

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7699059号
(P7699059)

(45)発行日 令和7年6月26日(2025.6.26)

(24)登録日 令和7年6月18日(2025.6.18)

(51)国際特許分類

F I

H O 4 L 1/16 (2023.01)

H O 4 W 72/1273(2023.01)

H O 4 W 28/04 (2009.01)

H O 4 L 1/16

H O 4 W 72/1273

H O 4 W 28/04 1 1 0

請求項の数 14 (全57頁)

(21)出願番号	特願2021-568949(P2021-568949)	(73)特許権者	507364838
(86)(22)出願日	令和2年5月22日(2020.5.22)		クアルコム, インコーポレイテッド
(65)公表番号	特表2022-533216(P2022-533216 A)		アメリカ合衆国 カリフォルニア 9 2 1
(43)公表日	令和4年7月21日(2022.7.21)		2 1 サン ディエゴ モアハウス ドライ
(86)国際出願番号	PCT/CN2020/091745	(74)代理人	ブ 5 7 7 5
(87)国際公開番号	WO2020/238786		100108453
(87)国際公開日	令和2年12月3日(2020.12.3)	(74)代理人	弁理士 村山 靖彦
審査請求日	令和5年5月1日(2023.5.1)		100163522
(31)優先権主張番号	PCT/CN2019/088328	(72)発明者	弁理士 黒田 晋平
(32)優先日	令和1年5月24日(2019.5.24)		アハメド・ザキ
(33)優先権主張国・地域又は機関	中国(CN)		アメリカ合衆国・カリフォルニア・9 2
前置審査		(72)発明者	1 2 1-1 7 1 4・サン・ディエゴ・モ
			アハウス・ドライヴ・5 7 7 5
			ヴィジャイヴァラダラージ・ティルチェ
			ライ・ムラリダーラン
			最終頁に続く

(54)【発明の名称】 拡張マシンタイプ通信における改善されたスループットのためのスケジューリング

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

ユーザ機器(UE)におけるワイヤレス通信のための方法であって、
現在のスケジューリングインスタンスにおけるダウンリンクサブフレームのセット内で少なくとも1つの制御メッセージを受信するステップと、
前記現在のスケジューリングインスタンスにおけるダウンリンクサブフレームの前記セット内で複数のデータメッセージを受信するステップであって、
前記複数のデータメッセージの第1のサブセットが、前記現在のスケジューリングインスタンスにおける前記少なくとも1つの制御メッセージに従って受信され、
前記複数のデータメッセージの第2のサブセットが、以前のスケジューリングインスタンスにおいて受信された1つまたは複数の制御メッセージに従って受信される、ステップと、
前記複数のデータメッセージの各々に対するフィードバックタイミングを決定するステップであって、
前記複数のデータメッセージの前記第1のサブセットに対する前記フィードバックタイミングが、前記少なくとも1つの制御メッセージに基づき、
前記複数のデータメッセージの前記第2のサブセットに対する前記フィードバックタイミングが、前記以前のスケジューリングインスタンスにおいて受信された前記1つまたは複数の制御メッセージに基づく、ステップと、
前記現在のスケジューリングインスタンスにおけるアップリンクサブフレームの間に、

かつ前記複数のデータメッセージの各々に対する前記フィードバックタイミングに従って、それぞれのサブフレームに関連付けられたフィードバック応答グループに従ってバンドルされた1つまたは複数のバンドルされたフィードバック応答を送信するステップとを備え、

前記少なくとも1つの制御メッセージのうちの第1の制御メッセージの中の拡張スケジューリングフィールドを識別するステップと、

前記拡張スケジューリングフィールドの値に基づいて、前記第1の制御メッセージに関連するダウンリンク共有チャネルスケジューリング遅延、前記第1の制御メッセージに関連するハイブリッド自動再送要求(HARQ)プロセス識別子(ID)、および前記第1の制御メッセージに関連するフィードバック遅延を決定するステップと
をさらに備える、方法。

10

【請求項2】

前記複数のデータメッセージを受信するステップが、

前記以前のスケジューリングインスタンスの間での1つまたは複数のバンドルされた追加のフィードバック応答の送信のためのサブフレームを含むダウンリンク共有チャネルスケジューリング遅延の後に、前記複数のデータメッセージの前記第2のサブセットを受信するステップを備えるか、または

7サブフレームというダウンリンク共有チャネルスケジューリング遅延の後に前記複数のデータメッセージの前記第2のサブセットを受信するステップを備えるか、または

ダウンリンクサブフレームの前記セットを備える少なくとも11個のダウンリンクサブフレームのそれぞれのダウンリンクサブフレームの中で前記複数のデータメッセージの各々を受信するステップを備えるか、または

20

前記現在のスケジューリングインスタンスにおけるダウンリンクサブフレームの前記セット内で前記複数のデータメッセージを受信するステップをさらに備え、ダウンリンクサブフレームの前記セットの各ダウンリンクサブフレームが、前記複数のデータメッセージのうちのデータメッセージを含む、

請求項1に記載の方法。

【請求項3】

前記少なくとも1つの制御メッセージを受信するステップが、

前記現在のスケジューリングインスタンスにおけるアップリンクサブフレームの間での前記1つまたは複数のバンドルされたフィードバック応答の送信の後の、次のスケジューリングインスタンスにおいて1つまたは複数の追加のデータメッセージがスケジュールされる原因となる、ダウンリンク共有チャネルスケジューリング遅延の後に前記1つまたは複数の追加のデータメッセージをスケジュールする、前記少なくとも1つの制御メッセージを受信するステップを備えるか、または

30

前記少なくとも1つの制御メッセージのうちの第1の制御メッセージを受信するステップを備え、前記第1の制御メッセージが、複数のデータメッセージをスケジュールする、

請求項1に記載の方法。

【請求項4】

前記現在のスケジューリングインスタンスのダウンリンクサブフレームの前記セット内で受信される前記少なくとも1つの制御メッセージおよび前記以前のスケジューリングインスタンスにおいて受信された前記1つまたは複数の制御メッセージに関連する、同時のハイブリッド自動再送要求(HARQ)プロセスを処理するステップ

40

をさらに備える、請求項1に記載の方法。

【請求項5】

前記少なくとも1つの制御メッセージのうちの第1の制御メッセージの中のハイブリッド自動再送要求(HARQ)識別子(ID)フィールドを識別するステップと、

前記第1の制御メッセージの中に含まれる前記HARQ IDフィールドの値をHARQ IDフィールドしきい値と比較するステップと

をさらに備える、請求項1に記載の方法。

50

【請求項 6】

前記以前のスケジューリングインスタンスにおいて受信された前記1つまたは複数の制御メッセージの各々に関連するハイブリッド自動再送要求(HARQ)プロセス識別子(ID)を識別するステップと、

前記現在のスケジューリングインスタンスの前記少なくとも1つの制御メッセージに関連する前記HARQプロセスIDを識別するステップと

をさらに備え、前記以前のスケジューリングインスタンスにおいて受信された前記1つまたは複数の制御メッセージに関連する前記HARQプロセスIDが、前記現在のスケジューリングインスタンスの前記少なくとも1つの制御メッセージに関連する前記HARQプロセスIDとは異なる、

10

請求項1に記載の方法。

【請求項 7】

前記現在のスケジューリングインスタンスにおけるダウンリンクサブフレームの前記セット内で前記複数のデータメッセージを受信するステップが、

前記現在のスケジューリングインスタンスにおけるダウンリンクサブフレームの前記セット内で10個を超えるデータメッセージを受信するステップを備える、

請求項1に記載の方法。

【請求項 8】

前記複数のデータメッセージの各々に対する前記フィードバックタイミングを決定するステップが、

20

12サブフレームまたは13サブフレームという、前記複数のデータメッセージのうちの1つに対するフィードバック遅延を決定するステップを備える、

請求項1に記載の方法。

【請求項 9】

前記現在のスケジューリングインスタンスが、拡張マシンタイプ通信(eMTC)のためにスケジュールされる、請求項1に記載の方法。

【請求項 10】

基地局におけるワイヤレス通信のための方法であって、

現在のスケジューリングインスタンスにおけるダウンリンクサブフレームのセット内で少なくとも1つの制御メッセージを送信するステップと、

30

前記現在のスケジューリングインスタンスにおけるダウンリンクサブフレームの前記セット内で複数のデータメッセージを送信するステップであって、

前記複数のデータメッセージの第1のサブセットが、前記現在のスケジューリングインスタンスにおける前記少なくとも1つの制御メッセージに従って送信され、

前記複数のデータメッセージの第2のサブセットが、以前のスケジューリングインスタンスにおいて送信された1つまたは複数の制御メッセージに従って送信され、

前記複数のデータメッセージの前記第1のサブセットに対するフィードバックタイミングが、前記少なくとも1つの制御メッセージに基づき、

前記複数のデータメッセージの前記第2のサブセットに対する前記フィードバックタイミングが、前記以前のスケジューリングインスタンスにおいて送信された前記1つまたは複数の制御メッセージに基づく、ステップと、

40

前記現在のスケジューリングインスタンスにおけるアップリンクサブフレームの間に、かつ前記複数のデータメッセージの各々に対する前記フィードバックタイミングに従って、それぞれのサブフレームに関連付けられたフィードバック応答グループに従ってバンドルされた1つまたは複数のバンドルされたフィードバック応答を受信するステップと

を備え、

前記少なくとも1つの制御メッセージを送信するステップが、

前記少なくとも1つの制御メッセージのうちの第1の制御メッセージの中で拡張スケジューリングフィールドを送信するステップと、

前記拡張スケジューリングフィールドの値に基づいて、前記第1の制御メッセージに関連

50

するダウンリンク共有チャネルスケジューリング遅延、前記第1の制御メッセージに関連するハイブリッド自動再送要求(HARQ)プロセス識別子(ID)、および前記第1の制御メッセージに関連するフィードバック遅延を表示するステップと
を備える、方法。

【請求項 1 1】

ユーザ機器(UE)におけるワイヤレス通信のための装置であって、

現在のスケジューリングインスタンスにおけるダウンリンクサブフレームのセット内で少なくとも1つの制御メッセージを受信するための手段と、

前記現在のスケジューリングインスタンスにおけるダウンリンクサブフレームの前記セット内で複数のデータメッセージを受信するための手段であって、

前記複数のデータメッセージの第1のサブセットが、前記現在のスケジューリングインスタンスにおける前記少なくとも1つの制御メッセージに従って受信され、

前記複数のデータメッセージの第2のサブセットが、以前のスケジューリングインスタンスにおいて受信された1つまたは複数の制御メッセージに従って受信される、手段と、

前記複数のデータメッセージの各々に対するフィードバックタイミングを決定するための手段であって、

前記複数のデータメッセージの前記第1のサブセットに対する前記フィードバックタイミングが、前記少なくとも1つの制御メッセージに基づき、

前記複数のデータメッセージの前記第2のサブセットに対する前記フィードバックタイミングが、前記以前のスケジューリングインスタンスにおいて受信された前記1つまたは複数の制御メッセージに基づく、手段と、

前記現在のスケジューリングインスタンスにおけるアップリンクサブフレームの間に、かつ前記複数のデータメッセージの各々に対する前記フィードバックタイミングに従って、それぞれのサブフレームに関連付けられたフィードバック応答グループに従ってバンドルされた1つまたは複数のバンドルされたフィードバック応答を送信するための手段と

を備え、

前記少なくとも1つの制御メッセージのうちの第1の制御メッセージの中の拡張スケジューリングフィールドを識別するための手段と、

前記拡張スケジューリングフィールドの値に基づいて、前記第1の制御メッセージに関連するダウンリンク共有チャネルスケジューリング遅延、前記第1の制御メッセージに関連するハイブリッド自動再送要求(HARQ)プロセス識別子(ID)、および前記第1の制御メッセージに関連するフィードバック遅延を決定するための手段と

をさらに備える、装置。

【請求項 1 2】

請求項2乃至8のいずれか1項に記載の方法を実行するための手段をさらに備える、請求項11に記載の装置。

【請求項 1 3】

基地局におけるワイヤレス通信のための装置であって、

現在のスケジューリングインスタンスにおけるダウンリンクサブフレームのセット内で少なくとも1つの制御メッセージを送信するための手段と、

前記現在のスケジューリングインスタンスにおけるダウンリンクサブフレームの前記セット内で複数のデータメッセージを送信するための手段であって、

前記複数のデータメッセージの第1のサブセットが、前記現在のスケジューリングインスタンスにおける前記少なくとも1つの制御メッセージに従って送信され、

前記複数のデータメッセージの第2のサブセットが、以前のスケジューリングインスタンスにおいて送信された1つまたは複数の制御メッセージに従って送信され、

前記複数のデータメッセージの前記第1のサブセットに対するフィードバックタイミングが、前記少なくとも1つの制御メッセージに基づき、

前記複数のデータメッセージの前記第2のサブセットに対する前記フィードバックタイミングが、前記以前のスケジューリングインスタンスにおいて送信された前記1つまた

10

20

30

40

50

は複数の制御メッセージに基づく、手段と、

前記現在のスケジューリングインスタンスにおけるアップリンクサブフレームの間に、かつ前記複数のデータメッセージの各々に対する前記フィードバックタイミングに従って、それぞれのサブフレームに関連付けられたフィードバック応答グループに従ってバンドルされた1つまたは複数のバンドルされたフィードバック応答を受信するための手段とを備え、

前記少なくとも1つの制御メッセージを送信するための前記手段が、

前記少なくとも1つの制御メッセージのうちの第1の制御メッセージの中で拡張スケジューリングフィールドを送信するための手段と、

前記拡張スケジューリングフィールドの値に基づいて、前記第1の制御メッセージに関連するダウンリンク共有チャネルスケジューリング遅延、前記第1の制御メッセージに関連するハイブリッド自動再送要求(HARQ)プロセス識別子(ID)、および前記第1の制御メッセージに関連するフィードバック遅延を表示するための手段と

を備える、装置。

【請求項14】

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録媒体であって、前記コードが、請求項1乃至10のいずれか1項に記載の方法を実行するための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録媒体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

相互参照

本特許出願は、2019年5月24日に出願され本出願の譲受人に譲渡される、ZAKIらによる「SCHEDULING FOR IMPROVED THROUGHPUT IN ENHANCED MACHINE-TYPE COMMUNICATION」と題するPCT出願第PCT/CN2019/088328号の利益を主張する。

【0002】

以下は、一般に、ワイヤレス通信に関し、より詳細には、フィードバック応答のためのスケジューリングに関する。

【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、ブロードキャスト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、ロングタームエボリューション(LTE)システム、LTEアドバンスト(LTE-A)システム、またはLTE-A Proシステムなどの第4世代(4G)システム、およびニューラジオ(NR)システムと呼ばれることがある第5世代(5G)システムを含む。これらのシステムは、符号分割多元接続(CDMA)、時分割多元接続(TDMA)、周波数分割多元接続(FDMA)、直交周波数分割多元接続(OFDMA)、または離散フーリエ変換拡散直交周波数分割多重化(DFT-S-OFDM)などの技術を採用し得る。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)と呼ばれ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、いくつかの基地局またはネットワークアクセスノードを含んでよい。

【0004】

ワイヤレス通信システムは、フレームに従って通信リソースをスケジュールし得る。フレームのいくつかのサブフレームがダウンリンク通信のために割り振られてよく、フレームの他のサブフレームがアップリンク通信のために割り振られてよい。場合によっては、フレームの中のダウンリンク制御チャネルによって、1つまたは複数のダウンリンクフレームの中にデータメッセージがスケジュールされ得る。フレームの中のデータメッセージに対するフィードバック応答(たとえば、認識応答(ACK)および否定応答(NAK))が、フレ

10

20

30

40

50

ームの中のアップリンクサブフレームに割り振られてよい。スケジューリング限定に起因して、フレームの中のいくつかのダウンリンクサブフレームは、ダウンリンクデータメッセージを含まないことがある。したがって、いくつかの潜在的なリソースが浪費されるかまたは通信のために利用されず、そのことは通信非効率性をもたらす場合がある。

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【0005】

説明する技法は、フィードバック応答のためのスケジューリングをサポートする、改善された方法、システム、デバイス、および装置に関する。概して、説明する技法は、現在のスケジューリングインスタンス(たとえば、フレーム)におけるダウンリンクサブフレームのセット内での少なくとも1つの制御メッセージの受信、および現在のスケジューリングインスタンスにおけるダウンリンクサブフレームのセット内での複数のデータメッセージの受信を行う。場合によっては、データメッセージのうちのいくつかは、制御メッセージによってスケジュールされ、スケジューリングインスタンスの他のデータメッセージが、以前のスケジューリングインスタンスの1つまたは複数の制御メッセージによってスケジュールされる。データメッセージに対するフィードバックタイミングが、制御メッセージに基づいて決定されてよく、1つまたは複数のフィードバック応答が、現在のスケジューリングインスタンスのアップリンクサブフレームの間に送信されてよい。

【0006】

説明するスケジューリングをサポートするために、様々なスケジューリング技法が実施され得る。場合によっては、(たとえば、現在のスケジューリングインスタンスにおける1つまたは複数のバンドルされたフィードバック応答の後の)次のスケジューリングインスタンスにおいてデータメッセージをスケジュールするために、遅延したスケジューリング技法が制御メッセージによって使用され得る。追加として、スケジューリングインスタンスにおけるデータメッセージの追加をサポートするために、フィードバックタイミング表示の修正が使用され得る。本技法はまた、隣接するスケジューリングインスタンス間でフィードバックプロセスを交替させることを含んでよく、ここで、現在のスケジューリングインスタンスにおける制御メッセージおよび以前のスケジューリングインスタンスにおける制御メッセージに関連するフィードバックプロセスが、同時に処理され得る。場合によっては、スケジューリングインスタンスにおける1つまたは複数のデータメッセージに対して、フィードバックプロセス、フィードバックタイミング、およびスケジューリングを表示するために、ダウンリンク制御情報(DCI:downlink control information)が使用され得る。

【0007】

UEにおけるワイヤレス通信の方法が説明される。方法は、現在のスケジューリングインスタンスにおけるダウンリンクサブフレームのセット内で少なくとも1つの制御メッセージを受信することと、現在のスケジューリングインスタンスにおけるダウンリンクサブフレームのセット内でデータメッセージのセットを受信することとであって、ここで、データメッセージのセットの第1のサブセットが、現在のスケジューリングインスタンスにおける少なくとも1つの制御メッセージに従って受信され、ここで、データメッセージのセットの第2のサブセットが、以前のスケジューリングインスタンスにおいて受信された1つまたは複数の制御メッセージに従って受信されることと、データメッセージのセットの各々に対するフィードバックタイミングを決定することとであって、ここで、データメッセージのセットの第1のサブセットに対するフィードバックタイミングが、少なくとも1つの制御メッセージに基づき、ここで、データメッセージのセットの第2のサブセットに対するフィードバックタイミングが、以前のスケジューリングインスタンスにおいて受信された1つまたは複数の制御メッセージに基づくことと、現在のスケジューリングインスタンスにおけるアップリンクサブフレームの間に、かつデータメッセージのセットの各々に対するフィードバックタイミングに従って、1つまたは複数のバンドルされたフィードバック応答を送信することとを含んでよい。

【0008】

UEにおけるワイヤレス通信のための装置が説明される。装置は、プロセッサと、プロセッサに結合されたメモリと、メモリの中に記憶された命令とを含んでよい。命令は、装置に、現在のスケジューリングインスタンスにおけるダウンリンクサブフレームのセット内で少なくとも1つの制御メッセージを受信することと、現在のスケジューリングインスタンスにおけるダウンリンクサブフレームのセット内でデータメッセージのセットを受信することであって、ここで、データメッセージのセットの第1のサブセットが、現在のスケジューリングインスタンスにおける少なくとも1つの制御メッセージに従って受信され、ここで、データメッセージのセットの第2のサブセットが、以前のスケジューリングインスタンスにおいて受信された1つまたは複数の制御メッセージに従って受信されることと、データメッセージのセットの各々に対するフィードバックタイミングを決定することとであって、ここで、データメッセージのセットの第1のサブセットに対するフィードバックタイミングが、少なくとも1つの制御メッセージに基づき、ここで、データメッセージのセットの第2のサブセットに対するフィードバックタイミングが、以前のスケジューリングインスタンスにおいて受信された1つまたは複数の制御メッセージに基づくことと、現在のスケジューリングインスタンスにおけるアップリンクサブフレームの間に、かつデータメッセージのセットの各々に対するフィードバックタイミングに従って、1つまたは複数のバンドルされたフィードバック応答を送信することとをさせるために、プロセッサによって実行可能であり得る。

【0009】

UEにおけるワイヤレス通信のための別の装置が説明される。装置は、現在のスケジューリングインスタンスにおけるダウンリンクサブフレームのセット内で少なくとも1つの制御メッセージを受信することと、現在のスケジューリングインスタンスにおけるダウンリンクサブフレームのセット内でデータメッセージのセットを受信することであって、ここで、データメッセージのセットの第1のサブセットが、現在のスケジューリングインスタンスにおける少なくとも1つの制御メッセージに従って受信され、ここで、データメッセージのセットの第2のサブセットが、以前のスケジューリングインスタンスにおいて受信された1つまたは複数の制御メッセージに従って受信されることと、データメッセージのセットの各々に対するフィードバックタイミングを決定することとであって、ここで、データメッセージのセットの第1のサブセットに対するフィードバックタイミングが、少なくとも1つの制御メッセージに基づき、ここで、データメッセージのセットの第2のサブセットに対するフィードバックタイミングが、以前のスケジューリングインスタンスにおいて受信された1つまたは複数の制御メッセージに基づくことと、現在のスケジューリングインスタンスにおけるアップリンクサブフレームの間に、かつデータメッセージのセットの各々に対するフィードバックタイミングに従って、1つまたは複数のバンドルされたフィードバック応答を送信することとを行うための手段を含んでよい。

【0010】

UEにおけるワイヤレス通信のためのコードを記憶する非一時的コンピュータ可読媒体が説明される。コードは、現在のスケジューリングインスタンスにおけるダウンリンクサブフレームのセット内で少なくとも1つの制御メッセージを受信することと、現在のスケジューリングインスタンスにおけるダウンリンクサブフレームのセット内でデータメッセージのセットを受信することであって、ここで、データメッセージのセットの第1のサブセットが、現在のスケジューリングインスタンスにおける少なくとも1つの制御メッセージに従って受信され、ここで、データメッセージのセットの第2のサブセットが、以前のスケジューリングインスタンスにおいて受信された1つまたは複数の制御メッセージに従って受信されることと、データメッセージのセットの各々に対するフィードバックタイミングを決定することとであって、ここで、データメッセージのセットの第1のサブセットに対するフィードバックタイミングが、少なくとも1つの制御メッセージに基づき、ここで、データメッセージのセットの第2のサブセットに対するフィードバックタイミングが、以前のスケジューリングインスタンスにおいて受信された1つまたは複数の制御メッセージ

に基づくことと、現在のスケジューリングインスタンスにおけるアップリンクサブフレームの間に、かつデータメッセージのセットの各々に対するフィードバックタイミングに従って、1つまたは複数のバンドルされたフィードバック応答を送信することを行うために、プロセッサによって実行可能な命令を含んでよい。

