

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6483087号
(P6483087)

(45) 発行日 平成31年3月13日 (2019. 3. 13)

(24) 登録日 平成31年2月22日 (2019. 2. 22)

(51) Int. Cl.		F I	
HO4W 28/04	(2009.01)	HO4W 28/04	110
HO4W 28/06	(2009.01)	HO4W 28/06	130
HO4W 72/04	(2009.01)	HO4W 72/04	131
HO4W 72/12	(2009.01)	HO4W 72/12	150

請求項の数 30 (全 31 頁)

(21) 出願番号	特願2016-507578 (P2016-507578)	(73) 特許権者	595020643
(86) (22) 出願日	平成26年4月5日 (2014. 4. 5)		クアルコム・インコーポレイテッド
(65) 公表番号	特表2016-521049 (P2016-521049A)		QUALCOMM INCORPORATED
(43) 公表日	平成28年7月14日 (2016. 7. 14)		ED
(86) 国際出願番号	PCT/US2014/033108		アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92
(87) 国際公開番号	W02014/168846		121-1714、サン・ディエゴ、モア
(87) 国際公開日	平成26年10月16日 (2014. 10. 16)		ハウス・ドライブ 5775
審査請求日	平成29年3月9日 (2017. 3. 9)	(74) 代理人	100108855
(31) 優先権主張番号	61/811, 640		弁理士 蔵田 昌俊
(32) 優先日	平成25年4月12日 (2013. 4. 12)	(74) 代理人	100109830
(33) 優先権主張国	米国 (US)		弁理士 福原 淑弘
(31) 優先権主張番号	14/245, 173	(74) 代理人	100158805
(32) 優先日	平成26年4月4日 (2014. 4. 4)		弁理士 井関 守三
(33) 優先権主張国	米国 (US)	(74) 代理人	100194814
			弁理士 奥村 元宏

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 HARQ動作のために複数のサブフレーム構成を適用するための方法および装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

ユーザ機器 (UE) による無線通信のための方法であって、
 アップリンクにおける送信のための、ハイブリッド自動反復要求 (HARQ) 動作のための基準として用いるための第1の基準サブフレーム構成を識別することと、
 少なくとも1つのノードによるダウンリンクにおける送信のための、HARQ動作のための基準として用いるための第2の基準サブフレーム構成を識別することと、
 前記第1および前記第2の基準サブフレーム構成に基づいて、前記アップリンクおよび前記ダウンリンクで、前記少なくとも1つのノードと通信することと、
 前記アップリンクにおけるスケジューリングのためのダウンリンク制御情報 (DCI) フォーマットにおける情報フィールドを、前記第2の基準サブフレーム構成に依存して、ダウンリンク割当の合計数を示すダウンリンク割当フィールドとして、解釈することと、
 を備える方法。

【請求項2】

前記アップリンクにおける送信を送信するためのおよび前記ダウンリンクにおける送信を受信するための現在のサブフレーム構成を識別すること、ここにおいて、前記現在のサブフレーム構成は、前記第1または前記第2の基準サブフレーム構成のうちの少なくとも1つとは異なる、をさらに備える請求項1に記載の方法。

【請求項3】

前記ダウンリンクにおける送信のための前記第2の基準サブフレーム構成は、少なくと

10

20

も2つの基準サブフレーム構成から識別され、

特に、ここにおいて、前記少なくとも2つの基準サブフレーム構成は、時分割複信(TDD)アップリンク/ダウンリンク(UL/DL)サブフレーム構成#2およびTDD UL/DLサブフレーム構成#5、または、5ミリ秒のスイッチング周期のTDD UL/DLサブフレーム構成および10ミリ秒のスイッチング周期のTDD UL/DLサブフレーム構成、のうちの少なくとも1つを備える、請求項1に記載の方法。

【請求項4】

前記情報フィールドは、アップリンク・インデクス・フィールドを備え、

前記解釈することは、前記第2の基準サブフレーム構成が、時分割複信(TDD)アップリンク/ダウンリンク(UL/DL)サブフレーム構成#0でない場合、前記ダウンリンク割当フィールドとして、前記アップリンク・インデクス・フィールドを解釈し、前記第2の基準サブフレーム構成が、前記TDD UL/DLサブフレーム構成#0である場合、スケジュールされるべき1つまたは複数のアップリンク・サブフレームを示すアップリンク・インデクス・フィールドとして、前記アップリンク・インデクス・フィールドを解釈することを含む、請求項1に記載の方法。

10

【請求項5】

前記ダウンリンクにおける送信のための少なくとも前記第2の基準サブフレーム構成は、無線リソース制御(RRC)シグナリングを介して準静的に受信される、請求項1に記載の方法。

【請求項6】

前記アップリンクにおける送信のための少なくとも前記第1の基準サブフレーム構成は、システム情報ブロック(SIB)タイプ1を含むブロードキャスト・シグナリングを介して受信される、請求項1に記載の方法。

20

【請求項7】

前記アップリンクのためのHARQタイミング、スケジューリング・タイミング、またはHARQ処理の数のうちの少なくとも1つを、前記第1の基準サブフレーム構成に基づいて決定することと、

前記ダウンリンクのためのHARQタイミング、またはHARQ処理の数のうちの少なくとも1つを、前記第2の基準サブフレーム構成に基づいて決定することと、をさらに備える請求項1に記載の方法。

30

【請求項8】

周期的なスケジューリング要求および周期的なチャネル状態情報フィードバックのうちの少なくとも1つを前記UEが送信するか否かを、前記第2の基準サブフレーム構成に基づいて決定すること、をさらに備える請求項1に記載の方法。

【請求項9】

HARQ動作のための基準として用いるための前記第1および第2の基準サブフレーム構成は、HARQタイミングを含む、請求項1に記載の方法。

【請求項10】

基地局(BS)による無線通信のための方法であって、

少なくとも1つのユーザ機器(UE)によるアップリンクにおける送信のための、ハイブリッド自動回復要求(HARQ)動作のための基準として用いるための第1の基準サブフレーム構成を識別することと、

40

ダウンリンクにおける送信のための、HARQ動作のための基準として用いるための第2の基準サブフレーム構成を識別することと、

前記第1および前記第2の基準サブフレーム構成に基づいて、前記アップリンクおよび前記ダウンリンクで前記少なくとも1つのUEと通信することと、

前記アップリンクにおけるスケジューリングのためのダウンリンク制御情報(DCI)フォーマットにおける情報フィールドで、前記第2の基準サブフレーム構成に基づいて、ダウンリンク割当の合計数を示すダウンリンク割当情報を提供すること、を備える方法。

【請求項11】

50

前記ダウンリンクにおける送信のための前記第2の基準サブフレーム構成は、5ミリ秒のスイッチング周期の時分割複信(TDD)アップリンク/ダウンリンク(UL/DL)サブフレーム構成、または、10ミリ秒のスイッチング周期のTDD UL/DLサブフレーム構成のうちの少なくとも1つから識別される、請求項10に記載の方法。

【請求項12】

前記情報フィールドは、アップリンク・インデクス・フィールドを備え、

前記ダウンリンク割当情報を提供することは、前記第2の基準サブフレーム構成が、時分割複信(TDD)アップリンク/ダウンリンク(UL/DL)サブフレーム構成#0でない場合、前記ダウンリンク割当情報を、前記アップリンク・インデクス・フィールドで提供し、前記第2の基準サブフレーム構成が、前記TDD UL/DLサブフレーム構成#0である場合、スケジュールされるべき1つまたは複数のアップリンク・サブフレームを示す情報を、前記アップリンク・インデクス・フィールドで提供することを含み、請求項10に記載の方法。

10

【請求項13】

前記ダウンリンクにおける送信のための少なくとも前記第2の基準サブフレーム構成は、無線リソース制御(RRC)シグナリングを介して準静的にシグナルされる、請求項10に記載の方法。

【請求項14】

前記アップリンクにおける送信のための少なくとも前記第1の基準サブフレーム構成は、システム情報ブロック(SIB)タイプ1を介してシグナルされる、請求項10に記載の方法。

20

【請求項15】

前記BSが前記UEと通信するネットワークの負荷、または、実際のトラフィックに基づいて、前記アップリンクにおける送信、または、前記ダウンリンクにおける送信のうちの少なくとも1つのための第3の基準サブフレーム構成を識別すること、をさらに備える請求項10に記載の方法。

【請求項16】

HARQ動作のための基準として用いるための前記第1および第2の基準サブフレーム構成は、HARQタイミングを含む、請求項10に記載の方法。

【請求項17】

無線通信のための装置であって、

アップリンクにおける送信のための、ハイブリッド自動回復要求(HARQ)動作のための基準として用いるための第1の基準サブフレーム構成を識別し、

少なくとも1つのノードによるダウンリンクにおける送信のための、HARQ動作のための基準として用いるための第2の基準サブフレーム構成を識別し、

前記第1および前記第2の基準サブフレーム構成に基づいて、前記アップリンクおよび前記ダウンリンクで、前記少なくとも1つのノードと通信し、

前記アップリンクにおけるスケジューリングのためのダウンリンク制御情報(DCI)フォーマットにおける情報フィールドを、前記第2の基準サブフレーム構成に依存して、ダウンリンク割当の合計数を示すダウンリンク割当フィールドとして、解釈する、

40

ように構成されたプロセッサと、

前記プロセッサに結合されたメモリと、を備える装置。

【請求項18】

前記プロセッサはさらに、前記アップリンクにおける送信を送信するためのおよび前記ダウンリンクにおける送信を受信するための現在のサブフレーム構成を識別するように構成され、ここにおいて、前記現在のサブフレーム構成は、前記第1または前記第2の基準サブフレーム構成のうちの少なくとも1つとは異なる、請求項17に記載の装置。

【請求項19】

前記ダウンリンクにおける送信のための前記第2の基準サブフレーム構成は、少なくとも2つの基準サブフレーム構成から識別され、前記少なくとも2つの基準サブフレーム構

50

成は、5ミリ秒のスイッチング周期の時分割複信(TDD)アップリンク/ダウンリンク(UL/DL)サブフレーム構成、および10ミリ秒のスイッチング周期のTDD UL/DLサブフレーム構成を備える、請求項17に記載の装置。

【請求項20】

前記情報フィールドは、アップリンク・インデクス・フィールドを備え、

前記解釈することは、前記第2の基準サブフレーム構成が、時分割複信(TDD)アップリンク/ダウンリンク(UL/DL)サブフレーム構成#0でない場合、前記アップリンク・インデクス・フィールドを、前記ダウンリンク割当フィールドとして解釈し、前記第2の基準サブフレーム構成が、前記TDD UL/DLサブフレーム構成#0である場合、前記アップリンク・インデクス・フィールドを、スケジュールされるべき1つまたは複数のアップリンク・サブフレームを示すアップリンク・インデクス・フィールドとして解釈することを含む請求項17に記載の装置。

10

【請求項21】

前記プロセッサはさらに、前記ダウンリンクのための少なくとも前記第2の基準サブフレーム構成を、無線リソース制御(RRC)シグナリングを介して準静的に受信するように構成された、請求項17に記載の装置。

【請求項22】

システム情報ブロック(SIB)タイプ1を含むブロードキャスト・シグナリングを介する前記アップリンクのための少なくとも前記第1の基準サブフレーム構成、請求項17に記載の装置。

20

【請求項23】

前記プロセッサはさらに、前記アップリンクのためのHARQタイミング、スケジューリング・タイミング、またはHARQ処理の数のうちの少なくとも1つを、前記第1の基準サブフレーム構成に基づいて決定し、

前記ダウンリンクのためのHARQタイミング、またはHARQ処理の数のうちの少なくとも1つを、前記第2の基準サブフレーム構成に基づいて決定する、ように構成された、請求項17に記載の装置。

【請求項24】

無線通信のための装置であって、

少なくとも1つのユーザ機器(UE)によるアップリンクにおける送信のための、ハイブリッド自動反復要求(HARQ)動作のための基準として用いるための第1の基準サブフレーム構成を識別し、

30

ダウンリンクにおける送信のための、HARQ動作のための基準として用いるための第2の基準サブフレーム構成を識別し、

前記第1および前記第2の基準サブフレーム構成に基づいて、前記アップリンクおよび前記ダウンリンクで前記少なくとも1つのUEと通信し、

前記アップリンクにおけるスケジューリングのためのダウンリンク制御情報(DCI)フォーマットにおける情報フィールドで、前記第2の基準サブフレーム構成に基づいて、ダウンリンク割当の合計数を示すダウンリンク割当情報を提供する、

ように構成されたプロセッサと、

40

前記プロセッサに接続されたメモリと、を備える装置。

【請求項25】

前記ダウンリンクのための前記第2の基準サブフレーム構成は、少なくとも時分割複信(TDD)アップリンク/ダウンリンク(UL/DL)サブフレーム構成#2またはTDD UL/DLサブフレーム構成#5、または、5ミリ秒のスイッチング周期のTDD UL/DLサブフレーム構成または10ミリ秒のスイッチング周期のTDD UL/DLサブフレーム構成、のうちの少なくとも1つから識別される、請求項24に記載の装置。

