) シグナリングを介して構成された。一態様では、RRC シグナリングは UE 固有であり得る。一態様では、共通ダウンリンク制御チャネルのブラインド復号のための探索空間の

40

50

開始 C C E は、共通ダウンリンク制御チャネルに固有の無線ネットワーク一時識別子 (R N T I) に基づいて導出された。一態様では、共通ダウンリンク制御チャネルおよびレガシーダウンリンク制御チャネルは、サブフレーム中で同時に受信され得る。一態様では、共通ダウンリンク制御チャネルのサイズとレガシーダウンリンク制御チャネルのサイズは同じであり得る。一態様では、構成の指示は、共通ダウンリンク制御チャネルとレガシーダウンリンク制御チャネルとを区別するためのビットを含み得る。

【 0 1 0 2 】

[00116]いくつかの態様では、サブフレームのアップリンク / ダウンリンク構成は時分割複信 (T D D) アップリンクダウンリンク構成を含み得る。

【 0 1 0 3 】

[00117]いくつかの態様では、共通ダウンリンク制御チャネルは P D C C H または e P D C C H を備える。

【 0 1 0 4 】

[00118]いくつかの態様では、共通ダウンリンク制御チャネルのブラインド復号のための探索空間は、アグリゲーションレベル 1、アグリゲーションレベル 2、アグリゲーションレベル 4、またはアグリゲーションレベル 8 のうちの少なくとも 1 つの候補を含み得る。

【 0 1 0 5 】

[00119]開示したプロセスにおけるステップの特定の順序または階層は、例示的な手法の一例であることを理解されたい。設計上の選好に基づいて、プロセス中のステップの特定の順序または階層は再構成され得ることを理解されたい。さらに、いくつかのステップは組み合わせられるかまたは省略され得る。添付の方法クレームは、様々なステップの要素を例示的な順序で提示したものであり、提示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 0 6 】

[00120]その上、「または」という用語は、排他的な「または」ではなく、包括的な「または」を意味するものとする。すなわち、別段に規定されていない限り、または文脈から明らかでない限り、たとえば、「X は A または B を採用する」という句は、自然包括的並べ替えのいずれかを意味するものとする。すなわち、たとえば、「X は A または B を採用する」という句は、X が A を採用する場合、X が B を採用する場合、または X が A と B の両方を採用する場合のいずれによっても満たされる。さらに、本出願および添付の特許請求の範囲で使用する冠詞「a」および「an」は、別段の規定がない限り、または単数形を示すことが文脈から明白でない限り、概して「1 つまたは複数」を意味するものと解釈すべきである。項目のリスト「のうちの少なくとも 1 つ」を指す句は、個々のメンバーを含む、それらの項目の任意の組合せを指す。一例として、「a、b、または c のうちの少なくとも 1 つ」は、a、b、c、a - b、a - c、b - c、および a - b - c を包含するものとする。

【 0 1 0 7 】

[00121]以上の説明は、当業者が本明細書で説明した様々な態様を実施できるようにするために提供したものである。これらの態様に対する様々な変更は当業者には容易に明らかであり、本明細書で定義された一般原理は他の態様に適用され得る。したがって、特許請求の範囲は、本明細書に示された態様に限定されるものではなく、特許請求の言い回しに矛盾しない全範囲を与えられるべきであり、単数形の要素への言及は、そのように明記されていない限り、「唯一無二の」を意味するものではなく、「1 つまたは複数の」を意味するものである。別段に明記されていない限り、「いくつか」という用語は 1 つまたは複数を指す。当業者に知られている、または後に知られることになる、本開示全体にわたって説明した様々な態様の要素のすべての構造的および機能的均等物は、参照により本明細書に明確に組み込まれ、特許請求の範囲に包含されるものである。さらに、本明細書に開示したいかなることも、そのような開示が特許請求の範囲に明示的に具陳されているかどうかにかかわらず、公に供するものではない。いかなるクレーム要素も、その要素が「

10

20

30

40

50

ための手段」という句を使用して明示的に具陳されていない限り、ミーンズプラスファンクションとして解釈されるべきではない。

以下に、本願の出願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]