【0011】

本明細書で説明する方法、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、データメッセージのセットを受信することは、以前のスケジューリングインスタンスの間での1つまたは複数のバンドルされた追加のフィードバック応答の送信のためのサブフレームを含むダウンリンク共有チャネルスケジューリング遅延の後に、データメッセージのセットの第2のサブセットを受信するための、動作、特徴、手段、または命令を含んでよい。

10

【0012】

本明細書で説明する方法、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、少なくとも1つの制御メッセージを受信することは、現在のスケジューリングインスタンスにおけるアップリンクサブフレームの間での1つまたは複数のバンドルされたフィードバック応答の送信の後の、次のスケジューリングインスタンスにおいて1つまたは複数の追加のデータメッセージがスケジュールされる原因となる、ダウンリンク共有チャネルスケジューリング遅延の後に1つまたは複数の追加のデータメッセージをスケジュールする、少なくとも1つの制御メッセージを受信するための、動作、特徴、手段、または命令を含んでよい。

20

【0013】

本明細書で説明する方法、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、現在のスケジューリングインスタンスのダウンリンクサブフレームのセット内で受信される少なくとも1つの制御メッセージおよび以前のスケジューリングインスタンスにおいて受信された1つまたは複数の制御メッセージに関連する、同時のHARQプロセスを処理するための、動作、特徴、手段、または命令をさらに含んでよい。

【0014】

本明細書で説明する方法、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、少なくとも1つの制御メッセージのうちの第1の制御メッセージの中のHARQ識別子(ID)フィールドを識別し、第1の制御メッセージの中に含まれるHARQ IDフィールドの値をHARQ IDフィールドしきい値と比較するための、動作、特徴、手段、または命令をさらに含んでよい。

30

【0015】

本明細書で説明する方法、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の制御メッセージの中のHARQ IDフィールドの値がHARQ IDフィールドしきい値よりも大きい場合があることを決定し、第1の制御メッセージの中のHARQ ACK遅延フィールドに基づいて、第1の制御メッセージに関連するダウンリンク共有チャネルスケジューリング遅延を決定するための、動作、特徴、手段、または命令をさらに含んでよい。

【0016】

本明細書で説明する方法、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の制御メッセージの中のHARQ IDフィールドの値がHARQ IDフィールドしきい値よりも大きい場合があることを決定し、第1の制御メッセージの中のHARQ ACK遅延フィールドに基づいて、第1の制御メッセージに関連するHARQプロセスIDを決定するための、動作、特徴、手段、または命令をさらに含んでよい。

40

【0017】

本明細書で説明する方法、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の制御メッセージの中のHARQ IDフィールドの値がHARQ IDフィールドしきい値よりも大きい場合があることを決定し、HARQ IDフィールドに基づいて、第1の制御メッセージに関連するフィードバック遅延を決定するための、動作、特徴、手段、または命令をさらに含んでよい。

50

【0018】

本明細書で説明する方法、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、HARQ IDフィールドの値がHARQ IDフィールドしきい値以下であることに基づいて、第1の制御メッセージに関連するダウンリンク共有チャネルスケジューリング遅延、第1の制御メッセージに関連するHARQプロセスID、および第1の制御メッセージに関連するフィードバック遅延を決定するための、動作、特徴、手段、または命令をさらに含んでよく、ここで、ダウンリンク共有チャネルスケジューリング遅延は、利用可能な2つのダウンリンク共有チャネルスケジューリング遅延値のうちの小さいほうであってよく、HARQプロセスIDは、HARQ IDフィールドの値に等しくてよく、フィードバック遅延は、第1の制御メッセージの中のHARQ ACK遅延フィールドによって表示されてよい。

10

【0019】

本明細書で説明する方法、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、利用可能な2つのダウンリンクチャネルスケジューリング遅延値は、2個のダウンリンクサブフレームおよび7個のダウンリンクサブフレームを含み、ここで、決定されたダウンリンク共有チャネルスケジューリング遅延は、HARQ IDフィールドの値がHARQ IDフィールドしきい値以下であることに基づく2個のダウンリンクサブフレームであってよい。

【0020】

本明細書で説明する方法、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、少なくとも1つの制御メッセージのうちの第1の制御メッセージの中の拡張スケジューリングフィールドを識別し、拡張スケジューリングフィールドの値に基づいて、第1の制御メッセージに関連するダウンリンク共有チャネルスケジューリング遅延、第1の制御メッセージに関連するHARQプロセス識別子(ID)、および第1の制御メッセージに関連するフィードバック遅延を決定するための、動作、特徴、手段、または命令をさらに含んでよい。

20

【0021】

本明細書で説明する方法、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、以前のスケジューリングインスタンスにおいて受信された1つまたは複数の制御メッセージの各々に関連するHARQプロセス識別子(ID)を識別し、現在のスケジューリングインスタンスの少なくとも1つの制御メッセージに関連するHARQプロセスIDを識別するための、動作、特徴、手段、または命令をさらに含んでよく、ここで、以前のスケジューリングインスタンスにおいて受信された1つまたは複数の制御メッセージに関連するHARQプロセスIDは、現在のスケジューリングインスタンスの少なくとも1つの制御メッセージに関連するHARQプロセスIDとは異ってよい。

30

【0022】

本明細書で説明する方法、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、現在のスケジューリングインスタンスにおけるダウンリンクサブフレームのセット内でデータメッセージのセットを受信することは、現在のスケジューリングインスタンスにおけるダウンリンクサブフレームのセット内で10個を超えるデータメッセージを受信するための、動作、特徴、手段、または命令を含んでよい。

【0023】

本明細書で説明する方法、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、データメッセージのセットを受信することは、7サブフレームというダウンリンク共有チャネルスケジューリング遅延の後にデータメッセージのセットの第2のサブセットを受信するための、動作、特徴、手段、または命令を含んでよい。

40

【0024】

本明細書で説明する方法、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、データメッセージのセットの各々に対するフィードバックタイミングを決定することは、12サブフレームまたは13サブフレームという、データメッセージのセットのうちの1つに対するフィードバック遅延を決定するための、動作、特徴、手段、または命令を含んでよい。

50

【0025】

本明細書で説明する方法、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、ダウンリンクサブフレームのセットを含む少なくとも11個のダウンリンクサブフレームのそれぞれのダウンリンクサブフレームの中でデータメッセージのセットの各々を受信するための、動作、特徴、手段、または命令をさらに含んでよい。

【0026】

本明細書で説明する方法、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、少なくとも1つの制御メッセージを受信することは、少なくとも1つの制御メッセージのうちの第1の制御メッセージを受信するための、動作、特徴、手段、または命令を含んでよく、第1の制御メッセージは、複数のデータメッセージをスケジュールする。

10

【0027】

本明細書で説明する方法、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の制御メッセージによってスケジュールされる複数のデータメッセージが、データメッセージのしきい値個数を超えることを決定し、しきい値個数以下であってよい複数のデータメッセージの第1の部分としきい値個数を超える複数のデータメッセージの第2の部分との間のスケジューリングギャップを識別するための、動作、特徴、手段、または命令をさらに含んでよく、ここで、スケジューリングギャップは、現在のスケジューリングインスタンスに後続する次のスケジューリングインスタンスにおける複数のデータメッセージの第2の部分の受信を容易にする。

【0028】

20

本明細書で説明する方法、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、データメッセージのしきい値個数は10個であってよい。

【0029】

本明細書で説明する方法、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、データメッセージのセットを受信することは、現在のスケジューリングインスタンスにおけるダウンリンクサブフレームのセット内でデータメッセージのセットを受信するための、動作、特徴、手段、または命令をさらに含んでよく、ここで、ダウンリンクサブフレームのセットの各ダウンリンクサブフレームは、データメッセージのセットのデータメッセージを含む。

【0030】

30

本明細書で説明する方法、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、現在のスケジューリングインスタンスは、拡張マシンタイプ通信(eMTC:enhanced machine type communication)のためにスケジュールされてよい。

【0031】

本明細書で説明する方法、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、データメッセージのセットに対応するHARQプロセス識別子(ID)のセットを識別するための、動作、特徴、手段、または命令をさらに含んでよく、ここで、HARQプロセスIDのセットは、少なくとも12個のHARQプロセスIDを含む。

【0032】

本明細書で説明する方法、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、HARQプロセス識別子のセットのサブセットをオーバーブッキングするための、動作、特徴、手段、または命令をさらに含んでよい。

40

【0033】

本明細書で説明する方法、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、HARQプロセス識別子のセットの各々を記憶するための、動作、特徴、手段、または命令をさらに含んでよい。

【0034】

基地局におけるワイヤレス通信の方法が説明される。方法は、現在のスケジューリングインスタンスにおけるダウンリンクサブフレームのセット内で少なくとも1つの制御メッセージを送信することと、現在のスケジューリングインスタンスにおけるダウンリンクサ

50

ブフレームのセット内でデータメッセージのセットを送信することであって、ここで、データメッセージのセットの第1のサブセットが、現在のスケジューリングインスタンスにおける少なくとも1つの制御メッセージに従って送信され、ここで、データメッセージのセットの第2のサブセットが、以前のスケジューリングインスタンスにおいて送信された1つまたは複数の制御メッセージに従って送信され、ここで、データメッセージのセットの第1のサブセットに対するフィードバックタイミングが、少なくとも1つの制御メッセージに基づき、ここで、データメッセージのセットの第2のサブセットに対するフィードバックタイミングが、以前のスケジューリングインスタンスにおいて送信された1つまたは複数の制御メッセージに基づくことと、現在のスケジューリングインスタンスにおけるアップリンクサブフレームの間に、かつデータメッセージのセットの各々に対するフィードバックタイミングに従って、1つまたは複数のバンドルされたフィードバック応答を受信することを含んでよい。

10

【0035】

基地局におけるワイヤレス通信のための装置が説明される。装置は、プロセッサと、プロセッサに結合されたメモリと、メモリの中に記憶された命令とを含んでよい。命令は、装置に、現在のスケジューリングインスタンスにおけるダウンリンクサブフレームのセット内で少なくとも1つの制御メッセージを送信することと、現在のスケジューリングインスタンスにおけるダウンリンクサブフレームのセット内でデータメッセージのセットを送信することであって、ここで、データメッセージのセットの第1のサブセットが、現在のスケジューリングインスタンスにおける少なくとも1つの制御メッセージに従って送信され、ここで、データメッセージのセットの第2のサブセットが、以前のスケジューリングインスタンスにおいて送信された1つまたは複数の制御メッセージに従って送信され、ここで、データメッセージのセットの第1のサブセットに対するフィードバックタイミングが、少なくとも1つの制御メッセージに基づき、ここで、データメッセージのセットの第2のサブセットに対するフィードバックタイミングが、以前のスケジューリングインスタンスにおいて送信された1つまたは複数の制御メッセージに基づくことと、現在のスケジューリングインスタンスにおけるアップリンクサブフレームの間に、かつデータメッセージのセットの各々に対するフィードバックタイミングに従って、1つまたは複数のバンドルされたフィードバック応答を受信することとをさせるために、プロセッサによって実行可能であってよい。

20

30

【0036】

基地局におけるワイヤレス通信のための別の装置が説明される。装置は、現在のスケジューリングインスタンスにおけるダウンリンクサブフレームのセット内で少なくとも1つの制御メッセージを送信することと、現在のスケジューリングインスタンスにおけるダウンリンクサブフレームのセット内でデータメッセージのセットを送信することであって、ここで、データメッセージのセットの第1のサブセットが、現在のスケジューリングインスタンスにおける少なくとも1つの制御メッセージに従って送信され、ここで、データメッセージのセットの第2のサブセットが、以前のスケジューリングインスタンスにおいて送信された1つまたは複数の制御メッセージに従って送信され、ここで、データメッセージのセットの第1のサブセットに対するフィードバックタイミングが、少なくとも1つの制御メッセージに基づき、ここで、データメッセージのセットの第2のサブセットに対するフィードバックタイミングが、以前のスケジューリングインスタンスにおいて送信された1つまたは複数の制御メッセージに基づくことと、現在のスケジューリングインスタンスにおけるアップリンクサブフレームの間に、かつデータメッセージのセットの各々に対するフィードバックタイミングに従って、1つまたは複数のバンドルされたフィードバック応答を受信することとを行うための手段を含んでよい。

40

【0037】

基地局におけるワイヤレス通信のためのコードを記憶する非一時的コンピュータ可読媒体が説明される。コードは、現在のスケジューリングインスタンスにおけるダウンリンクサブフレームのセット内で少なくとも1つの制御メッセージを送信することと、現在のス

50

ケジューリングインスタンスにおけるダウンリンクサブフレームのセット内でデータメッセージのセットを送信することであって、ここで、データメッセージのセットの第1のサブセットが、現在のスケジューリングインスタンスにおける少なくとも1つの制御メッセージに従って送信され、ここで、データメッセージのセットの第2のサブセットが、以前のスケジューリングインスタンスにおいて送信された1つまたは複数の制御メッセージに従って送信され、ここで、データメッセージのセットの第1のサブセットに対するフィードバックタイミングが、少なくとも1つの制御メッセージに基づき、ここで、データメッセージのセットの第2のサブセットに対するフィードバックタイミングが、以前のスケジューリングインスタンスにおいて送信された1つまたは複数の制御メッセージに基づくことと、現在のスケジューリングインスタンスにおけるアップリンクサブフレームの間に、かつデータメッセージのセットの各々に対するフィードバックタイミングに従って、1つまたは複数のバンドルされたフィードバック応答を受信することを行うために、プロセッサによって実行可能な命令を含んでよい。

10

【0038】

本明細書で説明する方法、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、データメッセージのセットを送信することは、以前のスケジューリングインスタンスの間での1つまたは複数のバンドルされた追加のフィードバック応答の受信のためのサブフレームを含むダウンリンク共有チャネルスケジューリング遅延の後に、データメッセージのセットの第2のサブセットを送信するための、動作、特徴、手段、または命令を含んでよい。

20

【0039】

本明細書で説明する方法、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、少なくとも1つの制御メッセージを送信することは、現在のスケジューリングインスタンスにおけるアップリンクサブフレームの間での1つまたは複数のバンドルされたフィードバック応答の受信の後の、次のスケジューリングインスタンスにおいて1つまたは複数の追加のデータメッセージがスケジュールされる原因となる、ダウンリンク共有チャネルスケジューリング遅延の後に1つまたは複数の追加のデータメッセージをスケジュールする、少なくとも1つの制御メッセージを送信するための、動作、特徴、手段、または命令を含んでよい。

【0040】

本明細書で説明する方法、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、少なくとも1つの制御メッセージを送信することは、少なくとも1つの制御メッセージのうちの第1の制御メッセージの中でHARQ識別子(ID)フィールドを送信するための、動作、特徴、手段、または命令を含んでよい。

30

【0041】

本明細書で説明する方法、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、HARQ IDフィールドしきい値よりも大きいHARQ IDフィールドの値を選択し、第1の制御メッセージの中に含まれるHARQ認識応答(ACK)遅延フィールドを使用して、第1の制御メッセージに関連するダウンリンク共有チャネルスケジューリング遅延を表示するための、動作、特徴、手段、または命令をさらに含んでよく、ここで、表示することは、第1の制御メッセージの中のHARQ IDフィールドの値がHARQ IDフィールドしきい値よりも大きいことに基づいてよい。

40

【0042】

本明細書で説明する方法、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、HARQ IDフィールドしきい値よりも大きいHARQ IDフィールドの値を選択し、第1の制御メッセージの中のHARQ認識応答(ACK)遅延フィールドを使用して、第1の制御メッセージに関連するHARQプロセスIDを表示するための、動作、特徴、手段、または命令をさらに含んでよく、ここで、表示することは、第1の制御メッセージの中のHARQ IDフィールドの値がHARQ IDフィールドしきい値よりも大きいことに基づいてよい。

【0043】

50

本明細書で説明する方法、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、HARQ IDフィールドしきい値よりも大きいHARQ IDフィールドの値を選択し、HARQ IDフィールドに基づいて、第1の制御メッセージに関連するフィードバック遅延を表示するための、動作、特徴、手段、または命令をさらに含んでよく、ここで、表示することは、第1の制御メッセージの中のHARQ IDフィールドがHARQ IDフィールドしきい値よりも大きいことに基づいてよい。

【0044】

本明細書で説明する方法、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、HARQ IDフィールドしきい値以下のHARQ IDフィールドの値を選択し、HARQ IDフィールドの値がHARQ IDフィールドしきい値以下であることに基づいて、第1の制御メッセージに関連するダウンリンク共有チャネルスケジューリング遅延、第1の制御メッセージに関連するHARQプロセスID、および第1の制御メッセージに関連するフィードバック遅延を表示するための、動作、特徴、手段、または命令をさらに含んでよく、ここで、ダウンリンク共有チャネルスケジューリング遅延は、利用可能な2つのダウンリンク共有チャネルスケジューリング遅延値のうちの小さいほうであってよく、HARQプロセスIDは、HARQ IDフィールドの値に等しくてよく、フィードバック遅延は、第1の制御メッセージの中のHARQ認識応答(ACK)遅延フィールドによって表示されてよい。

【0045】

本明細書で説明する方法、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、利用可能な2つのダウンリンクチャネルスケジューリング遅延値は、2つのダウンリンクサブフレームおよび7つのダウンリンクサブフレームを含み、ここで、決定されたダウンリンク共有チャネルスケジューリング遅延は、HARQ IDフィールドの値がHARQ IDフィールドしきい値以下であることに基づく2つのダウンリンクサブフレームであってよい。

【0046】

本明細書で説明する方法、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、少なくとも1つの制御メッセージを送信することは、少なくとも1つの制御メッセージのうちの第1の制御メッセージの中で拡張スケジューリングフィールドを送信し、拡張スケジューリングフィールドの値に基づいて、第1の制御メッセージに関連するダウンリンク共有チャネルスケジューリング遅延、第1の制御メッセージに関連するHARQプロセス識別子(ID)、および第1の制御メッセージに関連するフィードバック遅延を表示するための、動作、特徴、手段、または命令を含んでよい。

【0047】

本明細書で説明する方法、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、以前のスケジューリングインスタンスにおいて送信された1つまたは複数の制御メッセージのうちの少なくとも1つに関連するHARQプロセス識別子(ID)を表示し、現在のスケジューリングインスタンスの少なくとも1つの制御メッセージに関連するハイブリッド自動再送要求HARQプロセスIDを表示するための、動作、特徴、手段、または命令をさらに含んでよく、ここで、以前のスケジューリングインスタンスにおいて送信された1つまたは複数の制御メッセージのうちの少なくとも1つに関連するHARQプロセスIDは、現在のスケジューリングインスタンスの少なくとも1つの制御メッセージに関連するHARQプロセスIDとは異なってよい。

【0048】

本明細書で説明する方法、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、現在のスケジューリングインスタンスにおけるダウンリンクサブフレームのセット内でデータメッセージのセットを送信することは、現在のスケジューリングインスタンスにおけるダウンリンクサブフレームのセット内で10個を超えるデータメッセージを送信するための、動作、特徴、手段、または命令を含んでよい。

【0049】

本明細書で説明する方法、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

10

20

30

40

50

では、データメッセージのセットを送信することは、7サブフレームというダウンリンク共有チャネルスケジューリング遅延の後にデータメッセージのセットの第2のサブセットを送信するための、動作、特徴、手段、または命令を含んでよい。

【0050】

本明細書で説明する方法、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、12サブフレームまたは13サブフレームという、データメッセージのセットのうちの1つに対するフィードバック遅延を表示するための、動作、特徴、手段、または命令をさらに含んでよい。

【0051】

本明細書で説明する方法、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、データメッセージのセットを送信することは、ダウンリンクサブフレームのセットを含む少なくとも11個のダウンリンクサブフレームのそれぞれのダウンリンクサブフレームの中でデータメッセージのセットの各々を送信するための、動作、特徴、手段、または命令を含んでよい。

10

【0052】

本明細書で説明する方法、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、少なくとも1つの制御メッセージを送信することは、少なくとも1つの制御メッセージのうちの第1の制御メッセージを送信するための、動作、特徴、手段、または命令を含んでよく、第1の制御メッセージは、複数のデータメッセージをスケジュールする。

【0053】

本明細書で説明する方法、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の制御メッセージを送信することは、第1の制御メッセージによってスケジュールされる複数のデータメッセージがデータメッセージのしきい値個数を超えることを決定し、しきい値個数以下であってよい複数のデータメッセージの第1の部分としきい値個数を超える複数のデータメッセージの第2の部分との間のスケジューリングギャップを識別するための、動作、特徴、手段、または命令を含んでよく、ここで、スケジューリングギャップは、現在のスケジューリングインスタンスに後続する次のスケジューリングインスタンスにおける複数のデータメッセージの第2の部分の送信を容易にする。

20

【0054】

本明細書で説明する方法、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、データメッセージのしきい値個数は10個であってよい。

30

【0055】

本明細書で説明する方法、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、データメッセージのセットを送信することは、現在のスケジューリングインスタンスにおけるダウンリンクサブフレームのセット内でデータメッセージのセットを送信するための、動作、特徴、手段、または命令を含んでよく、ここで、ダウンリンクサブフレームのセットの各ダウンリンクサブフレームは、データメッセージのセットのデータメッセージを含む。

【0056】

本明細書で説明する方法、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、現在のスケジューリングインスタンスは、拡張マシンタイプ通信(eMTC)のためにスケジュールされてよい。

40

【図面の簡単な説明】

【0057】

【図1】本開示の態様による、フィードバック応答のためのスケジューリング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、フィードバック応答のためのスケジューリングをサポートする通信システムの一例を示す図である。

【図3A】本開示の態様による、フィードバック応答のためのスケジューリングをサポートする例示的なフレームフォーマットを示す図である。

50

【図 3 B】本開示の態様による、フィードバック応答のためのスケジューリングをサポートする例示的なフレームフォーマットを示す図である。

【図 4 A】本開示の態様による、フィードバック応答のためのスケジューリングをサポートするテーブルの例を示す図である。

【図 4 B】本開示の態様による、フィードバック応答のためのスケジューリングをサポートするテーブルの例を示す図である。

【図 5】本開示の態様による、フィードバック応答のためのスケジューリングをサポートするテーブルの一例を示す図である。

【図 6】本開示の態様による、フィードバック応答のためのスケジューリングをサポートするフレームスケジュールの一例を示す図である。

10

【図 7】本開示の態様による、フィードバック応答のためのスケジューリングをサポートするプロセスフロー図の一例を示す図である。

【図 8】本開示の態様による、フィードバック応答のためのスケジューリング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、フィードバック応答のためのスケジューリングをサポートするデバイスのブロック図である。

【図 10】本開示の態様による、フィードバック応答のためのスケジューリングをサポートする通信マネージャのブロック図である。

【図 11】本開示の態様による、フィードバック応答のためのスケジューリングをサポートするデバイスを含むシステムの図である。

20

【図 12】本開示の態様による、フィードバック応答のためのスケジューリングをサポートするデバイスのブロック図である。

【図 13】本開示の態様による、フィードバック応答のためのスケジューリングをサポートするデバイスのブロック図である。

【図 14】本開示の態様による、フィードバック応答のためのスケジューリングをサポートする通信マネージャのブロック図である。

【図 15】本開示の態様による、フィードバック応答のためのスケジューリングをサポートするデバイスを含むシステムの図である。

【図 16】本開示の態様による、フィードバック応答のためのスケジューリングをサポートする方法を示すフローチャートである。

30

【図 17】本開示の態様による、フィードバック応答のためのスケジューリングをサポートする方法を示すフローチャートである。

【図 18】本開示の態様による、フィードバック応答のためのスケジューリングをサポートする方法を示すフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0058】