【請求項26】

前記情報フィールドは、アップリンク・インデクス・フィールドを備え、

前記ダウンリンク割当情報を提供することは、前記第2の基準サブフレーム構成が、時

50

分割複信 (TDD) アップリンク/ダウンリンク (UL/DL) サブフレーム構成 # 0 でない場合、前記ダウンリンク割当情報を、前記アップリンク・インデクス・フィールドで提供し、前記第 2 の基準サブフレーム構成が、前記 TDD UL/DL サブフレーム構成 # 0 である場合、スケジュールされるべき 1 つまたは複数のアップリンク・サブフレームを示す情報を、前記アップリンク・インデクス・フィールドで提供することを含み、請求項 24 に記載の装置。

【請求項 27】

前記プロセッサはさらに、前記ダウンリンクのための少なくとも前記第 2 の基準サブフレーム構成を、無線リソース制御 (RRC) シグナリングを介して準静的にシグナルするように構成された、請求項 24 に記載の装置。

10

【請求項 28】

前記プロセッサはさらに、前記アップリンクのための少なくとも前記第 1 の基準サブフレーム構成を、システム情報ブロック (SIB) タイプ 1 を含むブロードキャスト・シグナリングを介してシグナルするように構成された、請求項 24 に記載の装置。

【請求項 29】

前記プロセッサはさらに、前記装置が前記 UE と通信するネットワークの負荷、または、実際のトラフィックに基づいて、前記アップリンクまたは前記ダウンリンクのうちの少なくとも 1 つのための第 3 の基準サブフレーム構成を識別するように構成された、請求項 24 に記載の装置。

【請求項 30】

20

コンピュータ上で実行されるとき請求項 1 から 16 のいずれか 1 つに従って方法のステップを実行するためのコンピュータ実行可能な命令を備える、コンピュータプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

35 U.S.C. § 119 の下の優先権主張

[0001]本願は、全体が参照によって本明細書に明確に組み込まれている 2013 年 4 月 12 日出願の米国仮出願番号第 61/811,640 号に対する優先権を主張する。

【0002】

[0002]本開示は、一般に無線通信に関し、さらに詳しくは、HARQ 動作のために複数のサブフレーム構成を適用するための方法および装置に関する。

30

【背景技術】

【0003】

[0003]無線通信システムは、例えば電話技術、ビデオ、データ、メッセージング、およびブロードキャストのようなさまざまな通信サービスを提供するように広く開発された。一般に、無線通信システムは、利用可能なシステム・リソース (例えば、帯域幅、送信電力) を共有することにより、複数のユーザとの通信をサポートすることができる多元接続技術を適用する。このような多元接続技術の例は、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、および時分割同時符号分割多元接続 (TD-SCDMA) システムを含む。

40

【0004】

[0004]これらの多元接続技術は、異種の無線デバイスが、市レベル、国レベル、地方レベル、あるいは地球レベルでさえも通信することを可能にする共通のプロトコルを提供するために、さまざまな通信規格に採用されている。新興の通信規格の一例は、ロング・ターム・エボリューション (LTE) である。LTE/LTE アドバンスドは、第 3 世代パートナーシップ計画 (3GPP) によって公布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強化のセットである。これは、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・アクセスを良好にサポ

50

ートし、コストを低減し、サービスを改善し、新たなスペクトルを活用し、ダウンリンク（DL）においてOFDMAを、アップリンク（UL）においてSC-FDMAを、および、多入力多出力（MIMO）アンテナ技術を用いて他のオープンな規格と良好に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加し続けているので、LTE技術におけるさらなる改良の必要性が存在する。好適には、これらの改善は、これらの技術を適用するその他の多元接続技術および通信規格に適用可能であるべきである。

【発明の概要】

【0005】

[0005]本開示のある態様は、ユーザ機器（UE）による無線通信のための方法を提供する。この方法は一般に、アップリンクにおける送信のための、ハイブリッド自動反復要求（HARQ）動作のための基準として用いるための第1の基準サブフレーム構成を識別することと、ダウンリンクにおける送信のための、HARQ動作のための基準として用いるための第2の基準サブフレーム構成を識別することと、第1および第2の基準サブフレーム構成に基づいて、アップリンクおよびダウンリンクで、少なくとも1つのノードと通信することと、を含む。

10

【0006】

[0006]本開示のある態様は、eNBによる無線通信のための方法を提供する。この方法は一般に、アップリンクにおける送信のための、ハイブリッド自動反復要求（HARQ）動作のための基準として用いるための第1の基準サブフレーム構成を識別することと、ダウンリンクにおける送信のための、HARQ動作のための基準として用いるための第2の基準サブフレーム構成を識別することと、第1および第2の基準サブフレーム構成に基づいて、アップリンクおよびダウンリンクで少なくとも1つのユーザ機器（UE）と通信することと、を含む。

20

【0007】

[0007]本開示のある態様は、無線通信のための装置を提供する。この装置は一般に、プロセッサ、およびプロセッサに結合されたメモリを含んでいる。プロセッサは、一般に、構成される。

【0008】

[0008]本開示のある態様は、無線通信のための装置を提供する。この装置は一般に、プロセッサ、およびプロセッサに結合されたメモリを含んでいる。プロセッサは、一般に、アップリンクにおける送信のための、ハイブリッド自動反復要求（HARQ）動作のための基準として用いるための第1の基準サブフレーム構成を識別し、ダウンリンクにおける送信のための、HARQ動作のための基準として用いるための第2の基準サブフレーム構成を識別し、第1および第2の基準サブフレーム構成に基づいて、アップリンクおよびダウンリンクで、少なくとも1つのノードと通信し、アップリンクにおける送信のための、ハイブリッド自動反復要求（HARQ）動作のための基準として用いるための第1の基準サブフレーム構成を識別し、ダウンリンクにおける送信のための、HARQ動作のための基準として用いるための第2の基準サブフレーム構成を識別し、第1および第2の基準サブフレーム構成に基づいて、アップリンクおよびダウンリンクで少なくとも1つのユーザ機器（UE）と通信する、ように構成される。

30

40

【0009】

[0009]態様は、一般に、実質的に、添付図面を参照して本明細書とともに記載され、添付図面によって例示されたような、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、一般に、LTEおよびLTEアドバンスド（LTE-A）を称する。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】[0010]図1は、ネットワーク・アーキテクチャの例を例示する図解である。

【図2】[0011]図2は、アクセス・ネットワークの例を例示する図解である。

50

【図 3】 [0012] 図 3 は、LTE における DL フレーム構造の例を例示する図解である。

【図 4】 [0013] 図 4 は、LTE における UL フレーム構造の例を例示する図解である。

【図 5】 [0014] 図 5 は、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・アーキテクチャの例を例示する図解である。

【図 6】 [0015] 図 6 は、本開示のある態様に従って、アクセス・ネットワークにおけるエボルブド・ノード B およびユーザ機器の例を例示する図解である。

【図 7】 [0016] 図 7 は、アップリンク/ダウンリンク・サブフレーム構成の典型的なリストを例示する。

【図 8】 [0017] 図 8 は、例示的なサブフレーム・フレーム・フォーマットを例示する。

【図 9】 [0018] 図 9 は、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例示する。

10

【図 10 a】 [0019] 図 10 a および図 10 b は、本開示のある態様に従って、2 つの DL 基準構成および 1 つの UL 基準構成を用いた例示的な使用を例示する。

【図 10 b】 図 10 a および図 10 b は、本開示のある態様に従って、2 つの DL 基準構成および 1 つの UL 基準構成を用いた例示的な使用を例示する。

【図 11 a】 [0020] 図 11 a および図 11 b は、本開示のある態様に従って、2 つの DL 基準構成および 2 つの UL 基準構成を用いた例示的な使用を例示する。

【図 11 b】 図 11 a および図 11 b は、本開示のある態様に従って、2 つの DL 基準構成および 2 つの UL 基準構成を用いた例示的な使用を例示する。

【図 12】 [0021] 図 12 は、本開示のある態様に従って、干渉管理を実行するために、例えばユーザ機器 (UE) によって実行される例示的な動作を例示する。

20

【図 13】 [0022] 図 13 は、本開示のある態様に従って、例えば、基地局によって実行される例示的な動作を例示する。

【図 14】 [0023] 図 14 は、本開示のある態様に従って、例えば、ユーザ機器 (UE) によって実行される例示的な動作を例示する。

【図 15】 [0024] 図 15 は、本開示のある態様に従って、例えば、基地局によって実行される例示的な動作を例示する。

【発明を実施するための形態】

【0011】

[0025] 添付図面とともに以下に説明する詳細な説明は、さまざまな構成の説明として意図されており、本明細書に記載された概念が実現される唯一の構成を表すことは意図されていない。この詳細な説明は、さまざまな概念の完全な理解を提供することを目的とした具体的な詳細を含んでいる。しかしながら、これらの概念は、これら具体的な詳細無しで実現されることが当業者に明らかになるであろう。いくつかの事例では、周知の構成および構成要素が、このような概念を曖昧にすることを避けるために、ブロック図形式で示されている。

30

【0012】

[0026] 通信システムのいくつかの態様が、さまざまな装置および方法に対する参照を用いて表されうる。これらの装置および方法は、さまざまなブロック、モジュール、構成要素、回路、ステップ、処理、アルゴリズム等によって、後述する詳細な説明に記述されており、添付図面に例示される。(集合的に「要素」と称される) これらの要素は、ハードウェア、ソフトウェア、またはこれらの組み合わせを用いて実現されうる。それら要素がハードウェアとしてまたはソフトウェアとして実現されるかは、特定のアプリケーションおよびシステム全体に課せられている設計制約に依存する。

40

【0013】

[0027] 例として、要素、要素の任意の部分、または、要素の任意の組み合わせは、1 または複数のプロセッサを含む「処理システム」を用いて実現されうる。プロセッサの例は、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)、順序回路、ゲート・ロジック、ディスクリート・ハードウェア回路、および

50

この開示の全体にわたって記載されたさまざまな機能を実行するように構成されたその他の適切なハードウェアを含んでいる。処理システムにおける1または複数のプロセッサは、ソフトウェアを実行しうる。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、またはそれ以外で称されているに関わらず、命令群、命令群セット、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、パッケージ・ソフト、ファームウェア、ルーチン、サブルーチン、オブジェクト、実行形式、実行スレッド、手順、機能等を意味するように広く解釈されるものとする。

【0014】

[0028]したがって、1つまたは複数の典型的な実施形態では、記載された機能は、ハードウェア、ソフトウェア、またはこれらの組み合わせで実現されうる。ソフトウェアで実現される場合、これら機能は、コンピュータ読取可能な媒体上に格納されるか、あるいは、コンピュータ読取可能な媒体上の1または複数の命令群またはコードとして符号化されうる。コンピュータ読取可能な媒体は、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うる利用可能な任意の媒体である。例として、限定することなく、そのようなコンピュータ読取可能な媒体は、RAM、ROM、EEPROM（登録商標）、PCM（相変化メモリ）、フラッシュ・メモリ、CD-ROMまたはその他の光ディスク記憶装置、磁気ディスク記憶装置またはその他の磁気記憶デバイス、または、命令またはデータ構造の型式で所望のプログラム・コードを伝送または記憶するために使用され、かつ、コンピュータによってアクセス可能であるその他任意の媒体を備えうる。本明細書で使用されるようにディスク(diskおよびdisc)は、コンパクト・ディスク(disc)(CD)、レーザ・ディスク(disc)(登録商標)、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)、Blu-ray(登録商標)ディスク(disc)を含む。ここで、diskは通常、データを磁氣的に再生し、discは、レーザを用いてデータを光学的に再生する。上記の組み合わせもまた、コンピュータ読取可能な媒体の範囲内に含まれるべきである。

【0015】

[0029]図1は、LTEネットワーク・アーキテクチャ100を例示する図解である。LTEネットワーク・アーキテクチャ100は、エボルブド・パケット・システム(EPS)100と称されうる。EPS100は、1または複数のユーザ機器(UE)102、エボルブドUMTS地上無線アクセス・ネットワーク(E-UTRAN)104、エボルブド・パケット・コア(EPC)110、ホーム加入者サーバ(HSS)120、および、オペレータのIPサービス122を含みうる。EPSは、他のアクセス・ネットワークと相互接続しうるが、簡略のために、これらエンティティ/インタフェースは図示していない。典型的なその他のアクセス・ネットワークは、IPマルチメディア・サブシステム(IMS)PDN、インターネットPDN、アドミニストレイティブPDN(例えば、プロビジョニングPDN)、キャリア特有のPDN、オペレータ特有のPDN、および/またはGPS PDNを含みうる。図示されるように、EPSは、パケット交換サービスを提供する。しかしながら、当業者であれば容易に認識するであろうが、本開示にわたって示されているさまざまな概念は、回路交換サービスを提供しているネットワークに拡張されうる。

【0016】

[0030]E-UTRANは、エボルブド・ノードB(eNB)106およびその他のeNB108を含んでいる。eNB106は、UE102に向かうユーザ・プレーン・プロトコルおよび制御プレーン・プロトコルの終了を提供する。eNB106は、X2インタフェース(例えば、バックホール)を経由して他のeNB108に接続されうる。eNB106はまた、基地局、基地トランシーバ局、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)、アクセス