基地局によるワイヤレス通信の方法であって、

フレーム中の1つまたは複数のアンカーサブフレームおよび1つまたは複数の非アンカーサブフレームを識別することと、

複数のユーザ機器 (U E) と通信するために使用される前記フレームのアップリンク / ダウンリンク構成を動的に変更することと、

前記フレームの前記1つまたは複数のアンカーサブフレームのうちの少なくとも1つ中の前記複数の U E によって解釈されることが可能な共通ダウンリンク制御チャネルを使用して、前記変更された構成をシグナリングすることと、

を備える方法。

[C 2]

前記共通ダウンリンク制御チャネルのサイズは、レガシーロングタームエボリューション (L T E) ダウンリンク制御情報 (D C I) フォーマットのために定義されたサイズと同じである、 C 1 に記載の方法。

[C 3]

前記共通ダウンリンク制御チャネルのサイズがダウンリンクシステム帯域幅に依存しない、 C 1 に記載の方法。

[C 4]

前記共通ダウンリンク制御チャネルに固有の無線ネットワーク一時識別子 (R N T I) によって前記共通ダウンリンク制御チャネルの巡回冗長検査 (C R C) コードをスクランブルすることをさらに備える、 C 1 に記載の方法。

[C 5]

同じ物理セル識別情報 (P C I) のセルのための2つまたはそれ以上の R N T I 値を構成することをさらに備え、前記複数の U E の各々は、前記2つまたはそれ以上の R N T I 値のうちの1つのみを監視するように指示される、 C 1 に記載の方法。

[C 6]

前記シグナリングすることは、前記フレームの前記1つまたは複数のアンカーサブフレームのサブセット中のみで前記共通ダウンリンク制御チャネルを送信することを備える、 C 1 に記載の方法。

[C 7]

前記シグナリングすることは、前記フレームの前記1つまたは複数のアンカーサブフレーム中で、別の後続のフレームのためのアップリンク / ダウンリンク構成を指示するための前記共通ダウンリンク制御チャネルを送信することを備える、 C 1 に記載の方法。

[C 8]

前記共通ダウンリンク制御チャネルを搬送するように構成されたサブフレームのセットの明示的シグナリングにより前記複数の U E のうちの少なくとも1つの U E に指示することをさらに備える、 C 1 に記載の方法。

[C 9]

各 U E のための前記共通ダウンリンク制御チャネルを搬送するためのサブフレームのセットを、前記 U E の間欠受信 (D R X) に基づき、少なくとも1つのサブフレームが D R X オン持続時間中に前記ダウンリンク制御チャネルを搬送するように、決定することをさらに備える、 C 1 に記載の方法。

[C 1 0]

前記シグナリングすることは、少なくとも2つのダウンリンクアンカーサブフレーム中で前記共通ダウンリンク制御チャネルを送信することを備える、 C 1 に記載の方法。

[C 1 1]

前記共通ダウンリンク制御チャネルは、前記変更された構成が適用されるべき持続時間

10

20

30

40

50

についての情報を備える、C 1 に記載の方法。

[C 1 2]

前記持続時間は 1 つまたは複数のフレーム長を備える、C 1 1 に記載の方法。

[C 1 3]

1 つまたは複数のフレームへの前記変更された構成の適用は、前記フレーム内の前記共通ダウンリンク制御チャネルの送信のロケーションの関数である、C 1 に記載の方法。

[C 1 4]

前記共通ダウンリンク制御チャネルが前記フレームの第 1 の部分中で送信される場合、前記変更された構成が前記フレームに適用される、C 1 3 に記載の方法。

[C 1 5]

前記共通ダウンリンク制御チャネルが前記フレームの第 2 の部分中で送信される場合、前記変更された構成が後続のフレームに適用される、C 1 3 に記載の方法。

[C 1 6]

ユーザ機器 (U E) によるワイヤレス通信の方法であって、

少なくとも前記 U E との通信のために使用されるサブフレームの変更されたアップリンク / ダウンリンク構成を指示する共通ダウンリンク制御チャネルを求めて、フレームの 1 つまたは複数のアンカーサブフレームを監視することと、