ワイヤレス通信システムは、サブフレームのセットに相当し得る、フレーム、スケジューリング期間、またはスケジューリングインスタンスに従って、通信リソースをスケジュールし得る。スケジューリングインスタンス(たとえば、フレーム)は、ダウンリンク通信のために割り振られたサブフレームのセット、およびアップリンク通信のためのサブフレームのセットを含んでよい。ダウンリンクサブフレームは、制御情報およびスケジューリング情報のために割り振られたリソース、ならびにデータのために割り振られたリソースを含んでよい。場合によっては、スケジューリングインスタンスにおけるダウンリンク制御チャネルによって、1つまたは複数のダウンリンクフレームの中にデータメッセージがスケジュールされ得る。フレームの中のデータメッセージに対するフィードバック応答(たとえば、認識応答(ACK)および否定応答(NAK))が、現在のスケジューリングインスタンスにおいて、または次のスケジューリングインスタンスにおいて、アップリンクサブフレームに割り振られてよい。本明細書で説明する実装形態および技法は、スケジューリングインスタンスにおけるリソースの利用率を高めるために、したがって、ワイヤレス通信システムにおける通信効率を高めるために、利用され得る。

40

50

【0059】

場合によっては、スケジューリングインスタンスは、ダウンリンクサブフレームのセットおよびアップリンクサブフレームのセットを含んでよい。ダウンリンクサブフレームの中で送信される少なくとも1つの制御メッセージが、スケジューリングインスタンスのダウンリンクサブフレームの中にデータメッセージのセットをスケジュールし得る。ダウンリンクサブフレームはまた、以前のスケジューリングインスタンスの制御メッセージによってスケジュールされたデータメッセージを含んでよい。さらに、スケジューリングインスタンスのデータメッセージに対するフィードバックタイミングが、(たとえば、現在のスケジューリングインスタンスおよび以前のスケジューリングインスタンスからの)対応する制御メッセージに基づいて決定され得る。データメッセージに対応するフィードバック応答は、アップリンクサブフレームのセットの中でバンドルされて送信され得る。このフレーム横断スケジューリング技法を使用すると、スケジューリングインスタンスのリソースが効率的に利用され得る。

10

【0060】

スケジューリングインスタンスの効率的な利用をサポートするために、伸長されたスケジューリング遅延、ハイブリッド自動再送要求(HARQ:hybrid automatic repeat request)プロセス交替、および伸長されたフィードバックタイミング遅延が実施されてよい。場合によっては、現在のフレームの中のデータメッセージに対するバンドルされたフィードバック応答の送信の後の、次のスケジューリングインスタンスにおいてデータリソースをスケジュールするために、伸長されたスケジューリング遅延が現在のスケジューリングインスタンスにおける制御メッセージによって使用され得る。HARQプロセス交替技法は、以前のスケジューリングインスタンスによってスケジュールされたデータおよび現在のスケジューリングインスタンスによってスケジュールされたデータに関連するHARQプロセスを、同時に処理するために使用され得る。スケジューリングインスタンスにおける追加のデータメッセージに対するフィードバック(ACK/NAK)を送信するために、伸長されたフィードバックタイミング遅延が使用され得る。本技法は、ダウンリンク制御情報(DCI)フィールド値、またはDCIフィールドの修正(たとえば、増大したDCIペイロード)に基づいて実施され得る。

20

【0061】

本開示の態様はスケジューリングインスタンスを参照しながら説明されることがあるが、説明する特徴がフレーム、スケジューリング期間、スケジューリングパターンなどに関して実施されてよいことを理解されたい。たとえば、ダウンリンクサブフレームのセットは複数の「フレーム」に及ぶことがあり、したがって、スケジューリングインスタンスに関して本特徴が実施されてよい。したがって、ダウンリンクサブフレームまたはアップリンクサブフレームのセットが複数のフレームに及ぶことがあるので、「フレーム」という用語の使用は、サブフレームのダウンリンクセットおよびサブフレームのアップリンクセットを有するサブフレームの1つのセットを表すものと解釈されるべきでない。フレーム、スケジューリングインスタンス、スケジューリングパターンなどは、サブフレームの任意のセットに相当し得る。

30

【0062】

本開示の態様は、最初にワイヤレス通信システムのコンテキストで説明される。本開示の態様は、別のワイヤレス通信システム、データスケジューリングおよびHARQスケジューリングを示すスケジューリングフォーマット、スケジューリング用のDCIテーブル、例示的なフレームパターン、およびプロセスフロー図に関してさらに説明される。本開示の態様はさらに、フィードバック応答のためのスケジューリングに関する装置図、システム図、およびフローチャートによって図示され、それらを参照しながら説明される。

40

【0063】

図1は、本開示の態様による、フィードバック応答のためのスケジューリング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、UE115、およびコアネットワーク130を含む。いくつかの例では、ワイヤレス通

50

信システム100は、ロングタームエボリューション(LTE)ネットワーク、LTEアドバンスド(LTE-A)ネットワーク、LTE-A Proネットワーク、またはニューラジオ(NR)ネットワークであってよい。場合によっては、ワイヤレス通信システム100は、拡張ブロードバンド通信、超高信頼(たとえば、ミッションクリティカル)通信、低レイテンシ通信、または低コストかつ低複雑度のデバイスとの通信をサポートし得る。

【0064】

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。本明細書で説明する基地局105は、トランシーバ基地局、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)、次世代ノードBもしくはギガノードB(そのいずれもgNBと呼ばれることがある)、ホームノードB、ホームeノードB、またはいくつかの他の好適な用語を含んでよく、または当業者によってそのように呼ばれることがある。ワイヤレス通信システム100は、異なるタイプの基地局105(たとえば、マクロ基地局またはスモールセル基地局)を含んでよい。本明細書で説明するUE115は、マクロeNB、スモールセルeNB、gNB、中継基地局などを含む、様々なタイプの基地局105およびネットワーク機器と通信できる場合がある。

【0065】

各基地局105は、様々なUE115との通信がサポートされる特定の地理的カバレッジエリア110に関連し得る。各基地局105は、通信リンク125を介して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、基地局105とUE115との間の通信リンク125は、1つまたは複数のキャリアを利用し得る。ワイヤレス通信システム100の中に示される通信リンク125は、UE115から基地局105へのアップリンク送信、または基地局105からUE115へのダウンリンク送信を含んでよい。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。

【0066】

基地局105のための地理的カバレッジエリア110は、地理的カバレッジエリア110の一部を構成するセクタに分割されてよく、各セクタはセルに関連し得る。たとえば、各基地局105は、マクロセル、スモールセル、ホットスポット、もしくは他のタイプのセル、またはそれらの様々な組合せに通信カバレッジを提供し得る。いくつかの例では、基地局105は移動可能であってよく、したがって、移動している地理的カバレッジエリア110に通信カバレッジエリアを提供し得る。いくつかの例では、異なる技術に関連する異なる地理的カバレッジエリア110が重複することがあり、異なる技術に関連する、重複する地理的カバレッジエリア110は、同じ基地局105によって、または異なる基地局105によってサポートされてよい。ワイヤレス通信システム100は、たとえば、異なるタイプの基地局105が様々な地理的カバレッジエリア110にカバレッジを提供する、異種LTE/LTE-A/LTE-A ProネットワークまたはNRネットワークを含んでよい。

【0067】

「セル」という用語は、(たとえば、キャリアを介した)基地局105との通信のために使用される論理通信エンティティを指し、同じかまたは異なるキャリアを介して動作する隣接セルを区別するための識別子(たとえば、物理セル識別子(PCID:physical cell identifier)、仮想セル識別子(VCID:virtual cell identifier))に関連し得る。いくつかの例では、キャリアは、複数のセルをサポートすることがあり、異なるセルは、異なるタイプのデバイスのためのアクセスを提供し得る異なるプロトコルタイプ(たとえば、マシンタイプ通信(MTC)、狭帯域モノのインターネット(NB-IoT)、拡張モバイルブロードバンド(eMBB)、または他のもの)に従って構成され得る。場合によっては、「セル」という用語は、論理エンティティがその上で動作する地理的カバレッジエリア110(たとえば、セクタ)の一部を指すことがある。

【0068】

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てよく、各UE115は、固定またはモバイルであってよい。UE115は、モバイルデバイス、ワイヤレスデバイス、リモートデバイス、ハンドヘルドデバイス、もしくは加入者デバイス、またはいくつか

の他の好適な用語で呼ばれることもあり、ここで、「デバイス」は、ユニット、局、端末、またはクライアントと呼ばれることもある。UE115は、セルラーフォン、スマートフォン、携帯情報端末(PDA)、マルチメディア/エンターテインメントデバイス(たとえば、ラジオ、MP3プレーヤ、ビデオデバイスなど)、カメラ、ゲーミングデバイス、ナビゲーション/測位デバイス(たとえば、GPS(全地球測位システム)、Beidou、GLONASS、またはGalileo、地上ベースのデバイスに基づく、たとえば、GNSS(グローバルナビゲーション衛星システム)デバイスなど)、タブレットコンピュータ、ラップトップコンピュータ、ネットブック、スマートブック、パーソナルコンピュータ、スマートデバイス、ウェアラブルデバイス(たとえば、スマートウォッチ、スマート衣類、スマートグラス、仮想現実ゴーグル、スマートリストバンド、スマート装身具(たとえば、スマートリング、スマートブレスレット))、ドローン、ロボット/ロボティックデバイス、車両、車両デバイス、メーター(たとえば、パーキングメーター、電気メーター、ガスメーター、水量計)、モニタ、給油ポンプ、アプライアンス(たとえば、台所機器、洗濯機、乾燥機)、ロケーションタグ、医療/健康管理デバイス、インプラント、センサー/アクチュエータ、ディスプレイ、またはワイヤレス媒体もしくは有線媒体を介して通信するように構成された任意の他の好適なデバイスなどの、デバイスであってよい。いくつかの例では、UE115はまた、ワイヤレスローカルループ(WLL)局、モノのインターネット(IoT)デバイス、あらゆるモノのインターネット(IoE:Internet of Everything)デバイス、またはMTCデバイスなどを指すことがあり、それらは、アプライアンス、ドローン、ロボット、車両、メーターなどの様々な物品の中に実装され得る。

【0069】

MTCデバイスまたはIoTデバイスなどのいくつかのUE115は、低コストまたは低複雑度のデバイスであってよく、機械間の自動化された通信を(たとえば、マシンツーマシン(M2M)通信を介して)提供し得る。M2M通信またはMTCは、人間の介入を伴わずにデバイスが互いにまたは基地局105と通信することを可能にするデータ通信技術を指すことがある。いくつかの例では、M2M通信またはMTCは、センサーまたはメーターを統合して情報を測定または捕捉し、かつその情報を利用できる中央サーバもしくはアプリケーションプログラムにその情報を中継するか、またはプログラムもしくはアプリケーションと対話する人間にその情報を提示する、デバイスからの通信を含んでよい。いくつかのUE115は、情報を収集するかまたは機械の自動化された挙動を可能にするように設計され得る。MTCデバイスに対する適用の例は、スマートメータリング、在庫監視、水位監視、機器監視、ヘルスケア監視、野生生物監視、天候および地質学的現象監視、フリート管理および追跡、リモートセキュリティ感知、物理的アクセス制御、ならびにトランザクションベースのビジネス課金を含む。一態様では、本明細書で開示する技法はMTC UEまたはIoT UEに適用可能であり得る。MTC UEまたはIoT UEは、MTC/拡張MTC(CAT-M、Cat M1とも呼ばれる、eMTC)UE、NB-IoT(CAT NB1とも呼ばれる)UE、ならびに他のタイプのUEを含んでよい。eMTCおよびNB-IoTとは、これらの技術から発展し得るかまたはこれらの技術に基づき得る、将来の技術を指すことがある。たとえば、eMTCは、FeMTC(さらなるeMTC)、eFeMTC(拡張されたさらなるeMTC)、mMTC(マッシュアップMTC)などを含んでよく、NB-IoTは、eNB-IoT(拡張NB-IoT)、FeNB-IoT(さらなる拡張NB-IoT)などを含んでよい。

【0070】

いくつかのUE115は、半二重通信などの、電力消費を低減する動作モード(たとえば、送信または受信を介した単方向通信をサポートするが、送信および受信を同時にはサポートしないモード)を採用するように構成され得る。いくつかの例では、半二重通信は、低減されたピークレートで実行され得る。UE115のための他の電力節約技法は、アクティブな通信に関与していないときに省電力「ディープスリープ」モードに入ること、または(たとえば、狭帯域通信に従って)限定された帯域幅にわたって動作することを含む。場合によっては、UE115は、クリティカルな機能(たとえば、ミッションクリティカルな機能)をサポートするように設計されてよく、ワイヤレス通信システム100は、これらの機能のために超高信頼通信を提供するように構成され得る。

【0071】

場合によっては、UE115はまた、(たとえば、ピアツーピア(P2P)プロトコルまたはデバイス間(D2D)プロトコルを使用して)他のUE115と直接通信できることがある。D2D通信を利用するUE115のグループのうちの1つまたは複数が、基地局105の地理的カバレッジエリア110内にあり得る。そのようなグループの中の他のUE115は、基地局105の地理的カバレッジエリア110の外側にあってもよく、または場合によっては基地局105からの送信を受信できないことがある。場合によっては、D2D通信を介して通信するUE115のグループは、各UE115がグループの中のすべての他のUE115へ送信する1対多(1:M)システムを利用し得る。場合によっては、基地局105が、D2D通信のためのリソースのスケジューリングを容易にする。他の場合には、D2D通信は、基地局105の関与を伴わずにUE115間で実行される。

10

【0072】

基地局105は、コアネットワーク130と、かつ互いに通信し得る。たとえば、基地局105は、バックホールリンク132を通じて(たとえば、S1、N2、N3、または他のインターフェースを介して)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を介して(たとえば、X2、Xn、または他のインターフェースを介して)、直接(たとえば、基地局105間で直接)または間接的に(たとえば、コアネットワーク130を介して)のいずれかで互いに通信し得る。

【0073】

コアネットワーク130は、ユーザ認証、アクセス許可、追跡、インターネットプロトコル(IP)接続性、および他のアクセス機能、ルーティング機能、またはモビリティ機能を提供し得る。コアネットワーク130は発展型パケットコア(EPC)であってよく、EPCは、少なくとも1つのモビリティ管理エンティティ(MME)、少なくとも1つのサービングゲートウェイ(S-GW)、および少なくとも1つのパケットデータネットワーク(PDN)ゲートウェイ(P-GW)を含んでよい。MMEは、EPCに関連する基地局105によってサービスされるUE115のためのモビリティ、認証、およびベアラ管理などの、非アクセス層(たとえば、制御プレーン)機能を管理し得る。ユーザIPパケットは、それ自体がP-GWに接続され得るS-GWを通じて転送され得る。P-GWは、IPアドレス割振りならびに他の機能を提供し得る。P-GWは、ネットワーク事業者IPサービスに接続され得る。事業者IPサービスは、インターネット、イントラネット、IPマルチメディアサブシステム(IMS)、またはパケット交換(PS)ストリーミングサービスへのアクセスを含んでよい。

20

30

【0074】

基地局105などのネットワークデバイスのうちの少なくともいくつかは、アクセスネットワークエンティティなどの下位構成要素を含んでよく、アクセスネットワークエンティティは、アクセスノードコントローラ(ANC)の一例であってよい。各アクセスネットワークエンティティは、ラジオヘッド、スマートラジオヘッド、または送信/受信ポイント(TRP)と呼ばれることがある、いくつかの他のアクセスネットワーク送信エンティティを通じて、UE115と通信し得る。いくつかの構成では、各アクセスネットワークエンティティまたは基地局105の様々な機能は、様々なネットワークデバイス(たとえば、ラジオヘッドおよびアクセスネットワークコントローラ)にわたって分散されてよく、または単一のネットワークデバイス(たとえば、基地局105)の中に統合されてもよい。

40

【0075】

ワイヤレス通信システム100は、通常、300メガヘルツ(MHz)から300ギガヘルツ(GHz)までの範囲の中の、1つまたは複数の周波数帯域を使用して動作し得る。一般に、300MHzから3GHzまでの領域は、波長が約1デシメートルから1メートルという長さに及ぶので、極超短波(UHF)領域またはデシメートル帯域と呼ばれる。UHF波は、建物および環境特性によって遮断または方向変換されることがある。しかしながら、その波は、屋内に位置するUE115にマクロセルがサービスを提供するのに十分に構造物を貫通し得る。UHF波の送信は、300MHz未満のスペクトルの短波(HF)または超短波(VHF)部分のより低い周波数およびより長い波を使用する送信と比較して、より小型のアンテナおよびより短い距離(た

50

例えば、100km未満)に関連し得る。

【0076】

ワイヤレス通信システム100はまた、センチメートル帯域とも呼ばれる、3GHzから30GHzまでの周波数帯域を使用する超高周波(SHF)領域の中で動作し得る。SHF領域は、他のユーザからの干渉を許容することが可能であり得るデバイスによって機会主義的に使用され得る、5GHzの産業科学医療(ISM)バンドなどの帯域を含む。

【0077】

ワイヤレス通信システム100はまた、ミリメートル帯域とも呼ばれる、(たとえば、30GHzから300GHzまでの)スペクトルの極高周波(EHF)領域の中で動作し得る。いくつかの例では、ワイヤレス通信システム100は、UE115と基地局105との間のミリ波(mmW)通信をサポートし得、それぞれのデバイスのEHFアンテナは、UHFアンテナよりもさらに小型で間隔がより密であり得る。場合によっては、このことがUE115内でのアンテナアレイの使用を容易にし得る。しかしながら、EHF送信の伝搬は、SHF送信またはUHF送信よりもさらに大きい大気減衰および短い距離を条件とし得る。本明細書で開示する技法は、1つまたは複数の異なる周波数領域を使用する送信にわたって採用されてよく、これらの周波数領域にわたる帯域の指定される使用は、国または規制団体によって異なることがある。

【0078】

場合によっては、ワイヤレス通信システム100は、認可無線周波数スペクトル帯域と無認可無線周波数スペクトル帯域の両方を利用することがある。たとえば、ワイヤレス通信システム100は、5GHz ISMバンドなどの無認可帯域の中で、認可支援アクセス(LAA:License Assisted Access)、LTE無認可(LTE-U:LTE-Unlicensed)無線アクセス技術、またはNR技術を採用し得る。無認可無線周波数スペクトル帯域の中で動作するとき、基地局105およびUE115などのワイヤレスデバイスは、データを送信する前に周波数チャネルがクリアであることを保証するために、リッスンビフォアトーク(LBT:listen-before-talk)プロシージャを採用し得る。場合によっては、無認可帯域の中での動作は、認可帯域の中で動作するコンポーネントキャリアと連携したキャリアアグリゲーション構成に基づいてよい(たとえば、LAA)。無認可スペクトルの中での動作は、ダウンリンク送信、アップリンク送信、ピアツーピア送信、またはこれらの組合せを含んでよい。無認可スペクトルの中での複信は、周波数分割複信(FDD)、時分割複信(TDD)、またはその両方の組合せに基づいてよい。

【0079】

いくつかの例では、基地局105またはUE115は、複数のアンテナが装備されてよく、そうしたアンテナは、送信ダイバーシティ、受信ダイバーシティ、多入力多出力(MIMO)通信、またはビームフォーミングなどの技法を採用するために使用され得る。たとえば、ワイヤレス通信システム100は、送信デバイス(たとえば、基地局105)と受信デバイス(たとえば、UE115)との間で、ある送信方式を使用してよく、ここで、送信デバイスは複数のアンテナが装備され、受信デバイスは1つまたは複数のアンテナが装備される。MIMO通信は、異なる空間レイヤを介して複数の信号を送信または受信することによってスペクトル効率を高めるためにマルチパス信号伝搬を採用してよく、これは空間多重化と呼ばれることがある。複数の信号は、たとえば、異なるアンテナまたはアンテナの異なる組合せを介して送信デバイスによって送信され得る。同様に、複数の信号は、異なるアンテナまたはアンテナの異なる組合せを介して受信デバイスによって受信され得る。複数の信号の各々は、別個の空間ストリームと呼ばれることがあり、同じデータストリーム(たとえば、同じコードワード)または異なるデータストリームに関連するビットを搬送し得る。異なる空間レイヤは、チャネル測定およびチャネル報告のために使用される異なるアンテナポートに関連し得る。MIMO技法は、複数の空間レイヤが、同じ受信デバイスへ送信されるシングルユーザMIMO(SU-MIMO)、および複数の空間レイヤが、複数のデバイスへ送信されるマルチユーザMIMO(MU-MIMO)を含む。

【0080】

空間フィルタ処理、指向性送信、または指向性受信と呼ばれることもあるビームフォー

10

20

30

40

50

ミングは、送信デバイスと受信デバイスとの間の空間経路に沿ってアンテナビーム(たとえば、送信ビームまたは受信ビーム)を成形またはステアリングするために、送信デバイスまたは受信デバイス(たとえば、基地局105またはUE115)において使用され得る信号処理技法である。アンテナアレイに対して特定の配向で伝搬する信号が、強め合う干渉を受けるが、他の信号が、弱め合う干渉を受けるように、アンテナアレイのアンテナ素子を介して通信される信号を合成することによって、ビームフォーミングが達成され得る。アンテナ素子を介して通信される信号の調整は、送信デバイスまたは受信デバイスが、デバイスに関連するアンテナ素子の各々を介して搬送される信号にいくらかの振幅および位相オフセットを適用することを含んでよい。アンテナ素子の各々に関連する調整は、(たとえば、送信デバイスもしくは受信デバイスのアンテナアレイに対する、またはいくつかの他の配向に対する)特定の配向に関連するビームフォーミング重みセットによって規定され得る。

10

【0081】

一例では、基地局105は、UE115との指向性通信のためのビームフォーミング動作を導くために、複数のアンテナまたはアンテナアレイを使用し得る。たとえば、一部の信号(たとえば、同期信号、基準信号、ビーム選択信号、または他の制御信号)は、異なる方向に複数回基地局105によって送信されてよく、そのことは、送信の異なる方向に関連する異なるビームフォーミング重みセットに従って信号が送信されることを含んでよい。異なるビーム方向での送信は、基地局105による後続の送信および/または受信のためのビーム方向を(たとえば、基地局105、またはUE115などの受信デバイスによって)識別するために使用され得る。

