

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6469859号
(P6469859)

(45) 発行日 平成31年2月13日 (2019.2.13)

(24) 登録日 平成31年1月25日 (2019.1.25)

(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 28/06 1 3 0

H O 4 W 72/12 (2009.01)

H O 4 W 72/12 1 5 0

請求項の数 30 (全 42 頁)

(21) 出願番号 特願2017-522141 (P2017-522141)
 (86) (22) 出願日 平成27年9月24日 (2015.9.24)
 (65) 公表番号 特表2017-536037 (P2017-536037A)
 (43) 公表日 平成29年11月30日 (2017.11.30)
 (86) 国際出願番号 PCT/US2015/051944
 (87) 国際公開番号 W02016/064522
 (87) 国際公開日 平成28年4月28日 (2016.4.28)
 審査請求日 平成30年8月31日 (2018.8.31)
 (31) 優先権主張番号 62/068,277
 (32) 優先日 平成26年10月24日 (2014.10.24)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)
 (31) 優先権主張番号 62/074,469
 (32) 優先日 平成26年11月3日 (2014.11.3)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(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 100112807
 弁理士 岡田 貴志

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 拡張コンポーネントキャリアのための動的アップリンク/ダウンリンクフレーム構造

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ワイヤレスネットワークにおいて動的アップリンクおよびダウンリンク送信時間間隔 (TTI) 切替えを使用して通信するための方法であって、

ダウンリンク通信のために専用化されるフレーム構造中の 1 つまたは複数のダウンリンク TTI と、アップリンク通信のために専用化される前記フレーム構造中の 1 つまたは複数のアップリンク TTI とを示す設定を受信することと、

前記フレーム構造中の設定可能 TTI をダウンリンク通信のために設定されることからアップリンク通信のために設定されることに切り替えることの通知をネットワークエンティティから受信することと、ここにおいて、前記設定可能 TTI が、フレーム内でダウンリンク通信のために設定されることとアップリンク通信のために設定されることとの間の設定可能 TTI の動的切替えを可能にする、前記 1 つまたは複数のダウンリンク TTI または前記 1 つまたは複数のアップリンク TTI を含まない、前記フレーム構造中の複数の TTI のうちの 1 つである、

前記通知に少なくとも部分的に基づいて、前記設定可能 TTI の間にアップリンク通信を前記ネットワークエンティティに送信することと

を備え、ここにおいて、前記通知を受信することは、

前の設定可能 TTI 中に 1 つまたは複数の基準信号を検出することに少なくとも部分的に基づいて、前記前の設定可能 TTI がダウンリンク通信のために設定される、と決定することと、

10

20

前記設定可能 T T I が前記 1 つまたは複数の基準信号を含まないことを検出すること
に少なくとも部分的に基づいて、前記設定可能 T T I がアップリンク通信のために設定さ
れる、と決定することと

を備える、方法。

【請求項 2】

送信することは、前記設定可能 T T I 中に制御データを前記ネットワークエンティティに送信することを備える、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

前記制御データが、1 つまたは複数の肯定応答または否定応答インジケータ、チャネル状態情報報告、またはスケジューリング要求を含む、請求項 2 に記載の方法。

10

【請求項 4】

前記通知に少なくとも部分的に基づいて、アップリンクバーストにおけるアップリンク通信のために設定された 1 つまたは複数の後続の設定可能 T T I の間に、アップリンク通信を前記ネットワークエンティティに送信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】

前記通知を受信することが、後続の設定可能 T T I をダウンリンクバーストのためのダウンリンク通信のために設定されることに切り替える前に前記アップリンクバーストの長さを示すアップリンクリソース許可を受信することをさらに含む、請求項 4 に記載の方法。

20

【請求項 6】

前記通知を受信することが、ダウンリンク通信のために設定された前の T T I 中のビットを受信することをさらに含み、ここにおいて、前記ビットは、前記設定可能 T T I がアップリンク通信のために設定されるべきであること、および/または前記設定可能 T T I を含む複数の後続の設定可能 T T I がアップリンクデータバーストのためのアップリンク通信のために設定されることを示す、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 7】

前記通知に少なくとも部分的に基づいて、次のダウンリンクバーストのためのダウンリンク通信のために切り替えられるべき次の設定可能 T T I を決定することと、

前記次の設定可能 T T I 中に前記ネットワークエンティティから制御データを受信することと

30

をさらに備える、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 8】

前記設定可能 T T I に関するアップリンクデータバーストのバースト長に少なくとも部分的に基づいて、次のダウンリンクバーストのためのダウンリンク通信のために切り替えられるべき次の設定可能 T T I を決定することをさらに備え、ここにおいて、前記バースト長が、前記設定可能 T T I に関するアップリンクリソース許可において指定される、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 9】

前記アップリンク通信がそれにわたって送信される前記設定可能 T T I に続く 1 つまたは複数の設定可能 T T I 中に前記ネットワークエンティティからの信号を監視することと、

40

前記設定可能 T T I に続く前記 1 つまたは複数の設定可能 T T I 中にダウンリンク基準信号を検出すること、または前記ダウンリンク基準信号を検出することに少なくとも部分的に基づいてダウンリンク制御チャネルを復号することのうちの少なくとも 1 つに少なくとも部分的に基づいて、ダウンリンク通信のために設定されることに戻る前記 1 つまたは複数の設定可能 T T I の切替えを決定することと

をさらに備える、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 10】

複数の設定可能 T T I 中にアップリンク通信を送信することに続く、1 つまたは複数の

50

設定可能 T T I 中に前記ネットワークエンティティからの信号を監視することと、

前記複数の設定可能 T T I 中にアップリンク通信を送信することに続く、前記設定可能 T T I 中にダウンリンク基準信号を検出することに少なくとも部分的に基づいて、ダウンリンク通信のために設定されることに戻る前記 1 つまたは複数の設定可能 T T I の切替えを決定することと

をさらに備える、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 1 1】

前記設定可能 T T I が前記 1 つまたは複数の基準信号を含まないことを検出することは、

前記前の設定可能 T T I 中に前記 1 つまたは複数の基準信号から取得されたチャネル推定値を使用して、前記 1 つまたは複数の基準信号のパイロットシーケンスを検出することと、

前記 1 つまたは複数の基準信号の前記パイロットシーケンスが前記設定可能 T T I 中に存在しないと決定することと

を備える、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 1 2】

前記前の設定可能 T T I がダウンリンク通信のために設定されると決定することは、前記前の設定可能 T T I 中に受信された 1 つまたは複数の信号から物理レイヤチャネルを復号することをさらに含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 1 3】

ワイヤレスネットワークにおいて動的アップリンクおよびダウンリンク送信時間間隔 (T T I) 切替えを使用して通信するためのユーザ機器であって、

トランシーバと、

前記ワイヤレスネットワークにおいて信号を通信するためにバスを介して前記トランシーバに通信可能に結合された少なくとも 1 つのプロセッサと、

前記バスを介して前記少なくとも 1 つのプロセッサおよび / または前記トランシーバに通信可能に結合されたメモリと

を備え、

ここにおいて、前記少なくとも 1 つのプロセッサおよび前記メモリは、

ダウンリンク通信のために専用化されるフレーム構造中の 1 つまたは複数のダウンリンク T T I と、アップリンク通信のために専用化される前記フレーム構造中の 1 つまたは複数のアップリンク T T I とを示す設定を受信することと、

前記トランシーバを介して、前記フレーム構造中の設定可能 T T I をダウンリンク通信のために設定されることからアップリンク通信のために設定されることに切り替えることの通知をネットワークエンティティから受信することと、ここにおいて、前記設定可能 T T I が、フレーム内でダウンリンク通信のために設定されることとアップリンク通信のために設定されることとの間の設定可能 T T I の動的切替えを可能にする、前記 1 つまたは複数のダウンリンク T T I または前記 1 つまたは複数のアップリンク T T I を含まない、前記フレーム構造中の複数の T T I のうちの 1 つである、

前記トランシーバを介して、前記通知に少なくとも部分的に基づいて、前記設定可能 T T I の間にアップリンク通信を前記ネットワークエンティティに送信することと

を行うように動作可能であり、ここにおいて、前記少なくとも 1 つのプロセッサおよび前記メモリは、少なくとも部分的に、

前の設定可能 T T I 中に 1 つまたは複数の基準信号を検出することに少なくとも部分的に基づいて、前記前の設定可能 T T I がダウンリンク通信のために設定される、と決定することと、

前記設定可能 T T I が前記 1 つまたは複数の基準信号を含まないことを検出することと少なくとも部分的に基づいて、前記設定可能 T T I がアップリンク通信のために設定される、と決定することと

を行うことによって前記通知を受信するように動作可能である、ユーザ機器。

10

20

30

40

50

【請求項 1 4】

前記アップリンク通信が、前記設定可能 T T I 中に前記ネットワークエンティティに送信された制御データに対応する、請求項 1 3 に記載のユーザ機器。

【請求項 1 5】

前記制御データが、1 つまたは複数の肯定応答または否定応答インジケータ、チャネル状態情報報告、またはスケジューリング要求を含む、請求項 1 4 に記載のユーザ機器。

【請求項 1 6】

前記少なくとも 1 つのプロセッサおよび前記メモリが、前記通知に少なくとも部分的に基づいて、アップリンクバーストにおけるアップリンク通信のために設定された 1 つまたは複数の後続の設定可能 T T I の間に、アップリンク通信を前記ネットワークエンティティに送信するようにさらに動作可能である、請求項 1 3 に記載のユーザ機器。

10

【請求項 1 7】

前記少なくとも 1 つのプロセッサおよび前記メモリが、少なくとも部分的に、後続の設定可能 T T I をダウンリンクバーストのためのダウンリンク通信のために設定されることに切り替える前に前記アップリンクバーストの長さを示すアップリンクリソース許可を受信することによって前記通知を受信するように構成される、請求項 1 6 に記載のユーザ機器。

【請求項 1 8】

前記少なくとも 1 つのプロセッサおよび前記メモリが、少なくとも部分的に、ダウンリンク通信のために設定された前の T T I 中のビットを受信することによって前記通知を受信するように構成され、ここにおいて、前記ビットは、前記設定可能 T T I がアップリンク通信のために設定されるべきであること、および / または前記設定可能 T T I を含む複数の後続の設定可能 T T I がアップリンクデータバーストのためのアップリンク通信のために設定されることを示す、請求項 1 3 に記載のユーザ機器。

20

【請求項 1 9】

前記少なくとも 1 つのプロセッサおよび前記メモリが、
前記通知に少なくとも部分的に基づいて、次のダウンリンクバーストのためのダウンリンク通信のために切り替えられるべき次の設定可能 T T I を決定することと、
前記次の設定可能 T T I 中に前記ネットワークエンティティから制御データを受信することと

30

を行うようにさらに動作可能である、請求項 1 3 に記載のユーザ機器。

【請求項 2 0】

前記少なくとも 1 つのプロセッサおよび前記メモリが、前記設定可能 T T I に関するアップリンクデータバーストのバースト長に少なくとも部分的に基づいて、次のダウンリンクバーストのためのダウンリンク通信のために切り替えられるべき次の設定可能 T T I を決定するようにさらに動作可能であり、ここにおいて、前記バースト長が、前記設定可能 T T I に関するアップリンクリソース許可において指定される、請求項 1 3 に記載のユーザ機器。

【請求項 2 1】

前記少なくとも 1 つのプロセッサおよび前記メモリは、
前記アップリンク通信がそれにわたって送信される前記設定可能 T T I に続く 1 つまたは複数の設定可能 T T I 中に前記ネットワークエンティティからの信号を監視することと

40

、
前記設定可能 T T I に続く前記 1 つまたは複数の設定可能 T T I 中にダウンリンク基準信号を検出すること、または前記ダウンリンク基準信号を検出することに少なくとも部分的に基づいてダウンリンク制御チャネルを復号することのうちの少なくとも 1 つに少なくとも部分的に基づいて、ダウンリンク通信のために設定されることに戻る前記 1 つまたは複数の設定可能 T T I の切替えを決定することと

を行うようにさらに動作可能である、請求項 1 3 に記載のユーザ機器。

【請求項 2 2】

50

前記少なくとも1つのプロセッサおよび前記メモリが、

複数の設定可能TTI中にアップリンク通信を送信すること続く、1つまたは複数の設定可能TTI中に前記ネットワークエンティティからの信号を監視することと、

前記複数の設定可能TTI中にアップリンク通信を送信すること続く、前記設定可能TTI中にダウンリンク基準信号を検出することに少なくとも部分的に基づいて、ダウンリンク通信のために設定されることに戻る前記1つまたは複数の設定可能TTIの切替えを決定することと

を行うようにさらに動作可能である、請求項13に記載のユーザ機器。

【請求項23】

前記少なくとも1つのプロセッサおよび前記メモリは、少なくとも部分的に、

前記前の設定可能TTI中に前記1つまたは複数の基準信号から取得されたチャネル推定値を使用して、前記1つまたは複数の基準信号のパイロットシーケンスを検出することと、

前記1つまたは複数の基準信号の前記パイロットシーケンスが前記設定可能TTI中に存在しないと決定することと

によって、前記設定可能TTIが前記1つまたは複数の基準信号を含まないことを検出するように動作可能である、請求項13に記載のユーザ機器。

【請求項24】

前記少なくとも1つのプロセッサおよび前記メモリは、少なくとも部分的に、前記前の設定可能TTI中に受信された1つまたは複数の信号から物理レイヤチャネルを復号することによって、前記前の設定可能TTIがダウンリンク通信のために設定されると決定するようにさらに動作可能である、請求項13に記載のユーザ機器。

【請求項25】

ワイヤレスネットワークにおいて動的アップリンクおよびダウンリンク送信時間間隔(TTI)切替えを使用して通信するためのユーザ機器であって、

ダウンリンク通信のために専用化されるフレーム構造中の1つまたは複数のダウンリンクTTIと、アップリンク通信のために専用化される前記フレーム構造中の1つまたは複数のアップリンクTTIとを示す設定を受信するための手段と、

前記フレーム構造中の設定可能TTIをダウンリンク通信のために設定されることからアップリンク通信のために設定されることに切り替えることの通知をネットワークエンティティから受信するための手段と、ここにおいて、前記設定可能TTIが、フレーム内でダウンリンク通信のために設定されることとアップリンク通信のために設定されることとの間の設定可能TTIの動的切替えを可能にする、前記1つまたは複数のダウンリンクTTIまたは前記1つまたは複数のアップリンクTTIを含まない、前記フレーム構造中の複数のTTIのうちの1つである、

前記通知に少なくとも部分的に基づいて、前記設定可能TTIの間にアップリンク通信を前記ネットワークエンティティに送信するための手段と

を備え、ここにおいて、前記通知を受信するための前記手段は、

前の設定可能TTI中に1つまたは複数の基準信号を検出することに少なくとも部分的に基づいて、前記前の設定可能TTIがダウンリンク通信のために設定される、と決定するための手段と、

前記設定可能TTIが前記1つまたは複数の基準信号を含まないことを検出することによって、前記設定可能TTIがアップリンク通信のために設定される、と決定するための手段と

を備える、ユーザ機器。

【請求項26】

送信するための前記手段が、前記設定可能TTI中に前記アップリンク通信を制御データとして前記ネットワークエンティティに送信する、請求項25に記載のユーザ機器。

【請求項27】

前記設定可能TTIがアップリンク通信のために設定されると決定するための前記手段

10

20

30

40

50

は、前記設定可能 T T I が、少なくとも部分的に、

前記前の設定可能 T T I 中に前記 1 つまたは複数の基準信号から取得されたチャネル推定値を使用して、前記 1 つまたは複数の基準信号のパイロットシーケンスを検出することと、

前記 1 つまたは複数の基準信号の前記パイロットシーケンスが前記設定可能 T T I 中に存在しないと決定することと

を行うことによって前記 1 つまたは複数の基準信号を含まないことを検出する、請求項 2 5 に記載の装置。

【請求項 2 8】

ワイヤレスネットワークにおいて動的アップリンクおよびダウンリンク送信時間間隔 (T T I) 切替えを使用して通信するためのコンピュータ実行可能コードを備える、非一時的コンピュータ可読記憶媒体であって、前記コードは、

ダウンリンク通信のために専用化されるフレーム構造中の 1 つまたは複数のダウンリンク T T I と、アップリンク通信のために専用化される前記フレーム構造中の 1 つまたは複数のアップリンク T T I とを示す設定を受信するためのコードと、

前記フレーム構造中の設定可能 T T I をダウンリンク通信のために設定されることからアップリンク通信のために設定されることに切り替えることの通知をネットワークエンティティから受信するためのコードと、 ここにおいて、前記設定可能 T T I が、フレーム内でダウンリンク通信のために設定されることとアップリンク通信のために設定されることとの間の設定可能 T T I の動的切替えを可能にする、前記 1 つまたは複数のダウンリンク T T I または前記 1 つまたは複数のアップリンク T T I を含まない、前記フレーム構造中の複数の T T I のうちの 1 つである、

前記通知に少なくとも部分的に基づいて、前記設定可能 T T I の間にアップリンク通信を前記ネットワークエンティティに送信するためのコードと

を備え、ここにおいて、前記通知を受信するためのコードは、

前の設定可能 T T I 中に 1 つまたは複数の基準信号を検出することに少なくとも部分的に基づいて、前記前の設定可能 T T I がダウンリンク通信のために設定される、と決定するためのコードと、

前記設定可能 T T I が前記 1 つまたは複数の基準信号を含まないことを検出すること に少なくとも部分的に基づいて、前記設定可能 T T I がアップリンク通信のために設定される、と決定するためのコードと

を備える、非一時的コンピュータ可読記憶媒体。

【請求項 2 9】

送信するための前記コードが、前記設定可能 T T I 中に前記アップリンク通信を制御データとして前記ネットワークエンティティに送信する、請求項 2 8 に記載の非一時的コンピュータ可読記憶媒体。

