

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号

特許第7179780号
(P7179780)

(45)発行日 令和4年11月29日(2022.11.29)

(24)登録日 令和4年11月18日(2022.11.18)

(51)国際特許分類

F I

H 0 4 W 24/10 (2009.01)

H 0 4 W 24/10

H 0 4 W 28/06 (2009.01)

H 0 4 W 28/06

H 0 4 W 72/04 (2009.01)

H 0 4 W 72/04

1 3 6

請求項の数 15 (全75頁)

(21)出願番号	特願2019-568409(P2019-568409)	(73)特許権者	507364838
(86)(22)出願日	平成30年6月13日(2018.6.13)		クアルコム, インコーポレイテッド
(65)公表番号	特表2020-523860(P2020-523860 A)		アメリカ合衆国 カリフォルニア 9 2 1
(43)公表日	令和2年8月6日(2020.8.6)		2 1 サン ディエゴ モアハウス ドライ
(86)国際出願番号	PCT/CN2018/091037	(74)代理人	ブ 5 7 7 5
(87)国際公開番号	WO2018/228425		100108453
(87)国際公開日	平成30年12月20日(2018.12.20)	(74)代理人	弁理士 村山 靖彦
審査請求日	令和3年5月28日(2021.5.28)		100163522
(31)優先権主張番号	PCT/CN2017/088775	(72)発明者	弁理士 黒田 晋平
(32)優先日	平成29年6月16日(2017.6.16)		リアンミン・ウ
(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
			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
		(72)発明者	ユ・ジャン
			アメリカ合衆国・カリフォルニア・9 2
			最終頁に続く

(54)【発明の名称】 フレキシブルアップリンク制御シグナリングのためのチャネル状態情報フィードバック

(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、
スロットにおいて、チャネル状態情報（CSI）報告を送信するために前記UEに割り振られ

るアップリンク制御リソースを特定するステップと、

周波数帯域に対応する前記CSI報告の第1の複数のCSIフィードバックコンポーネントの値を計算するステップと、

前記UEに割り振られる前記アップリンク制御リソース、または前記第1の複数のCSIフィードバックコンポーネントの前記値、またはその両方に少なくとも一部基づいて、
前記周波数帯域内の周波数サブバンドのサイズを決定するステップと、

前記周波数サブバンドに対応する前記CSI報告の第2の複数のCSIフィードバックコンポーネントの値を計算するステップと、

前記スロットの間に、前記アップリンク制御リソースを介して前記CSI報告を送信するステップと

を備える、方法。

【請求項 2】

前記周波数サブバンドの前記サイズを示す構成シグナリングを受信するステップをさらに備え、前記周波数サブバンドの前記サイズを決定するステップが、前記受信された構成シグナリングに少なくとも一部基づく、請求項1に記載の方法。

10

20

【請求項 3】

前記割り振られたアップリンクリソースと関連付けられる最大のサポートされるペイロードサイズを決定するステップをさらに備え、前記周波数サブバンドの前記サイズを決定するステップが、前記最大のサポートされるペイロードサイズに少なくとも一部基づく、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 4】

前記周波数サブバンドの前記サイズが、前記第 1 の複数の C S I フィードバックコンポーネントおよび前記第 2 の複数の C S I フィードバックコンポーネントの前記値を搬送するために使用されるビットの数に少なくとも一部基づいて決定される、請求項 3 に記載の方法。

10

【請求項 5】

前記第 1 の複数の C S I フィードバックコンポーネントが、ランクインジケータ (R I)、C S I 基準信号 (C S I - R S) リソースインジケータ (C R I)、チャネル品質インジケータ (C Q I)、またはこれらの任意の組合せを備える、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 6】

前記第 2 の複数の C S I フィードバックコンポーネントが、広帯域プリコーディング行列インジケータ (P M I)、狭帯域 P M I、チャネル品質インジケータ (C Q I)、またはこれらの任意の組合せを備える、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 7】

前記アップリンク制御リソースが、物理アップリンク制御チャネル (P U C C H) リソース、または物理アップリンク共有チャネル (P U S C H) リソース、またはその両方を備える、請求項 1 に記載の方法。

20

【請求項 8】

ユーザ機器 (U E) におけるワイヤレス通信のための方法であって、
チャネル状態情報 (C S I) 報告を送信するためのアップリンク制御リソースの割振りを受信するステップであって、前記 C S I 報告が複数の C S I フィードバックコンポーネントを備える、ステップと、

前記複数の C S I フィードバックコンポーネントを単一の符号化されたパケットへと符号化するステップであって、前記単一の符号化されたパケットが所定の数のビットを備える、ステップと、

30

単一のスロットの間に前記アップリンク制御リソースを介して前記単一の符号化されたパケットを送信するステップと
を備え、

前記 C S I フィードバックコンポーネントが、前記 U E に割り振られる前記アップリンク制御リソースに少なくとも一部基づいて決定された、周波数帯域内の周波数サブバンドのサイズに対応する固定された周波数サブバンドに対するものである、方法。

【請求項 9】

基地局におけるワイヤレス通信のための方法であって、

ユーザ機器 (U E) に、スロットにおいてチャネル状態情報 (C S I) 報告を送信するためのアップリンク制御リソースを割り振るステップであって、前記 C S I 報告が、周波数帯域に対応する第 1 の複数の C S I フィードバックコンポーネントと、前記周波数帯域内の周波数サブバンドに対応する第 2 の複数の C S I フィードバックコンポーネントとを備える、ステップと、

40

前記 U E に、前記周波数サブバンドのサイズを示す構成シグナリングを送信するステップであって、前記周波数サブバンドの前記サイズが、前記 U E に割り振られた前記アップリンク制御リソースに少なくとも一部基づく、ステップと、

前記スロットの間に、前記アップリンク制御リソースを介して前記 C S I 報告を受信するステップと
を備える、方法。

【請求項 10】

50

基地局におけるワイヤレス通信のための方法であって、

ユーザ機器（UE）に、スロットにおいてチャネル状態情報（CSI）報告を送信するためのアップリンク制御リソースを割り振るステップであって、前記CSI報告が複数のCSIフィードバックコンポーネントを備える、ステップと、

前記UEから、前記アップリンク制御リソースを介して、前記複数のCSIフィードバックコンポーネントを備える単一の符号化されたパケットを受信するステップであって、前記単一の符号化されたパケットが所定の数のビットを備える、ステップと、

前記単一の符号化されたパケットを復号するステップと
を備え、

前記CSIフィードバックコンポーネントが、前記UEに割り振られる前記アップリンク制御リソースに少なくとも一部基づいて決定された、周波数帯域内の周波数サブバンドのサイズに対応する固定された周波数サブバンドに対するものである、方法。

10

【請求項 1 1】

ワイヤレス通信のための装置であって、

スロットにおいて、チャネル状態情報（CSI）報告を送信するために前記装置に割り振られるアップリンク制御リソースを特定するための手段と、

周波数帯域に対応する前記CSI報告の第1の複数のCSIフィードバックコンポーネントの値を計算するための手段と、

前記装置に割り振られる前記アップリンク制御リソース、または前記第1の複数のCSIフィードバックコンポーネントの前記値、またはその両方に少なくとも一部基づいて、
前記周波数帯域内の周波数サブバンドのサイズを決定するための手段と、

20

前記周波数サブバンドに対応する前記CSI報告の第2の複数のCSIフィードバックコンポーネントの値を計算するための手段と、

前記スロットの間に、前記アップリンク制御リソースを介して前記CSI報告を送信するための手段と
を備える、装置。

【請求項 1 2】

前記割り振られたアップリンクリソースと関連付けられる最大のサポートされるペイロードサイズを決定するための手段をさらに備え、前記周波数サブバンドの前記サイズを決定することが、前記最大のサポートされるペイロードサイズに少なくとも一部基づく、請求項 1 1 に記載の装置。

30

【請求項 1 3】

ワイヤレス通信のための装置であって、チャネル状態情報（CSI）報告を送信するためのアップリンク制御リソースの割り振りを受信するための手段であって、前記CSI報告が複数のCSIフィードバックコンポーネントを備える、手段と、

前記複数のCSIフィードバックコンポーネントを単一の符号化されたパケットへと符号化するための手段であって、前記単一の符号化されたパケットが所定の数のビットを備える、手段と、単一のスロットの間に前記アップリンク制御リソースを介して前記単一の符号化されたパケットを送信するための手段と

を備え、

40

前記CSIフィードバックコンポーネントが、前記アップリンク制御リソースに少なくとも一部基づいて決定された、周波数帯域内の周波数サブバンドのサイズに対応する固定された周波数サブバンドに対するものである、装置。

【請求項 1 4】

ワイヤレス通信のための装置であって、

ユーザ機器（UE）に、スロットにおいてチャネル状態情報（CSI）報告を送信するためのアップリンク制御リソースを割り振るための手段であって、前記CSI報告が、周波数帯域に対応する第1の複数のCSIフィードバックコンポーネントと、前記周波数帯域内の周波数サブバンドに対応する第2の複数のCSIフィードバックコンポーネントとを備える、手段と、

50

前記UEに、前記周波数サブバンドのサイズを示す構成シグナリングを送信するための手段であって、前記周波数サブバンドの前記サイズが、前記UEに割り振られた前記アップリンク制御リソースに少なくとも一部基づく、手段と、

前記スロットの間に、前記アップリンク制御リソースを介して前記CSI報告を受信するための手段と

を備える、装置。

【請求項15】

ワイヤレス通信のための装置であって、

ユーザ機器(UE)に、スロットにおいてチャネル状態情報(CSI)報告を送信するためのアップリンク制御リソースを割り振るための手段であって、前記CSI報告が複数のCSIフィードバックコンポーネントを備える、手段と、

前記UEから、前記アップリンク制御リソースを介して、前記複数のCSIフィードバックコンポーネントを備える単一の符号化されたパケットを受信するための手段であって、前記単一の符号化されたパケットが所定の数のビットを備える、手段と、

前記単一の符号化されたパケットを復号するための手段と

を備え、

前記CSIフィードバックコンポーネントが、前記UEに割り振られる前記アップリンク制御リソースに少なくとも一部基づいて決定された、周波数帯域内の周波数サブバンドのサイズに対応する固定された周波数サブバンドに対するものである、装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

相互参照

本特許出願は、参照により全体が本明細書に組み込まれている、2017年6月16日に出版され、本出願の譲受人に譲渡された、「CHANNEL STATE INFORMATION FEEDBACK FOR FLEXIBLE UPLINK CONTROL SIGNALING」と題する、WUらの国際特許出願PCT/CN2017/088775号の優先権を主張する。

【0002】

以下は、全般にワイヤレス通信に関し、より詳細には、フレキシブルアップリンク制御シグナリングのためのチャネル状態情報(CSI)フィードバックに関する。

【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ることがある。そのような多元接続システムの例には、符号分割多元接続(CDMA)システム、時分割多元接続(TDMA)システム、周波数分割多元接続(FDMA)システム、および直交周波数分割多元接続(OFDMA)システム(たとえば、Long Term Evolution(LTE)システム、またはNew Radio(NR)システム)がある。ワイヤレス多元接続通信システムは、ユーザ機器(UE)としても知られていることがある複数の通信デバイスのための通信を各々が同時にサポートする、いくつかの基地局を含み得る。

【0004】

ワイヤレス通信システムは、フレキシブルアップリンク制御リソース割振りをサポートすることがある。たとえば、システムは、時間長および周波数帯域幅が変化する物理アップリンク制御チャネル(PUCCH)リソースを伴うタイムスロットをサポートすることがある。そのような柔軟性は、たとえばチャネル状態情報(CSI)フィードバックなどのアップリンク情報のスケジューリングおよび送信と関連付けられる、タイミングおよびサイズ決定の制約をもたらすことがある。

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【0005】

ワイヤレス通信システムは、フレキシブルアップリンク制御リソースを効率的に利用するチャネル状態情報(CSI)報告技法を利用し得る。例は、単一のスロットまたは複数のスロット上でCSIフィードバックを送信することと、単一のアップリンク制御リソースまたは複数のアップリンク制御リソースを使用することを含む。一例では、ワイヤレスシステムは、単一のスロットにおけるCSI報告(たとえば、単一スロットCSI報告)を可能にするようにCSIフィードバックを修正し得る。たとえば、ユーザ機器(UE)は、単一のスロットにおいて、限られた数のサブバンドのためのCSIフィードバックコンポーネントのセット(たとえば、狭帯域CSIフィードバック)を報告し得る。別の例では、UEは、所定のサイズを有する単一の符号化されるパケットへとCSIフィードバックコンポーネントのすべての符号化することができ、単一のスロットにおいて、割り当てられたアップリンク制御リソースを介して単一の符号化されたパケットを送信することができる。別の例では、UEは、CSIフィードバックコンポーネントの第1のセット(たとえば、広帯域CSIフィードバック)を第1の符号化されたパケットへと、およびCSIフィードバックコンポーネントの第2のセット(たとえば、狭帯域CSIフィードバック)を第2の符号化されたパケットへと符号化することができ、単一のスロットにおいて、割り当てられたアップリンク制御リソースを介して第1の符号化されたパケットを送信し、その後で、単一のスロットの中のUEに割り当てられた残りのアップリンク制御リソースを介して第2の符号化されたパケットを送信することができる。

10

20

【0006】

別の例では、ワイヤレスシステムは、複数のスロットにわたるCSIフィードバック報告をサポートし得る(たとえば、複数スロットCSI報告)。たとえば、ワイヤレスシステムは、CSIフィードバックコンポーネントの第1のセット(たとえば、広帯域CSIフィードバック)の送信のために第1のスロットを指定することができ、CSIフィードバックコンポーネントの第2のセット(たとえば、狭帯域CSIフィードバック)の送信のために1つまたは複数の後続のスロットを指定することができる。いくつかの態様では、ワイヤレスシステムは、後続のスロットのうちの1つまたは複数においてそのためのCSIフィードバックコンポーネントの第2のセットを報告すべき、サブバンドの数を制限し得る。いくつかの態様では、ワイヤレスシステムは、複数スロットCSI報告のためのトリガ機構を利用し得る。

