

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6665323号

(P6665323)

(45) 発行日 令和2年3月13日 (2020.3.13)

(24) 登録日 令和2年2月21日 (2020.2.21)

(51) Int. Cl.	F I
HO 4W 28/04 (2009.01)	HO 4W 28/04 1 1 0
HO 4W 72/04 (2009.01)	HO 4W 72/04 1 3 1
HO 4W 72/12 (2009.01)	HO 4W 72/12 1 5 0

請求項の数 70 (全 58 頁)

(21) 出願番号	特願2018-567782 (P2018-567782)	(73) 特許権者	507364838
(86) (22) 出願日	平成29年7月6日 (2017.7.6)		クアルコム、インコーポレイテッド
(65) 公表番号	特表2019-521601 (P2019-521601A)		アメリカ合衆国 カリフォルニア 921
(43) 公表日	令和1年7月25日 (2019.7.25)		21 サン ディエゴ モアハウス ドラ
(86) 国際出願番号	PCT/US2017/040807		イブ 5775
(87) 国際公開番号	W02018/009595	(74) 代理人	100108453
(87) 国際公開日	平成30年1月11日 (2018.1.11)		弁理士 村山 靖彦
審査請求日	令和1年7月10日 (2019.7.10)	(74) 代理人	100163522
(31) 優先権主張番号	62/360,194		弁理士 黒田 晋平
(32) 優先日	平成28年7月8日 (2016.7.8)	(72) 発明者	ワンシ・チェン
(33) 優先権主張国・地域又は機関	米国 (US)		アメリカ合衆国・カリフォルニア・921
(31) 優先権主張番号	62/368,716		21-1714・サン・ディエゴ・モアハ
(32) 優先日	平成28年7月29日 (2016.7.29)		ウス・ドライブ・5775
(33) 優先権主張国・地域又は機関	米国 (US)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ワイヤレス通信におけるレイテンシ低減技法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ユーザ機器 (UE) または基地局であるワイヤレスデバイスによって実施されるワイヤレス通信のための方法であって、

送信のために第1のタイミング構成を使用するか、第2のタイミング構成を使用するかを決定するステップであって、前記第1のタイミング構成が、ダウンリンク通信と応答アップリンク通信との間の第1の時間差を含み、前記第2のタイミング構成が、前記ダウンリンク通信と前記応答アップリンク通信との間の第2の時間差を含み、前記第2の時間差が、前記第1の時間差未満であり、前記第2のタイミング構成が、チャネル状態情報 (CSI) を更新するための周期性に関連付けられ、前記決定が、前記第1の時間差または前記第2の時間差内で前記応答アップリンク通信を送信するための、前記UEの能力に少なくとも部分的に基づく、ステップと、

前記決定に基づいて、前記第1のタイミング構成または前記第2のタイミング構成に従って送信するステップとを含む方法。

【請求項 2】

前記ダウンリンク通信がアップリンク許可を含み、前記応答アップリンク通信が、前記アップリンク許可において識別されたリソースを使用する、請求項1に記載の方法。

【請求項 3】

前記ダウンリンク通信がダウンリンクデータを含み、前記応答アップリンク通信が、前

記ダウンリンクデータの受信の成功の肯定応答フィードバックを提供する、請求項1に記載の方法。

【請求項4】

前記方法が、前記ワイヤレスデバイスが前記UEである場合、  
ダウンリンク制御チャネルの共通探索空間において、前記ダウンリンク通信のためのダウンリンク制御情報(DCI)を、前記UEによって受信するステップ  
をさらに含み、

前記第1のタイミング構成または前記第2のタイミング構成に従って送信するステップが、前記共通探索空間における前記ダウンリンク通信のための前記DCIの受信にตอบสนองして、前記第1のタイミング構成に従って、前記UEによって送信するステップを含む、請求項1に記載の方法。

10

【請求項5】

前記方法が、前記ワイヤレスデバイスが前記UEである場合、  
ダウンリンク制御チャネルのUE固有探索空間において、前記ダウンリンク通信のためのダウンリンク制御情報(DCI)を、前記UEによって受信するステップ  
をさらに含み、

前記第1のタイミング構成または前記第2のタイミング構成に従って送信するステップが、前記UE固有探索空間における前記ダウンリンク通信のための前記DCIの受信にตอบสนองして、前記第2のタイミング構成に従って、前記UEによって送信するステップを含む、請求項1に記載の方法。

20

【請求項6】

前記方法が、前記ワイヤレスデバイスが前記UEである場合、  
前記ダウンリンク通信のためのダウンリンク制御情報(DCI)を、前記UEによって受信するステップ  
をさらに含み、

前記第1のタイミング構成または前記第2のタイミング構成に従って送信するステップが、さらに前記DCIのフォーマットに少なくとも部分的に基づく、請求項1に記載の方法。

【請求項7】

送信する前記ステップが、  
利用可能なDCIフォーマットのセットの第1のサブセットのために、前記第1のタイミング構成に従って送信するステップと、  
前記利用可能なDCIフォーマットのセットの第2のサブセットのために、前記第2のタイミング構成に従って送信するステップと  
を含む、請求項6に記載の方法。

30

【請求項8】

送信する前記ステップが、  
前記ダウンリンク通信が、システム情報ブロック(SIB)送信、ランダムアクセス送信、または複数の受信機に送信されたブロードキャスト送信のうちの1つまたは複数を備える  
と決定するステップと、  
前記決定にตอบสนองして、前記第1のタイミング構成に従って送信するステップと  
を含む、請求項1に記載の方法。

40

【請求項9】

前記第2のタイミング構成を決定するステップが、  
前記応答アップリンク通信のために利用可能な最大タイミングアドバンス(TA)を識別するステップと、  
前記最大TAに少なくとも部分的に基づいて、前記第2のタイミング構成を決定するステップと  
を含む、請求項1に記載の方法。

【請求項10】

前記第2のタイミング構成を決定するステップが、

50

前記応答アップリンク通信のために利用可能な最大トランスポートブロックサイズ(TBS)を識別するステップと、

前記最大TAと前記最大TBSとに少なくとも部分的に基づいて、前記第2のタイミング構成を決定するステップと  
をさらに含む、請求項9に記載の方法。

【請求項 1 1】

サブフレーム全体に及ぶ制御チャネルにおいて、前記ダウンリンク通信に関連付けられた制御情報を受信するステップと、

前記受信に少なくとも部分的に基づいて、前記応答アップリンク通信のために前記第1のタイミング構成を決定するステップと  
をさらに含む、請求項1に記載の方法。

10

【請求項 1 2】

サブフレームのシンボルのサブセットに及ぶ制御チャネルにおいて、前記ダウンリンク通信に関連付けられた制御情報を受信するステップと、

前記受信に少なくとも部分的に基づいて、前記応答アップリンク通信のために前記第2のタイミング構成を決定するステップと  
をさらに含む、請求項1に記載の方法。

【請求項 1 3】

前記ワイヤレスデバイスが前記UEである場合、

前記第1の時間差または前記第2の時間差内で前記応答アップリンク通信を送信するための、前記UEの前記能力の指示を、前記UEによって送信するステップ  
をさらに含む、請求項1に記載の方法。

20

【請求項 1 4】

前記ワイヤレスデバイスが前記基地局である場合、

前記第1の時間差または前記第2の時間差内で前記応答アップリンク通信を送信するための、前記UEの前記能力の指示を、前記基地局によって前記UEから受信するステップ  
をさらに含む、請求項1に記載の方法。

【請求項 1 5】

前記第2のタイミング構成のために利用可能な最大トランスポートブロックサイズ(TBS)が、前記第1の時間差または前記第2の時間差内で前記応答アップリンク通信を送信するための、前記UEの前記能力の指示に少なくとも部分的に基づいて決定される、請求項1に記載の方法。

30

【請求項 1 6】

前記第2のタイミング構成のために利用可能な最大トランスポートブロックサイズ(TBS)が、前記UEによって受信され得る同時送信の数に少なくとも部分的に基づいて決定される、請求項1に記載の方法。

【請求項 1 7】

アップリンク通信と応答ダウンリンク通信との間の第3の時間差を含む、第3のタイミング構成を決定するステップであって、前記第3の時間差が、前記第1の時間差未満である、ステップ

40

をさらに含む、請求項1に記載の方法。

【請求項 1 8】

前記ダウンリンク通信と前記応答アップリンク通信との間の第3の時間差を含む、第3のタイミング構成を決定するステップであって、前記第3の時間差が、前記第1の時間差未満である、ステップ

をさらに含む、請求項1に記載の方法。

【請求項 1 9】

前記第3の時間差が、前記第2の時間差以下である、請求項18に記載の方法。

【請求項 2 0】

前記ダウンリンク通信が、アップリンク許可において識別されたワイヤレスリソースを

50

使用して送信されるべき肯定応答受信フィードバックに関連付けられた最新のサブフレーム以降に提供される、前記アップリンク許可を備える、請求項18に記載の方法。

【請求項 2 1】

前記ダウンリンク通信がアップリンク許可を備え、前記応答アップリンク通信がアップリンクデータメッセージを備え、前記方法が、

前記第1のタイミング構成を使用するか、前記第2のタイミング構成を使用するかの前記決定に少なくとも部分的に基づいて、前記第1の時間差または前記第2の時間差が、別のダウンリンク通信および別の応答アップリンク通信と一緒に適用されると決定するステップであって、前記別のダウンリンク通信が、ダウンリンク許可を備え、前記別の応答アップリンク通信が、前記ダウンリンク許可に応答するフィードバックを備える、ステップ  
10

【請求項 2 2】

前記第1のタイミング構成または前記第2のタイミング構成を示す、無線リソース制御(RRC)シグナリングを受信するステップと、

前記RRCシグナリングに少なくとも部分的に基づいて、複数の送信時間間隔(TTI)の各々のために、前記第1のタイミング構成または前記第2のタイミング構成を決定するステップと

をさらに含む、請求項1に記載の方法。

【請求項 2 3】

前記ダウンリンク通信が、物理ダウンリンク共有チャネル(PDSCH)送信であり、前記応答アップリンク通信が、前記PDSCH送信に関連付けられた非同期ハイブリッド自動再送要求(HARQ)フィードバックの送信である、請求項1に記載の方法。  
20

【請求項 2 4】

前記第1のタイミング構成に関連付けられたHARQプロセスの第1の数が、前記第2のタイミング構成に関連付けられたHARQプロセスの第2の数よりも大きい、請求項23に記載の方法。

【請求項 2 5】

送信のために前記第1のタイミング構成を使用するか、前記第2のタイミング構成を使用するかの前記決定に少なくとも部分的に基づいて、前記第1のタイミング構成が非同期アップリンクハイブリッド自動再送要求(HARQ)フィードバックに適用されるか、前記第2のタイミング構成が非同期アップリンクHARQフィードバックに適用されるかを決定するステップ  
30

【請求項 2 6】

前記非同期HARQフィードバックのためのHARQプロセスの数が8である、請求項25に記載の方法。

【請求項 2 7】

前記ダウンリンク通信が、共通探索空間においてダウンリンク許可を備えるか、UE固有探索空間においてダウンリンク許可を備えるかに少なくとも部分的に基づいて、同期アップリンクハイブリッド自動再送要求(HARQ)フィードバック方式を使用するか、非同期アップリンクHARQフィードバック方式を使用するかを決定するステップ  
40

をさらに含む、請求項1に記載の方法。

【請求項 2 8】

前記第2のタイミング構成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送信における前記応答アップリンク通信のための制御チャネルリソースのロケーションを識別するステップであって、第1のUE固有オフセットが、前記第1のタイミング構成に関連付けられ、第2のUE固有オフセットが、前記第2のタイミング構成に関連付けられる、ステップ

をさらに含む、請求項1に記載の方法。

【請求項 2 9】

前記第2のタイミング構成を決定するステップが、  
50

前記第2のタイミング構成に少なくとも部分的に基づいて、前記CSIを更新するための前記周期性を識別するステップ

をさらに含む、請求項1に記載の方法。

【請求項30】

前記CSIを更新するための前記周期性を識別するステップが、CSIプロセスの数、CSI報告タイプ、または基準測定サブフレームのうちの1つまたは複数を識別するステップを含む、請求項29に記載の方法。

【請求項31】

前記第2のタイミング構成を決定するステップが、

前記第2のタイミング構成のためにサポートされたCSIプロセスの数に少なくとも部分的に基づいて、非周期CSI構成を決定するステップ

をさらに含む、請求項1に記載の方法。

【請求項32】

前記第2のタイミング構成を決定するステップが、

前記第2のタイミング構成に少なくとも部分的に基づいて、サウンディング基準信号(SRS)パラメータを識別するステップ

をさらに含む、請求項1に記載の方法。

【請求項33】

前記SRSパラメータが、前記第2のタイミング構成に基づいて、非周期SRS送信を構成する、請求項32に記載の方法。

【請求項34】

前記ワイヤレスデバイスが前記UEである場合、

前記ダウンリンク通信のためのダウンリンク制御情報(DCI)を、前記UEによって受信するステップと、

前記DCIの下で、SRS送信および物理アップリンク共有チャネル(PUSCH)送信のために、異なるタイミングを、前記UEによって構成するステップと

をさらに含む、請求項1に記載の方法。

【請求項35】

前記ダウンリンク通信が、コンポーネントキャリアのセットを使用して送信され、

前記第1のタイミング構成を決定するステップが、前記コンポーネントキャリアのセットの第1のサブセットのために、前記第1のタイミング構成を決定するステップを含み、

前記第2のタイミング構成を決定するステップが、前記コンポーネントキャリアのセットの第2のサブセットのために、前記第2のタイミング構成を決定するステップを含む、請求項1に記載の方法。

【請求項36】

前記コンポーネントキャリアの第1のサブセットおよび前記コンポーネントキャリアの第2のサブセットの各々が、前記第2のタイミング構成をサポートするか否かを決定するステップと、

前記コンポーネントキャリアの第1のサブセットおよび前記コンポーネントキャリアの第2のサブセットの各々が、前記第2のタイミング構成をサポートするとき、前記コンポーネントキャリアの第1のサブセットまたは前記コンポーネントキャリアの第2のサブセットのうちの1つまたは複数のために、前記第2のタイミング構成を使用して送信するステップと、

前記コンポーネントキャリアの第1のサブセットまたは前記コンポーネントキャリアの第2のサブセットのうちの1つまたは複数のが、前記第1のタイミング構成のみをサポートするとき、各コンポーネントキャリアのために、前記第1のタイミング構成を使用して送信するステップと

をさらに含む、請求項35に記載の方法。

【請求項37】

前記第2のタイミング構成のためのダウンリンクスケジューリング情報が、物理ダウン

10

20

30

40

50

リンク制御チャネル(PDCCH)送信においてサポートされ、拡張物理ダウンリンク制御チャネル(ePDCCH)送信においてサポートされない、請求項36に記載の方法。

【請求項 3 8】

前記第2のタイミング構成のためのダウンリンクスケジューリング情報が、物理ダウンリンク制御チャネル(PDCCH)送信と、拡張物理ダウンリンク制御チャネル(ePDCCH)送信の両方においてサポートされ、前記ePDCCH送信における前記ダウンリンクスケジューリング情報の利用可能なトランスポートブロックサイズ(TBS)が、前記PDCCH送信における利用可能なTBSとは異なる、請求項36に記載の方法。

【請求項 3 9】

前記第2のタイミング構成を使用して送信する前記ステップが、前記コンポーネントキャリアの第2のサブセットのために、前記第2のタイミング構成を使用して送信するステップと、前記コンポーネントキャリアの第1のサブセットのために、前記第1のタイミング構成を使用して送信するステップとを含み、前記方法が、

10

前記コンポーネントキャリアの第1のサブセットおよび前記コンポーネントキャリアの第2のサブセットに関連付けられたアップリンク制御情報が、同じアップリンクサブフレームを使用して送信されるべきであると決定するステップと、

並列アップリンク制御チャネル送信において、前記アップリンク制御情報を送信し、同じアップリンク制御チャネルリソース上で、前記アップリンク制御情報を多重化するか、あるいは前記コンポーネントキャリアの第1のサブセットまたは前記コンポーネントキャリアの第2のサブセットのうちの1つのためのアップリンク制御情報をドロップするステップと

20

をさらに含む、請求項36に記載の方法。

【請求項 4 0】

前記第1のタイミング構成に少なくとも部分的に基づいて、前記コンポーネントキャリアのセットの前記第1のサブセットのための、CSI報告またはハイブリッド自動再送要求(HARQ)フィードバックのうちの1つまたは複数を構成するステップと、

前記第2のタイミング構成に少なくとも部分的に基づいて、前記コンポーネントキャリアのセットの前記第2のサブセットのための、CSI報告またはHARQフィードバックのうちの1つまたは複数を構成するステップと

をさらに含む、請求項35に記載の方法。

30

【請求項 4 1】

複数のハイブリッド自動再送要求(HARQ)プロセスを構成するステップであって、

前記コンポーネントキャリアのセットの前記第1のサブセットのためのHARQフィードバックが、前記コンポーネントキャリアのセットの前記第2のサブセットのためのHARQフィードバックとともに多重化され、

前記コンポーネントキャリアのセットの前記第1のサブセットのためのHARQフィードバックが、第1の物理アップリンク制御チャネル(PUCCH)リソースを使用して送信され、前記コンポーネントキャリアのセットの前記第2のサブセットのためのHARQフィードバックが、第2のPUCCHリソースを使用して送信される、ステップと、

前記コンポーネントキャリアのセットの前記第1のサブセット、もしくは前記コンポーネントキャリアのセットの前記第2のサブセット、または両方のためのHARQフィードバックを送信するステップであって、前記第1のサブセットと前記第2のサブセットの両方のためのHARQフィードバックを送信するステップが、誤りのケースを示す、ステップと

40

をさらに含む、請求項35に記載の方法。

【請求項 4 2】

前記ダウンリンク通信および前記応答アップリンク通信が、時分割複信(TDD)フレーム構造を使用して送信され、前記方法が、

前記コンポーネントキャリアのセットの前記第1のサブセットまたは前記第2のサブセットのためのハイブリッド自動再送要求(HARQ)フィードバックのためのアップリンクサブフレームを識別するステップと、

50

前記セットのうちの少なくとも1つのコンポーネントキャリアのためのダウンリンクサブフレームが、HARQフィードバックのために識別された前記アップリンクサブフレームと一致すると決定するステップと、

前記ダウンリンクサブフレームの間に、前記少なくとも1つのコンポーネントキャリアのためのダウンリンク制御メッセージを監視することなしに、前記アップリンクサブフレームの間に、前記HARQフィードバックを送信するステップと  
をさらに含む、請求項35に記載の方法。

【請求項 4 3】

ダウンリンク通信送信時間間隔(TTI)のために、前記第1のタイミング構成に基づいて、アップリンク制御チャネルリソースインジケータを構成するステップと、

第2のTTIが前記第2のタイミング構成を使用することになると決定するステップと、

前記第2のTTIのために、前記第2のタイミング構成に基づいて、前記アップリンク制御チャネルリソースインジケータを更新するステップと  
をさらに含む、請求項1に記載の方法。

【請求項 4 4】

第1の送信時間間隔(TTI)における送信が、前記第1のTTIに続く第2のTTIにおける情報に依存すると決定するステップと、

前記決定に少なくとも部分的に基づいて、前記第2の時間差を増すために、前記第2のタイミング構成を修正するステップと

をさらに含む、請求項1に記載の方法。

【請求項 4 5】

前記ダウンリンク通信および前記応答アップリンク通信が、時分割複信(TDD)通信であり、前記方法が、

第1のTDDダウンリンクサブフレームが前記第1のタイミング構成を有すると決定するステップと、

第2のTDDダウンリンクサブフレームが前記第2のタイミング構成を有すると決定するステップと、

ハイブリッド自動再送要求(HARQ)フィードバックの送信のための第3のTDDアップリンクサブフレームを識別するステップと、

前記第3のTDDアップリンクサブフレームにおいて送信されるべき、前記第1のTDDダウンリンクサブフレームもしくは前記第2のTDDダウンリンクサブフレーム、または両方からの、HARQフィードバックを構成するステップと

をさらに含む、請求項1に記載の方法。

【請求項 4 6】

前記ダウンリンク通信または前記応答アップリンク通信のうちの1つまたは複数が、共有無線周波数スペクトル帯域を使用して送信され、前記方法が、

前記第1の時間差または前記第2の時間差内で前記応答アップリンク通信を送信するための、前記UEの前記能力に少なくとも部分的に基づいて、クロス送信機会スケジューリング構成、またはハイブリッド自動再送要求(HARQ)フィードバックプロセスの数のうちの1つまたは複数修正するステップ

をさらに含む、請求項1に記載の方法。

【請求項 4 7】

前記ワイヤレスデバイスが前記基地局である場合、

送信する前記ステップが、前記UEにアップリンク許可を、前記基地局によって送信するステップを含む、請求項1に記載の方法。

【請求項 4 8】

前記ワイヤレスデバイスが前記UEである場合、

送信する前記ステップが、基地局から受信されたアップリンク許可にตอบสนองして、アップリンクデータ送信を、前記UEによって送信するステップを含む、請求項1に記載の方法。

【請求項 4 9】

10

20

30

40

50

ユーザ機器(UE)または基地局であるワイヤレス通信のための装置であって、

送信のために第1のタイミング構成を使用するか、第2のタイミング構成を使用するかを決定するための手段であって、前記第1のタイミング構成が、ダウンリンク通信と応答アップリンク通信との間の第1の時間差を含み、前記第2のタイミング構成が、前記ダウンリンク通信と前記応答アップリンク通信との間の第2の時間差を含み、前記第2の時間差が、前記第1の時間差未満であり、前記第2のタイミング構成が、チャネル状態情報(CSI)を更新するための周期性に関連付けられ、前記決定が、前記第1の時間差または前記第2の時間差内で前記応答アップリンク通信を送信するための、前記UEの能力に少なくとも部分的に基づく、手段と、

前記決定に基づいて、前記第1のタイミング構成または前記第2のタイミング構成に従って送信するための手段と  
を備える装置。

【請求項 5 0】

ユーザ機器(UE)または基地局であるワイヤレス通信のための装置であって、前記装置が

プロセッサと、

前記プロセッサと電子通信しているメモリと、

前記メモリ内に記憶された命令と

を備え、前記命令が、前記プロセッサによって実行されると、前記装置に、

送信のために第1のタイミング構成を使用するか、第2のタイミング構成を使用するかを決定することであって、前記第1のタイミング構成が、ダウンリンク通信と応答アップリンク通信との間の第1の時間差を含み、前記第2のタイミング構成が、前記ダウンリンク通信と前記応答アップリンク通信との間の第2の時間差を含み、前記第2の時間差が、前記第1の時間差未満であり、前記第2のタイミング構成が、チャネル状態情報(CSI)を更新するための周期性に関連付けられ、前記決定が、前記第1の時間差または前記第2の時間差内で前記応答アップリンク通信を送信するための、前記UEの能力に少なくとも部分的に基づく、決定すること、および

前記決定に基づいて、前記第1のタイミング構成または前記第2のタイミング構成に従って送信すること

を行わせるように動作可能である、装置。

【請求項 5 1】

前記装置が前記UEである場合、

前記命令が、前記UEに、

ダウンリンク制御チャネルの共通探索空間において、前記ダウンリンク通信のためのダウンリンク制御情報(DCI)を受信すること、および

前記共通探索空間における前記ダウンリンク通信のための前記DCIの受信にตอบสนองして、前記第1のタイミング構成に従って送信すること

を行わせるように動作可能である、請求項50に記載の装置。

【請求項 5 2】

前記装置が前記UEである場合、

前記命令が、前記UEに、

ダウンリンク制御チャネルのUE固有探索空間において、前記ダウンリンク通信のためのダウンリンク制御情報(DCI)を受信すること、および

前記UE固有探索空間における前記ダウンリンク通信のための前記DCIの受信にตอบสนองして、前記第2のタイミング構成に従って送信すること

を行わせるように動作可能である、請求項50に記載の装置。

【請求項 5 3】

前記装置が前記UEである場合、

前記命令が、前記UEに、

前記ダウンリンク通信のためのダウンリンク制御情報(DCI)を受信すること、および、



前記DCIのフォーマットに少なくとも部分的に基づいて、前記第1のタイミング構成または前記第2のタイミング構成に従って送信すること  
を行わせるように動作可能である、請求項50に記載の装置。