20

【0082】

特定の受信デバイスに関連するデータ信号などのいくつかの信号は、単一のビーム方向(たとえば、UE115などの受信デバイスに関連する方向)で基地局105によって送信されてよい。いくつかの例では、単一のビーム方向に沿った送信に関連するビーム方向は、異なるビーム方向で送信された信号に少なくとも部分的に基づいて決定され得る。たとえば、UE115は、異なる方向で基地局105によって送信される信号のうちの1つまたは複数を受信することがあり、UE115は、最高の信号品質または別様に許容できる信号品質を伴ってUE115が受信した信号の表示を、基地局105に報告してよい。これらの技法は、1つまたは複数の方向で基地局105によって送信される信号を参照しながら説明されるが、UE115は、(たとえば、UE115による後続の送信または受信のためのビーム方向を識別するために)異なる方向で信号を複数回送信するか、または(たとえば、データを受信デバイスへ送信するために)単一の方向で信号を送信するための、類似の技法を採用してよい。

30

【0083】

受信デバイス(たとえば、mmW受信デバイスの一例であってよいUE115)は、同期信号、基準信号、ビーム選択信号、または他の制御信号などの、様々な信号を基地局105から受信するとき、複数の受信ビームを試みてよい。たとえば、受信デバイスは、異なるアンテナサブアレイを介して受信することによって、異なるアンテナサブアレイによる受信信号を処理することによって、アンテナアレイの複数のアンテナ素子において受信される信号に適用される異なる受信ビームフォーミング重みセットに従って受信することによって、またはアンテナアレイの複数のアンテナ素子において受信される信号に適用される異なる受信ビームフォーミング重みセットに従って受信信号を処理することによって、複数の受信方向を試みてよく、それらのうちのいずれも、異なる受信ビームまたは受信方向による「リスニング」と呼ばれることがある。いくつかの例では、受信デバイスは、(たとえば、データ信号を受信するとき)単一のビーム方向に沿って受信するために単一の受信ビームを使用してよい。単一の受信ビームは、異なる受信ビーム方向によるリスニングに少なくとも部分的に基づいて決定されたビーム方向(たとえば、複数のビーム方向によるリスニングに少なくとも部分的に基づいて、最大信号強度、最大信号対雑音比、または別様に許容できる信号品質を有すると決定されたビーム方向)で位置合わせされ得る。

40

【0084】

場合によっては、基地局105またはUE115のアンテナは、MIMO動作をサポートし得る

50

か、またはビームフォーミングを送信もしくは受信し得る、1つまたは複数のアンテナアレイ内に配置され得る。たとえば、1つまたは複数の基地局アンテナまたはアンテナアレイは、アンテナタワーなどのアンテナアセンブリにおいて一緒に置かれてよい。場合によっては、基地局105に関連するアンテナまたはアンテナアレイは、多様な地理的ロケーションに配置されてよい。基地局105は、基地局105がUE115との通信のビームフォーミングをサポートするために使用し得るアンテナポートのいくつかの行および列を有する、アンテナアレイを有してよい。同様に、UE115は、様々なMIMO動作またはビームフォーミング動作をサポートし得る、1つまたは複数のアンテナアレイを有してよい。

【0085】

場合によっては、ワイヤレス通信システム100は、階層化プロトコルスタックに従って動作するパケットベースのネットワークであってよい。ユーザプレーンでは、ベアラまたはパケットデータコンバージェンスプロトコル(PDCP)レイヤにおける通信は、IPベースであってよい。無線リンク制御(RLC)レイヤは、論理チャネルを介して通信するためにパケットセグメンテーションおよび再アセンブリを実行し得る。メディアアクセス制御(MAC)レイヤは、優先度処理、およびトランスポートチャネルへの論理チャネルの多重化を実行し得る。MACレイヤはまた、MACレイヤにおける再送信を行ってリンク効率を改善するために、ハイブリッド自動再送要求(HARQ)を使用し得る。制御プレーンでは、無線リソース制御(RRC)プロトコルレイヤが、ユーザプレーンデータのための無線ベアラをサポートする、UE115と基地局105またはコアネットワーク130との間のRRC接続の確立、構成、および保守を行ってよい。物理レイヤにおいて、トランスポートチャネルが物理チャネルにマッピングされてよい。

【0086】

場合によっては、UE115および基地局105は、データが首尾よく受信される可能性を高めるためにデータの再送信をサポートし得る。HARQフィードバックは、通信リンク125を介してデータが正しく受信される可能性を高める1つの技法である。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))の組合せを含んでよい。HARQは、劣悪な無線条件(たとえば、信号対雑音条件)の中でMACレイヤにおけるスループットを改善し得る。場合によっては、ワイヤレスデバイスは、特定のスロットの中の以前のシンボルの中で受信されたデータに対して、そのスロットの中でデバイスがHARQフィードバックを提供し得る、同一スロットHARQフィードバックをサポートし得る。他の場合には、デバイスは、後続のスロットの中で、またはいくつかの他の時間区間に従って、HARQフィードバックを提供し得る。

【0087】

LTEまたはNRにおける時間区間は、たとえば、 $T_s=1/30,720,000$ 秒のサンプリング周期を指す場合がある基本時間単位の倍数で表現され得る。通信リソースの時間区間は、10ミリ秒(ms)の持続時間を各々が有する無線フレームに従って編成されてよく、ここで、フレーム期間は $T_f=307,200T_s$ として表現され得る。無線フレームは、0から1023までに及ぶシステムフレーム番号(SFN:system frame number)によって識別され得る。各フレームは、0から9までの番号が付けられた10個のサブフレームを含んでよく、各サブフレームは1msの持続時間を有してよい。サブフレームは、0.5msの持続時間を各々が有する2つのスロットにさらに分割されてよく、各スロットは、(たとえば、各シンボル期間にプリペンドされたサイクリックプレフィックスの長さに応じて)6個または7個の変調シンボル期間を含んでよい。サイクリックプレフィックスを除いて、各シンボル期間は2048個のサンプリング周期を含んでよい。場合によっては、サブフレームは、ワイヤレス通信システム100の最小スケジューリング単位であってよく、送信時間区間(TTI:transmission time interval)と呼ばれることがある。他の場合には、ワイヤレス通信システム100の最小スケジューリング単位はサブフレームよりも短いことがあるか、または(たとえば、短縮TTI(sTTI:shortened TTI)のバーストの中で、またはsTTIを使用する選択されたコンポーネントキャリアの中で)動的に選択されることがある。

【0088】

いくつかのワイヤレス通信システムでは、スロットは、1つまたは複数のシンボルを含む複数のミニスロットにさらに分割され得る。いくつかの事例では、ミニスロットのシンボルまたはミニスロットが、スケジューリングの最小単位であってよい。各シンボルは、たとえば、サブキャリア間隔または動作の周波数帯域に応じて、持続時間が変化することがある。さらに、いくつかのワイヤレス通信システムは、複数のスロットまたはミニスロットと一緒にアグリゲートされUE115と基地局105との間の通信のために使用される、スロットアグリゲーションを実施し得る。

【0089】

「キャリア」という用語は、通信リンク125を介した通信をサポートするための定義された物理レイヤ構造を有する無線周波数スペクトルリソースのセットを指す。たとえば、通信リンク125のキャリアは、所与の無線アクセス技術のための物理レイヤチャネルに従って動作させられる無線周波数スペクトル帯域の一部分を含んでよい。各物理レイヤチャネルは、ユーザデータ、制御情報、または他のシグナリングを搬送し得る。キャリアは、既定の周波数チャネル(たとえば、発展型ユニバーサルモバイル電気通信システム地上波無線アクセス(E-UTRA)絶対無線周波数チャネル番号(EARFCN))に関連付けられてよく、UE115による発見のためにチャネルラスタに従って配置され得る。キャリアは、(たとえば、FDDモードでは)ダウンリンクもしくはアップリンクであってよく、または(たとえば、TDDモードでは)ダウンリンク通信およびアップリンク通信を搬送するように構成され得る。いくつかの例では、キャリアを介して送信される信号波形は、(たとえば、直交周波数分割多重化(OFDM)または離散フーリエ変換拡散OFDM(DFT-S-OFDM)などの、マルチキャリア変調(MCM)技法を使用して)複数のサブキャリアから構成され得る。

【0090】

キャリアの組織構造は、様々な無線アクセス技術(たとえば、LTE、LTE-A、LTE-A Pro、NR)に対して異なってよい。たとえば、キャリアを介した通信は、TTIまたはスロットに従って編成されてよく、それらの各々は、ユーザデータ、ならびにユーザデータの復号をサポートするための制御情報または制御シグナリングを含んでよい。キャリアはまた、専用の捕捉シグナリング(たとえば、同期信号またはシステム情報など)、およびキャリアに対する動作を協調させる制御シグナリングを含んでよい。いくつかの例では(たとえば、キャリアアグリゲーション構成では)、キャリアはまた、他のキャリアに対する動作を協調させる捕捉シグナリングまたは制御シグナリングを有してよい。

【0091】

物理チャネルは、様々な技法に従ってキャリア上で多重化され得る。物理制御チャネルおよび物理データチャネルは、たとえば、時分割多重化(TDM)技法、周波数分割多重化(FDM)技法、またはハイブリッドTDM-FDM技法を使用して、ダウンリンクキャリア上で多重化され得る。いくつかの例では、物理制御チャネルの中で送信される制御情報は、異なる制御領域の間で(たとえば、共通制御領域または共通探索空間と1つまたは複数のUE固有制御領域またはUE固有探索空間との間で)カスケード方式で分散されてよい。

【0092】

キャリアは、無線周波数スペクトルの特定の帯域幅に関連付けられてよく、いくつかの例では、キャリア帯域幅は、キャリアまたはワイヤレス通信システム100の「システム帯域幅」と呼ばれることがある。たとえば、キャリア帯域幅は、特定の無線アクセス技術のキャリアに対するいくつかの所定の帯域幅(たとえば、1.4、3、5、10、15、20、40、または80MHz)のうちの1つであってよい。いくつかの例では、サービスされる各UE115は、キャリア帯域幅の部分またはすべてを介した動作のために構成されてよい。他の例では、いくつかのUE115は、キャリア内の既定の部分または範囲(たとえば、サブキャリアまたはRBのセット)に関連付けられる狭帯域プロトコルタイプを使用する動作(たとえば、狭帯域プロトコルタイプの「帯域内」展開)のために構成されてよい。

【0093】

MCM技法を採用するシステムでは、リソース要素は1つのシンボル期間(たとえば、1つの変調シンボルの持続時間)および1本のサブキャリアからなり得、ここで、シンボル期間

およびサブキャリア間隔は逆関係にある。各リソース要素によって搬送されるビットの数は、変調方式(たとえば、変調方式の次数)に依存し得る。したがって、UE115が受信するリソース要素が多ければ多いほど、また変調方式の次数が高ければ高いほど、UE115に対してデータレートがより高くなり得る。MIMOシステムでは、ワイヤレス通信リソースとは、無線周波数スペクトルリソース、時間リソース、および空間リソース(たとえば、空間レイヤ)の組合せを指すことがあり、複数の空間レイヤの使用は、UE115との通信のためのデータレートをさらに高め得る。

【0094】

ワイヤレス通信システム100のデバイス(たとえば、基地局105またはUE115)は、特定のキャリア帯域幅を介した通信をサポートするハードウェア構成を有してよく、またはキャリア帯域幅のセットのうちの1つを介した通信をサポートするように構成可能であってよい。いくつかの例では、ワイヤレス通信システム100は、2つ以上の異なるキャリア帯域幅に関連するキャリアを介した同時通信をサポートする基地局105および/またはUE115を含んでよい。

【0095】

ワイヤレス通信システム100は、複数のセル上またはキャリア上でのUE115との通信をサポートし得、その機能はキャリアアグリゲーションまたはマルチキャリア動作と呼ばれることがある。UE115は、キャリアアグリゲーション構成に従って複数のダウンリンクコンポーネントキャリアおよび1つまたは複数のアップリンクコンポーネントキャリアとともに構成されてよい。キャリアアグリゲーションは、FDDコンポーネントキャリアとTDDコンポーネントキャリアの両方とともに使用され得る。

【0096】

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、より広いキャリアもしくは周波数チャネル帯域幅、より短いシンボル持続時間、より短いTTI持続時間、または修正された制御チャネル構成を含む、1つまたは複数の機能によって特徴づけられ得る。場合によっては、eCCは、(たとえば、複数のサービングセルが、準最適または非理想的なバックホールリンクを有するとき)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に関連し得る。eCCはまた、(たとえば、スペクトルを使用するのを2つ以上の事業者が許可される場合)無認可スペクトルまたは共有スペクトルの中での使用のために構成されてよい。広いキャリア帯域幅によって特徴づけられるeCCは、全体的なキャリア帯域幅を監視することが可能でないUE115によって利用され得る1つもしくは複数のセグメントを含んでよく、または(たとえば、電力を節約するために)限定されたキャリア帯域幅を使用するように別様に構成される。

【0097】

場合によっては、eCCは、他のコンポーネントキャリアとは異なるシンボル持続時間を利用してよく、そのことは、他のコンポーネントキャリアのシンボル持続時間と比較して短縮されたシンボル持続時間の使用を含み得る。より短いシンボル持続時間は、隣接するサブキャリアの間の増大した間隔に関連し得る。eCCを利用するUE115または基地局105などのデバイスは、短縮されたシンボル持続時間(たとえば、16.67マイクロ秒)で、(たとえば、周波数チャネル、または20、40、60、80MHzのキャリア帯域幅などに従って)広帯域信号を送信し得る。eCCにおけるTTIは、1つまたは複数のシンボル期間からなり得る。場合によっては、TTI持続時間(すなわち、TTIの中のシンボル期間の数)は可変であってよい。

【0098】

ワイヤレス通信システム100は、特に認可スペクトル帯域、共有スペクトル帯域、および無認可スペクトル帯域の任意の組合せを利用して得るNRシステムであってよい。eCCシンボル持続時間およびサブキャリア間隔のフレキシビリティにより、複数のスペクトルにわたるeCCの使用が可能になり得る。いくつかの例では、NR共有スペクトルは、特にリソースの動的な(たとえば、周波数領域にわたる)垂直共有および(たとえば、時間領域にわたる

)水平共有を通じて、スペクトル利用率およびスペクトル効率を高め得る。

【0099】

UE115および基地局105は、本明細書で説明するフレームスケジューリング技法を使用して通信し得る。たとえば、基地局105は、フレームをUE115へ送信してよく、ここで、フレームは、複数のデータメッセージを含むダウンリンクサブフレームのセットを含む。現在のフレームのダウンリンクサブフレームの中のデータメッセージのうちのいくつかは、現在のフレームの中で受信された少なくとも1つの制御メッセージに基づいてスケジュールされるが、データメッセージのうちのいくつかは、以前のフレームの中の1つまたは複数の制御メッセージによってスケジュールされることがある。

【0100】

説明する技法は、リソース利用率および通信効率を改善するために利用され得る。1つの実装形態は、UE115が、より少ないリソースを使用してより多くのデータを処理することを可能にし得、または言い換えれば、UE115は、既存のリソースを効率的に利用できる場合がある。UE115が、同じかまたはより少ないリソースを使用してより多くのデータを受信できる場合があるので、UE115は電力を節約し得るとともにバッテリー寿命を伸ばし得る。

【0101】

場合によっては、フレームスケジューリングをサポートするために、スケジューリング遅延が伸長された技法が実施され得る。たとえば、基地局105は、データメッセージに対する遅延したスケジュールを(たとえば、DCIを介して)表示してよく、ここで、遅延したスケジュール表示は、現在のフレームまたはスケジューリングインスタンスにおけるバンドルされたフィードバック応答の送信の後の、次のフレームまたはスケジューリングインスタンスにおいてデータメッセージをスケジュールする。そのようなスケジューリングをサポートするために、以前のスケジューリングインスタンスによってスケジュールされたデータメッセージに対応するHARQプロセスが現在のスケジューリングインスタンスにおいて処理され得るような、HARQプロセス交替が使用され得る。HARQプロセスはまた、フィードバックタイミングの表示を含んでよく、場合によっては、フィードバックタイミングは、現在のスケジューリングインスタンスにおいて受信されたデータメッセージに対応するACKまたはNAKが現在のスケジューリングインスタンスにおいて送信され得るように、(現在のインスタンススケジュールと比較して)伸長され得る。

【0102】

様々なスケジューリング技法をサポートするために、様々なパラメータを表示するためにDCIが使用され得る。DCIは、増大した個数のHARQプロセスを表示すること、修正されたHARQ ACK遅延値、伸長された許容可能PDSCHスケジューリング遅延を表示することなどのために使用され得る。場合によっては、DCIは、DCIペイロードサイズを大きくすることなく様々なパラメータを表示するために使用され得る。たとえば、既存のDCIフィールドは、DCIにおける、最大スループットが高められたスケジューリングを可能にし得る。別の場合には、DCIにおける、最大スループットが高められたスケジューリングをサポートするために、DCIペイロードが増大してよい。たとえば、拡張スケジューリングフィールドと呼ばれることがある追加のビットが、最大スループットが高められたスケジューリングをサポートするために使用され得る。本明細書で説明する技法は、12サブフレームおよび13サブフレームというACK遅延オプション、ならびにN+7というPDSCHスケジューリング遅延をサポートし得る。

【0103】

図2は、本開示の様々な態様による、フィードバック応答のためのスケジューリングをサポートする通信システム200の一例を示す。いくつかの例では、通信システム200は、ワイヤレス通信システム100の態様を実施し得る。通信システム200は、基地局105-aおよびUE115-aを含む。UE115-aおよび基地局105-aは通信リンク125を介して通信し、通信はダウンリンク通信およびアップリンク通信を含んでよい。ダウンリンク通信およびアップリンク通信は、スケジューリングパターン230などの1つまたは複数のスケジュー

10

20

30

40

50

リングインスタンス(たとえば、フレーム)に従って割り振られてよい。スケジューリングパターン230は、サブフレーム225などの様々なサブフレームに分割される。ダウンリンク通信に対してサブフレームのセット205が割り振られてよく、アップリンク通信に対してサブフレームのセット210が割り振られてよい。各サブフレームは、制御チャネル(たとえば、マシンタイプ通信物理ダウンリンク制御チャネル(MPDCCH))などの制御リソース、および共有チャネル(たとえば、物理ダウンリンク共有チャネル(PDSCH))などのデータリソースを含んでよい。制御リソース(たとえば、制御メッセージ215-a)は、データリソース(たとえば、データメッセージ220-a)をスケジュールするための情報を含んでよい。したがって、ダウンリンクサブフレームのセット205の各サブフレームは、制御メッセージ(たとえば、制御メッセージ215-a)およびデータメッセージ(たとえば、データメッセージ220-a)を含んでよい。

10

【0104】

制御メッセージは、データメッセージのタイミング、ならびに各データメッセージに対するフィードバックタイミングをスケジュールし得る。フィードバックタイミングは、データメッセージに関連するフィードバック応答(たとえば、ハイブリッド自動再送要求(HARQ)認識応答(ACK)または非認識応答(NAK))を送信するための、アップリンクサブフレームのセット210の中のロケーションを表示し得る。場合によっては、特定の制御メッセージが、データメッセージのロケーション(たとえば、スケジューリング遅延)、ならびにデータメッセージに対するフィードバックタイミング(たとえば、フィードバック遅延)を含む、複数のデータメッセージをスケジュールし得る。場合によっては、スケジューリング情報は、データチャネルのダウンリンク制御情報(DCI)リソースの中で送信され得る。場合によっては、アップリンクサブフレームのセット210のサブフレームのうちの1つにフィードバックが割り振られる。たとえば、データメッセージD1に関連するフィードバックが、アップリンクサブフレームU0に割り振られてよく、データメッセージD2に関連するフィードバックが、アップリンクサブフレームU1に割り振られてよい。

20

【0105】

本明細書で説明する技法を使用して、基地局105-aおよびUE115-aはスケジューリングパターン230に従って通信してよく、スケジューリングパターン230は、データメッセージD-1およびD-2ならびに制御メッセージM10およびM11を含んでよい。データメッセージD-1および/またはD-2ならびに制御メッセージM10および/またはM11を含む、図示したスケジューリングパターンまたはスケジューリングインスタンス230を達成するために、HARQプロセスの最大数が増やされてよく、HARQ ACK遅延値が修正されてよく、許容可能PDSCHスケジューリング遅延が伸長されてよく、DCIペイロードサイズを修正することなくDCIの中のフィールドが修正されてよく、かつ/またはDCIペイロードサイズが大きくされてよい。場合によっては、スケジューリングパターン230の制御メッセージに従って、スケジューリングパターン230のいくつかのデータメッセージがスケジュールされてよく、以前のフレームの1つまたは複数の制御メッセージに従って、スケジューリングパターン230の他のデータメッセージがスケジュールされてよい。したがって、特定のデータメッセージに対するフィードバックタイミングは、現在のスケジューリングパターン230の制御メッセージ、または以前のスケジューリングパターン/スケジューリングインスタンスからの制御メッセージに従ってスケジュールされ得る。

30

40

【0106】

場合によっては、データメッセージD-2およびD-1は、以前のスケジューリングインスタンスの間での1つまたは複数のバンドルされた追加のフィードバック応答の送信のためのサブフレームを含む、ダウンリンク共有チャネル(たとえば、PDSCH)スケジューリング遅延の後に受信されることがある。たとえば、以前のスケジューリングインスタンスは、制御メッセージおよび/またはデータメッセージを含むダウンリンクサブフレームのセットと、それに後続する、データメッセージに関連するACK/NAKを送信するためのリソースを含むアップリンクサブフレームのセットとを含んでよい。さらに、以前のスケジューリングインスタンスにおける制御メッセージは、現在のスケジューリングパターン230におけ

50

るD-2およびD-1などのデータメッセージをスケジュールし得る。したがって、以前のスケジューリングインスタンスにおける制御メッセージは、以前のスケジューリングインスタンスにおけるデータメッセージに対する1つまたは複数のACK/NACKの送信の後に、(現在のスケジューリングパターン230における)データメッセージの受信をスケジュールし得る。

【0107】

説明する技法は、UE115-aおよび基地局105-aがより効率的にリソースを利用することを可能にし得る。UE115-aは、既存のリソースを介して、かつ本スケジューリング技法を使用して、基地局からの追加のデータを受信し得る。たとえば、本明細書で説明する技法を使用して、UE115-aは、他のスケジューリングインスタンス割振り技法におけるリソースを含まないことがある、データメッセージD-2および/またはD-1の中でデータを受信し得る。したがって、UE115-aおよび基地局105-aは、既存のスケジューリングインスタンス割振り技法において許容可能であるよりも効率的に通信し得る。

【0108】

図3Aおよび図3Bは、本開示の様々な態様による、フィードバック応答のためのスケジューリングをサポートする例示的なスケジューリングインスタンスフォーマット300および315を示す。いくつかの例では、フレームスケジューリングインスタンス300は、ワイヤレス通信システム100の態様によって実施され得る。スケジューリングインスタンス300および315は、ダウンリンク用のサブフレームのセット、およびアップリンク通信用のフレームのセットを含む。ダウンリンク通信のために割り振られるサブフレームのセットは、様々な制御メッセージ(たとえば、M0~M13)および様々なデータメッセージ(たとえば、D0~D13)を含んでよい。スケジューリングインスタンス300および315に対するピークスループットを達成するために、デバイス(たとえば、UE115および基地局105)は、スケジューリングインスタンスのデータメッセージに対するHARQスケジューリングおよびフィードバックのための、14個のHARQプロセスを利用してよい。14個のHARQプロセスをサポートするために、ある個数のHARQプロセスを処理するための、その個数のソフトチャネルビットがUE115に割り振られてよい。他の場合には、UE115は、ある個数のHARQプロセスを処理するための、その個数のソフトチャネルビットをサポートしないことがある。そのような場合、UE115は、HARQプロセスを監視するために使用されるHARQメモリのオーバーブッキングをサポートし得る。たとえば、UE115は、最新のHARQ識別子(ID)のうちの少なくとも8個に対応する、受信されたソフトチャネルビットを記憶してよい。