【請求項 3 0】

前記設定可能 T T I がアップリンク通信のために設定されると決定するための前記コードは、前記設定可能 T T I が、少なくとも部分的に、

前記前の設定可能 T T I 中に前記 1 つまたは複数の基準信号から取得されたチャネル推定値を使用して、前記 1 つまたは複数の基準信号のパイロットシーケンスを検出することと、

前記 1 つまたは複数の基準信号の前記パイロットシーケンスが前記設定可能 T T I 中に存在しないと決定することと

を行うことによって前記 1 つまたは複数の基準信号を含まないことを検出する、請求項 2 8 に記載の非一時的コンピュータ可読記憶媒体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

優先権の主張

10

20

30

40

50

[0001]本特許出願は、それらの全体が参照により本明細書に明確に組み込まれる、2014年10月24日に出願された「BLIND UL/DL SYMBOL DETECTION IN DYNAMIC TDD SYSTEMS」と題する仮出願第62/068,277号、2014年11月3日に出願された「DYNAMIC UPLINK/DOWNLINK FRAME STRUCTURE FOR ENHANCED COMPONENT CARRIERS」と題する仮出願第62/074,469号、および2015年9月23日に出願された「DYNAMIC UPLINK/DOWNLINK FRAME STRUCTURE FOR ENHANCED COMPONENT CARRIERS」と題する米国特許出願第14/862,997号の優先権を主張する。

【背景技術】

【0002】

[0002]本明細書では、一般に通信システムに関し、より詳細には、ワイヤレス通信システムにおいてノード間で通信するために利用されるフレーム構造に関する態様について説明する。

【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。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）モバイル規格の拡張のセットである。LTE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することと、コストを下げることに、サービスを改善することと、新しいスペクトルを利用することと、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：multiple-input multiple-output）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こととを行う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。

【0005】

[0005]たとえば、LTEネットワークにおけるレイテンシをさらに低下させるための改善が提案されている。レイテンシ要件が減少されると、LTEにおいて現在サポートされる、基礎をなすフレーム構造は、所望のレイテンシを効果的に達成することが不可能となり得る。

【発明の概要】

【0006】

[0006]以下で、1つまたは複数の態様の基本的理解を与えるために、そのような態様の簡略化された概要を提示する。この概要は、すべての企図された態様の包括的な概観ではなく、すべての態様の主要または重要な要素を識別するものでも、いずれかまたはすべての態様の範囲を定めるものでもない。その唯一の目的は、後で提示するより詳細な説明の

10

20

30

40

50

導入として、1つまたは複数の態様のいくつかの概念を簡略化された形で提示することである。

【0007】

[0007]一例によれば、ワイヤレスネットワークにおいて動的なアップリンクおよびダウンリンク送信時間間隔(TTI: transmission time interval)の切替え(switching)を使用して通信するための方法が提供される。本方法は、設定可能(configurable)TTIをダウンリンク通信からアップリンク通信に切り替えることの通知をネットワークエンティティから受信することを含む。設定可能TTIは、フレーム内でダウンリンク通信とアップリンク通信との間の設定可能TTIの動的切替えを可能にするフレーム構造中の複数のTTIのうちの1つである。本方法は、通知に少なくとも部分的に基づいて、設定可能TTIの間にアップリンク通信をネットワークエンティティに送信することをも含む。

10

【0008】

[0008]他の態様では、ワイヤレスネットワークにおいて動的なアップリンクおよびダウンリンクTTIの切替えを使用して通信するためのユーザ機器が提供される。本ユーザ機器は、トランシーバと、ワイヤレスネットワークにおいて信号を通信するためにバスを介してトランシーバに通信可能に結合された少なくとも1つのプロセッサと、バスを介して少なくとも1つのプロセッサおよび/またはトランシーバに通信可能に結合されたメモリとを含む。少なくとも1つのプロセッサおよびメモリは、トランシーバを介して、設定可能TTIをダウンリンク通信からアップリンク通信に切り替えることの通知をネットワークエンティティから受信するように動作可能である。設定可能TTIは、フレーム内でダウンリンク通信とアップリンク通信との間の設定可能TTIの動的切替えを可能にするフレーム構造中の複数のTTIのうちの1つである。少なくとも1つのプロセッサおよびメモリは、トランシーバを介して、通知に少なくとも部分的に基づいて、設定可能TTIの間にアップリンク通信をネットワークエンティティに送信するようにさらに動作可能である。

20

【0009】

[0009]別の例では、ワイヤレスネットワークにおいて動的なアップリンクおよびダウンリンクTTIの切替えを使用して通信するためのユーザ機器が提供される。本ユーザ機器は、設定可能TTIをダウンリンク通信からアップリンク通信に切り替えることの通知をネットワークエンティティから受信するための手段を含む。設定可能TTIは、フレーム内でダウンリンク通信とアップリンク通信との間の設定可能TTIの動的切替えを可能にするフレーム構造中の複数のTTIのうちの1つである。本ユーザ機器は、通知に少なくとも部分的に基づいて、設定可能TTIの間にアップリンク通信をネットワークエンティティに送信するための手段をさらに備える。

30

【0010】

[0010]他の態様では、ワイヤレスネットワークにおいて動的なアップリンクおよびダウンリンクTTIの切替えを使用して通信するためのコンピュータ実行可能コードを備えるコンピュータ可読記憶媒体が提供される。コードは、設定可能TTIをダウンリンク通信からアップリンク通信に切り替えることの通知をネットワークエンティティから受信するためのコードを含む。設定可能TTIは、フレーム内でダウンリンク通信とアップリンク通信との間の設定可能TTIの動的切替えを可能にするフレーム構造中の複数のTTIのうちの1つである。コードは、通知に少なくとも部分的に基づいて、設定可能TTIの間にアップリンク通信をネットワークエンティティに送信するためのコードをさらに含む。

40

【0011】

[0011]上記および関係する目的を達成するために、1つまたは複数の態様は、以下で十分に説明し、特に特許請求の範囲で指摘する特徴を備える。以下の説明および添付の図面に、1つまたは複数の態様のいくつかの例示的な特徴を詳細に記載する。ただし、これらの特徴は、様々な態様の原理が採用され得る様々な方法のほんのいくつかを示すものであり、この説明は、すべてのそのような態様およびそれらの均等物を含むものとする。

【図面の簡単な説明】

50

【 0 0 1 2 】

【図 1】[0012]本明細書で説明する態様による、電気通信システムの一例を概念的に示すブロック図。

【図 2】[0013]アクセスネットワークの一例を示す図。

【図 3】[0014]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 4】[0015]ダウンリンク通信とアップリンク通信との間で設定可能送信時間間隔 (TTI) を動的に切り替えるための例示的なフレーム構造を示す図。

【図 5】[0016]本明細書で説明する態様による、設定可能 TTI がアップリンク通信とダウンリンク通信との間でいつ切り替えられるかを決定するための例示的なシステムを示す図。

10

【図 6】[0017]ダウンリンク通信からアップリンク通信への設定可能 TTI の切替えを検出することに基づいてアップリンク通信を送信する例示的な方法のフローチャート。

【図 7】ダウンリンク通信からアップリンク通信への設定可能 TTI の切替えを検出することに基づいてアップリンク通信を送信する例示的な方法のフローチャート。

【図 8】[0018]設定可能 TTI がダウンリンク通信のために設定されるのか、アップリンク通信のために設定されるのかを決定する例示的な方法のフローチャート。

【図 9】[0019]設定可能 TTI がダウンリンク通信のために設定されるのか、アップリンク通信のために設定されるのかを示す例示的な方法のフローチャート。

【図 10】[0020]動的 TDD フレーム構造中のアップリンク通信またはダウンリンク通信のために設定された TTI を有する例示的な通信タイムラインを示す図。

20

【図 11】[0021]本明細書で説明する態様による、1 つまたは複数の基準信号のための例示的なダウンリンクパイロットバーストパターンを示す図。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 3 】

[0022]添付の図面に関して以下に記載する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構成のみ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。いくつかの事例では、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コンポーネントをブロック図の形式で示す。

30

【 0 0 1 4 】

[0023]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が、以下の発明を実施するための形態において説明され、(「要素」と総称される)様々なブロック、モジュール、コンポーネント、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される。これらの要素は、電子ハードウェア、コンピュータソフトウェア、またはそれらの任意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。

【 0 0 1 5 】

40

[0024]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)、ステートマシン、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

50

ョン、ソフトウェアアプリケーション、ソフトウェアパッケージ、ルーチン、サブルーチン、オブジェクト、実行ファイル、実行スレッド、プロシージャ、関数などを意味すると広く解釈されたい。

【 0 0 1 6 】

[0025]したがって、1つまたは複数の態様では、説明する機能は、ハードウェア、ソフトウェア、ファームウェア、またはそれらの任意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）、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(disc)(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)、およびフロッピー（登録商標）ディスク(disk)を含み、ここで、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。

【 0 0 1 7 】

[0026]本明細書では、アップリンク(UL)通信とダウンリンク(DL)通信との間の動的切替えを可能にするフレーム構造に従ってワイヤレスネットワークにおいて通信することに関係する様々な態様について説明する。たとえば、フレーム構造は、アップリンク通信またはダウンリンク通信のために構成または使用され得る、複数の送信時間間隔(TTI)(たとえば、時分割複信(TDD)シンボル)を含むことができる。フレーム構造は、専用ダウンリンクまたはアップリンクTTIである少なくともいくつかのTTIをも含み得る。たとえば、専用ダウンリンクおよびアップリンクTTIは、無線リソース管理(RRM)測定、通信ノード間の同期、チャネル状態情報(CSI)フィードバック、ランダムアクセスチャネル(RACH)通信、スケジューリング要求(SR)などを可能にするために与えられ得る。残りの設定可能TTIでは、1つまたは複数の通信ノードが、アップリンク通信とダウンリンク通信との間で切り替える(switch)ことができ、その切替えを他のノードに通知することができる。これは、ノードが、1つまたは複数の通信ノードのパラメータに基づいて、改善された通信スループットを可能にするように(たとえば、所与のキャリアの)ダウンリンク/アップリンク構成を設定することを可能にする。

【 0 0 1 8 】

[0027]最初に図1を参照すると、図は、本明細書で説明する態様による、ワイヤレス通信システム100の一例を示す。ワイヤレス通信システム100は、複数のアクセスポイント(たとえば、基地局、eNB、またはWLANアクセスポイント)105と、いくつかのユーザ機器(UE)115と、コアネットワーク130とを含む。アクセスポイント105は、より低いレイテンシの通信のために構成された、フレーム構造、たとえば、限定はしないが、フレーム構造400(図4)に基づいて、(たとえば、制御および/またはデータアップリンク通信のための)リソース許可(resource grants)をUE115に通信するように構成されたスケジューリングコンポーネント302を含み得る。同様に、UE115のうちの1つまたは複数は、(たとえば、本明細書で説明するように、アクセスポイント105から受信されたリソース許可または他のインジケータに基づいて)フレーム構造を使用して、受信し、復号し、送信し、動作するように構成された通信コンポーネント361を含み得る。

【 0 0 1 9 】

[0028]アクセスポイント105のうちのいくつかは、様々な例ではコアネットワーク1

10

20

30

40

50

30 またはいくつかのアクセスポイント105（たとえば、基地局またはeNB）の一部であり得る、基地局コントローラ（図示せず）の制御下でUE115と通信し得る。アクセスポイント105は、バックホールリンク132を通じてコアネットワーク130と制御情報および/またはユーザデータを通信し得る。例では、アクセスポイント105は、ワイヤードまたはワイヤレス通信リンクであり得るバックホールリンク134を介して互いと直接または間接的にのいずれかで通信し得る。ワイヤレス通信システム100は、複数のキャリア（異なる周波数の波形信号）上での動作をサポートし得る。マルチキャリア送信機は、複数のキャリア上で同時に被変調信号を送信することができる。たとえば、各通信リンク125は、上記で説明した様々な無線技術に従って変調されたマルチキャリア信号であり得る。各被変調信号は、異なるキャリア上で送られ得、制御情報（たとえば、
10 基準信号、制御チャネルなど）、オーバーヘッド情報、データなどを搬送し得る。

【0020】

[0029]この点について、UE115は、（たとえば、1つのアクセスポイント105を用いた）キャリアアグリゲーション（CA：carrier aggregation）および/または（たとえば、複数のアクセスポイント105を用いた）多重接続性を使用して、複数のキャリア上で1つまたは複数のアクセスポイント105と通信するように構成され得る。いずれの場合も、UE115は、UE115とアクセスポイント105との間のアップリンク通信およびダウンリンク通信をサポートするように構成された少なくとも1つのプライマリセル（PCell）で構成され得る。UE115と所与のアクセスポイント105との間の各通信リンク125についてPCellがあり得ることを諒解されたい。さらに、通信
20 リンク125の各々は、同様に、アップリンク通信および/またはダウンリンク通信をサポートすることができる1つまたは複数のセカンダリセル（SCell）を有することができる。いくつかの例では、PCellは少なくとも制御チャネルを通信するために使用され得、SCellはデータチャネルを通信するために使用され得る。一例では、PCellおよび/またはSCellは、本明細書でさらに説明するように、（たとえば、図4中のフレーム構造400またはより低いレイテンシのTTIをもつ同様のフレーム構造を使用して）より低いレイテンシの通信を与える1つまたは複数の拡張コンポーネントキャリア（eCC：enhanced component carriers）を構成することができる。

【0021】

[0030]いくつかの例では、ワイヤレス通信システム100の少なくとも一部分は、UE
30 115のうちの1つまたは複数およびアクセスポイント105のうちの1つまたは複数が、別の階層レイヤに関して低減されたレイテンシを有する階層レイヤ上の送信をサポートするように構成され得る、複数の階層レイヤ上で動作するように構成され得る。いくつかの例では、ハイブリッドUE115-aは、第1のサブフレームタイプを用いた第1のレイヤ送信をサポートする第1の階層レイヤと、第2のサブフレームタイプを用いた第2のレイヤ送信をサポートする第2の階層レイヤの両方の上で、アクセスポイント105-aと通信し得る。たとえば、アクセスポイント105-aは、第1のサブフレームタイプのサブフレームと時分割複信された第2のサブフレームタイプのサブフレームを送信し得る。
。

【0022】

[0031]いくつかの例では、ハイブリッドUE115-aは、たとえば、HARQ方式を通じて送信についての肯定応答（ACK）/否定応答（NACK）を与えることによって、送信の受信を確認応答し得る。第1の階層レイヤにおける送信についてのハイブリッドUE115-aからの確認応答は、いくつかの例では、送信が受信されたサブフレームに続くあらかじめ定義された数のサブフレームの後に与えられ得る。ハイブリッドUE115-aは、第2の階層レイヤにおいて動作するとき、例では、送信が受信されたサブフレームと同じサブフレーム中で受信を確認応答し得る。ACK/NACKを送信し、再送信を受信するために必要とされる時間は、ラウンドトリップ時間（RTT）と呼ばれることがあり、したがって、第2のサブフレームタイプのサブフレームは、第1のサブフレームタイプのサブフレームのためのRTTよりも短い第2のRTTを有し得る。
50

【 0 0 2 3 】

[0032]他の例では、第2のレイヤUE 115 - bは、第2の階層レイヤのみの上でアクセスポイント105 - bと通信し得る。したがって、ハイブリッドUE 115 - aおよび第2のレイヤUE 115 - bは、第2の階層レイヤ上で通信し得るUE 115の第2のクラスに属し得、レガシーUE 115は、第1の階層レイヤのみの上で通信し得るUE 115の第1のクラスに属し得る。アクセスポイント105 - bおよびUE 115 - bは、第2のサブフレームタイプのサブフレームの送信を通じて第2の階層レイヤ上で通信し得る。アクセスポイント105 - bは、もっぱら第2のサブフレームタイプのサブフレームを送信し得るか、または第2のサブフレームタイプのサブフレームと時分割多重化された第1の階層レイヤ上で、第1のサブフレームタイプの1つまたは複数サブフレームを送信し得る。第2のレイヤUE 115 - bは、アクセスポイント105 - bが第1のサブフレームタイプのサブフレームを送信する場合、第1のサブフレームタイプのそのようなサブフレームを無視し得る。したがって、第2のレイヤUE 115 - bは、送信が受信されたサブフレームと同じサブフレーム中で送信の受信を確認応答し得る。したがって、第2のレイヤUE 115 - bは、第1の階層レイヤ上で動作するUE 115と比較して低減されたレイテンシで動作し得る。

10

【 0 0 2 4 】

[0033]アクセスポイント105は、1つまたは複数のアクセスポイントアンテナを介してUE 115とワイヤレス通信し得る。アクセスポイント105サイトの各々は、それぞれのカバレッジエリア110に通信カバレッジを与え得る。いくつかの例では、アクセスポイント105は、基地トランシーバ局、無線基地局、無線トランシーバ、基本サービスセット(BSS)、拡張サービスセット(ESS)、ノードB、eノードB、ホームノードB、ホームeノードB、または何らかの他の好適な用語で呼ばれることがある。基地局のためのカバレッジエリア110は、カバレッジエリアの一部分のみを構成するセクタに分割され得る(図示せず)。ワイヤレス通信システム100は、異なるタイプのアクセスポイント105(たとえば、マクロ基地局、マイクロ基地局、および/またはピコ基地局)を含み得る。アクセスポイント105はまた、セルラーおよび/またはWLAN無線アクセス技術(RAT)など、異なる無線技術を利用し得る。アクセスポイント105は同じまたは異なるアクセスネットワークまたは事業者展開に関連し得る。同じまたは異なるタイプのアクセスポイント105のカバレッジエリアを含み、同じまたは異なる無線技術を利用し、および/または同じまたは異なるアクセスネットワークに属する、異なるアクセスポイント105のカバレッジエリアは重複し得る。