30

【0007】

ワイヤレス通信の方法が説明される。方法は、スロットにおいて、チャネル状態情報(CSI)報告を送信するためにUEに割り振られるアップリンク制御リソースを特定するステップと、周波数帯域に対応するCSI報告の第1の複数のCSIフィードバックコンポーネントの値を計算するステップと、UEに割り振られるアップリンク制御リソース、または第1の複数のCSIフィードバックコンポーネントの値、またはその両方に少なくとも一部基づいて、周波数帯域内の周波数サブバンドのサイズを決定するステップと、周波数サブバンドに対応するCSI報告の第2の複数のCSIフィードバックコンポーネントの値を計算するステップと、スロットの間に、アップリンク制御リソースを介してCSI報告を送信するステップとを含み得る。

40

【0008】

ワイヤレス通信のための装置が説明される。装置は、スロットにおいて、CSI報告を送信するためにUEに割り振られるアップリンク制御リソースを特定するための手段と、周波数帯域に対応するCSI報告の第1の複数のCSIフィードバックコンポーネントの値を計算するための手段と、UEに割り振られるアップリンク制御リソース、または第1の複数のCSIフィードバックコンポーネントの値、またはその両方に少なくとも一部基づいて、周波数帯域内の周波数サブバンドのサイズを決定するための手段と、周波数サブバンドに対応するCSI報告の第2の複数のCSIフィードバックコンポーネントの値を計算するための手段と、スロットの間に、アップリンク制御リソースを介してCSI報告を送信するための手段とを含み得る。

50

【 0 0 0 9 】

ワイヤレス通信のための別の装置が説明される。装置は、プロセッサと、プロセッサと電子的に通信しているメモリと、メモリに記憶された命令とを含み得る。命令は、プロセッサに、スロットにおいて、CSI報告を送信するためにUEに割り振られるアップリンク制御リソースを特定することと、周波数帯域に対応するCSI報告の第1の複数のCSIフィードバックコンポーネントの値を計算することと、UEに割り振られるアップリンク制御リソース、または第1の複数のCSIフィードバックコンポーネントの値、またはその両方に少なくとも一部基づいて、周波数帯域内の周波数サブバンドのサイズを決定することと、周波数サブバンドに対応するCSI報告の第2の複数のCSIフィードバックコンポーネントの値を計算することと、スロットの間に、アップリンク制御リソースを介してCSI報告を送信することとをさせるように動作可能であり得る。

10

【 0 0 1 0 】

ワイヤレス通信のための非一時的コンピュータ可読媒体が説明される。非一時的コンピュータ可読媒体は、プロセッサに、スロットにおいて、CSI報告を送信するためにUEに割り振られるアップリンク制御リソースを特定することと、周波数帯域に対応するCSI報告の第1の複数のCSIフィードバックコンポーネントの値を計算することと、UEに割り振られるアップリンク制御リソース、または第1の複数のCSIフィードバックコンポーネントの値、またはその両方に少なくとも一部基づいて、周波数帯域内の周波数サブバンドのサイズを決定することと、周波数サブバンドに対応するCSI報告の第2の複数のCSIフィードバックコンポーネントの値を計算することと、スロットの間に、アップリンク制御リソースを介してCSI報告を送信することとをさせるように動作可能な命令を含み得る。

20

【 0 0 1 1 】

上で説明された方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例はさらに、周波数サブバンドのサイズを示す構成シグナリングを受信するためのプロセス、特徴、手段、または命令を含むことがあり、周波数サブバンドのサイズを決定することは、受信された構成シグナリングに少なくとも一部基づくことがある。

【 0 0 1 2 】

上で説明された方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例はさらに、割り振られたアップリンクリソースと関連付けられる最大のサポートされるペイロードサイズを決定するためのプロセス、特徴、手段、または命令を含むことがあり、周波数サブバンドのサイズを決定することは、最大のサポートされるペイロードサイズに少なくとも一部基づくことがある。

30

【 0 0 1 3 】

上で説明された方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例では、周波数サブバンドのサイズは、第1の複数のCSIフィードバックコンポーネントおよび第2の複数のCSIフィードバックコンポーネントの値を搬送するために使用されるビットの数に少なくとも一部基づいて決定され得る。

【 0 0 1 4 】

上で説明された方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例はさらに、第1の複数のCSIフィードバックコンポーネントまたは第2の複数CSI構成要素のうちの1つまたは複数と関連付けられるコードブックをサブサンプリングするためのプロセス、特徴、手段、または命令を含み得る。

40

【 0 0 1 5 】

上で説明された方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例では、第1の複数のCSIフィードバックコンポーネントは、ランクインジケータ(RI)、CSI基準信号(CSI-RS)リソースインジケータ(CRI)、PMI-1と呼ばれ得る広帯域プリコーディング行列インジケータ(PMI)、またはこれらの任意の組合せを含む。

【 0 0 1 6 】

上で説明された方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例では、第1の複数のCSIフィードバックコンポーネントは、RI、CRI、CQI、またはこれらの任

50

意の組合せを含む。

【 0 0 1 7 】

上で説明された方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例では、第2の複数のCSIフィードバックコンポーネントは、PMI-2と呼ばれ得る狭帯域PMI、チャネル品質インジケータ(CQI)、またはその両方を含む。

【 0 0 1 8 】

上で説明された方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例では、第2の複数のCSIフィードバックコンポーネントは、広帯域PMI、狭帯域PMI、またはチャネル品質インジケータ(CQI)、またはこれらの任意の組合せを含む。

【 0 0 1 9 】

上で説明された方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例では、アップリンク制御リソースは、物理アップリンク制御チャネル(PUCCH)リソース、または物理アップリンク共有チャネル(PUSCH)リソース、またはその両方を含む。

【 0 0 2 0 】

上で説明された方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例では、CSI報告は、周期的、非周期的、または半永続的な送信のために構成され得る。

【 0 0 2 1 】

ワイヤレス通信の方法が説明される。方法は、CSI報告を送信するためのアップリンク制御リソースの割振りを受信するステップであって、CSI報告が複数のCSIフィードバックコンポーネントを含む、ステップと、単一の符号化されたパケットへと複数のCSIフィードバックコンポーネントを符号化するステップであって、単一の符号化されたパケットが所定の数のビットを含む、ステップと、単一のスロットの間にアップリンク制御リソースを介して単一の符号化されたパケットを送信するステップとを含み得る。

【 0 0 2 2 】

ワイヤレス通信のための装置が説明される。装置は、CSI報告を送信するためのアップリンク制御リソースの割振りを受信するための手段であって、CSI報告が複数のCSIフィードバックコンポーネントを含む、手段と、単一の符号化されたパケットへと複数のCSIフィードバックコンポーネントを符号化するための手段であって、単一の符号化されたパケットが所定の数のビットを含む、手段と、単一のスロットの間にアップリンク制御リソースを介して単一の符号化されたパケットを送信するための手段とを含み得る。

【 0 0 2 3 】

ワイヤレス通信のための別の装置が説明される。装置は、プロセッサと、プロセッサと電子的に通信しているメモリと、メモリに記憶された命令とを含み得る。命令は、プロセッサに、CSI報告を送信するためのアップリンク制御リソースの割振りを受信することであって、CSI報告が複数のCSIフィードバックコンポーネントを含む、ことと、単一の符号化されたパケットへと複数のCSIフィードバックコンポーネントを符号化することであって、単一の符号化されたパケットが所定の数のビットを含む、ことと、単一のスロットの間にアップリンク制御リソースを介して単一の符号化されたパケットを送信することとをさせるように動作可能であり得る。

【 0 0 2 4 】

ワイヤレス通信のための非一時的コンピュータ可読媒体が説明される。非一時的コンピュータ可読媒体は、プロセッサに、CSI報告を送信するためのアップリンク制御リソースの割振りを受信することであって、CSI報告が複数のCSIフィードバックコンポーネントを含む、ことと、単一の符号化されたパケットへと複数のCSIフィードバックコンポーネントを符号化することであって、単一の符号化されたパケットが所定の数のビットを含む、ことと、単一のスロットの間にアップリンク制御リソースを介して単一の符号化されたパケットを送信することとをさせるように動作可能な命令を含み得る。

【 0 0 2 5 】

上で説明された方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例はさらに、単一の符号化されたパケットを搬送するために使用されるビットの数を所定の数の

10

20

30

40

50

ビットまで減らすために、複数のCSIフィードバックコンポーネントのうちの1つまたは複数と関連付けられるコードブックをサブサンプリングするためのプロセス、特徴、手段、または命令を含み得る。

【0026】

上で説明された方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例はさらに、単一の符号化されたパケットを搬送するために使用されるビットの数を所定の数のビットまで増やすために、1つまたは複数のパディングビットを単一の符号化されたパケットに挿入するためのプロセス、特徴、手段、または命令を含み得る。

【0027】

上で説明された方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例では、1つまたは複数のパディングビットは、単一の符号化されたパケットの終わりに挿入され得る。

【0028】

上で説明された方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例はさらに、単一の符号化されたパケット内の複数のCSIフィードバックコンポーネントの符号化順序を、その符号化順序と関連付けられるビットの信頼性に少なくとも一部基づいて優先順位付けるためのプロセス、特徴、手段、または命令を含み得る。

【0029】

ワイヤレス通信の方法が説明される。方法は、CSI報告を送信するためのUEに割り振られるアップリンク制御リソースを特定するステップであって、CSI報告が第1の複数のCSIフィードバックコンポーネントおよび第2の複数のCSIフィードバックコンポーネントを含む、ステップと、アップリンク制御リソース構成のセットから、特定されたアップリンク制御リソースに対応するアップリンク制御リソース構成のサブセットを特定するステップと、アップリンク制御リソース構成の特定されたサブセットに少なくとも一部基づいて、第1の複数のCSIフィードバックコンポーネントを第1の符号化されたパケットへと、および第2の複数のCSIフィードバックコンポーネントを第2の符号化されたパケットへと符号化するステップと、アップリンク制御リソース構成の特定されたサブセットに少なくとも一部基づいて、第1の符号化されたパケットおよび第2の符号化されたパケットを特定されたアップリンク制御リソースにマッピングするステップと、マッピングに従って特定されたアップリンク制御リソース上で第1の符号化されたパケットおよび第2の符号化されたパケットを送信するステップとを含み得る。

【0030】

ワイヤレス通信のための装置が説明される。装置は、CSI報告を送信するためのUEに割り振られるアップリンク制御リソースを特定するための手段であって、CSI報告が第1の複数のCSIフィードバックコンポーネントおよび第2の複数のCSIフィードバックコンポーネントを含む、手段と、アップリンク制御リソース構成のセットから、特定されたアップリンク制御リソースに対応するアップリンク制御リソース構成のサブセットを特定するための手段と、アップリンク制御リソース構成の特定されたサブセットに少なくとも一部基づいて、第1の複数のCSIフィードバックコンポーネントを第1の符号化されたパケットへと、および第2の複数のCSIフィードバックコンポーネントを第2の符号化されたパケットへと符号化するための手段と、アップリンク制御リソース構成の特定されたサブセットに少なくとも一部基づいて、第1の符号化されたパケットおよび第2の符号化されたパケットを特定されたアップリンク制御リソースにマッピングするための手段と、マッピングに従って特定されたアップリンク制御リソース上で第1の符号化されたパケットおよび第2の符号化されたパケットを送信するための手段とを含み得る。

【0031】

ワイヤレス通信のための別の装置が説明される。装置は、プロセッサと、プロセッサと電子的に通信しているメモリと、メモリに記憶された命令とを含み得る。命令は、プロセッサに、CSI報告を送信するためのUEに割り振られるアップリンク制御リソースを特定することであって、CSI報告が第1の複数のCSIフィードバックコンポーネントおよび第2の

10

20

30

40

50

複数のCSIフィードバックコンポーネントを含む、ことと、アップリンク制御リソース構成のセットから、特定されたアップリンク制御リソースに対応するアップリンク制御リソース構成のサブセットを特定することと、アップリンク制御リソース構成の特定されたサブセットに少なくとも一部基づいて、第1の複数のCSIフィードバックコンポーネントを第1の符号化されたパケットへと、および第2の複数のCSIフィードバックコンポーネントを第2の符号化されたパケットへと符号化することと、アップリンク制御リソース構成の特定されたサブセットに少なくとも一部基づいて、第1の符号化されたパケットおよび第2の符号化されたパケットを特定されたアップリンク制御リソースへマッピングすることと、マッピングに従って特定されたアップリンク制御リソース上で第1の符号化されたパケットおよび第2の符号化されたパケットを送信することとをさせるように動作可能であり得る。

10

【0032】

ワイヤレス通信のための非一時的コンピュータ可読媒体が説明される。非一時的コンピュータ可読媒体は、プロセッサに、CSI報告を送信するためのUEに割り振られるアップリンク制御リソースを特定することと、CSI報告が第1の複数のCSIフィードバックコンポーネントおよび第2の複数のCSIフィードバックコンポーネントを含む、ことと、アップリンク制御リソース構成のセットから、特定されたアップリンク制御リソースに対応するアップリンク制御リソース構成のサブセットを特定することと、アップリンク制御リソース構成の特定されたサブセットに少なくとも一部基づいて、第1の複数のCSIフィードバックコンポーネントを第1の符号化されたパケットへと、および第2の複数のCSIフィードバックコンポーネントを第2の符号化されたパケットへと符号化することと、アップリンク制御リソース構成の特定されたサブセットに少なくとも一部基づいて、第1の符号化されたパケットおよび第2の符号化されたパケットを特定されたアップリンク制御リソースへマッピングすることと、マッピングに従って特定されたアップリンク制御リソース上で第1の符号化されたパケットおよび第2の符号化されたパケットを送信することとをさせるように動作可能な命令を含み得る。

20

【0033】

上で説明された方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例では、アップリンク制御リソース構成の特定されたサブセットは、そこからの特定されたアップリンク制御リソースが含まれ得る、ある数の個別のリソースを含む。

30

【0034】

上で説明された方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例はさらに、特定されたアップリンク制御リソースが単一の個別のリソースを含むことを決定するためのプロセス、特徴、手段、または命令を含み得る。上で説明された方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例はさらに、単一の個別のリソース内に第1の符号化されたパケットおよび第2の符号化されたパケットをマッピングするためのプロセス、特徴、手段、または命令を含み得る。