【0109】

UE115が最大で14個のHARQプロセスをサポートする場合、UE115は図3Aに示すスケジューリングインスタンス300をサポートし得る。スケジューリングインスタンス300において、制御メッセージM10、M11、M12、およびM13に関連するHARQプロセスが、代替としてスケジュールされてよい。代替のスケジューリングは、制御メッセージM10およびM11に関連するフィードバック(たとえば、ACK/NAK)が、M12およびM13に関連するHARQプロセスに対するスケジューリングインスタンスの後に送信される結果であり得る。言い換えれば、制御メッセージM10およびM11に関連するフィードバックは、制御メッセージM12およびM13の後にあるアップリンクサブフレーム30~32のうちの1つの中で送信され得る。したがって、M12およびM13に関連するHARQプロセスは、M10およびM11に関連するHARQプロセスとは異なってよい(たとえば、HARQプロセスIDが異なる)。場合によっては、スケジューリングパターン300は、706kbps(たとえば、(12個のダウンリンクサブフレーム/合計17個のサブフレーム)*1000kbps=706kbps)という最大スループットを有してよい。

【0110】

図3Aのスケジューリングインスタンス300において、スケジューリングインスタンス310-aのデータメッセージD12およびD13は、以前のスケジューリングインスタンスにおける1つまたは複数の制御メッセージによってスケジュールされ得る。場合によっては、ス

ケジューリングインスタンス310-aは、たとえば、連続するダウンリンクサブフレーム0～11によって示すような、連続するダウンリンクサブフレームのセットであってよい。同様に、スケジューリングインスタンス310-bのデータメッセージD10およびD11は、以前のスケジューリングインスタンス310-aにおける制御メッセージのうちの1つまたは複数によってスケジュールされ得る。場合によっては、スケジューリングインスタンス310-bは、たとえば、連続するダウンリンクサブフレーム17～28によって示すような、連続するダウンリンクサブフレームのセットであってよい。このスケジューリングは、それぞれの制御メッセージによって表示されるスケジューリング遅延の結果であり得る。たとえば、制御メッセージM10は、データメッセージD10に対してN+7というスケジューリング遅延を表示し得る。

【0111】

UEが最大で12個のHARQプロセスをサポートする場合、UE115は図3Bに示すパターン315をサポートし得る。スケジューリングインスタンス315において、制御メッセージM10およびM11に関連するHARQプロセスが、代替としてスケジュールされ得る。代替のスケジューリングは、制御メッセージM10に関連するフィードバック(たとえば、ACK/NAK)が、M11に関連するHARQプロセスに対するスケジューリングインスタンスの後に送信される結果であり得る。言い換えれば、制御メッセージM10に関連するフィードバックは、制御メッセージM11の後にあるアップリンクサブフレーム30～32のうちの1つの中で送信され得る。したがって、M11に関連するHARQプロセスは、M10に関連するHARQプロセスとは異なるとよい。場合によっては、パターン315は、647kbps(たとえば、(11個のダウンリンクサブフレーム/合計17個のサブフレーム)*1000kbps=647kbps)という最大スループットを有してよい。

【0112】

図3Bのスケジューリングインスタンス315において、スケジューリングインスタンス310-cのデータメッセージD11は、以前のスケジューリングインスタンスにおける1つまたは複数の制御メッセージによってスケジュールされ得る。場合によっては、スケジューリングインスタンス310-cは、たとえば、連続するダウンリンクサブフレーム0～10によって示すような、連続するダウンリンクサブフレームのセットであってよい。同様に、スケジューリングインスタンス310-dのデータメッセージD10は、以前のスケジューリングインスタンス310-cにおける制御メッセージのうちの1つまたは複数によってスケジュールされ得る。場合によっては、スケジューリングインスタンス310-dは、たとえば、連続するダウンリンクサブフレーム17～27によって示すような、連続するダウンリンクサブフレームのセットであってよい。このスケジューリングは、それぞれの制御メッセージによって表示されるスケジューリング遅延の結果であり得る。たとえば、制御メッセージM10は、データメッセージD10に対してN+7というスケジューリング遅延を表示し得る。

【0113】

図4Aおよび図4Bは、本開示の様々な態様による、フィードバック応答のためのスケジューリングをサポートするテーブル400および430の例を示す。いくつかの例では、テーブル400および430は、ワイヤレス通信システム100の態様によって実施され得る。テーブル400および430は、本明細書で説明するようにスケジューリングインスタンス/スケジューリングパターンを使用してリソースおよびフィードバックスケジュールをスケジュールおよび決定するためにUE115および/または基地局105によって使用され得る、例示的な値を示す。テーブル400および430は、DCIの中に含まれる様々な情報に基づいてHARQ ID、スケジューリング遅延、およびフィードバック遅延(たとえば、ACK遅延)を決定するために使用され得る。DCIは11サブフレームというACK遅延を表示するためのフィールドを含んでよいが、(たとえば、図3に関して説明した)スケジューリングパターンは12サブフレームまたは13サブフレームというACK遅延を利用し得る。同様に、DCIはN+2というPDSCH復号遅延(たとえば、スケジューリング遅延)をサポートし得るが、(たとえば、図3に関して説明した)スケジューリングインスタンスはN+7という遅延を利用し得る。DCIは、3ビットのACK遅延フィールドおよび4ビットのHARQ IDフィールドをサポートし得る

10

20

30

40

50

。テーブル400および430を使用すると、DCIは、DCIペイロードを大きくする(たとえば、別のビットを追加する)ことなく、12および13というACK遅延ならびにN+7というPDSCH復号遅延をサポートし得る。

【0114】

テーブル400および430に示すような情報は、HARQ_IDフィールドがしきい値よりも大きいときに使用されてよい。場合によっては、HARQ_ID値が9以下である場合、スケジューリング遅延は、N+2として決定されてよく、またはN+2として割り振られてよく、HARQ IDは実際のHARQ_IDフィールド値であり、3ビットのACK遅延フィールドがACK遅延テーブルの中の値を指し示す。しかしながら、HARQ_IDフィールド値が9を超える場合、使用されるHARQ-ID、スケジューリング遅延、およびACK遅延は、HARQ-ACK遅延フィールドおよびHARQ_IDフィールドに基づいて、かつテーブル400および430に従って、決定されてよい。テーブル400および430に示す情報は単に例示的であり、他の値が利用されてよいことを理解されたい。HARQ-IDフィールド値が9よりも大きい場合、図4Aのテーブル400に示すような実際のHARQ ID410およびスケジューリング遅延415を決定するために、DCIの中のHARQ-ACK遅延フィールド405が使用され得る。たとえば、HARQ_IDフィールドが9よりも大きい場合、値「010」を有するHARQ-ACK遅延フィールド405は、11という実際のHARQ ID410およびN+2というスケジューリング遅延415を表示し得る。同様に、HARQ_IDフィールドが9よりも大きい場合、値「011」を有するHARQ-ACK遅延フィールド405は、11という実際のHARQ ID410およびN+7というスケジューリング遅延415を表示し得る。

【0115】

さらに、図4Bのテーブル430に示すように、HARQ_IDフィールド420は、HARQ IDが9よりも大きいときのフィードバックタイミング(たとえば、ACK遅延425)を決定するために使用され得る。たとえば、HARQ_IDフィールド420が10という値を有する場合、対応するACK遅延425は4サブフレームであってよい。したがって、テーブル400および430に示す技法を使用して、基地局105は、図2および図3に関して示したようなリソースを含むスケジューリングインスタンスに対して、データリソースおよび対応するフィードバック応答(たとえば、HARQプロセスおよびフィードバックタイミング)をスケジュールし得る。さらに、UE115は、図2および図3に関して示したようなリソースが含まれるスケジューリングインスタンスに対して、データスケジュールおよびフィードバック応答(たとえば、HARQプロセスIDおよびフィードバックタイミング)を決定するように構成され得る。

【0116】

図5は、本開示の様々な態様による、フィードバック応答のためのスケジューリングをサポートするテーブル500の一例を示す。いくつかの例では、テーブル500は、ワイヤレス通信システム100の態様によって実施され得る。テーブル500は、DCIフィールドとして拡張スケジューリングビット510を使用する、可能なスケジューリングパラメータを示す。たとえば、DCIは、HARQ-ACK遅延値515およびスケジューリング遅延520を表示するために使用され得るHARQ-ACK遅延フィールドおよび拡張スケジューリングフィールド510を含んでよい。一例では、HARQ-ACK遅延フィールド505が「101」という値を有し、かつ拡張スケジューリングフィールド510が「0」という値を有する(すなわち、拡張スケジューリングがオフにされている)場合、HARQ-Ack遅延値515は9であってよく、スケジューリング遅延520はN+2であってよい。同様に、HARQ-ACK遅延フィールド505が「101」という値を含み、かつ拡張スケジューリングフィールド510が「1」という値を含む(すなわち、拡張スケジューリングがオンにされている)場合、HARQ-ACK遅延値515は9であってよく、スケジューリング遅延520はN+7であってよい。テーブル500の中に含まれる値が例示のためにすぎないこと、および本開示の態様に従って他の値が含まれてよいことを理解されたい。場合によっては、4ビットのHARQ-ACK遅延フィールドを含めること、または別個のフィールドを追加することによって、本スケジューリング技法はテーブル500によってサポートされる。いずれの場合も、そのビットは拡張スケジューリングフィールドと呼ばれてよい。

【0117】

図6は、本開示の態様による、フィードバック応答のためのスケジューリングをサポートするスケジューリングパターンまたはスケジューリングインスタンス600の一例を示す。いくつかの例では、スケジューリングパターン600は、ワイヤレス通信システム100の態様を実施し得る。スケジューリングパターン600は、対応するACK遅延605およびACKグループ610を有する例示的なフレーム(たとえば、スケジューリングインスタンス)620を含む。ACK遅延605およびACKグループ610は、スケジューリングインスタンス620のそれぞれのサブフレームに対応し得る。たとえば、データメッセージM3(たとえば、サブフレーム3)に対応するACK遅延605は11であってよく、ACKグループ610はU0であってよい。したがって、データメッセージD1に対するフィードバック応答(たとえば、ACKまたはNAK)は、ACKグループU0に相当する、データメッセージD1が受信されてから11サブフレーム後に送信されてよい。(たとえば、アップリンクサブフレームのセットのサブフレーム13。)

10

【0118】

フィードバック応答は、複数のデータメッセージに対する複数のACK/NAKが、同じスケジューリングインスタンスまたはフレームの中で送信され得るように、バンドルされて送信され得る。場合によっては、バンドルに対応するデータメッセージのうちの少なくとも1つが結果としてNAKになるとき、NAKが送信される。たとえば、ACKグループU0に対して、データメッセージD-2、D0、D2、またはD6のうちの1つが結果としてNAK応答になる場合、アップリンクサブフレーム13(たとえば、グループU0)の中でNAKが送信され得る。しかしながら、グループU0に対応するデータメッセージのいずれもNAKを必要としない場合、アップリンクサブフレーム13(たとえば、グループU0)の中でACKが送信され得る。図2～図5に関して説明したようなスケジューリング技法は、例示的なスケジューリングパターン600に示すようなバンドルされたフィードバックを実施するために利用され得る。

20

【0119】

データメッセージD-2およびD-1は、以前のスケジューリングインスタンスにおける1つまたは複数の制御メッセージによってスケジューリングされ得る。さらに、制御メッセージM10およびM11は、次のスケジューリングインスタンスにおける1つまたは複数のデータメッセージをスケジューリングし得る。スケジューリングパターン600は、スループットが最大のスケジューリングに対応し得る。場合によっては、スケジューリングパターン600は、スループットが最大よりも低いスケジューリングを伴って実施されてよい。たとえば、スケジューリングインスタンス620は、M10までの制御メッセージ(たとえば、M11は含まれない)、およびD-1までのデータメッセージ(たとえば、D-2は含まれない)を含んでよい。場合によっては、スケジューリングインスタンス620は、たとえば、連続するダウンリンクサブフレーム0～11によって示すような、連続するダウンリンクサブフレームのセットを備えるスケジューリングインスタンスを含んでよい。

30

【0120】

場合によっては、本明細書で説明するスケジューリング技法は、(たとえば、スケジューリングパターン600によって示すような)スケジューリングインスタンス620当り12個までのデータメッセージをサポートし得る。場合によっては、データメッセージの量は上位レイヤパラメータによって構成され得る。たとえば、スループット拡張パラメータが「オン」に設定される場合、データメッセージの個数を表すパラメータは12に設定されてよい。

40

【0121】

いくつかの例では、単一の制御メッセージ(たとえば、単一のDCI)によって複数のデータメッセージがスケジューリングされ得る。したがって、単一のDCIは、メッセージD0～D9の各々、および次のスケジューリングインスタンスにおける追加の2つのデータメッセージ(たとえば、D-2およびD-1)をスケジューリングし得る。したがって、10個のデータメッセージ(送信ブロック(TB))が相次いでスケジューリングされてよく、次いで、次のスケジューリング

50

インスタンスにおけるデータメッセージ(たとえば、TB10/11)に対して、固定されたスケジューリング遅延が表示されてよい。そのようなスケジューリングを実施するための1つの例示的な技法は、TBの個数がしきい値(たとえば、10個)以下であるかどうかを決定することを含んでよい。TBの個数がしきい値(たとえば、10個)よりも少ない場合、TBが相次いでスケジュールされてよく、次いで、HARQ-ACKフィードバックに対してギャップが導入される。(たとえば、しきい値よりも多い)いかなる残りのTBも、HARQ-ACKフィードバックの後に送信され得る。

【0122】

図7は、本開示の態様による、フィードバック応答のためのスケジューリングインスタンススケジューリングをサポートするプロセスフロー図700の一例を示す。いくつかの例では、プロセスフロー700は、ワイヤレス通信システム100の態様を示してよい。プロセスフロー700は、基地局105-bおよびUE115-bを含んでよい。705において、基地局105-bは、現在のスケジューリングインスタンス715-aにおけるダウンリンクサブフレームのセット内で少なくとも1つの制御メッセージをUE115-bへ送信し得る。710において、基地局105-bは、現在のスケジューリングインスタンス715-aにおけるダウンリンクサブフレームのセット内で複数のデータメッセージをUE115-bへ送信する。複数のデータメッセージの第1のサブセットは、705において送信された少なくとも1つの制御メッセージに従って送信され得るが、複数のデータメッセージの別のサブセットは、以前のスケジューリングインスタンスの1つまたは複数の制御メッセージに従って送信される。

【0123】

720において、UE115-bは、複数のデータメッセージの各々に対するフィードバックタイミングを決定する。複数のデータメッセージの第1のサブセットに対するフィードバックタイミングは、少なくとも1つの制御メッセージに基づいてよく、複数のデータメッセージの第2のサブセットに対するフィードバックタイミングは、以前のスケジューリングインスタンスにおいて受信された1つまたは複数の制御メッセージに基づいてよい。

【0124】

725において、UE115-bは、現在のスケジューリングインスタンス715-aにおけるアップリンクサブフレームの間に1つまたは複数のバンドルされたフィードバック応答を基地局105-bへ送信する。

【0125】

730において、基地局105-bは、次のスケジューリングインスタンス715-bにおけるダウンリンクサブフレームのセット内で少なくとも1つの制御メッセージをUE115-bへ送信し得る。735において、基地局105-bは、次のスケジューリングインスタンス715-bにおけるダウンリンクサブフレームのセット内で複数のデータメッセージをUE115-bへ送信する。複数のデータメッセージの第1のサブセットは、730において送信された少なくとも1つの制御メッセージに従って送信され得るが、複数のデータメッセージの別のサブセットは、以前のスケジューリングインスタンス715-aの1つまたは複数の制御メッセージに従って送信される。

【0126】

740において、UE115-bは、複数のデータメッセージの各々に対するフィードバックタイミングを決定する。複数のデータメッセージの第1のサブセットに対するフィードバックタイミングは、730において受信された少なくとも1つの制御メッセージに基づいてよく、複数のデータメッセージの第2のサブセットに対するフィードバックタイミングは、以前のスケジューリングインスタンス715-aにおいて受信された(たとえば、705において受信された)1つまたは複数の制御メッセージに基づいてよい。

【0127】

745において、UE115-bは、現在のスケジューリングインスタンス715-aにおけるアップリンクサブフレームの間に1つまたは複数のバンドルされたフィードバック応答を基地局105-bへ送信する。

【0128】

図8は、本開示の態様による、フィードバック応答のためのスケジューリングインスタンススケジューリングをサポートするデバイス805のブロック図800を示す。デバイス805は、本明細書で説明するようなUE115の態様の一例であってよい。デバイス805は、受信機810、通信マネージャ815、および送信機820を含んでよい。デバイス805はまた、プロセッサを含んでよい。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)互いに通信してよい。

【0129】

受信機810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、およびフィードバック応答のためのスケジューリングインスタンススケジューリングに関する情報など)に関連する制御情報などの、情報を受信し得る。情報は、デバイス805の他の構成要素に伝えられてよい。受信機810は、図11を参照しながら説明するトランシーバ1120の態様の一例であってよい。受信機810は、単一のアンテナまたはアンテナのセットを利用し得る。

【0130】

通信マネージャ815は、現在のスケジューリングインスタンスにおけるダウンリンクサブフレームのセット内で少なくとも1つの制御メッセージを受信することと、現在のスケジューリングインスタンスにおけるダウンリンクサブフレームのセット内でデータメッセージのセットを受信することであって、ここで、データメッセージのセットの第1のサブセットが、現在のスケジューリングインスタンスにおける少なくとも1つの制御メッセージに従って受信され、ここで、データメッセージのセットの第2のサブセットが、以前のスケジューリングインスタンスにおいて受信された1つまたは複数の制御メッセージに従って受信されることと、データメッセージのセットの各々に対するフィードバックタイミングを決定することであって、ここで、データメッセージのセットの第1のサブセットに対するフィードバックタイミングが、少なくとも1つの制御メッセージに基づき、ここで、データメッセージのセットの第2のサブセットに対するフィードバックタイミングが、以前のスケジューリングインスタンスにおいて受信された1つまたは複数の制御メッセージに基づくことと、現在のスケジューリングインスタンスにおけるアップリンクサブフレームの間に、かつデータメッセージのセットの各々に対するフィードバックタイミングに従って、1つまたは複数のバンドルされたフィードバック応答を送信することとを行ってよい。通信マネージャ815は、本明細書で説明する通信マネージャ1110の態様の一例であってよい。

【0131】

通信マネージャ815またはその下位構成要素は、ハードウェア、(たとえば、プロセッサによって実行される)ソフトウェア、またはそれらの任意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コードで実装される場合、通信マネージャ815またはその下位構成要素の機能は、汎用プロセッサ、DSP、特定用途向け集積回路(ASIC)、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、または本開示で説明する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によって実行され得る。

【0132】

通信マネージャ815またはその下位構成要素は、機能の部分が、1つまたは複数の物理構成要素によって、異なる物理ロケーションにおいて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てよい。いくつかの例では、通信マネージャ815またはその下位構成要素は、本開示の様々な態様による別個の異なる構成要素であってよい。いくつかの例では、通信マネージャ815またはその下位構成要素は、限定はしないが、入力/出力(I/O)構成要素、トランシーバ、ネットワークサーバ、別のコンピューティングデバイス、本開示で説明する1つもしくは複数の他の構成要素、または本開示の様々な態様によるそれらの組合せを含む、1つまたは複数の他のハードウェア構成要素と組み合わせられてよい。

【0133】

本明細書で説明するような通信マネージャ815によって実行されるアクションは、1つまたは複数の潜在的な利点を実現するために実施され得る。1つの実装形態は、UE115が、より少ないリソースを使用してより多くのデータを処理することを可能にし得、または言い換えれば、UE115は、既存のリソースを効率的に利用できる場合がある。UE115が、同じかまたはより少ないリソースを使用してより多くのデータを受信できる場合があるので、UE115は電力を節約し得るとともにバッテリー寿命を伸ばし得る。

【0134】

現在のスケジューリングインスタンスにおける制御メッセージによってスケジュールされるデータ、および以前のスケジューリングインスタンスにおける制御メッセージによってスケジュールされるデータを受信することに基づいて、(たとえば、受信機810および送信機820を制御する)UE115のプロセッサは、以前のスケジューリングインスタンスによってスケジュールされるデータを効率的に受信および処理し得る。UE115のプロセッサは、スケジュールされたデータを受信すること、処理クロックを高めること、またはUE115内の類似のメカニズムのための、1つまたは複数の処理ユニットをアクティブ化し得る。したがって、以前のスケジューリングインスタンスによってスケジュールされるデータが受信されるとき、プロセッサは、処理電力におけるランプアップの低減を通じて、(たとえば、スケジュールされたフィードバックタイミングに基づいて)より効率的に応答する用意ができてよい。

【0135】

送信機820は、デバイス805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820は、トランシーバモジュールの中で受信機810と一緒に置かれてよい。たとえば、送信機820は、図11を参照しながら説明するトランシーバ1120の態様の一例であってよい。送信機820は、単一のアンテナまたはアンテナのセットを利用し得る。

【0136】

図9は、本開示の態様による、フィードバック応答のためのスケジューリングインスタンススケジューリングをサポートするデバイス905のブロック図900を示す。デバイス905は、デバイス805、または本明細書で説明するようなUE115の態様の一例であってよい。デバイス905は、受信機910、通信マネージャ915、および送信機940を含んでよい。デバイス905はまた、プロセッサを含んでよい。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)互いに通信してよい。

【0137】

受信機910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、およびフィードバック応答のためのスケジューリングインスタンススケジューリングに関係する情報など)に関連する制御情報などの、情報を受信し得る。情報は、デバイス905の他の構成要素に伝えられてよい。受信機910は、図11を参照しながら説明するトランシーバ1120の態様の一例であってよい。受信機910は、単一のアンテナまたはアンテナのセットを利用し得る。

【0138】

通信マネージャ915は、本明細書で説明するような通信マネージャ815の態様の一例であってよい。通信マネージャ915は、制御メッセージインターフェース920、データメッセージインターフェース925、フィードバックタイミング構成要素930、およびフィードバック応答構成要素935を含んでよい。通信マネージャ915は、本明細書で説明する通信マネージャ1110の態様の一例であってよい。制御メッセージインターフェース920は、現在のスケジューリングインスタンスにおけるダウンリンクサブフレームのセット内で少なくとも1つの制御メッセージを受信し得る。

【0139】

データメッセージインターフェース925は、現在のスケジューリングインスタンスにおけるダウンリンクサブフレームのセット内でデータメッセージのセットを受信し得、ここで、データメッセージのセットの第1のサブセットは、現在のスケジューリングインスタ