20

30

【 0 0 2 5 】

[0034]LTE/LTE-Aネットワーク通信システムでは、発展型ノードB(eノードBまたはeNB)という用語は、概して、アクセスポイント105を表すために使用され得る。ワイヤレス通信システム100は、異なるタイプのアクセスポイントが様々な地理的領域にカバレッジを与える、異種LTE/LTE-Aネットワークであり得る。たとえば、各アクセスポイント105は、通信カバレッジをマクロセル、ピコセル、フェムトセル、および/または他のタイプのセルに与え得る。ピコセル、フェムトセル、および/または他のタイプのセルなどのスモールセルは低電力ノードまたはLPNを含み得る。マクロセルは、概して、比較的大きい地理的エリア(たとえば、半径数千メートル)をカバーし、ネットワークプロバイダのサービスに加入しているUE 115による無制限アクセスを可能にし得る。スモールセルは、概して、比較的小さい地理的エリアをカバーすることになり、たとえば、ネットワークプロバイダのサービスに加入しているUE 115による無制限アクセスを可能にし得、無制限アクセスに加えて、スモールセルとの関連を有するUE 115(たとえば、限定加入者グループ(CSG: closed subscriber group)中のUE、自宅内のユーザのためのUEなど)による制限アクセスをも与え得る。マクロセルのためのeNBはマクロeNBと呼ばれることがある。スモールセルのためのeNBはスモールセルeNBと呼ばれることがある。eNBは、1つまたは複数の(たとえば、2つ、3つ、4つなどの)セルをサポートし得る。

40

50

【 0 0 2 6 】

[0035] コアネットワーク 1 3 0 は、1 つまたは複数のバックホールリンク 1 3 2 (たとえば、S 1 インターフェースなど) を介して e N B または他のアクセスポイント 1 0 5 と通信し得る。アクセスポイント 1 0 5 はまた、たとえば、バックホールリンク 1 3 4 (たとえば、X 2 インターフェースなど) を介しておよび / またはバックホールリンク 1 3 2 を介して (たとえば、コアネットワーク 1 3 0 を通じて) 直接または間接的に、互いと通信し得る。ワイヤレス通信システム 1 0 0 は同期動作または非同期動作をサポートし得る。同期動作の場合、アクセスポイント 1 0 5 は同様のフレームタイミングを有し得、異なるアクセスポイント 1 0 5 からの送信は近似的に時間的にアライメントされ得る。非同期動作の場合、アクセスポイント 1 0 5 は異なるフレームタイミングを有し得、異なるアクセスポイント 1 0 5 からの送信は時間的にアライメントされないことがある。さらに、第 1 の階層レイヤおよび第 2 の階層レイヤにおける送信は、アクセスポイント 1 0 5 の間で同期されることもされないこともある。本明細書で説明する技法は、同期動作または非同期動作のいずれかのために使用され得る。

10

【 0 0 2 7 】

[0036] U E 1 1 5 はワイヤレス通信システム 1 0 0 全体にわたって分散され、各 U E 1 1 5 は固定式または移動式であり得る。U E 1 1 5 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。U E 1 1 5 は、セルラーフォン、携帯情報端末 (P D A)、ワイヤレスモデム、ワイヤレス通信デバイス、ハンドヘルドデバイス、タブレットコンピュータ、ラップトップコンピュータ、コードレスフォン、時計または眼鏡などのウェアラブルアイテム、ワイヤレスローカルループ (W L L) 局などであり得る。U E 1 1 5 は、マクロ e ノード B、スモールセル e ノード B、リレーなどと通信することが可能であり得る。U E 1 1 5 はまた、セルラーまたは他の W W A N アクセスネットワーク、または W L A N アクセスネットワークなど、異なるアクセスネットワーク上で通信することが可能であり得る。

20

【 0 0 2 8 】

[0037] ワイヤレス通信システム 1 0 0 において示されている通信リンク 1 2 5 は、U E 1 1 5 からアクセスポイント 1 0 5 へのアップリンク (U L) 送信、および / またはアクセスポイント 1 0 5 から U E 1 1 5 へのダウンリンク (D L) 送信を含み得る。ダウンリンク送信は順方向リンク送信と呼ばれることもあり、アップリンク送信は逆方向リンク送信と呼ばれることもある。通信リンク 1 2 5 は、いくつかの例では通信リンク 1 2 5 において多重化され得る、各階層レイヤの送信を搬送し得る。U E 1 1 5 は、たとえば、多入力多出力 (M I M O)、キャリアアグリゲーション (C A)、多地点協調 (C o M P : Coordinated Multi-Point)、多重接続性 (たとえば、1 つまたは複数のアクセスポイント 1 0 5 の各々をもつ C A) または他の方式を通じて、複数のアクセスポイント 1 0 5 と共同的に通信するように構成され得る。M I M O 技法は、複数のデータストリームを送信するために、アクセスポイント 1 0 5 上の複数のアンテナおよび / または U E 1 1 5 上の複数のアンテナを使用する。キャリアアグリゲーションは、データ送信のための同じまたは異なるサービングセル上の 2 つまたはそれ以上のコンポーネントキャリアを利用し得る。C o M P は、U E 1 1 5 のための全体的な送信品質を改善するために、ならびにネットワークおよびスペクトル利用を増加させる、いくつかのアクセスポイント 1 0 5 による送信および受信の協調のための技法を含み得る。

30

40

【 0 0 2 9 】

[0038] 上述のように、いくつかの例では、アクセスポイント 1 0 5 および U E 1 1 5 は、複数のキャリア上で送信するために、キャリアアグリゲーションを利用し得る。いくつかの例では、アクセスポイント 1 0 5 および U E 1 1 5 は、2 つまたはそれ以上の別個の

50

キャリアを使用して、第1のサブフレームタイプを各々が有する1つまたは複数のサブフレームを、フレーム内で第1の階層レイヤにおいてコンカレントに送信し得る。各キャリアは、たとえば、20MHzの帯域幅を有し得るが、他の帯域幅が利用され得る。ハイブリッドUE 115-aおよび/または第2のレイヤUE 115-bは、いくつかの例では、別個のキャリアのうちの1つまたは複数の帯域幅よりも大きい帯域幅を有する単一のキャリアを利用して、第2の階層レイヤにおいて1つまたは複数のサブフレームを受信および/または送信し得る。たとえば、4つの別個の20MHzキャリアが第1の階層レイヤにおいてキャリアアグリゲーション方式で使用される場合、単一の80MHzキャリアが、第2の階層レイヤにおいて使用され得る。80MHzキャリアは、4つの20MHzキャリアのうちの1つまたは複数によって使用される無線周波数スペクトルと少なくとも部分的に重複する、無線周波数スペクトルの一部分を占有し得る。いくつかの例では、第2の階層レイヤタイプのためのスケーラブル帯域幅は、さらに拡張されたデータレートを与えるために、上記で説明したようなより短いRTTを与えるための組み合わせられた技法であり得る。

【0030】

[0039]ワイヤレス通信システム100によって採用され得る異なる動作モードの各々は、周波数分割複信(FDD)または時分割複信(TDD)に従って動作し得る。いくつかの例では、異なる階層レイヤは、異なるTDDまたはFDDモードに従って動作し得る。たとえば、第1の階層レイヤはFDDに従って動作し得、第2の階層レイヤはTDDに従って動作し得る。いくつかの例では、OFDMA通信信号は、各階層レイヤのためのLTEダウンリンク送信のための通信リンク125において使用され得、シングルキャリア周波数分割多元接続(SC-FDMA)通信信号は、各階層レイヤにおけるLTEアップリンク送信のための通信リンク125において使用され得る。ワイヤレス通信システム100などのシステムにおける階層レイヤの実装に関する追加の詳細、ならびにそのようなシステムにおける通信に係る他の特徴および機能が、以下の図を参照しながら以下で与えられる。

【0031】

[0040]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の一例を示す図である。この例では、アクセスネットワーク200はいくつかのセルラー領域(セル)202に分割される。1つまたは複数のより低い電力クラスのeNB 208は、セル202のうちの1つまたは複数と重複するセルラー領域210を有し得る。より低い電力クラスのeNB 208は、フェムトセル(たとえば、ホームeNB(HeNB))、ピコセル、マイクロセル、またはリモートラジオヘッド(RRH: remote radio head)であり得る。マクロeNB 204は各々、それぞれのセル202に割り当てられ、セル202中のすべてのUE 206にコアネットワーク130へのアクセスポイントを与えるように構成される。一態様では、eNB 204は、より低いレイテンシの通信のために構成された、フレーム構造、たとえば、限定はしないが、フレーム構造400(図4)に基づいて、リソース許可をUE 206に通信するように構成されたスケジューリングコンポーネント302を含み得る。同様に、UE 206のうちの1つまたは複数は、(たとえば、本明細書で説明するように、アクセスポイント105から受信されたリソース許可または他のインジケータに基づいて)フレーム構造を使用して、受信し、復号し、送信し、動作するように構成された通信コンポーネント361を含み得る。アクセスネットワーク200のこの例において示されている集中型コントローラはないが、代替構成では集中型コントローラが使用され得る。eNB 204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への接続性を含む、すべての無線関係機能を担当する。

【0032】

[0041]アクセスネットワーク200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。LTE適用例では、周波数分割複信(FDD)と時分割複信(TDD)の両方をサポートするために、OFDMがDL上で

10

20

30

40

50

使用され得、SC-FDMAがUL上で使用され得る。当業者なら以下の詳細な説明から容易に諒解するように、本明細書で提示される様々な概念は、LTE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プティマイズド(EV-DO: Evolution-Data Optimized)またはウルトラモバイルブロードバンド(UMB: Ultra Mobile Broadband)に拡張され得る。EV-DOおよびUMBは、CDMA 2000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(3GPP2: 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CDMAを採用する。これらの概念はまた、広帯域CDMA(W-CDMA(登録商標))とTD-SCDMAなどのCDMAの他の変形形態とを採用するユニバーサル地上波無線アクセス(UTRA: Universal Terrestrial Radio Access)、TDMAを採用するモバイル通信用グローバルシステム(GSM(登録商標): Global System for Mobile Communications)、ならびに、OFDMAを採用する、発展型UTRA(E-UTRA: Evolved UTRA)、IEEE 802.11(Wi-Fi(登録商標))、IEEE 802.16(WiMAX(登録商標))、IEEE 802.20、およびFlash-OFDMに拡張され得る。UTRA、E-UTRA、UMTS、LTEおよびGSMは3GPP団体からの文書に記載されている。CDMA 2000およびUMBは3GPP2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に課される全体的な設計制約に依存することになる。

【0033】

[0042] 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(すなわち、振幅および位相のスケールリングを適用し)、次いでDL上で複数の送信アンテナを通じ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、空間的にプリコーディングされた各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。

【0034】

[0043] 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。

【0035】

[0044] 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が、DL上でOFDMをサポートするMIMOシステムに関して説明される。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ル拡散技法である。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」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OFD

M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)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。

【0036】

[0045]図3は、アクセスネットワーク中でUE350と通信しているeNB310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375に与えられる。コントローラ/プロセッサ375は、レイヤ2(L2)(たとえば、メディアアクセス制御(MAC)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375は、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、様々な優先度メトリックに基づくUE350への無線リソース割振りとを行う。コントローラ/プロセッサ375はまた、HARQ動作と、紛失パケットの再送信と、UE350へのシグナリングとを担当する。

【0037】

[0046]送信(TX)プロセッサ316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、UE350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))に基づく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、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を生成するために、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)を使用して互いに合成される。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374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、UE350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318TXを介して異なるアンテナ320に与えられる。各送信機318TX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。さらに、eNB310は、少なくとも1つのCC上でのより低いレイテンシの通信のためのフレーム構造、たとえば、限定はしないが、フレーム構造400(図4)を使用して、リソース許可をUE350に通信するように構成されたスケジューリングコンポーネント302を含み得る。

【0038】

[0047]UE350において、各受信機354RXは、そのそれぞれのアンテナ352を通じて信号を受信する。各受信機354RXは、RFキャリア上で変調された情報を復元し、受信(RX)プロセッサ356に情報を与える。RXプロセッサ356は、L1レイヤの様々な信号処理機能を実装する。RXプロセッサ356は、UE350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UE350に宛てられた場合、それらはRXプロセッサ356によって単一のOFDMシンボルストリームに合成され得る。RXプロセッサ356は、次いで高速フーリエ変換(FFT)を使用してOFDM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、OFDM信号のサブキャリアごとに別々のOFDM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、eNB310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定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358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eNB310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

ープされる。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 359 に与えられる。

【0039】

[0048]コントローラ/プロセッサ 359 は L2 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 360 に関連し得る。メモリ 360 はコンピュータ可読媒体と呼ばれることがある。UL では、コントローラ/プロセッサ 359 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、解読 (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、L2 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 362 に与えられる。様々な制御信号はまた、レイヤ 3 (L3) (たとえば、無線リンク制御 (RLC) レイヤ) 処理のためにデータシンク 362 に与えられ得る。コントローラ/プロセッサ 359 はまた、HARQ 動作をサポートするために肯定応答 (ACK) および/または否定応答 (NACK) プロトコルを使用する誤り検出を担当する。さらに、UE 350 は、本明細書で説明するように、(たとえば、スケジューリングコンポーネント 302 によってフレーム構造に従って許可されるリソースまたは eNB 310 から受信された他のインジクタ (indicators) に基づいて) より低いレイテンシのためのフレーム構造を使用して、受信し、復号し、送信し、動作するように構成された通信コンポーネント 361 を含み得る。

【0040】

[0049]UL では、データソース 367 が、コントローラ/プロセッサ 359 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 367 は、L2 レイヤの上のすべてのプロトコルレイヤを表す。eNB 310 による DL 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 359 は、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、eNB 310 による無線リソース割振りに基づく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 L2 レイヤを実装する。コントローラ/プロセッサ 359 はまた、HARQ 動作、紛失パケットの再送信、および eNB 310 へのシグナリングを担当する。

【0041】

[0050]eNB 310 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 358 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、TX プロセッサ 368 によって使用され得る。TX プロセッサ 368 によって生成される空間ストリームは、別個の送信機 354 TX を介して異なるアンテナ 352 に与えられる。各送信機 354 TX 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。

【0042】

[0051]UL 送信は、UE 350 における受信機機能に関して説明した様式と同様の様式で eNB 310 において処理される。各受信機 318 RX は、そのそれぞれのアンテナ 320 を介して信号を受信する。各受信機 318 RX は、RF キャリア上に変調された情報を復元し、RX プロセッサ 370 に情報を与える。RX プロセッサ 370 は L1 レイヤを実装し得る。

【0043】

[0052]コントローラ/プロセッサ 375 は L2 レイヤを実装する。コントローラ/プロセッサ 375 は、プログラムコードとデータとを記憶するメモリ 376 に関連し得る。メモリ 376 はコンピュータ可読媒体と呼ばれることがある。UL では、コントローラ/プロセッサ 375 は、UE 350 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 375 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 375 はまた、

HARQ動作をサポートするためにACKおよび/またはNACKプロトコルを使用する誤り検出を担当する。

【0044】

[0053]図4は、フレーム構造400の非限定的な例を示す図である。フレーム構造400は、 x ミリ秒(ms)に等しい時間(T_m)の複数のフレームを有するTDDフレーム構造を示し、ここで、 x は正の整数である。各フレームは、専用ダウンリンクTTI402、設定可能ダウンリンクもしくはアップリンクTTI404、または専用アップリンクTTI406であるように設定された、1つまたは複数のTTIを含むことができる。一例では、TTIは、TDDシンボル(たとえば、OFDMシンボル、SC-FDMシンボルなど)に対応し得る。たとえば、専用ダウンリンクTTI402および専用アップリンクTTI406を指定することは、専用TTIにわたる、無線リソース管理(RRM)測定、UEとeNBとの間の同期、チャネル状態情報(CSI)フィードバック送信、ランダムアクセスチャネル(RACH)通信、SRなどを可能にすることができる。一例では、専用ダウンリンクTTI402および専用アップリンクTTI406は、ネットワークノード間で(たとえば、UEとeNBとの間で)設定された、またはさもないとネットワークノードによって知られている無線リソース制御(RRC)であり得る。

【0045】

[0054]さらに、たとえば、アップリンク通信またはダウンリンク通信のために設定可能である残りのTTI404は、アップリンク通信とダウンリンク通信との間で動的に切り替えられ得る。これらのTTI404は、本明細書では「設定可能TTI(configurable TTIs)」とも呼ばれ、ダウンリンクTTIまたはアップリンクTTIとして専用化されない実質的にどんなTTIをも含み得る。eNBなどのサービングネットワークノードは、本明細書でさらに説明するように、アップリンク通信とダウンリンク通信との間でTTI404を切り替えることに関係する1つまたは複数のパラメータ(たとえば、切替えをその間に実行するためのTTIなどの時間期間、切替えのための持続時間など)を決定することができる。サービングネットワークノードと通信するための、UEなどの他のネットワークノードに1つまたは複数のパラメータを示すことができる。この点について、サービングネットワークノードから1つまたは複数のパラメータのリソース許可または他のインジケータを受信するネットワークノードは、所与のTTIがサービングネットワークノードからの通信(ダウンリンク通信)を受信するために設定されるのか、サービングネットワークノードへの通信(アップリンク通信)を送信するために設定されるのかを決定することができる。一例では、この点について切替えを示すことは、複数の連続(設定可能)TTIが同じタイプの通信(ダウンリンクまたはアップリンク)のために設定されることを可能にし、したがって、バースト通信を可能にし得る。