【0035】

上で説明された方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例はさらに、特定されたアップリンク制御リソースが複数の個別のリソースを含むことを決定するためのプロセス、特徴、手段、または命令を含み得る。上で説明された方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例はさらに、第1の符号化されたパケットを複数の個別のリソースの第1の個別のリソースへ、および第2の符号化されたパケットを複数の個別のリソースの第2の個別のリソースへマッピングするためのプロセス、特徴、手段、または命令を含み得る。

40

【0036】

上で説明された方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例はさらに、複数の個別のリソースのためのインデックスを示す制御シグナリングを受信するためのプロセス、特徴、手段、または命令を含み得ることがあり、第1の符号化されたパケットを第1の個別のリソースに、および第2の符号化されたパケットを第2の個別のリソースに

50

マッピングすることは、インデックスに少なくとも一部基づくことがある。

【0037】

上で説明された方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例では、アップリンク制御リソース構成の特定されたサブセットは、スロット時間長に対する相対的な特定されたアップリンク制御リソースの時間長を含む。

【0038】

上で説明された方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例では、第1の複数のCSIフィードバックコンポーネントは第1の周波数帯域に対応し、第2の複数のCSIフィードバックコンポーネントは周波数帯域内の周波数サブバンドに対応する。

【0039】

上で説明された方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例では、第1の符号化されたパケットは、RI、CRI、CQI、またはこれらの任意の組合せを含み、第2の符号化されたパケットは、広帯域PMI、狭帯域PMI、CQI、またはこれらの任意の組合せを含む。

【0040】

上で説明された方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例では、第1の符号化されたパケットは、RI、CRI、広帯域PMI、またはこれらの任意の組合せを含み、第2の符号化されたパケットは、狭帯域PMI、またはCQI、またはその両方を含む。

【0041】

ワイヤレス通信の方法が説明される。方法は、CSI報告を送信することと関連付けられる構成シグナリングを受信するステップであって、CSI報告が、第1の複数のCSIフィードバックコンポーネントおよび第2の複数のCSIフィードバックコンポーネントを含む、ステップと、第1のスロットにおいて、UEに割り振られる第1のアップリンク制御リソースを特定し、少なくとも1つの後続のスロットにおいて、UEに割り振られる第2のアップリンク制御リソースを特定するステップと、第1のスロットの間に、受信された構成シグナリングに少なくとも一部基づいて第1の複数のCSIフィードバックコンポーネントを送信するステップであって、第1の複数のCSIフィードバックコンポーネントがある周波数帯域に対応する、ステップと、少なくとも1つの後続のスロットの間に、受信された構成シグナリングに少なくとも一部基づいて第2の複数のCSIフィードバックコンポーネントを送信するステップであって、第2の複数のCSIフィードバックコンポーネントがその周波数帯域内のある周波数サブバンドに対応する、ステップとを含み得る。

【0042】

ワイヤレス通信のための装置が説明される。装置は、CSI報告を送信することと関連付けられる構成シグナリングを受信するための手段であって、CSI報告が、第1の複数のCSIフィードバックコンポーネントおよび第2の複数のCSIフィードバックコンポーネントを含む、手段と、第1のスロットにおいて、UEに割り振られる第1のアップリンク制御リソースを特定し、少なくとも1つの後続のスロットにおいて、UEに割り振られる第2のアップリンク制御リソースを特定するための手段と、第1のスロットの間に、受信された構成シグナリングに少なくとも一部基づいて第1の複数のCSIフィードバックコンポーネントを送信するための手段であって、第1の複数のCSIフィードバックコンポーネントがある周波数帯域に対応する、手段と、少なくとも1つの後続のスロットの間に、受信された構成シグナリングに少なくとも一部基づいて第2の複数のCSIフィードバックコンポーネントを送信するための手段であって、第2の複数のCSIフィードバックコンポーネントがその周波数帯域内のある周波数サブバンドに対応する、手段とを含み得る。

【0043】

ワイヤレス通信のための別の装置が説明される。装置は、プロセッサと、プロセッサと電子的に通信しているメモリと、メモリに記憶された命令とを含み得る。命令は、プロセッサに、CSI報告を送信することと関連付けられる構成シグナリングを受信することであって、CSI報告が、第1の複数のCSIフィードバックコンポーネントおよび第2の複数のCSIフィードバックコンポーネントを含む、ことと、第1のスロットにおいて、UEに割り振ら

10

20

30

40

50

れる第1のアップリンク制御リソースを特定することと、少なくとも1つの後続のスロットにおいて、UEに割り振られる第2のアップリンク制御リソースを特定することと、第1のスロットの間に、受信された構成シグナリングに少なくとも一部基づいて第1の複数のCSIフィードバックコンポーネントを送信することと、第1の複数のCSIフィードバックコンポーネントがある周波数帯域に対応する、ことと、少なくとも1つの後続のスロットの間に、受信された構成シグナリングに少なくとも一部基づいて第2の複数のCSIフィードバックコンポーネントを送信することと、第2の複数のCSIフィードバックコンポーネントがその周波数帯域内のある周波数サブバンドに対応する、こととをさせるように動作可能であり得る。

【0044】

10

ワイヤレス通信のための非一時的コンピュータ可読媒体が説明される。非一時的コンピュータ可読媒体は、プロセッサに、CSI報告を送信することと関連付けられる構成シグナリングを受信することと、CSI報告が、第1の複数のCSIフィードバックコンポーネントおよび第2の複数のCSIフィードバックコンポーネントを含む、ことと、第1のスロットにおいて、UEに割り振られる第1のアップリンク制御リソースを特定することと、少なくとも1つの後続のスロットにおいて、UEに割り振られる第2のアップリンク制御リソースを特定することと、第1のスロットの間に、受信された構成シグナリングに少なくとも一部基づいて第1の複数のCSIフィードバックコンポーネントを送信することと、第1の複数のCSIフィードバックコンポーネントがある周波数帯域に対応する、ことと、少なくとも1つの後続のスロットの間に、受信された構成シグナリングに少なくとも一部基づいて第2の複数のCSIフィードバックコンポーネントを送信することと、第2の複数のCSIフィードバックコンポーネントがその周波数帯域内のある周波数サブバンドに対応する、こととをさせるように動作可能な命令を含み得る。

20

【0045】

上で説明された方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例では、第2の複数のCSIフィードバックコンポーネントは、複数の後続のスロットを介して送信されることがあり、複数の後続のスロットの数は、特定された第2のアップリンク制御リソースのサイズに少なくとも一部基づくことがある。

【0046】

上で説明された方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例では、第1のアップリンク制御リソースは、第2のアップリンク制御リソースの時間長より長いことがある時間長を含む。

30

【0047】

上で説明された方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例では、第1のアップリンク制御リソースは、第2のアップリンク制御リソースの時間長より短いことがある時間長を含む。

【0048】

上で説明された方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例では、第1のアップリンク制御リソースは、第2のアップリンク制御リソースの時間長に等しいことがある時間長を含む。

40

【0049】

上で説明された方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例では、構成シグナリングは、第1のアップリンク制御リソース、または第2のアップリンク制御リソース、またはその両方と関連付けられる周期を示す。

【0050】

上で説明された方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例はさらに、第1のアップリンク制御リソースおよび第2のアップリンク制御リソースをUEが特定する前にCSI報告をUEが準備することをトリガする、トリガシグナリングを受信するためのプロセス、特徴、手段、または命令を含み得る。

【0051】

50

上で説明された方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例はさらに、トリガシグナリングを受信したことに応答して肯定応答フレームを送信するためのプロセス、特徴、手段、または命令を含み得る。

【0052】

上で説明された方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例はさらに、肯定応答フレームの送信の後の期間を特定するためのプロセス、特徴、手段、または命令を含むことがあり、その期間が経過した可能性がある後で、第1の複数のCSIフィードバックコンポーネントが送信されてよい。

【0053】

上で説明された方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例では、期間は受信された構成シグナリングにおいて示され得る。

【0054】

上で説明された方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例では、CSI報告を送信する周期は、第1の複数のCSIフィードバックコンポーネントを送信するために割り振られるスロットの数と第2の複数のCSIフィードバックコンポーネントを送信するために割り振られるスロットの数の合計に少なくとも一部基づき得る。

【0055】

ワイヤレス通信の方法が説明される。方法は、UEに、スロットにおいてCSI報告を送信するためのアップリンク制御リソースを割り振るステップであって、CSI報告が、周波数帯域に対応する第1の複数のCSIフィードバックコンポーネントおよび周波数帯域内の周波数サブバンドに対応する第2の複数のCSIフィードバックコンポーネントを含む、ステップと、UEに、周波数サブバンドのサイズを示す構成シグナリングを送信するステップであって、周波数サブバンドのサイズがUEに割り振られるアップリンク制御リソースに少なくとも一部基づく、ステップと、スロットの間に、アップリンク制御リソースを介してCSI報告を受信するステップとを含み得る。

【0056】

ワイヤレス通信のための装置が説明される。装置は、UEに、スロットにおいてCSI報告を送信するためのアップリンク制御リソースを割り振るための手段であって、CSI報告が、周波数帯域に対応する第1の複数のCSIフィードバックコンポーネントおよび周波数帯域内の周波数サブバンドに対応する第2の複数のCSIフィードバックコンポーネントを含む、手段と、UEに、周波数サブバンドのサイズを示す構成シグナリングを送信するための手段であって、周波数サブバンドのサイズがUEに割り振られるアップリンク制御リソースに少なくとも一部基づく、手段と、スロットの間に、アップリンク制御リソースを介してCSI報告を受信するための手段とを含み得る。

【0057】

ワイヤレス通信のための別の装置が説明される。装置は、プロセッサと、プロセッサと電子的に通信しているメモリと、メモリに記憶された命令とを含み得る。命令は、プロセッサに、UEに、スロットにおいてCSI報告を送信するためのアップリンク制御リソースを割り振ることであって、CSI報告が、周波数帯域に対応する第1の複数のCSIフィードバックコンポーネントおよび周波数帯域内の周波数サブバンドに対応する第2の複数のCSIフィードバックコンポーネントを含む、ことと、UEに、周波数サブバンドのサイズを示す構成シグナリングを送信することと、周波数サブバンドのサイズがUEに割り振られるアップリンク制御リソースに少なくとも一部基づき、スロットの間に、アップリンク制御リソースを介してCSI報告を受信することとをさせるように動作可能であり得る。

【0058】

ワイヤレス通信のための非一時的コンピュータ可読媒体が説明される。非一時的コンピュータ可読媒体は、プロセッサに、UEに、スロットにおいてCSI報告を送信するためのアップリンク制御リソースを割り振ることであって、CSI報告が、周波数帯域に対応する第1の複数のCSIフィードバックコンポーネントおよび周波数帯域内の周波数サブバンドに対応する第2の複数のCSIフィードバックコンポーネントを含む、ことと、UEに、周波数サ

10

20

30

40

50

サブバンドのサイズを示す構成シグナリングを送信することと、周波数サブバンドのサイズがUEに割り振られるアップリンク制御リソースに少なくとも一部基づき、スロットの間に、アップリンク制御リソースを介してCSI報告を受信することとをさせるように動作可能な命令を含み得る。

【0059】

ワイヤレス通信の方法が説明される。方法は、UEに、スロットにおいてCSI報告を送信するためのアップリンク制御リソースを割り振るステップであって、CSI報告が複数のCSIフィードバックコンポーネントを含む、ステップと、UEから、アップリンク制御リソースを介して複数のCSIフィードバックコンポーネントを備える単一の符号化されたパケットを受信するステップであって、単一の符号化されたパケットが所定の数のビットを含む、ステップと、単一の符号化されたパケットを復号するステップとを含み得る。

10

【0060】

ワイヤレス通信のための装置が説明される。装置は、UEに、スロットにおいてCSI報告を送信するためのアップリンク制御リソースを割り振るための手段であって、CSI報告が複数のCSIフィードバックコンポーネントを含む、手段と、UEから、アップリンク制御リソースを介して複数のCSIフィードバックコンポーネントを備える単一の符号化されたパケットを受信するための手段であって、単一の符号化されたパケットが所定の数のビットを含む、手段と、単一の符号化されたパケットを復号するための手段とを含み得る。

【0061】

ワイヤレス通信のための別の装置が説明される。装置は、プロセッサと、プロセッサと電子的に通信しているメモリと、メモリに記憶された命令とを含み得る。命令は、プロセッサに、UEに、スロットにおいてCSI報告を送信するためのアップリンク制御リソースを割り振ることであって、CSI報告が複数のCSIフィードバックコンポーネントを含む、ことと、UEから、アップリンク制御リソースを介して複数のCSIフィードバックコンポーネントを備える単一の符号化されたパケットを受信することと、単一の符号化されたパケットが所定の数のビットを含み、単一の符号化されたパケットを復号することとをさせるように動作可能であり得る。

20

【0062】

ワイヤレス通信のための非一時的コンピュータ可読媒体が説明される。非一時的コンピュータ可読媒体は、プロセッサに、UEに、スロットにおいてCSI報告を送信するためのアップリンク制御リソースを割り振ることであって、CSI報告が複数のCSIフィードバックコンポーネントを含む、ことと、UEから、アップリンク制御リソースを介して複数のCSIフィードバックコンポーネントを備える単一の符号化されたパケットを受信することと、単一の符号化されたパケットが所定の数のビットを含み、単一の符号化されたパケットを復号することとをさせるように動作可能な命令を含み得る。

30

【0063】

上で説明された方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例では、単一の符号化されたパケットを復号することは、所定の数のビットに少なくとも一部基づいて、単一の符号化されたパケットの最初の復号を行うことを含む。上で説明された方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例はさらに、最初の復号に少なくとも一部基づいて、ランクインジケータ(RI)フィードバックコンポーネントのサイズを更新するためのプロセス、特徴、手段、または命令を含み得る。

40

【0064】

上で説明された方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例では、単一の符号化されたパケットを復号することは、RIフィードバックコンポーネントの更新されたサイズに少なくとも一部基づいて、単一の符号化されたパケットの2度目の復号を行うことを含む。上で説明された方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例はさらに、2度目の復号に少なくとも一部基づいて、PMIフィードバックコンポーネントのサイズおよびCQIフィードバックコンポーネントのサイズを更新するためのプロセス、特徴、手段、または命令を含み得る。

50

【 0 0 6 5 】

上で説明された方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例では、単一の符号化されたパケットを復号することは、PMIフィードバックコンポーネントの更新されたサイズおよびCQIフィードバックコンポーネントの更新されたサイズに少なくとも一部基づいて、単一の符号化されたパケットの3度目の復号を行うことを含む。