ンスにおける少なくとも1つの制御メッセージに従って受信され、ここで、データメッセージのセットの第2のサブセットは、以前のスケジューリングインスタンスにおいて受信された1つまたは複数の制御メッセージに従って受信される。

【0140】

フィードバックタイミング構成要素930は、データメッセージのセットの各々に対するフィードバックタイミングを決定し得、ここで、データメッセージのセットの第1のサブセットに対するフィードバックタイミングは、少なくとも1つの制御メッセージに基づき、ここで、データメッセージのセットの第2のサブセットに対するフィードバックタイミングは、以前のスケジューリングインスタンスにおいて受信された1つまたは複数の制御メッセージに基づく。フィードバック応答構成要素935は、現在のスケジューリングインスタンスにおけるアップリンクサブフレームの間に、かつデータメッセージのセットの各々に対するフィードバックタイミングに従って、1つまたは複数のバンドルされたフィードバック応答を送信し得る。

10

【0141】

送信機940は、デバイス905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940は、トランシーバモジュールの中で受信機910と一緒に置かれてよい。たとえば、送信機940は、図11を参照しながら説明するトランシーバ1120の態様の一例であってよい。送信機940は、単一のアンテナまたはアンテナのセットを利用し得る。

【0142】

20

図10は、本開示の態様による、フィードバック応答のためのスケジューリングインスタンススケジューリングをサポートする通信マネージャ1005のブロック図1000を示す。通信マネージャ1005は、本明細書で説明する通信マネージャ815、通信マネージャ915、または通信マネージャ1110の態様の一例であってよい。通信マネージャ1005は、制御メッセージインターフェース1010、データメッセージインターフェース1015、フィードバックタイミング構成要素1020、フィードバック応答構成要素1025、HARQ構成要素1030、およびスケジューリング構成要素1035を含んでよい。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)互いに直接または間接的に通信し得る。制御メッセージインターフェース1010は、現在のスケジューリングインスタンスにおけるダウンリンクサブフレームのセット内で少なくとも1つの制御メッセージを受信し得る。

30

【0143】

いくつかの例では、制御メッセージインターフェース1010は、現在のスケジューリングインスタンスにおけるアップリンクサブフレームの間での1つまたは複数のバンドルされたフィードバック応答の送信の後の、次のスケジューリングインスタンスにおいて1つまたは複数の追加のデータメッセージがスケジュールされる原因となる、ダウンリンク共有チャネルスケジューリング遅延の後に1つまたは複数の追加のデータメッセージをスケジュールする、少なくとも1つの制御メッセージを受信し得る。いくつかの例では、制御メッセージインターフェース1010は、少なくとも1つの制御メッセージのうちの第1の制御メッセージを受信し得、第1の制御メッセージは、複数のデータメッセージをスケジュールする。

40

【0144】

データメッセージインターフェース1015は、現在のスケジューリングインスタンスにおけるダウンリンクサブフレームのセット内でデータメッセージのセットを受信し得、ここで、データメッセージのセットの第1のサブセットは、現在のスケジューリングインスタンスにおける少なくとも1つの制御メッセージに従って受信され、ここで、データメッセージのセットの第2のサブセットは、以前のスケジューリングインスタンスにおいて受信された1つまたは複数の制御メッセージに従って受信される。

【0145】

いくつかの例では、データメッセージインターフェース1015は、以前のスケジューリングインスタンスの間での1つまたは複数のバンドルされた追加のフィードバック応答の

50

送信のためのサブフレームを含むダウンリンク共有チャネルスケジューリング遅延の後に、データメッセージのセットの第2のサブセットを受信し得る。いくつかの例では、データメッセージインターフェース1015は、現在のスケジューリングインスタンスにおけるダウンリンクサブフレームのセット内で10個を超えるデータメッセージを受信し得る。いくつかの例では、データメッセージインターフェース1015は、7サブフレームというダウンリンク共有チャネルスケジューリング遅延の後にデータメッセージのセットの第2のサブセットを受信し得る。

【0146】

いくつかの例では、データメッセージインターフェース1015は、ダウンリンクサブフレームのセットを含む少なくとも11個のダウンリンクサブフレームのそれぞれのダウンリンクサブフレームの中でデータメッセージのセットの各々を受信し得る。いくつかの例では、データメッセージインターフェース1015は、現在のスケジューリングインスタンスにおけるダウンリンクサブフレームのセット内でデータメッセージのセットを受信し得、ここで、ダウンリンクサブフレームのセットの各ダウンリンクサブフレームは、データメッセージのセットのデータメッセージを含む。

【0147】

フィードバックタイミング構成要素1020は、データメッセージのセットの各々に対するフィードバックタイミングを決定し得、ここで、データメッセージのセットの第1のサブセットに対するフィードバックタイミングは、少なくとも1つの制御メッセージに基づき、ここで、データメッセージのセットの第2のサブセットに対するフィードバックタイミングは、以前のスケジューリングインスタンスにおいて受信された1つまたは複数の制御メッセージに基づく。いくつかの例では、フィードバックタイミング構成要素1020は、HARQ IDフィールドに基づいて、第1の制御メッセージに関連するフィードバック遅延を決定し得る。いくつかの例では、フィードバックタイミング構成要素1020は、12サブフレームまたは13サブフレームという、データメッセージのセットのうちの1つに対するフィードバック遅延を決定し得る。フィードバック応答構成要素1025は、現在のスケジューリングインスタンスにおけるアップリンクサブフレームの間に、かつデータメッセージのセットの各々に対するフィードバックタイミングに従って、1つまたは複数のバンドルされたフィードバック応答を送信し得る。

【0148】

場合によっては、現在のスケジューリングインスタンスは、拡張マシンタイプ通信(eMTC)のためにスケジュールされる。HARQ構成要素1030は、現在のスケジューリングインスタンスのダウンリンクサブフレームのセット内で受信される少なくとも1つの制御メッセージおよび以前のスケジューリングインスタンスにおいて受信された1つまたは複数の制御メッセージに関連する、同時のHARQプロセスを処理し得る。

【0149】

いくつかの例では、HARQ構成要素1030は、少なくとも1つの制御メッセージのうちの第1の制御メッセージの中のHARQ識別子(ID)フィールドを識別し得る。いくつかの例では、HARQ構成要素1030は、第1の制御メッセージの中に含まれるHARQ IDフィールドの値をHARQ IDフィールドしきい値と比較し得る。

【0150】

いくつかの例では、HARQ構成要素1030は、第1の制御メッセージの中のHARQ IDフィールドの値がHARQ IDフィールドしきい値よりも大きいことを決定し得る。いくつかの例では、HARQ構成要素1030は、第1の制御メッセージの中のHARQ ACK遅延フィールドに基づいて、第1の制御メッセージに関連するHARQプロセスIDを決定し得る。

【0151】

いくつかの例では、HARQ構成要素1030は、HARQ IDフィールドの値がHARQ IDフィールドしきい値以下であることに基づいて、第1の制御メッセージに関連するダウンリンク共有チャネルスケジューリング遅延、第1の制御メッセージに関連するHARQプロセスID、および第1の制御メッセージに関連するフィードバック遅延を決定し得、ここで、ダウ

10

20

30

40

50

ンリンク共有チャネルスケジューリング遅延は、利用可能な2つのダウンリンク共有チャネルスケジューリング遅延値のうちの小さいほうであり、HARQプロセスIDは、HARQ IDフィールドの値に等しく、フィードバック遅延は、第1の制御メッセージの中のHARQ ACK遅延フィールドによって表示される。

【0152】

いくつかの例では、利用可能な2つのダウンリンクチャネルスケジューリング遅延値は、2個のダウンリンクサブフレームおよび7個のダウンリンクサブフレームを備え、HARQ構成要素1030は、HARQ IDフィールドの値がHARQ IDフィールドしきい値以下であることに基づく2個のダウンリンクサブフレームとしてダウンリンク共有チャネルスケジューリング遅延を決定し得る。

10

【0153】

いくつかの例では、HARQ構成要素1030は、少なくとも1つの制御メッセージのうちの第1の制御メッセージの中の拡張スケジューリングフィールドを識別し得る。いくつかの例では、HARQ構成要素1030は、拡張スケジューリングフィールドの値に基づいて、第1の制御メッセージに関連するダウンリンク共有チャネルスケジューリング遅延、第1の制御メッセージに関連するHARQプロセス識別子(ID)、および第1の制御メッセージに関連するフィードバック遅延を決定し得る。

【0154】

いくつかの例では、HARQ構成要素1030は、以前のスケジューリングインスタンスにおいて受信された1つまたは複数の制御メッセージの各々に関連するHARQプロセス識別子(ID)を識別し得る。いくつかの例では、HARQ構成要素1030は、現在のスケジューリングインスタンスの少なくとも1つの制御メッセージに関連するハイブリッド自動再送要求HARQプロセスIDを識別し得、ここで、以前のスケジューリングインスタンスにおいて受信された1つまたは複数の制御メッセージに関連するHARQプロセスIDは、現在のスケジューリングインスタンスの少なくとも1つの制御メッセージに関連するHARQプロセスIDとは異なる。

20

【0155】

いくつかの例では、HARQ構成要素1030は、複数のデータメッセージに対応する複数のハイブリッド自動再送要求(HARQ)プロセス識別子(ID)を識別し得、ここで、複数のHARQプロセスIDは、少なくとも12個のHARQプロセスIDを備える。場合によっては、HARQ構成要素1030は、複数のHARQプロセス識別子のサブセットをオーバーブッキングし得る。場合によっては、HARQ構成要素1030は、複数のHARQプロセス識別子の各々を記憶し得る。

30

【0156】

スケジューリング構成要素1035は、第1の制御メッセージの中のHARQ ACK遅延フィールドに基づいて、第1の制御メッセージに関連するダウンリンク共有チャネルスケジューリング遅延を決定し得る。いくつかの例では、スケジューリング構成要素1035は、第1の制御メッセージによってスケジューリングされる複数のデータメッセージがデータメッセージのしきい値個数を超えることを決定し得る。

【0157】

いくつかの例では、スケジューリング構成要素1035は、しきい値個数以下である複数のデータメッセージの第1の部分としきい値個数を超える複数のデータメッセージの第2の部分との間のスケジューリングギャップを識別し得、ここで、スケジューリングギャップは、現在のスケジューリングインスタンスに後続する次のスケジューリングインスタンスにおける複数のデータメッセージの第2の部分の受信を容易にする。場合によっては、データメッセージのしきい値個数は10個である。

40

【0158】

図11は、本開示の態様による、フィードバック応答のためのスケジューリングインスタンススケジューリングをサポートするデバイス1105を含むシステム1100の図を示す。デバイス1105は、本明細書で説明するようなデバイス805、デバイス905、またはUE115

50

の構成要素の一例であってよく、またはそれを含んでもよい。デバイス1105は、通信マネージャ1110、I/Oコントローラ1115、トランシーバ1120、アンテナ1125、メモリ1130、およびプロセッサ1140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んでよい。これらの構成要素は、1つまたは複数のバス(たとえば、バス1145)を介して電子通信してよい。

【0159】

通信マネージャ1110は、現在のスケジューリングインスタンスにおけるダウンリンクサブフレームのセット内で少なくとも1つの制御メッセージを受信することと、現在のスケジューリングインスタンスにおけるダウンリンクサブフレームのセット内でデータメッセージのセットを受信することであって、ここで、データメッセージのセットの第1のサブセットが、現在のスケジューリングインスタンスにおける少なくとも1つの制御メッセージに従って受信され、ここで、データメッセージのセットの第2のサブセットが、以前のスケジューリングインスタンスにおいて受信された1つまたは複数の制御メッセージに従って受信されることと、データメッセージのセットの各々に対するフィードバックタイミングを決定することであって、ここで、データメッセージのセットの第1のサブセットに対するフィードバックタイミングが、少なくとも1つの制御メッセージに基づき、ここで、データメッセージのセットの第2のサブセットに対するフィードバックタイミングが、以前のスケジューリングインスタンスにおいて受信された1つまたは複数の制御メッセージに基づくことと、現在のスケジューリングインスタンスにおけるアップリンクサブフレームの間に、かつデータメッセージのセットの各々に対するフィードバックタイミングに従って、1つまたは複数のバンドルされたフィードバック応答を送信することとを行ってよい。

【0160】

I/Oコントローラ1115は、デバイス1105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1115はまた、デバイス1105の中に統合されていない周辺機器を管理し得る。場合によっては、I/Oコントローラ1115は、外部周辺機器への物理接続またはポートを表してよい。場合によっては、I/Oコントローラ1115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の、オペレーティングシステムを利用し得る。他の場合には、I/Oコントローラ1115は、モデム、キーボード、マウス、タッチスクリーン、または類似のデバイスを表してよく、またはそれらと相互作用し得る。場合によっては、I/Oコントローラ1115は、プロセッサの一部として実装されてよい。場合によっては、ユーザは、I/Oコントローラ1115を介して、またはI/Oコントローラ1115によって制御されるハードウェア構成要素を介して、デバイス1105と対話し得る。

【0161】

トランシーバ1120は、上記で説明したように、1つまたは複数のアンテナ、有線リンク、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1120は、ワイヤレストランシーバを表してよく、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1120はまた、送信のためにパケットを変調するとともに被変調パケットをアンテナに提供するための、かつアンテナから受信されたパケットを復調するための、モデムを含んでよい。

【0162】

場合によっては、ワイヤレスデバイスは、単一のアンテナ1125を含んでよい。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1125を有してよい。

【0163】

メモリ1130はRAMおよびROMを含んでよい。メモリ1130は、実行されたとき、本明細書で説明する様々な機能をプロセッサに実行させる命令を含む、コンピュータ可読のコンピュータ実行可能コード1135を記憶し得る。場合によっては、メモリ1130は、特に、

周辺構成要素または周辺デバイスとの相互作用などの、基本ハードウェアまたはソフトウェア動作を制御し得るBIOSを含んでよい。

【0164】

プロセッサ1140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、DSP、CPU、マイクロコントローラ、ASIC、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)を含んでよい。場合によっては、プロセッサ1140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1140の中に統合され得る。プロセッサ1140は、様々な機能(たとえば、フィードバック応答のためのスケジューリングインスタンススケジューリングをサポートする機能またはタスク)をデバイス1105に実行させるために、メモリ(たとえば、メモリ1130)の中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。

10

【0165】

コード1135は、ワイヤレス通信をサポートするための命令を含む、本開示の態様を実施するための命令を含んでよい。コード1135は、システムメモリまたは他のタイプのメモリなどの、非一時的コンピュータ可読媒体の中に記憶され得る。場合によっては、コード1135は、プロセッサ1140によって直接実行可能でないことがあるが、(たとえば、コンパイルおよび実行されたとき)本明細書で説明する機能をコンピュータに実行させてよい。

【0166】

20

図12は、本開示の態様による、フィードバック応答のためのスケジューリングインスタンススケジューリングをサポートするデバイス1205のブロック図1200を示す。デバイス1205は、本明細書で説明するような基地局105の態様の一例であってよい。デバイス1205は、受信機1210、通信マネージャ1215、および送信機1220を含んでよい。デバイス1205はまた、プロセッサを含んでよい。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)互いに通信してよい。

【0167】

受信機1210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、およびフィードバック応答のためのスケジューリングインスタンススケジューリングに関する情報など)に関連する制御情報などの、情報を受信し得る。情報は、デバイス1205の他の構成要素に伝えられてよい。受信機1210は、図15を参照しながら説明するトランシーバ1520の態様の一例であってよい。受信機1210は、単一のアンテナまたはアンテナのセットを利用し得る。

30

【0168】

通信マネージャ1215は、現在のスケジューリングインスタンスにおけるダウンリンクサブフレームのセット内で少なくとも1つの制御メッセージを送信することと、現在のスケジューリングインスタンスにおけるダウンリンクサブフレームのセット内でデータメッセージのセットを送信することとであって、ここで、データメッセージのセットの第1のサブセットが、現在のスケジューリングインスタンスにおける少なくとも1つの制御メッセージに従って送信され、ここで、データメッセージのセットの第2のサブセットが、以前のスケジューリングインスタンスにおいて送信された1つまたは複数の制御メッセージに従って送信され、ここで、データメッセージのセットの第1のサブセットに対するフィードバックタイミングが、少なくとも1つの制御メッセージに基づき、ここで、データメッセージのセットの第2のサブセットに対するフィードバックタイミングが、以前のスケジューリングインスタンスにおいて送信された1つまたは複数の制御メッセージに基づくことと、現在のスケジューリングインスタンスにおけるアップリンクサブフレームの間に、かつデータメッセージのセットの各々に対するフィードバックタイミングに従って、1つまたは複数のバンドルされたフィードバック応答を受信することとを行ってよい。通信マネージャ1215は、本明細書で説明する通信マネージャ1510の態様の一例であってよい。

40

【0169】

50

通信マネージャ1215またはその下位構成要素は、ハードウェア、(たとえば、プロセッサによって実行される)ソフトウェア、またはそれらの任意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コードで実装される場合、通信マネージャ1215またはその下位構成要素の機能は、汎用プロセッサ、DSP、特定用途向け集積回路(ASIC)、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、または本開示で説明する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によって実行され得る。

【0170】

通信マネージャ1215またはその下位構成要素は、機能の部分が、1つまたは複数の物理構成要素によって、異なる物理ロケーションにおいて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てよい。いくつかの例では、通信マネージャ1215またはその下位構成要素は、本開示の様々な態様による別個の異なる構成要素であってよい。いくつかの例では、通信マネージャ1215またはその下位構成要素は、限定はしないが、入力/出力(I/O)構成要素、トランシーバ、ネットワークサーバ、別のコンピューティングデバイス、本開示で説明する1つもしくは複数の他の構成要素、または本開示の様々な態様によるそれらの組合せを含む、1つまたは複数の他のハードウェア構成要素と組み合わせられてよい。

【0171】

送信機1220は、デバイス1205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1220は、トランシーバモジュールの中で受信機1210と一緒に置かれてよい。たとえば、送信機1220は、図15を参照しながら説明するトランシーバ1520の態様の一例であってよい。送信機1220は、単一のアンテナまたはアンテナのセットを利用し得る。

【0172】

図13は、本開示の態様による、フィードバック応答のためのスケジューリングインスタンススケジューリングをサポートするデバイス1305のブロック図1300を示す。デバイス1305は、デバイス1205、または本明細書で説明するような基地局105の態様の一例であってよい。デバイス1305は、受信機1310、通信マネージャ1315、および送信機1335を含んでよい。デバイス1305はまた、プロセッサを含んでよい。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)互いに通信してよい。

【0173】

受信機1310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、およびフィードバック応答のためのスケジューリングインスタンススケジューリングに関係する情報など)に関連する制御情報などの、情報を受信し得る。情報は、デバイス1305の他の構成要素に伝えられてよい。受信機1310は、図15を参照しながら説明するトランシーバ1520の態様の一例であってよい。受信機1310は、単一のアンテナまたはアンテナのセットを利用し得る。

【0174】

通信マネージャ1315は、本明細書で説明するような通信マネージャ1215の態様の一例であってよい。通信マネージャ1315は、制御メッセージインターフェース1320、データメッセージインターフェース1325、およびフィードバック応答構成要素1330を含んでよい。通信マネージャ1315は、本明細書で説明する通信マネージャ1510の態様の一例であってよい。制御メッセージインターフェース1320は、現在のスケジューリングインスタンスにおけるダウンリンクサブフレームのセット内で少なくとも1つの制御メッセージを送信し得る。

【0175】

データメッセージインターフェース1325は、現在のスケジューリングインスタンスにおけるダウンリンクサブフレームのセット内でデータメッセージのセットを送信し得、ここで、データメッセージのセットの第1のサブセットは、現在のスケジューリングインスタンスにおける少なくとも1つの制御メッセージに従って送信され、ここで、データメッ

10

20

30

40

50

セージのセットの第2のサブセットは、以前のスケジューリングインスタンスにおいて送信された1つまたは複数の制御メッセージに従って送信され、ここで、データメッセージのセットの第1のサブセットに対するフィードバックタイミングは、少なくとも1つの制御メッセージに基づき、ここで、データメッセージのセットの第2のサブセットに対するフィードバックタイミングは、以前のスケジューリングインスタンスにおいて送信された1つまたは複数の制御メッセージに基づく。フィードバック応答構成要素1330は、現在のスケジューリングインスタンスにおけるアップリンクサブフレームの間に、かつデータメッセージのセットの各々に対するフィードバックタイミングに従って、1つまたは複数のバンドルされたフィードバック応答を受信し得る。

【0176】

送信機1335は、デバイス1305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1335は、トランシーバモジュールの中で受信機1310と一緒に置かれてよい。たとえば、送信機1335は、図15を参照しながら説明するトランシーバ1520の態様の一例であってよい。送信機1335は、単一のアンテナまたはアンテナのセットを利用し得る。

【0177】

図14は、本開示の態様による、フィードバック応答のためのスケジューリングインスタンススケジューリングをサポートする通信マネージャ1405のブロック図1400を示す。通信マネージャ1405は、本明細書で説明する通信マネージャ1215、通信マネージャ1315、または通信マネージャ1510の態様の一例であってよい。通信マネージャ1405は、制御メッセージインターフェース1410、データメッセージインターフェース1415、フィードバック応答構成要素1420、HARQ構成要素1425、スケジューリング構成要素1430、およびフィードバックタイミング構成要素1435を含んでよい。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)互いに直接または間接的に通信し得る。制御メッセージインターフェース1410は、現在のスケジューリングインスタンスにおけるダウンリンクサブフレームのセット内で少なくとも1つの制御メッセージを送信し得る。

【0178】

いくつかの例では、制御メッセージインターフェース1410は、現在のスケジューリングインスタンスにおけるアップリンクサブフレームの間での1つまたは複数のバンドルされたフィードバック応答の受信の後の、次のスケジューリングインスタンスにおいて1つまたは複数の追加のデータメッセージがスケジュールされる原因となる、ダウンリンク共有チャネルスケジューリング遅延の後に1つまたは複数の追加のデータメッセージをスケジュールする、少なくとも1つの制御メッセージを送信し得る。いくつかの例では、制御メッセージインターフェース1410は、少なくとも1つの制御メッセージのうちの第1の制御メッセージを送信し得、第1の制御メッセージは、複数のデータメッセージをスケジュールする。

【0179】

データメッセージインターフェース1415は、現在のスケジューリングインスタンスにおけるダウンリンクサブフレームのセット内でデータメッセージのセットを送信し得、ここで、データメッセージのセットの第1のサブセットは、現在のスケジューリングインスタンスにおける少なくとも1つの制御メッセージに従って送信され、ここで、データメッセージのセットの第2のサブセットは、以前のスケジューリングインスタンスにおいて送信された1つまたは複数の制御メッセージに従って送信され、ここで、データメッセージのセットの第1のサブセットに対するフィードバックタイミングは、少なくとも1つの制御メッセージに基づき、ここで、データメッセージのセットの第2のサブセットに対するフィードバックタイミングは、以前のスケジューリングインスタンスにおいて送信された1つまたは複数の制御メッセージに基づく。