【0046】

[0055]したがって、一例では、本明細書で説明するように、TTI410、412、414、および416はダウンリンク通信のために設定され得、アップリンク通信への切替えはTTI418および420について示され得る。同様に、ダウンリンク通信に戻る切替えは、TTI420に続く設定可能TTIについて示され得る。この点について設定可能TTIを利用することは、所与のフレームの間のアップリンク通信またはダウンリンク通信を改善するためのより多くのアップリンクリソースまたはダウンリンクリソースを可能にするように、サービングネットワークノードにおける通信関係パラメータに基づき得る、そのフレーム中のアップリンクリソースとダウンリンクリソースとの間の分割(split)の動的決定を可能にすることができる。

【0047】

[0056]特定の実例では、フレーム構造400中の各TTIは、OFDMシンボルまたはSC-FDMシンボルによって定義され得、より低いレイテンシの通信を与えるようにLTEの1ミリ秒サブフレームTTIよりも短い長さのものであり得る。したがって、一例では、フレームは、複数のTTIを含むサブフレーム、それぞれ複数のTTIを含む複数のサブフレームを含むフレームなどに対応し得る。アップリンクTTIとダウンリンクT

TTIとの間の動的切替えは、いくつかのアップリンク/ダウンリンクレイテンシを達成することを可能にすることができる、アップリンク通信およびダウンリンク通信の所望の配信を扱うための適応可能なフレームを与え得る。

【0048】

[0057]図5～図9を参照すると、態様は、本明細書で説明するアクションまたは機能を実行し得る1つまたは複数のコンポーネントおよび1つまたは複数の方法に関して示される。一態様では、本明細書で使用する「コンポーネント」という用語は、システムを構成する部品のうちの1つであり得、ハードウェアまたはソフトウェアまたはそれらの何らかの組合せであり得、他のコンポーネントに分割され得る。図6～図9において以下で説明する動作は、特定の順序でおよび/または例示的なコンポーネントによって実行されるものとして提示されるが、アクションの順序およびアクションを実行するコンポーネントは、実装形態に応じて変更され得ることを理解されたい。さらに、以下のアクションまたは機能は、特別にプログラムされたプロセッサ、特別にプログラムされたソフトウェアまたはコンピュータ可読媒体を実行するプロセッサによって、あるいは説明するアクションまたは機能を実行することが可能なハードウェアコンポーネントおよび/またはソフトウェアコンポーネントの任意の他の組合せによって実行され得ることを理解されたい。

【0049】

[0058]図5に、ダウンリンク/アップリンクTTIの動的切替えを可能にするフレーム構造に基づいて、ワイヤレスネットワークにおいてノード間で通信するための例示的なシステム500を示す。システム500は、ワイヤレスネットワークにアクセスするためにeNB504と通信するUE502を含み、その例については、上記で、図1～図3において説明した。一態様では、eNB504およびUE502は、ダウンリンク信号509を介してその上で通信するための1つまたは複数のダウンリンクチャネルを確立していることがあり、ダウンリンク信号509は、設定された通信リソース上でeNB504からUE502に（たとえば、シグナリングにおいて）制御および/またはデータメッセージを通信するために、（たとえば、トランシーバ556を介して）eNB504によって送信され、（たとえば、トランシーバ506を介して）UE502によって受信され得る。さらに、たとえば、eNB504およびUE502は、アップリンク信号508を介してその上で通信するための1つまたは複数のアップリンクチャネルを確立していることがあり、アップリンク信号508は、設定された通信リソース上でUE502からeNB504に（たとえば、シグナリングにおいて）制御および/またはデータメッセージを通信するために、（たとえば、トランシーバ506を介して）UE502によって送信され、（たとえば、トランシーバ556を介して）eNB504によって受信され得る。本明細書でさらに説明するように、たとえば、eNB504は、TTI中のダウンリンク通信からアップリンク通信への（またはその逆も同様）切替えに関する1つまたは複数のパラメータを示すことができるリソース許可または他のインジケータ580を通信し得る。

【0050】

[0059]一態様では、UE502は、たとえば、1つまたは複数のバス507を介して通信可能に結合され得る1つまたは複数のプロセッサ503および/またはメモリ505を含み得、アップリンク通信またはダウンリンク通信のために設定可能なTTIを有するフレーム構造に従ってそれにアップリンク信号508を送信し、および/またはそこからダウンリンク信号509を受信するように、eNB504と通信するための通信コンポーネント361とともに動作するか、またはさもなければ通信コンポーネント361を実装し得る。たとえば、通信コンポーネント361に関係する様々な動作は、1つまたは複数のプロセッサ503によって実装されるか、またはさもなければ実行され得、一態様では、単一のプロセッサによって実行され得、他の態様では、動作のうちの異なるものは2つまたはそれ以上の異なるプロセッサの組合せによって実行され得る。たとえば、一態様では、1つまたは複数のプロセッサ503は、モデムプロセッサ、またはベースバンドプロセッサ、またはデジタル信号プロセッサ、または特定用途向け集積回路（ASIC）、または送信プロセッサ、受信プロセッサ、またはトランシーバ506に関連するトランシーバ

プロセッサのうちのいずれか1つまたは任意の組合せを含み得る。さらに、たとえば、メモリ505は、限定はしないが、ランダムアクセスメモリ(RAM)、読取り専用メモリ(ROM)、プログラマブルROM(PROM)、消去可能PROM(EPROM)、電氣的消去可能PROM(EEPROM)、磁気ストレージデバイス(たとえば、ハードディスク、フロッピーディスク、磁気ストリップ)、光ディスク(たとえば、コンパクトディスク(CD)、デジタル多用途ディスク(DVD))、スマートカード、フラッシュメモリデバイス(たとえば、カード、スティック、キードライブ)、レジスタ、リムーバブルディスク、ならびにコンピュータまたは1つまたは複数のプロセッサ503によってアクセスされ、読み取られ得るソフトウェアおよび/またはコンピュータ可読コードまたは命令を記憶するための他の好適な媒体を含む非一時的コンピュータ可読媒体であり得る。さらに、メモリ505またはコンピュータ可読記憶媒体は、1つまたは複数のプロセッサ503中に存在する、1つまたは複数のプロセッサ503の外部にある、1つまたは複数のプロセッサ503を含む複数のエンティティにわたって分散される、などであり得る。

10

【0051】

[0060]具体的には、1つまたは複数のプロセッサ503および/またはメモリ505は、通信コンポーネント361またはそのサブコンポーネントによって定義されるアクションまたは動作を実行し得る。たとえば、1つまたは複数のプロセッサ503および/またはメモリ505は、アップリンク通信またはダウンリンク通信のために設定された1つまたは複数のTTIを含むか、またはさもなければそれを暗黙的に示し得る、eNB504からのリソース許可を取得するためのリソース許可受信コンポーネント510によって定義されるアクションまたは動作を実行し得る。一態様では、たとえば、リソース許可受信コンポーネント510は、ハードウェア(たとえば、1つまたは複数のプロセッサ503の1つまたは複数のプロセッサモジュール)、ならびに/あるいはメモリ505に記憶され、本明細書で説明する特別に設定されたリソース許可受信および/または処理動作を実行するために1つまたは複数のプロセッサ503のうちの少なくとも1つによって実行可能なコンピュータ可読コードまたは命令を含み得る。さらに、たとえば、1つまたは複数のプロセッサ503および/またはメモリ505は、eNB504との通信がダウンリンクからアップリンクにおよび/またはその逆に切り替える1つまたは複数の設定可能TTIを決定するためのダウンリンク/アップリンク切替え検出コンポーネント512によって定義されるアクションまたは動作を実行し得る。一態様では、たとえば、ダウンリンク/アップリンク切替え検出コンポーネント512は、ハードウェア(たとえば、1つまたは複数のプロセッサ503の1つまたは複数のプロセッサモジュール)、および/あるいはメモリ505に記憶され、本明細書で説明する特別に設定されたダウンリンク/アップリンク切替え検出動作を実行するために1つまたは複数のプロセッサ503のうちの少なくとも1つによって実行可能なコンピュータ可読コードまたは命令を含み得る。さらに、たとえば、1つまたは複数のプロセッサ503および/またはメモリ505は、オプションにより、設定可能TTI中の通信が前のTTI中にアップリンク通信からダウンリンク通信におよび/またはその逆に切り替えられたかどうかを決定するために使用され得る、1つまたは複数の基準信号について通信リソースを監視するための基準信号監視コンポーネント514によって定義されるアクションまたは動作を実行し得る。一態様では、たとえば、基準信号監視コンポーネント514は、ハードウェア(たとえば、1つまたは複数のプロセッサ503の1つまたは複数のプロセッサモジュール)、および/あるいはメモリ505に記憶され、本明細書で説明する特別に構成された基準信号監視動作を実行するために1つまたは複数のプロセッサ503のうちの少なくとも1つによって実行可能なコンピュータ可読コードまたは命令を含み得る。

20

30

40

【0052】

[0061]同様に、一態様では、eNB504は、たとえば、1つまたは複数のバス557を介して通信可能に結合され得る1つまたは複数のプロセッサ553および/またはメモリ555を含み得、1つまたは複数のTTI中の、ダウンリンク通信からアップリンク通信への、および/またはその逆の切替えに関する1つまたは複数のパラメータを示し得る

50

、 1 つまたは複数のリソース許可または他のインジケータ 5 8 0 を U E 5 0 2 に通信するために、スケジューリングコンポーネント 3 0 2 の 1 つまたは複数とともに動作するか、またはさもなければそれを実装し得る。たとえば、スケジューリングコンポーネント 3 0 2 に関係する様々な機能は、1 つまたは複数のプロセッサ 5 5 3 によって実装されるか、またはさもなければ実行され得、一態様では、単一のプロセッサによって実行され得、他の態様では、上記で説明したように、機能のうちの異なるものは 2 つまたはそれ以上の異なるプロセッサの組合せによって実行され得る。一例では、1 つまたは複数のプロセッサ 5 5 3 および / またはメモリ 5 5 5 は、U E 5 0 2 の 1 つまたは複数のプロセッサ 5 0 3 および / またはメモリ 5 0 5 に関して上記の例に記載されているように構成され得ることを諒解されたい。

10

【 0 0 5 3 】

[0062] 一例では、1 つまたは複数のプロセッサ 5 5 3 および / またはメモリ 5 5 5 は、スケジューリングコンポーネント 3 0 2 またはそのサブコンポーネントによって定義されるアクションまたは動作を実行し得る。たとえば、1 つまたは複数のプロセッサ 5 5 3 および / またはメモリ 5 5 5 は、U E 5 0 2 のための 1 つまたは複数のリソース許可 (resource grants) および / または他のインジケータ 5 8 0 を生成するためのリソース許可生成コンポーネント 5 2 0 によって定義されるアクションまたは動作を実行し得、ここで、リソース許可および / または他のインジケータ 5 8 0 は、通信がその間にダウンリンクからアップリンクに、および / またはその逆に切り替えられる T T I に関する 1 つまたは複数のパラメータを示し得る。一態様では、たとえば、リソース許可生成コンポーネント 5 2 0 は、ハードウェア (たとえば、1 つまたは複数のプロセッサ 5 5 3 の 1 つまたは複数のプロセッサモジュール)、および / またはメモリ 5 5 5 に記憶され、本明細書で説明する特別に設定されたリソース許可生成動作を実行するために 1 つまたは複数のプロセッサ 5 5 3 のうちの少なくとも 1 つによって実行可能なコンピュータ可読コードまたは命令を含み得る。さらに、たとえば、1 つまたは複数のプロセッサ 5 5 3 および / またはメモリ 5 5 5 は、リソース許可または他のインジケータ 5 8 0 を介して、通信がその間にダウンリンクからアップリンクに、および / またはその逆に切り替えられる T T I に関する 1 つまたは複数のパラメータを示すためのオプションのダウンリンク / アップリンク切替え指示コンポーネント 5 2 2 によって定義されるアクションまたは動作を実行し得る。一態様では、たとえば、ダウンリンク / アップリンク切替え指示コンポーネント 5 2 2 は、ハードウェア (たとえば、1 つまたは複数のプロセッサ 5 5 3 の 1 つまたは複数のプロセッサモジュール)、および / またはメモリ 5 5 5 に記憶され、本明細書で説明する特別に設定されたダウンリンク / アップリンク切替え指示動作を実行するために 1 つまたは複数のプロセッサ 5 5 3 のうちの少なくとも 1 つによって実行可能なコンピュータ可読コードまたは命令を含み得る。

20

30

【 0 0 5 4 】

[0063] トランシーバ 5 0 6、5 5 6 は、1 つまたは複数のアンテナ、R F フロントエンド、1 つまたは複数の送信機、および 1 つまたは複数の受信機を通じてワイヤレス信号を送信および受信するように構成され得ることを諒解されたい。一態様では、トランシーバ 5 0 6、5 5 6 は、U E 5 0 2 および / または e N B 5 0 4 がある周波数において通信することができるように、指定された周波数において動作するように同調させられ得る。一態様では、関係するアップリンク通信チャネルまたはダウンリンク通信チャネル上で、それぞれ、アップリンク信号 5 0 8 および / またはダウンリンク信号 5 0 9 を通信するために、構成、通信プロトコルなどに基づいて指定された周波数および電力レベルにおいて動作するように、1 つまたは複数のプロセッサ 5 0 3 がトランシーバ 5 0 6 を構成し得、および / または 1 つまたは複数のプロセッサ 5 5 3 がトランシーバ 5 5 6 を構成し得る。

40

【 0 0 5 5 】

[0064] 一態様では、トランシーバ 5 0 6、5 5 6 は、トランシーバ 5 0 6、5 5 6 を使用して送信および受信されるデジタルデータを処理するように (たとえば、図示されていないマルチバンドマルチモードモデムを使用して) マルチプルな帯域中で動作することが

50

できる。一態様では、トランシーバ 506、556 は、マルチバンドであり、特定の通信プロトコルについてマルチプルな周波数帯域をサポートするように構成され得る。一態様では、トランシーバ 506、556 は、マルチプルな動作ネットワークおよび通信プロトコルをサポートするように構成され得る。したがって、たとえば、トランシーバ 506、556 は、指定されたモデム構成に基づいて信号の送信および/または受信を可能にし得る。

【0056】

[0065]図 6 に、ダウンリンク通信およびアップリンク通信のために設定された T T I 間の動的切替えを可能にするフレーム構造に基づいて、(たとえば、UE によって)ネットワークエンティティと通信するための例示的な方法 600 を示す。ブロック 602 において、UE は、オプションにより、フレーム内でダウンリンク通信とアップリンク通信との間の設定可能 T T I の動的切替えを可能にするフレーム構造を使用して、ネットワークエンティティと通信する。UE 502 (図 5) の通信コンポーネント 361 は、フレーム内でダウンリンク通信とアップリンク通信との間の設定可能 T T I の動的切替えを可能にするフレーム構造を使用して、ネットワークエンティティ(たとえば、eNB 504)と通信することができる。一例では、リソース許可生成コンポーネント 520 は、フレーム構造に基づいて指定されたリソースを用いて UE 502 を構成することができ、リソース許可受信コンポーネント 510 は、通信コンポーネント 361 を介して eNB 504 と通信するためのリソースを受信することができる。一例では、フレーム構造は、専用ダウンリンク T T I、アップリンク通信またはダウンリンク通信のいずれかのために設定可能な T T I、および/または専用アップリンク T T I を含むフレーム構造 400 (図 4)と同様であり得る。したがって、たとえば、ダウンリンクリソースまたはアップリンクリソースとして設定可能である対応する T T I 中または専用ダウンリンク T T I である T T I 中のダウンリンクリソースを示すダウンリンクリソース許可、ダウンリンクリソースまたはアップリンクリソースとして設定可能である対応する T T I 中または専用アップリンク T T I である T T I 中のアップリンクリソースを示すアップリンクリソース許可などを、リソース許可生成コンポーネント 520 が生成し得、リソース許可受信コンポーネント 510 が受信し得る。

【0057】

[0066]たとえば、UE 502 および eNB 504 は、ダウンリンク通信またはアップリンク通信のために設定可能な T T I が、1 つまたは複数の T T I についてダウンリンク通信のために設定され、次いで 1 つまたは複数の T T I についてアップリンク通信のために設定され、次いで再びダウンリンクのために設定されるように、など、ダウンリンクバーストまたはアップリンクバーストにおいて通信し得る。説明したように、一例では、eNB 504 は、所望のアップリンクまたはダウンリンクレイテンシを達成するように、これらの T T I 中のダウンリンク通信とアップリンク通信との間の切替えを定義することができ、それは、eNB 504 上の負荷、UE 502 のバッファステータス、サービス品質、サブスクリプションレベルなど、および/または通信リソースに対する需要を示すことができる同様のパラメータに少なくとも部分的に基づいてその切替えを定義することを含み得る。この点について、本明細書でさらに説明するように、eNB 504 は、設定可能 T T I 中の、ダウンリンクからアップリンクへのおよび/またはその逆の切替えに関する 1 つまたは複数のパラメータを、UE 502 および/または 1 つまたは複数の他の UE に示し得る。しかしながら、一例では、UE 502 および/または 1 つまたは複数の他の UE は、本明細書で説明するように、ダウンリンク通信からアップリンク通信へのおよび/またはその逆の設定可能 T T I の切替えに関する情報を受信するために、許可されたリソース上でネットワークエンティティと通信する必要がないことを諒解されたい。

【0058】

[0067]したがって、ブロック 604 において、UE は、設定可能 T T I をダウンリンク通信からアップリンク通信に切り替えることの通知をネットワークエンティティから受信する。ダウンリンク/アップリンク切替え検出コンポーネント 512 は、設定可能 T T I