【請求項54】

前記装置が前記UEである場合、

前記命令が、前記UEに、

サブフレーム全体に及ぶ制御チャネルにおいて、前記ダウンリンク通信に関連付けられた制御情報を受信すること、および

前記制御情報の受信に少なくとも部分的に基づいて、前記応答アップリンク通信のために前記第1のタイミング構成を決定すること

10

を行わせるように動作可能である、請求項50に記載の装置。

【請求項55】

前記装置が前記UEである場合、

前記命令が、前記UEに、

サブフレームのシンボルのサブセットに及ぶ制御チャネルにおいて、前記ダウンリンク通信に関連付けられた制御情報を受信すること、および

前記制御情報の受信に少なくとも部分的に基づいて、前記応答アップリンク通信のために前記第2のタイミング構成を決定すること

を行わせるように動作可能である、請求項50に記載の装置。

20

【請求項56】

前記装置が前記UEである場合、

前記命令が、前記UEに、

前記第1の時間差または前記第2の時間差内で前記応答アップリンク通信を送信するための、前記UEの前記能力の指示を送信すること

を行わせるように動作可能である、請求項50に記載の装置。

【請求項57】

前記装置が前記基地局である場合、

前記命令が、前記基地局に、

前記第1の時間差または前記第2の時間差内で前記応答アップリンク通信を送信するための、前記UEの前記能力の指示を受信すること

30

を行わせるように動作可能である、請求項50に記載の装置。

【請求項58】

前記命令が、前記装置に、

アップリンク通信と応答ダウンリンク通信との間の第3の時間差を含む、第3のタイミング構成を決定することであって、前記第3の時間差が、前記第1の時間差未満である、決定すること

を行わせるように動作可能である、請求項50に記載の装置。

【請求項59】

前記命令が、前記装置に、

前記ダウンリンク通信と前記応答アップリンク通信との間の第3の時間差を含む、第3のタイミング構成を決定することであって、前記第3の時間差が、前記第1の時間差未満である、決定すること

40

を行わせるように動作可能である、請求項50に記載の装置。

【請求項60】

前記命令が、前記装置に、

前記第1のタイミング構成または前記第2のタイミング構成を示す、無線リソース制御(RRC)シグナリングを受信すること、および

前記RRCシグナリングに少なくとも部分的に基づいて、複数の送信時間間隔(TTI)のうちの各TTIのために、前記第1のタイミング構成または前記第2のタイミング構成を決定すること

50

を行わせるように動作可能である、請求項50に記載の装置。

【請求項 6 1】

前記命令が、前記装置に、

送信のために前記第1のタイミング構成を使用するか、前記第2のタイミング構成を使用するか、の決定に少なくとも部分的に基づいて、前記第1のタイミング構成が非同期アップリンクハイブリッド自動再送要求(HARQ)フィードバックに適用されるか、前記第2のタイミング構成が非同期アップリンクHARQフィードバックに適用されるかを決定することを行わせるように動作可能である、請求項50に記載の装置。

【請求項 6 2】

前記命令が、前記装置に、

前記ダウンリンク通信が、共通探索空間においてダウンリンク許可を備えるか、UE固有探索空間においてダウンリンク許可を備えるかに少なくとも部分的に基づいて、同期アップリンクハイブリッド自動再送要求(HARQ)フィードバック方式を使用するか、非同期アップリンクHARQフィードバック方式を使用するかを決定することを行わせるように動作可能である、請求項50に記載の装置。

【請求項 6 3】

前記命令が、前記装置に、

前記第2のタイミング構成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送信における前記応答アップリンク通信のための制御チャネルリソースのロケーションを識別することであって、第1のUE固有オフセットが、前記第1のタイミング構成に関連付けられ、第2のUE固有オフセットが、前記第2のタイミング構成に関連付けられる、識別すること

を行わせるように動作可能である、請求項50に記載の装置。

【請求項 6 4】

前記ダウンリンク通信が、コンポーネントキャリアのセットを使用して送信され、前記命令が、前記装置に、

前記コンポーネントキャリアのセットの第1のサブセットのために、前記第1のタイミング構成を決定すること、および

前記コンポーネントキャリアのセットの第2のサブセットのために、前記第2のタイミング構成を決定すること

を行わせるように動作可能である、請求項50に記載の装置。

【請求項 6 5】

前記命令が、前記装置に、

前記コンポーネントキャリアの第1のサブセットおよび前記コンポーネントキャリアの第2のサブセットの各々が、前記第2のタイミング構成をサポートするか否かを決定すること、

前記コンポーネントキャリアの第1のサブセットおよび前記コンポーネントキャリアの第2のサブセットの各々が、前記第2のタイミング構成をサポートするとき、前記コンポーネントキャリアの第1のサブセットまたは前記コンポーネントキャリアの第2のサブセットのうちの1つまたは複数のために、前記第2のタイミング構成を使用して送信すること、ならびに

前記コンポーネントキャリアの第1のサブセットまたは前記コンポーネントキャリアの第2のサブセットのうちの1つまたは複数が、前記第1のタイミング構成のみをサポートするとき、各コンポーネントキャリアのために、前記第1のタイミング構成を使用して送信すること

を行わせるように動作可能である、請求項64に記載の装置。

【請求項 6 6】

前記命令が、前記装置に、

前記第1のタイミング構成に少なくとも部分的に基づいて、前記コンポーネントキャリアのセットの前記第1のサブセットのための、CSI報告またはハイブリッド自動再送要求(H

10

20

30

40

50

ARQ) フィードバックのうちの1つまたは複数を構成すること、および

前記第2のタイミング構成に少なくとも部分的に基づいて、前記コンポーネントキャリアのセットの前記第2のサブセットのための、CSI 報告または HARQ フィードバックのうちの1つまたは複数を構成すること

を行わせるように動作可能である、請求項64に記載の装置。

【請求項67】

前記命令が、前記装置に、

複数のハイブリッド自動再送要求(HARQ)プロセスを構成することであって、

前記コンポーネントキャリアのセットの前記第1のサブセットのための HARQ フィードバックが、前記コンポーネントキャリアのセットの前記第2のサブセットのための HARQ フィードバックとともに多重化され、

前記コンポーネントキャリアのセットの前記第1のサブセットのための HARQ フィードバックが、第1の物理アップリンク制御チャネル(PUCCH)リソースを使用して送信され、前記コンポーネントキャリアのセットの前記第2のサブセットのための HARQ フィードバックが、第2の PUCCH リソースを使用して送信される、構成すること、および

前記コンポーネントキャリアのセットの前記第1のサブセット、もしくは前記コンポーネントキャリアのセットの前記第2のサブセット、または両方のための HARQ フィードバックを送信することであって、前記第1のサブセットと前記第2のサブセットの両方のための HARQ フィードバックを送信することが、誤りのケースを示す、送信すること

を行わせるように動作可能である、請求項64に記載の装置。

【請求項68】

前記命令が、前記装置に、

ダウンリンク通信送信時間間隔(TTI)のために、前記第1のタイミング構成に基づいて、アップリンク制御チャネルリソースインジケータを構成すること、

第2の TTI が前記第2のタイミング構成を使用することになると決定すること、および

前記第2の TTI のために、前記第2のタイミング構成に基づいて、前記アップリンク制御チャネルリソースインジケータを更新すること

を行わせるように動作可能である、請求項50に記載の装置。

【請求項69】

前記命令が、前記装置に、

第1の送信時間間隔(TTI)における送信が、前記第1の TTI に続く第2の TTI における情報に依存すると決定すること、および

前記決定に少なくとも部分的に基づいて、前記第2の時間差を増すために、前記第2のタイミング構成を修正すること

を行わせるように動作可能である、請求項50に記載の装置。

【請求項70】

ユーザ機器(UE)または基地局であるワイヤレスデバイスによって実施されるワイヤレス通信のためのコードを記憶した非一時的コンピュータ可読記憶媒体であって、前記コードが、

送信のために第1のタイミング構成を使用するか、第2のタイミング構成を使用するかを決定することであって、前記第1のタイミング構成が、ダウンリンク通信と応答アップリンク通信との間の第1の時間差を含み、前記第2のタイミング構成が、前記ダウンリンク通信と前記応答アップリンク通信との間の第2の時間差を含み、前記第2の時間差が、前記第1の時間差未満であり、前記第2のタイミング構成が、チャネル状態情報(CSI)を更新するための周期性に関連付けられ、前記決定が、前記第1の時間差または前記第2の時間差内で前記応答アップリンク通信を送信するための、前記UEの能力に少なくとも部分的に基づく、決定すること、および

前記決定に基づいて、前記第1のタイミング構成または前記第2のタイミング構成に従って送信すること

を行うように、前記ワイヤレスデバイスに含まれたプロセッサによって実行可能な命令を

備える、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】

【0001】

相互参照

本特許出願は、各々が本出願の譲受人に譲渡された、2017年7月5日に出願した、「Latency Reduction Techniques In Wireless Communications」と題する、Chenらによる米国特許出願第15/642,104号、ならびに2016年7月8日に出願した、「Latency Reduction Techniques In Wireless Communications」と題する米国仮特許出願第62/360,194号、および2016年7月29日に出願した、「Latency Reduction Techniques In Wireless Communication s」と題する、米国仮特許出願第62/368,716号の優先権を主張する。

10

【0002】

以下は、一般に、ワイヤレス通信に関し、より詳細には、ワイヤレス通信におけるレイテンシ低減技法に関する。

【背景技術】

【0003】

ワイヤレス通信システムは、音声、ビデオ、パケットデータ、メッセージング、放送などの、様々なタイプの通信コンテンツを提供するために広く展開されている。これらのシステムは、利用可能なシステムリソース(たとえば、時間、周波数、および電力)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であり得る。そのような多元接続システムの例は、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、および直交周波数分割多元接続(OFDMA)システム(たとえば、ロングタームエボリューション(LTE)システム)を含む。ワイヤレス多元接続通信システムは、場合によってはユーザ機器(UE)として知られていることがある、複数の通信デバイスのための通信を各々が同時にサポートする、いくつかの基地局を含み得る。

20

【0004】

いくつかの事例では、モバイルデバイスと基地局との間の送信誤りが、自動再送要求(ARQ)方式を利用することによって回避および/または訂正される。ARQ方式は、受信されたパケットが誤っているか否かを検出するために採用され得る。たとえば、ARQ方式では、受信機は、パケットが誤りなしで受信されるとき、送信機に肯定応答(ACK)を通知し得、受信機は、誤りが検出される場合、送信機に否定応答(NACK)を通知し得る。ハイブリッドARQ(HARQ)方式は、いくつかの誤りを訂正し、いくつかの訂正不可能なパケットを検出および廃棄するために使用され得る。しかしながら、いくつかのシナリオでは、全体的なHARQ遅延が、ワイヤレス通信におけるいくつかの非効率性を引き起こし得る。

30

【0005】

さらに、場合によっては、アップリンクリソースは、基地局からUEへのダウンリンク送信において送信されるダウンリンク制御情報において、UEに割り振られ得る。UEは、ダウンリンク制御情報を受信し、割り振られたアップリンクリソースを復号し、ダウンリンク制御情報を含む送信からのある時間期間に続いて、関連付けられたアップリンク送信を送信することを開始し得る。ダウンリンク割振りの受信からアップリンク送信の開始までの遅延もまた、ワイヤレス通信におけるいくつかの非効率性を引き起こし得る。

40

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【0006】

説明する技法は、ワイヤレス通信におけるレイテンシ低減技法をサポートする、改善された方法、システム、デバイス、または装置に関する。概して、説明する技法は、いくつかのレガシーシステム(たとえば、レガシーLTEシステム)と比較して、いくつかのダウンリンク通信と応答アップリンク通信との間で低減されたタイミングを提供する。いくつかの例では、ユーザ機器(UE)または基地局は、ダウンリンク通信(たとえば、アップリンク

50

リソースの許可、または共有チャネルデータ)の受信と、応答アップリンク通信(たとえば、許可されたアップリンクリソースを使用するアップリンク送信、または共有チャネルデータの受信の成功のフィードバック)との間で、関連付けられた時間期間を各々含む、2つ以上のタイミング構成を使用して動作することが可能であり得る。UEまたは基地局が、2つ以上のタイミング構成が可能である場合、送信のためのタイミング構成が決定され得、応答アップリンク通信が、決定されたタイミング構成に従って送信され得る。低減された時間期間が送信のために使用される場合、システムのレイテンシが低減され得、システムの効率が向上され得る。

【0007】

ワイヤレス通信の方法について説明する。方法は、送信のために第1のタイミング構成を使用するか、第2のタイミング構成を使用するかを決定するステップであって、第1のタイミング構成が、ダウンリンク通信と応答アップリンク通信との間の第1の時間差を含み、第2のタイミング構成が、ダウンリンク通信と応答アップリンク通信との間の第2の時間差を含み、第2の時間差が、第1の時間差未満であり、決定が、第1の時間差または第2の時間差内で応答アップリンク通信を送信するための、ユーザ機器(UE)の能力に基づき得る、ステップと、決定に基づいて、第1のタイミング構成または第2のタイミング構成に従って送信するステップとを含み得る。

10

【0008】

ワイヤレス通信のための装置について説明する。装置は、送信のために第1のタイミング構成を使用するか、第2のタイミング構成を使用するかを決定するための手段であって、第1のタイミング構成が、ダウンリンク通信と応答アップリンク通信との間の第1の時間差を含み、第2のタイミング構成が、ダウンリンク通信と応答アップリンク通信との間の第2の時間差を含み、第2の時間差が、第1の時間差未満であり、決定が、第1の時間差または第2の時間差内で応答アップリンク通信を送信するための、UEの能力に基づき得る、手段と、決定に基づいて、第1のタイミング構成または第2のタイミング構成に従って送信するための手段とを含み得る。

20

【0009】

ワイヤレス通信のための別の装置について説明する。装置は、プロセッサと、プロセッサと電子通信しているメモリと、メモリ内に記憶された命令とを含み得る。命令は、プロセッサによって実行されると、装置に、送信のために第1のタイミング構成を使用するか、第2のタイミング構成を使用するかを決定することであって、第1のタイミング構成が、ダウンリンク通信と応答アップリンク通信との間の第1の時間差を含み、第2のタイミング構成が、ダウンリンク通信と応答アップリンク通信との間の第2の時間差を含み、第2の時間差が、第1の時間差未満であり、決定が、第1の時間差または第2の時間差内で応答アップリンク通信を送信するための、UEの能力に基づき得る、こと、および、決定に基づいて、第1のタイミング構成または第2のタイミング構成に従って送信することを行わせるように動作可能であり得る。

30

【0010】

ワイヤレス通信のための非一時的コンピュータ可読媒体について説明する。非一時的コンピュータ可読媒体は、送信のために第1のタイミング構成を使用するか、第2のタイミング構成を使用するかを決定することであって、第1のタイミング構成が、ダウンリンク通信と応答アップリンク通信との間の第1の時間差を含み、第2のタイミング構成が、ダウンリンク通信と応答アップリンク通信との間の第2の時間差を含み、第2の時間差が、第1の時間差未満であり、決定が、第1の時間差または第2の時間差内で応答アップリンク通信を送信するための、UEの能力に基づき得る、こと、および、決定に基づいて、第1のタイミング構成または第2のタイミング構成に従って送信することを、プロセッサに行わせるように動作可能な命令を含み得る。

40

【0011】

上記で説明した方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例では、ダウンリンク通信がアップリンク許可を含み、応答アップリンク通信が、アップリンク

50

許可において識別されたリソースを使用する。上記で説明した方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例では、ダウンリンク通信がダウンリンクデータを含み、応答アップリンク通信が、ダウンリンクデータの受信の成功の肯定応答フィードバックを提供する。上記で説明した方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例では、決定が、第1の時間差または第2の時間差に従って動作するための、基地局の能力にさらに基づき得る。

【0012】

上記で説明した方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例は、ダウンリンク制御チャネルの共通探索空間において、ダウンリンク通信のためのダウンリンク制御情報(DCI)を受信するためのプロセス、特徴、手段、または命令をさらに含み得、第1のタイミング構成または第2のタイミング構成に従って送信することが、共通探索空間におけるダウンリンク通信のためのDCIの受信に応答して、第1のタイミング構成に従って送信することを含み得る。

10

【0013】

上記で説明した方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例は、ダウンリンク制御チャネルのUE固有探索空間において、ダウンリンク通信のためのDCIを受信するためのプロセス、特徴、手段、または命令をさらに含み得、第1のタイミング構成または第2のタイミング構成に従って送信することが、UE固有探索空間におけるダウンリンク通信のためのDCIの受信に応答して、第2のタイミング構成に従って送信することを含む。

20

【0014】

上記で説明した方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例は、ダウンリンク通信のためのDCIを受信するためのプロセス、特徴、手段、または命令をさらに含み得、第1のタイミング構成または第2のタイミング構成に従って送信することが、DCIのフォーマットにさらに基づき得る。上記で説明した方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例では、送信することが、利用可能なDCIフォーマットのセットの第1のサブセットのために、第1のタイミング構成に従って送信すること、および、利用可能なDCIフォーマットのセットの第2のサブセットのために、第2のタイミング構成に従って送信することを含む。

【0015】

上記で説明した方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例では、送信することが、ダウンリンク通信が、システム情報ブロック(SIB)送信、ランダムアクセス送信、または複数の受信機に送信されたブロードキャスト送信のうちの1つまたは複数を含むと決定すること、および、決定に応答して、第1のタイミング構成に従って送信することを含む。上記で説明した方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例では、第2のタイミング構成を決定することが、応答アップリンク通信のために利用可能な最大タイミングアドバンス(TA)を識別すること、および、最大TAに基づいて、第2のタイミング構成を決定することを含む。

30

【0016】

上記で説明した方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例では、第2のタイミング構成を決定することが、応答アップリンク通信のために利用可能な最大トランスポートブロックサイズ(TBS)を識別すること、および、最大TAと最大TBSとに基づいて、第2のタイミング構成を決定することを行うためのプロセス、特徴、手段、または命令をさらに含み得る。

40

【0017】

上記で説明した方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例は、サブフレーム全体に及ぶ制御チャネルにおいて、ダウンリンク通信に関連付けられた制御情報を受信すること、および、受信に基づいて、応答アップリンク通信のために第1のタイミング構成を決定することを行うためのプロセス、特徴、手段、または命令をさらに含み得る。上記で説明した方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの

50

例は、サブフレームのシンボルのサブセットに及び制御チャネルにおいて、ダウンリンク通信に関連付けられた制御情報を受信すること、および、受信に基づいて、応答アップリンク通信のために第2のタイミング構成を決定することを行うためのプロセス、特徴、手段、または命令をさらに含み得る。

【0018】

上記で説明した方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例は、第1の時間差または第2の時間差内で応答アップリンク通信を送信するための、UEの能力の指示を、UEによって送信するためのプロセス、特徴、手段、または命令をさらに含み得る。上記で説明した方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例は、第1の時間差または第2の時間差内で応答アップリンク通信を送信するための、UEの能力の指示を、UEから受信するためのプロセス、特徴、手段、または命令をさらに含み得る。

10

【0019】

上記で説明した方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例では、第2のタイミング構成のために利用可能な最大TBSが、第1の時間差または第2の時間差内で応答アップリンク通信を送信するための、UEの能力の指示に基づいて決定される。上記で説明した方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例では、第2のタイミング構成のために利用可能な最大TBSが、UEによって受信され得る同時送信の数に基づいて決定され得る。

【0020】

上記で説明した方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例は、アップリンク通信と応答ダウンリンク通信との間の第3の時間差を含む、第3のタイミング構成を決定することであって、第3の時間差が、第1の時間差未満であり得る、ことを行うためのプロセス、特徴、手段、または命令をさらに含み得る。上記で説明した方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例は、ダウンリンク通信と応答アップリンク通信との間の第3の時間差を含む、第3のタイミング構成を決定することであって、第3の時間差が、第1の時間差未満であり得る、ことを行うためのプロセス、特徴、手段、または命令をさらに含み得る。上記で説明した方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例では、第3の時間差が、第2の時間差以下であり得る。

20

【0021】

上記で説明した方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例では、ダウンリンク通信が、アップリンク許可において識別されたワイヤレスリソースを使用して送信されるべき肯定応答受信フィードバックに関連付けられた最新のサブフレーム以降に提供され得る、アップリンク許可を含む。上記で説明した方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例では、ダウンリンク通信がアップリンク許可を含み、応答アップリンク通信がアップリンクデータメッセージを含み、方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体が、第1のタイミング構成を使用するか、第2のタイミング構成を使用するかを決定に基づいて、第1の時間差または第2の時間差が、別のダウンリンク通信および別の応答アップリンク通信と一緒に適用されると決定することであって、別のダウンリンク通信が、ダウンリンク許可を含み、別の応答アップリンク通信が、ダウンリンク許可に回答するフィードバックを含む、ことを行うためのプロセス、特徴、手段、または命令をさらに含み得る。

30

40

【0022】

上記で説明した方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例は、第1のタイミング構成または第2のタイミング構成を示す、無線リソース制御(RRC)シグナリングを受信すること、および、RRCシグナリングに基づいて、複数の送信時間間隔(TTI)の各々のために、第1のタイミング構成または第2のタイミング構成を決定することを行うためのプロセス、特徴、手段、または命令をさらに含み得る。上記で説明した方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例は、複数の送信時間間隔(TTI)の各々のために、第1のタイミング構成または第2のタイミング構成を動的に決定するためのプロセス、特徴、手段、または命令をさらに含み得る。上記で説明した方法、装置、およ

50

び非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例では、動的に決定することが、ダウンリンク通信に関連付けられた1つまたは複数のスケジューリングパラメータに基づく。

【0023】

上記で説明した方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例では、ダウンリンク通信が、物理ダウンリンク共有チャネル(PDSCH)送信であり得、応答アップリンク通信が、PDSCH送信に関連付けられた非同期ハイブリッド自動再送要求(HARQ)フィードバックの送信であり得る。上記で説明した方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例では、第1のタイミング構成に関連付けられたHARQプロセスの第1の数が、第2のタイミング構成に関連付けられたHARQプロセスの第2の数よりも大きくなり得る。

10

【0024】

上記で説明した方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例は、送信のために第1のタイミング構成を使用するか、第2のタイミング構成を使用するかの決定に基づいて、第1のタイミング構成が非同期アップリンクHARQフィードバックに適用されるか、第2のタイミング構成が非同期アップリンクHARQフィードバックに適用されるかを決定するためのプロセス、特徴、手段、または命令をさらに含み得る。上記で説明した方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例では、非同期HARQフィードバックのためのHARQプロセスの数が8であり得る。上記で説明した方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例は、ダウンリンク通信が、共通探索空間においてダウンリンク許可を含むか、UE固有探索空間においてダウンリンク許可を含むかに基づいて、同期アップリンクHARQフィードバック方式を使用するか、非同期アップリンクHARQフィードバック方式を使用するかを決定するためのプロセス、特徴、手段、または命令をさらに含み得る。

20

【0025】

上記で説明した方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例は、第2のタイミング構成に基づいて、ダウンリンク制御チャネル送信における応答アップリンク通信のための制御チャネルリソースのロケーションを識別することであって、第1のUE固有オフセットが、第1のタイミング構成に関連付けられ得、第2のUE固有オフセットが、第2のタイミング構成に関連付けられ得る、ことを行うためのプロセス、特徴、手段、または命令をさらに含み得る。上記で説明した方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例では、第2のタイミング構成を決定することが、第2のタイミング構成に基づいて、チャネル状態情報(CSI)を更新するための周期性を識別するためのプロセス、特徴、手段、または命令をさらに含み得る。