【0180】

いくつかの例では、データメッセージインターフェース1415は、以前のスケジューリングインスタンスの間での1つまたは複数のバンドルされた追加のフィードバック応答の

10

20

30

40

50

受信のためのサブフレームを含むダウンリンク共有チャネルスケジューリング遅延の後に、データメッセージのセットの第2のサブセットを送信し得る。いくつかの例では、データメッセージインターフェース1415は、現在のスケジューリングインスタンスにおけるダウンリンクサブフレームのセット内で10個を超えるデータメッセージを送信し得る。

【0181】

いくつかの例では、データメッセージインターフェース1415は、7サブフレームというダウンリンク共有チャネルスケジューリング遅延の後にデータメッセージのセットの第2のサブセットを送信し得る。いくつかの例では、データメッセージインターフェース1415は、ダウンリンクサブフレームのセットを含む少なくとも11個のダウンリンクサブフレームのそれぞれのダウンリンクサブフレームの中でデータメッセージのセットの各々を送信し得る。いくつかの例では、データメッセージインターフェース1415は、第1の制御メッセージによってスケジュールされる複数のデータメッセージがデータメッセージのしきい値個数を超えることを決定し得る。

10

【0182】

いくつかの例では、データメッセージインターフェース1415は、現在のスケジューリングインスタンスにおけるダウンリンクサブフレームのセット内でデータメッセージのセットを送信し得、ここで、ダウンリンクサブフレームのセットの各ダウンリンクサブフレームは、データメッセージのセットのデータメッセージを含む。フィードバック応答構成要素1420は、現在のスケジューリングインスタンスにおけるアップリンクサブフレームの間に、かつデータメッセージのセットの各々に対するフィードバックタイミングに従って、1つまたは複数のバンドルされたフィードバック応答を受信し得る。

20

【0183】

HARQ構成要素1425は、少なくとも1つの制御メッセージのうちの第1の制御メッセージの中のHARQ識別子(ID)フィールドを送信し得る。いくつかの例では、HARQ構成要素1425は、HARQ IDフィールドしきい値よりも大きいHARQ IDフィールドの値を選択し得る。

【0184】

いくつかの例では、HARQ構成要素1425は、第1の制御メッセージの中のHARQ認識応答(ACK)遅延フィールドを使用して、第1の制御メッセージに関連するHARQプロセスIDを表示し得、ここで、表示することは、第1の制御メッセージの中のHARQ IDフィールドの値がHARQ IDフィールドしきい値よりも大きいことに基づく。いくつかの例では、HARQ構成要素1425は、HARQ IDフィールドしきい値以下のHARQ IDフィールドの値を選択し得る。

30

【0185】

いくつかの例では、HARQ構成要素1425は、HARQ IDフィールドの値がHARQ IDフィールドしきい値以下であることに基づいて、第1の制御メッセージに関連するダウンリンク共有チャネルスケジューリング遅延、第1の制御メッセージに関連するHARQプロセスID、および第1の制御メッセージに関連するフィードバック遅延を表示し得、ここで、ダウンリンク共有チャネルスケジューリング遅延は、利用可能な2つのダウンリンク共有チャネルスケジューリング遅延値のうちの小さいほうであり、HARQプロセスIDは、HARQ IDフィールドの値に等しく、フィードバック遅延は、第1の制御メッセージの中のHARQ認識応答(ACK)遅延フィールドによって表示される。いくつかの例では、HARQ構成要素1425は、以前のスケジューリングインスタンスにおいて送信される1つまたは複数の制御メッセージのうちの少なくとも1つに関連するHARQプロセス識別子(ID)を表示し得る。

40

【0186】

いくつかの例では、利用可能な2つのダウンリンクチャネルスケジューリング遅延値は、2個のダウンリンクサブフレームおよび7個のダウンリンクサブフレームであり、HARQ構成要素1425は、HARQ IDフィールドの値がHARQ IDフィールドしきい値以下であることに基づく2個のダウンリンクサブフレームというダウンリンク共有チャネルスケジューリング遅延を決定し得る。

50

【0187】

いくつかの例では、HARQ構成要素1425は、現在のスケジューリングインスタンスの少なくとも1つの制御メッセージに関連するハイブリッド自動再送要求HARQプロセスIDを表示し得、ここで、以前のスケジューリングインスタンスにおいて送信された1つまたは複数の制御メッセージのうちの少なくとも1つに関連するHARQプロセスIDは、現在のスケジューリングインスタンスの少なくとも1つの制御メッセージに関連するHARQプロセスIDとは異なる。

【0188】

スケジューリング構成要素1430は、第1の制御メッセージの中に含まれるHARQ認識応答(ACK)遅延フィールドを使用して、第1の制御メッセージに関連するダウンリンク共有チャネルスケジューリング遅延を表示し得、ここで、表示することは、第1の制御メッセージの中のHARQ IDフィールドの値がHARQ IDフィールドしきい値よりも大きいことに基づく。いくつかの例では、スケジューリング構成要素1430は、少なくとも1つの制御メッセージのうちの第1の制御メッセージの中で拡張スケジューリングフィールドを送信し得る。

10

【0189】

いくつかの例では、スケジューリング構成要素1430は、拡張スケジューリングフィールドの値に基づいて、第1の制御メッセージに関連するダウンリンク共有チャネルスケジューリング遅延、第1の制御メッセージに関連するHARQプロセス識別子(ID)、および第1の制御メッセージに関連するフィードバック遅延を表示し得る。いくつかの例では、スケジューリング構成要素1430は、12サブフレームまたは13サブフレームという、データメッセージのセットのうちの1つに対するフィードバック遅延を表示し得る。

20

【0190】

いくつかの例では、スケジューリング構成要素1430は、しきい値個数以下である複数のデータメッセージの第1の部分としきい値個数を超える複数のデータメッセージの第2の部分との間のスケジューリングギャップを識別し得、ここで、スケジューリングギャップは、現在のスケジューリングインスタンスに後続する次のスケジューリングインスタンスにおける複数のデータメッセージの第2の部分の送信を容易にする。場合によっては、データメッセージのしきい値個数は10個である。

【0191】

フィードバックタイミング構成要素1435は、HARQ IDフィールドに基づいて、第1の制御メッセージに関連するフィードバック遅延を表示し得、ここで、表示することは、第1の制御メッセージの中のHARQ IDフィールドがHARQ IDフィールドしきい値よりも大きいことに基づく。場合によっては、現在のスケジューリングインスタンスは、拡張マシンタイプ通信(eMTC)のためにスケジュールされる。

30

【0192】

図15は、本開示の態様による、フィードバック応答のためのスケジューリングインスタンススケジューリングをサポートするデバイス1505を含むシステム1500の図を示す。デバイス1505は、本明細書で説明するようなデバイス1205、デバイス1305、または基地局105の構成要素の一例であってよく、またはそれを含んでもよい。デバイス1505は、通信マネージャ1510、ネットワーク通信マネージャ1515、トランシーバ1520、アンテナ1525、メモリ1530、プロセッサ1540、および局間通信マネージャ1545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んでよい。これらの構成要素は、1つまたは複数のバス(たとえば、バス1550)を介して電子通信してよい。

40

【0193】

通信マネージャ1510は、現在のスケジューリングインスタンスにおけるダウンリンクサブフレームのセット内で少なくとも1つの制御メッセージを送信することと、現在のスケジューリングインスタンスにおけるダウンリンクサブフレームのセット内でデータメッセージのセットを送信することであって、ここで、データメッセージのセットの第1のサ

50

ブセットが、現在のスケジューリングインスタンスにおける少なくとも1つの制御メッセージに従って送信され、ここで、データメッセージのセットの第2のサブセットが、以前のスケジューリングインスタンスにおいて送信された1つまたは複数の制御メッセージに従って送信され、ここで、データメッセージのセットの第1のサブセットに対するフィードバックタイミングが、少なくとも1つの制御メッセージに基づき、ここで、データメッセージのセットの第2のサブセットに対するフィードバックタイミングが、以前のスケジューリングインスタンスにおいて送信された1つまたは複数の制御メッセージに基づくことと、現在のスケジューリングインスタンスにおけるアップリンクサブフレームの間に、かつデータメッセージのセットの各々に対するフィードバックタイミングに従って、1つまたは複数のバンドルされたフィードバック応答を受信することとを行ってよい。

10

【0194】

ネットワーク通信マネージャ1515は、(たとえば、1つまたは複数の有線バックホールリンクを介した)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1515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の転送を管理し得る。

【0195】

トランシーバ1520は、上記で説明したように、1つまたは複数のアンテナ、有線リンク、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1520は、ワイヤレストランシーバを表してよく、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1520はまた、送信のためにパケットを変調するとともに被変調パケットをアンテナに提供するための、かつアンテナから受信されたパケットを復調するための、モデムを含んでよい。

20

【0196】

場合によっては、ワイヤレスデバイスは、単一のアンテナ1525を含んでよい。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1525を有してよい。

【0197】

メモリ1530は、RAM、ROM、またはそれらの組合せを含んでよい。メモリ1530は、プロセッサ(たとえば、プロセッサ1540)によって実行されたとき、本明細書で説明する様々な機能をデバイスに実行させる命令を含む、コンピュータ可読コード1535を記憶し得る。場合によっては、メモリ1530は、特に、周辺構成要素または周辺デバイスとの相互作用などの、基本ハードウェアまたはソフトウェア動作を制御し得るBIOSを含んでよい。

30

【0198】

プロセッサ1540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、DSP、CPU、マイクロコントローラ、ASIC、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)を含んでよい。場合によっては、プロセッサ1540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。場合によっては、メモリコントローラは、プロセッサ1540内に統合され得る。プロセッサ1540は、様々な機能(たとえば、フィードバック応答のためのスケジューリングインスタンススケジューリングをサポートする機能またはタスク)をデバイス1505に実行させるために、メモリ(たとえば、メモリ1530)の中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。

40

【0199】

局間通信マネージャ1545は、他の基地局105との通信を管理してよく、他の基地局105と協働して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んでよい。たとえば、局間通信マネージャ1545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、局間通信マネージャ1545は、基地局105間で通信を行うために、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。

50

【0200】

コード1535は、ワイヤレス通信をサポートするための命令を含む、本開示の態様を実施するための命令を含んでよい。コード1535は、システムメモリまたは他のタイプのメモリなどの、非一時的コンピュータ可読媒体の中に記憶され得る。場合によっては、コード1535は、プロセッサ1540によって直接実行可能でないことがあるが、(たとえば、コンパイルおよび実行されたとき)本明細書で説明する機能をコンピュータに実行させてよい。

【0201】

図16は、本開示の態様による、フィードバック応答のためのスケジューリングインスタンススケジューリングをサポートする方法1600を示すフローチャートを示す。方法1600の動作は、本明細書で説明するようなUE115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8～図11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、UEは、以下で説明する機能を実行するために、UEの機能要素を制御するための命令のセットを実行し得る。追加または代替として、UE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。

【0202】

1605において、UEは、現在のスケジューリングインスタンスにおけるダウンリンクサブフレームのセット内で少なくとも1つの制御メッセージを受信し得る。1605の動作は、本明細書で説明する方法に従って実行され得る。いくつかの例では、1605の動作の態様は、図8～図11を参照しながら説明したような制御メッセージインターフェースによって

【0203】

1610において、UEは、現在のスケジューリングインスタンスにおけるダウンリンクサブフレームのセット内でデータメッセージのセットを受信し得、ここで、データメッセージのセットの第1のサブセットは、現在のスケジューリングインスタンスにおける少なくとも1つの制御メッセージに従って受信され、ここで、データメッセージのセットの第2のサブセットは、以前のスケジューリングインスタンスにおいて受信された1つまたは複数の制御メッセージに従って受信される。1610の動作は、本明細書で説明する方法に従って実行され得る。いくつかの例では、1610の動作の態様は、図8～図11を参照しながら説明したようなデータメッセージインターフェースによって実行され得る。

【0204】

1615において、UEは、データメッセージのセットの各々に対するフィードバックタイミングを決定し得、ここで、データメッセージのセットの第1のサブセットに対するフィードバックタイミングは、少なくとも1つの制御メッセージに基づき、ここで、データメッセージのセットの第2のサブセットに対するフィードバックタイミングは、以前のスケジューリングインスタンスにおいて受信された1つまたは複数の制御メッセージに基づく。1615の動作は、本明細書で説明する方法に従って実行され得る。いくつかの例では、1615の動作の態様は、図8～図11を参照しながら説明したようなフィードバックタイミング構成要素によって実行され得る。

【0205】

1620において、UEは、現在のスケジューリングインスタンスにおけるアップリンクサブフレームの間に、かつデータメッセージのセットの各々に対するフィードバックタイミングに従って、1つまたは複数のバンドルされたフィードバック応答を送信し得る。1620の動作は、本明細書で説明する方法に従って実行され得る。いくつかの例では、1620の動作の態様は、図8～図11を参照しながら説明したようなフィードバック応答構成要素によって実行され得る。

【0206】

図17は、本開示の態様による、フィードバック応答のためのスケジューリングインスタンススケジューリングをサポートする方法1700を示すフローチャートを示す。方法1700の動作は、本明細書で説明するようなUE115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1700の動作は、図8～図11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、UEは、以下で説明する機能を実行するために、UEの機能要素を制御するための命令のセットを実行し得る。追加または代替として、UE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。

【0207】

1705において、UEは、現在のスケジューリングインスタンスにおけるダウンリンクサブフレームのセット内で少なくとも1つの制御メッセージを受信し得る。1705の動作は、本明細書で説明する方法に従って実行され得る。いくつかの例では、1705の動作の態様は、図8～図11を参照しながら説明したような制御メッセージインターフェースによって実行され得る。

10

【0208】

1710において、UEは、現在のスケジューリングインスタンスにおけるアップリンクサブフレームの間での1つまたは複数のバンドルされたフィードバック応答の送信の後の、次のスケジューリングインスタンスにおいて1つまたは複数の追加のデータメッセージがスケジュールされる原因となる、ダウンリンク共有チャネルスケジューリング遅延の後に1つまたは複数の追加のデータメッセージをスケジュールする、少なくとも1つの制御メッセージを受信し得る。1710の動作は、本明細書で説明する方法に従って実行され得る。いくつかの例では、1710の動作の態様は、図8～図11を参照しながら説明したような制御メッセージインターフェースによって実行され得る。

【0209】

20

1715において、UEは、現在のスケジューリングインスタンスにおけるダウンリンクサブフレームのセット内でデータメッセージのセットを受信し得、ここで、データメッセージのセットの第1のサブセットは、現在のスケジューリングインスタンスにおける少なくとも1つの制御メッセージに従って受信され、ここで、データメッセージのセットの第2のサブセットは、以前のスケジューリングインスタンスにおいて受信された1つまたは複数の制御メッセージに従って受信される。1715の動作は、本明細書で説明する方法に従って実行され得る。いくつかの例では、1715の動作の態様は、図8～図11を参照しながら説明したようなデータメッセージインターフェースによって実行され得る。

【0210】

1720において、UEは、以前のスケジューリングインスタンスの間での1つまたは複数のバンドルされた追加のフィードバック応答の送信のためのサブフレームを含むダウンリンク共有チャネルスケジューリング遅延の後に、データメッセージのセットの第2のサブセットを受信し得る。1720の動作は、本明細書で説明する方法に従って実行され得る。いくつかの例では、1720の動作の態様は、図8～図11を参照しながら説明したようなデータメッセージインターフェースによって実行され得る。

30

【0211】

1725において、UEは、データメッセージのセットの各々に対するフィードバックタイミングを決定し得、ここで、データメッセージのセットの第1のサブセットに対するフィードバックタイミングは、少なくとも1つの制御メッセージに基づき、ここで、データメッセージのセットの第2のサブセットに対するフィードバックタイミングは、以前のスケジューリングインスタンスにおいて受信された1つまたは複数の制御メッセージに基づく。1725の動作は、本明細書で説明する方法に従って実行され得る。いくつかの例では、1725の動作の態様は、図8～図11を参照しながら説明したようなフィードバックタイミング構成要素によって実行され得る。

40

【0212】

1730において、UEは、現在のスケジューリングインスタンスにおけるアップリンクサブフレームの間に、かつデータメッセージのセットの各々に対するフィードバックタイミングに従って、1つまたは複数のバンドルされたフィードバック応答を送信し得る。1730の動作は、本明細書で説明する方法に従って実行され得る。いくつかの例では、1730の動作の態様は、図8～図11を参照しながら説明したようなフィードバック応答構成要素に

50

よって実行され得る。

【 0 2 1 3 】

図18は、本開示の態様による、フィードバック応答のためのスケジューリングインスタンススケジューリングをサポートする方法1800を示すフローチャートを示す。方法1800の動作は、本明細書で説明するような基地局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1800の動作は、図12～図15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、基地局は、以下で説明する機能を実行するために、基地局の機能要素を制御するための命令のセットを実行し得る。追加または代替として、基地局は、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。

【 0 2 1 4 】

1805において、基地局は、現在のスケジューリングインスタンスにおけるダウンリンクサブフレームのセット内で少なくとも1つの制御メッセージを送信し得る。1805の動作は、本明細書で説明する方法に従って実行され得る。いくつかの例では、1805の動作の様子は、図12～図15を参照しながら説明したような制御メッセージインターフェースによって実行され得る。

【 0 2 1 5 】

1810において、基地局は、現在のスケジューリングインスタンスにおけるダウンリンクサブフレームのセット内でデータメッセージのセットを送信し得、ここで、データメッセージのセットの第1のサブセットは、現在のスケジューリングインスタンスにおける少なくとも1つの制御メッセージに従って送信され、ここで、データメッセージのセットの第2のサブセットは、以前のスケジューリングインスタンスにおいて送信された1つまたは複数の制御メッセージに従って送信され、ここで、データメッセージのセットの第1のサブセットに対するフィードバックタイミングは、少なくとも1つの制御メッセージに基づき、ここで、データメッセージのセットの第2のサブセットに対するフィードバックタイミングは、以前のスケジューリングインスタンスにおいて送信された1つまたは複数の制御メッセージに基づく。1810の動作は、本明細書で説明する方法に従って実行され得る。いくつかの例では、1810の動作の態様は、図12～図15を参照しながら説明したようなデータメッセージインターフェースによって実行され得る。

【 0 2 1 6 】

1815において、基地局は、現在のスケジューリングインスタンスにおけるアップリンクサブフレームの間に、かつデータメッセージのセットの各々に対するフィードバックタイミングに従って、1つまたは複数のバンドルされたフィードバック応答を受信し得る。1815の動作は、本明細書で説明する方法に従って実行され得る。いくつかの例では、1815の動作の態様は、図12～図15を参照しながら説明したようなフィードバック応答構成要素によって実行され得る。

【 0 2 1 7 】

本明細書で説明する方法が、可能な実装形態を説明すること、動作およびステップが、再構成されるかまたは別様に修正されてよいこと、ならびに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。

【 0 2 1 8 】

本明細書で説明した技法は、符号分割多元接続(CDMA)、時分割多元接続(TDMA)、周波数分割多元接続(FDMA)、直交周波数分割多元接続(OFDMA)、シングルキャリア周波数分割多元接続(SC-FDMA)、および他のシステムなどの、様々なワイヤレス通信システムのために使用され得る。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施し得る。CDMA2000は、IS-2000規格、IS-95規格、およびIS-856規格をカバーする。IS-2000リリースは、通常、CDMA2000 1X、1Xなどと呼ばれることがある。IS-856(TIA-856)は、通常、CDMA2000 1xEV-DO、高速パケットデータ(HRPD)などと呼ばれる。UTRAは、ワイドバンドCDMA(WCDMA(登録商標))、およびCDMAの他の変形を含む。TDMAシステムは、モバイル通信用グローバルシステム(GSM)

GSM)などの無線技術を実施し得る。

【0219】

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施し得る。UTRAおよびE-UTRAは、ユニバーサルモバイル電気通信システム(UMTS)の一部である。LTE、LTE-A、およびLTE-A Proは、E-UTRAを使用するUMTSのリリースである。UTRA、E-UTRA、UMTS、LTE、LTE-A、LTE-A Pro、NR、およびGSMは、「第3世代パートナーシッププロジェクト」(3GPP)と称する団体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)と称する団体からの文書に記載されている。本明細書で説明した技法は、本明細書において述べられた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のために使用され得る。LTE、LTE-A、LTE-A Pro、またはNRシステムの態様が、例として説明されることがあり、LTE、LTE-A、LTE-A Pro、またはNRの用語が、説明の大部分において使用されることがあるが、本明細書で説明した技法は、LTE、LTE-A、LTE-A Pro、またはNRの適用例以外に適用可能である。

【0220】

マクロセルは、一般に、比較的大きい地理的エリア(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、マクロセルと比較して低電力の基地局に関連することがあり、スモールセルは、マクロセルと同じかまたはマクロセルとは異なる周波数帯域(たとえば、認可周波数帯域、無認可周波数帯域など)の中で動作し得る。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んでよい。ピコセルは、たとえば、小さい地理的エリアをカバーしてよく、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)をカバーしてよく、フェムトセルとの関連付けを有するUE(たとえば、限定加入者グループ(CSG)の中のUE、自宅の中のユーザ用のUEなど)による制限付きアクセスを提供し得る。マクロセル用のeNBは、マクロeNBと呼ばれることがある。スモールセル用の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(たとえば、2つ、3つ、4つなど)のセルをサポートし得、1つまたは複数のコンポーネントキャリアを使用する通信もサポートし得る。

【0221】

本明細書で説明したワイヤレス通信システムは、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、基地局は、類似のスケジューリングインスタンスタイミングを有してよく、異なる基地局からの送信は、時間的にほぼ位置合わせされ得る。非同期動作の場合、基地局は、異なるスケジューリングインスタンス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、時間的に位置合わせされないことがある。本明細書で説明した技法は、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。

【0222】

本明細書で説明した情報および信号は、様々な異なる技術および技法のうちのいずれかを使用して表されてよい。たとえば、本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、磁場もしくは磁性粒子、光場もしくは光学粒子、またはそれらの任意の組合せによって表されてよい。

【0223】

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、DSP、ASIC、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ってよいが、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、またはステートマシンであってよい。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)として実装され得る。

【0224】

本明細書で説明した機能は、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、またはそれらの任意の組合せで実装され得る。ソフトウェアは、ソフトウェア、ファームウェア、ミドルウェア、マイクロコード、ハードウェア記述言語、またはそれ以外として呼ばれるかどうかにかかわらず、命令、命令セット、コード、コードセグメント、プログラムコード、プログラム、サブプログラム、ソフトウェアモジュール、アプリケーション、ソフトウェアアプリケーション、ソフトウェアパッケージ、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ものと広く解釈されるものとする。プロセッサによって実行されるソフトウェアで実装される場合、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てよく、またはコンピュータ可読媒体を介して送信されてもよい。他の例および実装形態が、本開示および添付の特許請求の範囲内に入る。たとえば、ソフトウェアの性質に起因して、本明細書で説明した機能は、プロセッサによって実行されるソフトウェア、ハードウェア、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を使用して実装され得る。機能を実施する特徴はまた、異なる物理的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。