をダウンリンク通信からアップリンク通信に切り替えることの通知をネットワークエンティティから受信することができる。設定可能TTIをダウンリンク通信からアップリンク通信に切り替えることの様々な通知がこの点について採用され得ることを諒解されたい。一例では、ブロック604において通知を受信する際に、ブロック606において、UEは、オプションにより、アップリンクリソース許可において、設定可能TTIを示す通知を受信する。したがって、たとえば、UE502がeNB504によってリソースをスケジュールされる場合、リソース許可生成コンポーネント520は、所与のTTIに係するUE502のためのアップリンクリソース許可580を生成することができ、スケジューリングコンポーネント302は、（たとえば、トランシーバ556を介して）アップリンクリソース許可580をUE502に送信することができる。この例では、リソース許可受信コンポーネント510は、（たとえば、トランシーバ506を介して）eNB504から受信されたアップリンクリソース許可580において、設定可能TTIを示す通知を受信することができる。たとえば、ダウンリンク/アップリンク切替え検出コンポーネント512は、アップリンクリソース許可において示されるTTIまたは同様のタイミング情報に少なくとも部分的に基づいて、所与のTTI中のダウンリンクからアップリンクへの切替えを決定することができる。一例では、ダウンリンク/アップリンク切替え検出コンポーネント512は、許可されたアップリンクリソースに対応するTTI、許可されたアップリンクリソースの前のいくつかのTTI、アップリンクリソース許可が受信されたTTIの後のいくつかのTTI、リソース許可における切替えTTIとして示されたTTI中などに起こるように、ダウンリンクからアップリンクへの切替えを決定することができる。

【0059】

[0068]別の例では（たとえば、UE502がeNB504によってスケジュールされない場合、またはいずれの場合も）、ダウンリンク/アップリンク切替え指示コンポーネント522は、インジケータを使用して設定可能TTI中のダウンリンク通信からアップリンク通信への切替えを示すことができる。したがって、たとえば、ブロック604において通知を受信する際に、ブロック608において、UEは、オプションにより、ダウンリンク通信のために設定された前のTTI中のインジケータとして通知を受信する。たとえば、ダウンリンク/アップリンク切替え検出コンポーネント512は、ダウンリンク通信のために設定された前のTTI中のインジケータ580（たとえば、ダウンリンクチャネルを使用して、ダウンリンク信号509中で送信され得るヘッドアップビットなど）として通知を受信し得、その場合、ダウンリンク/アップリンク切替え検出コンポーネント512は、（たとえば、トランシーバ506を介して）そのビットまたは他のインジケータ580を受信することができ、設定可能TTIを、通信がアップリンク通信に切り替えられる今度の（upcoming）TTIとして決定することができる。インジケータは、切替えが次のTTI中に行われること、切替えが行われる前のTTIの数（たとえば、ヘッドアップビットが受信された後の、知られているまたは設定されたTTIの数、またはインジケータにおいて指定された明示的なTTIの数）、（たとえば、フレーム番号、サブフレーム番号などによって）TTIが識別され得る、切替えが行われる明示的TTIなどのうちの少なくとも1つを示し得る。たとえば、ダウンリンク/アップリンク切替え検出コンポーネント512は、インジケータを検出するためにeNB504からの通信を監視することができる。

【0060】

[0069]たとえば、UE502がeNB504によってスケジュールされる場合、ダウンリンク/アップリンク切替え検出コンポーネント512は、ダウンリンク許可の受信に続くeNB504からの通信、またはダウンリンク許可持続時間の他の指示を監視することができる。さもなければ、UE502は、切替えの指示（たとえば、アップリンクリソース許可または他のインジケータ580）がeNB504から受信されるまで、実質的に任意の設定可能TTI（および/または専用ダウンリンクTTI）においてeNB504からの通信を監視することができる。

10

20

30

40

50

【 0 0 6 1 】

[0070]さらに、たとえば、リソース許可または他のインジケータ 5 8 0 は、設定可能 T T I が再びダウンリンク通信に切り替えられるまでのアップリンク T T I の持続時間を示す 1 つまたは複数のパラメータを含み得る。たとえば、1 つまたは複数のパラメータは、アップリンクバーストのバースト長に関するリソース許可または他のインジケータ 5 8 0 において示される T T I の数に対応し得る。一例では、T T I の数についての 0 でない値も、次の T T I 中のアップリンク通信への切替えを示すパラメータであり得る。いずれの場合も、ダウンリンク / アップリンク切替え検出コンポーネント 5 1 2 は、本明細書でさらに説明するように、持続時間の間アップリンク通信への切替えを検出することができ、持続時間の最後に、ダウンリンク通信に戻る切替えを決定し得る。

10

【 0 0 6 2 】

[0071]追加の例では、e N B 5 0 4 は、ダウンリンク通信からアップリンク通信に、および / またはその逆に T T I を切り替えることの明示的通知を通信しないことがあり、むしろ、e N B 5 0 4 からの通信は、切替えを暗黙的に通知し得る。したがって、ダウンリンク / アップリンク切替え検出コンポーネント 5 1 2 は、所与の T T I がダウンリンク通信のために設定されるのか、アップリンク通信のために設定されるのかをブラインド検出することを試み得る。たとえば、ブロック 6 0 4 において通知を受信する際に、ブロック 6 1 0 において、U E は、オプションにより、前の設定可能 T T I 中に 1 つまたは複数の基準信号を検出し、設定可能 T T I が 1 つまたは複数の基準信号を含まないことを検出したことに少なくとも部分的に基づいて、設定可能 T T I がアップリンク通信のために設定されると決定し得る。たとえば、基準信号監視コンポーネント 5 1 4 は、前の設定可能 T T I 中に 1 つまたは複数の基準信号を検出することができ、ダウンリンク / アップリンク切替え検出コンポーネント 5 1 2 は、設定可能 T T I が 1 つまたは複数の基準信号を含まないことを検出したことに少なくとも部分的に基づいて、設定可能 T T I がアップリンク通信のために設定されると決定することができる。

20

【 0 0 6 3 】

[0072]一例では、設定可能 T T I がブロック 6 1 0 において 1 つまたは複数の基準信号を含まないことを検出する際に、ブロック 6 1 2 において、U E は、オプションにより、前の設定可能 T T I 中に 1 つまたは複数の基準信号に対応するパイロットシーケンスを検出し、パイロットシーケンスが設定可能 T T I 中に存在しないと決定することによって、設定可能 T T I が 1 つまたは複数の基準信号を含まないことを検出する。基準信号監視コンポーネント 5 1 4 は、前の設定可能 T T I 中に 1 つまたは複数の基準信号に対応するパイロットシーケンスを検出することができ、パイロットシーケンスが設定可能 T T I 中に存在するかどうかを決定することができる。

30

【 0 0 6 4 】

[0073]一例では、e N B 5 0 4 は、パイロットシーケンスに従って、セル固有基準信号 (C R S) などの基準信号を送信することができる。e N B 5 0 4 は、デンス (dense) パイロット信号を使用して基準信号を送信することができ、これは、(たとえば、T T I 中に基準信号を送信するために、実質的にすべての利用可能帯域幅、または少なくとも周波数サブキャリア超の帯域幅を使用して) デンスパイロット構成を用いて基準信号を送信することを含み得る。これは、U E 5 0 2 によるパイロット信号の改善された受信および検出を可能にすることができる。別の例では、e N B 5 0 4 は、比較的スパース (sparse) のパイロット構成 (たとえば、デンスパイロット構成よりも小さい帯域幅を使用し得る、L T E など、R A T について通常定義されるパイロット構成) を使用して基準信号を送信し得る。いずれの場合も、この点についてパイロット信号として送信された基準信号は、基準信号の後続の送信または関係するパイロットシーケンスをコヒーレントに検出するためにチャネル推定を実行するために使用され得る。この例では、基準信号監視コンポーネント 5 1 4 は、前の設定可能 T T I 中の信号を監視することができ、パイロット信号として送信された基準信号を観測することができる。基準信号監視コンポーネント 5 1 4 は、したがって、チャネル推定を実行するために基準信号を使用することができ、前の設定

40

50

可能TTIから取得されたチャネル推定値は、後続のTTI中で関係する（たとえば、同様の）パイロットシーケンスを検出することに基づいて後続のTTIがダウンリンクTTIであると決定するために、後続のTTI中の基準信号の検出を助けるために使用され得る。

【0065】

[0074]この例では、基準信号監視コンポーネント514は、ダウンリンク通信のために設定された前の設定可能TTI中に（または専用ダウンリンクTTI中に）基準信号についてチャネルを監視することができ、eNB504によって送信された基準信号（たとえば、CRS）のパイロットシーケンスを観測するか、またはさもなければ決定することができる。基準信号監視コンポーネント514は、したがって、検出されたパイロットシーケンスに基づいて、設定可能TTIなど、後続のダウンリンクTTI中に基準信号（たとえば、CRS）をコヒーレントに検出することを試みることができる。基準信号監視コンポーネント514が設定可能TTI中に決定されたパイロットシーケンスを有する基準信号に遭遇しない場合、これは、設定可能TTIがダウンリンク通信からアップリンク通信に切り替えたという通知であり得、ダウンリンク/アップリンク切替え検出コンポーネント512は、通信が設定可能TTI中に（またはその前に）ダウンリンク通信からアップリンク通信に切り替えられたと決定し得る。

【0066】

[0075]別の例では、基準信号監視コンポーネント514が、パイロットシーケンスを決定するために、前の設定可能TTIからのチャネル推定値に依拠せず、代わりに現在のTTIに依拠し、したがって、eNB504からのダウンリンク信号509中で受信される基準信号を非コヒーレントに検出し得ることを諒解されたい。たとえば、基準信号監視コンポーネント514は、前の設定可能TTIがダウンリンクTTIではなかった場合、またはさもなければコヒーレント検出が使用またはサポートされない場合、基準信号を非コヒーレントに検出し得る（たとえば、これは、前に検出された基準信号に関する情報を記憶するために本来ならば使用され得るメモリを温存することができる）。いずれの場合も、説明したように、ダウンリンク/アップリンク切替え検出コンポーネント512は、TTI中に基準信号を検出することに少なくとも部分的に基づいて、TTIがダウンリンク通信のために設定されることを検出することができる。同様に、一例では、ダウンリンク/アップリンク切替え検出コンポーネント512は、TTI中に基準信号または関係するパイロットシーケンスを検出しないことに少なくとも部分的に基づいて、TTIがアップリンク通信のために設定されない（たとえば、アップリンク通信のために設定される）ことを検出することができる。したがって、ダウンリンク/アップリンク切替え検出コンポーネント512は、TTIがダウンリンク通信に関連する1つまたは複数の基準信号を含むかどうかを（非コヒーレントに）決定することに基づいて、設定可能TTIを切り替えることの通知を受信することができる。

【0067】

[0076]さらに、一例では、ブロック604において通知を受信する際に、ブロック614において、UEは、オプションにより、前の設定可能TTI中に受信された1つまたは複数の信号から物理レイヤチャネルを復号することに少なくとも部分的にさらに基づいて、前の設定可能TTIがダウンリンク通信のために設定されると決定する。ダウンリンク/アップリンク切替え検出コンポーネント512は、前の設定可能TTI中に受信された1つまたは複数の信号から物理レイヤチャネルを復号することに少なくとも部分的にさらに基づいて、前の設定可能TTIがダウンリンク通信のために設定されると決定することができる。これは、設定可能TTIがダウンリンク通信からアップリンク通信に切り替えられるという通知を暗黙的に受信するように、設定可能TTIがブロック610において1つまたは複数の基準信号を含まないことを検出する前に、行われていることがある。別の例では、ダウンリンク/アップリンク切替え検出コンポーネント512は、本明細書でさらに説明するように、前の設定可能TTIがダウンリンク通信のために設定されたことを確認するために、追加または代替として、eNB504から受信された信号中の知られ

ている物理レイヤチャネルを復号することを試みることができる。一例では、ダウンリンク/アップリンク切替え検出コンポーネント 512 は、前の設定可能 T T I がダウンリンク通信に対応したことを確認するために、受信された C R S に基づいて、物理制御フォーマットインジケータチャネル (P C F I C H) など、物理レイヤチャネルを復号することを試みることができる。

【 0 0 6 8 】

[0077]いずれの場合も、設定可能 T T I をダウンリンク通信からアップリンク通信に切り替えることの明示的または暗黙的通知を受信することに基づいて、通信コンポーネント 361 は、トランシーバ 506 または関係するリソース (たとえば、アンテナ、モデムプロセッサなど、アンテナを動作させることができる 1 つまたは複数のプロセッサ 503 など) を受信モードから送信モードに切り替えることができる。別の例では、通信コンポーネント 361 は、本明細書で説明するように、スリープモードに入ることができ、これは、設定可能 T T I がアップリンク通信のために設定されることを検出することに基づいて、ある時間期間の間、トランシーバ 506、関係するプロセッサ (たとえば、モデムプロセッサ)、アンテナなどの 1 つまたは複数のコンポーネントを非アクティブにすることを含み得る。U E 502 が e N B 504 と通信するようにスケジュールされない場合、たとえば、これは、リソースを温存し、U E 502 の電力消費を低下させることができる。

【 0 0 6 9 】

[0078]ブロック 616 において、U E は、通知に少なくとも部分的に基づいて、設定可能 T T I の間にアップリンク通信をネットワークエンティティに送信する。たとえば、説明したように、送信モードにあるトランシーバ 506 を用いて、通信コンポーネント 361 は、通知に少なくとも部分的に基づいて設定可能 T T I の間にアップリンク通信をネットワークエンティティ (たとえば、e N B 504) に送信することができる。たとえば、アップリンクデータバーストにおける第 1 の T T I (たとえば、および/または専用アップリンク T T I) は、C S I 報告、A C K / N A C K フィードバック、S R などのアップリンク制御情報を e N B 504 に送信するためにスケジュールされたおよび/またはスケジュールされていない U E 502 によって使用され得る。したがって、この例では、アップリンク制御情報の少なくとも一部を送信するためのスケジューリングは、U E 502 が (たとえば、上記で説明したように、リソース許可または他のインジケータ 580 に基づいて) 設定可能 T T I の、アップリンク通信への切替えを検出することができ、したがって、設定可能 T T I 中に制御データを送信することができるので、e N B 504 に必要とされないことがある。これは、さらに、制御データ通信のための明示的リソース許可が必要とされないことがあるので、リソースを温存し、レイテンシを低減することができる。しかしながら、この例では、制御チャネルリソースは、第 1 のアップリンク T T I 中に (たとえば、e N B 504 からの初期リソース許可などにおいて) 制御データを通信するために U E 502 に半静的に割り振られ得るが、アップリンクバーストの第 1 のアップリンク T T I 中の制御データの各送信のために必要とされないことがあることを諒解されたい。

【 0 0 7 0 】

[0079]さらに、アップリンク通信への切替えが、U E 502 によって受信されたリソース許可の一部である場合、通信コンポーネント 361 は、アップリンクデータバーストにおいて追加のアップリンク通信を U E 502 に送信することができる。たとえば、通信コンポーネント 361 は、アップリンクデータバーストが終了するまで (たとえば、本明細書でさらに説明するように、e N B 504 からの明示的指示によってなのか、ダウンリンク通信に切り替えるまでのアップリンクデータバーストに関する T T I の数の指示によってなのか、e N B 504 から 1 つまたは複数のダウンリンク信号を受信することに基づいて切替えを検出することによってなのかなど) にかかわらず、e N B 504 が、設定可能 T T I をアップリンク通信からダウンリンク通信に切り替えることを示すまで) e N B 504 に送信し続けることができる。

【 0 0 7 1 】

[0080]図7に、同じく、ダウンリンク通信およびアップリンク通信のために設定されたTTI間の動的切替えを可能にするフレーム構造に基づいて、（たとえば、UEによって）ネットワークエンティティと通信するための例示的な方法700を示す。図6に関して上記で説明したように、ブロック602において、UEは、オプションにより、フレーム内でダウンリンク通信とアップリンク通信との間の設定可能TTIの動的切替えを可能にするフレーム構造を使用して、ネットワークエンティティと通信する。図6に関して上記で説明したように、ブロック604において、UEは、設定可能TTIをダウンリンク通信からアップリンク通信に切り替えることの通知をネットワークエンティティから受信する。図6に関して上記で説明したように、ブロック616において、UEは、通知に少なくとも部分的に基づいて、設定可能TTIの間にアップリンク通信をネットワークエンティティに送信する。

10

【0072】

[0081]ブロック702において、UEは、オプションにより、通知に少なくとも部分的に基づいて、ダウンリンク通信のために切り替えられるべき第1の設定可能TTIを決定する。たとえば、ダウンリンク/アップリンク切替え検出コンポーネント512は、通知に少なくとも部分的に基づいて、ダウンリンク通信のために切り替えられるべき第1の設定可能TTIを決定することができる。説明したように、ダウンリンク/アップリンク切替え指示コンポーネント522は、（たとえば、ブロック604において）通信コンポーネント361によって受信されたようなダウンリンク通信からアップリンク通信に切り替えることの通知を与えるために使用されるのと同じインジケータであり得る、1つまたは複数のインジケータを使用して、設定可能TTI中の、アップリンクからダウンリンクへの切替えを示し得る。たとえば、リソース許可生成コンポーネント520は、UE502に与えられたアップリンクリソース許可のバースト長（たとえば、ここで、バースト長はいくつかのTTIに対応することができる）、通信がその間にダウンリンクに戻って切り替えられるTTIのインデックスなどを指定することができる。別の例では、ダウンリンク/アップリンク切替え指示コンポーネント522は、ダウンリンク通信に戻る切替えがいつ行われるかを示す（たとえば、L1シグナリングにおける）1つまたは複数のパラメータ（たとえば、アップリンクバーストのバースト長、通信がその間にダウンリンクに戻って切り替えられるTTIのインデックスなど）をも含むように、ダウンリンクからアップリンクへの切替えの他のインジケータ（たとえば、ヘッドアップビットを搬送するTTI）を生成し得る。したがって、いずれの場合も、ダウンリンク/アップリンク切替え検出コンポーネント512は、アップリンクリソース許可または他のインジケータ580中で受信された1つまたは複数のパラメータに基づいて、（たとえば、ダウンリンクバーストのための）設定可能TTI中の、アップリンク通信からダウンリンク通信への切替えを検出することができる。