10

20

30

40

50

ポイント、または他のある適切な用語で称されうる。eNB 106は、UE 102のために、EPC 110にアクセスポイントを提供しうる。UE 102の例は、セルラ電話、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、情報携帯端末(PDA)、衛星無線機、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(例えば、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、またはその他任意の類似の機能デバイスを含む。UE 102はまた、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、無線ユニット、遠隔ユニット、移動機、無線デバイス、無線通信デバイス、遠隔デバイス、モバイル加入者局、アクセス端末、モバイル端末、無線端末、遠隔端末、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、またはその他いくつかの適切な用語で称されうる。

10

【0017】

[0031] eNB 106は、S1インタフェースによってEPC 110に接続される。EPC 110は、モビリティ管理エンティティ(MME) 112、その他のMME 114、サービス提供ゲートウェイ116、およびパケット・データ・ネットワーク(PDN)ゲートウェイ118を含んでいる。MME 112は、UE 102とEPC 110との間のシグナリングを処理する制御ノードである。一般に、MME 112はベアラおよび接続管理を提供する。すべてのユーザIPパケットは、PDNゲートウェイ118に接続されているサービス提供ゲートウェイ116を介して転送される。PDNゲートウェイ118は、UE IPアドレス割当のみならず、その他の機能も提供する。PDNゲートウェイ118は、オペレータのIPサービス122に接続される。オペレータのIPサービス122は、例えば、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)、およびPS(パケット交換)ストリーミング・サービス(PSS)を含みうる。このように、UE 102は、LTEネットワークを経由してPDNに結合されうる。

20

【0018】

[0032] 図2は、LTEネットワーク・アーキテクチャにおけるアクセス・ネットワーク200の例を例示する図解である。この例では、アクセス・ネットワーク200は、多くのセルラ領域(セル)202に分割される。1または複数の低電力クラスのeNB 208は、これらセル202のうちの1または複数とそれぞれオーバーラップするセルラ領域210を有しうる。低電力クラスeNB 208は、遠隔無線ヘッド(RRH)と称されうる。低電力クラスeNB 208は、フェムト・セル(例えば、ホームeNB(HeNB))、ピコ・セル、またはマイクロ・セルでありうる。マクロeNB 204は各々、各セル202に割り当てられ、セル202内のすべてのUE 206のためにEPC 110へアクセスポイントを提供するように構成されている。アクセス・ネットワーク200のこの例では、中央コントローラは存在しないが、別の構成では、中央コントローラが使用されうる。eNB 204は、無線ベアラ制御、許可制御、モビリティ制御、スケジューリング、セキュリティ、および、サービス提供ゲートウェイ116への接続を含むすべての無線関連機能を担当する。ネットワーク200はさらに、1つまたは複数のリレー(図示せず)を含みうる。1つのアプリケーションに従うと、UEが、リレーとして役立ちうる。

30

【0019】

[0033] アクセス・ネットワーク200によって適用される変調および多元接続スキームは、展開されている特定の通信規格に依存して変動しうる。LTEアプリケーションでは、周波数分割複信(FDD)と時分割複信(TDD)との両方をサポートするために、DLでOFDMが使用され、ULでSC-FDMAが使用される。当業者であれば、以下の詳細記載から容易に認識するように、ここで示されたさまざまな概念が、LTEアプリケーションにも同様に適合することを認識するであろう。しかしながら、これらの概念は、その他の変調技術および多元接続技術を適用するその他の通信規格へ容易に拡張されうる。例によれば、これらの概念は、エボリューション・データ・オブティマイズド(EV-DO)またはウルトラ・モバイル・ブロードバンド(UMB)へ拡張されうる。EV-DOおよびUMBは、CDMA 2000規格ファミリの一部として第3世代パートナーシ

40

50

ブ計画2(3GPP2)によって公布されたエア・インタフェース規格であり、移動局へのブロードバンド・インターネット・アクセスを提供するためにCDMAを適用する。これらの概念は、例えばTD-SCDMAのように、広帯域CDMA(W-CDMA(登録商標))およびCDMAのその他の派生を適用するユニバーサル地上無線アクセス(UTRA)、TDMAを適用するグローバル移動体通信(GSM(登録商標))、OFDMAを適用するエボルブドUTRA(E-UTRA)、ウルトラ・モバイル・ブロードバンド(UMB)、IEEE802.11(Wi-Fi)、IEEE802.16(WiMAX)、IEEE802.20、およびフラッシュOFDM、へ拡張されうる。UTRA、E-UTRA、UMTS、LTE、およびGSMは、3GPP組織からの文書に記載されている。CDMA2000およびUMBは、3GPP2組織からの文書に記載されている。適用されている実際の無線通信規格および多元接続技術は、特定のアプリケーションと、システムに課せられている全体的な設計制約とに依存するであろう。

10

【0020】

[0034]eNB204は、MIMO技術をサポートする複数のアンテナを有しうる。MIMO技術を使用することにより、eNB204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できるようになる。空間多重化は、同じ周波数で、異なるデータ・ストリームを同時に送信するために使用されうる。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UE206へ送信され、全体的なシステム容量を増加させるために、複数のUE206へ送信されうる。これは、各々のデータ・ストリーム空間的にプリコーディングすること(例えば、振幅と位相のスケーリングを適用すること)と、そしてDLにおける複数の送信アンテナを通して各々の空間的にプリコードされたストリームを送信することによって達成される。この空間的にプリコードされたデータ・ストリームは、異なる空間シグニチャを持つUE206に到着し、これは、UE206の各々が、UE206のために指定された1または複数のデータ・ストリームを復元できるようにする。ULでは、各UE206が、空間的にプリコードされたデータ・ストリームを送信する。これは、eNB204が、空間的にプリコードされた各データ・ストリームのソースを識別できるようにする。

20

【0021】

[0035]チャンネル条件が良好な場合、空間多重化が一般に使用される。チャンネル条件がそれほど好ましくない場合、送信エネルギーを1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うる。これは、複数のアンテナを介した送信のために、データを空間的にプリコードすることによって達成されうる。セルの端部において良好な有効通信範囲を達成するために、単一ストリーム・ビームフォーミング送信が、送信ダイバーシティと組み合わせられて使用されうる。

30

【0022】

[0036]以下に続く詳細な説明では、アクセス・ネットワークのさまざまな態様が、DLでOFDMをサポートするMIMOシステムに関して記述されるだろう。OFDMは、OFDMシンボル内の多くのサブキャリアにおいてデータを変調するスペクトル拡散技術である。サブキャリアは、正確な周波数で間隔がつけられている。この間隔は、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」を提供する。時間領域では、OFDM間シンボル干渉と格闘するために、各OFDMシンボルにガード間隔(例えば、サイクリック・プレフィクス)が追加されうる。ULは、高いピーク対平均電力比(PAPR)を補償するために、DFT拡散OFDM信号の形態でSC-FDMAを使用しうる。

40

【0023】

[0037]図3は、LTEにおけるDLフレーム構造の例を例示する図解300である。フレーム(10ミリ秒)は、0~9のインデックスを有する、10の等しいサイズのサブフレームに分割されうる。各サブ・フレームは、2つの連続する時間スロットを含みうる。各々がリソース・ブロックを含む2つの時間スロットを表すために、リソース・グリッドが使用されうる。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、

50

リソース・ブロックは、各OFDMシンボルにおける通常のサイクリック・プレフィクスについて、周波数領域において12の連続するサブキャリアを、時間領域において7つの連続するOFDMシンボルを、すなわち、84のリソース要素を含んでいる。拡張されたサイクリック・プレフィクスのために、リソース・ブロックは、時間領域において6つの連続したOFDMシンボルを含み、72のリソース要素を有する。R302、R304として示されるようなリソース要素のうちいくつかは、DL基準信号(DL-RS)を含んでいる。DL-RSは、(しばしば、共通RSとも称される)セル特有のRS(CRS)302と、UE特有のRS(UE-RS)304とを含んでいる。UE-RS304は、対応する物理DL共有チャネル(PDSCH)がマップされるリソース・ブロックにおいてのみ送信される。各リソース要素によって伝送されるビット数は、変調スキームに依存する。したがって、UEが受信するリソース・ブロックが増え、変調スキームが高くなると、UEのためのデータ・レートが高くなる。

【0024】

[0038]LTEでは、eNBは、eNBにおける各セルについて、一次同期信号(PSS)と二次同期信号(SSS)とを送信しうる。一次および二次同期信号は、通常のサイクリック・プレフィクス(CP)の場合、各無線フレームのサブフレーム0および5の各々において、シンボル期間6および5でそれぞれ送信されうる。これら同期信号は、UEによって、セル検出および獲得のために使用されうる。eNBはまた、サブフレーム0のスロット1におけるシンボル期間0~3で、物理ブロードキャスト・チャネル(PBCH)を送信しうる。PBCHは、一定のシステム情報を伝送しうる。

【0025】

[0039]eNBは、各サブフレームの第1のシンボル期間で、物理制御フォーマット・インジケータ・チャネル(PCFICH)を送信しうる。PCFICHは、制御チャンネルのために使用されるシンボル期間の数(M)を伝えうる。ここで、Mは、1, 2または3に等しく、サブフレーム毎に変化しうる。Mはまた、例えば、10未満のリソース・ブロックのように、少ない数のシステム帯域幅に対して4に等しくなりうる。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)と物理ダウンリンク制御チャンネル(PDCCH)とを送信しうる。PHICHは、ハイブリッド自動回復要求(HARQ)をサポートするための情報を伝送しうる。PDCCHは、UEのためのリソース割当に関する情報と、ダウンリンク・チャネルのための制御情報とを伝送しうる。eNBはまた、各サブフレームの残りのシンボル期間で、物理ダウンリンク共有チャネル(PDSCH)を送信しうる。PDSCHは、ダウンリンクで、データ送信のためにスケジューリングされたUEのためのデータを伝送しうる。

【0026】

[0040]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を送信しうる。eNBは、これらのチャンネルが送信される各シンボル期間におけるシステム帯域幅全体でPCFICHおよびPHICHを送信しうる。eNBは、システム帯域幅のある部分において、UEのグループにPDCCHを送信しうる。eNBは、システム帯域幅の特定の部分で、特定のUEに、PDSCHを送信しうる。eNBは、PSS、SSS、PBCH、PCFICH、およびPHICHを、ブロードキャスト方式ですべてのUEへ送信し、PDCCHを、ユニキャスト方式で特定のUEへ送信し、また、PDSCHもユニキャスト方式で特定のUEへ送信しうる。

【0027】

[0041]各シンボル期間において、多くのリソース要素が利用可能でありうる。各リソース要素(RE)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、実数または複素数でありうる1つの変調シンボルを送信するために使用されうる。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)へ構成されうる。各REGは、1つのシンボル期間内に、4つのリソース要素を含みうる。PCFICHは、シンボル期間0において、4つのREGを占有し得、これらは、周波数にわたってほぼ等間隔に配置されうる。PHICHは、1または複数の設定可能

10

20

30

40

50

なシンボル期間内に3つのREGを占有し得、これらは、周波数にわたって分散されうる。例えば、PHICHのための3つのREGはすべて、シンボル期間0に属しうる。あるいは、シンボル期間0, 1, 2に分散されうる。例えば、PDCCHは、最初のM個のシンボル期間において、9個、18個、36個、または72個のREGを占有し得、これらは、利用可能なREGから選択されうる。複数のREGのある組み合わせのみが、PDCCHのために許可されうる。本方法および装置の態様では、サブフレームは、1つよりも多くのPDCCHを含みうる。

【0028】

[0042] UEは、PHICHとPCFICHとのために使用される特定のREGを認識しうる。UEは、PDCCHに関してREGの異なる組み合わせを探索しうる。探索する組み合わせの数は、一般に、PDCCHのために許可された組み合わせ数よりも少ない。eNBは、UEが探索する組み合わせのうちの何れかのUEにPDCCHを送信しうる。

10

【0029】

[0043] 図4は、LTEにおけるULフレーム構造の例を例示する図解400である。ULのために利用可能なリソース・ブロックは、データ・セクションおよび制御セクションに分割されうる。制御セクションは、システム帯域幅の2つの端部において形成され、設定可能なサイズを有しうる。制御セクションにおけるリソース・ブロックは、制御情報の送信のために、UEへ割り当てられうる。データ・セクションは、制御セクションに含まれていないすべてのリソース・ブロックを含みうる。このULフレーム構造の結果、データ・セクションは、連続するサブキャリアを含むようになる。これによって、データ・セクションにおいて連続するサブキャリアのすべてが単一のUEに割り当てられるようになる。

20

【0030】

[0044] UEは、eNBへ制御情報を送信するために、制御セクションにおいてリソース・ブロック410a, 410bを割り当てられうる。UEはまた、eNBへデータを送信するために、データ・セクションにおいてリソース・ブロック420a, 420bを割り当てられうる。UEは、制御セクションにおいて割り当てられたリソース・ブロックで、物理UL制御チャンネル(PUCCH)で制御情報を送信しうる。UEは、データ・セクションにおいて割り当てられたリソース・ブロックで、物理UL共有チャンネル(PUSCH)で、データのみ、または、データと制御情報との両方を送信しうる。UL送信は、サブフレームの両スロットにおよび、周波数を越えてホップ(hop)しうる。