【0225】

コンピュータ可読媒体は、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、非一時的コンピュータ記憶媒体と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得る任意の利用可能な媒体であってよい。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、ランダムアクセスメモリ(RAM)、読取り専用メモリ(ROM)、電気的消去可能プログラマブルROM(EEPROM)、フラッシュメモリ、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記憶デバイス、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搬送または記憶するために使用され得るとともに、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含んでよい。また、任意の接続が、適切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、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(DVD)(disc)、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、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、レーザーを用いてデータを光学的に再生する。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。

【0226】

特許請求の範囲内を含めて本明細書で使用されるとき、項目の列挙(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列挙)において使用されるような「または」は、たとえば、A、B、またはCのうちの少なくとも1つという列挙が、AまたはBまたはCまたは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、包括的な列挙を示す。また、本明細書で使用する「に基づいて」という句は、条件の閉集合への参照と解釈されてはならない。たとえば、「条件Aに基づいて」として説明される例示的なステップは、本開示の範囲から逸脱すること

なく、条件Aと条件Bの両方に基づいてよい。言い換えれば、本明細書で使用する「に基づいて」という句は、「に少なくとも部分的に基づいて」という句と同様に解釈されるものとする。本明細書で使用する「および/または」という用語は、2つ以上の項目の列挙の中で使用されるとき、列挙された項目のうちのいずれか1つが単独で採用され得ること、または列挙された項目のうちの2つ以上の任意の組合せが採用され得ることを意味する。たとえば、構成要素A、B、および/またはCを含むものとして組成が記述される場合、その組成は、Aのみ、Bのみ、Cのみ、AおよびBを組合せで、AおよびCを組合せで、BおよびCを組合せで、またはA、B、およびCを組合せで含むことができる。

【0227】

添付の図において、類似の構成要素または特徴は、同じ参照ラベルを有してよい。さらに、同じタイプの様々な構成要素は、参照ラベルの後に、ダッシュと、類似の構成要素を区別する第2のラベルとを続けることによって区別され得る。第1の参照ラベルだけが本明細書で 사용되는場合、説明は、第2の参照ラベル、または他の後続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類似の構成要素のうちのいずれにも適用可能である。

【0228】

添付の図面に関して本明細書に記載する説明は、例示的な構成を説明しており、実装され得るかまたは特許請求の範囲内に入るすべての例を表すとは限らない。本明細書で使用する「例示的」という用語は、「例、事例、または例示の働きをすること」を意味し、「好ましい」または「他の例よりも有利な」を意味しない。発明を実施するための形態は、説明する技法の理解をもたらすための具体的な詳細を含む。しかしながら、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、説明する例の概念を不明瞭にすることを回避するために、よく知られている構造およびデバイスがブロック図の形態で示される。

【0229】

本明細書での説明は、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。本開示の様々な修正は、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、本開示の範囲から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、本明細書で説明した例および設計に限定されず、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】

【0230】

- 100 ワイヤレス通信システム
- 105 基地局
- 110 地理的カバレッジエリア
- 115 ユーザ機器(UE)
- 125 通信リンク
- 130 コアネットワーク
- 132、134 バックホールリンク
- 200 通信システム
- 205、210 サブフレームのセット
- 215 制御メッセージ
- 220 データメッセージ
- 225 サブフレーム
- 230 スケジューリングパターン
- 300 スケジューリングインスタンス、スケジューリングインスタンスフォーマット
- 310 スケジューリングインスタンス
- 315 スケジューリングインスタンス、スケジューリングインスタンスフォーマット
- 400 テーブル
- 405 HARQ-ACK遅延フィールド

410	実際のHARQ ID	
415	スケジューリング遅延	
420	HARQ_IDフィールド	
425	ACK遅延	
430	テーブル	
500	テーブル	
505	HARQ-ACK遅延フィールド	
510	拡張スケジューリングフィールド、拡張スケジューリングビット	
515	HARQ_ACK遅延値	
520	スケジューリング遅延	10
600	スケジューリングパターン	
605	ACK遅延	
610	ACKグループ	
620	スケジューリングインスタンス	
805	デバイス	
810	受信機	
815	通信マネージャ	
820	送信機	
905	デバイス	
910	受信機	20
915	通信マネージャ	
920	制御メッセージインターフェース	
925	データメッセージインターフェース	
930	フィードバックタイミング構成要素	
935	フィードバック応答構成要素	
940	送信機	
1005	通信マネージャ	
1010	制御メッセージインターフェース	
1015	データメッセージインターフェース	
1020	フィードバックタイミング構成要素	30
1025	フィードバック応答構成要素	
1030	HARQ構成要素	
1035	スケジューリング構成要素	
1100	システム	
1105	デバイス	
1110	通信マネージャ	
1115	I/Oコントローラ	
1120	トランシーバ	
1125	アンテナ	
1130	メモリ	40
1135	コード	
1140	プロセッサ	
1145	バス	
1205	デバイス	
1210	受信機	
1215	通信マネージャ	
1220	送信機	
1305	デバイス	
1310	受信機	
1315	通信マネージャ	50

- 1320 制御メッセージインターフェース
- 1325 データメッセージインターフェース
- 1330 フィードバック応答構成要素
- 1335 送信機
- 1405 通信マネージャ
- 1410 制御メッセージインターフェース
- 1415 データメッセージインターフェース
- 1420 フィードバック応答構成要素
- 1425 HARQ構成要素
- 1430 スケジューリング構成要素
- 1435 フィードバックタイミング構成要素
- 1500 システム
- 1505 デバイス
- 1510 通信マネージャ
- 1515 ネットワーク通信マネージャ
- 1520 トランシーバ
- 1525 アンテナ
- 1530 メモリ
- 1535 コード
- 1540 プロセッサ
- 1545 局間通信マネージャ
- 1550 バス

10

20

【図面】

【図 1】

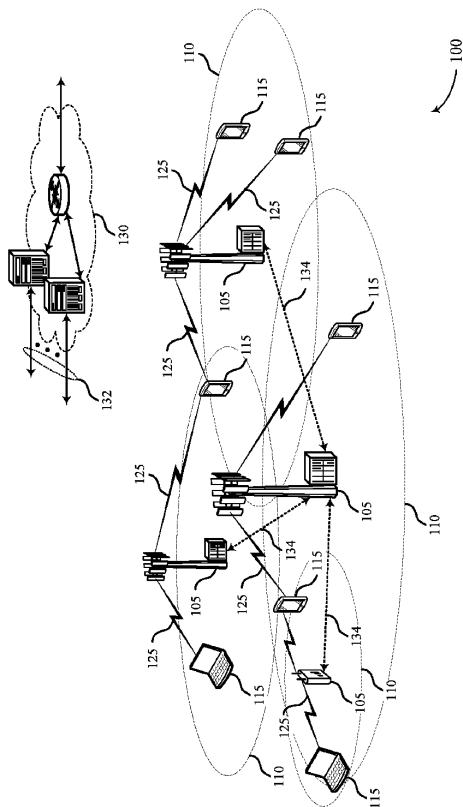


FIG. 1

【図 2】

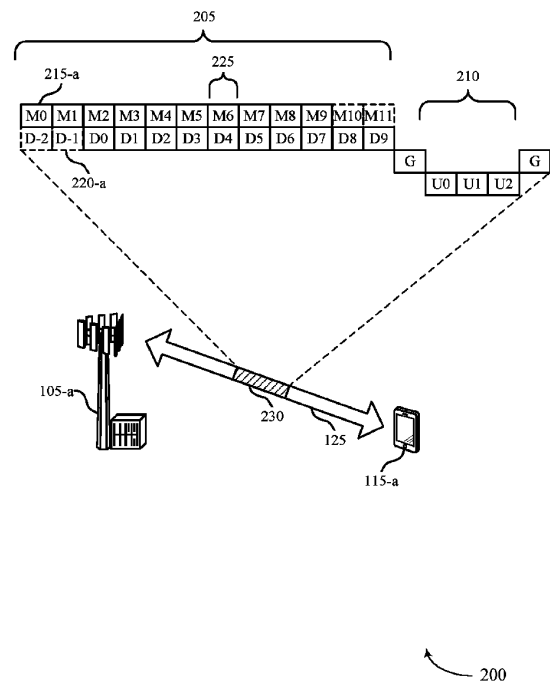


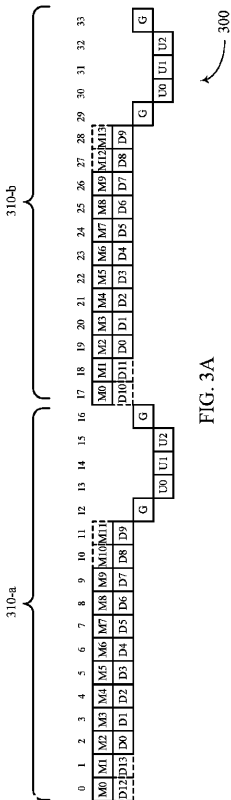
FIG. 2

30

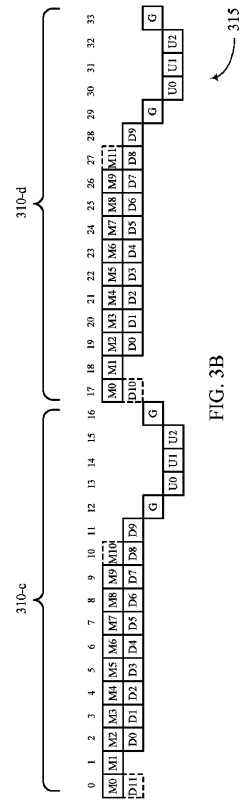
40

50

【図 3 A】



【図 3 B】



【図 4 A】

HARQ_ACK遅延 フィールド405	実際の HARQ ID 410	スケジューリング 遅延 415
000	10	N+2
001	10	N+7
010	11	N+2
011	11	N+7
100	12	N+2
101	12	N+7
110	13	N+2
111	13	N+7

【図 4 B】

HARQ_ID フィールド420	ACK遅延 425
10	4
11	5
12	7
13	9
14	11
15	13

10

20

30

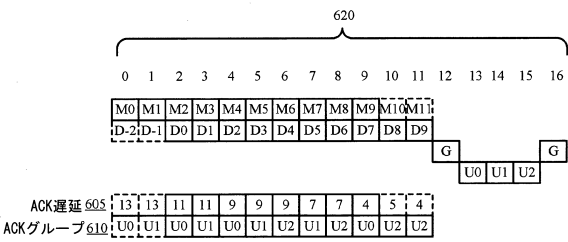
40

50

【図 5】

HARQ_ACK遅延 フィールド 505	拡張 スケジューリング 510	HARQ_ACK 遅延値 515	スケジューリング 遅延 520
000	0	4	N+2
001	0	5	N+7
010	0	6	N+2
011	0	7	N+7
100	0	8	N+2
101	0	9	N+7
110	0	11	N+2
111	0	13	N+7
000	1	12	N+2
001	1	13	N+7
010	1	12	N+2
011	1	13	N+7
100	1	8	N+2
101	1	9	N+7
110	1	...	N+2
111	1	...	N+7

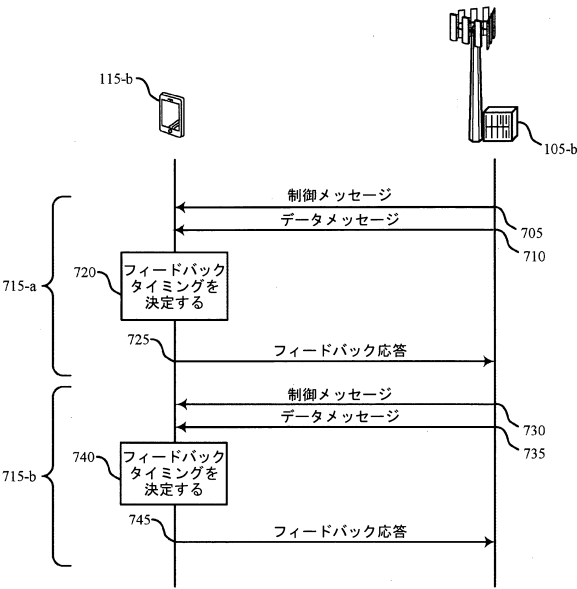
【図 6】



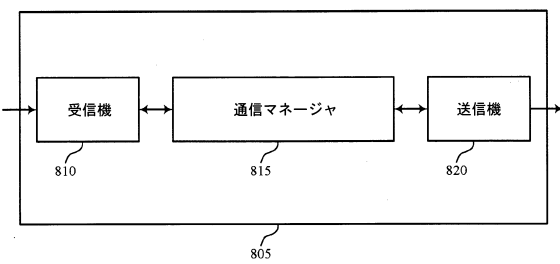
10

20

【図 7】



【図 8】

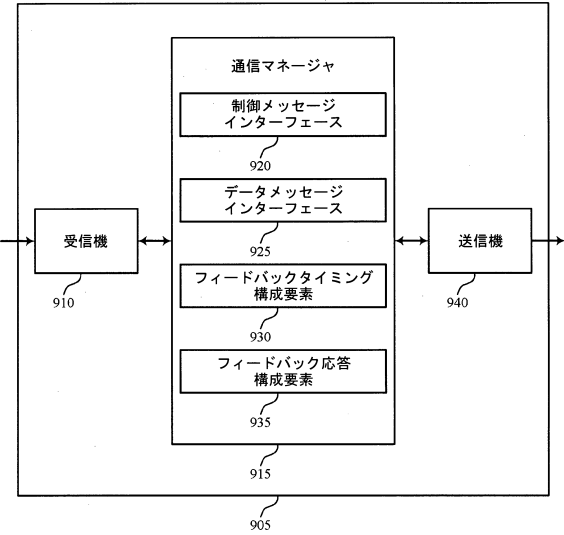


30

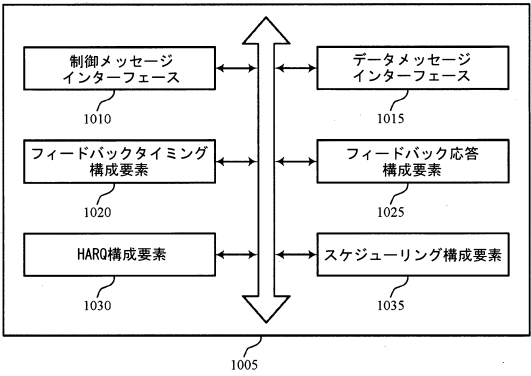
40

50

【図 9】



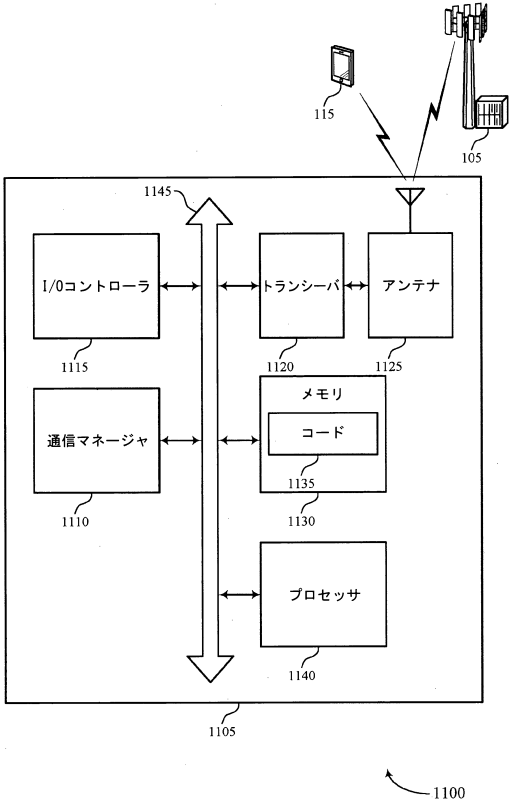
【図 10】



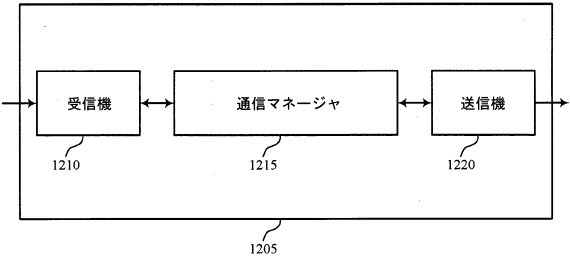
10

20

【図 11】



【図 12】

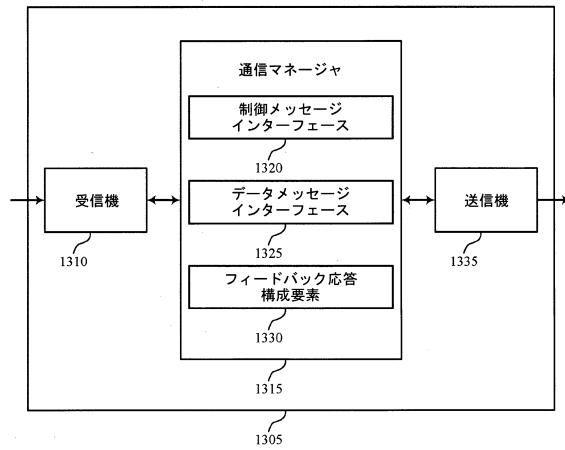


30

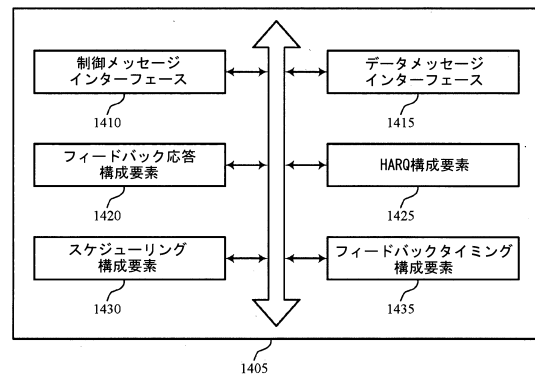
40

50

【図 13】

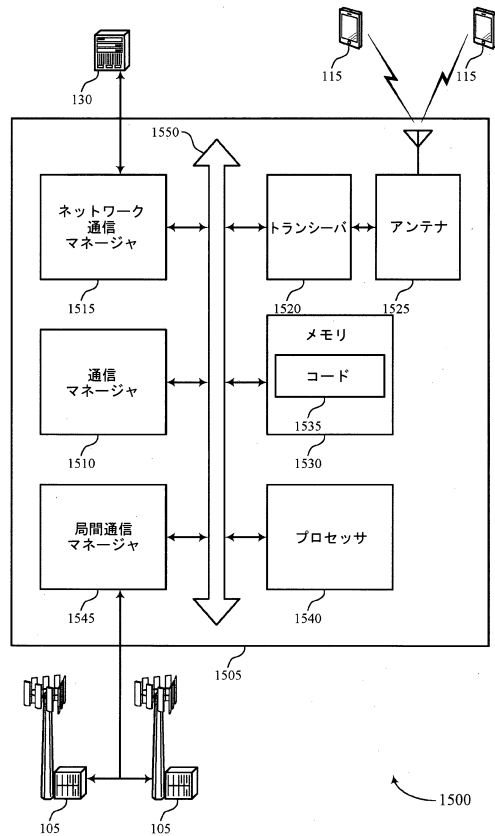


【図 14】

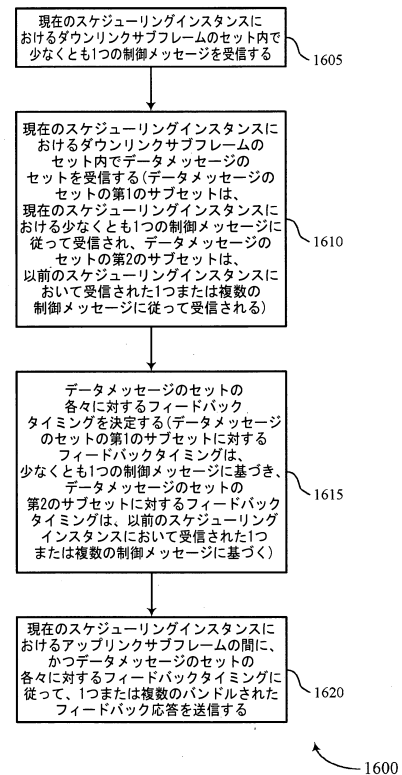


10

【図 15】



【図 16】



20

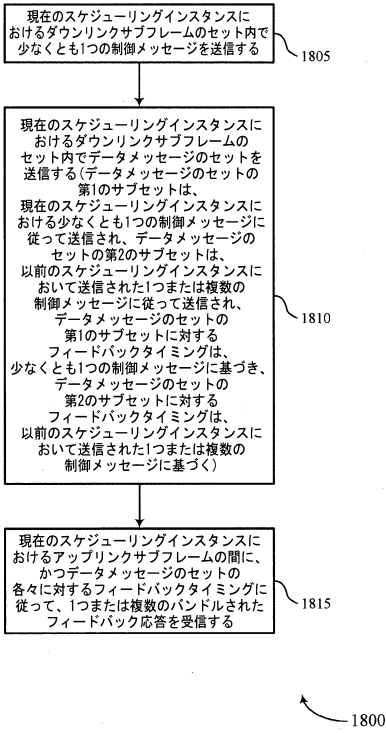
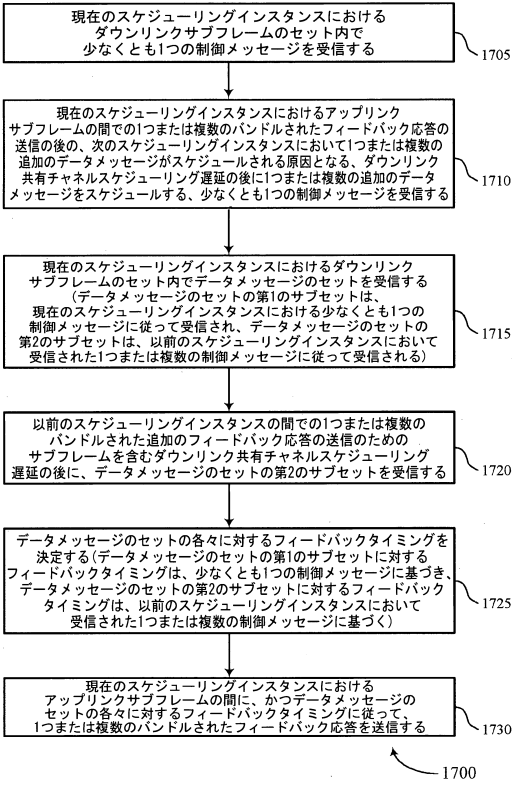
30

40

50

【図 17】

【図 18】



フロントページの続き

- 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 アルベルト・リコ・アルバリーノ
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 レ・リュウ
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 ムラリ・メノン
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 チャオ・ウェイ
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 吉江 一明
- (56)参考文献 米国特許出願公開第2018/0097606 (US, A1)
米国特許出願公開第2014/0029559 (US, A1)
特表2019-512940 (JP, A)
Nokia, Alcatel-Lucent Shanghai Bell, HARQ-ACK bundling and scheduling for FeMTC[online], 3GPP TSG RAN WG1 #88 R1-1701855, Internet <URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_88/Docs/R1-1701855.zip>, 2017年02月06日
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
H04L 1/16
H04W 72/1273
H04W 28/04
3GPP TSG RAN WG1-4
SA WG1-4
CT WG1, 4