後続の通信において使用するサブフレームの前記変更されたアップリンク / ダウンリンク構成を決定するために前記共通ダウンリンク制御チャネルを復号することと、
を備える方法。

[C 1 7]

前記共通ダウンリンク制御チャネルのサイズは、レガシーロングタームエボリューション (L T E) ダウンリンク制御情報 (D C I) フォーマットのために定義されたサイズと同じである、C 1 6 に記載の方法。

[C 1 8]

前記共通ダウンリンク制御チャネルのサイズはダウンリンクシステム帯域幅に依存しない、C 1 6 に記載の方法。

[C 1 9]

前記共通ダウンリンク制御チャネルの前記巡回冗長検査 (C R C) コードは、前記共通ダウンリンク制御チャネルに固有の無線ネットワーク一時識別子 (R N T I) によってスクランブルされる、C 1 6 に記載の方法。

[C 2 0]

前記変更されたアップリンク / ダウンリンク構成の前記指示は、前記フレームの 1 つまたは複数のアンカーサブフレームのサブセット中にのみ前記共通ダウンリンク制御チャネルを備える、C 1 6 に記載の方法。

[C 2 1]

前記変更されたアップリンク / ダウンリンク構成の前記指示は、前記フレームの前記 1 つまたは複数のアンカーサブフレーム中の、別の後続のフレームのための前記アップリンク / ダウンリンク構成を指示する前記共通ダウンリンク制御チャネルを備える、C 1 6 に記載の方法。

[C 2 2]

前記共通ダウンリンク制御チャネルを搬送するように構成されたサブフレームのセットの明示的シグナリングにより指示を受信することをさらに備える、C 1 6 に記載の方法。

[C 2 3]

各 U E のための前記共通ダウンリンク制御チャネルを搬送するサブフレームのセットは、少なくとも 1 つのサブフレームが間欠受信 (D R X) オン持続時間中に前記ダウンリンク制御チャネルを搬送するように、前記 U E の D R X 動作に基づく、C 1 6 に記載の方法。

。

[C 2 4]

前記フレーム内の前記共通ダウンリンク制御チャネルの送信のロケーションの関数とし

10

20

30

40

50

て前記変更された構成を適用するための1つまたは複数のフレームを決定することをさらに備える、C 1 6に記載の方法。

[C 2 5]

前記共通ダウンリンク制御チャネルが前記フレームの第1の部分中で送信される場合、前記変更された構成が前記フレームに適用される、C 2 4に記載の方法。

[C 2 6]

前記共通ダウンリンク制御チャネルが前記フレームの第2の部分中で送信される場合、前記変更された構成が後続のフレームに適用される、C 2 4に記載の方法。

[C 2 7]

前記共通ダウンリンク制御チャネルに基づいて前記変更された構成が適用されるべき持続時間を決定することをさらに備える、C 1 6に記載の方法。

10

[C 2 8]

前記変更されたアップリンク/ダウンリンク構成の前記指示は、少なくとも2つのダウンリンクアンカーサブフレーム中の前記共通ダウンリンク制御チャネルを備える、C 1 6に記載の方法。

[C 2 9]

基地局によるワイヤレス通信の装置であって、
フレーム中の1つまたは複数のアンカーサブフレームおよび1つまたは複数の非アンカーサブフレームを識別するための手段と、

複数のユーザ機器(UE)と通信するために使用される前記フレームのアップリンク/ダウンリンク構成を動的に変更するための手段と、

20

前記フレームの前記1つまたは複数のアンカーサブフレームのうちの少なくとも1つ中の前記複数のUEによって解釈されることが可能な共通ダウンリンク制御チャネルを使用して、前記変更された構成をシグナリングするための手段と、

を備える装置。

[C 3 0]

ユーザ機器(UE)によるワイヤレス通信の装置であって、
少なくとも前記UEとの通信のために使用されるサブフレームの変更されたアップリンク/ダウンリンク構成を指示する共通ダウンリンク制御チャネルを求めて、フレームの1つまたは複数のアンカーサブフレームを監視するための手段と、