30

【0031】

[0045] 物理ランダム・アクセス・チャンネル(PRACH)430における初期システム・アクセスの実行と、UL同期の達成とのために、リソース・ブロックのセットが使用されうる。PRACH430は、ランダム・シーケンスを伝送するが、どのULデータ/シグナリングも伝送することができない。ランダム・アクセス・プリアンブルは各々、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、一定の時間リソースおよび周波数リソースに制限される。PRACHのための周波数ホッピングは無い。PRACH試行は、単一のサブフレーム(1ミリ秒)で伝送されるか、少数の連続したサブフレームのシーケンスで伝送されうる。そして、UEは、フレーム(10ミリ秒)毎に1回のPRACH試行しか行わないことがある。

40

【0032】

[0046] 図5は、LTE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・アーキテクチャの例を例示する図解500である。UEおよびeNBのための無線プロトコル・アーキテクチャが、3つのレイヤ、レイヤ1、レイヤ2およびレイヤ3で示される。レイヤ1(L1レイヤ)302は、最下位レイヤであり、さまざまな物理レイヤ信号処理機能を実施する。L1レイヤは、本明細書では物理レイヤ506と称されるだろう。レイヤ2(L2レイヤ)508は、物理レイヤ506の上であり、物理レイヤ506を介したUEとeNBとの間のリンクを担当する。

50

【 0 0 3 3 】

[0047]ユーザ・プレーンでは、L2レイヤ508は、媒体アクセス制御(MAC)サブレイヤ510と、無線リンク制御(RLC)サブレイヤ512と、パケット・データ収束プロトコル(PDCP)サブレイヤ514とを含む。これらは、ネットワーク側におけるeNBにおいて終結する。図示されていないが、UEは、ネットワーク側におけるPDNゲートウェイ118で終結するネットワーク・レイヤ(例えば、IPレイヤ)を含む、L2レイヤ508の上のいくつかの上部レイヤと、(例えば、遠くのエンドUE、サーバ等のような)接続の他端において終結するアプリケーション・レイヤとを有しうる。

【 0 0 3 4 】

[0048]PDCPサブレイヤ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提供する。PDCPサブレイヤ514はまた、無線送信オーバーヘッドを低減するための上部レイヤ・データ・パケットのヘッダ圧縮、データ・パケットを暗号化することによるセキュリティ、および、eNB間のUEのためのハンドオーバ・サポートを提供する。RLCサブレイヤ512は、上部レイヤ・データ・パケットのセグメント化および再アセンブリ、喪失したデータ・パケットの再送信、および、ハイブリッド自動反復要求(HARQ)による順不同な受信を補償するためのデータ・パケットの並べ替えを提供する。MACサブレイヤ510は、論理チャネルと伝送チャネルとの間の多重化を提供する。MACサブレイヤ510はまた、1つのセル内のさまざまな無線リソース(例えば、リソース・ブロック)を、UE間に割り当てることをも担当する。MACサブレイヤ510はまた、HARQ動作をも担当する。

【 0 0 3 5 】

[0049]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無いことを除いて、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)に無線リソース制御(RRC)サブレイヤ516を含んでいる。RRCサブレイヤ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、RRCシグナリングを用いてeNBとUEとの間に下部レイヤを設定することと、を担当する。

【 0 0 3 6 】

[0050]図6は、アクセス・ネットワークにおいて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部レイヤ・パケットが、コントローラ/プロセッサ675へ提供される。コントローラ/プロセッサ675は、L2レイヤの機能を実現する。DLでは、コントローラ/プロセッサ675は、さまざまな優先度判定基準に基づいて、ヘッダ圧縮、暗号化、パケット・セグメント化および並べ替え、論理チャネルと伝送チャネルとの間の多重化、および、UE650への無線リソース割当を提供する。さらに、コントローラ/プロセッサ675はまた、HARQ動作、喪失パケットの再送信、およびUE650へのシグナリングを担当する。

【 0 0 3 7 】

[0051]TXプロセッサ616は、L1レイヤ(すなわち、物理レイヤ)のためのさまざまな信号処理機能を実現する。この信号処理機能は、UE650におけるフォワード誤り訂正(FEC)を容易にするための符号化およびインタリーブング、および、さまざまな変調スキーム(例えば、二位相偏移変調(BPSK)、四位相偏移変調(QPSK)、多値位相偏移変調(M-PSK)、多値直交振幅変調(M-QAM))に基づく信号コンステレーションへのマッピング、を含む。符号化および変調されたシンボルは、その後、並行なストリームへ分割される。各ストリームはその後、OFDMサブキャリアへマップされ、時間領域および/または周波数領域において基準信号(例えば、パイロット)とともに多重化され、その後、逆高速フーリエ変換(IFFT)を用いてともに結合されることにより、時間領域OFDMシンボル・ストリームを伝送する物理チャネルが生成される。このOFDMストリームは、空間的にプリコードされ、複数の空間ストリームが生成される。チャンネル推定器674からのチャンネル推定値は、空間処理のためのみならず、符号化および変調スキームを決定するためにも使用されうる。チャンネル推定値は、UE650に

10

20

30

40

50

よって送信された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うる。各空間ストリームはその後、個別の送信機 6 1 8 T X を介して別々のアンテナ 6 2 0 へ提供される。各送信機 6 1 8 T X は、送信のために、それぞれの空間ストリームを用いて R F キャリアを変調する。

【 0 0 3 8 】

[0052] U E 6 5 0 では、各受信機 6 5 4 R X が、それぞれのアンテナ 6 5 2 を介して信号を受信する。各受信機 6 5 4 R X は、R F キャリアにおいて変調された情報を復元し、この情報を、受信 (R X) プロセッサ 6 5 6 へ提供する。R X プロセッサ 6 5 6 は、L 1 レイヤのさまざまな信号処理機能を実現する。R X プロセッサ 6 5 6 は、この情報に対して空間処理を実行し、U E 6 5 0 に向けられた空間ストリームを復元する。複数の空間ストリームが、U E 6 5 0 に向けられている場合、これらは、R X データ・プロセッサ 6 5 6 によって、単一の O F D M シンボル・ストリームへ結合されうる。R X プロセッサ 6 5 6 は、その後、高速フーリエ変換 (F F T) を用いて、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へ変換する。周波数領域信号は、O F D M 信号の各サブキャリアの個別の O F D M シンボル・ストリームを備える。各サブキャリアにおけるシンボル、および基準信号は、e N B 6 1 0 によって送信された最も可能性の高いコンステレーション・ポイントを判定することによって復元および復調される。これら軟判定は、チャネル推定器 6 5 8 によって計算されたチャネル推定値に基づきうる。これら軟判定はその後、復号およびデインタリーブされ、物理チャネル上で e N B 6 1 0 によって送信されたオリジナルのデータおよび制御信号が復元される。データおよび制御信号はその後、コントローラ/プロセッサ 6 5 9 へ提供される。

10

20

【 0 0 3 9 】

[0053] コントローラ/プロセッサ 6 5 9 は、L 2 レイヤを実現する。コントローラ/プロセッサは、プログラム・コードおよびデータを格納するメモリ 6 6 0 に関連付けられうる。メモリ 6 6 0 は、コンピュータ読取可能な媒体と称されうる。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部レイヤ・パケットを復元するために、伝送チャネルと論理チャネルとの間の逆多重化、パケット再アセンブリ、解読、ヘッダ伸張、制御信号処理を提供する。上部レイヤ・パケットは、その後、データ・シンク 6 6 2 へ提供され、それは L 2 レイヤの上のすべてのプロトコル・レイヤを表す。L 3 処理のためにも、データ・シンク 6 6 2 へさまざまな制御信号が提供されうる。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アクノレジメント (A C K) および/または否定的アクノレジメント (N A C K) プロトコルを用いて、誤り検出を担当する。

30

【 0 0 4 0 】

[0054] U L では、コントローラ/プロセッサ 6 5 9 へ上部レイヤ・パケットを提供するために、データ・ソース 6 6 7 が使用される。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 ノード B 6 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 6 5 9 は、ヘッダ圧縮、暗号化、パケット・セグメント化および並べ替え、および、e N B 6 1 0 による無線リソース割当に基づく論理チャネルと伝送チャネルとの間の多重化を提供することによって、ユーザ・プレーンおよび制御プレーンのための L 2 レイヤを実現する。さらに、コントローラ/プロセッサ 6 5 9 はまた、H A R Q 動作、喪失パケットの再送信、および e N B 6 1 0 へのシグナリングを担当する。

40

【 0 0 4 1 】

[0055] e N B 6 1 0 によって送信されたフィードバックまたは基準信号から、チャネル推定器 6 5 8 によって導出されたチャネル推定値が、適切な符号化スキームおよび変調スキームを選択するために、および、空間処理を容易にするために、T X プロセッサ 6 6 8 によって使用されうる。T X データ・プロセッサ 6 6 8 によって生成された空間ストリームは、個別の送信機 6 5 4 T X を介して異なるアンテナ 6 5 2 に提供される。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を用いて R F キャリアを変調する

50

【 0 0 4 2 】

[0056] U L 送信は、U E 6 5 0 における受信機機能に関して記載されたものと類似した方式で、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、それぞれのアンテナ 6 2 0 を介して信号を受信する。各受信機 6 1 8 R X は、R F キャリアへ変調された情報を復元し、この情報を、R X データ・プロセッサ 6 7 0 へ提供する。R X プロセッサ 6 7 0 は、L 1 レイヤを実現しうる。

【 0 0 4 3 】

[0057] コントローラ/プロセッサ 6 7 5 は、L 2 レイヤを実現する。コントローラ/プロセッサ 6 7 5 は、プログラム・コードおよびデータを格納するメモリ 6 7 6 に関連付けられうる。メモリ 6 7 6 は、コンピュータ読取可能な媒体と称されうる。U L では、制御/プロセッサ 6 7 5 は、U E 6 5 0 からの上部レイヤ・パケットを復元するために、伝送チャネルと論理チャネルとの間の逆多重化、パケット再アセンブリ、解読、ヘッダ伸張、制御信号処理を提供する。コントローラ/プロセッサ 6 7 5 からの上部レイヤ・パケットは、コア・ネットワークへ提供されうる。コントローラ/プロセッサ 6 7 5 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 プロトコルを用いて、誤り検出を担当する。コントローラ/プロセッサ 6 7 5、6 5 9 は、e N B 6 1 0 および U E 6 5 0 における動作をそれぞれ指図しうる。U E 6 5 0 におけるコントローラ/プロセッサ 6 5 9 および/またはその他のプロセッサおよびモジュールは、例えば、図 1 2 における例示的な動作 1 2 0 0、図 1 4 における動作 1 4 0 0、および/または、例えば、本明細書に記載された技法のためのその他の処理の実行または指示を行いうる。e N B 6 1 0 におけるコントローラ/プロセッサ 6 7 5 および/またはその他のプロセッサおよびモジュールは、例えば、図 1 3 における例示的な動作 1 3 0 0、図 1 5 における動作 1 5 0 0、および/または、例えば、本明細書に記載された技法のためのその他の処理の実行または指示を行いうる。態様では、図 6 に図示された構成要素のうちの何れかにおける 1 つまたは複数は、例示的な動作 1 2 0 0、1 4 0 0、1 3 0 0、1 5 0 0、および/または、本明細書に記載された技法のためのその他の処理を実行するために適用されうる。

【 0 0 4 4 】

H A R Q 動作のための複数の基準サブフレーム構成

[0058] 例えば L T E ネットワークのようないくつかの無線通信ネットワークでは、F D D と T D D との両方のフレーム構造がサポートされている。T D D の場合、図 7 に図示されるように、7 つの可能な D L および U L のサブフレーム構成がサポートされている。2 つのスイッチング周期 (switching periodicity)、5 ミリ秒および 1 0 ミリ秒が存在しうる。5 ミリ秒の周期の場合、一般に、図 8 に例示されるように、1 0 ミリ秒の 1 つのフレームに、2 つの特別なサブフレームが存在する。1 0 ミリ秒の周期の場合、一般に、1 つのフレームに、1 つの特別なサブフレームが存在する。本開示の方法および装置は、より大きい数の、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場合に適用されうるということが注目されうる。

【 0 0 4 5 】

[0059] L T E R e l - 1 2 では、(例えば、トラフィック適応のための発展型干渉管理 (e I M T A : e v o l v e d i n t e r f e r e n c e m a n a g e m e n t f o r t r a f f i c a d a p t a t i o n) としても知られている) 実際のトラフィック・ニーズに基づいて、T D D D L / U L サブフレーム構成を動的に適応させることが可能でありうる。短期間の間に、ダウンリンクで大きなデータバースが必要とされるのであれば、サブフレーム構成は、例えば、c o n f i g # 1 (6 D L : 4 U L) から c o n f i g # 5 (9 D L : 1 U L) へ変更されうる。いくつかのケースでは、T D D サブフレーム構成の適応が、6 4 0 ミリ秒よりも遅くないと予想される。極端なケースでは、この適応は、1 0 ミリ秒と同じくらい速いと予想されうる。