20

30

【0073】

[0082]別の例では、スケジューリングコンポーネント302は、必ずしもUE502または1つまたは複数の他のUEにダウンリンクへの切替えを示すことなしに、ダウンリンク信号509を送信することを開始し得る。したがって、たとえば、ダウンリンク/アップリンク切替え検出コンポーネント512は、本明細書でさらに説明するように、1つまたは複数のダウンリンク信号を受信することに基づいて切替えを検出することができる。したがって、一例では、ブロック702においてダウンリンク通信のために切り替えられるべき第1の設定可能TTIを決定する際に、ブロック704において、UEは、アップリンク通信がそれにわたって送信される少なくとも1つのTTIに続く1つまたは複数の設定可能TTI中にネットワークエンティティからの信号を監視し、基準信号を検出することまたはダウンリンク制御チャネルを復号することに基づいて、ダウンリンク通信に戻る1つまたは複数の設定可能TTIの切替えを決定し得る。たとえば、基準信号監視コンポーネント514は、アップリンク通信が（たとえば、UE502によって）それにわたって送信される少なくとも1つのTTIに続く1つまたは複数の設定可能TTI中にネットワークエンティティからの信号（たとえば、eNB504からの基準信号）を監視する

40

50

ことができ、基準信号を検出することまたはダウンリンク制御チャネルを復号することに基づいて、ダウンリンク通信に戻る１つまたは複数の設定可能TTIの切替えを決定することができる。

【0074】

[0083]たとえば、ダウンリンク通信からアップリンク通信への決定された切替えに続いて、ダウンリンク基準信号がeNB504から検出される場合、これは、（たとえば、ダウンリンク基準信号が設定可能TTI中で受信され、および/または専用ダウンリンクTTI中で受信されない場合）設定可能TTI中の、アップリンク通信から戻るダウンリンク通信への切替えを示し得る。たとえば、UE502がeNB504によってスケジュールされるが、ダウンリンク通信への切替えがいつ行われるかの指示を受信しない場合、通信コンポーネント361は、eNB504から受信されたそのアップリンクリソース許可に従って、１つまたは複数のアップリンクTTIにわたってそのアップリンクデータ情報を送信することができ、次いで、基準信号監視コンポーネント514は、設定可能TTIがいつアップリンク通信から戻ってダウンリンク通信に切り替えられるかを決定するためにeNB504からのダウンリンク基準信号を監視することを開始することができる。これは、通信コンポーネント361が、アップリンクデータ情報を送信することに続いて基準信号を監視するために、トランシーバ506を受信モードに切り替えることを含み得る。別の例では、UE502がeNB504によってまったくスケジュールされない場合、通信コンポーネント361は、場合によっては、示されたアップリンクデータバーストにおいて第１のアップリンクTTIにわたってアップリンク制御情報を送信することができ、次いで、基準信号監視コンポーネント514は、設定可能TTIがいつアップリンク通信から戻ってダウンリンク通信に切り替えられるかを決定するためにeNB504からのダウンリンク基準信号を監視することを開始することができる。この場合も、これは、通信コンポーネント361が、アップリンク制御情報またはそれ以外を送信した後に基準信号を監視するために、トランシーバ506を受信モードに切り替えることを含み得る。

【0075】

[0084]一例では、この点についてeNB504からの信号を監視することは、所与のTTIがダウンリンクであるのかアップリンクであるのかをブラインド検出することを可能にすることができる。上記で説明したように、eNB504は、パイロットシーケンスに従って、CRSなどの基準信号を送信することができる。この例では、ブロック704において信号を監視することは、知られているまたは学習されたパイロットシーケンスを有する信号を監視することを含み得る。一例では、基準信号監視コンポーネント514は、前のダウンリンクTTI中にeNB504から受信された基準信号を観測することができ、（たとえば、eNB504から受信された基準信号のチャネル推定値に基づいて）利用されるパイロットシーケンスを検出することができる。基準信号監視コンポーネント514は、したがって、検出されたパイロットシーケンスに基づいて、後続のダウンリンクTTI中に基準信号を検出することを試みることができる。さらに、一例では、基準信号監視コンポーネント514は、設定可能TTIがダウンリンク通信のために切り替えられることを確認するために、ダウンリンク制御チャネル（たとえば、物理ダウンリンク制御チャネル（PDCCH）、物理制御フォーマットインジケータチャネル（PCFICH）または同様のチャネル）など、後続の受信された信号中の知られている物理レイヤチャネルを、受信された基準信号（たとえば、CRS）に基づいて復号することを試みることができる。

【0076】

[0085]いずれの場合も、切り替えられるべき第１の設定可能TTIがブロック702において決定される場合、通信コンポーネント361は、説明したように、eNB504からダウンリンク信号509を受信するためにトランシーバ506を受信モードに切り替えることができる。したがって、ブロック706において、UEは、オプションにより、第１の設定可能TTI中にネットワークエンティティから制御データを受信する。通信コン

10

20

30

40

50

ポーネント 3 6 1 は、第 1 の設定可能 T T I 中にネットワークエンティティ（たとえば、e N B 5 0 4 ）から制御データを受信することができる。説明したように、これは、e N B 5 0 4 からの制御データを含み得る、e N B 5 0 4 からのダウンリンク信号 5 0 9 を受信することを含むことができる。一例では、制御データは、U E 5 0 2 のためのリソース許可および / または T T I がアップリンク通信のために戻っていつ切り替えられるかの指示を示し得る。いずれの場合も、たとえば、通信コンポーネント 3 6 1 は、1 つまたは複数の T T I 中にダウンリンク信号 5 0 9 を受信し続けることができ、したがって、方法 7 0 0 は、設定可能 T T I をダウンリンク通信からアップリンク通信に切り替えることの別の通知を受信するために 6 0 4 に進むことができ、以下同様である。言い換えれば、ダウンリンク / アップリンク切替え検出コンポーネント 5 1 2 は、上記で説明した技法を使用して e N B 5 0 4 との通信を同期させるために、設定可能 T T I 中の、ダウンリンク通信からアップリンク通信への切替えと、アップリンク通信からダウンリンク通信への切替えとを検出し続けることができる。

【 0 0 7 7 】

[0086] 図 8 に、設定可能 T T I がアップリンク通信のために設定されるのか、ダウンリンク通信のために設定されるのかを（たとえば、U E によって）決定するための例示的な方法 8 0 0 を示す。ブロック 8 0 2 において、U E は、1 つまたは複数の基準信号について 1 つまたは複数の設定可能 T T I を監視する。基準信号監視コンポーネント 5 1 4 は、1 つまたは複数の基準信号について 1 つまたは複数の設定可能 T T I を監視することができる。説明したように、たとえば、基準信号監視コンポーネント 5 1 4 は、パイロット信号および / または基準信号に対応することが知られている 1 つまたは複数のパイロットシーケンスを監視することができる。一例では、基準信号監視コンポーネント 5 1 4 は、（たとえば、デンスまたはスパースパイロット構成に従って）前の T T I 中に（たとえば、e N B 5 0 4 から）パイロット信号を受信することができ、後続の T T I 中に受信された同様の基準信号を検出するためにパイロット信号を利用することができる。基準信号監視コンポーネント 5 1 4 は、したがって、e N B 5 0 4 によって送信された 1 つまたは複数の基準信号のためのパイロットシーケンスを決定することができ、後続の設定可能 T T I 中に 1 つまたは複数の基準信号のコヒーレント検出を試みるためにパイロットシーケンスを利用することができる。別の例では、基準信号監視コンポーネント 5 1 4 は、前の T T I 中に同様の基準信号を検出することなしに、T T I 中に基準信号を非コヒーレントに検出することができる。

【 0 0 7 8 】

[0087] ブロック 8 0 4 において、U E は、1 つまたは複数の基準信号が T T I 中に検出されるかどうかを決定し得る。基準信号監視コンポーネント 5 1 4 は、1 つまたは複数の基準信号が T T I 中に検出されるかどうかを決定することができる。説明したように、これは、基準信号のパイロットシーケンスを検証すること、信号が基準信号であると決定するためにチャネル推定を実行することなどに基づき得る。

【 0 0 7 9 】

[0088] ブロック 8 0 4 において 1 つまたは複数の基準信号が T T I 中に検出された場合、ブロック 8 0 6 において、U E は、設定可能 T T I がダウンリンク通信のために設定されると決定する。ダウンリンク / アップリンク切替え検出コンポーネント 5 1 2 は、1 つまたは複数の基準信号が T T I 中に検出された場合、T T I がダウンリンク通信のために設定されると決定することができる。基準信号は、上記で説明したように、C R S などのダウンリンク基準信号に対応することができる。したがって、ブロック 8 0 8 において、U E は、設定可能 T T I の間にダウンリンク通信を受信する。通信コンポーネント 3 6 1 は、設定可能 T T I の間に（たとえば、e N B 5 0 4 から）ダウンリンク通信を受信することができる。8 0 4 において 1 つまたは複数の基準信号が検出されたとき、トランシーバ 5 0 6 がアップリンク通信のために構成される場合、ブロック 8 0 8 においてダウンリンク通信を受信することは、通信コンポーネント 3 6 1 が、T T I の間にダウンリンク信号を受信するためにトランシーバ 5 0 6 および / または関係するリソース（たとえば、モ

デムプロセッサ、アンテナなど)を切り替えることをも含み得ることを諒解されたい。

【0080】

[0089]ブロック804において1つまたは複数の基準信号がTTI中に検出されなかった場合、ブロック810において、UEは、設定可能TTIがアップリンク通信のために設定されると決定する。ダウンリンク/アップリンク切替え検出コンポーネント512は、1つまたは複数の基準信号がTTI中に検出されなかった場合、TTIがアップリンク通信のために設定されると決定することができる。したがって、ブロック812において、UEは、設定可能TTIの間にアップリンク通信を送信するか、またはブロック814において、1つまたは複数のTTIの間にスリープモードに入る。通信コンポーネント361は、設定可能TTIの間にアップリンク通信を送信し、および/または1つまたは複数のTTIの間にスリープモードに入ることができる。たとえば、ブロック812においてアップリンク通信を送信することは、通信コンポーネント361が、少なくとも、アップリンク通信のために設定されると決定された第1の設定可能TTI中にアップリンク制御通信(たとえば、半静的に割り当てられたリソース上で送信され得る、ACK/NACK、CSI、SRなど)を送信することを含むことができる。さらに、一例では、ブロック804においてスリープモードに入るとは、1つまたは複数のTTIの間にUE502の1つまたは複数のリソース(たとえば、トランシーバ506またはそのコンポーネント、モデムプロセッサ、アンテナなど)を中断するか、または非アクティブにすることを含み得る。たとえば、これは、TTIがアップリンク通信のために設定されると決定された場合、UE502がアップリンクリソース許可を受信しなかったか、またはeNB504に送信することを終了された場合などに、行われ得る。804において1つまたは複数の基準信号が検出されなかったとき、トランシーバ506がダウンリンク通信のために構成される場合、ブロック812においてダウンリンク通信を送信することおよび/またはブロック814においてスリープモードに入るとは、通信コンポーネント361が、TTIの間にアップリンク信号を送信するためにトランシーバ506および/または関係するリソース(たとえば、モデムプロセッサ、アンテナなど)を切り替えることをも含み得ることを諒解されたい。

【0081】

[0090]いずれの場合も、方法800は、設定可能TTIがアップリンク通信のために設定されるのか、ダウンリンク通信のために設定されるのかを決定するために、1つまたは複数の基準信号について設定可能TTIを監視し続けるために、ブロック808または812/814からブロック802まで進むことができる。

【0082】

[0091]図9に、1つまたは複数の設定可能TTIのためのダウンリンク通信とアップリンク通信との間の切替えを(たとえば、eNBによって)示すための例示的な方法900を示す。ブロック902において、eNBは、フレーム内でアップリンク通信とダウンリンク通信との間の設定可能TTIの動的切替えを可能にするフレーム構造を使用して、UEと通信する。スケジューリングコンポーネント302(図5)は、フレーム内でアップリンク通信とダウンリンク通信との間の設定可能TTIの動的切替えを可能にするフレーム構造を使用して、UE(たとえば、UE502)と通信することができる。一例では、リソース許可生成コンポーネント520は、説明したように、スケジューリングコンポーネント302がUE502に通信を送信し、および/またはUE502から通信を受信するために使用することができるフレーム構造に基づいて指定されたリソースを用いてUE502を構成することができる。さらに、たとえば、スケジューリングコンポーネント302は、ダウンリンク通信のために設定された設定可能TTI、専用ダウンリンクTTIなどにわたってダウンリンク基準信号または他の信号を送信することができる。一例では、フレーム構造は、専用ダウンリンクTTI、アップリンク通信またはダウンリンク通信のいずれかのために設定可能なTTI、および/または専用アップリンクTTIを含むフレーム構造400(図4)と同様であり得る。

【0083】

10

20

30

40

50

[0092]ブロック904において、eNBは、設定可能TTIをダウンリンク通信からアップリンク通信に切り替えると決定し得る。スケジューリングコンポーネント302は、設定可能TTIをダウンリンク通信からアップリンク通信に切り替えると決定することができる。説明したように、たとえば、スケジューリングコンポーネント302は、eNB 504における負荷、eNB 504におけるパケットのための遅延要件などを示すパラメータなど、eNB 504の1つまたは複数のパラメータ、UE 502のバッファステータス、サービス品質、サブスクリプションレベルなどを示すパラメータなど、UE 502の1つまたは複数のパラメータ、ダウンリンク通信とアップリンク通信との間でそれにわたって切り替えるべき時間間隔、UE 502におけるパケットのための遅延要件などに関する1つまたは複数のパラメータなどに少なくとも部分的に基づいて、設定可能TTIをダウンリンク通信からアップリンク通信に切り替えると決定することができる。したがって、たとえば、スケジューリングコンポーネント302は、所望のダウンリンクまたはアップリンクレイテンシを達成するために、設定可能TTIをダウンリンク通信からアップリンク通信におよび/またはその逆に切り替えると決定し得る。別の例では、eNB 504は、ダウンリンク通信からアップリンク通信に切り替えるために、1つまたは複数のネットワークコンポーネントからの命令および/またはUE 502などのUEからの要求(たとえば、SR)を受信し得る。

【0084】

[0093]ブロック906において、UEは、切替えの指示をUEに送信する。ダウンリンク/アップリンク切替え指示コンポーネント522は、切替えの指示をUE(たとえば、UE 502)に送信することができる。たとえば、切替えは、上記で説明したように、明示的または暗黙的インジケータ(たとえば、リソース許可または他のインジケータ580、1つまたは複数の基準信号など)を含み得る。一例では、ブロック906において切替えの指示を送信する際に、ブロック908において、eNBは、オプションにより、アップリンクリソース許可において指示をUEに送信する。リソース許可生成コンポーネント520は、指示を含むようにUE 502のためのアップリンクリソース許可を生成することができる。したがって、スケジューリングコンポーネント302は、アップリンクリソース許可において指示をUE 502に送信することができる。したがって、たとえば、アップリンクリソース許可の受信は、切替えがいつ行われるべきか(たとえば、次いで切替えが行われるべきであるTTIの明示的指示、許可を受信した後の示されるまたは知られているTTIの数など)を示すことができる。別の例では、説明したように、ブロック906において指示を送信することは、スケジューリングコンポーネント302が別のインジケータ(たとえば、切替えのヘッドアップインジケータ)をUE 502に送信することを含み得る。この点について、たとえば、インジケータは、アップリンク通信への切替えが次の設定可能TTI中に行われるべきであることを示すことができ、および/または切替えが行われるべきである後続のTTIを明示的に示すことができる。

【0085】

[0094]ブロック912において、eNBは、オプションにより、設定可能TTIをアップリンク通信からダウンリンク通信に切り替えると決定する。スケジューリングコンポーネント302は、設定可能TTIをアップリンク通信からダウンリンク通信に切り替えると決定することができる。説明したように、たとえば、スケジューリングコンポーネント302は、所望のアップリンクおよび/またはダウンリンクレイテンシなどを達成するように、eNB 504の1つまたは複数のパラメータに少なくとも部分的に基づいて、設定可能TTIをダウンリンク通信からアップリンク通信に切り替えると決定することができる。

【0086】

[0095]ブロック914において、UEは、切替えの指示をUEに送信する。スケジューリングコンポーネント302は、切替えの指示をUE 502に送信することができる。説明したように、たとえば、アップリンクリソース許可または他のインジケータ580において送信された指示は、TTIがいつダウンリンク通信に戻って切り替えられるかの指示

をも含み得る。たとえば、指示は、説明したように、ダウンリンク通信に戻る切替えがアップリンクリソース許可の後に行われるべきであることを示すことができる、アップリンクリソース許可のサイズ、またはダウンリンク通信に戻る切替えの別の指示（たとえば、切替えがその間に行われるべきであるTTIのインデックス、切替えがその後に行われるべきであるTTIの数など）を含み得る。同様に、スケジュールされていないUE（および/または別の例におけるスケジュールされたUE）について、ダウンリンクアップリンク切替え指示コンポーネント522は、アップリンク通信への切替えがいつ行われるべきかを識別する他のインジケータ（たとえば、ヘッドアップインジケータ）を生成することができる。さらに、一例では、インジケータはまた、ダウンリンク通信に戻る切替えが行われるべきであるTTIが識別され得るように、アップリンクデータバーストのバースト長、切替えがその間に行われるべきであるTTIのインデックスなどを指定し得る。