【 0 0 6 6 】

ワイヤレス通信の方法が説明される。方法は、UEに、CSI報告を送信することと関連付けられる構成シグナリングを送信するステップであって、CSI報告が、第1の複数のCSIフィードバックコンポーネントおよび第2の複数のCSIフィードバックコンポーネントを含む、ステップと、第1のスロットにおいて、UEに割り振られる第1のアップリンク制御リソースを特定し、少なくとも1つの後続のスロットにおいて、UEに割り振られる第2のアップリンク制御リソースを特定するステップと、第1のスロットの間に、送信された構成シグナリングに少なくとも一部基づいて第1の複数のCSIフィードバックコンポーネントを受信するステップであって、第1の複数のCSIフィードバックコンポーネントが周波数帯域に対応する、ステップと、少なくとも1つの後続のスロットの間に、送信された構成シグナリングに少なくとも一部基づいて第2の複数のCSIフィードバックコンポーネントを受信するステップであって、第2の複数のCSIフィードバックコンポーネントが周波数帯域内の周波数サブバンドに対応する、ステップとを含み得る。

10

【 0 0 6 7 】

ワイヤレス通信のための装置が説明される。装置は、UEに、CSI報告を送信することと関連付けられる構成シグナリングを送信するための手段であって、CSI報告が、第1の複数のCSIフィードバックコンポーネントおよび第2の複数のCSIフィードバックコンポーネントを含む、手段と、第1のスロットにおいて、UEに割り振られる第1のアップリンク制御リソースを特定し、少なくとも1つの後続のスロットにおいて、UEに割り振られる第2のアップリンク制御リソースを特定するための手段と、第1のスロットの間に、送信された構成シグナリングに少なくとも一部基づいて第1の複数のCSIフィードバックコンポーネントを受信するための手段であって、第1の複数のCSIフィードバックコンポーネントが周波数帯域に対応する、手段と、少なくとも1つの後続のスロットの間に、送信された構成シグナリングに少なくとも一部基づいて第2の複数のCSIフィードバックコンポーネントを受信するための手段であって、第2の複数のCSIフィードバックコンポーネントが周波数帯域内の周波数サブバンドに対応する、手段とを含み得る。

20

30

【 0 0 6 8 】

ワイヤレス通信のための別の装置が説明される。装置は、プロセッサと、プロセッサと電子的に通信しているメモリと、メモリに記憶された命令とを含み得る。命令は、プロセッサに、UEに、CSI報告を送信することと関連付けられる構成シグナリングを送信することであって、CSI報告が、第1の複数のCSIフィードバックコンポーネントおよび第2の複数のCSIフィードバックコンポーネントを含む、ことと、第1のスロットにおいて、UEに割り振られる第1のアップリンク制御リソースを特定することと、少なくとも1つの後続のスロットにおいて、UEに割り振られる第2のアップリンク制御リソースを特定することと、第1のスロットの間に、送信された構成シグナリングに少なくとも一部基づいて第1の複数のCSIフィードバックコンポーネントを受信することであって、第1の複数のCSIフィードバックコンポーネントが周波数帯域に対応する、ことと、少なくとも1つの後続のスロットの間に、送信された構成シグナリングに少なくとも一部基づいて第2の複数のCSIフィードバックコンポーネントを受信することであって、第2の複数のCSIフィードバックコンポーネントが周波数帯域内の周波数サブバンドに対応する、こととをさせるように動作可能であり得る。

40

【 0 0 6 9 】

ワイヤレス通信のための非一時的コンピュータ可読媒体が説明される。非一時的コンピュータ可読媒体は、プロセッサに、UEに、CSI報告を送信することと関連付けられる構成シグナリングを送信することであって、CSI報告が、第1の複数のCSIフィードバックコン

50

ポーネントおよび第2の複数のCSIフィードバックコンポーネントを含む、ことと、第1の
スロットにおいて、UEに割り振られる第1のアップリンク制御リソースを特定することと
、少なくとも1つの後続のスロットにおいて、UEに割り振られる第2のアップリンク制御
リソースを特定することと、第1のスロットの間に、送信された構成シグナリングに少な
くとも一部基づいて第1の複数のCSIフィードバックコンポーネントを受信することであ
って、第1の複数のCSIフィードバックコンポーネントが周波数帯域に対応する、ことと、少
なくとも1つの後続のスロットの間に、送信された構成シグナリングに少なくとも一部基
づいて第2の複数のCSIフィードバックコンポーネントを受信することであって、第2の複
数CSIフィードバックコンポーネントが周波数帯域内の周波数サブバンドに対応する、す
ることとをさせるように動作可能な命令を含み得る。

10

【0070】

上で説明された方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例はさ
らに、CSI報告をUEが準備することをトリガするトリガシグナリングを送信するためのプ
ロセス、特徴、手段、または命令を含み得る。

【0071】

上で説明された方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例はさ
らに、トリガシグナリングに少なくとも一部基づいて肯定応答フレームを受信するための
プロセス、特徴、手段、または命令を含み得る。

【0072】

上で説明された方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例はさ
らに、肯定応答フレームの受信の後の期間を特定するためのプロセス、特徴、手段、また
は命令を含むことがあり、その期間が経過した可能性がある後で、第1の複数のCSIフィー
ドバックコンポーネントが受信されてよい。

20

【図面の簡単な説明】

【0073】

【図1】本開示の様々な態様による、フレキシブルアップリンク制御シグナリングのため
のチャネル状態情報(CSI)フィードバックをサポートするワイヤレス通信システムの例を示
す図である。

【図2】本開示の様々な態様による、フレキシブルアップリンク制御シグナリングのため
のCSIフィードバックをサポートするワイヤレス通信サブシステムの例を示す図である。

30

【図3A】本開示の様々な態様による、フレキシブルアップリンク制御シグナリングのため
のCSIフィードバックに対する例示的なCSI報告を示す図である。

【図3B】本開示の様々な態様による、フレキシブルアップリンク制御シグナリングのため
のCSIフィードバックに対する例示的なCSI報告を示す図である。

【図3C】本開示の様々な態様による、フレキシブルアップリンク制御シグナリングのため
のCSIフィードバックに対する例示的なCSI報告を示す図である。

【図4A】本開示の様々な態様による、フレキシブルアップリンク制御シグナリングのため
のCSIフィードバックに対する例示的なフレーム構成を示す図である。

【図4B】本開示の様々な態様による、フレキシブルアップリンク制御シグナリングのため
のCSIフィードバックに対する例示的なフレーム構成を示す図である。

40

【図4C】本開示の様々な態様による、フレキシブルアップリンク制御シグナリングのため
のCSIフィードバックに対する例示的なフレーム構成を示す図である。

【図4D】本開示の様々な態様による、フレキシブルアップリンク制御シグナリングのため
のCSIフィードバックに対する例示的なフレーム構成を示す図である。

【図5A】本開示の様々な態様による、フレキシブルアップリンク制御シグナリングのため
のCSIフィードバックに対する例示的なフレーム構成を示す図である。

【図5B】本開示の様々な態様による、フレキシブルアップリンク制御シグナリングのため
のCSIフィードバックに対する例示的なフレーム構成を示す図である。

【図5C】本開示の様々な態様による、フレキシブルアップリンク制御シグナリングのため
のCSIフィードバックに対する例示的なフレーム構成を示す図である。

50

【図 6】本開示の様々な態様による、フレキシブルアップリンク制御シグナリングのための CSI フィードバックのプロセスフローの例を示す図である。

【図 7】本開示の態様による、フレキシブルアップリンク制御シグナリングのための CSI フィードバックをサポートするデバイスのブロック図である。

【図 8】本開示の態様による、フレキシブルアップリンク制御シグナリングのための CSI フィードバック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、フレキシブルアップリンク制御シグナリングのための CSI フィードバック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、フレキシブルアップリンク制御シグナリングのための CSI フィードバックをサポートするユーザ機器(UE)を含むシステムのブロック図である。

10

【図 11】本開示の態様による、フレキシブルアップリンク制御シグナリングのための CSI フィードバックをサポートするデバイスのブロック図である。

【図 12】本開示の態様による、フレキシブルアップリンク制御シグナリングのための CSI フィードバック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、フレキシブルアップリンク制御シグナリングのための CSI フィードバック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、フレキシブルアップリンク制御シグナリングのための CSI フィードバックをサポートする基地局を含むシステムのブロック図である。

【図 15】本開示の態様による、フレキシブルアップリンク制御シグナリングのための CSI フィードバックの方法を示す図である。

20

【図 16】本開示の態様による、フレキシブルアップリンク制御シグナリングのための CSI フィードバックの方法を示す図である。

【図 17】本開示の態様による、フレキシブルアップリンク制御シグナリングのための CSI フィードバックの方法を示す図である。

【図 18】本開示の態様による、フレキシブルアップリンク制御シグナリングのための CSI フィードバックの方法を示す図である。

【図 19】本開示の態様による、フレキシブルアップリンク制御シグナリングのための CSI フィードバックの方法を示す図である。

【図 20】本開示の態様による、フレキシブルアップリンク制御シグナリングのための CSI フィードバックの方法を示す図である。

30

【図 21】本開示の態様による、フレキシブルアップリンク制御シグナリングのための CSI フィードバックの方法を示す図である。

【図 22】本開示の態様による、フレキシブルアップリンク制御シグナリングのための CSI フィードバックの方法を示す図である。

【図 23】本開示の態様による、フレキシブルアップリンク制御シグナリングのための CSI フィードバックの方法を示す図である。

【図 24】本開示の態様による、フレキシブルアップリンク制御シグナリングのための CSI フィードバックの方法を示す図である。

【図 25】本開示の態様による、フレキシブルアップリンク制御シグナリングのための CSI フィードバックの方法を示す図である。

40

【図 26】本開示の態様による、フレキシブルアップリンク制御シグナリングのための CSI フィードバックの方法を示す図である。

【図 27】本開示の態様による、フレキシブルアップリンク制御シグナリングのための CSI フィードバックの方法を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0074】

ワイヤレス通信システム(たとえば、Long Term Evolution(LTE)またはNew Radio(NR)システム)は、アップリンクデータおよびアップリンク制御情報(UCI)を搬送するためにフレキシブルアップリンクリソース割振りを利用し得る。たとえば、あるタイムスロットは、スロットの時間長に関して、物理アップリンク制御チャネル(PUCCH)リソースなどの

50

比較的長いアップリンク制御リソース(たとえば、長いPUCCHリソース)を含み得るが、別のスロットは比較的短いPUCCHリソース(たとえば、短いPUCCHリソース)を含み得る。そのような柔軟性は、チャネル状態情報(CSI)フィードバックの送信などのアップリンク情報のスケジューリングおよび送信と関連付けられる、タイミングおよび周波数帯域幅の制約をもたらすことがある。そのようなフレキシブルアップリンクリソースを利用してCSIフィードバックを効率的にスケジューリングして送信するために、ワイヤレス通信システムは、CSIフィードバックを送信することと関連付けられるオーバーヘッドを減らすための技法を利用することができ、または、単一のスロットもしくは複数のスロットにわたって、単一のパケットまたは複数のパケットのいずれかを使用してCSIフィードバックをアップリンクリソースにマッピングするための技法を利用することができる。

10

【0075】

一例では、ユーザ機器(UE)は、単一のスロットにおいて送信されるべきCSI報告を生成し得る。たとえば、UEは、スロットの中の短いPUCCHまたは長いPUCCHのいずれかにおいてCSI報告を送信できるように、CSI報告を生成し得る。いくつかの態様では、UEは、CSI報告のサイズを減らすために、いくつかのCSIフィードバックコンポーネント、たとえば狭帯域プリコーディング行列インジケータ(PMI)およびチャネル品質インジケータ(CQI)の報告を、周波数帯域の中のサブバンドのすべてではなく限られた数のサブバンドに制限し得る。いくつかの態様では、サブバンドの数は、基地局から受信される指示に基づき、または、スロットの中のPUCCHリソースによってサポートされる最大のペイロードサイズに基づいてUEにより計算される。

20

【0076】

別の例では、UEは、CSI報告を単一の符号化されたパケットとして符号化し得る。いくつかの態様では、UEは、より優先度の高いCSIフィードバックコンポーネントを、単一の符号化されたパケットの中のより信頼性の高いビットへと符号化し得る。いくつかの態様では、UEは、単一の符号化されたパケットが一貫したサイズまたは所定のサイズであるように、いくつかのCSIフィードバックコンポーネントのサイズ(またはそれらを表すために使用されるビットの数)を、(たとえば、パディングによって)増やし、または(たとえば、コードブックサブサンプリングによって)減らし得る。いくつかの態様では、所定のサイズは、PUCCHリソースに対する最大のペイロードサイズ内にある。単一の符号化されたパケットを受信する基地局は、反復的な処理に従って符号化されたパケットを復号し得る。

30

【0077】

別の例では、UEは、CSIフィードバックコンポーネントの第1のセット、たとえば、CSI基準信号(CSI-RS)リソースインジケータ(CRI)、レイヤインジケータ(LI)、ランクインジケータ(RI)、または広帯域PMIなどの広帯域構成要素を搬送する第1の符号化されたパケット、ならびに、CSIフィードバックコンポーネントの第2のセット、たとえば狭帯域PMIおよびCQIなどの狭帯域構成要素を搬送する第2の符号化されたパケットとして、CSI報告を符号化し得る。上記のように、第1および第2の符号化されたパケットは、設定されたサイズまたは所定のサイズを有し得る。第1および第2の符号化されたパケットを受信する基地局は、反復的な処理に従って第1および第2の符号化されたパケットを復号し得る。

【0078】

40

別の例では、UEは、CSI報告を複数のスロットにわたって送信し得る。いくつかの態様では、UEは、CSI報告のための定期的にスケジューリングされる複数のスロットであり得る。いくつかの態様では、複数のスロットのうちの第1のスロットが、第1のタイプのCSIフィードバックコンポーネント、たとえば、CRI、LI、RI、またはPMI-1などの広帯域構成要素を報告するために使用され、残りのスロットが、第2のタイプのCSIフィードバックコンポーネント、たとえば、PMI-2およびCQIなどの狭帯域構成要素を報告するために使用される。いくつかの態様では、残りのスロットにおいて送信される第2のタイプのCSIフィードバックコンポーネントは、固定された数のサブバンドのために送信される。いくつかの例では、サブバンドの固定された数が基地局によって示され得る。他の態様では、残りのスロットにおいて送信される第2のタイプのCSIフィードバックコンポーネントは、計