30

【0026】

上記で説明した方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例では、CSIを更新するための周期性を識別することが、CSIプロセスの数、CSI報告タイプ、または基準測定サブフレームのうちの1つまたは複数を識別することを含む。上記で説明した方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例では、第2のタイミング構成を決定することが、第2のタイミング構成のためにサポートされたCSIプロセスの数に基づいて、非周期CSI構成を決定するためのプロセス、特徴、手段、または命令をさらに含み得る。上記で説明した方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例では、第2のタイミング構成を決定することが、第2のタイミング構成に基づいて、サウンディング基準信号(SRS)パラメータを識別するためのプロセス、特徴、手段、または命令をさらに含み得る。上記で説明した方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例では、SRSパラメータが、第2のタイミング構成に基づいて、非周期SRS送信を構成する。上記で説明した方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例は、ダウンリンク通信のためのダウンリンク制御情報(DCI)を受信すること、ならびに、DCIの下で、SRS送信および物理アップリンク共有チャネル(PUSCH)送信のために、異なるタイミングを構成することを行うためのプロセス、特徴、手段、または命令をさらに含み得る。

40

50



## 【0027】

上記で説明した方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例では、ダウンリンク通信が、コンポーネントキャリアのセットを使用して送信され得、第1のタイミング構成を決定することが、コンポーネントキャリアのセットの第1のサブセットのために、第1のタイミング構成を決定することを含み、第2のタイミング構成を決定することが、コンポーネントキャリアのセットの第2のサブセットのために、第2のタイミング構成を決定することを含む。

## 【0028】

上記で説明した方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例は、コンポーネントキャリアの第1のサブセットおよびコンポーネントキャリアの第2のサブセットの各々が、第2のタイミング構成をサポートするか否かを決定すること、コンポーネントキャリアの第1のサブセットおよびコンポーネントキャリアの第2のサブセットの各々が、第2のタイミング構成をサポートするとき、コンポーネントキャリアの第1のサブセットまたはコンポーネントキャリアの第2のサブセットのうちの1つまたは複数のために、第2のタイミング構成を使用して送信すること、ならびに、コンポーネントキャリアの第1のサブセットまたはコンポーネントキャリアの第2のサブセットのうちの1つまたは複数が、第1のタイミング構成のみをサポートするとき、各コンポーネントキャリアのために、第1のタイミング構成を使用して送信することを行うためのプロセス、特徴、手段、または命令をさらに含み得る。

## 【0029】

上記で説明した方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例では、第2のタイミング構成のためのダウンリンクスケジューリング情報が、物理ダウンリンク制御チャネル(PDCCH)送信においてサポートされ得、拡張物理ダウンリンク制御チャネル(ePDCCH)送信においてサポートされ得ない。上記で説明した方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例では、第2のタイミング構成のためのダウンリンクスケジューリング情報が、PDCCH送信とePDCCH送信の両方においてサポートされ得、ePDCCH送信におけるダウンリンクスケジューリング情報の利用可能なトランスポートブロックサイズ(TBS)が、PDCCH送信における利用可能なTBSとは異なり得る。

## 【0030】

上記で説明した方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例では、第2のタイミング構成を使用して送信することが、コンポーネントキャリアの第2のサブセットのために、第2のタイミング構成を使用して送信すること、および、コンポーネントキャリアの第1のサブセットのために、第1のタイミング構成を使用して送信することを含み、方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体が、コンポーネントキャリアの第1のサブセットおよびコンポーネントキャリアの第2のサブセットに関連付けられたアップリンク制御情報が、同じアップリンクサブフレームを使用して送信されるべきであると決定すること、ならびに、並列アップリンク制御チャネル送信において、アップリンク制御情報を送信し、同じアップリンク制御チャネルリソース上で、アップリンク制御情報を多重化するか、あるいはコンポーネントキャリアの第1のサブセットまたはコンポーネントキャリアの第2のサブセットのうちの1つのためのアップリンク制御情報をドロップすることを行うためのプロセス、特徴、手段、または命令をさらに含み得る。

## 【0031】

上記で説明した方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例は、第1のタイミング構成に基づいて、コンポーネントキャリアのセットの第1のサブセットのための、CSI報告またはHARQフィードバックのうちの1つまたは複数を構成すること、および、第2のタイミング構成に基づいて、コンポーネントキャリアのセットの第2のサブセットのための、CSI報告またはHARQフィードバックのうちの1つまたは複数を構成することを行うためのプロセス、特徴、手段、または命令をさらに含み得る。

## 【0032】

上記で説明した方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例は、

複数のHARQプロセスを構成することであって、コンポーネントキャリアのセットの第1のサブセットのためのHARQフィードバックが、コンポーネントキャリアのセットの第2のサブセットのためのHARQフィードバックとともに多重化され得、コンポーネントキャリアのセットの第1のサブセットのためのHARQフィードバックが、第1の物理アップリンク制御チャネル(PUCCH)リソースを使用して送信され得、コンポーネントキャリアのセットの第2のサブセットのためのHARQフィードバックが、第2のPUCCHリソースを使用して送信され得る、こと、ならびに、コンポーネントキャリアのセットの第1のサブセット、もしくはコンポーネントキャリアのセットの第2のサブセット、または両方のためのHARQフィードバックを送信することであって、第1のサブセットと第2のサブセットの両方のためのHARQフィードバックを送信することが、誤りのケースを示し得る、ことを行うためのプロセス、特徴、手段、または命令をさらに含み得る。

10

#### 【0033】

上記で説明した方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例では、ダウンリンク通信および応答アップリンク通信が、時分割複信(TDD)フレーム構造を使用して送信され得、方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体が、コンポーネントキャリアのセットの第1のサブセットまたは第2のサブセットのためのHARQフィードバックのためのアップリンクサブフレームを識別すること、セットのうちの少なくとも1つのコンポーネントキャリアのためのダウンリンクサブフレームが、HARQフィードバックのために識別されたアップリンクサブフレームと一致すると決定すること、および、ダウンリンクサブフレームの間に、少なくとも1つのコンポーネントキャリアのためのダウンリンク制御メッセージを監視することなしに、アップリンクサブフレームの間に、HARQフィードバックを送信することを行うためのプロセス、特徴、手段、または命令をさらに含み得る。

20

#### 【0034】

上記で説明した方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例は、ダウンリンク通信TTIのために、第1のタイミング構成に基づいて、アップリンク制御チャネルリソースインジケータを構成すること、第2のTTIが第2のタイミング構成を使用し得ると決定すること、および、第2のTTIのために、第2のタイミング構成に基づいて、アップリンク制御チャネルリソースインジケータを更新することを行うためのプロセス、特徴、手段、または命令をさらに含み得る。

30

#### 【0035】

上記で説明した方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例は、第1のTTIにおける送信が、第1のTTIに続く第2のTTIにおける情報に依存し得ると決定すること、および、決定に基づいて、第2の時間差を増すために、第2のタイミング構成を修正することを行うためのプロセス、特徴、手段、または命令をさらに含み得る。

#### 【0036】

上記で説明した方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例では、ダウンリンク通信および応答アップリンク通信が、時分割複信(TDD)通信であり得、方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体が、第1のTDDダウンリンクサブフレームが第1のタイミング構成を有すると決定すること、第2のTDDダウンリンクサブフレームが第2のタイミング構成を有すると決定すること、HARQフィードバックの送信のための第3のTDDアップリンクサブフレームを識別すること、および、第3のTDDアップリンクサブフレームにおいて送信されるべき、第1のTDDダウンリンクサブフレームもしくは第2のTDDダウンリンクサブフレーム、または両方からの、HARQフィードバックを構成することを行うためのプロセス、特徴、手段、または命令をさらに含み得る。

40

#### 【0037】

上記で説明した方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例では、ダウンリンク通信または応答アップリンク通信のうちの1つまたは複数が、共有無線周波数スペクトル帯域を使用して送信され得、方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体が、第1の時間差または第2の時間差内で応答アップリンク通信を送信するための、

50

UEの能力に基づいて、クロス送信機会スケジューリング構成、またはHARQフィードバックプロセスの数のうちの1つまたは複数を修正するためのプロセス、特徴、手段、または命令をさらに含み得る。

【0038】

上記で説明した方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例では、送信することが、UEにアップリンク許可を送信することを含む。上記で説明した方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例では、送信することが、基地局から受信されたアップリンク許可に応答して、アップリンクデータ送信を送信することを含む。

【0039】

説明する方法および装置の適用性のさらなる範囲は、以下の発明を実施するための形態、特許請求の範囲、および図面から明らかとなる。説明の趣旨および範囲内の様々な変更および修正が当業者に明らかとなるので、発明を実施するための形態および具体的な例は、例示として与えられるものにすぎない。

【0040】

本発明の本質および利点のさらなる理解は、以下の図面を参照することによって実現され得る。添付の図において、同様の構成要素または特徴は、同じ参照ラベルを有する場合がある。さらに、同じタイプの様々な構成要素は、同様の構成要素を区別するダッシュおよび第2のラベルを参照ラベルに続けることによって区別される場合がある。第1の参照ラベルのみが本明細書において使用される場合、説明は、第2の参照ラベルにかかわらず、同じ第1の参照ラベルを有する同様の構成要素のうちのいずれか1つに適用可能である。

【図面の簡単な説明】

【0041】

【図1】本開示の態様による、ワイヤレス通信におけるレイテンシ低減技法をサポートするワイヤレス通信のためのシステムの一例を示す図である。

【図2】本開示の態様による、ワイヤレス通信におけるレイテンシ低減をサポートするワイヤレスシステムの一例を示す図である。

【図3】本開示の態様による、ワイヤレス通信におけるレイテンシ低減をサポートするフレーム構造の一例を示す図である。

【図4A】本開示の態様による、ワイヤレス通信におけるレイテンシ低減技法をサポートするフレーム構造の一例を示す図である。

【図4B】本開示の態様による、ワイヤレス通信におけるレイテンシ低減技法をサポートする、異なるコンポーネントキャリアタイミング構成のためのアップリンク制御チャネルタイミングの一例を示す図である。

【図5】本開示の態様による、ワイヤレス通信におけるレイテンシ低減技法をサポートするプロセスフローの一例を示す図である。

【図6】本開示の態様による、ワイヤレス通信におけるレイテンシ低減技法をサポートするデバイスのブロック図である。

【図7】本開示の態様による、ワイヤレス通信におけるレイテンシ低減技法をサポートするデバイスのブロック図である。

【図8】本開示の態様による、ワイヤレス通信におけるレイテンシ低減技法をサポートするデバイスのブロック図である。

【図9】本開示の態様による、ワイヤレス通信におけるレイテンシ低減技法をサポートするUEを含むシステムのブロック図である。

【図10】本開示の態様による、ワイヤレス通信におけるレイテンシ低減技法をサポートする基地局を含むシステムのブロック図である。

【図11】本開示の態様による、ワイヤレス通信におけるレイテンシ低減技法のための方法を示す図である。

【図12】本開示の態様による、ワイヤレス通信におけるレイテンシ低減技法のための方法を示す図である。

10

20

30

40

50

【図13】本開示の態様による、ワイヤレス通信におけるレイテンシ低減技法のための方法を示す図である。

【図14】本開示の態様による、ワイヤレス通信におけるレイテンシ低減技法のための方法を示す図である。

【図15】本開示の態様による、ワイヤレス通信におけるレイテンシ低減技法のための方法を示す図である。

【図16】本開示の態様による、ワイヤレス通信におけるレイテンシ低減技法のための方法を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0042】

10

ワイヤレス通信システムにおいて動作するユーザ機器(UE)または基地局は、ダウンリンク(DL)通信と応答アップリンク(UL)通信との間で低減されたタイミングを提供するために、通信をスケジュールし、送信するときのUEの能力を考慮し得る。たとえば、UEは、2つ以上のタイミング構成に従って動作する能力を有し得、リソースは、第1の時間差(たとえば、レガシーLTE時間差)、または第2の時間差(たとえば、レガシーLTE時間差と比較して低減された時間差)内で、応答アップリンク通信を送信するためのUEの能力に基づいて、送信のために割り振られ得る。

【0043】

例として、いくつかのレガシーUEは、アップリンクリソースの許可を含むダウンリンク送信がサブフレームnにおいて送信され得るタイミング構成とともに動作し得、応答アップリンク通信は、サブフレームn+4またはそれ以降において発生し得る。本明細書で使用する、レガシーは、ワイヤレス通信規格の以前のリリースに従って動作しているUE、基地局、または他のデバイスもしくは構成要素を指すことがある。そのようなレガシーUEは、データを含むダウンリンク送信がサブフレームnにおいて送信され得るタイミング構成とともに動作し得る。UEは、データ送信を受信し、受信された送信を処理し、サブフレームn+4において送信されるべきハイブリッド自動再送要求(HARQ)肯定応答/否定応答(ACK/NACK)フィードバックを生成し得る。本開示の様々な態様は、そのようなダウンリンク通信と応答アップリンク通信との間で低減されたタイミングを提供し、それによって、通信におけるレイテンシを低減し、ワイヤレス通信システムの総合効率を向上させ得る。たとえば、サブフレームnにおいて送信されたダウンリンク通信では、応答アップリンク通信は、サブフレームn+3またはn+2において送信され得る。

20

30

【0044】

いくつかの例では、UEまたは基地局は、ダウンリンク通信の受信と応答アップリンク通信との間で、関連付けられた時間期間を各々含む、2つ以上のタイミング構成を使用して動作することが可能であり得る。UEまたは基地局が、2つ以上のタイミング構成が可能である場合、送信のためのタイミング構成が決定され得、応答アップリンク通信が、決定されたタイミング構成に従って送信され得る。低減された時間期間が送信のために使用される場合、システムのレイテンシが低減され得、システムの効率が向上され得る。

【0045】

場合によっては、低減された時間期間(たとえば、n+k、ただし、 $k < 4$ )と、レガシー時間期間(たとえば、n+4)の両方が、UEによってサポートされ得、UEは、低減されたタイミングが実現可能または実際的ではない、いくつかの場合には、レガシー動作にフォールバックし得る。低減時間期間タイミング構成またはレガシータイミング構成のうちのどちらが送信のために使用されるべきかを決定するために、UEは、シグナリングを受信するか、あるいは送信に関連付けられた1つまたは複数のパラメータを評価し得る。たとえば、送信に関連付けられたダウンリンク制御情報(DCI)が、物理ダウンリンク制御チャネル(PDCCH)送信における共通探索空間(CSS)に位置する場合、UEは、レガシータイミング構成が使用されるべきであると決定し得る。送信に関連付けられたDCIが、PDCCH送信におけるUE固有探索空間(UESS)に位置する場合、UEは、低減時間期間タイミング構成が使用されるべきであると決定し得る。他の例では、DCIフォーマットが、使用するべきタイミング構

40

50

成を決定するために使用され得る(たとえば、DCIフォーマット1Aは、レガシータイミング構成を示し得、モード依存DCIは、低減時間期間タイミング構成を示し得る)。

【0046】

キャリアアグリゲーション(CA)またはデュアル接続性(DC)が、複数の同時送信を提供する、いくつかの場合には、レガシータイミング構成へのフォールバック能力が、1次キャリアまたはセルのために提供され得るが、1つまたは複数の2次キャリアまたはセルのためには提供されないことがある。他の場合には、レガシータイミング構成へのフォールバック能力は、1次コンポーネントキャリア(CC)またはセルと、2次CCまたはセルの両方のために提供され得る。場合によっては、各CCが、低減された時間期間をサポートすることが可能である場合のみ、低減時間期間タイミング構成が提供される。いくつかの例では、低減時間期間タイミング構成がCCのいずれかにおいてサポートされる場合、ePDCCHベースのスケジューリングは、CCのいずれかにおいてサポートされないことがあるか、または、PDCC Hベースのスケジューリング許可とは異なるトランスポートブロックサイズ(TBS)限定とともに可能にされ得る。異なるCCが異なるタイミング構成を有し得る例では、同じアップリンクサブフレームが、いくつかの事例では、異なるダウンリンクサブフレームのためのアップリンク制御情報(たとえば、HARQ ACK/NACKフィードバック)を送信するために識別され得る。そのような事例では、並列アップリンク制御チャネル送信が送信され得、制御情報が、同じアップリンク制御チャネルリソース上で多重化され得るか、またはCCのうちの1つのためのアップリンク制御チャネルがドロップされ得る。

【0047】

場合によっては、低減時間期間タイミング構成は、ブロードキャスト送信、シングルキャリアポイントツーマルチポイント(SC-PTM)送信、または関連付けられた応答アップリンク送信を有していない送信(たとえば、システム情報ブロック(SIB)関連送信、ランダムアクセス関連送信、またはHARQフィードバックを有していない他の送信)に影響を与えないことがある。

【0048】

低減時間期間タイミング構成を提供するために、いくつかの送信パラメータが修正され得るか、または最大値制限を有し得る。たとえば、タイミングアドバンス(TA)値は、低減時間期間タイミング構成を有する送信のために、低減された伝搬遅延を提供するために制限され得る。場合によっては、トランスポートブロックサイズ(TBS)は、より少ない時間における処理を提供するために、最大サイズ制限を有し得、そのようなサイズ制限は、リンク依存制限であり得る。タイミング構成は、場合によっては、動的に変更、または半静的に変更され得る。場合によっては、HARQ動作、物理アップリンク制御チャネル(PUCCH)リソースハンドリング、チャネル状態情報(CSI)ハンドリング、および/またはサウンディング基準信号(SRS)動作が、送信のためのタイミング構成に基づいて修正され得る。追加または代替として、時分割複信(TDD)通信は、異なるタイミング構成に基づいて、ダウンリンク関連付けセット変更とアップリンクスケジューリング変更とを提供するように修正され得る。一部または全部のワイヤレス送信のために、共有無線周波数スペクトルを使用する場合には、様々なスケジューリングおよびHARQ動作が、異なるタイミング構成に基づいて決定され得る。

【0049】

上記で紹介した本開示の態様について、ワイヤレス通信システムの文脈において以下で説明する。後続の図は、レイテンシ低減をサポートするタイミング構成の例を示す。本開示の態様は、ワイヤレス通信におけるレイテンシ低減技法に関する装置図、システム図、およびフローチャートによってさらに図示され、それらを参照しながら説明される。

【0050】

図1は、本開示の様々な態様による、ワイヤレス通信におけるレイテンシ低減技法をサポートす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、基地局105と、UE115と、コアネットワーク130とを含む。いくつかの例では、ワイヤレス通信システム100は、LTE(または、LTEアドバンスド)ネットワークであり得る。UE115のうち

の1つまたは複数は、低減時間期間タイミング構成のための能力を有し得、基地局105のうちの1つまたは複数は、ダウンリンク通信と応答アップリンク通信との間で低減されたタイミングを提供するために、通信をスケジュールし、送信するとき、そのような能力を考慮し得る。

【0051】

基地局105は、1つまたは複数の基地局アンテナを介してUE115とワイヤレス通信し得る。各基地局105は、それぞれの地理的カバレッジエリア110に通信カバレッジを提供し得る。ワイヤレス通信システム100中に示されている通信リンク125は、UE115から基地局105へのUL送信、または基地局105からUE115へのDL送信を含み得る。UE115は、ワイヤレス通信システム100全体にわたって分散されることがあり、各UE115は固定またはモバイルであり得る。UE115は、移動局、加入者局、リモートユニット、ワイヤレスデバイス、アクセス端末(AT)、ハンドセット、ユーザエージェント、クライアント、または同様の用語で呼ばれることもある。UE115はまた、セルラーフォン、ワイヤレスモデム、ハンドヘルドデバイス、パーソナルコンピュータ、タブレット、パーソナル電子デバイス、マシンタイプ通信(MTC)デバイスなどであり得る。UE115は、ダウンリンク通信と応答アップリンク通信との間の様々な時間差を有する、1つまたはいくつかのタイミング構成を使用するための能力を含む、異なる能力を有し得る。

【0052】

基地局105は、コアネットワーク130および互いと通信し得る。たとえば、基地局105は、バックホールリンク132(たとえば、S1など)を通してコアネットワーク130とインターフェースし得る。基地局105は、バックホールリンク134(たとえば、X2など)を介して直接または間接的に(たとえば、コアネットワーク130を通して)互いに通信し得る。基地局105は、UE115との通信のための無線構成およびスケジュールリングを実行し得るか、または基地局コントローラ(図示せず)の制御下で動作し得る。いくつかの例では、基地局105は、マクロセル、スモールセル、ホットスポットなどであり得る。基地局105は、eノードB(eNB)105と呼ばれることもある。基地局105、またはコアネットワーク130内の他のエンティティは、ある時間差内で応答アップリンク通信を送信するための、UE115の能力を考慮するために、UE115との通信をスケジュールし得る。

【0053】

場合によっては、ワイヤレス通信システム100は、拡張コンポーネントキャリア(eCC:enhanced component carrier)を利用し得る。eCCは、より広い帯域幅、より短いシンボル持続時間、より短い送信時間間隔(TTI)、および変更された制御チャネル構成を含む、1つまたは複数の特徴によって特徴付けられ得る。場合によっては、eCCは、キャリアアグリゲーション構成またはデュアル接続性構成(たとえば、複数のサービングセルが準最適なまたは理想的でないバックホールリンクを有するとき)に関連付けられ得る。eCCはまた、(2つ以上の事業者がスペクトルを使用することを許可された場合)無認可スペクトルまたは共有スペクトルにおいて使用するために構成され得る。広い帯域幅によって特徴付けられるeCCは、全帯域幅を監視することが可能ではないか、または(たとえば、電力を節約するために)限られた帯域幅を使用することを好むUE115によって利用され得る1つまたは複数のセグメントを含み得る。

【0054】

場合によっては、eCCは、他のCCのシンボル持続時間と比較して低減されたシンボル持続時間の使用を含み得る、他のCCとは異なるシンボル持続時間を利用し得る。より短いシンボル持続時間は、増加したサブキャリア間隔に関連付けられる。場合によっては、eCCは、他のCCのシンボル持続時間と比較して低減されたシンボル持続時間の使用を含み得る、他のCCとは異なるシンボル持続時間を利用し得る。より短いシンボル持続時間は、増加したサブキャリア間隔に関連付けられる。eCCを使用する、UE115または基地局105などのデバイスが、低減されたシンボル持続時間(たとえば、16.67マイクロ秒)で、広帯域信号(たとえば、20、40、60、80MHzなど)を送信し得る。eCC中のTTIは、1つまたは複数のシンボルからなり得る。場合によっては、TTI持続時間(すなわち、TTI内のシンボルの数)は可

10

20

30

40

50

変であってもよい。

【0055】

HARQは、データがワイヤレス通信リンク125を介して正確に受信されることを保証する方法であり得る。HARQは、(たとえば、巡回冗長検査(CRC)を使用する)誤り検出、前方誤り訂正(FEC)、および再送信(たとえば、自動再送要求(ARQ))の組合せを含み得る。HARQは、劣悪な無線条件(たとえば、信号対雑音条件)での媒体アクセス制御(MAC)レイヤにおけるスループットを改善し得る。インクリメンタル冗長HARQでは、誤って受信されたデータがバッファ内に記憶され、後続送信と組み合わせられて、データを正常に復号する全体的確率が改善され得る。場合によっては、冗長ビットが、送信前に各メッセージに追加される。これは、劣悪な無線状態において有用であり得る。他の場合には、冗長ビットは各送信に追加されないが、情報を復号しようとする試みの失敗を示すNACKを元のメッセージの送信機が受信した後に再送信される。送信、応答、および再送信のチェーンは、HARQプロセスと呼ばれ得る。場合によっては、限られた数のHARQプロセスが、所与の通信リンク125のために使用され得る。HARQフィードバックは、場合によっては、物理HARQインジケータチャネル(PHICH)において送信され得る。