30

後続の通信において使用するサブフレームの前記変更されたアップリンク/ダウンリンク構成を決定するために前記共通ダウンリンク制御チャネルを復号するための手段と、

を備える装置。

【図 1】

図 1

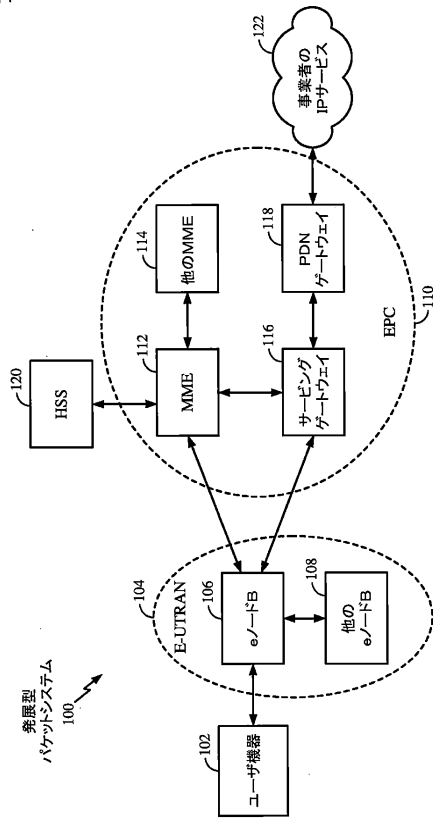


FIG. 1

【図 2】

200

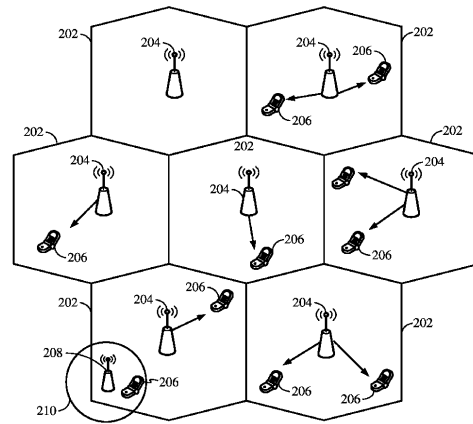


FIG. 2

【図 3】

図 3

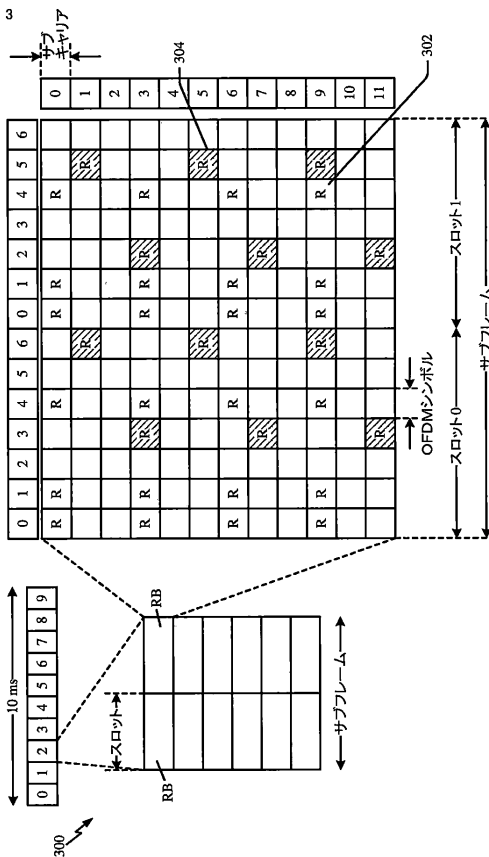


FIG. 3

【図 4】

図 4

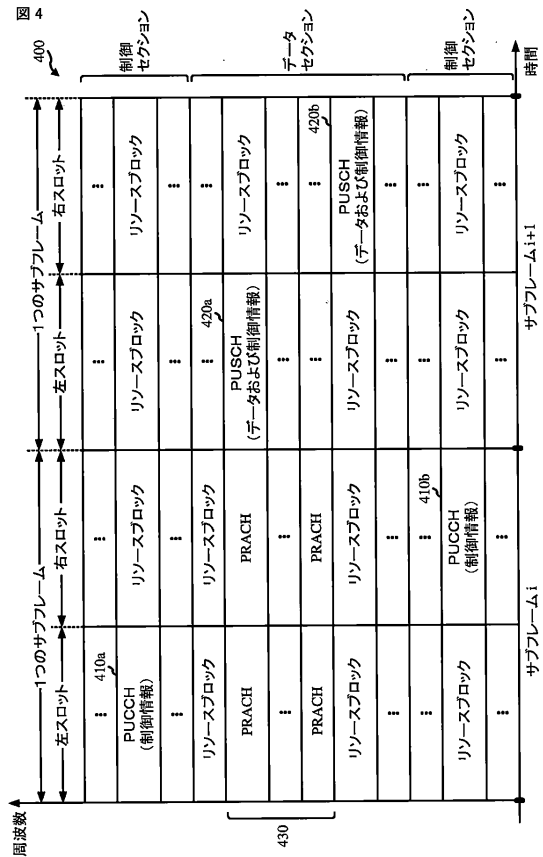


FIG. 4

【 図 5 】

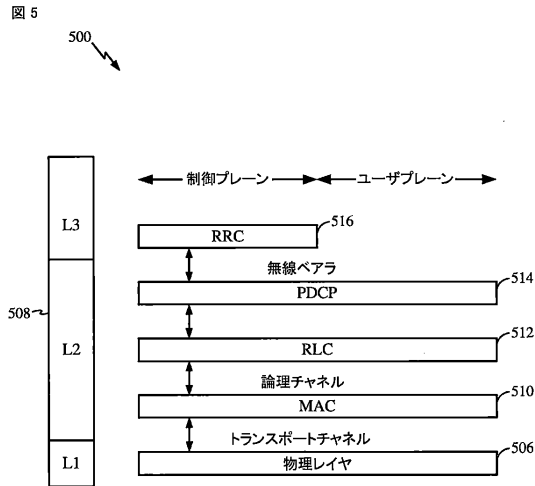


FIG. 5

【 図 6 】

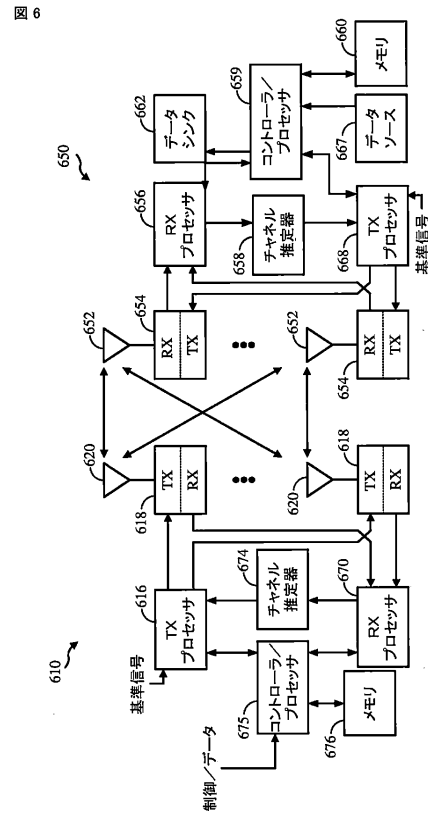


FIG. 6

【 図 7 】

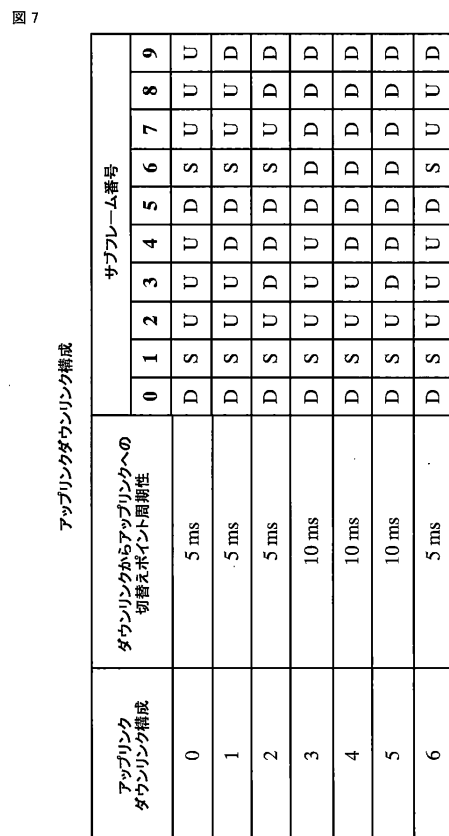


FIG. 7

【 図 8 】

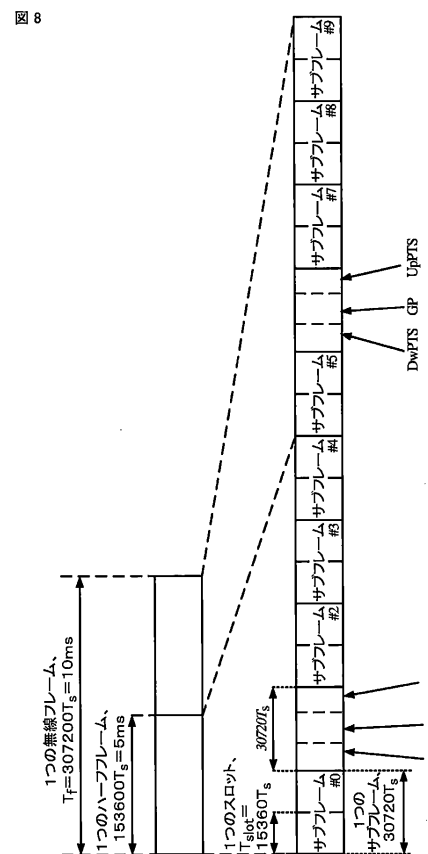


FIG. 8

【図 9】

図 9