50

算された数のサブバンドのために送信される。いくつかの例では、サブバンドの計算された数は、スロットの中のPUCCHリソースによってサポートされる最大のペイロードに基づいて計算され得る。いくつかの態様では、UEはCSI報告を送信することをトリガされる。いくつかの態様では、UEは、ある時間遅延が経過した後で、第1のスロットにおいて、第1のタイプのCSIフィードバックコンポーネント、たとえば、CRI、LI、RI、またはPMI-1などの広帯域構成要素を報告する。そのような例では、UEは、第2のタイプのCSIフィードバックコンポーネントが周波数帯域の中のサブバンドのすべてについて報告されるまで、後続のスロットのPUCCHリソースの中のいくつかのサブバンドのために、第2のタイプのCQIフィードバックコンポーネント、たとえばPMI-2およびCQIなどの狭帯域構成要素を報告する。

10

【0079】

上で論じられた技法のいずれもが、単独で、または互いとの任意の組合せで使用され得る。上で紹介された本開示の特徴が、以下でワイヤレス通信システムの文脈でさらに説明される。次いで、フレキシブルアップリンク制御シグナリングのためのCSIフィードバックの例示的なプロセスフローの具体的な例が説明される。本開示のこれらの特徴および他の特徴が、フレキシブルアップリンク制御シグナリングのためのCSIフィードバックに関する装置図、システム図、およびフローチャートによってさらに例示され、かつそれらの図を参照して説明される。

【0080】

図1は、本開示の様々な態様によるワイヤレス通信システム100の例を示す。ワイヤレス通信システム100は、基地局105(たとえば、gNodeB(gNB))と、UE115と、コアネットワーク130とを含む。いくつかの例では、ワイヤレス通信システム100は、Long Term Evolution(LTE)ネットワーク、LTE Advanced(LTE-A)ネットワーク、またはNew Radio(NR)ネットワークであり得る。いくつかの態様では、ワイヤレス通信システム100は、拡張ブロードバンド通信、超高信頼性(すなわち、ミッションクリティカル)通信、低レイテンシ通信、および低コストで低複雑度のデバイスとの通信をサポートし得る。ワイヤレス通信システム100は、フレキシブルアップリンクリソース割振りと、それらのフレキシブルアップリンクリソース上でのCSIフィードバックのスケジューリング、マッピング、および送信のための技法とをサポートし得る。以下でより詳細に説明されるように、ワイヤレス通信システム100は、CSIフィードバックと関連付けられるオーバーヘッドを減らすこと、CSIフィードバックを単一もしくは複数のパケットへと符号化すること、CSIフィードバックの構成要素を様々なアップリンクリソースにマッピングすること、単一もしくは複数のスロットにわたってCSIフィードバックコンポーネントを送信すること、またはこれらの技法の任意の組合せをサポートし得る。

20

30

【0081】

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とワイヤレスに通信し得る。各基地局105は、それぞれの地理的カバレッジエリア110のための通信カバレッジを提供し得る。ワイヤレス通信システム100において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み得る。制御情報およびデータは、様々な技法に従ってアップリンクチャネルまたはダウンリンクチャネル上で多重化され得る。制御情報およびデータは、たとえば、時分割多重(TDM)技法、周波数分割多重(FDM)技法、またはハイブリッドTDM-FDM技法を使用して、ダウンリンクチャネル上で多重化され得る。いくつかの例では、ダウンリンクチャネルの送信時間間隔(TTI)の間に送信される制御情報は、カスケード方式で異なる制御領域間(たとえば、共通制御領域と1つまたは複数のUE固有制御領域との間)で分散され得る。

40

【0082】

UE115は、ワイヤレス通信システム100の全体にわたって分散されることがあり、各UE115は、固定式または移動式であることがある。UE115は、移動局、加入者局、モバイルユニット、加入者ユニット、ワイヤレスユニット、リモートユニット、モバイルデバイス、ワイヤレスデバイス、ワイヤレス通信デバイス、リモートデバイス、移動加入者局、

50

アクセス端末、モバイル端末、ワイヤレス端末、リモート端末、ハンドセット、ユーザエージェント、モバイルクライアント、クライアント、または何らかの他の好適な用語で呼ばれることもある。UE115はまた、携帯電話、携帯情報端末(PDA)、ワイヤレスモデム、ワイヤレス通信デバイス、ハンドヘルドデバイス、タブレットコンピュータ、ラップトップコンピュータ、コードレス電話、パーソナル電子デバイス、ハンドヘルドデバイス、パーソナルコンピュータ、ワイヤレスローカルループ(WLL)局、Internet of Things(IoT)デバイス、Internet of Everything(IoE)デバイス、マシンタイプ通信(MTC)デバイス、機器、自動車などであり得る。

【0083】

基地局105は、コアネットワーク130と通信し、互いと通信し得る。たとえば、基地局105は、バックホールリンク132(たとえば、S1など)を通じてコアネットワーク130とインターフェースし得る。基地局105は、バックホールリンク134(たとえば、X2など)上で、直接または間接的に(たとえば、コアネットワーク130を通じて)のいずれかで互いと通信し得る。基地局105は、UE115との通信のための無線構成およびスケジューリングを実行し得るか、または基地局コントローラ(図示せず)の制御下で動作し得る。いくつかの例では、基地局105は、マクロセル、スモールセル、ホットスポットなどであり得る。基地局105は、evolved NodeB(eNB)105とも呼ばれ得る。

【0084】

基地局105は、S1インターフェースによってコアネットワーク130に接続され得る。コアネットワークはevolved packet core(EPC)であることがあり、EPCは、少なくとも1つのモビリティ管理エンティティ(MME)と、少なくとも1つのサービングゲートウェイ(S-GW)と、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)とを含むことがある。MMEは、UE115とEPCとの間のシグナリングを処理する制御ノードであり得る。すべてのユーザインターネットプロトコル(IP)パケットがS-GWを通じて転送されることがあり、S-GW自体がP-GWに接続されることがある。P-GWは、IPアドレスの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の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)、およびパケット交換(PS)ストリーミングサービスを含み得る。

【0085】

ワイヤレス通信システム100は、700MHzから2600MHz(2.6GHz)までの周波数帯域を使用する極高周波(UHF)周波数領域において動作し得るが、いくつかのネットワーク(たとえば、ワイヤレスローカルエリアネットワーク(WLAN))は、4GHz程度の高い周波数を使用し得る。この領域は、波長がほぼ1デシメートルから1メートルの長さにあたるので、デシメートル帯域とも呼ばれ得る。UHF波は、主に見通し線によって伝搬することがあり、建物および環境的な地物によって遮断されることがある。しかしながら、その波は、屋内に位置するUE115にサービスを提供するのに十分に壁を貫通し得る。UHF波の送信は、スペクトルの高周波(HF)または超高周波(VHF)部分のより小さい周波数(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(たとえば、100km未満)によって特徴付けられる。いくつかの態様では、ワイヤレス通信システム100は、スペクトルの極高周波(EHF)部分(たとえば、30GHzから300GHzまで)も利用し得る。この領域は、波長がほぼ1ミリメートルから1センチメートルの長さにあたるので、ミリメートル帯域として知られていることもある。したがって、EHFアンテナは、UHFアンテナよりもさらに小型であり、より間隔が密であり得る。いくつかの態様では、このことは、UE115内の(たとえば、指向性ビームフォーミングのための)アンテナアレイの使用を容易にし得る。しかしながら、EHF送信は、UHF送信よりもさらに大きい大気減衰を受け、より距離が短いことがある。

【0086】

mmW帯域またはEHF帯域において動作するデバイスは、ビームフォーミングを可能にするための複数のアンテナを有し得る。すなわち、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行うために、複数のアンテナまたはアンテナアレイを

10

20

30

40

50

使用し得る。ビームフォーミング(空間フィルタリングまたは指向性送信と呼ばれることもある)とは、ターゲット受信機(たとえば、UE115)の方向にアンテナビーム全体を成形および/またはステアリングするために、送信機(たとえば、基地局105)において使用される信号処理技法である。これは、特定の角度における送信された信号が、強め合う干渉を受ける一方、他の角度における送信された信号が、弱め合う干渉を受けるような方法で、アンテナアレイにおける要素を組み合わせることによって達成され得る。

【0087】

ワイヤレス通信システム100は、ワイヤレスチャネルの容量を増やすために、多入力多出力(MIMO)送信などの、異なる送信技法を利用し得る。MIMO送信は、送信機(たとえば、基地局105)と受信機(たとえば、UE115)との間のある送信方式と関連付けられ、送信機と受信機の両方が、複数のアンテナを備える。ワイヤレス通信システム100は、ビームフォーミングも使用し得る。たとえば、基地局105は、基地局105がUE115との通信においてビームフォーミングの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伴うアンテナアレイを有し得る。信号は、異なる方向において複数回送信され得る(たとえば、各送信は、異なるようにビームフォーミングされ得る)。mmW受信機(たとえば、UE115)は、同期信号を受信しながら複数のビーム(たとえば、アンテナサブアレイ)を試行し得る。

10

【0088】

いくつかの態様では、基地局105またはUE115のアンテナは、ビームフォーミングまたはMIMO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内に位置し得る。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得る。いくつかの態様では、基地局105と関連付けられるアンテナまたはアンテナアレイは、多様な地理的位置に位置し得る。基地局105は、UE115との指向性の通信のためのビームフォーミング動作を行うために、複数のアンテナまたはアンテナアレイを使用し得る。

20

【0089】

ワイヤレス通信システム100は、送信の編成およびスケジューリングを容易にするために、固定されたタイミング間隔および指定された周波数位置を使用し得る。LTEまたはNRにおける時間間隔は、($T_s=1/30,720,000$ 秒というサンプリング期間であり得る)基本時間単位の倍数で表現され得る。時間リソースは、0から1023までを範囲とするシステムフレーム番号(SFN: System Frame Number)によって識別され得る、 $10\text{ms}(T_f=307200T_s)$ という長さの無線フレームに従って編成され得る。各フレームは、0から9まで番号付けされた10個の1msサブフレームを含み得る。サブフレームは、(各シンボルの前に付加されたサイクリックプレフィックスの長さに応じて)その各々が6個または7個の変調シンボル期間を含む、2つの0.5msスロットにさらに分割され得る。サイクリックプレフィックスを除いて、各シンボルは2048個のサンプル期間を含む。いくつかの態様では、サブフレームは、TTIとも呼ばれる最小スケジューリング単位であり得る。他の態様では、TTIは、サブフレームよりも短いことがあり、または(たとえば、短いTTIバーストにおいて、もしくは短いTTIを使用する選択されたコンポーネントキャリアにおいて)動的に選択されることがある。

30

40

【0090】

リソース要素は、1つのシンボル期間および1つのサブキャリア(たとえば、15kHz周波数範囲)からなり得る。リソースブロックは、周波数領域における12個の連続するサブキャリア、および各OFDMシンボルの中のノーマルサイクリックプレフィックスの場合、時間領域(1スロット)における7個の連続するOFDMシンボル、すなわち84個のリソース要素を含み得る。各リソース要素によって搬送されるビット数は、変調方式(各シンボル期間の間に選択され得るシンボルの構成)に依存し得る。したがって、UEが受信するリソースブロックが多いほど、また変調方式が高いほど、データレートは高くなり得る。

【0091】

ワイヤレス通信システム100は、アップリンク送信とダウンリンク送信の両方をサポー

50

トするように上記のリソースをスケジューリングし得る。たとえば、ワイヤレス通信システム100は、リソースの第1のセットをダウンリンク送信に割り振り、リソースの第2のセットをアップリンク送信に割り振り得る。ワイヤレス通信システム100が通信のために周波数分割複信(FDD)を利用する場合、アップリンク送信およびダウンリンク送信は同時に発生することがある。すなわち、ワイヤレス通信システム100は、周波数の第1のセットをアップリンク送信に、および周波数の第2のセットをダウンリンク送信に割り振り得る。ワイヤレス通信システム100が通信のために時分割複信(TDD)を利用する場合、アップリンク送信およびダウンリンク送信は同時に発生しないことがある。すなわち、ワイヤレス通信システム100は、第1の間隔(たとえば、1つまたは複数のサブフレーム)の間、周波数リソースのすべてをダウンリンク送信に割り振ることができ、第2の間隔(たとえば、後続のサブフレーム)の間、周波数リソースのすべてをアップリンク送信に割り振ることができる。ワイヤレス通信システム100は、FDD技法とTDD技法の組合せも使用し得る。

【0092】

アップリンク送信に割り振られるリソースはさらに、制御リソースおよびデータリソースへと区分され得る。制御情報のアップリンク送信を搬送するリソースはPUCCHと表記されることがあり、一方で、データのアップリンク送信を搬送するリソースは物理アップリンク共有チャネル(PUSCH)と表記されることがある。ワイヤレス通信システム100は、ダウンリンク送信のために使用されるのと同じスロットにおいて、アップリンクの制御送信およびデータ送信をスケジューリングし得る。

【0093】

UE115は、データおよび制御情報を基地局105に送信し得る。たとえば、UE115は、CSIフィードバック情報を基地局105に送信し得る。CSIは、CRI、LI、RI、PMI(たとえば、PMI-1およびPMI-2)、CQI、またはこれらの構成要素の何らかの組合せを含む、複数のフィードバックコンポーネントを含み得る。UE115は、どのCSI-RSリソースが対応するRI/PMI/CQI測定のために使用されるか(すなわち、複数のビームフォーミングされる送信のうちのどの送信ビームが優先されるか)を示すために、CRI構成要素を使用し得る。UE115は、シングルユーザMIMO(SU-MIMO)のための優先されるレイヤを示すためにLI構成要素を使用し得る。任意選択で、CRI構成要素およびLI構成要素が、たとえば、UE115がこれらの構成要素を報告するように構成されるかどうかに基づいて送信され得る。UE115は、UE115において受信された以前の送信の信号/干渉対雑音比(SINR)に基づいて、後続の送信において使用すべき基地局105のための送信レイヤの数(すなわち、ランク)を推奨するために、RI構成要素を使用し得る。RI構成要素のサイズは、基地局105によって使用される送信レイヤの数に基づく。たとえば、UE115が2つの送信レイヤを使用する場合、UE115は1ビットを使用してランクを示し、基地局105が4つのレイヤを使用する場合、UE115は2ビットを使用してランクを示す。UE115が2つの送信レイヤを使用することが可能な例では、UE115は、2つのレイヤを受信することと関連付けられるチャネル条件が悪い場合、ランク1を示し(たとえば、ビット0を送信することによって)、2つのレイヤを受信することと関連付けられるチャネル条件が適切である場合、ランク2を示す(たとえば、ビット1を送信することによって)。基地局105は、ランク1が示される場合、単一の送信レイヤを使用して後続の送信を実行することができ、ランク2が示される場合、複数の送信レイヤをスケジューリングすることができる。