【 0 0 4 6 】

[0060] しかしながら、ある態様では、この適応は、2 つ以上のセルが異なるダウンリン

10

20

30

40

50

ク・サブフレームおよびアップリンク・サブフレームを有している場合、ダウンリンクとアップリンクとの両方への圧倒的な干渉を引き起こしうる。さらに、この適応は、DLおよびULのHARQタイミング管理においていくつかの複雑さをもたらす。7つのDL/ULサブフレーム構成の各々は一般に、自身のDL/UL HARQタイミングを有する。DL/UL HARQタイミングは、(例えば、HARQ動作効率の観点から)各構成について最適化される。例えば、PDSCHから、対応するACK/NAKへのタイミングは、異なるTDD DL/ULサブフレーム構成について(例えば、ACK/NAKを送信するために、次に利用可能なアップリンク・サブフレームがいつ発生するのかに依存して)、異なりうる。

【0047】

[0061] (例えば、図7に図示されるように、または、さらには、より柔軟な適応が必要であると認められる場合) 7つのサブフレーム構成間の動的な切り換えは、現在のDL/UL HARQタイミングが維持されているのであれば、DL送信またはUL送信のいくつかについて、ACK/NAK送信機会が失われうることを示唆している。

【0048】

[0062] いくつかの態様では、eIMTAの動作を単純化するために、図9に図示されるように、単一のDL/ULサブフレーム構成を、多くの物理レイヤ動作のための基準として定義することが可能である。例えば、図9に図示されるように、DL HARQ動作は、フレーム(例えば、半フレーム)で使用されている実際のDL/ULサブフレーム構成に関わらず、DL/ULサブフレーム構成#5に基づきうる。すなわち、動的なDL/ULサブフレーム構成がイネーブルされると、DL HARQタイミングは、常に、9:1 DL/ULサブフレーム構成#5に基づきうる。

【0049】

[0063] 同時に、いくつかの態様では、図9に図示されるように、UL HARQ動作は、フレーム(例えば、半フレーム)で使用されている実際のDL/ULサブフレーム構成に関わらず、DL/ULサブフレーム構成#0に基づきうる。すなわち、動的なDL/ULサブフレーム構成がイネーブルされると、UL HARQタイミングは、常に、4:6 DL/ULサブフレーム構成#0に基づきうる。

【0050】

[0064] サブフレームの実際の使用は、eNBスケジューリングに従いうる。例えば、サブフレーム3/4/7/8/9は、DLサブフレームまたはULサブフレームのうちの何れかでありうる一方、サブフレーム6は、DLサブフレームまたは特別のサブフレームの何れかでありうる。

【0051】

[0065] いくつかの態様では、単一の基準DL/ULサブフレーム構成は単純であるが、特にUEの数が大きい場合、ある非効率性を含みうる。例えば、DL HARQタイミングのための9:1構成#5は、1つのULサブフレームにおいて9つのDLサブフレームのためのACK/NAKフィードバックを必要とし、大きなUL制御オーバーヘッドをもたらす。さらに、これはまた、有効通信範囲をも制限しうる。態様では、UEが、DL MIMOで構成されているのであれば、1つのULサブフレームにおいて、18ビットのACK/NAKがフィードバックされる必要がありうる。いくつかの態様では、9ビットのACK/NAKのみがフィードバックされるように、空間的なバンドリングが構成されるが、空間的なバンドリングは、あるDLスループット損失に関連付けられる。

【0052】

[0066] さらに、UL HARQタイミングのための4:6サブフレーム構成#0は、二重のPHICHリソース確保を必要とし、1つのDLサブフレームにおいて2つのULサブフレームをスケジュールする必要がある。その結果、DAI(データリング割当インデックス)の代わりに、2ビットのULスケジューリング・インデックスが、UL許可に存在する必要がある。いくつかの態様では、DAIの欠如は、PUSCHにおける非効率なACK/NAK動作に至りうる。なぜなら、DAIは、DL割当の合計数を示し、これは、

10

20

30

40

50

UEが、喪失したDL許可を検出することを助けるからである。1つのサブフレームにおける二重のPHICHリソースはまた、DLオーバーヘッドを増加させる。態様では、また、レガシーUEは、PHICHリソース確保により、4:6構成を示される必要がありうる。これは、レガシーUEが、たのDL/ULサブフレーム構成によって可能である高いDLスループットを享受できなくなりうることを意味する。

【0053】

[0067]しかしながら、本開示の態様は、複数の基準アップリンク/ダウンリンク(UL/DL)構成を利用することによって、これらの問題のうちの1つまたは複数の対処することを支援しうる。いくつかの態様では、DCI(ダウンリンク制御情報)における情報フィールドは、基準UL/DL構成に依存して、異なって解釈されうる。例えば、(例えば、DL送信にตอบสนองして)ULにおけるHARQ効率を改善するために、(例えば、UL HARQタイミングのための)UL基準構成がコンフィギュレーション#0である場合であっても、(例えば、DCIフォーマット0および/または4のような)UL許可における2ビットのULインデックスは、DL基準構成が#0ではないのであれば、DAIに再解釈されうる。

10

【0054】

[0068]第1の基準構成は、UL HARQのために識別され、第2の基準構成は、DL HARQのために識別され、ULスケジューリングのためのDCIにおける情報フィールドは、第2の基準構成に基づいて解釈されうる。より一般的には、そのような技法は、第1のリンクのための第1の基準構成を識別し、第2のリンクのための第2の基準構成を識別し、第2の基準構成に基づいて、第1のリンクにおけるスケジューリングのためのDCIにおける情報フィールドを解釈すること、として記載されうる。

20

【0055】

[0069]したがって、そうすることによって、UL基準構成が#0であっても、UL許可におけるDAIは、DL割当の合計数を示すために使用されうる。態様では、1つのDLサブフレームにおいて2つのULサブフレームを未だにスケジュールする必要があるのであれば、2つのULサブフレームをスケジュールするために、2つのPDCCHが使用されうる。PDCCHが向けられているのがどのULサブフレームであるかを識別するために、PDCCHに関連付けられた1つまたは複数の特性が使用されうる。例として、より低い開始(E)CC Eインデックスを備えたPDCCHが、第1のULサブフレームをスケジュールするために使用され、より高い開始(E)CC Eインデックスを備えたPDCCHが、第1のULサブフレームをスケジュールするために使用されうる。

30

【0056】

[0070]実際には、DLヘビー・トラフィックが存在する場合、2つのULサブフレームをスケジュールするための必要性は、そのように高くはないかもしれない。結果として、ULオーバーヘッド(例えば、より効率的なACK/NAKペイロード)のために、あるDLオーバーヘッド(例えば、2つのPDCCH送信)を許容する価値がありうる。

【0057】

[0071]DL HARQ基準構成に基づいたアップリンク許可における情報フィールドの再解釈は、ハードコードまたはシグナルされうる。例えば、いくつかの態様では、UEは、DL HARQ基準構成に基づいて、この情報フィールドをどのように解釈するのかを決定しうる。代替態様では、UEは、DL HARQ基準構成の下で情報フィールドをどのように解釈するのかを示されうる。

40

【0058】

[0072]いくつかの態様では、動作効率の向上のために、2つ以上の基準構成が、DL HARQおよび/またはUL HARQのために導入されうる。

【0059】

[0073]例えば、少なくとも2つのDL HARQ基準構成と1つのUL HARQ基準構成、1つのDL HARQ基準構成と少なくとも2つのUL HARQ基準構成、または、少なくとも2つのDL HARQ基準構成と少なくとも2つのUL HARQ基準構成

50

成、でありうる。

【 0 0 6 0 】

[0074] 1つのケースにおいて、2つのTDDスイッチング周期、5ミリ秒および10ミリ秒が存在するとすれば、1つの基準構成が、5ミリ秒のスイッチング周期のために定義され、別の基準構成が、10ミリ秒のスイッチング周期のために定義されうる。

【 0 0 6 1 】

[0075]別のケースにおいて、9：1構成#5が極端なDL：UL比を含む一方、その他すべての構成が、高々4：1のDL：UL比を有しているとすれば、1つの基準構成が、9：1構成に基づき、他の基準構成が、4：1のDL/UL比構成（例えば、構成#2）に基づきうる。

10

【 0 0 6 2 】

[0076]図10aおよび図10bは、2つのDL基準構成および1つのUL基準構成を有する例示的な使用を例示する。図10aは、UL基準構成がTDD構成#0である一方、第1のDL基準構成がTDD構成#5であるケースを例示する。図10aに例示されるように、各ULサブフレームは、9つのDLサブフレーム（例えば、特別なサブフレームを含む）のためのACK/NAKフィードバックを提供する。

【 0 0 6 3 】

[0077]図10bは、UL基準構成#5が第2のDL基準TDD構成#2と組み合わせて使用される別のケースを例示する。このケースでは、各ULサブフレームは、4つのDLサブフレーム（例えば、特別なサブフレームを含む）のためのACK/NAKフィードバックを提供する。

20

【 0 0 6 4 】

[0078]図11aおよび図11bは、2つのDL基準構成および2つのUL基準構成を有する例示的な使用を例示する。図11aに例示されるように、第1のセットには、DL/ULサブフレーム構成#5のDL基準構成と、DL/ULサブフレーム構成#0のUL基準構成とが存在しうる。図11bに例示されるように、第2のセットは、DL/ULサブフレーム構成#2のDL基準構成と、DL/ULサブフレーム構成#1のUL基準構成とを有しうる。

【 0 0 6 5 】

[0079]このケースでは、より効率的なACK/NAKフィードバックのために、スケジューリングされた合計数のDLサブフレームを示すために、UL許可にDAIが存在しうる。

30

【 0 0 6 6 】

[0080]いくつかの態様では、異なる基準UL/DL構成が、さまざまな手法でシグナルされうる。

【 0 0 6 7 】

[0081]例えば、DL HARQおよび/またはUL HARQ動作のための2つ以上の基準構成が、準静的または動的にシグナルされうる。準静的なシグナリングは、ブロードキャスト（例えば、SIB1）またはユニキャスト（例えば、RRC構成）の形態でありうる。動的なシグナリングも、ブロードキャスト（例えば、PCFICHを用いた。ここでは、PCFICH値が、最大4つの基準構成のうちの1つを示すために用いられるように、PBCHにおけるPHICHが「拡張された持続時間」に設定されうる）、または（例えば、DLおよび/またはUL割当におけるDCIの一部として）ユニキャストの形態でありうる。準静的なシグナリングは、例えば、eNBが、DL/ULサブフレーム構成の動的な適応における効率と柔軟性との良好または最良のトレードオフを提供するために、準静的な手法で、実際のトラフィック、および/または、関連付けられたネットワークの付加状態に基づいて、最良の基準構成を決定しうるようないくつかのケースでは、好適でありうる。

40

【 0 0 6 8 】

[0082]あるいは、DLおよび/またはULのHARQ動作のための基準サブフレーム構成は、例えばUEによって、暗黙的に導出されうる。例として、アンカ・サブフレームが

50

、送信方向（例えばULまたはDL）の変更のないサブフレームである場合、eNBは、UEに1セットのアンカ・サブフレームを示しうる。態様では、シグナリングは、ビットマップ・ベースでありうる。例えば、シグナリングにおいて、アンカ・サブフレームとして示されるUサブフレームは、動的な方式でDまたはSに変わることは、UEによって期待されない。同様に、アンカ・サブフレームとして示されたDまたはSのサブフレームは、動的な方式でUに変わることは、UEによって期待されない。その結果、基準構成は、DLおよびULのHARQ動作それぞれのために、UEによって、アンカ・サブフレームのセットに基づいて決定されうる。例として、UEは、アンカ・サブフレームのセットに基づいて、および、その他すべての非アンカ・サブフレームがDサブフレームまたはSサブフレームであると仮定して、DL HARQ動作のための基準サブフレーム構成を決定しうる。同様に、UEは、アンカ・サブフレームのセットに基づいて、および、その他すべての非アンカ・サブフレームがULサブフレームであると仮定して、UL HARQ動作のための基準サブフレーム構成を決定しうる。

10

【0069】

[0083]態様では、DL HARQ基準構成は、UL HARQ基準構成から別々に定義されうる。あるいは、DL HARQおよびUL HARQのための基準構成は、共同で定義されうる。

【0070】

[0084]DLおよび/またはUL HARQ動作は、基準サブフレーム構成の1つまたは複数のセットに基づいて、主要なアプリケーションとして記載されているが、基準構成のうちの1つまたは複数のセットはさらに、その他の機能のために使用されることが注目されうる。例として、周期的なチャネル状態情報（例えば、フィードバック）、スケジューリング要求、サウンディング基準信号等のうちの1つまたは複数のようなアップリンク制御情報（UCI）は、基準サブフレーム構成のうちの1つまたは複数のセットに基づいて送信されうる。UEは、UL基準サブフレーム構成の代わりに、DL基準サブフレーム構成に基づいて、UCI、特に、周期的な特性のこれらを送信することを控えうる。UCIのための構成の1つまたは複数セットは、基準サブフレーム構成のうちの1つまたは複数のセットの各々に関連付けられたUEのために構成されうる。