10

【0087】

[0096]別の例では、説明したように、スケジューリングコンポーネント302は、スケジューリングコンポーネント302が、設定可能TTIをダウンリンク通信に切り替えると決定したとき、ダウンリンク基準信号および/または（リソース許可生成コンポーネント520によって生成された）ダウンリンク許可を送信することができる。これは、UE502および/または他のUEへの明示的通知なしに行われ得る。UE502は、したがって、上記で説明したように、基準信号の受信を検出すること、基準信号に基づいて1つまたは複数の制御チャネルを復号することなどによって、切替えを決定することができる。したがって、一例では、ブロック914において切替えの指示をUEに送信する際に、ブロック916において、UEは、ダウンリンクTTIを示すためにCRSをもつデンスパイロット信号を送信する。スケジューリングコンポーネント302は、ダウンリンクTTIを示すためにCRSをもつデンスパイロット信号を送信することができる。たとえば、スケジューリングコンポーネント302は、UE502による改善された受信および検出を可能にするために、複数のサブキャリア（たとえば、eNB504と通信するためにUE502によって利用される帯域幅中のすべての利用可能なサブキャリア）を使用してデンスパイロット信号を送信することができ、これは、ダウンリンクバーストの第1のTTI中に行われ得る。これは、上記で説明したように、ダウンリンク通信への切替えを検出するためにCRSが1つまたは複数の設定可能TTI中に存在するかどうかをその後決定するためのCRSのパイロットシーケンスを決定するために、UE502が、デンスパイロット信号に基づいて1つまたは複数のCRSの初期チャネル推定を実行するのを支援することができる。

20

30

【0088】

[0097]図10に、本明細書で説明するように、動的TDDフレーム構造（たとえば、図4中のフレーム構造400）中のアップリンク通信またはダウンリンク通信のために設定されたようなTTIを有する通信タイムライン1000の一例を示す。タイムライン1000は、上記で説明したように、UE502とeNB504との間の通信のために使用され得る。たとえば、場合によっては、タイムライン1000は、アップリンク信号508および/またはダウンリンク信号509などの信号を含む。タイムライン1000上に示されるパイロット送信は、説明したように、TTIがアップリンク通信のために設定されるのか、ダウンリンク通信のために設定されるのか（たとえば、および/または通信がTTI中にアップリンクバーストからダウンリンクバーストに、またはその逆に切り替えられたかどうか）を決定するために、（たとえば、基準信号監視コンポーネント514を使用して）UE502によって使用され得る。

40

【0089】

[0098]タイムライン1000は、説明したように、ダウンリンク通信のために設定または専用化され得る1つまたは複数のTTIにわたるダウンリンク（DL）バースト1005-aを含み得る。DLバースト1005-aは、プリアンプルDLシンボル1010-aと通常DLシンボル1015-aとを含むことができる。いくつかの例では、通常DLシンボル1015-aは通常パイロット信号（たとえば、CRSまたは他の基準信号）を

50

含み得、プリアンプルDLシンボル1010-aはデンスパイロット信号（たとえば、説明したように、使用可能帯域幅中の、CRSトーンなどの複数の埋込み基準信号トーン）を含み得る。デンスパイロットは、説明したように、UE502における改善されたベースラインチャネル推定を可能にするために、DLバースト1005-aの最初に送られ得る。タイムライン1000は、第2のDLバースト1005-bをも含み得、これは、場合によっては、UE502への前のシグナリングなしに（たとえば、設定可能TTIがダウンリンク通信に切り替えられるという明示的指示なしに）送られ得る。DLバースト1005-bは、DLバースト1005-aと同様に、プリアンプルDLシンボル1010-bと通常パイロットシンボル1015-bとを含み得る。タイムライン1000は、ULバースト420-aとULバースト420-bとをも含み得、これらは、UE（たとえば、UE502）が、UEに与えられたアップリンクリソース許可に基づいてアップリンク信号508をeNB504に送信することに関係することができる。DLバースト405-bはULバースト（たとえば、ULバースト420-a）の後に受信され得るか、または、それはDLバースト405-aの直後に受信され得る（図示せず）。

【0090】

[0099]受信の順序に関係なく、UE502（たとえば、ダウンリンク/アップリンク切替え検出コンポーネント512）は、（たとえば、基準信号の前の構成または観測に基づいて）そのパイロットシーケンスが知られているパイロット信号（たとえば、基準信号）の検出に少なくとも部分的に基づいて、TTIがアップリンク通信のために設定されるのか、ダウンリンク通信のために設定されるのかを決定し得る。たとえば、プリアンプルDLシンボル1010-aはCRSを含み得、CRSの存在は、DLバースト1005-aがDLバーストであることをUE502に示し得る。いくつかの例では、UE502（たとえば、ダウンリンク/アップリンク切替え検出コンポーネント512）は、知られている物理レイヤチャネル（たとえば、PDCCH、PCFICHなど）を復号することによって、DLバースト1010-aのブラインド検出を確認し得る。ULバースト1020-aは、そのパイロットシーケンスが知られている基準信号（たとえば、CRS）を含まないことがある。したがって、UE502は、（たとえば、パイロットシーケンスの不在に基づいて）基準信号の不在を検出し、ULバースト1020-aがULバーストである（したがって、関係するTTIがアップリンクTTIである）と決定し得る。

【0091】

[00100]図11に、本明細書で説明するように、TTIが、動的TDDフレーム構造（たとえば、図4中のフレーム構造400）中のアップリンク通信のために設定されるのか、ダウンリンク通信のために設定されるのかのブラインド検出のための、通常DLシンボル1115-cの拡大図を含むDLバーストパイロットパターン1100の一例を示す。DLバースト1105-cは、上記で説明したように、UE502とeNB504との間の通信のために使用され得、図10を参照しながら説明したように、DLバースト1005-aおよびDLバースト1005-bの一態様であり得る。

【0092】

[00101]DLバーストパイロットパターン1100は、パイロットトーン1125の例示的なロケーションを表すDLバースト1105-cの時間および周波数リソース要素の一例を含み得る。たとえば、第1のアンテナのためのパイロットトーンは、各TTI（たとえば、シンボル）中に一定の間隔で離間したトーン上で（この例では25個のトーンごとに）送信され得、ここで、パイロットトーンのインデックス（オフセット）は、シンボルごとに一定の量（この例では3つのトーン）だけシフトされ得る。パターンはN個のシンボルごとに繰り返され得、ここで、Nは正の整数（たとえば、この例では25個のシンボル）である。異なる送信アンテナのためのパイロットは、異なるトーンロケーション上で送信され得る。DLバーストパイロットパターン1102は、DLバースト1105におけるパイロット送信のための1つの可能なパターンを表すが、他のパイロットパターンも使用され得る。

【0093】

[00102]一例では、UE 502は、（たとえば、DLバーストパイロットパターン1100の一部としての）パイロット送信について、eNB 504からのワイヤレスチャネルを監視し得る。場合によっては、UE 502（たとえば、基準信号監視コンポーネント514）は、パイロットシーケンスを検出し得、（たとえば、ダウンリンク/アップリンク切替え検出コンポーネント512によって）送信がDL送信（たとえば、DLバースト1105-c）であり、したがって、対応するTTIがダウンリンク通信のために設定されると決定し得る。ダウンリンク/アップリンク切替え検出コンポーネント512はまた、（たとえば、パイロットシーケンスに対応する基準信号に基づいて）TTI中または後続のTTI中に知られている物理レイヤDLチャネルを復号することによって、TTIがダウンリンク通信のために設定されることを検証し得る。別の例では、ダウンリンク/アップリンク切替え検出コンポーネント512は、TTIの間にワイヤレスチャネル上のパイロットシーケンスの不在を識別し得、TTIがダウンリンク通信のために設定されない（たとえば、TTIがアップリンク通信のために設定される）と決定し得る。

10

【0094】

[00103]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。

20

【0095】

[00104]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することができるようにするために提供したものである。これらの態様への様々な変更は当業者には容易に明らかであり、本明細書で定義した一般的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、クレーム文に矛盾しない全範囲を与えられるべきであり、ここにおいて、単数形の要素への言及は、そのように明記されていない限り、「唯一無二の」を意味するものではなく、「1つまたは複数の」を意味するものである。別段に明記されていない限り、「いくつか(some)」という用語は1つまたは複数の指す。当業者に知られている、または後に知られることになる、本明細書で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、本明細書で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「ための手段」という句を使用して明確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。

30

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。

【C1】

ワイヤレスネットワークにおいて動的アップリンクおよびダウンリンク送信時間間隔(TTI)切替えを使用して通信するための方法であって、

設定可能TTIをダウンリンク通信からアップリンク通信に切り替えることの通知をネットワークエンティティから受信することと、ここにおいて、前記設定可能TTIが、フレーム内でダウンリンク通信とアップリンク通信との間の設定可能TTIの動的切替えを可能にするフレーム構造中の複数のTTIのうちの1つである、

40

前記通知に少なくとも部分的に基づいて、前記設定可能TTIの間にアップリンク通信を前記ネットワークエンティティに送信することと

を備える、方法。

【C2】

送信することは、前記設定可能TTI中に制御データを前記ネットワークエンティティに送信することを備える、C1に記載の方法。

【C3】

50

前記制御データが、１つまたは複数の肯定応答または否定応答インジケータ、チャンネル状態情報報告、またはスケジューリング要求を含む、Ｃ２に記載の方法。

[Ｃ４]

前記通知に少なくとも部分的に基づいて、アップリンクバーストにおけるアップリンク通信のために設定された１つまたは複数の後続の設定可能ＴＴＩの間に、アップリンク通信を前記ネットワークエンティティに送信することをさらに備える、Ｃ１に記載の方法。

[Ｃ５]

前記通知が、後続の設定可能ＴＴＩをダウンリンクバーストのためのダウンリンク通信に切り替える前に前記アップリンクバーストの長さを示すアップリンクリソース許可を含む、Ｃ４に記載の方法。

[Ｃ６]

前記通知が、ダウンリンク通信のために設定された前のＴＴＩ中のビットを含み、ここにおいて、前記ビットは、後続の設定可能ＴＴＩがアップリンク通信のために設定されるべきであること、および／または複数の後続の設定可能ＴＴＩがアップリンクデータバーストのためのアップリンク通信のために設定されることを示す、Ｃ１に記載の方法。

[Ｃ７]

前記通知に少なくとも部分的に基づいて、次のダウンリンクバーストのためのダウンリンク通信のために切り替えられるべき第１の設定可能ＴＴＩを決定することと、

前記第１の設定可能ＴＴＩ中に前記ネットワークエンティティから制御データを受信することと

をさらに備える、Ｃ１に記載の方法。

[Ｃ８]

前記設定可能ＴＴＩに関係するアップリンクデータバーストのバースト長に少なくとも部分的に基づいて、次のダウンリンクバーストのためのダウンリンク通信のために切り替えられるべき第１の設定可能ＴＴＩを決定することをさらに備え、ここにおいて、前記バースト長が、前記設定可能ＴＴＩに関係するアップリンクリソース許可において指定される、Ｃ１に記載の方法。

[Ｃ９]

前記アップリンク通信がそれにわたって送信される前記設定可能ＴＴＩに続く１つまたは複数の設定可能ＴＴＩ中に前記ネットワークエンティティからの信号を監視することと

前記設定可能ＴＴＩに続く前記１つまたは複数の設定可能ＴＴＩ中にダウンリンク基準信号を検出すること、または前記ダウンリンク基準信号を検出することに少なくとも部分的に基づいてダウンリンク制御チャンネルを復号することのうちの少なくとも１つに少なくとも部分的に基づいて、ダウンリンク通信に戻る前記１つまたは複数の設定可能ＴＴＩの切替えを決定することと

をさらに備える、Ｃ１に記載の方法。

[Ｃ１０]

複数の設定可能ＴＴＩ中にアップリンク通信を送信することに続く、１つまたは複数の設定可能ＴＴＩ中に前記ネットワークエンティティからの信号を監視することと、

前記複数の設定可能ＴＴＩ中にアップリンク通信を送信することに続く、前記設定可能ＴＴＩ中にダウンリンク基準信号を検出することに少なくとも部分的に基づいて、ダウンリンク通信に戻る前記１つまたは複数の設定可能ＴＴＩの切替えを決定することと

をさらに備える、Ｃ１に記載の方法。

[Ｃ１１]

前記通知を受信することは、

前の設定可能ＴＴＩ中に１つまたは複数の基準信号を検出することに少なくとも部分的に基づいて、前記前の設定可能ＴＴＩがダウンリンク通信のために設定される、と決定することと、

前記設定可能ＴＴＩが前記１つまたは複数の基準信号を含まないことを検出すること

10

20

30

40

50

に少なくとも部分的に基づいて、前記設定可能 T T I がアップリンク通信のために設定される、と決定することと

を備える、C 1 に記載の方法。

[C 1 2]

前記設定可能 T T I が前記 1 つまたは複数の基準信号を含まないことを検出することは、

前記前の設定可能 T T I 中に前記 1 つまたは複数の基準信号から取得されたチャネル推定値を使用して、前記 1 つまたは複数の基準信号のパイロットシーケンスを検出することと、

前記 1 つまたは複数の基準信号の前記パイロットシーケンスが前記設定可能 T T I 中に存在しないと決定することと

を備える、C 1 1 に記載の方法。

[C 1 3]

前記前の設定可能 T T I がダウンリンク通信のために設定されると決定することは、前記前の設定可能 T T I 中に受信された 1 つまたは複数の信号から物理レイヤチャネルを復号することをさらに含む、C 1 1 に記載の方法。

[C 1 4]

ワイヤレスネットワークにおいて動的アップリンクおよびダウンリンク送信時間間隔 (T T I) 切替えを使用して通信するためのユーザ機器であって、

トランシーバと、

前記ワイヤレスネットワークにおいて信号を通信するためにバスを介して前記トランシーバに通信可能に結合された少なくとも 1 つのプロセッサと、

前記バスを介して前記少なくとも 1 つのプロセッサおよび / または前記トランシーバに通信可能に結合されたメモリと

を備え、

ここにおいて、前記少なくとも 1 つのプロセッサおよび前記メモリは、

前記トランシーバを介して、設定可能 T T I をダウンリンク通信からアップリンク通信に切り替えることの通知をネットワークエンティティから受信することと、ここにおいて、前記設定可能 T T I が、フレーム内でダウンリンク通信とアップリンク通信との間の設定可能 T T I の動的切替えを可能にするフレーム構造中の複数の T T I のうちの 1 つである、

前記トランシーバを介して、前記通知に少なくとも部分的に基づいて、前記設定可能 T T I の間にアップリンク通信を前記ネットワークエンティティに送信することと

を行うように動作可能である、ユーザ機器。

[C 1 5]

前記アップリンク通信が、前記設定可能 T T I 中に前記ネットワークエンティティに送信された制御データに対応する、C 1 4 に記載のユーザ機器。

[C 1 6]

前記制御データが、1 つまたは複数の肯定応答または否定応答インジケータ、チャネル状態情報報告、またはスケジューリング要求を含む、C 1 5 に記載のユーザ機器。

[C 1 7]

前記少なくとも 1 つのプロセッサおよび前記メモリが、前記通知に少なくとも部分的に基づいて、アップリンクバーストにおけるアップリンク通信のために設定された 1 つまたは複数の後続の設定可能 T T I の間に、アップリンク通信を前記ネットワークエンティティに送信するようにさらに動作可能である、C 1 4 に記載のユーザ機器。

[C 1 8]

前記通知が、後続の設定可能 T T I をダウンリンクバーストのためのダウンリンク通信に切り替える前に前記アップリンクバーストの長さを示すアップリンクリソース許可を含む、C 1 7 に記載のユーザ機器。

[C 1 9]

10

20

30

40

50

前記通知が、ダウンリンク通信のために設定された前のTTI中のビットを含み、ここにおいて、前記ビットは、後続の設定可能TTIがアップリンク通信のために設定されるべきであること、および/または複数の後続の設定可能TTIがアップリンクデータバーストのためのアップリンク通信のために設定されることを示す、C14に記載のユーザ機器。

[C20]

前記少なくとも1つのプロセッサおよび前記メモリが、

前記通知に少なくとも部分的に基づいて、次のダウンリンクバーストのためのダウンリンク通信のために切り替えられるべき第1の設定可能TTIを決定することと、

前記第1の設定可能TTI中に前記ネットワークエンティティから制御データを受信することと

を行うようにさらに動作可能である、C14に記載のユーザ機器。

[C21]

前記少なくとも1つのプロセッサおよび前記メモリが、前記設定可能TTIに関するアップリンクデータバーストのバースト長に少なくとも部分的に基づいて、次のダウンリンクバーストのためのダウンリンク通信のために切り替えられるべき第1の設定可能TTIを決定するようにさらに動作可能であり、ここにおいて、前記バースト長が、前記設定可能TTIに関するアップリンクリソース許可において指定される、C14に記載のユーザ機器。

[C22]

前記少なくとも1つのプロセッサおよび前記メモリは、

前記アップリンク通信がそれにわたって送信される前記設定可能TTIに続く1つまたは複数の設定可能TTI中に前記ネットワークエンティティからの信号を監視することと、

前記設定可能TTIに続く前記1つまたは複数の設定可能TTI中にダウンリンク基準信号を検出すること、または前記ダウンリンク基準信号を検出することに少なくとも部分的に基づいてダウンリンク制御チャネルを復号することのうちの少なくとも1つに少なくとも部分的に基づいて、ダウンリンク通信に戻る前記1つまたは複数の設定可能TTIの切替えを決定することと

を行うようにさらに動作可能である、C14に記載のユーザ機器。

[C23]

前記少なくとも1つのプロセッサおよび前記メモリが、

複数の設定可能TTI中にアップリンク通信を送信することに続く、1つまたは複数の設定可能TTI中に前記ネットワークエンティティからの信号を監視することと、

前記複数の設定可能TTI中にアップリンク通信を送信することに続く、前記設定可能TTI中にダウンリンク基準信号を検出することに少なくとも部分的に基づいて、ダウンリンク通信に戻る前記1つまたは複数の設定可能TTIの切替えを決定することと

を行うようにさらに動作可能である、C14に記載のユーザ機器。

[C24]