【0094】

UE115は、プリコーディング処理の間に基地局105によって適用されるべき優先重みをシグナリングするためにPMI構成要素を使用することができ、このシグナリングされる重みは、UE115において受信される送信のS/N比を向上させ得る。PMI構成要素は、PMI-1およびPMI-2という2つの副構成要素へと分離され得る。PMI-1は、全体の周波数帯域のチャネル条件および/または長期のチャネル条件と関連付けられ得るが、PMI-2は、固定された周波数サブバンドのチャネル条件および/または短期のチャネル条件と関連付けられ得る。いくつかの態様では、PMI-2は固定された周波数サブバンドごとに報告され得る。したがって、PMI-2構成要素のサイズは、UEへのダウンリンク送信のために使用される周波

10

20

30

40

50

数帯域内の、固定された周波数サブバンドの数に比例し得る。

【 0 0 9 5 】

通常、UE115および基地局105は、ダウンリンク送信のための優先されるプリコーディング行列を含むコードブックについて合意する。いくつかの態様では、コードブックは、チャンネル条件の比較的遅い変化と関連付けられる長期サブコードブックと、より高い率で変化するチャンネル条件と関連付けられる短期サブコードブックとを含む。しばしば、プリコーディング行列コードブックは、ランクごとに定義される(たとえば、ランク1は第1のコードブックと関連付けられ、ランク2は第2のコードブックと関連付けられ、以下同様である)。その上、異なるプリコーディング行列を搬送するために使用されるビットの数はしばしば、使用されるコードブックに基づいて異なる。したがって、両方のPMI構成要素のサイズはさらに、UE115によって選択されるランクに基づいて変化し得る。PMIフィードバックを減らすために、UE115はサブサンプリングされたコードブックを使用することがあり、これは、完全なコードブックにおいて利用可能なプリコーディング行列のサブセットを含む。

10

【 0 0 9 6 】

UE115は、CQI構成要素を使用して、チャンネル品質情報を基地局105にシグナリングすることができ、基地局105は、CQI構成要素の中の情報を使用して、後続の送信のための変調およびコーディング方式(MCS)を選択することができる。PMI-2構成要素と同様に、CQIは固定された周波数サブバンドごとに報告され得る。したがって、CQI構成要素のサイズは、UEへのダウンリンク送信のために使用される周波数帯域内の、固定された周波数サブバンドの数に比例し得る。

20

【 0 0 9 7 】

CSIは、UE115によって、定期的にまたは非定期的に報告され得る。たとえば、定期的なCSI報告のために、基地局105は、指定された間隔に従ってCSIを報告するようにUE115に指示し得る。いくつかの態様では、指定された間隔は、カバレッジエリア内の他のUE115に対して指定される間隔から、時間領域または周波数領域のいずれかにおいて特有である。基地局105は、指定されたリソースを使用して指定された間隔の間にUE115からの応答を予期し、その間隔の間に受信される情報をスケジューリングされたUE115と関連付け得る。すなわち、基地局105は、CSI報告を搬送するために使用される時間リソースおよび周波数リソースに基づいてUE115を特定し得る。いくつかの態様では、定期的なCSIはPUCCHリソースを使用して報告され得る。

30

【 0 0 9 8 】

非定期的な報告のために、基地局105は、UE115がCSIを報告することをトリガするトリガを、UE115に送信し得る。トリガを受信した後、UE115はCSIを基地局105に送信し得る。いくつかの態様では、非定期的なCSI報告はPUSCHリソースを使用して送信されることがあり、基地局105はスケジューリングされたリソースを介してCSI報告を受信することがある。CSI報告を受信した後で、基地局105はCSI報告を復号する。完全なCSI報告を復号するために、基地局105はまずRIを復号し、それはPMIがRIのサイズに基づくからである。そしてRIが復号されると、基地局はPMIフィールドおよびCQIフィールドを復号し得る。

40

【 0 0 9 9 】

上で言及されたように、ワイヤレス通信システム100は、単一のスロットにおいてアップリンク通信とダウンリンク通信の両方をスケジューリングし得る。したがって、単一のスロットは、PDCCH、PDSCH、PUCCH、およびPUSCHを含み得る。その上、ワイヤレス通信システム100は、異なるPUCCHリソース割振り(たとえば、短いPUCCH、長いPUCCH、または長いPUCCH+短いPUCCH)を伴う複数のスロット構成(たとえば、DL中心スロットおよびUL中心スロット)を使用し得る。

【 0 1 0 0 】

ワイヤレス通信システム100は、そのような柔軟な変化するアップリンクリソースを介したCSI報告をサポートするために、改良されたCSI報告技法を使用し得る。一例では、ワ

50

ワイヤレスシステムは、単一のスロットにおけるCSI報告を可能にするようにCSIフィードバックを修正し得る。たとえば、UE115は、単一のスロットにおいて、限られた数のサブバンドまたは限られたサイズのサブバンドのためのCSIフィードバックコンポーネントのセットを報告し得る。別の例では、UE115は、所定のサイズを有する単一の符号化されるパケットへとCSIフィードバックコンポーネントのすべての符号化することができ、単一のスロットにおいて、割り当てられたアップリンク制御リソースを介して単一の符号化されたパケットを送信することができる。別の例では、UE115は、CSIフィードバックコンポーネントの第1のセットを第1の符号化されたパケットへと、およびCSIフィードバックコンポーネントの第2のセットを第2の符号化されたパケットへと符号化することができ、単一のスロットにおいて、割り当てられたアップリンク制御リソースを介して第1の符号化されたパケットを送信し、その後で、単一のスロットの中のUEに割り当てられた残りのアップリンク制御リソースを介して第2の符号化されたパケットを送信することができる。

10

【0101】

別の例では、ワイヤレス通信システム100は、複数のスロットにわたるCSIフィードバック報告をサポートし得る。たとえば、ワイヤレス通信システム100は、CSIフィードバックコンポーネントの第1のセットの送信のために第1のスロットを指定することができ、CSIフィードバックコンポーネントの第2のセットの送信のために1つまたは複数の後続のスロットを指定することができる。いくつかの態様では、ワイヤレス通信システム100は、後続のスロットのうちの1つまたは複数においてそのためのCSIフィードバックコンポーネントの第2のセットを報告すべき、サブバンドの数を制限し得る。いくつかの態様では、ワイヤレス通信システム100は、複数スロットCSI報告のためのトリガ機構を利用し得る。

20

【0102】

図2は、本開示の様々な態様による、フレキシブルアップリンク制御シグナリングのためのCSIフィードバックをサポートするワイヤレス通信サブシステム200の例を示す。ワイヤレス通信サブシステム200は、UE115-aなどのUEと、基地局105-aなどの基地局とを含み得る。UE115-aおよび基地局105-aは、UE115または基地局105の例であることがあり、図1を参照して上で説明されたように互いに通信することがある。

【0103】

UE115-aおよび基地局105-aは、双方向リンク205を介して互いに通信し得る。いくつかの例では、UE115-aおよび基地局105-aは、DL中心スロット210およびUL中心スロット215などの単一のスロット内で、アップリンク送信とダウンリンク送信の両方を実行し得る。DL中心スロット210とUL中心スロット215の両方が、ある固定された時間長にわたることがあり、周波数帯域のすべてまたは一部にわたることがある。DL中心スロット210は、PDCCH220、PDSCH225、ギャップ230、および短いPUCCH235を含み得る。PDCCH220に含まれる送信リソース(たとえば、リソース要素)は、UE115-aを含み得る1つまたは複数のUEへの基地局105-aによる制御情報のダウンリンク送信に割り振られ得る。PDSCH225に含まれる送信リソースは、UE115-aを含み得る1つまたは複数のUEへの基地局105-aによるデータのダウンリンク送信に割り振られ得る。ギャップ230に含まれる送信リソースは、受信モードから送信モードへ移行するための時間を、UE115-aなどのUEに提供するために、使用されないままにされ得る。そして短いPUCCHに含まれる送信リソースは、UE115-aを含み得る1つまたは複数のUEによる制御情報のアップリンク送信に割り振られ得る。UL中心スロット215は同様に、PDCCH220-a、ギャップ230-a、および短いPUCCH235-aを含み得る。UL中心スロット215はまた、長いPUCCH/PUSCH240を含み得る。長いPUCCH/PUSCH240に含まれる送信リソースは、データと制御情報の両方のアップリンク送信に割り振られ得る。

30

40

【0104】

UE115-aは、DL中心スロットの短いPUCCH(たとえば、DL中心スロット210の短いPUCCH235)、および/または、UL中心スロットの長いPUCCHもしくは短いPUCCH(たとえば、UL中心スロット215の短いPUCCH235-aまたは長いPUCCH/PUSCH240)を使用し

50

て、CSI報告(たとえば、CSI報告245)においてチャネル条件を基地局105-aに報告し得る。基地局105-aは、後続の送信をUE115-aに適應させるために、CSI報告245のフィードバックコンポーネントの中の情報を使用し得る。CSI報告は、CRI、LI、RI、PMI-1、PMI-2、および/またはCQIを含む、複数のCSIフィードバックコンポーネントを含み得る。CRI、LI、RI、およびPMI-1などのCSIフィードバックコンポーネントのサブセット(または「広帯域CSIフィードバック」)が、広い周波数範囲(たとえば、周波数帯域)のためのチャネル条件および/または長期のチャネル条件を報告するために使用され得る。上で論じられたように、CRIおよびLIフィードバックは任意選択であることがあり、RIフィードバックのサイズは、どれだけ多くの送信レイヤがUEによってサポートされるかに基づいて変化することがあり、PMI-1のサイズは、RIフィードバックコンポーネントの値に基づくことがある。したがって、CSI報告のサイズは、UE115-aの構成に基づいて変動し得る。

10

【0105】

PMI-2およびCQIなどのCSIフィードバックコンポーネントの別のサブセット(または「狭帯域CSIフィードバック」)が、狭い周波数範囲(たとえば、周波数サブバンド)のためのチャネル条件および/または短期のチャネル条件を報告するために使用され得る。いくつかの態様では、PMI-2およびCQIは、より大きい周波数帯域の周波数サブバンドごとに送信され得る。したがって、CSI報告のサイズは、UE115-aがそのための狭帯域CSIフィードバックを送信する、周波数サブバンドの数に基づいて変化し得る。いくつかの態様では、基地局105-aは、指定されたリソースにおいて定期的に(たとえば、設定された間隔に従って)CSI報告245を送信するようにUE115-aを構成し得る。他の態様では、UE115-aは、半永続的にCSI報告245を送信し得る。すなわち、UE115-aは、トリガを受信した後でCSIを定期的に報告することができ、基地局105-aから終了信号または解放信号を受信した後でCSIを報告するのを控えることができる。

20

【0106】

一例では、UE115-aは、DL中心スロット210またはUL中心スロット215などの、単一のスロットにおいてCSI報告を送信し得る。たとえば、基地局105-aは、DL中心スロット210の短いPUCCH235の中の制御リソースのすべてまたは一部分をCSI報告のためにUE115-aに割り振り得る。DL中心スロット210の間に、UE115-aは、DL中心スロット210のPDCCH220において送信されるダウンリンク制御情報を使用して、短いPUCCH235においてUE115-aに割り振られるアップリンク制御リソースを特定し得る。UE115-aはまた、ダウンリンク送信のために使用される周波数リソースのためのCSIフィードバックコンポーネントを計算し得る。たとえば、UE115-aは、ダウンリンク送信のために使用される全体の周波数帯域に基づいて、CRI、LI、RI、および/またはPMI-1を計算することができ、周波数帯域の各周波数サブバンドのためのPMI-2および/またはCQIを計算することもできる。

30

【0107】

UE115-aは次いで、周波数帯域内の周波数サブバンドのサイズを決定し得る。いくつかの態様では、基地局105-aは、周波数サブバンドのサイズを示す構成シグナリングをUE115-aに送信することができ、たとえば、基地局105-aは、周波数サブバンドが1つの固定された周波数サブバンド、2つの固定された周波数サブバンドなどにわたることを示し得る。他の態様では、UE115-aは、短いPUCCH235においてUE115-aに割り振られる制御リソースによってサポートされる最大のペイロードサイズを決定した後で、周波数サブバンドのサイズを決定し得る。UE115-aはまた、周波数サブバンドのサイズを決定するとき、広帯域CSIの値を搬送するために使用されるビットの数を考慮し得る。たとえば、UE115-aは、短いPUCCH235によってサポートされる最大のペイロードサイズがXビットであることと、広帯域CSIフィードバックを搬送するために使用されるビットの数がYビットであることと、残りのビット $Z = X - Y$ がN個のサブバンドに対する狭帯域CSIフィードバックの送信だけをサポートすることとを決定し得る。たとえば、サブバンドの数 N_{sb} は、CSI構成要素を搬送するために使用されるペイロードビットの合計 $CRI + RI + PMI-1 + N_{sb}(PMI-2 + CQI)$ が、短いPUCCH235または長いPUCCH/PUSCH240の最大のサポートされるペイロー

40

50

ドサイズより小さくなるように計算され得る。そうすると、サブバンドサイズは、周波数帯域のサイズおよびサブバンドの決定された数に基づき得る(すなわち、

【数 1】

$$\frac{f_{sb}(Hz)}{N_{sb}}$$

)。

【0108】

周波数サブバンドのサイズを決定した後で、UE115-aは、短いPUCCH235のリソースを介してCSI報告245を基地局105-aに送信し得る。CSI報告245は、決定された周波数サブバンドのサイズに対応するいくつかの固定された周波数サブバンドに対する、広帯域CSIフィードバックおよび狭帯域CSIフィードバックを含み得る。UE115-aは同様に、短いPUCCH235-aおよび/または長いPUCCH/PUSCH240を使用して、UL中心スロット215においてCSI報告245-aを送信し得る。割り振られた利用可能なアップリンクリソースに基づいて狭帯域CSIフィードバックのサイズを制限することによって、UE115-aは、いずれかのタイプのスロット構成において、定期的または半永続的なCSIフィードバック送信をサポートし得る。