20

【0071】

[0085]図12は、例えば、UEによって実行された例示的な動作1200を例示する。1202において、UEは、アップリンクにおける送信のために、HARQ動作の基準（例えば、HARQタイミング）として用いる第1の基準サブフレーム構成を識別しうる。1204において、UEは、ダウンリンクにおける送信のために、HARQ動作の基準として用いる第2の基準サブフレーム構成を識別しうる。1206において、UEは、第1および第2の基準サブフレーム構成に基づいて、アップリンクおよびダウンリンクで、少なくともノード（例えば、別のノード）と通信しうる。

30

【0072】

[0086]いくつかの態様では、UEはさらに、アップリンクにおいて送信するための、および、ダウンリンクにおいて受信するための、現在のサブフレーム構成を識別しうる。ここにおいて、現在のサブフレーム構成は、第1または第2の基準サブフレーム構成のうちの少なくとも1つとは異なる。

40

【0073】

[0087]態様では、ダウンリンクにおける送信のための第2の基準サブフレーム構成が、少なくとも2つの基準サブフレーム構成から識別される。態様では、少なくとも2つの基準サブフレーム構成は、時分割複信（TDD）アップリンク/ダウンリンク（UL/DL）サブフレーム構成#2およびTDD UL/DLサブフレーム構成#5、または、5ミリ秒のスイッチング周期のTDD UL/DLサブフレーム構成および10ミリ秒のスイッチング周期のTDD UL/DLサブフレーム構成、のうちの少なくとも1つを備える。

【0074】

50

[0088]いくつかの態様では、UEはさらに、アップリンクにおけるスケジューリングのために、ダウンリンク制御情報(DCI)フォーマットにおける情報フィールドを、第2の基準サブフレーム構成に基づいて解釈しうる。ここでは、少なくとも1つの第2の基準サブフレーム構成について、アップリンクにおけるスケジューリングのために、DCIフォーマットにおける情報フィールドを、第2の基準サブフレーム構成に基づいて解釈することは、アップリンク・インデクス・フィールドを、ダウンリンク割当の合計数を示すダウンリンク割当フィールド、または、スケジュールされるべき1つまたは複数のアップリンク・サブフレームを示すアップリンク・インデクス・フィールド、のうちの少なくとも1つとして解釈することを含む。

【0075】

10

[0089]いくつかの態様では、ダウンリンクにおける送信のための、少なくとも、第2の基準サブフレーム構成は、無線リソース制御(RRC)シグナリングを介して準静的に受信される。ある態様では、アップリンクにおける送信のための、少なくとも、第1の基準サブフレーム構成は、システム情報ブロック(SIB)タイプ1を含むブロードキャスト・シグナリングを介して受信される。

【0076】

[0090]いくつかの態様では、UEはさらに、アップリンクのためのHARQタイミング、スケジューリング・タイミング、またはHARQ処理の数のうちの少なくとも1つを、第1の基準サブフレーム構成に基づいて決定し、ダウンリンクのためのHARQタイミング、またはHARQ処理の数のうちの少なくとも1つを、第2の基準サブフレーム構成に

20

【0077】

[0091]いくつかの態様では、UEはさらに、周期的なスケジューリング要求および周期的なチャネル状態情報フィードバックのうちの少なくとも1つの送信を、第2の基準サブフレーム構成に基づいて決定しうる。

【0078】

[0092]いくつかの態様では、HAR動作は、HARQタイミングを含みうる。

【0079】

[0093]図13は、例えば、eNBのような基地局によって実行される例示的な動作1300を例示する。1302において、eNBは、アップリンクで送信するために、ハイブリッド自動反復要求(HARQ)動作のための基準(例えば、HARQタイミング)として用いる第1の基準サブフレーム構成を識別しうる。1304において、eNBは、ダウンリンクで送信するために、HARQ動作のための基準として用いる第2の基準サブフレーム構成を識別しうる。1306において、eNBは、第1および第2の基準サブフレーム構成に基づいて、アップリンクおよびダウンリンクで少なくとも1つのUEと通信しうる。

30

【0080】

[0094]いくつかの態様では、ダウンリンクにおける送信のための第2の基準サブフレーム構成は、5ミリ秒のスイッチング周期の時分割複信(TDD)アップリンク/ダウンリンク(UL/DL)サブフレーム構成、または、10ミリ秒のスイッチング周期のTDD UL/DLサブフレーム構成のうちの少なくとも1つから識別される。

40

【0081】

[0095]いくつかの態様では、eNBはさらに、アップリンクにおけるスケジューリングのために、ダウンリンク制御情報(DCI)フォーマットにおける情報フィールドで情報を提供しうる。この情報は、第2の基準サブフレーム構成に基づいて提供され、情報フィールドはアップリンク・インデクス・フィールドを備え、情報フィールドはアップリンク・インデクス・フィールドを備え、少なくとも1つの第2の基準サブフレーム構成について、アップリンクにおけるスケジューリングのために、DCIフォーマットにおける情報フィールドで情報を提供することは、ダウンリンク割当の合計数を示すダウンリンク割当情報、または、スケジュールされるべき1つまたは複数のアップリンク・サブフレームを

50

示す情報、のうちの少なくとも1つを、アップリンク・インデクス・フィールドで提供することを含む。

【0082】

[0096]いくつかの態様では、ダウンリンクにおける送信のための、少なくとも、第2の基準サブフレーム構成は、無線リソース制御(RRC)シグナリングを介して準静的にシグナルされる。ある態様では、アップリンクにおける送信のための、少なくとも、第1の基準サブフレーム構成は、システム情報ブロック(SIB)タイプ1を含むブロードキャスト・シグナリングを介してシグナルされる。

【0083】

[0097]いくつかの態様では、eNBはさらに、BSがUEと通信するネットワークの負荷、または、実際のトラフィックに基づいて、アップリンクにおける送信、または、ダウンリンクにおける送信のうちの少なくとも1つのための別の基準サブフレーム構成を識別しうる。

【0084】

[0098]いくつかの態様では、HARQ動作は、HARQタイミングを含みうる。

【0085】

[0099]図14は、例えば、UEによって実行された例示的な動作1400を例示する。1402において、UEは、第1のリンクにおける送信のためのハイブリッド自動回復要求(HARQ)タイミングのための基準として用いるための第1の基準アップリンク/ダウンリンク(UL/DL)サブフレーム構成を、少なくとも2つの基準UL/DLサブフレーム構成からなる第1のセットから識別しうる。1404において、UEは、第2のリンクにおける送信のためのHARQタイミングのための基準として用いるための第2の基準アップリンク/ダウンリンク(UL/DL)サブフレーム構成を、少なくとも1つの基準UL/DLサブフレーム構成からなる第2のセットから識別しうる。ここにおいて、第1のリンクは、アップリンクおよびダウンリンクのうちの1つを備え、第2のリンクは、アップリンクおよびダウンリンクのうちの他方を備える。1406において、UEは、第1および第2の基準UL/DLサブフレーム構成に従って、HARQ処理に参加しうる。

【0086】

[0100]図15は、例えばeNBのような基地局によって実行される例示的な動作1500を例示する。1502において、eNBは、第1のリンクにおける送信のためのハイブリッド自動回復要求(HARQ)タイミングのための基準として用いるための第1の基準アップリンク/ダウンリンク(UL/DL)サブフレーム構成を、少なくとも2つの基準UL/DLサブフレーム構成からなる第1のセットから識別しうる。1504において、eNBは、第2のリンクにおける送信のためのHARQタイミングのための基準として用いるための第2の基準アップリンク/ダウンリンク(UL/DL)サブフレーム構成を、少なくとも1つの基準UL/DLサブフレーム構成からなる第2のセットから識別しうる。ここにおいて、第1のリンクは、アップリンクおよびダウンリンクのうちの1つを備え、第2のリンクは、アップリンクおよびダウンリンクのうちの他方を備える。1506において、基地局は、第1および第2の基準UL/DLサブフレーム構成に従って、HARQ処理に参加しうる。

【0087】

[0101]したがって、本開示の態様は、複数のサービスからの干渉または潜在的に干渉する信号によって引き起こされる干渉を緩和、抑制、および/または、除去するために、干渉緩和、干渉抑制、および/または、干渉除去を含む干渉管理の問題に対処する。態様では、本方法および装置は、チャネル状態情報フィードバック、スケジューリング要求、またはサウンディング基準信号のうちの少なくとも1つのための構成からなる少なくとも2つのセットを受信することと、使用するための構成の少なくとも2つのセットからの1つのセットを、識別された第1のセットと、識別された第2のセットとのうちの少なくとも1つに基づいて決定することと、を含む。態様では、本方法および装置は、第2の基準UL/DLサブフレーム構成に基づいて、制御情報を第1のリンクで送信するか否かを判定

10

20

30

40

50

することを含む。

【0088】

[0102]開示された処理のステップの具体的な順序または階層は、典型的なアプローチの例示であることが理解される。設計選択に基づいて、これら処理におけるステップの具体的な順序または階層は、再構成されることが理解される。さらに、いくつかのステップは、結合または省略されうる。方法請求項は、さまざまなステップの要素を、サンプル順で示しており、示された具体的な順序または階層に限定されないことが意味される。

【0089】

[0103]さらに、用語「または」は、排他的な「または」ではなく、包括的な「または」を意味することが意図されている。すなわち、別に指定されていない場合、あるいは、文脈から明らかではない場合、例えば「Xは、AまたはBを適用する」という句は、自然な包括的な置き換えのうちの何れかを意味することが意図されている。すなわち、例えば「Xは、AまたはBを適用する」という句は、以下の例のうちの何れによっても満足される。XはAを使用する。XはBを使用する、あるいは、XはAとBとの両方を使用する。さらに、本願および特許請求の範囲で使用されているような冠詞「a」および「an」は、特に指定されていない場合、あるいは、単数を対象としていることが文脈から明らかではない場合、一般に、「1または複数」を意味するものと解釈されるべきである。アイテムのリストのうちの「少なくとも1つ」を称する句は、単数を含むこれらアイテムのうちの任意の組み合わせを称する。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をカバーすることが意図されている。

【0090】

[0104]前述の記載は、いかなる当業者であっても、ここで開示されたさまざまな態様を実現できるように提供される。これらの態様に対するさまざまな変形例は、当業者に容易に明らかになり、本明細書に定義された一般的な原理は、他の態様にも適用可能である。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ず、請求項の文言と首尾一貫したすべての範囲が与えられることが意図されており、ここで、単数形による要素への参照は、明確に述べられていないのであれば、「1および1のみ」を意味するのではなく、「1または複数」を意味することが意図されている。特に明記されていない限り、用語「いくつか」は、1または複数を称する。当業者に周知であるか、または、後に周知になるべき本開示を通じて記載されたさまざまな態様の要素に対するすべての構造的および機能的な等価物が、参照によって本明細書に明確に組み込まれており、請求項に含められていると意図される。さらに、本明細書で開示された何れも、このような開示が請求項において明示的に述べられているかに関わらず、公衆に対して放棄されたものとは意図されていない。請求項の要素が、「～する手段」という文言を用いて明示的に示されていないのであれば、請求項の何れの要素も、ミーンズ・プラス・ファンクション (means plus function) として解釈されるべきではない。

以下に、本願出願の当初の特許請求の範囲に記載された発明を付記する。

[C1]

ユーザ機器 (UE) による無線通信のための方法であって、

アップリンクにおける送信のための、ハイブリッド自動反復要求 (HARQ) 動作のための基準として用いるための第1の基準サブフレーム構成を識別することと、

ダウンリンクにおける送信のための、HARQ動作のための基準として用いるための第2の基準サブフレーム構成を識別することと、

前記第1および前記第2の基準サブフレーム構成に基づいて、前記アップリンクおよび前記ダウンリンクで、少なくとも1つのノードと通信することと、を備える方法。

[C2]

前記アップリンクにおける送信および前記ダウンリンクにおける受信のために、現在のサブフレーム構成を識別することをさらに備え、ここにおいて、前記現在のサブフレーム構成は、前記第1または前記第2の基準サブフレーム構成のうちの少なくとも1つとは異

10

20

30

40

50

なる、をさらに備える C 1 に記載の方法。

[C 3]

前記ダウンリンクにおける送信のための第 2 の基準サブフレーム構成は、少なくとも 2 つの基準サブフレーム構成から識別される、C 1 に記載の方法。

[C 4]

前記少なくとも 2 つの基準サブフレーム構成は、時分割複信 (T D D) アップリンク / ダウンリンク (U L / D L) サブフレーム構成 # 2 および T D D U L / D L サブフレーム構成 # 5、または、5 ミリ秒のスイッチング周期の T D D U L / D L サブフレーム構成および 10 ミリ秒のスイッチング周期の T D D U L / D L サブフレーム構成、のうちの少なくとも 1 つを備える、C 3 に記載の方法。