10

【0056】

異なるタイミング構成が、HARQフィードバックのために使用され得る。たとえば、ダウンリンクデータ送信と、肯定応答(ACK)または否定ACK(NACK)を含む応答アップリンク通信との間の時間差は、採用されるタイミング構成に応じて変動し得る。UE115との通信のために使用されるタイミング構成は、アップリンクモードとダウンリンクモードとの間で(たとえば、RFチェーン内で)構成要素を切り替えるための能力を含む、UE115の能力に依存し得る。

20

【0057】

PUCCHは、UL ACK、スケジューリング要求(SR)、およびチャネル品質インジケータ(CQI)、ならびに他のUL制御情報のために使用され得る。PUCCHは、コードと2つの連続するリソースブロックとによって定義される制御チャネルにマッピングされ得る。UL制御シグナリングは、セルのタイミング同期の存在に依存し得る。SRおよびCQI報告のためのPUCCHリソースは、無線リソース制御(RRC)シグナリングを通じて割り当てられ(および失効され)得る。場合によっては、SRのためのリソースは、ランダムアクセスチャネル(RACH)手順を通じて同期を獲得した後に割り当てられ得る。他の場合、SRは、RACHを通じてUE115に割り当てられないことがある(すなわち、同期したUEは、専用SRチャネルを有することもあり、有しないこともある)。UEがもはや同期しなくなったとき、SRおよびCQIのためのPUCCHリソースは失われ得る。

30

【0058】

基地局105は、チャネルを効率的に構成およびスケジューリングするために、UE115からチャネル条件情報を収集し得る。この情報は、チャネル状態報告の形でUE115から送られ得る。チャネル状態報告は、(たとえば、UE115のアンテナポートに基づく)DL送信のために使用されるべきレイヤの数を要求するランクインジケータ(RI)、(レイヤの数に基づく)そのためのプリコード行列が使用されるべき選好を示すプリコーディング行列インデックス(PMI)、および、使用され得る最高の変調およびコーディング方式(MCS)を表すチャネル品質インジケータ(CQI)を含み得る。CQIは、共通基準信号(CRS)またはCSI基準信号(CSI-RS)など、所定のパイロットシンボルを受信した後、UE115によって計算され得る。RIおよびPMIは、UE115が空間多重化をサポートしない(または、空間モードをサポートしていない)場合、除外され得る。報告中に含まれる情報のタイプが、報告タイプを決定する。チャネル状態報告は、周期的または非周期的であり得る。すなわち、基地局105は、周期的な報告を一定の間隔で送るようにUE115を構成することができ、必要に応じて追加の報告を要求することもできる。非周期的な報告は、セル帯域幅全体にわたってチャネル品質を示す広帯域報告、最良のサブバンドのサブセットを示す、UEにより選択された報告、または、報告されるサブバンドが基地局105によってその中で選択される、構成された報告を含み得る。

40

50

## 【 0 0 5 9 】

PDCCHは、論理的に連続する9個のリソース要素グループ(REG)を含み得る、少なくとも1つの制御チャネル要素(CCE)の中でDCIを搬送し、ここで、各REGは4個のリソース要素を含む。DCIは、DLスケジューリング割当て、ULリソース許可、送信方式、UL電力制御、HARQ情報、MCSおよび他の情報に関する情報を含む。DCIメッセージのサイズおよびフォーマットは、DCIによって搬送される情報のタイプおよび量に応じて異なり得る。たとえば、空間多重化がサポートされる場合、DCIメッセージのサイズは、連続する周波数割振りと比較して大きい。同様に、多入力多出力(MIMO)を採用するシステムの場合、DCIは、追加のシグナリング情報を含まなければならない。DCIサイズおよびDCIフォーマットは、情報の量、ならびに帯域幅、アンテナポートの数、および複信モードなどのファクタに依存する。PDCCHは、複数のユーザに関連付けられたDCIメッセージを搬送することができ、各UE115は、それを対象とするDCIメッセージを復号し得る。

10

## 【 0 0 6 0 】

たとえば、各UE115は、セル無線ネットワーク一時識別子(C-RNTI)を割り当てられ得、各DCIにアタッチされたCRCビットが、C-RNTIに基づいてスクランプリングされ得る。ユーザ機器における電力消費量およびオーバーヘッドを低減するために、特定のUE115に関連付けられたDCIに対して、CCEロケーションの限定されたセットが指定され得る。CCEは(たとえば、1つ、2つ、4つおよび8つのCCEのグループに)グループ化されてもよく、ユーザ機器が関連するDCIを見つけることができるCCEロケーションのセットが指定され得る。これらのCCEは、探索空間として知られている場合がある。探索空間は、2つの領域、すなわち、共通のCCE領域または探索空間と、UE固有(専用)のCCE領域または探索空間とに区分され得る。共通CCE領域は、基地局105によってサービスされるすべてのUEによって監視され、ページング情報、システム情報、ランダムアクセス手順などの情報を含み得る。UE固有探索空間は、ユーザ固有制御情報を含み得る。CCEはインデックス付けされ得、共通探索空間はCCE0から開始し得る。UE固有探索空間のための開始インデックスは、C-RNTI、サブフレームインデックス、CCEアグリゲーションレベル、およびランダムシードに依存する。UE115は、ブラインド復号として知られるプロセスを実行することによって、DCIを復号しようと試みることができ、ブラインド復号の間、探索空間は、DCIが検出されるまでランダムに復号される。ブラインド復号の間、UE115は、そのC-RNTIを使用してすべての可能なDCIメッセージをデスクランブルしようと試み、試みが成功したか否かを決定するためにCRC検査を実行し得る。

20

30

## 【 0 0 6 1 】

キャリアは、FDD動作(たとえば、対スペクトルリソースを使用する)、またはTDD動作(たとえば、不對スペクトルリソースを使用する)を使用して、双方向通信を送信し得る。FDD(たとえば、フレーム構造タイプ1)およびTDD(たとえば、フレーム構造タイプ2)のフレーム構造が定義され得る。TDDフレーム構造の場合、各サブフレームはULトラフィックまたはDLトラフィックを搬送し得、特殊サブフレームは、DL送信とUL送信との間を切り替えるために使用され得る。無線フレーム内のULサブフレームおよびDLサブフレームの割振りは、対称でも非対称でもよく、また静的に決定されてもよく、半静的に再構成されてもよい。特殊サブフレームは、DLトラフィックまたはULトラフィックを搬送し得、DLトラフィックとULトラフィックとの間にガード期間(GP)を含み得る。ULトラフィックからDLトラフィックへの切替えは、特殊サブフレームまたはガード期間を使用せずに、UE115でタイミングアドバンス(TA)を設定することによって達成され得る。フレーム期間(たとえば、10ms)またはフレーム期間の半分(たとえば、5ms)に等しいスイッチポイント周期性を有するUL-DL構成もサポートされ得る。

40

## 【 0 0 6 2 】

たとえば、TDDフレームは、1つまたは複数の特殊フレームを含み得、特殊フレーム間の期間は、そのフレームのためのTDD DL-ULスイッチポイント周期性を決定し得る。TDDを使用すると、対UL-DLスペクトルリソースを必要とすることなしに、柔軟な展開が可能になる。いくつかのTDDネットワーク展開では、UL通信とDL通信との間に干渉(たとえば、異な

50



る基地局からのUL通信とDL通信との間の干渉、基地局およびUEからのUL通信とDL通信との間の干渉など)が引き起こされ得る。たとえば、異なる基地局105が異なるTDD UL-DL構成に従って重複するカバレッジエリア内の異なるUE115にサービスを提供する場合、サービング基地局105からDL送信を受信し、復号しようと試みるUE115は、近接して位置する他のUE115からのUL送信からの干渉を受ける可能性がある。

#### 【0063】

基地局105は、チャンネル推定およびコヒーレント復調においてUE115を支援するために、CRSなどの周期的パイロットシンボルを挿入することができる。CRSは、504個の異なるセル識別情報のうちの1つを含み得る。それらは、QPSKを使用して変調され、雑音および干渉に耐えられるように電力ブーストされ得る(たとえば、周囲のデータ要素よりも6dB高いレベルで送信され得る)。受信側のUE115のアンテナポートまたはレイヤの数(最高4)に基づいて、各リソースブロックにおける4~24個のリソース要素中にCRSが埋め込まれ得る。基地局105のカバレッジエリア110におけるすべてのUE115によって利用され得るCRSに加えて、復調基準信号(DM-RS)が特定のUE115に向けられてよく、それらのUE115に割り当てられたリソースブロック上でのみ送信され得る。DM-RSは、DM-RSが送信される各リソースブロックにおける12個のリソース要素上に信号を含み得る。異なるアンテナポートのためのDM-RSは各々、同じ12個のリソース要素を利用し得、(たとえば、異なるリソース要素内で各信号を1または-1の異なる組合せでマスキングする)異なる直交カバーコードを使用して区別され得る。場合によっては、DM-RSの2つのセットが、隣接するリソース要素において送信され得る。場合によっては、チャンネル状態情報基準信号(CSI-RS)として知られる追加の基準信号が、CSIの生成を支援するために含まれ得る。UL上で、UE115は、それぞれリンク適応および復調のための周期的SRSおよびUL DM-RSの組合せを送信し得る。

#### 【0064】

UE115は、たとえば、多入力多出力(MIMO)、多地点協調(CoMP)、または他の方式を通して、複数のeNB105と共同的に通信するように構成され得る。MIMO技法は、マルチパス環境を利用して複数のデータストリームを送信するために、基地局上の複数のアンテナ、またはUE上の複数のアンテナを使用する。CoMPは、UE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するために、いくつかのeNBによる送受信の動的な調整のための技法を含む。

#### 【0065】

システム100の基地局105は、UE115など、1つまたは複数の、複数の通信デバイスのための通信を、各々同時にサポートし得る。上記のように、および以下でより詳細に説明するように、様々な例は、UE115と基地局105との間の送信のための複数の異なるタイミング構成を提供し得る。

#### 【0066】

図2は、ワイヤレス通信におけるレイテンシ低減技法のためのワイヤレス通信システム200の一例を示す。UE115-aは、図1を参照しながら本明細書で説明したようなUE115の一例であり得る。UE115-aは、複数のタイミング構成のために構成され得、TDDまたはFDDであり得る、第1のCC205および第2のCC210など、1つまたは複数のコンポーネントキャリア(CC)における通信をサポートし得る。UE115-aはまた、図1を参照しながら本明細書で説明したような基地局105の例であり得る、キャリア215を介した第1の基地局105-aおよび第2の基地局105-bとのデュアル接続性通信のためにも構成され得る。第1のCC205など、CCのうちの1つは、UE115-aのための1次セル(Pcell)として構成され得る。第1の基地局105-aは、関連付けられたカバレッジエリア110-aを有し得、第2の基地局105-bは、関連付けられたカバレッジエリア110-bを有し得る。

#### 【0067】

上記のように、場合によっては、UE115-aは、複数のタイミング構成が可能であり得る。たとえば、UE115-aは、ダウンリンク送信を受信し、第1の時間差(たとえば、レガシーLTE時間差)、または第2の時間差(たとえば、レガシーLTE時間差と比較して、低減された時間差)内で、応答アップリンク通信を送信するための能力を有し得る。いくつかの例では

、UE115-aまたは基地局105は、ダウンリンク通信と応答アップリンク通信との間の異なる関連付けられた時間期間を各々含む、2つ以上のタイミング構成を使用して動作することが可能であり得る。低減された時間期間が送信のために使用される場合、システムのレイテンシが低減され得、システムの効率が向上され得る。

#### 【0068】

レガシータイミング構成(たとえば、 $n+4$ タイミング構成)では、タイミングは、拡張PDCCH(ePDCCH)制御送信と、基地局105とUE115-aとの間の100kmサイト距離に対応する、 $667\mu s$ の最大TA値とに基づき得る。いくつかの例では、基地局105は、低減タイミング構成を可能にするために、送信に関連付けられたTAを低減するために、最大サイト距離を低減し得る。たとえば、100kmから10kmまでのサイト距離における低減は、TA値を約 $600\mu s$ だけ低減し、 $67\mu s$ の最大TAが、低減タイミング構成のために確立され得る。ePDCCH制御送信では、制御情報は、サブフレーム全体に及び得るが、PDCCH制御送信は、サブフレーム内のシンボルのサブセット(たとえば、4シンボルまたはそれよりも少ない制御領域サイズ)のみに及び得る。いくつかの例では、低減タイミング構成は、DCIがPDCCH制御送信において送信され得ることを提供し得、それによって、サブフレーム内でより早い制御チャネル送信を提供し、追加の処理時間を提供し得る。たとえば、PDCCHスケジューリングでは、時間の節約はノーマルサイクリックプレフィックス(CP)では10シンボル( $714\mu s$ )、または拡張CPでは8シンボル( $667\mu s$ )に対応する。したがって、PDCCHスケジューリングとともに上記で示したような最大TAを使用すると、約 $1.314ms$ (ノーマルCP)または $1.267ms$ (拡張CP)の時間の節約がもたらされ得る。そのような技法は、1msサブフレームを仮定すると、応答アップリンク通信が1サブフレーム早く送信され得ることを提供し、したがって、 $n+3$ タイミングを提供し得る。

#### 【0069】

場合によっては、 $n+2$ タイミングを可能にし得る、さらなるタイミング低減が提供され得る。そのような場合、ダウンリンク送信に関連付けられたトランスポートブロックが、UE115-aにおいてより速く処理され、 $n+2$ 低減タイミングを可能にするように、最大TBSが提供され得る。TBS制限が $n+3$ タイミングのために適用される、いくつかの場合には、TAのための最大値は、均等なサブフレームタイミングを提供するように選択され得る(たとえば、均等なサブフレームタイミングのための1ms時間制限を提供するために、TBS制限を使用するとき、50kmサイト距離に対応する、 $333\mu s$ の最大TAが適用され得る)。そのようなTAおよびTBS限定はまた、たとえば、存在し得るキャリアアグリゲーション(CA)、ネットワークアシスト干渉消去(NAIC)、または拡張型干渉軽減およびトラフィック適応(eIMTA:enhanced interference mitigation and traffic adaptation)など、他の特徴にも依存し得る。CAを使用するいくつかの例では、異なるUL CCが、最大TA許容差にカウントされ得る、約 $31\mu s$ の最大送信タイミング差を有し得る、複数のTAグループ構成が提供され得る。たとえば、非CAの場合、 $100\mu s$ の最大TA限定は、最大15kmのサイト距離( $100\mu s \cdot 3 \cdot 10^8 / 2$ )を暗示するが、CAモードで動作するとき、最大TA限定への調整は、10.3kmのサイト距離( $(100\mu s - 31.3\mu s) \cdot 3 \cdot 10^8 / 2$ )を暗示する。

#### 【0070】

場合によっては、低減タイミング構成およびレガシータイミング構成は、半静的に構成され得る。他の場合には、低減タイミング構成およびレガシータイミング構成は、動的に構成され得る。動的な構成を提供するいくつかの例では、DCIは、低減タイミング構成(たとえば、 $n+3$ または $n+2$ タイミング)に関連付けられたPDCCH送信において提供され得、DCIは、別のタイミング(たとえば、 $n+4$ (レガシー)タイミング)に関連付けられたePDCCH送信において提供され得る。したがって、UE115-aは、あるサブフレームにおいてPDCCHとともにスケジュールされ得るが、別のサブフレームにおいてePDCCHとともにスケジュールされ得、したがって、 $n+4$ から $n+3$ タイミングに動的に切り替えられ得る。いくつかの例では、UE115-aは、 $n+k$ タイミングの能力を示し得、ただし、 $k < 4$ であり、PDCCHのみに適用可能であり得る。たとえば、 $k=3$ では、UE115-aは、PDCCHのみのために $n+3$ タイミングを行い得、PDCCHとePDCCHの両方のために $n+4$ タイミングを行い得る。 $k=2$ である例では、UE115-aは、

PDCCH制御送信のみのために $n+2$ タイミングを行い得るが、PDCCH/ePDCCH制御送信のために $n+3$ または $n+4$ タイミングを行い得る。

【0071】

上記のように、場合によっては、TBS限定は、低減タイミング構成を可能にするために提供され得る。いくつかの例では、TBS限定は、いくつかのタイミング構成(たとえば、 $n+3$ タイミング)のために提供され得、UE115-aの能力に依存し得る。いくつかの例では、TBS制限は、ランク依存であり、UE115-aの最大ランク( $R_{max}$ )に依存し得る。たとえば、ランク $R$ およびそれよりも低いものでは、TBS制限送信がないことがあり、ただし、 $R$ は、UEカテゴリに依存し得る(たとえば、カテゴリ-2のUEでは $R=1$ 、カテゴリ-5のUEでは $R=2$ )。ランク $>R$ での送信では、制限は、いくつかの例では、ランクの関数であり得る。たとえば、制限されたTBSは、最大TBSおよび $R/r$ の積に基づいて、TBS制限を提供するためにランク $r$ について提供され得、ただし、 $R < r \leq R_{max}$ である。場合によっては、並列処理は、マルチレイヤ送信のために処理時間を低減することを助け得るので、得られるTBSの低減は、レイヤの数に比例しないことがある。キャリアアグリゲーションまたはデュアル接続性を使用する場合、CCごとにTBSに制限を課すのではなく、UE115-aが全体的な処理の限定を有するために、制限は、構成されたCCのセットまたはサブセットにおいて一緒に課せられ得る。

10

【0072】

図3は、ワイヤレス通信におけるレイテンシ低減技法のためのフレーム構造300の一例を示す。フレーム構造300は、図1~図2において説明したように、UE115と基地局105との間の通信のために使用され得る。フレーム構造300は、ダウンリンク送信305とアップリンク送信310とを含み得、それらが、レガシーLTE10ms無線フレーム(たとえば、LTE FS1)を構成し得る。

20

【0073】

上記のように、レガシータイミング構成は、第1のダウンリンクサブフレーム315が、アップリンクリソースの許可またはダウンリンクデータとともにダウンリンク送信を含み得る、レガシータイミングとともに動作し得、それぞれのアップリンク通信は、アップリンクサブフレーム $n+4$  320において発生し得る。 $n+3$ の低減タイミング構成では、第1のダウンリンクサブフレーム315は、アップリンクリソースの許可またはダウンリンクデータとともにダウンリンク送信を含み得、それぞれのアップリンク通信は、アップリンクサブフレーム $n+3$  325において発生し得る。同様に、 $n+2$ の低減タイミング構成では、第1のダウンリンクサブフレーム315は、アップリンクリソースの許可またはダウンリンクデータとともにダウンリンク送信を含み得、それぞれのアップリンク通信は、アップリンクサブフレーム $n+2$  330において発生し得る。

30

【0074】

この例は、関連付けられた応答アップリンク送信を伴うダウンリンク送信の一例を提供するが、同様のタイミング構成が、関連付けられた応答ダウンリンク送信を伴うアップリンク送信のために提供され得る。場合によっては、異なるタイミング構成が、アップリンク通信およびダウンリンク通信のために提供され得る。たとえば、 $n+3$ タイミング構成が、ダウンリンク通信のために使用され得るのに対して、 $n+2$ タイミング構成が、アップリンク通信のために使用され得る。そのような構成は、物理ダウンリンク共有チャネル(PDSCH)復号では比較的集中的であり得る、ダウンリンク処理のために追加の処理時間を可能にし得る。場合によっては、CSI処理および物理アップリンク共有チャネル(PUSCH)符号化のために、アップリンク処理もまた比較的集中的であり得、非周期CSI(A-CSI)がトリガされることが可能にされないことがある。たとえば、 $n+2$ タイミング構成は、A-CSIトリガリングなしにアップリンクのために使用され得、 $n+3$ タイミング構成は、ダウンリンク通信のために使用され得る。他の例では、A-CSIは、トリガされ得るが、トリガリングサブフレームよりも前に基準測定サブフレームとともにトリガされ得る。いくつかの例では、ダウンリンクタイミングギャップは、より集中的なダウンリンク処理のために、アップリンク通信のためのタイミングギャップ以上になるように構成され得る。たとえば、タイミン

40

50

グの可能な組合せは、{DLタイミング, ULタイミング}-{n+4, n+4}、{n+4, n+3}、{n+4, n+2}、または{n+3, n+3}、{n+3, n+2}、または{n+2, n+2}であり得る。

【 0 0 7 5 】

図3の例は、FDDフレーム構造を示しているが、低減タイミング構成はまた、TDDフレーム構造のためにも提供され得る。以下のTable 1(表1)は、様々なTDDフレーム構成を示し、ただし、「D」はダウンリンクサブフレームを表し、「U」はアップリンクサブフレームを表し、「S」は特殊サブフレームを表す。

【 0 0 7 6 】

【表 1】

構成	SF 0	SF 1	SF 2	SF 3	SF 4	SF 5	SF 6	SF 7	SF 8	SF 9
構成0	D	S	U	U	U	D	S	U	U	U
構成1	D	S	U	U	D	D	S	U	U	D
構成2	D	S	U	D	D	D	S	U	D	D
構成3	D	S	U	U	U	D	D	D	D	D
構成4	D	S	U	U	D	D	D	D	D	D
構成5	D	S	U	D	D	D	D	D	D	D
構成6	D	S	U	U	U	D	S	U	U	D

Table 1は、サブフレームの複数の構成を示す。

【 0 0 7 7 】

UEは、所与の送信のためのフレーム構成に応じて、異なる時間において、および異なるサブフレームにおいて送信し得る。異なるタイミング構成では、ダウンリンク関連付けセットが変更になることがあり、アップリンクスケジューリングが変更になることがある。異なるタイミング構成のための一例のダウンリンクHARQ関連付けセットが、Table 2(表2)に示されている。Table 2(表2)では、アップリンクサブフレームnが、ダウンリンクサブフレームn-kに関連付けられる。したがって、Table 2(表2)の最上行における数は、アップリンクサブフレーム番号(n)であり、より低い行における数(k)は、関連付けられたダウンリンクサブフレームを識別する。この例は、TDD構成0のためのものである。

【 0 0 7 8 】

【表 2】

ケース	SF 0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
n+4	-	-	6	-	4	-	-	6	-	4
n+3	-	-	-	3	3	-	-	-	3	3
n+2	-	-	2	2	-	-	-	2	2	-

Table 2は、異なるタイミング構成、TDD構成0のためのDL HARQ関連付けセットを示す。

【 0 0 7 9 】

複数の可能なタイミング構成、およびしたがって、複数のダウンリンクHARQタイミングを有する例では、タイミング構成のためのダウンリンク関連付けセットの和集合が使用され得、いくつかの例では、Table 3(表3)に示されているものなどであり、Table 3(表3)は、n+4タイミングおよびn+3タイミングのための関連付けセットの和集合のための変形例1を示している。

【 0 0 8 0 】

【表 3】

ケース	SF 0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
n+4または n+3	-	-	6	3	4, 3	-	-	6	3	4, 3

Table 3は、TDD構成0のための異なるタイミング構成のためのDL HARQ関連付けセットの和集合の変形例1を示す。

10

## 【0081】

複数の可能なタイミング構成を有する他の例では、タイミング構成のためのダウンリンク関連付けセットの和集合が使用され得るが、スケジューリング決定に基づいて、アップリンクサブフレームのためのただ1つの有効ダウンリンク関連付けセットがあり、Table 4(表4)に示されているものなどであり、Table 4(表4)は、n+4タイミングまたはn+3タイミングであるが両方ではない場合の関連付けセットの和集合の変形例2を示している。

## 【0082】

【表 4】

ケース	SF 0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
n+4またはn+3 であるが、両 方ではない	-	-	6	3	4または 3	-	-	6	3	4または 3

Table 4は、TDD構成0のための異なるタイミング構成のためのDL HARQ関連付けセットの和集合の変形例2を示す。

20

## 【0083】

Table 5(表5)からTable 16(表16)は、上記で説明した和集合の各変形例のためのTDD構成1からTDD構成6のための異なるタイミング構成のための例示的なダウンリンクHARQ関連付けセットを示す。TDD構成1が、Table 5(表5)およびTable 6(表6)に示されている。