【0109】

別の例では、UE115-aは、CSI報告245のフィードバックコンポーネントのすべてを備える単一の packets を符号化することができ、ここで単一の符号化された packets は所定のサイズを有する。いくつかの態様では、UE115-aは、これらの構成要素を搬送する際に使用されるビットの数を減らすために、PMI構成要素を報告するために使用されるコードブックをサブサンプリングし得る。このようにして、単一の符号化された packets のサイズを減らし、所定のサイズに制限することができる。他の態様では、UE115-aは、符号化された packets を搬送するために使用されるビットの数を所定のサイズへと増やすために、パディングビット(たとえば、値「0」を表すビット)を符号化された packets へと挿入し得る。いくつかの態様では、UE115-aは、符号化された packets の中のより信頼性の高いビットを、より優先度の高いCSIフィードバックコンポーネントに割り振り得る。たとえば、UE115-aは、最も信頼性の高いビットをCRIに割り振り、次に信頼性の高いビットをRIに割り振り、次に信頼性の高いビットをPMI-1に割り振り、次に信頼性の高いビットをPMI-2に割り振り、次に信頼性の高いビットをCQIに割り振り、最も信頼性の低いビットをパディングに割り振り得る。単一の packets を符号化した後で、UE115-aは、短いPUCCH235において、単一の符号化された packets を基地局105-aに送信し得る。UE115-aは同様に、短いPUCCH235-aおよび/または長いPUCCH/PUSCH240を使用して、UL中心スロット215において単一の符号化された packets を送信し得る。所定のサイズでありCSIフィードバックコンポーネントのすべてを含む、単一の符号化された packets を生成することによって、UE115-aは、基地局105-aのための復号処理を容易にし得る。

【0110】

基地局105-aは、単一の符号化された packets を復号するために反復的な復号処理を使用し得る。たとえば、基地局105-aはまず、所定のサイズを使用して(たとえば、パディングが使用されないことを仮定して)単一の符号化された packets を復号し得る。UE115-aがCRCを単一の符号化された packets に適用し、基地局105-aが単一の符号化された packets を復号したときにCRCに合格した場合、または、デコーダから出力された何らかの尺度が閾値(たとえば、経路に基づく尺度、または相関値に基づく尺度)を満たす場合、基地局105-aは復号処理を終了し得る。それ以外の場合、基地局105-aは、最初の復号におけるCRIの復号された結果に基づいてRIのサイズを更新し、単一の符号化された packets の2度目の復号を行う。再び、UE115-aがCRCを単一の符号化された packets に適用し、基地局105-aが単一の符号化された packets を復号したときにCRCに合格した場合、または、デコーダから出力された何らかの尺度が閾値(たとえば、経路に基づく尺度、または相関値

10

20

30

40

50

に基づく尺度)を満たす場合、基地局105-aは復号処理を終了し得る。それ以外の場合、基地局105-aは、2度目の復号におけるRIの復号された結果に基づいてPMIおよびCQIのサイズを更新し、単一の符号化されたパケットの3度目の復号を行う。各復号の後で、単一の符号化されたパケットの中のどのビットがパディングビットであるかを基地局105-aが特定することに基づいて、復号性能を改善することができる。

【0111】

別の例では、UE115-aは、CSI報告245のフィードバックコンポーネントの第1のセットを含む第1のパケットと、CSI報告245のフィードバックコンポーネントの第2のセットを含む第2のパケットとを符号化し得る。たとえば、UE115-aは、CRI(適用可能な場合)およびRIを含む第1のパケットを符号化することができ、PMI-1、PMI-2、およびCQIを含む第2のパケットを符号化することができる。別の事例では、UE115-aは、CRI(適用可能な場合)、LI(適用可能な場合)、RI、およびPMI-1を含む第1のパケットを符号化することができ、PMI-2およびCQIを含む第2のパケットを符号化することができる。第1および第2のパケットを符号化した後で、UE115-aは、単一のスロットの間に、第1のパケットおよび第2のパケットを基地局105-aに送信し得る。単一のPUCCHリソースが、短いPUCCH235などのスロットのために構成される場合、UE115-aは、PUCCHリソース上で第1の符号化されたパケットを送信し、PUCCHリソース上で第2の符号化されたパケットを連結する。UE115-aは同様に、短いPUCCH235-aおよび/または長いPUCCH/PUSCH240を使用して、UL中心スロット215において単一の符号化されたパケットを送信し得る。

【0112】

複数のPUCCHリソースがあるスロットのために構成され、たとえば、UL中心スロット215などにおいて、そのスロットが2つの短いPUCCHを含む場合、または、そのスロットが長いPUCCH/PUSCHおよび短いPUCCHを含む場合、UE115-aは、第1のPUCCH(たとえば、長いPUCCH/PUSCH240)上で第1の符号化されたパケットを送信し、第2のPUCCH(たとえば、短いPUCCH235-a)上で第2の符号化されたパケットを送信する。いくつかの態様では、第2の符号化されたパケットを基地局105-aが正しく復号することは、基地局105-aが第1の符号化されたパケットを復号した結果に依存し得る。2つの符号化されたパケットにおいてCSI報告245の構成要素を符号化することによって、UE115-aは、より優先順位の高い情報を含み得るCSIフィードバックコンポーネントの少なくとも第1のセットが、割り振られたアップリンク制御リソースを介して基地局105-aに送信される確率を、高めることができる。

【0113】

別の例では、UE115-aは、複数のスロットを使用してCSI報告を送信し得る。基地局105-aは、DL中心スロット210およびUL中心スロット215などの、複数のスロットにおいてアップリンク制御リソースをUE115-aに割り振り得る。たとえば、基地局105-aは、第1のスロット(たとえば、短いPUCCH235)の中の、および1つまたは複数の後続のスロット(たとえば、短いPUCCH235-aを含む)の中のアップリンク制御リソースを、UE115-aに割り振り得る。UE115-aは、割り振られたアップリンクリソースを特定することができ、DL中心スロット210において、CSIフィードバックコンポーネントの第1のセット(たとえば、CRI、LI、RI、およびPMI-1などの広帯域フィードバックコンポーネント)を含むパケットを送信することができる。UE115-aはまた、1つまたは複数の後続のスロットの中の割り振られたアップリンクリソースを特定し得る。

【0114】

いくつかの態様では、UE115-aによって特定される後続のスロットの数は、狭帯域CSIフィードバックコンポーネントのサイズ、もしくはそれを搬送するために使用されるビットの数、周波数帯域の中の固定された周波数サブバンドの数、および/または、後続のスロットの各々においてUE115-aに割り振られるリソースの数、基地局105-aからの指示、またはこれらの任意の組合せに基づく。

【0115】

いくつかの態様では、基地局105-aは、後続のPUCCHリソースごとに狭帯域CSIフィー

10

20

30

40

50

ドバックをそのために報告すべき、固定された周波数サブバンドの数をUE115-aにシグナリングし、たとえば、基地局105-aは、UE115-aが短いPUCCH235-aの中の2つのサブバンドのためのPMI-2およびCQIを送信すべきであることを、UE115-aに示す。他の態様では、UE115-aは、PUCCHスロットにおいてUE115-aに割り振られるアップリンクリソースの数に基づいて、後続のPUCCHスロットにおいてそのための狭帯域CSIフィードバックを報告すべき固定された周波数サブバンドの数を決定し、たとえば、UE115-aは、短いPUCCH235-aの中のX個のリソースがUE115-aに割り振られることと、3つのサブバンドのためのPMI-2およびCQIがY個のリソースを使用し、 $Y \geq X$ であり、一方で、4つのサブバンドのためのPMI-2およびCQIがZ個のリソースを使用し、 $Z \geq X$ であることとを、決定する。そのための狭帯域CSIフィードバックコンポーネントを報告すべき固定された周波数サブバンドの数を決定した後で、UE115-aは、周波数帯域の中の固定された周波数サブバンドのすべてが報告されるまで、後続のスロットにおいて狭帯域CSIフィードバックを報告し続け得る。複数のスロットを使用してCSIを報告することによって、UE115-aは、固定された周波数サブバンドの各々のための狭帯域CSIフィードバックを送信し得る。

【0116】

いくつかの態様では、基地局105-aは、CSIフィードバックが、RIおよびPMI-1などの、広帯域CSIフィードバックコンポーネントのためのあるPUCCHタイプと、PMI-2およびCQIなどの、狭帯域CSIフィードバックコンポーネントのための別のPUCCHタイプという、2つのPUCCHタイプを含むことを示すRRCシグナリングを使用して、UE115-aを構成し得る。基地局105-aはさらに、第1のPUCCHタイプが第2のPUCCHタイプより高い優先度を有することを示すことができ、第1のPUCCHタイプを介した送信の前に第2のPUCCHタイプを介した送信を行うための規則を定めることができる。いくつかの態様では、基地局105-aは、UE115-aがCSIを報告する前にトリガ機構をUE115-aに送信し得る。UE115-aは、肯定応答(ACK)フレームを基地局105-aに送信することによってトリガ機構に応答し得る。UE115-aは次いで、第1のスロットにおいてCSIフィードバックコンポーネントの第1のセットを送信する前に、ACKフレームを送信してからある期間待機する(すなわち、遅延を観察する)ことができる。トリガ機構を利用することによって、基地局105-aは、明確な開始点を提供することによって、CSIフィードバックを復号するために使用されるオーバーヘッドを減らすことが可能であり得る。このようにすると、基地局105-aは、どのPUCCHリソースがCSIフィードバックコンポーネント(たとえば、広帯域CSI構成要素)の第1のセットを搬送するかを、および、どのPUCCHリソースがCSIフィードバックコンポーネントの第2のセット(たとえば、狭帯域CSI構成要素)を搬送するかを定めなくてよい。

【0117】

図3Aは、本開示の様々な態様による、フレキシブルアップリンク制御シグナリングのためのCSIフィードバックのためのCSI報告300-aの例を示す。CSI報告300-aは、図1～図2を参照して上で説明されたように、UE115と基地局105との間の送信の態様を示し得る。CSI報告300-aは、第1のCSIフィードバックコンポーネント305と、第2のCSIフィードバックコンポーネント325と、パディング340とを含み得る。第1のCSIフィードバックコンポーネント305は、CRI310(適用可能な場合)、LI360(適用可能な場合)、RI315、およびPMI-1 320を含み得る。第2のCSIフィードバックコンポーネント325は、PMI-2 330およびCQI335を含み得る。

【0118】

ある周波数帯域に対する長期のチャネル条件(または「広帯域CSIフィードバック」)を報告するために、第1のCSIフィードバックコンポーネント305が使用され得る。UEは、どの送信ビームがUEによって好まれるかを基地局に示すために、CRI310を使用し得る。いくつかの態様では、1つの送信ビームしか使用されないもので、CRI310はシグナリングされない。したがって、CRI310のサイズ(または「長さ」)は0ビットであり得る。いくつかの態様では、CRI310の最大のサイズは、8個の同時送信ビームをサポートするために3ビットである。UEは、基地局がUEに送信すべき送信レイヤの数を基地局に提案するために、RI315を使用し得る。CRI310が上でシグナリングされる場合、RI315のサイズは、選択さ

10

20

30

40

50

れた送信ビームによってサポートされる送信レイヤの数に依存し得る。たとえば、送信ビームが4つの送信レイヤをサポートする場合、RI315は2ビットを使用し得る。いくつかの態様では、RI315の最大のサイズは、8個の送信レイヤをサポートするために3ビットである。UEは、基地局が後続の送信のために使用すべきプリコーディング行列を提案するために、PMI-1 320を使用し得る。PMI-1 320のサイズは、RI315において示される値に基づいて変化し得る。たとえば、PMI-1 320のサイズは、RI315が2つの送信レイヤを提案する場合(たとえば、8ビット)よりも、RI315が1つの送信レイヤを提案する場合(たとえば、6ビット)の方が小さいことがある。上で論じられたように、UEは、UEおよび基地局によって共有されるコードブックまたはサブコードブックに基づいて、PMI-1 320の値を選択し得る。

10

【0119】

固定された周波数サブバンドごとに短期のチャネル条件を報告するために、第2のCSIフィードバックコンポーネント325が使用され得る(たとえば、第2のCSIフィードバックコンポーネント325は、20MHzの周波数帯域の各々の15kHzの範囲に対して送信され得る)。UEは、基地局が指定された固定された周波数サブバンド上での後続の送信のために使用すべきプリコーディング行列を提案するために、PMI-2 330を使用し得る。PMI-1 320と同様に、PMI-2 330のサイズは、RI315の値に基づいて変化し得る。そして上で論じられたように、UEは、UEおよび基地局によって共有されるコードブック(またはサブコードブック)に基づいて、PMI-2 330の値を選択し得る。UEは、短期のチャネル条件を基地局に報告するためにCQI335を使用することができ、基地局は、UEへの後続の送信のためにMCSを更新するために報告されたチャネル条件を使用することができる。PMI-2 330およびCQI335が固定された周波数サブバンドごとに送信されるので、PMI-2 330およびCQI335を表すために割り振られるビットの数は、そのための第2のCSIフィードバックコンポーネント325が報告される固定された周波数サブバンドの数 n に比例し得る。