10

[C 5]

前記アップリンクにおけるスケジューリングのために、ダウンリンク制御情報 (D C I) フォーマットにおける情報フィールドを、前記第 2 の基準サブフレーム構成に基づいて解釈すること、ここにおいて、前記情報フィールドは、アップリンク・インデクス・フィールドを備える、をさらに備え、

ここにおいて、少なくとも 1 つの第 2 の基準サブフレーム構成について、前記アップリンクにおけるスケジューリングのために、D C I フォーマットにおける情報フィールドを、第 2 の基準サブフレーム構成に基づいて解釈することは、ダウンリンク割当の合計数を示すダウンリンク割当フィールド、または、スケジュールされるべき 1 つまたは複数のアップリンク・サブフレームを示すアップリンク・インデクス・フィールド、のうちの少なくとも 1 つとして、前記アップリンク・インデクス・フィールドを解釈することを含む、C 1 に記載の方法。

20

[C 6]

前記ダウンリンクにおける送信のための少なくとも前記第 2 の基準サブフレーム構成は、無線リソース制御 (R R C) シグナリングを介して準静的に受信される、C 1 に記載の方法。

[C 7]

前記アップリンクにおける送信のための少なくとも前記第 1 の基準サブフレーム構成は、システム情報ブロック (S I B) タイプ 1 を含むブロードキャスト・シグナリングを介して受信される、C 1 に記載の方法。

30

[C 8]

前記アップリンクのための H A R Q タイミング、スケジューリング・タイミング、または H A R Q 処理の数のうちの少なくとも 1 つを、前記第 1 の基準サブフレーム構成に基づいて決定することと、

前記ダウンリンクのための H A R Q タイミング、または H A R Q 処理の数のうちの少なくとも 1 つを、前記第 2 の基準サブフレーム構成に基づいて決定することと、をさらに備える C 1 に記載の方法。

[C 9]

周期的なスケジューリング要求および周期的なチャネル状態情報フィードバックのうちの少なくとも 1 つの送信を、前記第 2 の基準サブフレーム構成に基づいて決定すること、をさらに備える C 1 に記載の方法。

40

[C 1 0]

H A R Q 動作は、H A R Q タイミングを含む、C 1 に記載の方法。

[C 1 1]

基地局 (B S) による無線通信のための方法であって、

アップリンクにおける送信のための、ハイブリッド自動回復要求 (H A R Q) 動作のための基準として用いるための第 1 の基準サブフレーム構成を識別することと、

ダウンリンクにおける送信のための、H A R Q 動作のための基準として用いるための第 2 の基準サブフレーム構成を識別することと、

前記第 1 および前記第 2 の基準サブフレーム構成に基づいて、前記アップリンクおよび

50

前記ダウンリンクで少なくとも1つのユーザ機器（UE）と通信することと、を備える方法。

[C 1 2]

前記ダウンリンクにおける送信のための第2の基準サブフレーム構成は、5ミリ秒のスウィッチング周期の時分割複信（TDD）アップリンク/ダウンリンク（UL/DL）サブフレーム構成、または、10ミリ秒のスウィッチング周期のTDD UL/DLサブフレーム構成のうちの少なくとも1つから識別される、C 1 1に記載の方法。

[C 1 3]

前記アップリンクにおけるスケジューリングのために、ダウンリンク制御情報（DCI）フォーマットにおける情報フィールドで情報を提供すること、前記情報は、前記第2の基準サブフレーム構成に基づいて提供され、ここにおいて、前記情報フィールドは、アップリンク・インデクス・フィールドを備える、をさらに備え、

ここにおいて、少なくとも1つの第2の基準サブフレーム構成について、前記アップリンクにおけるスケジューリングのために、DCIフォーマットにおける情報フィールドで情報を提供することは、ダウンリンク割当の合計数を示すダウンリンク割当情報、または、スケジュールされるべき1つまたは複数のアップリンク・サブフレームを示す情報、のうちの少なくとも1つを、アップリンク・インデクス・フィールドで提供することを含む、C 1 1に記載の方法。

[C 1 4]

前記ダウンリンクにおける送信のための少なくとも前記第2の基準サブフレーム構成は、無線リソース制御（RRC）シグナリングを介して準静的にシグナルされる、C 1 1に記載の方法。

[C 1 5]

前記アップリンクにおける送信のための少なくとも前記第1の基準サブフレーム構成は、システム情報ブロック（SIB）タイプ1を介してシグナルされる、C 1 1に記載の方法。

[C 1 6]

前記BSが前記UEと通信するネットワークの負荷、または、実際のトラフィックに基づいて、前記アップリンクにおける送信、または、前記ダウンリンクにおける送信のうちの少なくとも1つのための別の基準サブフレーム構成を識別すること、をさらに備えるC 1 1に記載の方法。

[C 1 7]

HARQ動作は、HARQタイミングを含む、C 1 1に記載の方法。

[C 1 8]

無線通信のための装置であって、アップリンクにおける送信のための、ハイブリッド自動回復要求（HARQ）動作のための基準として用いるための第1の基準サブフレーム構成を識別し、

ダウンリンクにおける送信のための、HARQ動作のための基準として用いるための第2の基準サブフレーム構成を識別し、

前記第1および前記第2の基準サブフレーム構成に基づいて、前記アップリンクおよび前記ダウンリンクで、少なくとも1つのノードと通信する、

ように構成されたプロセッサと、

前記プロセッサに結合されたメモリと、を備える装置。

[C 1 9]

前記プロセッサはさらに、前記アップリンクにおける送信および前記ダウンリンクにおける受信のために、現在のサブフレーム構成を識別するように構成され、ここにおいて、前記現在のサブフレーム構成は、前記第1または前記第2の基準サブフレーム構成のうちの少なくとも1つとは異なる、C 1 8に記載の装置。

[C 2 0]

前記ダウンリンクにおける送信のための第2の基準サブフレーム構成は、少なくとも2

10

20

30

40

50

つの基準サブフレーム構成から識別され、前記少なくとも2つの基準サブフレーム構成は、5ミリ秒のスイッチング周期の時分割複信(TDD)アップリンク/ダウンリンク(UL/DL)サブフレーム構成、および10ミリ秒のスイッチング周期のTDD UL/DLサブフレーム構成を備える、C18に記載の装置。

[C21]

前記プロセッサはさらに、前記アップリンクにおけるスケジューリングのために、ダウンリンク制御情報(DCI)フォーマットにおける情報フィールドを、前記第2の基準サブフレーム構成に基づいて解釈するように構成され、ここにおいて、前記情報フィールドは、アップリンク・インデクス・フィールドを備える、と、

少なくとも1つの第2の基準サブフレーム構成について、前記アップリンクにおけるスケジューリングのために、DCIフォーマットにおける情報フィールドを、前記第2の基準サブフレーム構成に基づいて解釈することは、前記アップリンク・インデクス・フィールドを、ダウンリンク割当の合計数を示すダウンリンク割当フィールド、または、スケジューリングされるべき1つまたは複数のアップリンク・サブフレームを示すアップリンク・インデクス・フィールド、のうちの少なくとも1つとして解釈することを含む、C18に記載の装置。

10

[C22]

前記プロセッサはさらに、前記ダウンリンクのための少なくとも前記第2の基準サブフレーム構成を、無線リソース制御(RRC)シグナリングを介して準静的に受信するように構成された、C18に記載の装置。

20

[C23]

前記アップリンクのための少なくとも前記第1の基準サブフレーム構成は、システム情報ブロック(SIB)タイプ1を含むブロードキャスト・シグナリングを介する、C18に記載の装置。

[C24]

前記プロセッサはさらに、前記アップリンクのためのHARQタイミング、スケジューリング・タイミング、またはHARQ処理の数のうちの少なくとも1つを、前記第1の基準サブフレーム構成に基づいて決定し、

前記ダウンリンクのためのHARQタイミング、またはHARQ処理の数のうちの少なくとも1つを、前記第2の基準サブフレーム構成に基づいて決定する、ように構成された、C18に記載の装置。

30

[C25]

無線通信のための装置であって、

アップリンクにおける送信のための、ハイブリッド自動反復要求(HARQ)動作のための基準として用いるための第1の基準サブフレーム構成を識別し、

ダウンリンクにおける送信のための、HARQ動作のための基準として用いるための第2の基準サブフレーム構成を識別し、

前記第1および前記第2の基準サブフレーム構成に基づいて、前記アップリンクおよび前記ダウンリンクで少なくとも1つのユーザ機器(UE)と通信する、

ように構成されたプロセッサと、

前記プロセッサに接続されたメモリと、を備える装置。

40

[C26]

前記ダウンリンクのための前記第2の基準サブフレーム構成は、少なくとも時分割複信(TDD)アップリンク/ダウンリンク(UL/DL)サブフレーム構成#2またはTDD UL/DLサブフレーム構成#5、または、5ミリ秒のスイッチング周期のTDD UL/DLサブフレーム構成または10ミリ秒のスイッチング周期のTDD UL/DLサブフレーム構成、のうちの少なくとも1つから識別される、C25に記載の装置。

[C27]

前記プロセッサはさらに、前記アップリンクにおけるスケジューリングのために、ダウンリンク制御情報(DCI)フォーマットにおける情報フィールドで情報を提供し、前記

50

情報は、前記第2の基準サブフレーム構成に基づいて提供され、ここにおいて、前記情報フィールドは、アップリンク・インデクス・フィールドを備える、ように構成され、

ここにおいて、少なくとも1つの第2の基準サブフレーム構成について、前記アップリンクにおけるスケジューリングのために、DCIフォーマットにおける情報フィールドで情報を提供することは、ダウンリンク割当の合計数を示すダウンリンク割当情報、または、スケジュールされるべき1つまたは複数のアップリンク・サブフレームを示す情報、のうちの少なくとも1つを、アップリンク・インデクス・フィールドで提供することを含む、C25に記載の装置。

[C28]

前記プロセッサはさらに、前記ダウンリンクのための少なくとも前記第2の基準サブフレーム構成を、無線リソース制御(RRC)シグナリングを介して準静的にシグナルするように構成された、C25に記載の装置。

[C29]

前記プロセッサはさらに、前記アップリンクのための少なくとも前記第1の基準サブフレーム構成を、システム情報ブロック(SIB)タイプ1を含むブロードキャスト・シグナリングを介してシグナルするように構成された、C25に記載の装置。

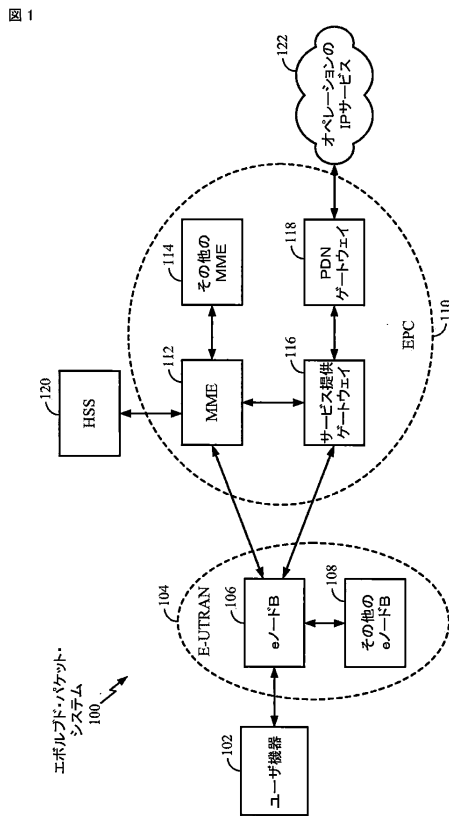
[C30]

前記プロセッサはさらに、前記装置が前記UEと通信するネットワークの負荷、または、実際のトラフィックに基づいて、前記アップリンクまたは前記ダウンリンクのうちの少なくとも1つのための別の基準サブフレーム構成を識別するように構成された、C25に記載の装置。