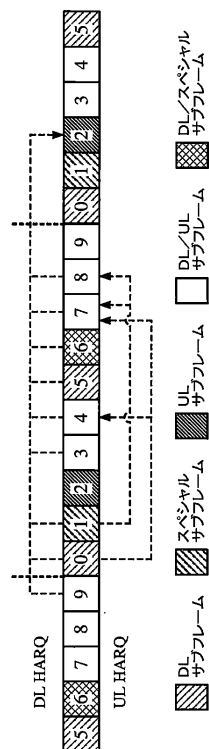


FIG. 9

【図 10】

図 10

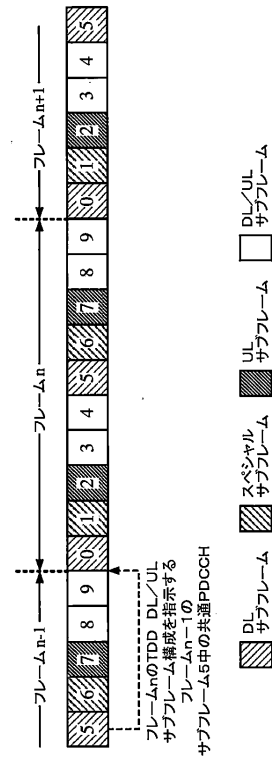


FIG. 10

【図 11】

図 11

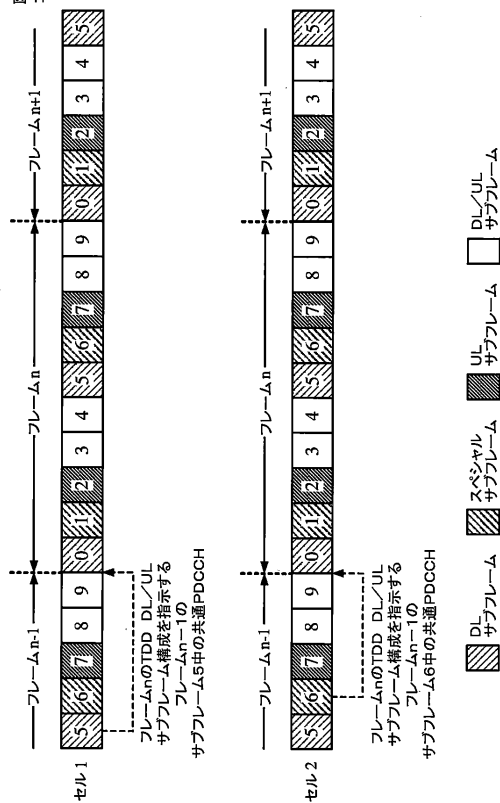


FIG. 11

【図 12】

図 12

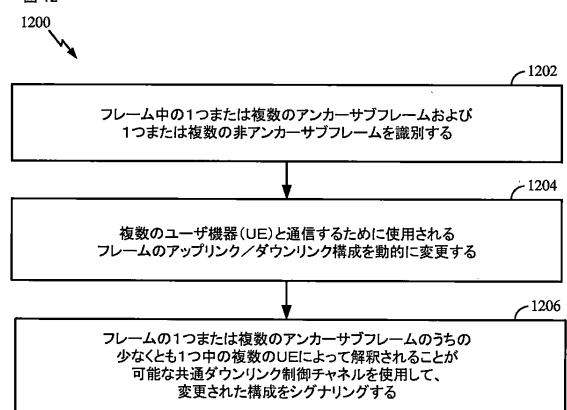


FIG. 12

【図 13】

図 13

1300

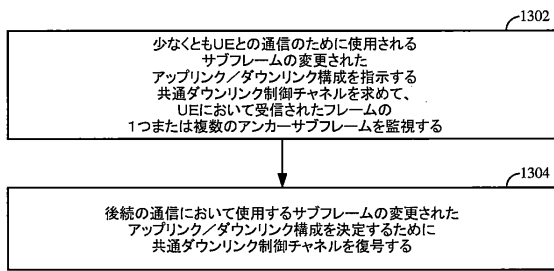


FIG. 13

フロントページの続き

- (72)発明者 チェン、ワンシ
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1 - 1 7 1 4、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7 7 5
- (72)発明者 シュ、ハオ
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1 - 1 7 1 4、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7 7 5