## 【0084】

【表 5】

ケース	SF 0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
n+4	-	-	7,6	4	-	-	-	7,6	4	-
n+3	-	-	3,6	3	-	-	-	3,6	3	-
n+2	-	-	3,2	2	-	-	-	3,2	2	-

Table 5は、TDD構成1のための異なるタイミング構成のためのDL HARQ関連付けセットを示す。

30

40

## 【0085】

【表 6】

ケース	SF 0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
n+4またはn+3 であるが、両 方ではない	-	-	{7,6} または {3,6}	4また は3	-	-	-	{7,6}ま たは {3,6}	4ま たは 3	-

Table 6は、TDD構成1のための異なるタイミング構成のためのDL HARQ関連付けセットの和集合の変形例2を示す。

10

【 0 0 8 6 】

TDD構成2が、Table 7(表7)およびTable 8(表8)に示されている。

【 0 0 8 7 】

【表 7】

ケース	SF 0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
n+4	-	-	8,7,4,6	-	-	-	-	8,7,4,6	-	-
n+3	-	-	7,4,3,6	-	-	-	-	7,4,3,6	-	-
n+2	-	-	4,3,2,6	2	-	-	-	4,3,2,6	2	-

Table 7は、TDD構成2のための異なるタイミング構成のためのDL HARQ関連付けセットを示す。

20

【 0 0 8 8 】

【表 8】

ケース	SF 0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
n+4またはn+3 であるが、両 方ではない	-	-	{8,7,4,6} または {7,4,3,6}	-	-	-	-	{8,7,4,6} または {7,4,3,6}	-	-

Table 8は、TDD構成2のための異なるタイミング構成のためのDL HARQ関連付けセットの和集合の変形例2を示す。

30

【 0 0 8 9 】

TDD構成3が、Table 9(表9)およびTable 10(表10)に示されている。

【 0 0 9 0 】

【表 9】

ケース	SF 0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
n+4	-	-	7,6,11	6,5	5,4	-	-	-	-	-
n+3	-	-	7,6,5	5,4	4,3	-	-	-	-	-
n+2	-	-	7,6,5	5,4	4,3	-	-	-	-	-

Table 9は、TDD構成3のための異なるタイミング構成のためのDL HARQ関連付けセットを示す。

40

50

【 0 0 9 1 】

【 表 1 0 】

ケース	SF 0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
n+4またはn+3 であるが、両 方ではない	-	-	{7,6,11} または {7,6,5}	{6,5} または {5,4}	{5,4}ま たは {4,3}	-	-	-	-	-

**Table 10**は、TDD構成3のための異なるタイミング構成のためのDL HARQ関連付けセ  
ットの和集合の変形例2を示す。

10

【 0 0 9 2 】

TDD構成4が、Table 11(表11)およびTable 12(表12)に示されている。

【 0 0 9 3 】

【 表 1 1 】

ケース	SF 0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
n+4	-	-	12,8,7,11	6,5,4,7	-	-	-	-	-	-
n+3	-	-	11,8,7,6	6,5,4,3	-	-	-	-	-	-
n+2	-	-	8,7,6,5	6,5,4,3	-	-	-	-	-	-

**Table 11**は、TDD構成4のための異なるタイミング構成のためのDL HARQ関連付けセ  
ットを示す。

20

【 0 0 9 4 】

【 表 1 2 】

ケース	SF 0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
n+4またはn+3 であるが、両 方ではない	-	-	{12,8,7,11} または {11,8,7,6}	{6,5,4,7} または {6,5,4,3}	-	-	-	-	-	-

**Table 12**は、TDD構成4のための異なるタイミング構成のためのDL HARQ関連付けセ  
ットの和集合の変形例2を示す。

30

【 0 0 9 5 】

TDD構成5が、Table 13(表13)およびTable 14(表14)に示されている。

【 0 0 9 6 】

【 表 1 3 】

ケース	SF 0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
n+4	-	-	13,12,9,8,7,5,4,11,6	-	-	-	-	-	-	-
n+3	-	-	12,9,8,7,6,5,4,3,11	-	-	-	-	-	-	-
n+2	-	-	9,8,7,6,5,4,3,2,11	-	-	-	-	-	-	-

**Table 13**は、TDD構成5のための異なるタイミング構成のためのDL HARQ関連付けセ  
ットを示す。

40

【 0 0 9 7 】

50

【表 1 4】

ケース	SF 0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
n+4またはn+3であるが、両方ではない	-	-	{13,12,9,8,7,5,4,11,6} または {12,9,8,7,6,5,4,3,11}	-	-	-	-	-	-	-

Table 14は、TDD構成5のための異なるタイミング構成のためのDL HARQ関連付けセットの和集合の変形例2を示す。

10

【 0 0 9 8】

TDD構成6が、Table 15(表15)およびTable 16(表16)に示されている。

【 0 0 9 9】

【表 1 5】

ケース	SF 0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
n+4	-	-	7	7	5	-	-	7	7	-
n+3	-	-	6	4	4	-	-	6	3	-
n+2	-	-	3	3	3	-	-	2	2	-

Table 15は、TDD構成6のための異なるタイミング構成のためのDL HARQ関連付けセットを示す。

20

【 0 1 0 0】

【表 1 6】

ケース	SF 0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
n+4またはn+3であるが、両方ではない	-	-	7 または 6	7 または 4	5 または 4	-	-	7 または 6	7 または 3	-

Table 16は、TDD構成6のための異なるタイミング構成のためのDL HARQ関連付けセットの和集合の変形例2を示す。

30

【 0 1 0 1】

いくつかの例では、サブフレームnにおけるPUSCH送信のTDD UL許可スケジューリングのために、許可は、ダウンリンクHARQフィードバックのためのサブフレームnに関連付けられた最後のダウンリンクサブフレーム以降のサブフレームに常に位置し得る。そのような技法は、アップリンク許可におけるダウンリンク割当てインデックス(DAI)が、将来のDLサブフレームをカウントするのではなく、すでにスケジュールされたダウンリンクサブフレームをカウントすることのみが必要であることを保証し得る。

40

【 0 1 0 2】

上記のように、いくつかの例では、タイミング構成は、動的に、または半静的に提供され得る。場合によっては、第1のUEは、n+4タイミングのみを行うことが可能であり得、第2のUEは、n+3およびn+4タイミングを行うことが可能であり得、第3のUEは、n+2、n+3、およびn+4タイミングを行うことが可能であり得る。加えて、サービング基地局は、n+4のみ、n+3およびn+4、n+2およびn+4、n+2、n+3およびn+4などをハンドリングすることが可能であり得る。そのような例では、UEは、それ自体の能力、および特定のタイミング構成のための基地局の能力に基づいて構成され得る。いくつかの例では、UEは、n+2タイミングが可能であり得、基地局もまた、n+2タイミングが可能であり得、UEは、ランク1送信では

50



n+2タイミングが使用され、ランク2送信ではn+3タイミングが使用され、ランク3以上の送信ではn+4タイミングが使用されるように構成され得る。同様に、UEがn+3タイミングが可能であり、基地局もまたn+3タイミングが可能である場合、UEは、PDSCH/PUSCHがPDCCHによってスケジュールされる場合、n+3タイミングが使用され、PDSCH/PUSCHがePDCCHによってスケジュールされる場合、n+4タイミングが使用されるように構成され得る。そのようなタイミングの動的決定は、追加または代替として、スケジューリングパラメータ(たとえば、PDCCH対ePDCCH、TBSサイズ、レイヤの数など)、または明示的なインジケータに基づき得る。いくつかの例では、動的切替えは、UE固有探索空間においてDCIによってスケジュールされたn+4タイミングとn+3タイミングとの間で可能にされないことがあるが、DCIが共通探索空間にあるとき、可能にされ得るので、n+4タイミングが共通探索空間DCIのためにスケジュールされ、n+3タイミングがUE固有探索空間DCIのためにスケジュールされるようになる。場合によっては、UEは、n+2タイミングが可能であり得るが、PDCCHスケジュールされたトラフィックのためのみであり、n+3またはn+4とともに構成される場合、PDCCHとePDCCHの両方によってスケジュールされ得る。

#### 【0103】

上記のように、いくつかの例では、HARQ動作は、アップリンクおよびダウンリンク送信のために使用された1つまたは複数のタイミング構成に基づいて決定され得る。いくつかの例では、非同期HARQが、ACK/NACKフィードバックの送信のために使用され得る。そのような非同期HARQは、低減タイミング構成とレガシータイミング構成の両方が、UEのためのPUSCHスケジューリングのために利用可能になることを可能にし得る。非同期HARQの下では、いくつかの例では、再送信されたトランスポートブロックは、最初に送信されたトランスポートブロックとは異なるタイミング構成を有し得る。場合によっては、低減タイミング構成またはレガシータイミング構成は、低減タイミング構成を使用するか、レガシータイミング構成を使用するかに基づいて、非同期HARQフィードバックのために適用され得る。場合によっては、HARQプロセスの数は、異なるタイミング構成の各々のためのFDDフレーム構造では、8に保たれ得る。TDDフレーム構造送信では、または共有無線周波数スペクトルを使用し得る送信では、HARQプロセスの数が増加され得る。いくつかの例では、PUSCH送信は、特殊サブフレームにおいて行われ得、HARQプロセスは、そのような追加の送信に対応するために増加され得る。いくつかの例では、HARQプロセスは、同期HARQが、共通探索空間を介してスケジュールされた送信のために使用され得、非同期HARQが、UE固有探索空間を介してスケジュールされた送信のために使用され得るように、構成され得る。いくつかの例では、PHICHは、共通探索空間同期アップリンクHARQ動作のために除去され得る。いくつかの例では、HARQプロセスIDは、アップリンク許可中に含まれ得る。

#### 【0104】

ダウンリンクHARQ動作では、HARQプロセスの数は、いくつかの例では、低減タイミング構成のために低減され得る。ソフトバッファ管理は、そのような場合、低減されたHARQプロセスの数に基づき得、CAまたはデュアル接続性の下で、キャリアごとに行われ得る。たとえば、8つのHARQプロセスに等しく、CCへのソフトバッファ割振りを区分するのではなく、ソフトバッファは、たとえば、代わりにn+2タイミングでは、4つのHARQプロセスに等しく区分され得る。そのようなソフトバッファ管理は、HARQプロセスごとにソフトバッファサイズを増大させ、したがって、記憶されたLLRの数を増すことがあり、それは、場合によっては、リンクレベル復調性能のためになり得る。

#### 【0105】

図4Aは、ワイヤレス通信におけるレイテンシ低減技法のためのフレーム構造400の一例を示す。フレーム構造400は、図1～図2において説明したように、UE115と基地局105との間の通信のために使用され得る。フレーム構造400は、ダウンリンク送信405とアップリンク送信410とを含み得、それらが、レガシーLTE10ms無線フレーム(たとえば、LTE FS1)を構成し得る。FS1のいくつかの場合には、UEは、同じキャリアのためのダウンリンク割当てを受信するように予想され得、そこで、HARQ-ACKは、同じサブフレームにおいて発生し得る。たとえば、ダウンリンク通信および応答アップリンク通信が、時分割複信(TDD)フ

10

20

30

40

50

レーム構造を使用して送信される場合、コンポーネントキャリアのセットの第1のサブセットまたは第2のサブセットのためのハイブリッド自動再送要求(HARQ)フィードバックのためのアップリンクサブフレームが識別され得、HARQフィードバックは、セットのうちの少なくとも1つのコンポーネントキャリアのためのダウンリンクサブフレームが、HARQフィードバックのために識別されたアップリンクサブフレームと一致する場合、ダウンリンクサブフレームの間に少なくとも1つのコンポーネントキャリアのためのダウンリンク制御メッセージを監視することなしに、アップリンクサブフレームの間に送信され得る。

【0106】

図4Aの例では、PUCCHリソースハンドリングは、送信のために使用された1つまたは複数のタイミング構成に基づいて決定され得る。たとえば、PUCCH送信では、いくつかの場合における関連付けられたリソースは、対応する制御チャネルの開始CCEまたはeCCEに依存し、サブフレームにおいてPUCCHを伴うすべてのUEでは、それらの制御チャネルが同じサブフレームから来ることがある。したがって、概して、各UEが $n+4$ タイミング構成を使用するとき、異なるUEの間の開始CCE/eCCE値における競合がない。しかしながら、複数のタイミング構成が使用される場合は、異なるUEの間の開始CCE/eCCE値における競合が存在し得る。

【0107】

たとえば、第1のUEは、サブフレーム $n-415$ において $n+4$ タイミング構成とともにスケジュールされ得、サブフレーム $n-415$ は、ULサブフレーム $n+4-425$ において関連付けられたPUCCH送信を有し得る。第2のUEは、サブフレーム $n+1-420$ において $n+3$ タイミング構成とともにスケジュールされ得、次いで、サブフレーム $n+1-420$ もまた、ULサブフレーム $n+4-425$ において関連付けられたPUCCH送信を有し得る。いくつかの例では、競合を回避するために、各新しいタイミングに関連付けられたUE固有オフセットが、PDSCH送信のためのPUCCHリソースを決定するために使用され得る。そのようなオフセットは、スペクトルのエッジから開始し得、PUCCHリソースが異なるタイミングに基づいて区分される。場合によっては、UEが2つの低減されたタイミングの間で切り替えられ得る場合、2つのオフセットがUEのために別個に構成され得る。そのようなUE固有オフセットは、たとえば、RRCシグナリングを介して、UEにおいて構成され得る。場合によっては、両方のUL信号が、単一のPUCCHリソース上で多重化され得る。

【0108】

いくつかの例では、非周期CSI(A-CSI)では、CSI処理能力が、アップリンクスケジュールリングタイミングに基づいて考慮され得る。たとえば、 $n+4$ タイミングが構成される場合、第1の能力が使用され得る(たとえば、 $K_1$  CSIプロセスのために更新されたフレッシュCSIのみを提供する)。 $n+3$ タイミングが構成される場合、第2の能力が使用され得る(たとえば、 $K_2 < K_1$  CSIプロセスのために更新されたフレッシュCSIのみを提供する)。 $n+2$ タイミングが構成される場合、第3の能力が使用され得る(たとえば、A-CSIのトリガリングなし)。いくつかの例では、異なるCSI報告タイプのための異なる緩和/能力が構成され得る(たとえば、広帯域CSI報告、対、他のCSI報告)。たとえば、広帯域CSI報告モード1-0および1-1が構成される場合、第1のUE能力または緩和が使用され得、およびそれ以外では、他のCSIモードが構成される場合、第2のUE能力または緩和が使用され得る。CSI測定のための基準サブフレームもまた、いくつかの例では更新され得る。たとえば、 $n+2$ タイミングが構成される場合、CSIが4msギャップから2msギャップに移動され得る。いくつかの例では、ランダムアクセス要求(RAR)許可CSI報告では、CSI基準サブフレームのために変更が行われないことがある。他の例では、基準サブフレームは、異なるタイミング構成について同じであり得、ルールが、CSI測定サブフレーム決定のために定義され得る。たとえば、測定のための特定のサブフレームのセットが、(たとえば、eIMTA CSIと同様に)暗示的に使用され得るか、または、測定のためのサブフレームは、基準のためのサブフレームのサブセットの明示的指示または定義に基づき得る。周期CSI(P-CSI)では、A-CSIのための基準サブフレームが、 $\min n_{\{CQI, ref\}} = 4ms$ のギャップから3ms(以下)のギャップに変更される場合、同じ変更がP-CSIに対して行われ得、それによって、CSI-RS/CSI-IM関連構成およびリ

10

20

30

40

50

ソース管理が簡略化され得る。

【0109】

いくつかの例では、SRSもまた、異なるタイミング構成を使用してトリガされ得る。 $n+4$ タイミング構成におけるDCIスケジューリング、および $n+3$ タイミング構成におけるDCIスケジューリングでは、SRSパラメータセットは、非周期SRSをトリガするために同じまたは異なり得る。レガシーSRSによれば、DCIフォーマット0およびDCIフォーマット4によってトリガされたSRSパラメータが、別個に構成され得る。いくつかの例では、低減されたタイミングが使用される場合、異なるSRSパラメータセットが確立され得る。たとえば、 $n+4$ タイミングを使用するDCIフォーマット0では、第1のSRSパラメータセットが使用され得、 $n+3$ タイミングを使用するDCIフォーマット0では、第2のSRSパラメータセットが使用され得る。いくつかの例では、SRSシンボルは、SRSパラメータセットの一部として示され得る。場合によっては、SRS送信およびPUSCH送信のための異なるタイミングが、同じDCIの下で使用され得る。たとえば、DCIは、サブフレーム $n$ においてPUSCH送信をトリガし得るが、サブフレーム $n-1$ においてSRS送信をトリガし得る。

【0110】

上記のように、場合によっては、CAまたはデュアル接続性がUEによって使用され得、異なるCCは、異なるタイミング構成を有し得る。たとえば、UEが、すべてのCCにわたって低減されたタイミングを行うことが可能である場合でも、いくつかのCCは、低減タイミング構成が可能ではない基地局またはセルに属し得る。さらに、デュアル接続性において、2つのCCのグループが異なるタイミングを有し得るか、または2つのグループが非同期であり得、したがって、2つのグループの間の最大TAが著しく異なり得、異なるタイミング構成が、様々なパラメータに基づいて使用され得る。いくつかの例では、異なるタイミングのCCでは、A-CSIおよび/またはDL HARQ ACK/NACK報告が、各CCのためのタイミング構成に基づいて、CCのセットについて構成され得る。たとえば、第1のCCのセットは、レガシータイミングを有し得るが、第2のCCのセットは、低減されたタイミングを有し得る。そのような場合、A-CSI報告において同じトリガによってトリガされるCSIプロセスのセットを形成するように、第1のセットからの第1のCCと、第2のセットからの第2のCCとを構成するために、可能にされないことがある。すなわち、A-CSIトリガのためのCCの各セットは、同じタイミングを有し得る。場合によっては、UEが、異なるタイミングを有するセット内のCCとともに構成される場合、UEは、単に、そのタイミングがより大きいCCのためにフレッシュCSIを更新し得る。たとえば、A-CSIトリガは、CC1、CC3、およびCC4のためのCSI報告をトリガし得、ただし、CC1は $n+3$ タイミングのものであり、CC3およびCC4は $n+4$ タイミングのものである。UEがA-CSIトリガを受信する場合、UEは、CC3およびCC4のためではなく、CC1のためにフレッシュCSIを提供することのみを必要とされ得る。

【0111】

異なるCCが低減時間期間タイミング構成をサポートし得る場合は、異なるタイミング構成が、異なるCCの能力に基づいて決定され得る。たとえば、すべてのCCが、短縮されたタイミングをサポートすることが可能であるのでない限り、低減時間期間タイミング構成がサポートされないことがある。CCのすべてが、短縮されたタイミングをサポートすることが可能である場合、低減時間期間タイミング構成が、CCのうちの1つまたは複数についてサポートされ得る。たとえば、すべてのCCが $n+3$ タイミング構成をハンドリングすることが可能である場合、 $n+3$ 構成と $n+4$ 構成の両方が提供され得る。しかしながら、CCのうちの1つが $n+3$ タイミングをサポートしない場合、 $n+4$ タイミングのみが、CCのすべてにわたって使用され得る。

【0112】

いくつかの例では、短縮されたタイミングがCCのいずれかにおいてサポートされる場合、ePDCCHベースのスケジューリングが、CCのいずれかにおいてサポートされないことがある。他の例では、短縮されたタイミングがCCのいずれかにおいてサポートされる場合、ePDCCHベースのスケジューリングが可能にされ得るが、PDCCHベースのスケジューリング送信およびePDCCHベースのスケジューリング送信において、異なるTBS限定があり得る。

## 【0113】

場合によっては、異なるタイミング構成が異なるCCによってサポートされる場合、図4Bに示されているように、異なるCCのためのアップリンク制御チャネルリソースが衝突することがあり、図4Bは、異なるコンポーネントキャリアタイミング構成のためのアップリンク制御チャネルタイミング450の一例を示す。アップリンク制御チャネルタイミング450は、図1～図2において説明したように、UE115と基地局105との間の通信のために使用され得る。この例では、アップリンク制御チャネルタイミング450は、PUCCH送信460において送信されるべき、関連付けられたアップリンク制御情報を有し得る、PDSCH送信455に基づき得る。図4Bの例では、サブフレームn 465における1次セル(Pcell)送信は、n+4タイミング(たとえば、アップリンクサブフレームn+4において送信されたHARQ ACK/NACKフィードバック)を有し得るが、サブフレームn+1 470における2次セル(Scell)送信は、n+3タイミング(たとえば、アップリンクサブフレームn+3において送信されたHARQ ACK/NACKフィードバック)など、低減時間期間タイミング構成を有し得る。したがって、Pcell送信とScell送信の両方について、異なるタイミング構成のためのアップリンク制御情報は、アップリンクサブフレームn+4 475において送信されるべき衝突するアップリンク送信を有し得る。

10

## 【0114】

異なるCCが、異なるダウンリンクサブフレームのためのアップリンク制御情報(たとえば、HARQ ACK/NACKフィードバック)を送信するための同じアップリンクサブフレームを示す、異なるタイミング構成を有し得る、そのような例では、衝突するアップリンク情報は、1つまたは複数の技法を使用してハンドリングされ得る。いくつかの例では、並列アップリンク制御チャネル送信が送信され得る(たとえば、シングルキャリア周波数分割多重化(SC-FDM)送信ではない)。他の例では、UEは、CCのうちの1つに関連付けられた、関連付けられたPUCCH送信のみを送信し得る。たとえば、UEは、ダウンリンク送信がどのようにスケジュールされたかに基づいて、CCのPUCCH送信をドロップし得る。たとえば、UEが、PDCCH UESS許可ではなく、PDCCH CSSベースの許可を受信する場合、UEは、UESS許可に関連付けられたPUCCH送信をドロップし得る。他の例では、UEが、ePDCCHベースの許可ではなく、PDCCHベースの許可を受信する場合、UEは、ePDCCHベースの許可に関連付けられたPUCCH送信をドロップし得る。

20

## 【0115】

いくつかの例では、異なるCCのためのアップリンク制御情報が、サブフレームn+4 475において、同じPUCCHリソース上で(たとえば、周波数において、または時間において)多重化され得る。場合によっては、アップリンク制御情報ペイロードは、同じPUCCHリソースにおいて多重化するには大き過ぎることがあり、いくつかの例では、各CCのためのアップリンク制御情報が同じPUCCHリソースにおいて送信されることが可能であると決定されるとき、そのような多重化が実行され得る。異なるCCのための結合されたアップリンク制御情報が、PUCCHリソース上で送信され得るサイズを超えると決定される場合、並列送信が送信され得るか、または、CCのうちの1つのためのアップリンク制御情報が、上記で説明したものと同様の方法でドロップされ得る。

30

## 【0116】

非CAとCAの両方におけるHARQフィードバックでは、1つのPUCCHが、異なるタイミングのCCのためのフィードバックを提供し得る。すなわち、サブフレームnにおけるPUCCHは、(4msタイミングに基づく)n-4におけるPDSCH送信、および(3msタイミングに基づく)サブフレームn-3におけるPDSCH送信のための、HARQフィードバックを提供し得る。そのような場合、両方のHARQ送信が、単一のPUCCHリソース上で多重化され得る。代替的に、各HARQ送信が、PUCCHリソースを介して送信され得、2つのリソースオフセットが指定され得る。他の例では、HARQフィードバックが、CCのうちの1つ(n-4におけるPDSCH、またはn-3におけるPDSCHのいずれかのためであるが、両方ではない)のために提供され得るか、または、同じULサブフレームにおけるフィードバックを必要とする両方のPDSCHが検出される場合、誤りのケースとして扱われ得る。いくつかの例では、4msタイミングに基づくPDSCHが、共通探