10

20

【図1】



【図2】

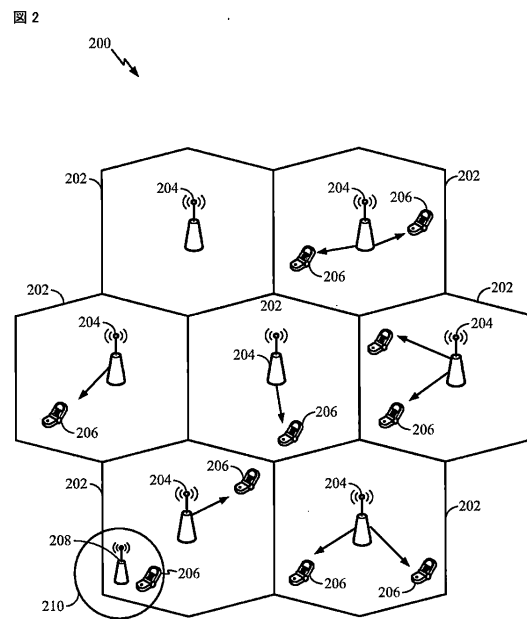


FIG. 2

【図3】

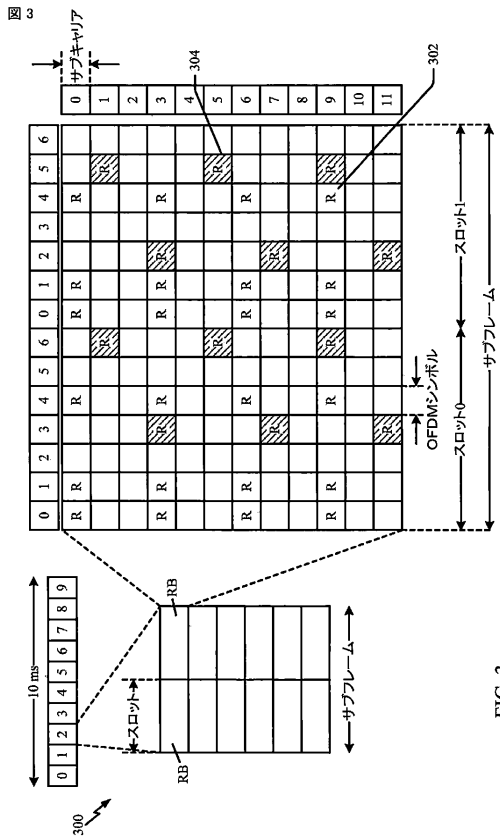


FIG. 3

【図4】

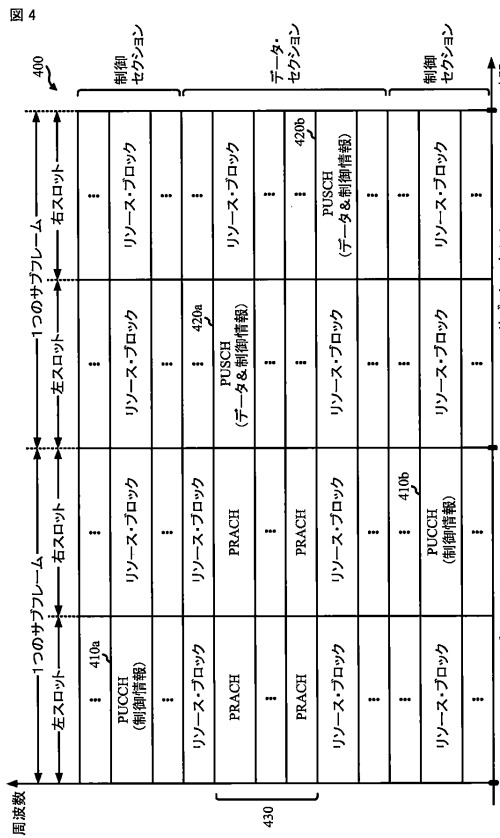


FIG. 4

【図5】

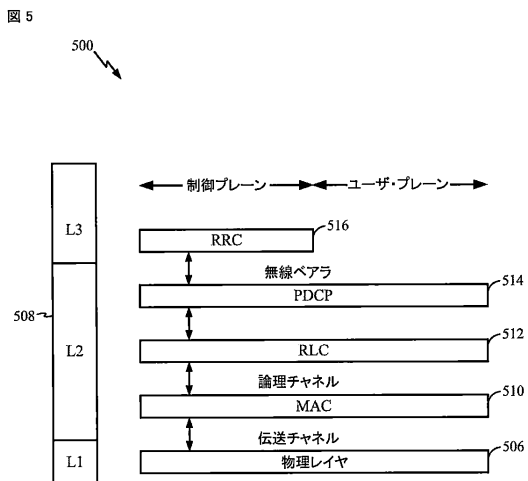


FIG. 5

【図6】

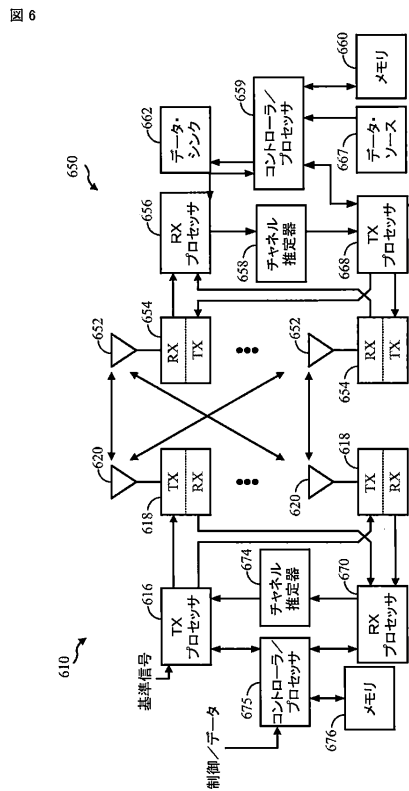


FIG. 6

【 図 7 】

図 7

アップリンク-ダウンリンク-コンフィギュレーション

アップリンク-ダウンリンク-コンフィギュレーション	ダウンリンク-アップリンク-スイッチ-ポイント間隔	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	D
1	5 ms	D	S	U	U	D	S	U	U	D	D
2	5 ms	D	S	U	D	D	S	U	D	D	D
3	10 ms	D	S	U	U	D	D	S	U	D	D
4	10 ms	D	S	U	U	D	D	S	U	D	D
5	10 ms	D	S	U	D	D	S	U	D	D	D
6	5 ms	D	S	U	U	D	S	U	U	D	D

FIG. 7

【 図 8 】

図 8

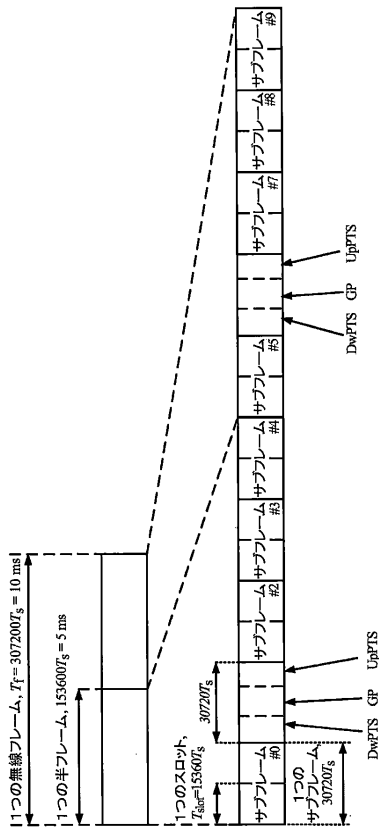


FIG. 8

【 図 9 】

図 9

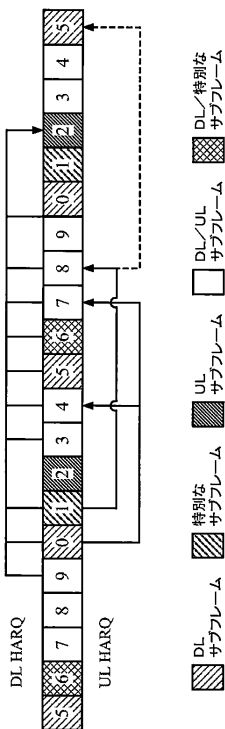


FIG. 9

【 図 10 A 】

図 10A

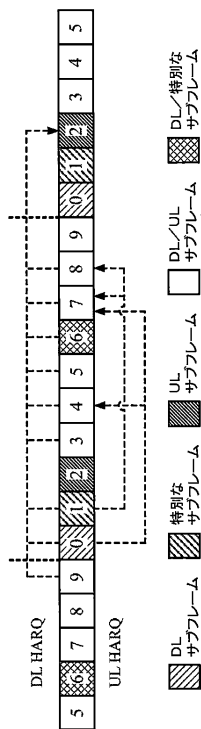


FIG. 10A

【図10B】

図10B

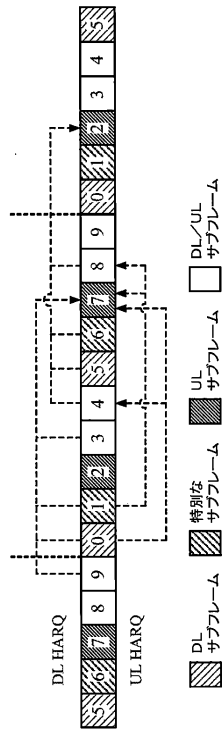


FIG. 10B

【図11A】

図11A

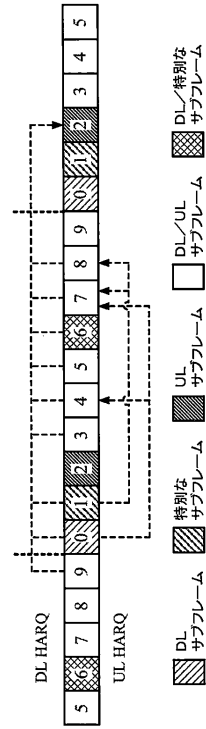


FIG. 11A

【図11B】

図11B

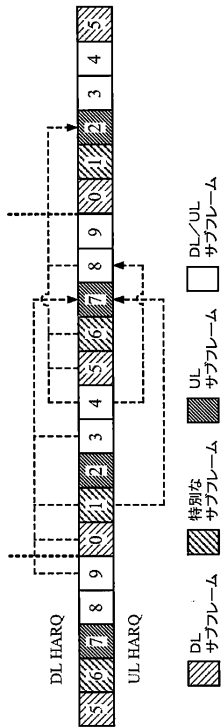


FIG. 11B

【図12】

図12

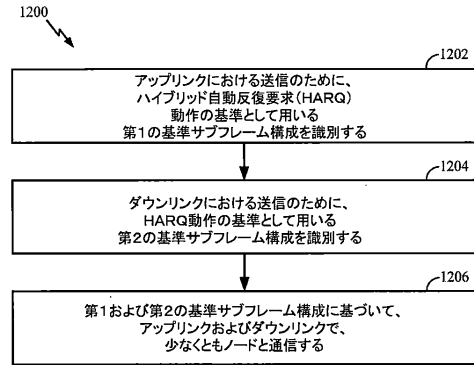


FIG. 12

【 図 1 3 】

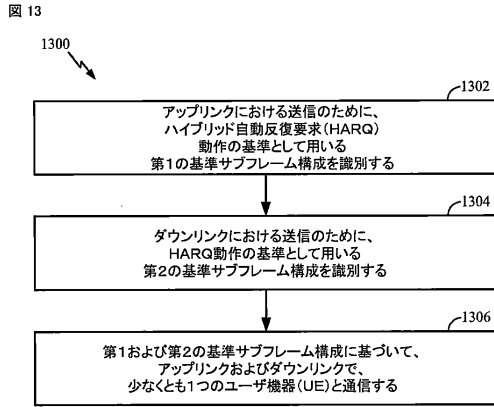


FIG. 13

【 図 1 4 】

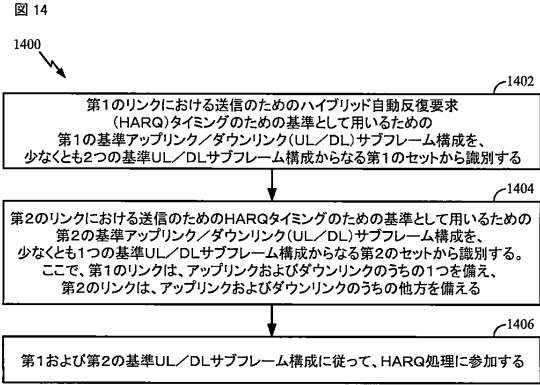


FIG. 14

【 図 1 5 】

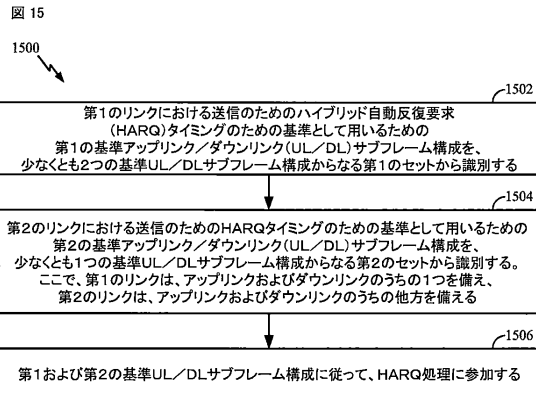


FIG. 15

 フロントページの続き

- (72)発明者 チェン、ワンシ
 アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92121、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5775
- (72)発明者 ガール、ピーター
 アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92121、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5775
- (72)発明者 シュ、ハオ
 アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92121、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5775

審査官 吉村 真治 郎

- (56)参考文献 特表2015-510700(JP, A)
 国際公開第2013/002562(WO, A2)
 米国特許出願公開第2014/0112217(US, A1)
 米国特許出願公開第2013/0194980(US, A1)
 Nokia Siemens Networks, Nokia, Reference configuration method for dynamic UL-DL reconfiguration[online], 3GPP TSG-RAN WG1#72b R1-131225, 2013年4月6日, インターネット<URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_72b/Docs/R1-131225.zip>
 CATT, Design of TDD Inter-band Carrier Aggregation[online], 3GPP TSG-RAN WG1#67 R1-113724, インターネット<URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_67/Docs/R1-113724.zip>, 2011年11月8日

(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