- (72)発明者 ガール、ピーター
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1 - 1 7 1 4、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7 7 5
- (72)発明者 ワン、ネン
中華人民共和国、 베이징 1 0 0 0 8 0、ジョンガンクン・ロード 2 7、ジョンガンクン・ビルディング
- (72)発明者 ウェイ、チャオ
中華人民共和国、 베이징 1 0 0 0 8 0、ジョンガンクン・ロード 2 7、ジョンガンクン・ビルディング
- (72)発明者 フェン、ミンハイ
中華人民共和国、 베이징 1 0 0 0 8 0、ジョンガンクン・ロード 2 7、ジョンガンクン・ビルディング

審査官 松本 光平

- (56)参考文献 国際公開第 2 0 1 2 / 1 7 7 0 3 7 (WO , A 2)
Panasonic , Signalling mechanisms for TDD UL-DL reconfiguration , 3GPP TSG-RAN WG1#72b R1-131326 , 3GPP , 2 0 1 3 年 4 月 5 日 , p.1-2
Texas Instruments , Signaling mechanisms for adaptive TDD UL/DL Reconfiguration , 3GPP TSG-RAN WG1#72b R1-131502 , 3GPP , 2 0 1 3 年 4 月 6 日 , p.2 , U R L , http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_72b/Docs/R1-131502.zip
Qualcomm Incorporated , Signalling Mechanisms for TDD UL-DL Reconfiguration , 3GPP TSG-RAN WG1#73 R1-132488 , 3GPP , 2 0 1 3 年 5 月 1 1 日 , p.4 , U R L , http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_73/Docs/R1-132488.zip

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

H 0 4 B 7 / 2 4 - 7 / 2 6
H 0 4 W 4 / 0 0 - 9 9 / 0 0
3 G P P T S G R A N W G 1 - 4
S A W G 1 - 4
C T W G 1 , 4