40

50

索空間におけるDCIからのものである場合、それは有効なケースとして扱われ得る。いくつかの例はまた、動的ACK/NACKリソースインジケータ(ARI)更新をも提供し得、PUCCHリソースインジケータは、新しいタイミングを使用する新しいPDSCH送信のスケジューリングのために、サブフレームnからサブフレームn+1に更新され得る。デュアル接続性が構成される場合、ルックアヘッド要件があり得、そこで、UEは、サブフレームn+1における情報に基づいて、サブフレームnにおいてどのように送信するかを決定し得る。そのような場合、UEが、CAの下でn+2タイミングが可能である場合、ルックアヘッド要件を提供するために、n+3タイミングのみが使用され得る。

【0117】

共有無線周波数スペクトルが、ワイヤレス通信(たとえば、LTEフレーム構造3(FS3)またはライセンス補助アクセス(LAA: license-assisted access)展開)の全部または一部のために使用される場合、複数のタイミング構成が同様に構成され得る。場合によっては、低減されたタイミングは、クロス送信機会(クロスTxOP)管理に影響を及ぼし得る。いくつかの例では、n+2タイミングが構成される場合、クロスTxOPスケジューリングが可能にされないことがあり、n+3タイミングまたはn+4タイミングが構成される場合、クロスTxOPスケジューリングが可能にされ得る。追加または代替として、n+2タイミングが構成される場合、DL HARQプロセスの最大数が16から8に低減され得、n+3タイミングまたはn+4タイミングが構成される場合、DL HARQプロセスの最大数が16で維持され得る。

【0118】

図5は、ワイヤレス通信におけるレイテンシ低減技法のためのプロセスフロー500の一例を示す。プロセスフロー500のステップは、上記で説明したようなUE115および基地局105の例であり得る、UE115-bおよび基地局105-cによって実行され得る。

【0119】

基地局105-cおよびUE115-bは、RRC接続を確立するために、接続確立505を実行し得る。いくつかの例では、様々なパラメータの構成が、接続確立505の一部として実行され得、たとえば、動的または半静的なタイミング構成変更を可能にすること、HARQパラメータを構成すること、PUCCHリソースオフセットを構成すること、CSIハンドリング、および/またはSRSハンドリングなどである。場合によっては、UE115-bは、基地局105-cにUE能力510をシグナリングし得、UE能力510は、UE115-bが低減タイミング構成が可能であるという指示を含み得る。いくつかの例では、UEは、タイミング構成を示すRRCシグナリングを受信し、RRCシグナリングに基づいて、各送信のためのタイミング構成を決定し得る。

【0120】

ブロック515で、基地局105-cは、UE115-bのタイミング能力を識別し得る。そのような識別は、UE115-bによって示された能力に基づいて、UE115-bの報告されたクラスに基づいて、またはUE115-bからの何らかの他のシグナリングに基づいて行われ得る。いくつかの例では、UE115-bの能力510は、RRC接続を確立するとき、基地局105-cに提供された情報要素中に含まれ得る。

【0121】

ブロック520で、基地局105-cは、UE115-bとの次の通信のためのタイミング構成を決定し得る。そのようなタイミング構成の決定は、UE115-bに対して行われるべき送信のタイプに基づき得る(たとえば、SIB関連動作、ランダムアクセス関連動作、ブロードキャスト送信、またはSC-PTM送信では、低減されたタイミングなし)。UE115-bのためのタイミング構成はまた、低減タイミング構成のためのTAまたはTBS制限に基づいて決定され得る。追加または代替として、UE115-bのためのタイミング構成は、送信のためのランクに基づいて、複数のCCの存在、デュアル接続性、またはそれらの組合せに基づいて、決定され得る。

【0122】

次いで、基地局105-cは、DCI525をUE115-bに送信し得る。DCIは、いくつかの例では、応答アップリンク送信のためのタイミング構成の指示を含み得る。場合によっては、DCIは、サブフレームの一部分のみに及ぶリソース(たとえば、PDCCHリソース)、またはサブ

10

20

30

40

50

フレーム全体に及ぶリソース(たとえば、ePDCCHリソース)において送信され得る。

【0123】

ブロック530で、UE115-bは、送信のためのタイミング構成を決定し得る。たとえば、UE115-bは、応答アップリンク送信が、低減タイミング構成に従って、レガシータイミング構成に従って、またはそれらの組合せで提供されるべきであると決定し得る。いくつかの例では、UE115-bは、送信のタイプに基づいて、送信のためのタイミング構成を決定し得る(たとえば、SIB関連動作、ランダムアクセス関連動作、ブロードキャスト送信、またはSC-PTM送信では、低減されたタイミングなし)。UE115-bのためのタイミング構成はまた、低減タイミング構成のためのTAまたはTBS制限に基づいて決定され得る。追加または代替として、UE115-bのためのタイミング構成は、送信のためのランクに基づいて、複数のCCの存在、デュアル接続性、またはそれらの組合せに基づいて、決定され得る。

10

【0124】

次いで、基地局105-cは、いくつかの例では、DL通信535を送信し得る。DL通信535は、アップリンク許可またはダウンリンクデータを含み得、応答アップリンク送信は、たとえば、ダウンリンクデータのためのACK/NACKフィードバックのアップリンク許可に応答するアップリンク送信を含み得る。

【0125】

ブロック540で、UE115-bは、決定されたタイミング構成に少なくとも部分的に基づいて、DL通信535の受信処理を実行し得る。いくつかの例では、受信処理は、DL通信535の復調および復号を含み得る。場合によっては、受信処理は、HARQプロセスの数、ソフトバッファ管理など、タイミング構成に依存する、1つまたは複数のパラメータに基づき得る。受信処理は、場合によっては、HARQフィードバックの決定、CSI処理、PUSCH送信のフォーマッティング、またはそれらの組合せを含み得る。UE115-bは次いで、基地局105-cに、応答UL通信545を送信し得る。

20

【0126】

いくつかの例では、ダウンリンク通信は、アップリンク許可を含み得、応答アップリンク通信は、アップリンクデータメッセージを含み得、そこで、通信に関連付けられた時間差は、通信のために使用するためのタイミング構成の決定に基づいて、別のダウンリンク通信および別の応答アップリンク通信と一緒に適用され得、そこで、別のダウンリンク送信は、ダウンリンク許可を含み得、別の応答アップリンク送信は、ダウンリンク許可に

30

【0127】

図6は、本開示の様々な態様による、ワイヤレス通信におけるレイテンシ低減技法をサポートするワイヤレスデバイス605のブロック図600を示す。ワイヤレスデバイス605は、図1～図2を参照しながら説明したような、UE115または基地局105の態様の一例であり得る。ワイヤレスデバイス605は、受信機610と、通信マネージャ615と、送信機620とを含み得る。ワイヤレスデバイス605はまた、プロセッサを含み得る。これらの構成要素の各々は、(たとえば、1つまたは複数のバスを介して)互いに通信中であり得る。

【0128】

受信機610は、パケット、ユーザデータ、または様々な情報チャネル(たとえば、制御チャネル、データチャネル、およびワイヤレス通信におけるレイテンシ低減技法に関する情報など)に関連付けられた制御情報など、情報を受信し得る。情報は、デバイスの他の構成要素に渡され得る。受信機610は、図9を参照しながら説明するトランシーバ935の態様の一例であり得る。

40

【0129】

通信マネージャ615は、図9を参照しながら説明する通信マネージャ915の態様の一例であり得る。

【0130】

通信マネージャ615は、送信のために第1のタイミング構成を使用するか、第2のタイミング構成を使用するかを決定することであって、第1のタイミング構成が、ダウンリンク

50

通信と応答アップリンク通信との間の第1の時間差を含み、第2のタイミング構成が、ダウンリンク通信と応答アップリンク通信との間の第2の時間差を含み、第2の時間差が、第1の時間差未満であり、そこで、決定が、第1の時間差または第2の時間差内で応答アップリンク通信を送信するための、UEの能力に基づく、こと、および、決定に基づいて、第1のタイミング構成または第2のタイミング構成に従って送信することを行い得る。

【0131】

送信機620は、デバイスの他の構成要素によって生成された信号を送信し得る。いくつかの例では、送信機620は、トランシーバモジュールにおいて受信機610とコロケートされ得る。たとえば、送信機620は、図9を参照しながら説明するトランシーバ935の態様の一例であり得る。送信機620は、単一のアンテナを含み得るか、またはアンテナのセットを含み得る。

10

【0132】

図7は、本開示の様々な態様による、ワイヤレス通信におけるレイテンシ低減技法をサポートするワイヤレスデバイス705のブロック図700を示す。ワイヤレスデバイス705は、図1、図2、および図6を参照しながら説明したような、ワイヤレスデバイス605、またはUE 115、または基地局105の態様の一例であり得る。ワイヤレスデバイス705は、受信機710と、通信マネージャ715と、送信機720とを含み得る。ワイヤレスデバイス705はまた、プロセッサを含み得る。これらの構成要素の各々は、(たとえば、1つまたは複数のバスを介して)互いに通信中であり得る。

【0133】

20

受信機710は、パケット、ユーザデータ、または様々な情報チャネル(たとえば、制御チャネル、データチャネル、およびワイヤレス通信におけるレイテンシ低減技法に関する情報など)に関連付けられた制御情報など、情報を受信し得る。情報は、デバイスの他の構成要素に渡され得る。受信機710は、図9を参照しながら説明するトランシーバ935の態様の一例であり得る。

【0134】

通信マネージャ715は、図9を参照しながら説明する通信マネージャ915の態様の一例であり得る。通信マネージャ715はまた、タイミング構成コンポーネント725と、送信構成コンポーネント730とを含み得る。

【0135】

30

タイミング構成コンポーネント725は、送信のために第1のタイミング構成を使用するか、第2のタイミング構成を使用するかを決定し得、第1のタイミング構成が、ダウンリンク通信と応答アップリンク通信との間の第1の時間差を含み、第2のタイミング構成が、ダウンリンク通信と応答アップリンク通信との間の第2の時間差を含み、第2の時間差が、第1の時間差未満である。いくつかの例では、決定は、第1の時間差または第2の時間差内で応答アップリンク通信を送信するための、UEの能力に基づき得る。タイミング構成コンポーネント725は、いくつかの例では、UE能力に基づいて、送信されるべき送信のタイプに基づいて、またはそれらの組合せで、第2の時間差を増すために、第2のタイミング構成を修正し得る。タイミング構成コンポーネント725はまた、ダウンリンク通信と応答アップリンク通信との間の第3の時間差を含む、第3のタイミング構成を決定し得、そこで、第3の時間差が、第2の時間差未満である。場合によっては、タイミング構成コンポーネント725は、UE固有探索空間におけるダウンリンク通信のためのDCIの受信にตอบสนองして、第2のタイミング構成を決定し得る。タイミング構成コンポーネント725は、いくつかの例では、送信時間間隔(TTI)のセットの各々のために、第1のタイミング構成または第2のタイミング構成を動的に決定し得る。場合によっては、動的な決定は、ダウンリンク通信に関連付けられた1つまたは複数のスケジューリングパラメータに基づく。場合によっては、ダウンリンク通信は、コンポーネントキャリアのセットを使用して送信され、そこで、第1のタイミング構成が、コンポーネントキャリアのセットの第1のサブセットについて決定され、そこで、第2のタイミング構成を決定することが、コンポーネントキャリアのセットの第2のサブセットについて決定される。

40

50

## 【0136】

送信構成コンポーネント730は、決定に基づいて、第1のタイミング構成または第2のタイミング構成に従って送信を構成し、送信機720とともに、応答送信を送信し得る。場合によっては、送信構成コンポーネント730は、共通探索空間におけるダウンリンク通信のためのDCIの受信に応答して、第1のタイミング構成に従って送信し、DCIのフォーマットに基づいて、第1のタイミング構成または第2のタイミング構成に従って送信し得る。場合によっては、送信構成コンポーネント730は、基地局から受信されたアップリンク許可に応答して、アップリンクデータ送信を構成する。

## 【0137】

送信機720は、デバイスの他の構成要素によって生成された信号を送信し得る。いくつかの例では、送信機720は、トランシーバモジュールにおいて受信機710とコロケートされ得る。たとえば、送信機720は、図9を参照しながら説明するトランシーバ935の態様の一例であり得る。送信機720は、単一のアンテナを含み得るか、またはアンテナのセットを含み得る。

## 【0138】

図8は、本開示の様々な態様による、ワイヤレス通信におけるレイテンシ低減技法をサポートする通信マネージャ815のブロック図800を示す。通信マネージャ815は、図6、図7、および図9を参照しながら説明する通信マネージャ615、通信マネージャ715、または通信マネージャ915の態様の一例であり得る。通信マネージャ815は、タイミング構成コンポーネント820と、送信構成コンポーネント825と、ダウンリンク許可コンポーネント830と、HARQコンポーネント835と、DCIコンポーネント840と、SIBコンポーネント845と、TAコンポーネント850と、TBSコンポーネント855と、能力指示コンポーネント860と、アップリンク許可コンポーネント865と、CSIコンポーネント870と、SRSコンポーネント875と、ARIコンポーネント880と、ルックアヘッドコンポーネント885と、TDDタイミング構成コンポーネント890と、eCCコンポーネント895とを含み得る。これらのモジュールの各々は、(たとえば、1つまたは複数のバスを介して)直接または間接的に互いと通信し得る。

## 【0139】

タイミング構成コンポーネント820は、図7のタイミング構成コンポーネント725について説明したものと同様に、送信のために第1のタイミング構成を使用するか、第2のタイミング構成を使用するかを決定し得る。場合によっては、タイミング構成コンポーネント820は、ダウンリンク通信に関連付けられた1つまたは複数のスケジューリングパラメータに基づいて、動的に決定し得る。場合によっては、ダウンリンク通信は、コンポーネントキャリアのセットを使用して送信され、そこで、第1のタイミング構成を決定することが、コンポーネントキャリアのセットの第1のサブセットのために、第1のタイミング構成を決定することを含み、そこで、第2のタイミング構成を決定することが、コンポーネントキャリアのセットの第2のサブセットのために、第2のタイミング構成を決定することを含む。場合によっては、第3の時間差は、第2の時間差以下である。

## 【0140】

送信構成コンポーネント825は、決定に基づいて、第1のタイミング構成または第2のタイミング構成に従って送信し、共通探索空間におけるダウンリンク通信のためのDCIの受信に応答して、第1のタイミング構成に従って送信し、DCIのフォーマットに基づいて、第1のタイミング構成または第2のタイミング構成に従って送信し得る。場合によっては、送信することは、基地局から受信されたアップリンク許可に応答して、アップリンクデータ送信を送信することを含む。

## 【0141】

ダウンリンク許可コンポーネント830は、ダウンリンク通信がアップリンク許可を含み、応答アップリンク通信がダウンリンク通信において識別されたリソースを使用することを識別し得る。

## 【0142】

HARQコンポーネント835は、タイミング構成に基づいて、HARQフィードバックの報告を

10

20

30

40

50



構成し、コンポーネントキャリアのセットの異なるサブセットのためのHARQフィードバックと、コンポーネントキャリアのセットの異なるサブセットのための多重化されたHARQフィードバックとを構成し得る。いくつかの例では、HARQコンポーネント835は、関連付けルールおよび/またはTDD構成に基づいて、第3のTDDアップリンクサブフレームにおいて送信されるべき、第1のTDDダウンリンクサブフレームおよび/または第2のTDDダウンリンクサブフレームからの、HARQフィードバックを構成し得る。場合によっては、ダウンリンク通信は、ダウンリンクデータを含み、応答アップリンク通信は、ダウンリンクデータの受信の成功の肯定応答フィードバックを提供する。場合によっては、ダウンリンク通信は、物理ダウンリンク共有チャネル(PDSCH)送信であり、そこで、応答アップリンク通信は、PDSCH送信に関連付けられた非同期HARQフィードバックの送信である。場合によっては、第1のタイミング構成に関連付けられたHARQプロセスの第1の数は、第2のタイミング構成に関連付けられたHARQプロセスの第2の数よりも大きい。

10

**【 0 1 4 3 】**

DCIコンポーネント840は、ダウンリンク制御チャネルの共通探索空間において、ダウンリンク通信のためのDCIを受信し、ダウンリンク制御チャネルのUE固有探索空間において、ダウンリンク通信のためのダウンリンク制御情報(DCI)を受信し、DCIのロケーションを識別し得る。DCIコンポーネント840は、いくつかの例では、サブフレーム全体に及ぶ制御チャネル(たとえば、ePDCCH)において、ダウンリンク通信に関連付けられた制御情報を受信し、サブフレームのシンボルのサブセットに及ぶ制御チャネル(たとえば、PDCCH)において、ダウンリンク通信に関連付けられた制御情報を受信し、制御情報に基づいて、応答アップリンク通信のための制御チャネルリソースのロケーションを識別し得る。場合によっては、アップリンク送信は、利用可能なDCIフォーマットのセットの第1のサブセットのために、第1のタイミング構成に従って送信され得、利用可能なDCIフォーマットのセットの第2のサブセットのために、第2のタイミング構成に従って送信され得る。

20

**【 0 1 4 4 】**

SIBコンポーネント845は、SIB送信、ランダムアクセス送信、または複数の受信機に送信されたブロードキャスト送信、および決定に応答する第1のタイミング構成に従った送信のうちの1つまたは複数を識別し得る。

**【 0 1 4 5 】**

TAコンポーネント850は、応答アップリンク通信のために利用可能な最大タイミングアドバンス(TA)を識別し得、タイミング構成は、最大TAに基づき得る。

30

**【 0 1 4 6 】**

TBSコンポーネント855は、応答アップリンク通信のために利用可能な最大トランスポートブロックサイズ(TBS)を識別し得、タイミング構成は、最大TAと最大TBSとに基づいて決定され得る。場合によっては、第2のタイミング構成のために利用可能な最大トランスポートブロックサイズ(TBS)は、第1の時間差または第2の時間差内で応答アップリンク通信を送信するための、UEの能力の指示に基づいて決定される。場合によっては、第2のタイミング構成のために利用可能な最大トランスポートブロックサイズ(TBS)は、UEによって受信され得る同時送信の数に基づいて決定される。

40

**【 0 1 4 7 】**

通信マネージャ815がUEの一部である場合における能力指示コンポーネント860は、第1の時間差または第2の時間差内で応答アップリンク通信を送信するための、UEの能力の指示を提供し得る。通信マネージャ815が基地局の一部である場合における能力指示コンポーネント860は、第1の時間差または第2の時間差内で応答アップリンク通信を送信するための、UEの能力の指示を、UEから受信し得る。

**【 0 1 4 8 】**

アップリンク許可コンポーネント865は、ダウンリンク通信が、アップリンク許可において識別されたワイヤレスリソースを使用して送信されるべき肯定応答受信フィードバックに関連付けられた最新のサブフレーム以降に提供される、アップリンク許可を含むことを識別し得る。場合によっては、送信することは、UEにアップリンク許可を送信すること

50

を含む。

【0149】

CSIコンポーネント870は、第2のタイミング構成が、識別された第2のタイミング構成に基づいて、CSIを更新するための周期性を識別することをさらに含み、CSIを更新するための周期性を識別することが、CSIプロセスの数、CSI報告タイプ、または基準測定サブフレームのうちの1つまたは複数を識別することを含むと決定し得る。

【0150】

SRSコンポーネント875は、識別された第2のタイミング構成に基づく、SRSパラメータの識別に基づいて、第2のタイミング構成を決定し得る。

【0151】

ARIコンポーネント880は、ダウンリンク通信送信時間間隔(TTI)のために、第1のタイミング構成に基づいて、アップリンク制御チャネルリソースインジケータを構成し、第2のTTIのために、第2のタイミング構成に基づいて、アップリンク制御チャネルリソースインジケータを更新し得る。

【0152】

ルックアヘッドコンポーネント885は、第1の時間間隔(TTI)における送信が、第1のTTIに続く第2のTTIにおける情報に依存すると決定し得る。

【0153】

TDDタイミング構成コンポーネント890は、TDDタイミング構成、およびHARQ関連付けを決定し得る。

【0154】

eCCコンポーネント895は、共有無線周波数スペクトルを使用する通信を管理し得る。場合によっては、ダウンリンク通信または応答アップリンク通信のうちの1つまたは複数は、共有無線周波数スペクトル帯域を使用して送信され、eCCコンポーネントは、第1の時間差または第2の時間差内で応答アップリンク通信を送信するための、UEの能力に基づいて、クロス送信機会スケジューリング構成、またはHARQフィードバックプロセスの数のうちの1つまたは複数を修正し得る。

【0155】

図9は、本開示の様々な態様による、ワイヤレス通信におけるレイテンシ低減技法をサポートするデバイス905を含むシステム900の図を示す。デバイス905は、たとえば、図1、図6、および図7を参照しながら説明したような、ワイヤレスデバイス605、ワイヤレスデバイス705、またはUE115の構成要素の一例であり得るか、またはそれを含み得る。デバイス905は、UE通信マネージャ915と、プロセッサ920と、メモリ925と、ソフトウェア930と、トランシーバ935と、アンテナ940と、I/Oコントローラ945とを含む、通信を送信および受信するための構成要素を含む、双方向音声およびデータ通信のための構成要素を含み得る。

【0156】

プロセッサ920は、インテリジェントハードウェアデバイス(たとえば、汎用プロセッサ、デジタル信号プロセッサ(DSP)、中央処理ユニット(CPU)、マイクロコントローラ、特定用途向け集積回路(ASIC)、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、個別ゲートもしくはトランジスタ論理構成要素、個別ハードウェア構成要素、またはそれらの任意の組合せ)を含み得る。場合によっては、プロセッサ920は、メモリコントローラを使用して、メモリアレイを動作させるように構成され得る。他の場合には、メモリコントローラは、プロセッサ920に統合され得る。プロセッサ920は、様々な機能(たとえば、ワイヤレス通信におけるレイテンシ低減技法をサポートする機能またはタスク)を実行するためにメモリ内に記憶されたコンピュータ可読命令を実行するように構成され得る。

【0157】

メモリ925は、ランダムアクセスメモリ(RAM)および読取り専用メモリ(ROM)を含み得る。メモリ925は、実行されると、プロセッサに、本明細書で説明する様々な機能を実行さ

10

20

30

40

50

せる命令を含む、コンピュータ可読、コンピュータ実行可能ソフトウェア930を記憶し得る。場合によっては、メモリ925は、特に、周辺構成要素またはデバイスとの対話など、基本的なハードウェアおよび/またはソフトウェア動作を制御し得る、基本入出力システム(BIOS)を含み得る。

【0158】

ソフトウェア930は、ワイヤレス通信におけるレイテンシ低減技法をサポートするためのコードを含む、本開示の態様を実装するためのコードを含み得る。ソフトウェア930は、システムメモリまたは他のメモリなど、非一時的コンピュータ可読媒体内に記憶され得る。場合によっては、ソフトウェア930は、プロセッサによって直接実行可能ではないことがあるが、(たとえば、コンパイルされ、実行されると)本明細書で説明する機能をコンピュータに実行させ得る。

10

【0159】

トランシーバ935は、上記で説明したように、1つまたは複数のアンテナ、ワイヤードリンク、またはワイヤレスリンクを介して、双方向に通信し得る。たとえば、トランシーバ935は、ワイヤレストランシーバを表すことがあり、別のワイヤレストランシーバと双方向に通信し得る。トランシーバ935はまた、パケットを変調し、変調されたパケットを送信のためにアンテナに提供するために、かつアンテナから受信されたパケットを復調するために、モデムを含み得る。

【0160】

場合によっては、ワイヤレスデバイスは、単一のアンテナ940を含み得る。しかしながら、場合によっては、デバイスは、複数のワイヤレス送信を同時に送信または受信することが可能であり得る2つ以上のアンテナ940を有し得る。

20

【0161】

I/Oコントローラ945は、デバイス905のための入力信号および出力信号を管理し得る。I/Oコントローラ945はまた、デバイス905に統合されていない周辺装置を管理し得る。場合によっては、I/Oコントローラ945は、外部周辺装置への物理接続またはポートを表すことがある。場合によっては、I/Oコントローラ945は、iOS(登録商標)、ANDROID(登録商標)、MS-DOS(登録商標)、MS-WINDOWS(登録商標)、OS/2(登録商標)、UNIX(登録商標)、LINUX(登録商標)、または別の知られているオペレーティングシステムなど、オペレーティングシステムを利用し得る。