前記少なくとも1つのプロセッサおよび前記メモリは、少なくとも部分的に、

前の設定可能TTI中に1つまたは複数の基準信号を検出することに少なくとも部分的に基づいて、前記前の設定可能TTIがダウンリンク通信のために設定される、と決定することと、

前記設定可能TTIが前記1つまたは複数の基準信号を含まないことを検出することに少なくとも部分的に基づいて、前記設定可能TTIがアップリンク通信のために設定される、と決定することと

によって前記通知を受信するように動作可能である、C14に記載のユーザ機器。

[C25]

前記少なくとも1つのプロセッサおよび前記メモリは、少なくとも部分的に、

前記前の設定可能TTI中に前記1つまたは複数の基準信号から取得されたチャネル

10

20

30

40

50

推定値を使用して、前記 1 つまたは複数の基準信号のパイロットシーケンスを検出することと、

前記 1 つまたは複数の基準信号の前記パイロットシーケンスが前記設定可能 T T I 中に存在しないと決定することと

によって、前記設定可能 T T I が前記 1 つまたは複数の基準信号を含まないことを検出するように動作可能である、C 2 4 に記載のユーザ機器。

[C 2 6]

前記少なくとも 1 つのプロセッサおよび前記メモリは、少なくとも部分的に、前記前の設定可能 T T I 中に受信された 1 つまたは複数の信号から物理レイヤチャネルを復号することによって、前記前の設定可能 T T I がダウンリンク通信のために設定されると決定するようにさらに動作可能である、C 2 4 に記載のユーザ機器。

10

[C 2 7]

ワイヤレスネットワークにおいて動的アップリンクおよびダウンリンク送信時間間隔 (T T I) 切替えを使用して通信するためのユーザ機器であって、

設定可能 T T I をダウンリンク通信からアップリンク通信に切り替えることの通知をネットワークエンティティから受信するための手段と、ここにおいて、前記設定可能 T T I が、フレーム内でダウンリンク通信とアップリンク通信との間の設定可能 T T I の動的切替えを可能にするフレーム構造中の複数の T T I のうちの 1 つである、

前記通知に少なくとも部分的に基づいて、前記設定可能 T T I の間にアップリンク通信を前記ネットワークエンティティに送信するための手段と

20

を備える、ユーザ機器。

[C 2 8]

送信するための前記手段が、前記設定可能 T T I 中に前記アップリンク通信を制御データとして前記ネットワークエンティティに送信する、C 2 7 に記載のユーザ機器。

[C 2 9]

ワイヤレスネットワークにおいて動的アップリンクおよびダウンリンク送信時間間隔 (T T I) 切替えを使用して通信するためのコンピュータ実行可能コードを備える、コンピュータ可読記憶媒体であって、前記コードは、

設定可能 T T I をダウンリンク通信からアップリンク通信に切り替えることの通知をネットワークエンティティから受信するためのコードと、ここにおいて、前記設定可能 T T I が、フレーム内でダウンリンク通信とアップリンク通信との間の設定可能 T T I の動的切替えを可能にするフレーム構造中の複数の T T I のうちの 1 つである、

30

前記通知に少なくとも部分的に基づいて、前記設定可能 T T I の間にアップリンク通信を前記ネットワークエンティティに送信するためのコードと

を備える、コンピュータ可読記憶媒体。

[C 3 0]

送信するための前記コードが、前記設定可能 T T I 中に前記アップリンク通信を制御データとして前記ネットワークエンティティに送信する、C 2 9 に記載のコンピュータ可読記憶媒体。

【図 1】

図 1

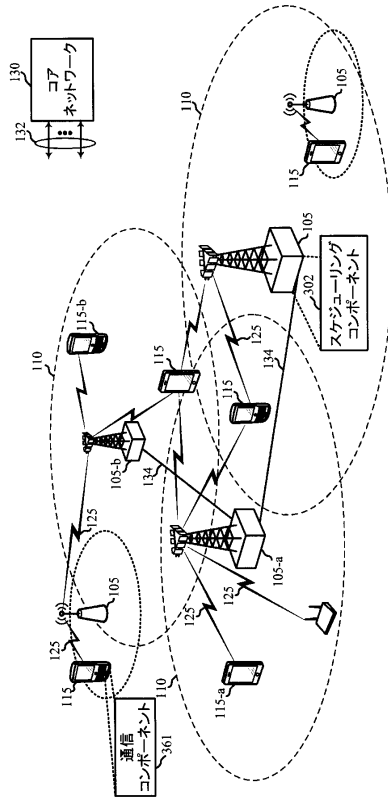


FIG. 1

【図 2】

図 2

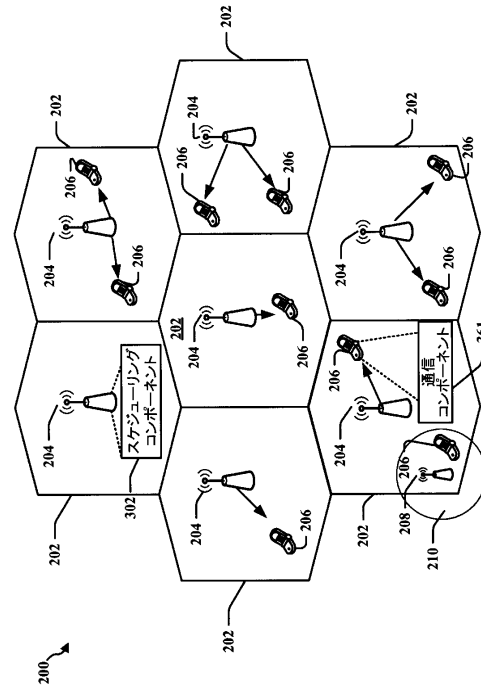


FIG. 2

【図 3】

図 3

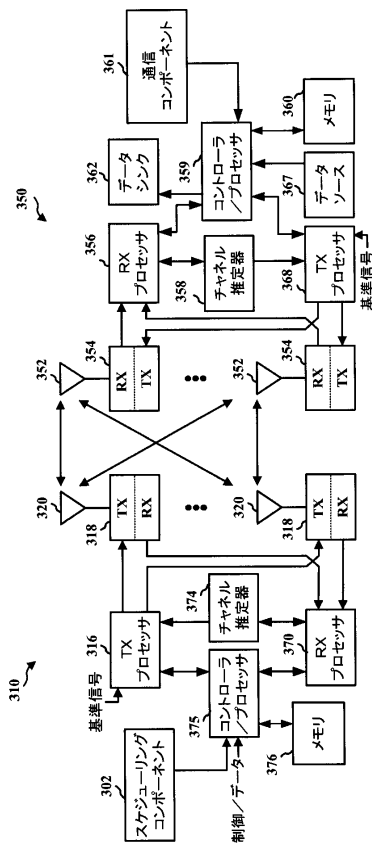


FIG. 3

【図 4】

図 4

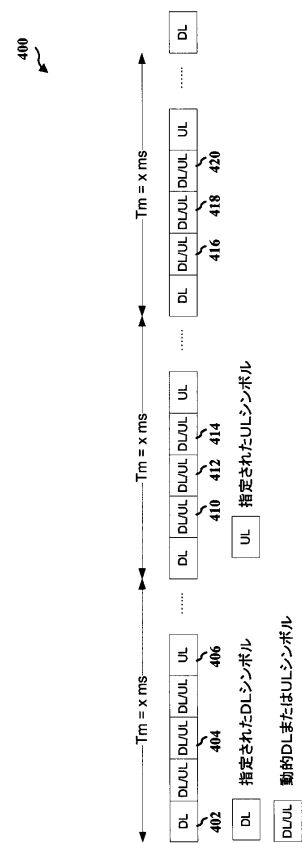


FIG. 4

【図 5】

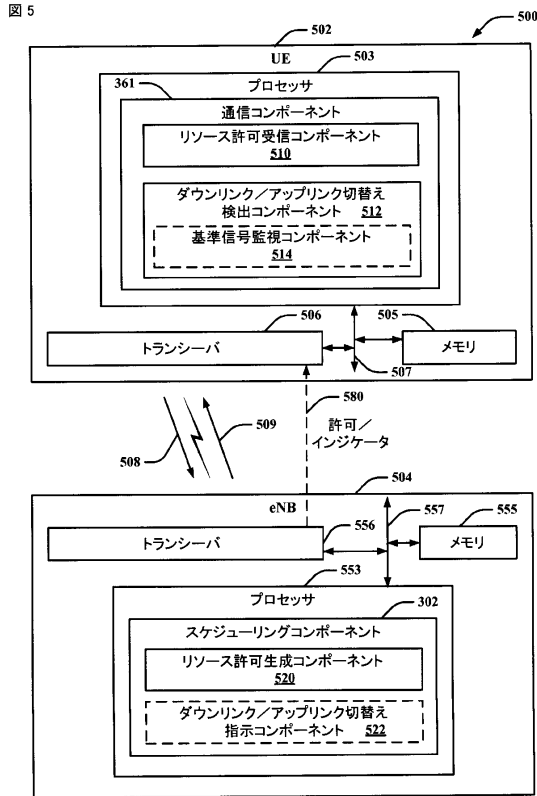


FIG. 5

【図 6】

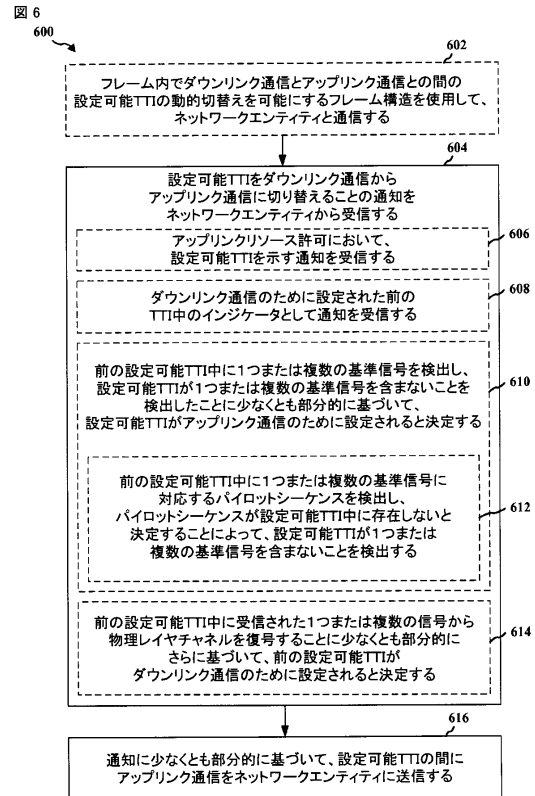


FIG. 6

【図 7】

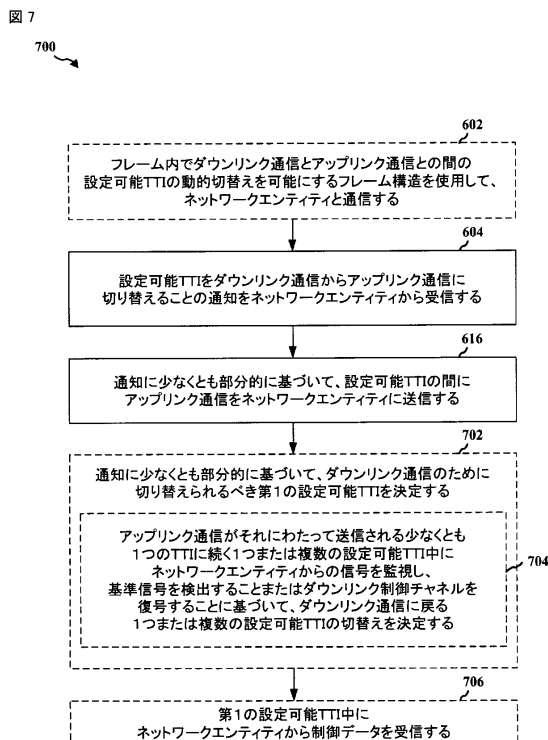


FIG. 7

【図 8】

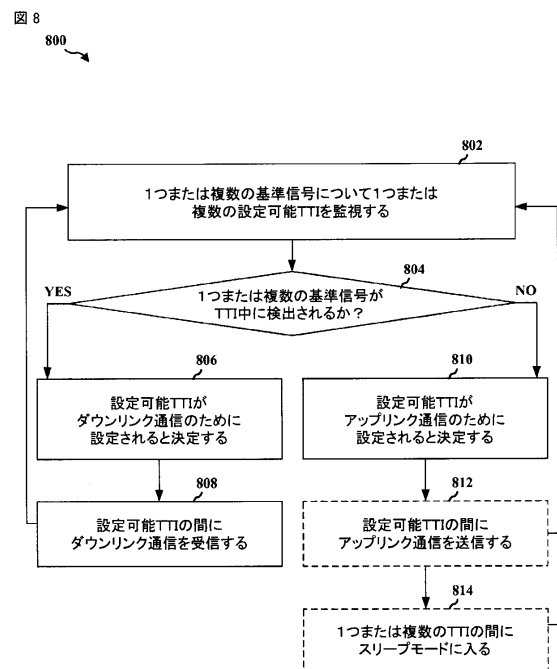


FIG. 8

【図 9】

図 9

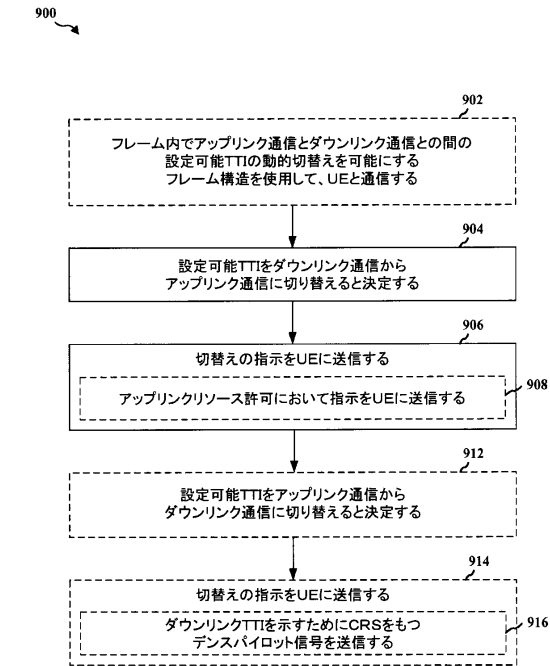


FIG. 9

【図 10】

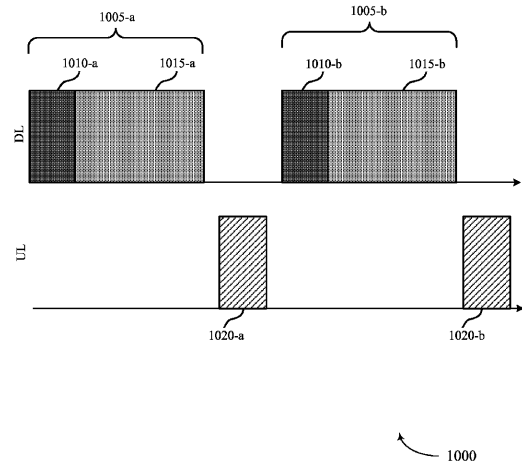


FIG. 10

【図 11】

図 11

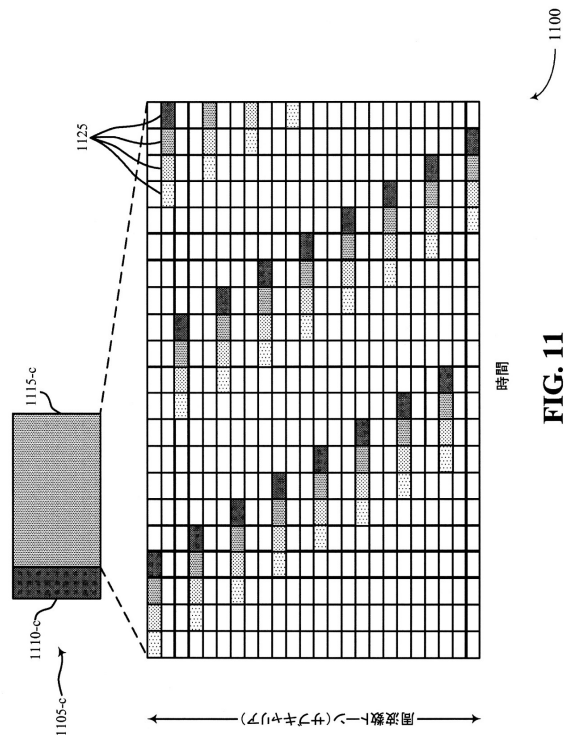


FIG. 11

フロントページの続き

- (31)優先権主張番号 14/862,997
(32)優先日 平成27年9月23日(2015.9.23)
(33)優先権主張国 米国(US)

早期審査対象出願

- (72)発明者 マリック、シッダールタ
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92121-1714、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5775、クゥアルコム・インコーポレイテッド気付
- (72)発明者 ヨ、テサン
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92121-1714、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5775、クゥアルコム・インコーポレイテッド気付
- (72)発明者 ダムンジャノビック、ジェレナ
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92121-1714、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5775、クゥアルコム・インコーポレイテッド気付
- (72)発明者 ダムンジャノビック、アレクサンダー
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92121-1714、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5775、クゥアルコム・インコーポレイテッド気付
- (72)発明者 チェンダマライ・カンナン、アルムガン
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92121-1714、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5775、クゥアルコム・インコーポレイテッド気付
- (72)発明者 ウェイ、ヨンビン
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92121-1714、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5775、クゥアルコム・インコーポレイテッド気付
- (72)発明者 マラディ、ダーガ・プラサド
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92121-1714、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5775、クゥアルコム・インコーポレイテッド気付

審査官 伊東 和重

- (56)参考文献 特表2014-517653(JP,A)
韓国公開特許第10-2013-0121752(KR,A)

(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