30

【0162】

図10は、本開示の様々な態様による、ワイヤレス通信におけるレイテンシ低減技法をサポートするデバイス1005を含むシステム1000の図を示す。デバイス1005は、たとえば、図1、図7、および図8を参照しながら上記で説明したような、ワイヤレスデバイス705、ワイヤレスデバイス805、または基地局105の構成要素の一例であり得るか、またはそれを含み得る。デバイス1005は、基地局通信マネージャ1015と、プロセッサ1020と、メモリ1025と、ソフトウェア1030と、トランシーバ1035と、アンテナ1040と、ネットワーク通信マネージャ1045と、ノードB間通信マネージャ1050とを含む、通信を送信および受信するための構成要素を含む、双方向音声およびデータ通信のための構成要素を含み得る。

【0163】

基地局通信マネージャ1015は、図6および図7を参照しながら説明した通信マネージャ615または通信マネージャ715の態様の一例であり得る。

40

【0164】

プロセッサ1020は、インテリジェントハードウェアデバイス(たとえば、汎用プロセッサ、デジタル信号プロセッサ(DSP)、中央処理ユニット(CPU)、マイクロコントローラ、特定用途向け集積回路(ASIC)、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、個別ゲートもしくはトランジスタ論理構成要素、個別ハードウェア構成要素、またはそれらの任意の組合せ)を含み得る。場合によっては、プロセッサ1020は、メモリコントローラを使用して、メモリアレイを動作させるように構成され得る。他の場合には、メモリコントローラは、プロセッサ1020に統合され得る。プロセッサ1020は、

50

様々な機能(たとえば、ワイヤレス通信におけるレイテンシ低減技法をサポートする機能またはタスク)を実行するためにメモリ内に記憶されたコンピュータ可読命令を実行するように構成され得る。

【0165】

メモリ1025は、ランダムアクセスメモリ(RAM)および読取り専用メモリ(ROM)を含み得る。メモリ1025は、実行されると、プロセッサに、本明細書で説明する様々な機能を実行させる命令を含む、コンピュータ可読、コンピュータ実行可能ソフトウェア1030を記憶し得る。場合によっては、メモリ1025は、特に、周辺構成要素またはデバイスとの対話など、基本的なハードウェアおよび/またはソフトウェア動作を制御し得る、基本入出力システム(BIOS)を含み得る。

10

【0166】

ソフトウェア1030は、ワイヤレス通信におけるレイテンシ低減技法をサポートするためのコードを含む、本開示の態様を実装するためのコードを含み得る。ソフトウェア1030は、システムメモリまたは他のメモリなど、非一時的コンピュータ可読媒体内に記憶され得る。場合によっては、ソフトウェア1030は、プロセッサによって直接実行可能ではないことがあるが、(たとえば、コンパイルされ、実行されると)本明細書で説明する機能をコンピュータに実行させ得る。

【0167】

トランシーバ1035は、上記で説明したように、1つまたは複数のアンテナ、ワイヤードリンク、またはワイヤレスリンクを介して、双方向に通信し得る。たとえば、トランシーバ1035は、ワイヤレストランシーバを表すことがあり、別のワイヤレストランシーバと双方向に通信し得る。トランシーバ1035はまた、パケットを変調し、変調されたパケットを送信のためにアンテナに提供するために、かつアンテナから受信されたパケットを復調するために、モデムを含み得る。

20

【0168】

場合によっては、ワイヤレスデバイスは、単一のアンテナ1040を含み得る。しかしながら、場合によっては、デバイスは、複数のワイヤレス送信を同時に送信または受信することが可能であり得る2つ以上のアンテナ1040を有し得る。

【0169】

ネットワーク通信マネージャ1045は、(たとえば、1つまたは複数のワイヤードバックホールリンクを介して)コアネットワークとの通信を管理し得る。たとえば、ネットワーク通信マネージャ1045は、1つまたは複数のUE115などのクライアントデバイスのためのデータ通信の転送を管理し得る。

30

【0170】

ノードB間通信マネージャ1050は、他の基地局105との通信を管理し得、他の基地局105と協調して、UE115との通信を制御するためのコントローラまたはスケジューラを含み得る。たとえば、ノードB間通信マネージャ1050は、ビームフォーミングまたはジョイント送信などの様々な干渉緩和技法のために、UE115への送信のためのスケジューリングを協調させ得る。いくつかの例では、ノードB間通信マネージャ1050は、基地局105間の通信を行うために、LTE/LTE-Aワイヤレス通信ネットワーク技術内のX2インターフェースを提供し得る。

40

【0171】

図11は、本開示の様々な態様による、ワイヤレス通信におけるレイテンシ低減技法のための方法1100を示すフローチャートを示す。方法1100の動作は、本明細書で説明したようなUE115または基地局105またはその構成要素によって実施され得る。たとえば、方法1100の動作は、図6~図8を参照しながら説明したような通信マネージャによって実行され得る。いくつかの例では、UE115または基地局105は、以下で説明する機能を実行するようにデバイスの機能要素を制御するためのコードのセットを実行し得る。追加または代替として、UE115または基地局105は、専用ハードウェアを使用して以下で説明する機能の態様を実行し得る。

50

## 【 0 1 7 2 】

ブロック1105で、UE115または基地局105は、送信のために第1のタイミング構成を使用するか、第2のタイミング構成を使用するかを決定し得る。第1のタイミング構成は、ダウンリンク通信と応答アップリンク通信との間の第1の時間差を含み得、第2のタイミング構成は、ダウンリンク通信と応答アップリンク通信との間の第2の時間差を含み、第2の時間差は、第1の時間差未満である。決定は、第1の時間差または第2の時間差内で応答アップリンク通信を送信するための、ユーザ機器(UE)の能力に少なくとも部分的に基づき得る。ブロック1105の動作は、図1～図5を参照しながら説明した方法に従って実行され得る。いくつかの例では、ブロック1105の動作の態様は、図6～図8を参照しながら説明したようなタイミング構成コンポーネントによって実行され得る。

10

## 【 0 1 7 3 】

ブロック1110で、UE115または基地局105は、決定に基づいて、第1のタイミング構成または第2のタイミング構成に従って送信し得る。ブロック1110の動作は、図1～図5を参照しながら説明した方法に従って実行され得る。いくつかの例では、ブロック1110の動作の態様は、図6～図8を参照しながら説明したような送信構成コンポーネントによって実行され得、送信構成コンポーネントは、図6または図7を参照しながら説明したような送信機620または720、あるいは図9を参照しながら説明したようなアンテナ940およびトランシーバ935、あるいは図10を参照しながら説明したようなアンテナ1040およびトランシーバ1035と協調して動作し得る。

## 【 0 1 7 4 】

20

図12は、本開示の様々な態様による、ワイヤレス通信におけるレイテンシ低減技法のための方法1200を示すフローチャートを示す。方法1200の動作は、本明細書で説明したようなUE115または基地局105またはその構成要素によって実施され得る。たとえば、方法1200の動作は、図6～図8を参照しながら説明したような通信マネージャによって実行され得る。いくつかの例では、UE115または基地局105は、以下で説明する機能を実行するようにデバイスの機能要素を制御するためのコードのセットを実行し得る。追加または代替として、UE115または基地局105は、専用ハードウェアを使用して以下で説明する機能の態様を実行し得る。いくつかの例では、ダウンリンク通信は、アップリンク許可を含み得、応答アップリンク通信は、アップリンクデータメッセージを含み得、そこで、通信に関連付けられた時間差は、通信のために使用するためのタイミング構成の決定に基づいて、別のダウンリンク通信および別の応答アップリンク通信と一緒に適用され得、そこで、別のダウンリンク送信は、ダウンリンク許可を含み得、別の応答アップリンク送信は、ダウンリンク許可に応答するフィードバックを含み得る。

30

## 【 0 1 7 5 】

ブロック1205で、UE115または基地局105は、ダウンリンク制御チャネルの共通探索空間において、ダウンリンク通信のためのダウンリンク制御情報(DCI)を受信し得る。ブロック1205の動作は、図1～図5を参照しながら説明した方法に従って実行され得る。いくつかの例では、ブロック1205の動作の態様は、図6～図8を参照しながら説明したようなDCIコンポーネントによって実行され得、DCIコンポーネントは、図6または図7を参照しながら説明したような受信機610または710、あるいは図9を参照しながら説明したようなアンテナ940およびトランシーバ935、あるいは図10を参照しながら説明したようなアンテナ1040およびトランシーバ1035と協調して動作し得る。

40

## 【 0 1 7 6 】

ブロック1210で、UE115または基地局105は、共通探索空間におけるダウンリンク通信のためのDCIの受信に応答して、第1のタイミング構成に従って送信し得る。ブロック1210の動作は、図1～図5を参照しながら説明した方法に従って実行され得る。いくつかの例では、ブロック1210の動作の態様は、図6～図8を参照しながら説明したような送信構成コンポーネントによって実行され得、送信構成コンポーネントは、図6または図7を参照しながら説明したような送信機620または720、あるいは図9を参照しながら説明したようなアンテナ940およびトランシーバ935、あるいは図10を参照しながら説明したようなアンテナ1040

50

およびトランシーバ1035と協調して動作し得る。

【0177】

ブロック1215で、UE115または基地局105は、ダウンリンク制御チャネルのUE固有探索空間において、ダウンリンク通信のためのダウンリンク制御情報(DCI)を受信し得る。ブロック1215の動作は、図1～図5を参照しながら説明した方法に従って実行され得る。いくつかの例では、ブロック1215の動作の態様は、図6～図8を参照しながら説明したようなDCIコンポーネントによって実行され得、DCIコンポーネントは、図6または図7を参照しながら説明したような受信機610または710、あるいは図9を参照しながら説明したようなアンテナ940およびトランシーバ935、あるいは図10を参照しながら説明したようなアンテナ1040およびトランシーバ1035と協調して動作し得る。

10

【0178】

ブロック1220で、UE115または基地局105は、UE固有探索空間におけるダウンリンク通信のためのDCIの受信に応答して、第2のタイミング構成に従って送信し得る。ブロック1220の動作は、図1～図5を参照しながら説明した方法に従って実行され得る。いくつかの例では、ブロック1220の動作の態様は、図6～図8を参照しながら説明したようなタイミング構成コンポーネントによって実行され得、タイミング構成コンポーネントは、図6または図7を参照しながら説明したような送信機620または720、あるいは図9を参照しながら説明したようなアンテナ940およびトランシーバ935、あるいは図10を参照しながら説明したようなアンテナ1040およびトランシーバ1035と協調して動作し得る。

20

【0179】

図13は、本開示の様々な態様による、ワイヤレス通信におけるレイテンシ低減技法のための方法1300を示すフローチャートを示す。方法1300の動作は、本明細書で説明したようなUE115または基地局105またはその構成要素によって実施され得る。たとえば、方法1300の動作は、図6～図8を参照しながら説明したような通信マネージャによって実行され得る。いくつかの例では、UE115または基地局105は、以下で説明する機能を実行するようにデバイスの機能要素を制御するためのコードのセットを実行し得る。追加または代替として、UE115または基地局105は、専用ハードウェアを使用して以下で説明する機能の態様を実行し得る。

【0180】

ブロック1305で、UE115または基地局105は、第2のタイミング構成が、応答アップリンク通信のために利用可能な最大タイミングアドバンス(TA)を識別することを含むと決定し得る。ブロック1305の動作は、図1～図5を参照しながら説明した方法に従って実行され得る。いくつかの例では、ブロック1305の動作の態様は、図6～図8を参照しながら説明したようなTAコンポーネントによって実行され得る。

30

【0181】

ブロック1310で、UE115または基地局105は、応答アップリンク通信のために利用可能な最大トランスポートブロックサイズ(TBS)を識別し、最大TAと最大TBSとに少なくとも部分的に基づいて、第2のタイミング構成を決定し得る。ブロック1310の動作は、図1～図5を参照しながら説明した方法に従って実行され得る。いくつかの例では、ブロック1310の動作の態様は、図6～図8を参照しながら説明したようなTBSコンポーネントによって実行され得る。

40

【0182】

図14は、本開示の様々な態様による、ワイヤレス通信におけるレイテンシ低減技法のための方法1400を示すフローチャートを示す。方法1400の動作は、本明細書で説明したようなUE115または基地局105またはその構成要素によって実施され得る。たとえば、方法1400の動作は、図6～図8を参照しながら説明したような通信マネージャによって実行され得る。いくつかの例では、UE115または基地局105は、以下で説明する機能を実行するようにデバイスの機能要素を制御するためのコードのセットを実行し得る。追加または代替として、UE115または基地局105は、専用ハードウェアを使用して以下で説明する機能の態様を実行し得る。

50

## 【 0 1 8 3 】

ブロック1405で、UE115または基地局105は、サブフレーム全体に及ぶ制御チャネルにおいて、ダウンリンク通信に関連付けられた制御情報を受信し得る。ブロック1405の動作は、図1～図5を参照しながら説明した方法に従って実行され得る。いくつかの例では、ブロック1405の動作の態様は、図6～図8を参照しながら説明したようなDCIコンポーネントによって実行され得、DCIコンポーネントは、図6または図7を参照しながら説明したような受信機610または710、あるいは図9を参照しながら説明したようなアンテナ940およびトランシーバ935、あるいは図10を参照しながら説明したようなアンテナ1040およびトランシーバ1035と協調して動作し得る。

## 【 0 1 8 4 】

ブロック1410で、UE115または基地局105は、受信に少なくとも部分的に基づいて、応答アップリンク通信のために第1のタイミング構成を決定し得る。ブロック1410の動作は、図1～図5を参照しながら説明した方法に従って実行され得る。いくつかの例では、ブロック1410の動作の態様は、図6～図8を参照しながら説明したようなタイミング構成コンポーネントによって実行され得る。

## 【 0 1 8 5 】

ブロック1415で、UE115または基地局105は、サブフレームのシンボルのサブセットに及ぶ制御チャネルにおいて、ダウンリンク通信に関連付けられた制御情報を受信し得る。ブロック1415の動作は、図1～図5を参照しながら説明した方法に従って実行され得る。いくつかの例では、ブロック1415の動作の態様は、図6～図8を参照しながら説明したようなDCIコンポーネントによって実行され得、DCIコンポーネントは、図6または図7を参照しながら説明したような受信機610または710、あるいは図9を参照しながら説明したようなアンテナ940およびトランシーバ935、あるいは図10を参照しながら説明したようなアンテナ1040およびトランシーバ1035と協調して動作し得る。

## 【 0 1 8 6 】

ブロック1420で、UE115または基地局105は、受信に少なくとも部分的に基づいて、応答アップリンク通信のために第2のタイミング構成を決定し得る。ブロック1420の動作は、図1～図5を参照しながら説明した方法に従って実行され得る。いくつかの例では、ブロック1420の動作の態様は、図6～図8を参照しながら説明したようなタイミング構成コンポーネントによって実行され得る。

## 【 0 1 8 7 】

図15は、本開示の様々な態様による、ワイヤレス通信におけるレイテンシ低減技法のための方法1500を示すフローチャートを示す。方法1500の動作は、本明細書で説明したような基地局105またはその構成要素によって実施され得る。たとえば、方法1500の動作は、図6～図8を参照しながら説明したような通信マネージャによって実行され得る。いくつかの例では、基地局105は、以下で説明する機能を実行するようにデバイスの機能要素を制御するためのコードのセットを実行し得る。追加または代替として、基地局105は、専用ハードウェアを使用して、以下で説明する機能の態様を実行し得る。いくつかの例では、UEは、タイミング構成を示すRRCシグナリングを受信し、RRCシグナリングに基づいて、各送信のためのタイミング構成を決定し得る。

## 【 0 1 8 8 】

ブロック1505で、基地局105は、第1の時間差または第2の時間差内で応答アップリンク通信を送信するための、UEの能力の指示を、UEから受信し得る。ブロック1505の動作は、図1～図5を参照しながら説明した方法に従って実行され得る。いくつかの例では、ブロック1505の動作の態様は、図6～図8を参照しながら説明したような能力指示コンポーネントによって実行され得、能力指示コンポーネントは、図6または図7を参照しながら説明したような受信機610または710、あるいは図9を参照しながら説明したようなアンテナ940およびトランシーバ935、あるいは図10を参照しながら説明したようなアンテナ1040およびトランシーバ1035と協調して動作し得る。

## 【 0 1 8 9 】

ブロック1510で、基地局105は、複数の送信時間間隔(TTI)の各々のために、第1のタイミング構成または第2のタイミング構成を動的に決定し得る。ブロック1510の動作は、図1～図5を参照しながら説明した方法に従って実行され得る。いくつかの例では、ブロック1510の動作の態様は、図6～図8を参照しながら説明したようなタイミング構成コンポーネントによって実行され得る。

【0190】

図16は、本開示の様々な態様による、ワイヤレス通信におけるレイテンシ低減技法のための方法1600を示すフローチャートを示す。方法1600の動作は、本明細書で説明したようなUE115または基地局105またはその構成要素によって実施され得る。たとえば、方法1600の動作は、図6～図8を参照しながら説明したような通信マネージャによって実行され得る。いくつかの例では、UE115または基地局105は、以下で説明する機能を実行するようにデバイスの機能要素を制御するためのコードのセットを実行し得る。追加または代替として、UE115または基地局105は、専用ハードウェアを使用して以下で説明する機能の態様を実行し得る。

【0191】

ブロック1605で、UE115または基地局105は、TDDダウンリンクサブフレームが第2のタイミング構成を有すると決定し得る。ブロック1605の動作は、図1～図5を参照しながら説明した方法に従って実行され得る。いくつかの例では、ブロック1605の動作の態様は、図6～図8を参照しながら説明したようなTDDタイミング構成コンポーネントによって実行され得る。

【0192】

ブロック1610で、UE115または基地局105は、ハイブリッド自動再送要求(HARQ)フィードバックの送信のためのTDDアップリンクサブフレームを識別し得る。ブロック1610の動作は、図1～図5を参照しながら説明した方法に従って実行され得る。いくつかの例では、ブロック1610の動作の態様は、図6～図8を参照しながら説明したようなHARQコンポーネントによって実行され得る。

【0193】

ブロック1615で、UE115または基地局105は、第3のTDDアップリンクサブフレームにおいて送信されるべき、第1のTDDダウンリンクサブフレームおよび/または第2のTDDダウンリンクサブフレームからの、HARQフィードバックを構成し得る。ブロック1615の動作は、図1～図5を参照しながら説明した方法に従って実行され得る。いくつかの例では、ブロック1615の動作の態様は、図6～図8を参照しながら説明したようなHARQコンポーネントによって実行され得る。

【0194】

上記で説明した方法は、可能な実装形態について説明しており、動作およびステップは、並べ替えられ、またはさもなければ修正され得、他の実装形態が可能であることに留意されたい。さらに、方法のうちの2つ以上からの態様が組み合わせられてよい。

【0195】

本明細書で説明する技法は、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、および他のシステムのような様々なワイヤレス通信システムに使用され得る。「システム」および「ネットワーク」という用語は、しばしば互換的に使用される。符号分割多元接続(CDMA)システムは、CDMA2000、ユニバーサル地上波無線アクセス(UTRA)などの無線技術を実装し得る。CDMA2000は、IS-2000規格、IS-95規格、およびIS-856規格を対象とする。IS-2000リリースは、一般に、CDMA2000 1X、1Xなどと呼ばれることがある。IS-856(TIA-856)は、一般に、CDMA2000 1xEV-DO、高速パケットデータ(HRPD)などと呼ばれる。UTRAは、広帯域CDMA(WCDMA(登録商標))およびCDMAの他の変形態を含む。時分割多元接続(TDMA)システムは、モバイル通信用グローバルシステム(GSM(登録商標))などの無線技術を実装し得る。

【0196】



直交周波数分割多元接続(OFDMA)システムは、ウルトラモバイルブロードバンド(UMB)、発展型UTRA(E-UTRA)、米国電気電子技術者協会(IEEE)802.11(Wi-Fi)、IEEE802.16(WiMAX)、IEEE802.20、Flash-OFDMなどの無線技術を実装し得る。UTRAおよびE-UTRAは、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)の一部である。3GPPロングタームエボリューション(LTE)およびLTEアドバンスド(LTE-A)は、E-UTRAを使用する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)の新しいリリースである。UTRA、E-UTRA、UMTS、LTE、LTE-A、およびモバイル通信用グローバルシステム(GSM(登録商標))は、「第3世代パートナーシッププロジェクト」(3GPP)という名称の組織からの文書に記載されている。CDMA2000およびUMBは、「第3世代パートナーシッププロジェクト2」(3GPP2)という名称の組織からの文書に記載されている。本明細書で説明する技法は、上述のシステムおよび無線技術、ならびに他のシステムおよび無線技術に使用され得る。LTEシステムの態様が例として説明されている場合があり、説明の大部分においてLTE用語が使用されている場合があるが、本明細書で説明する技法は、LTE適用例以外に適用可能である。

#### 【0197】

本明細書で説明するそのようなネットワークを含むLTE/LTE-Aネットワークでは、発展型ノードB(eNB)という用語は、概して、基地局を表すために使用され得る。本明細書で説明する1つまたは複数のワイヤレス通信システムは、異なるタイプの発展型ノードB(eNB)が様々な地理的領域にカバレッジを与える、異種LTE/LTE-Aネットワークを含み得る。たとえば、各eNBまたは基地局は、マクロセル、スモールセル、または他のタイプのセルに通信カバレッジを提供し得る。「セル」という用語は、文脈に応じて、基地局、基地局に関連付けられるキャリアもしくはコンポーネントキャリア、またはキャリアもしくは基地局のカバレッジエリア(たとえば、セクタなど)を表すために使用され得る。

#### 【0198】

基地局は、基地局トランシーバ局、無線基地局、アクセスポイント、無線トランシーバ、ノードB、eノードB(eNB)、ホームノードB、ホームeノードB、または何らかの他の適切な用語を含み得るか、またはそのように当業者によって呼ばれることがある。基地局のための地理的カバレッジエリアは、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。本明細書で説明する1つまたは複数のワイヤレス通信システムは、異なるタイプの基地局(たとえば、マクロセル基地局またはスモールセル基地局)を含み得る。本明細書で説明するUEは、マクロeNB、スモールセルeNB、中継基地局などを含む、様々なタイプの基地局およびネットワーク機器と通信することが可能な場合がある。異なる技術のための重複する地理的カバレッジエリアがあり得る。

#### 【0199】

マクロセルは一般に、比較的大きな地理的エリア(たとえば、半径数キロメートル)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による無制限アクセスを可能にし得る。スモールセルは、マクロセルと比較すると、マクロセルと同じまたはマクロセルとは異なる(たとえば、認可、無認可などの)周波数帯域で動作する場合がある低電力基地局である。スモールセルは、様々な例によれば、ピコセル、フェムトセル、およびマイクロセルを含み得る。ピコセルは、たとえば、小さい地理的エリアをカバーし得、ネットワークプロバイダのサービスに加入しているUEによる無制限アクセスを可能にし得る。フェムトセルも、小さい地理的エリア(たとえば、自宅)をカバーし得、フェムトセルとの関連を有するUE(たとえば、限定加入者グループ(CSG)内のUE、自宅内のユーザのためのUEなど)による制限付きアクセスを提供し得る。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、ピコeNB、フェムトeNB、またはホーム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(たとえば、コンポーネントキャリア)をサポートし得る。UEは、マクロeNB、スモールセルeNB、リレー基地局などを含む、様々なタイプの基地局およびネットワーク機器と通信することが可能であり得る。

#### 【0200】

本明細書で説明する単一または複数のワイヤレス通信システムは、同期動作または非同

10

20

30

40

50

期動作をサポートし得る。同期動作の場合、基地局は同様のフレームタイミングを有することがあり、異なる基地局からの送信は時間的にほぼ整合されることがある。非同期動作の場合、基地局は異なるフレームタイミングを有することがあり、異なる基地局からの送信は時間的に整合されないことがある。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でも使用され得る。

#### 【0201】

本明細書で説明す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。たとえば、図1および図2のワイヤレス通信システム100および200を含む、本明細書で説明する各通信リンクは、1つまたは複数のキャリアを含み得、各キャリアは、複数のサブキャリア(たとえば、異なる周波数の波形信号)で構成される信号であり得る。

10

#### 【0202】

添付の図面に関して本明細書に記載した説明は、例示的な構成を表すものであり、実装される場合があるかまたは特許請求の範囲内にあるすべての例を表すものではない。本明細書で使用する「例示的」という用語は、「例、事例、または例示として役立つ」ことを意味し、「好ましい」または「他の例よりも有利な」を意味するものではない。詳細な説明は、説明した技法の理解を与えるための具体的な詳細を含む。ただし、これらの技法は、これらの具体的な詳細なしに実践され得る。いくつかの事例では、説明した例の概念を不明瞭にすることを避けるために、よく知られている構造およびデバイスがブロック図の形で示されている。

20

#### 【0203】

本明細書で説明する情報および信号は、様々な異なる技術および技法のいずれかを使用して表され得る。たとえば、上の説明全体にわたって参照され得るデータ、命令、コマンド、情報、信号、ビット、シンボル、およびチップは、電圧、電流、電磁波、磁場もしくは磁気粒子、光場もしくは光粒子、またはそれらの任意の組合せによって表され得る。

#### 【0204】

本明細書の開示に関して説明した様々な例示的なブロックおよびモジュールは、汎用プロセッサ、デジタル信号プロセッサ(DSP)、特定用途向け集積回路(ASIC)、フィールドプログラマブルゲートアレイ(FPGA)もしくは他のプログラマブル論理デバイス、個別ゲートもしくはトランジスタ論理、個別ハードウェア構成要素、または本明細書で説明した機能を実行するように設計されたそれらの任意の組合せを用いて実装または実行され得る。汎用プロセッサはマイクロプロセッサであり得るが、代替として、プロセッサは任意の従来のプロセッサ、コントローラ、マイクロコントローラ、または状態機械であり得る。プロセッサはまた、コンピューティングデバイスの組合せ(たとえば、DSPとマイクロプロセッサとの組合せ、複数のマイクロプロセッサ、DSPコアと連携した1つもしくは複数のマイクロプロセッサ、または任意の他のそのような構成)としても実装され得る。

30

#### 【0205】

本明細書で説明する機能は、ハードウェア、プロセッサによって実行されるソフトウェア、ファームウェア、またはそれらの組合せで実装され得る。プロセッサによって実行されるソフトウェアにおいて実装される場合、機能は、1つまたは複数の命令またはコードとしてコンピュータ可読媒体上に記憶され得るか、またはコンピュータ可読媒体を介して送信され得る。他の例および実装形態は、本開示の範囲内および添付の特許請求の範囲内にある。たとえば、ソフトウェアの性質に起因して、上記で説明した機能は、プロセッサ、ハードウェア、ファームウェア、ハードワイヤリング、またはこれらのうちのいずれかの組合せによって実行されるソフトウェアを使用して実装されることが可能である。機能を実装する特徴はまた、異なる物理ロケーションにおいて機能の部分が実装されるように分散されることを含めて、様々な位置に物理的に配置され得る。また、特許請求の範囲内を含む本明細書で使用する場合、項目のリスト(たとえば、「のうちの少なくとも1つ」または「のうちの1つまたは複数」などの句で終わる項目のリスト)内で使用される「または」は、たとえば、A、B、またはCのうちの少なくとも1つのリストが、AまたはBまたはCま

40

50

たはABまたはACまたはBCまたはABC(すなわち、AおよびBおよびC)を意味するような包括的リストを示す。

【0206】

当業者に知られているか、または後で知られることになる、本開示全体にわたって説明した様々な態様の要素に対するすべての構造的および機能的均等物は、参照により本明細書に明確に組み込まれ、特許請求の範囲によって包含されることが意図される。その上、本明細書で開示したものは、そのような開示が特許請求の範囲に明示的に記載されているかどうかにかかわらず、公に供されるものではない。「モジュール」、「機構」、「要素」、「デバイス」、「構成要素」などの単語は、「手段」という単語の代用ではない場合がある。したがって、いかなるクレーム要素も、その要素が「のための手段」という語句を使用して明確に列挙されていない限り、ミーンズプラスファンクションとして解釈されるべきではない。

10

【0207】

コンピュータ可読媒体は、非一時的コンピュータ記憶媒体と、ある場所から別の場所へのコンピュータプログラムの転送を容易にする任意の媒体を含む通信媒体の両方を含む。非一時的記憶媒体は、汎用コンピュータまたは専用コンピュータによってアクセスされ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、非一時的コンピュータ可読媒体は、RAM、ROM、電氣的消去可能プログラマブル読取り専用メモリ(EEPROM)、コンパクトディスク(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手段を担持または記憶するために使用され得、汎用コンピュータもしくは専用コンピュータまたは汎用プロセッサもしくは専用プロセッサによってアクセスされ得る任意の他の非一時的媒体を備え得る。また、任意の接続が、適正にコンピュータ可読媒体と呼ばれる。たとえば、ソフトウェアが、同軸ケーブル、光ファイバーケーブル、ツイストペア、デジタル加入者回線(DSL)、または赤外線、無線、およびマイクロ波などのワイヤレス技術を使用してウェブサイト、サーバ、または他のリモートソースから送信される場合、同軸ケーブル、光ファイバーケーブル、ツイストペア、デジタル加入者回線(DSL)、または赤外線、無線、およびマイクロ波などのワイヤレス技術は、媒体の定義に含まれる。本明細書で使用するディスク(disk)およびディスク(disc)は、CD、レーザディスク(disc)、光ディスク(disc)、デジタル多用途ディスク(disc)(DVD)、フロッピーディスク(disk)およびBlu-ray(登録商標)ディスク(disc)を含み、ディスク(disk)は通常データを磁氣的に再生し、ディスク(disc)はレーザを用いて光学的にデータを再生する。上記のものの組合せも、コンピュータ可読媒体の範囲内に含まれる。

20

30

【0208】

本明細書における説明は、当業者が本開示を作成または使用することを可能にするために与えられる。本開示に対する様々な修正は、当業者に容易に明らかになり、本明細書で定義する一般原理は、本開示の範囲を逸脱することなく他の変形形態に適用され得る。したがって、本開示は、本明細書で説明する例および設計に限定されるのではなく、本明細書で開示する原理および新規の特徴と一致する最も広い範囲を与えられるべきである。

【符号の説明】

40

【0209】

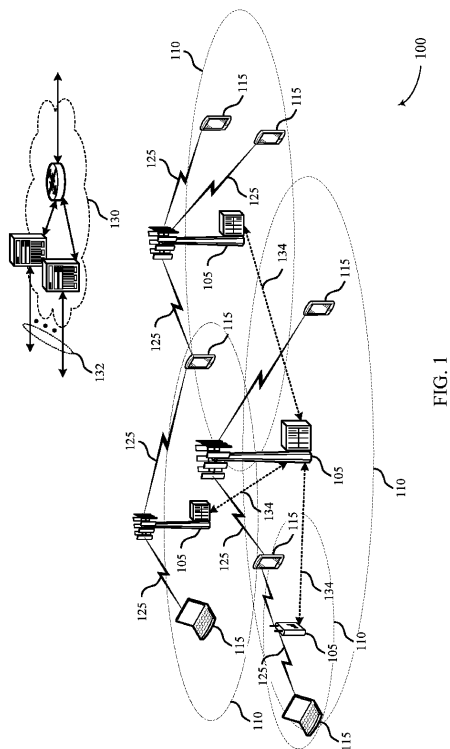
- 100 ワイヤレス通信システム、システム
- 105 基地局、eノードB(eNB)、サービング基地局、eNB
- 105-a 第1の基地局
- 105-b 第2の基地局
- 105-c 基地局
- 110 地理的カバレッジエリア、カバレッジエリア
- 110-a、110-b カバレッジエリア
- 115、115-a、115-b UE
- 125 通信リンク

50

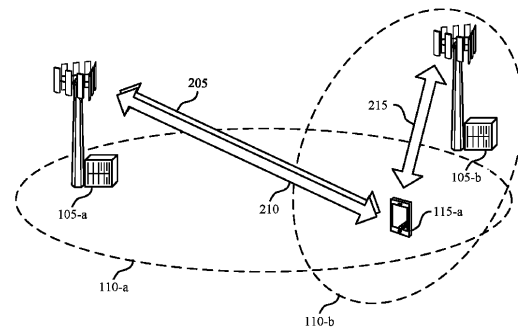
130	コアネットワーク	
132、134	バックホールリンク	
200	ワイヤレス通信システム	
205	第1のCC	
210	第2のCC	
215	キャリア	
300	フレーム構造	
305、405	ダウンリンク送信	
310、410	アップリンク送信	
315	第1のダウンリンクサブフレーム	10
320	アップリンクサブフレーム $n+4$	
325	アップリンクサブフレーム $n+3$	
330	アップリンクサブフレーム $n+2$	
400	フレーム構造	
415	サブフレーム $n$	
420	サブフレーム $n+1$	
425	ULサブフレーム $n+4$	
450	アップリンク制御チャネルタイミング	
455	PDSCH送信	
460	PUCCH送信	20
465	サブフレーム $n$	
470	サブフレーム $n+1$	
475	アップリンクサブフレーム $n+4$ 、サブフレーム $n+4$	
605、705、805	ワイヤレスデバイス	
610、710	受信機	
615、715、815、915	通信マネージャ	
620、720	送信機	
725、820	タイミング構成コンポーネント	
730、825	送信構成コンポーネント	
830	ダウンリンク許可コンポーネント	30
835	HARQコンポーネント	
840	DCIコンポーネント	
845	SIBコンポーネント	
850	TAコンポーネント	
855	TBSコンポーネント	
860	能力指示コンポーネント	
865	アップリンク許可コンポーネント	
870	CSIコンポーネント	
875	SRSコンポーネント	
880	ARIコンポーネント	40
885	ルックアヘッドコンポーネント	
890	TDDタイミング構成コンポーネント	
895	eCCコンポーネント	
900、1000	システム	
905、1005	デバイス	
915	UE通信マネージャ	
920、1020	プロセッサ	
925、1025	メモリ	
930、1030	ソフトウェア、コンピュータ可読、コンピュータ実行可能ソフトウェア	
935、1035	トランシーバ	50

- 940、1040 アンテナ
- 945 I/Oコントローラ
- 1015 基地局通信マネージャ
- 1045 ネットワーク通信マネージャ
- 1050 ノードB間通信マネージャ

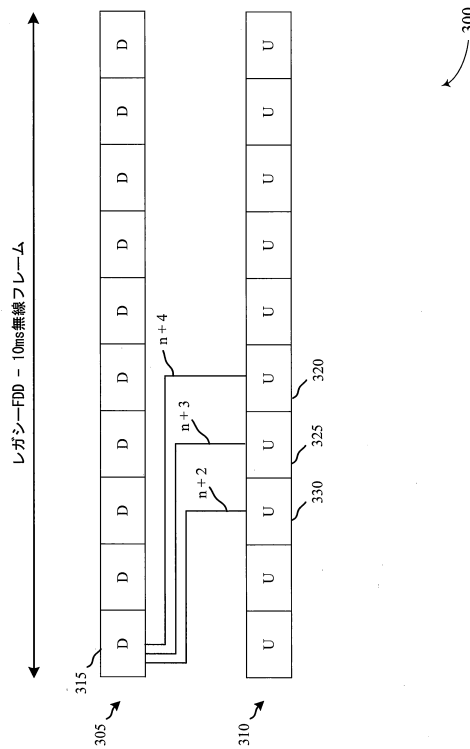
【図1】



【図2】



【図 3】



【図 4 A】

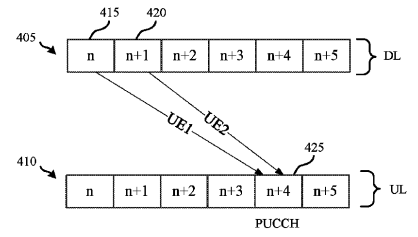


FIG. 4A

【図 4 B】

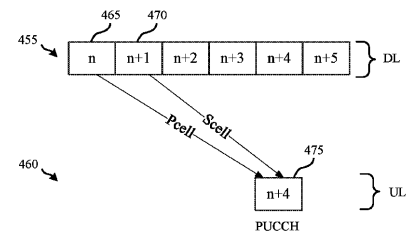
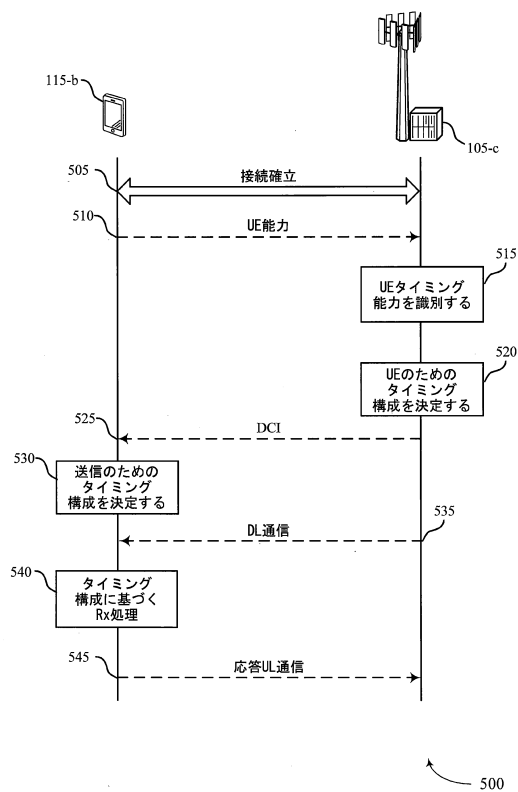
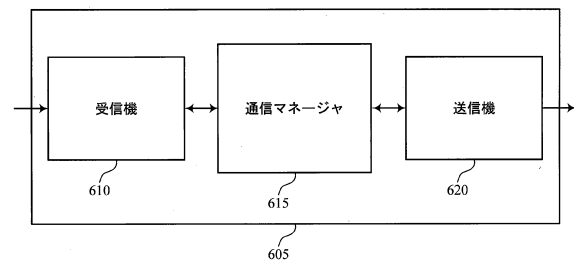


FIG. 4B

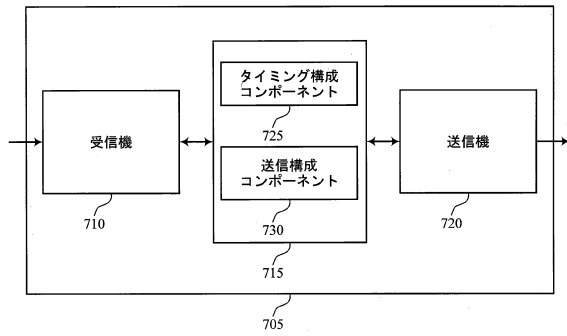
【図 5】



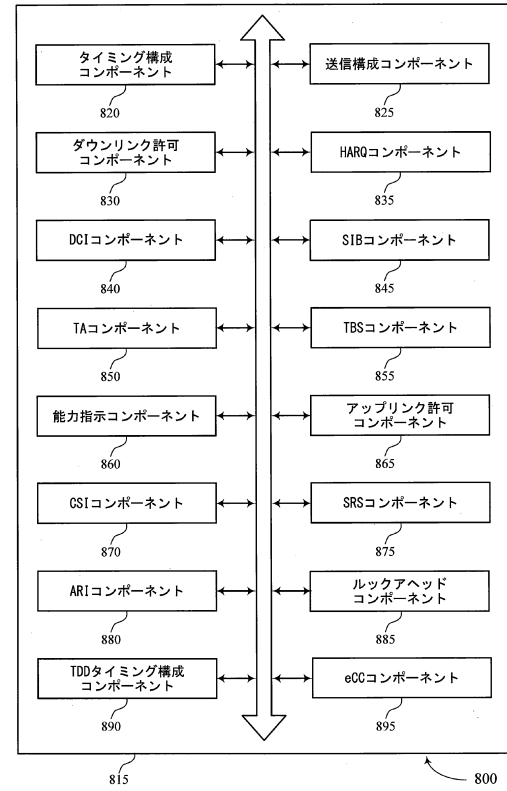
【図 6】



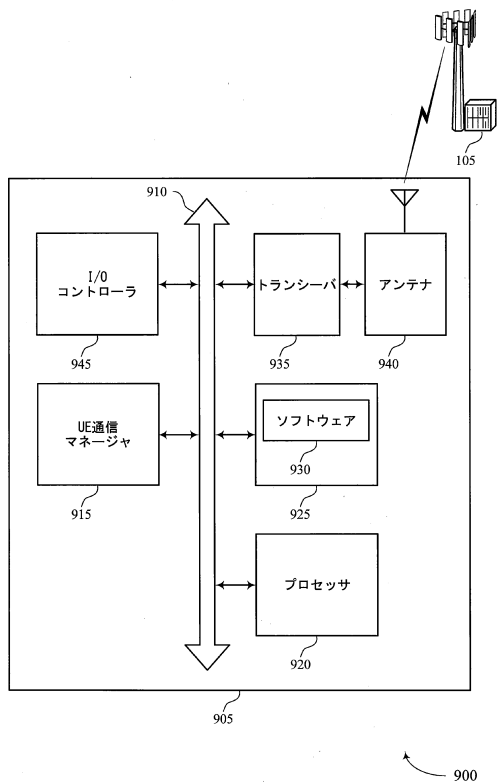
【図 7】



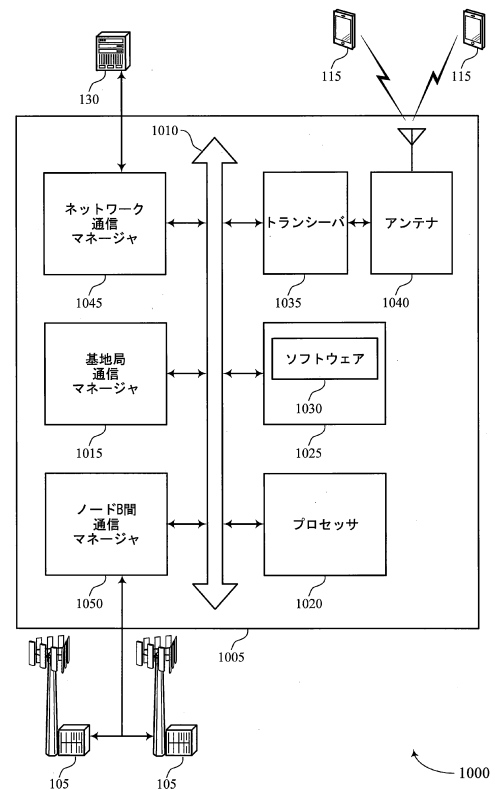
【図 8】



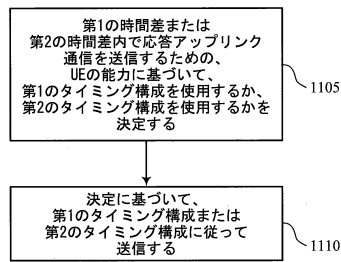
【図 9】



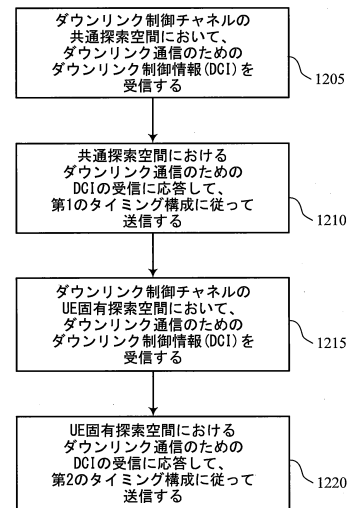
【図 10】



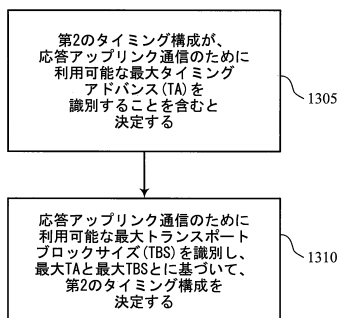
【図 1 1】



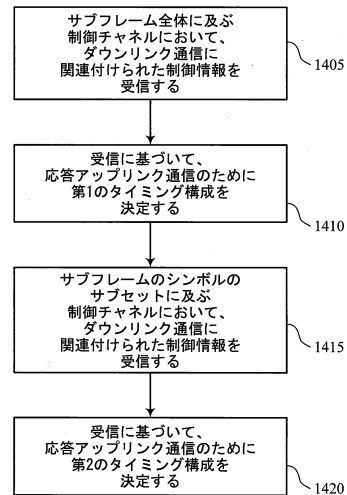
【図 1 2】



【図 1 3】

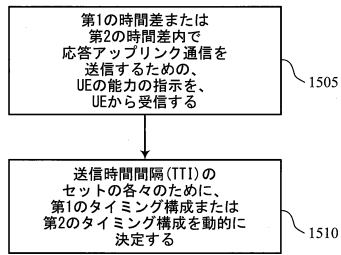


【図 1 4】

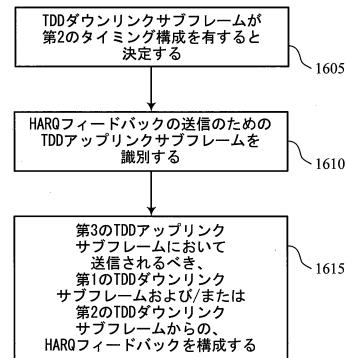




【図 15】



【図 16】



1500

1600

## フロントページの続き

- (31)優先権主張番号 15/642,104  
 (32)優先日 平成29年7月5日(2017.7.5)  
 (33)優先権主張国・地域又は機関  
 米国(US)

## 早期審査対象出願

- (72)発明者 セイエドキアノウシュ・ホセイニ  
 アメリカ合衆国・カリフォルニア・92121-1714・サン・ディエゴ・モアハウス・ドライブ・5775  
 (72)発明者 ピーター・ガール  
 アメリカ合衆国・カリフォルニア・92121-1714・サン・ディエゴ・モアハウス・ドライブ・5775  
 (72)発明者 スリニヴァス・イエラマツリ  
 アメリカ合衆国・カリフォルニア・92121-1714・サン・ディエゴ・モアハウス・ドライブ・5775  
 (72)発明者 ハオ・シュ  
 アメリカ合衆国・カリフォルニア・92121-1714・サン・ディエゴ・モアハウス・ドライブ・5775  
 (72)発明者 ジン・スン  
 アメリカ合衆国・カリフォルニア・92121-1714・サン・ディエゴ・モアハウス・ドライブ・5775  
 (72)発明者 シマン・アービンド・パテル  
 アメリカ合衆国・カリフォルニア・92121-1714・サン・ディエゴ・モアハウス・ドライブ・5775  
 (72)発明者 アーモド・カンデーカル  
 アメリカ合衆国・カリフォルニア・92121-1714・サン・ディエゴ・モアハウス・ドライブ・5775

審査官 本橋 史帆

- (56)参考文献 国際公開第2015/043427(WO, A1)  
 国際公開第2015/167182(WO, A1)  
 Intel Corporation, Latency reduction between UL grant and PUSCH[online], 3GPP TSG-RAN WG1#84 R1-160426, <URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg\_ran/WG1\_RL1/TSGR1\_84/Docs/R1-160426.zip>, 2016年 2月19日  
 Ericsson, Multi-subframe scheduling design for Enhanced LAA[online], 3GPP TSG-RAN WG1#84b R1-163140, <URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg\_ran/WG1\_RL1/TSGR1\_84b/Docs/R1-163140.zip>, 2016年 4月15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