20

【0120】

いくつかの態様では、ワイヤレスシステムは、図2のDL中心スロット210またはUL中心スロット215などの、DL中心スロットまたはUL中心スロットのいずれかのPUCCHにおいてUEがCSI報告を送信することを可能にするために、CSI報告300-aのサイズを制限するようにUEに指示し得る。いくつかの例では、UEは、CSI報告300-aのサイズを制限するためにコードブックサブサンプリングを使用し得る。いくつかの例では、UEは、そのための第2のCSIフィードバックコンポーネント325を報告すべき固定された周波数サブバンドの数を制限することによって、CSI報告300-aのサイズを制限し得る。いくつかの例では、基地局は、CSI報告300-aに含まれ得る固定された周波数サブバンドの数(たとえば、1つのサブバンド、2つのサブバンド、3つのサブバンドなど)をUEにシグナリングする。他の例では、UEは、スロットにおいてUEに割り振られるPUCCHリソースによってサポートされる最大のペイロードサイズ(たとえば、ビットの最大の数)を決定することができ、第1のCSIフィードバックコンポーネント305を割り振るために使用されるビットの数を決定することができ、割り振られたPUCCHリソースにおいて利用可能な残りのビットの数に基づいて、そのための第2のCSIフィードバックコンポーネント325が報告され得る固定された周波数サブバンドの数を決定することができる。限られた数のサブバンドに対して第2のCSIフィードバックコンポーネント325を報告することによって、UEは、CSI報告300-aが、1つまたは複数の柔軟に割り振られるスロットタイプを使用して、割り振られたPUCCHリソースにおいて送信され得る確率を高めることができ、またはそのことを確実にすることができる。

30

40

【0121】

CSI報告300-aのサイズを制限するためのいくつかの例では、基地局は、狭帯域報告のためのサブバンドサイズをUEにシグナリングする。いくつかの例では、前に論じられたように、UEは、UEに割り振られるPUCCHリソースによってサポートされる最大のペイロードサイズに基づいて、狭帯域報告のためのサブバンドサイズおよび対応するサブバンドの数を決定する。UEは、より大きいサブバンドサイズを有する少数のサブバンドに対して報

50

告することによって、すなわち、より広い周波数帯域幅にわたるサブバンドに対して報告することによって、CSI報告300-aのサイズを減らし得る。

【0122】

CSI報告300-aのフィードバックコンポーネントのすべて、すなわち、第1のCSIフィードバックコンポーネント305および第2のCSIフィードバックコンポーネント325が、単一の符号化されたパケット345として符号化され得る。いくつかの態様では、単一の符号化されたパケット345は、所定のサイズまたは固定されたサイズであり得る。所定のサイズを有する単一のパケットにおいてフィードバックコンポーネントのすべてを符号化することによって、基地局による符号化されたパケットの復号が容易になり得る。いくつかの態様では、UEは、固定されたサイズの単一の符号化されたパケット345を得るために、PMI-1 320およびPMI-2 330のために使用されるコードブックをサブサンプリングする。PMI-1 320およびPMI-2 330の一方または両方のためのコードブックをサブサンプリングすることは、これらの構成要素を表すために使用されるビットの数を減らすことができ、異なる値がRI315のために使用されていることが原因で、PMI-1 320とPMI-2 330のサイズの差を補償することができる。他の態様では、UEは、第1のCSIフィードバックコンポーネント305および第2のCSIフィードバックコンポーネント325のいずれかまたは両方へとパディングを挿入し得る。たとえば、UEは、RI315のサイズが最大のサイズに等しくなるように、パディングビットをRI315に追加し得る。UEは同様に、パディングビットを、CRI310、PMI-1 320、PMI-2 330、およびCQI335に追加し得る。いくつかの態様では、UEは、パディング340の中の単一の符号化されたパケット345の終わりに、パディングビットのすべてを置く。したがって、パディング340のサイズは、単一の符号化されたパケット345の所定のペイロードサイズから、第1のCSIフィードバックコンポーネント305および第2のCSIフィードバックコンポーネント325を表すために使用されるビットの数を引いたものに等しいことがある。いくつかの態様では、第1のCSIフィードバックコンポーネント305は、第2のCSIフィードバックコンポーネント325より高い優先度と関連付けられることがあり、より優先度の高い構成要素の値は、符号化においてより信頼性の高いビットを使用して表される。

【0123】

基地局は、単一の符号化されたパケット345を復号するために反復的な復号処理を使用し得る。たとえば、基地局はまず、所定のサイズを使用して(たとえば、パディングが使用されないことを仮定して)単一の符号化されたパケットを復号し得る。UEがCRCを単一の符号化されたパケットに適用し、基地局が単一の符号化されたパケットを復号したときにCRCに合格した場合、または、デコードから出力された何らかの尺度が閾値(たとえば、経路に基づく尺度、または相関値に基づく尺度)を満たす場合、基地局は復号処理を終了し得る。それ以外の場合、基地局は、最初の復号におけるCRI310の復号された結果に基づいてRI315のサイズを更新し、単一の符号化されたパケットの2度目の復号を行う。再び、UEがCRCを単一の符号化されたパケット345に適用し、基地局が単一の符号化されたパケットを復号したときにCRCに合格した場合、または、デコードから出力された何らかの尺度が閾値(たとえば、経路に基づく尺度、または相関値に基づく尺度)を満たす場合、基地局は復号処理を終了し得る。それ以外の場合、基地局は、2度目の復号におけるRI315の復号された結果に基づいて、PMI-1 320、PMI-2 330、およびCQI335のサイズを更新し、単一の符号化されたパケットの3度目の復号を行う。各復号の後で、単一の符号化されたパケットの中のどのビットがパディングビットであるかを基地局が特定することに基づいて、復号性能を改善することができる。

【0124】

図3Bは、本開示の様々な態様による、フレキシブルアップリンク制御シグナリングのためのCSIフィードバックのためのCSI報告300-bの例を示す。CSI報告300-bは、図1～図2を参照して上で説明されたように、UE115と基地局105との間の送信の態様を示し得る。CSI報告300-bは、第1の符号化されたパケット350-bおよび第2の符号化されたパケット355-bを含み得る。第1の符号化されたパケット350-bは、CRI310(適用可能な場合)、LI

360(適用可能な場合)、RI315、およびパディング340-aを含み得る。第2の符号化されたパケット355-bは、PMI-1 320、PMI-2 330、CQI335、およびパディング340-bを含み得る。いくつかの態様では、UEは、図3Aにおいて論じられたように、第2の符号化されたパケット355-bにおいてそのためのPMI-2 330およびCQI335を報告すべき、固定された周波数サブバンドの数を制限し得る。

【0125】

いくつかの例では、第1の符号化されたパケット350-bと第2の符号化されたパケット355-bの両方が、単一の符号化されたパケット345を符号化するために図3Aにおいて上で論じられた技法を使用して符号化され得る。CSI報告300-bを別個の別々の符号化されたパケットへと符号化することによって、ワイヤレスシステムは、第1の符号化されたパケット350-bの中より優先度の高い可能性のあるCSIフィードバックコンポーネントが、本明細書で説明される様々なスロットタイプのうちの1つまたは複数において、割り振られたPUCCHリソースを使用して送信される確率を高めることができ、またはそのことを確実にすることができる。

【0126】

図3Cは、本開示の様々な態様による、フレキシブルアップリンク制御シグナリングのためのCSIフィードバックのためのCSI報告300-cの例を示す。CSI報告300-cは、図1～図2を参照して上で説明されたように、UE115と基地局105との間の送信の態様を示し得る。CSI報告300-cは、第1の符号化されたパケット350-cおよび第2の符号化されたパケット355-cを含み得る。第1の符号化されたパケット350-cは、CRI310(適用可能な場合)、LI360(適用可能な場合)、RI315、PMI-1 320、およびパディング340-aを含み得る。第2の符号化されたパケット355-cは、PMI-2 330、CQI335、およびパディング340-bを含み得る。いくつかの態様では、UEは、図3Aにおいて論じられたように、第2の符号化されたパケット355においてそのためのPMI-2 330およびCQI335を報告すべき、固定された周波数サブバンドの数を制限し得る。

【0127】

いくつかの例では、第1の符号化されたパケット350-cと第2の符号化されたパケット355-cの両方が、単一の符号化されたパケット345を符号化するために図3Aにおいて上で論じられた技法を使用して符号化され得る。CSI報告300-cを別個の別々の符号化されたパケットへと符号化することによって、ワイヤレスシステムは、第1の符号化されたパケット350-cの中より優先度の高い可能性のあるCSIフィードバックコンポーネントが、本明細書で説明される様々なスロットタイプのうちの1つまたは複数において、割り振られたPUCCHリソースを使用して送信される確率を高めることができ、またはそのことを確実にすることができる。

【0128】

図4Aは、本開示の様々な態様による、フレキシブルアップリンク制御シグナリングのためのCSIフィードバックのためのフレーム構成400-aの例を示す。フレーム構成400-aは、図1～図2を参照して上で説明されたように、UE115と基地局105との間の送信の態様を示し得る。フレーム構成400-aは、図2のDL中心スロット210の例であり得る、DL中心スロット430-aを含み得る。DL中心スロット430-aは、短いPUCCH405-aを含み得る。

【0129】

いくつかの態様では、基地局は、定期的なCSI報告のためにUEを構成し得る。たとえば、基地局は、より高次のレイヤのシグナリング(たとえば、RRCシグナリング)を使用して、またはダウンリンク制御シグナリングにおいて、報告間隔425-aを用いてUEを構成し得る。いくつかの態様では、UEは、報告間隔425-aに基づいてその中でCSIフィードバックを報告すべき、スロットまたはスロットの範囲を特定し得る。いくつかの例では、UEは、特定されたスロットの短いPUCCH405-aの間に、UEに割り振られる制御リソースを特定し得る。UEは次いで、割り振られたリソース上で、CSI報告のすべてまたは一部を含む第1のパケット410-aを送信し得る。いくつかの態様では、パケットは、計算された周波数サブバンドサイズを使用して、限られた数の固定された周波数サブバンドのためのPMI-2

10

20

30

40

50

およびCQIなどのCSIフィードバックを報告し、かつ/または、図3の単一の符号化されたパケット345と同様に、単一の符号化されたパケットである。

【0130】

図4Bは、本開示の様々な態様による、フレキシブルアップリンク制御シグナリングのためのCSIフィードバックのためのフレーム構成400-bの例を示す。フレーム構成400-bは、図1～図2を参照して上で説明されたように、UE115と基地局105との間の送信の態様を示し得る。フレーム構成400-bは、図2のDL中心スロット210の例であり得る、DL中心スロット430-bを含み得る。DL中心スロット430-bは、短いPUCCH405-bを含み得る。

【0131】

いくつかの態様では、基地局は、定期的なCSI報告のためにUEを構成し得る。たとえば、基地局は、より高次のレイヤのシグナリング(たとえば、RRCシグナリング)を使用して、またはダウンリンク制御シグナリングにおいて、報告間隔425-bを用いてUEを構成し得る。いくつかの態様では、UEは、報告間隔425-bに基づいてその中でCSIフィードバックを報告すべき、スロットまたはスロットの範囲を特定し得る。いくつかの例では、UEは、特定されたスロットの短いPUCCH405-bの間に、UEに割り振られる制御リソースを特定し得る。UEは次いで、割り振られたリソース上で、第1のパケット410-bおよび第2のパケット415-bを送信し得る。いくつかの態様では、第2のパケット415-bは、第1のパケット410-bの終わりに連結され、第1のパケット410-bを復号した結果は、第2のパケット415-bを復号するために基地局によって使用され、たとえば、第1のパケットの復号は、たとえばRI構成要素の復号された値に基づいて、第2のパケットのサイズを決定するために使用される。

【0132】

いくつかの態様では、第1のパケット410-bは、CRI、LI、RI、および/またはPMI-1などのCSIフィードバックコンポーネントのサブセットを含み、図3Bおよび図3Cの第1の符号化されたパケット350-bまたは350-cと同様に、第1の符号化されたパケットである。いくつかの態様では、第2のパケット415-bは、PMI-1、PMI-2、およびCQIなどの残りのCSIフィードバックコンポーネントを含み、すべてのまたは限られた数の固定された周波数サブバンドに対するPMI-2およびCQIを報告し、図3Bおよび図3Cの第2の符号化されたパケット355-bまたは355-cと同様に、第2の符号化されたパケットである。

【0133】

図4Cは、本開示の様々な態様による、フレキシブルアップリンク制御シグナリングのためのCSIフィードバックのためのフレーム構成400-cの例を示す。フレーム構成400-cは、図1～図2を参照して上で説明されたように、UE115と基地局105との間の送信の態様を示し得る。フレーム構成400-cは、図2のDL中心スロット210の例であり得る、DL中心スロット430-cを含み得る。DL中心スロット430-cは、1つまたは複数の短いPUCCH405-cを含み得る。

【0134】

いくつかの態様では、基地局は、定期的なCSI報告のためにUEを構成し得る。たとえば、基地局は、より高次のレイヤのシグナリング(たとえば、RRCシグナリング)を使用して、またはダウンリンク制御シグナリングにおいて、報告間隔425-cを用いてUEを構成し得る。いくつかの態様では、UEは、報告間隔425-cに基づいてその中でCSIフィードバックを報告すべき、スロットまたはスロットの範囲を特定し得る。いくつかの例では、UEは、特定されたスロットの短いPUCCH405-cの間に、UEに割り振られる制御リソースを特定し得る。いくつかの態様では、UEは、DL中心スロット430-cが2つの短いPUCCHを含むことを特定し得る。UEは次いで、第1の短いPUCCH405-c-1において割り振られたリソース上で第1のパケット410-cを送信することができ、第2の短いPUCCH405-c-2において割り振られたリソース上で第2のパケット415-cを送信することができる。いくつかの態様では、第1のパケット410-cは、第2のパケット415-cの前に送信され、第1のパケット410-cを復号した結果は、第2のパケット415-cを復号するために基地局によって使用され、たとえば、第1のパケットの復号は、たとえばRI構成要素の復号された値に基づいて、

第2のパケットのサイズを決定するために使用される。

【0135】

いくつかの態様では、第1のパケット410-cは、CRI、LI、RI、および/またはPMI-1などのCSIフィードバックコンポーネントのサブセットを含み、図3Bおよび図3Cの第1の符号化されたパケット350-bまたは350-cと同様に、第1の符号化されたパケットである。いくつかの態様では、第2のパケット415-cは、PMI-1、PMI-2、およびCQIなどの残りのCSIフィードバックコンポーネントを含み、すべてのまたは限られた数の固定された周波数サブバンドに対するPMI-2およびCQIを報告し、図3Bおよび図3Cの第2の符号化されたパケット355-bまたは355-cと同様に、第2の符号化されたパケットである。

【0136】

図4Dは、本開示の様々な態様による、フレキシブルアップリンク制御シグナリングのためのCSIフィードバックのためのフレーム構成400-dの例を示す。フレーム構成400-dは、図1～図2を参照して上で説明されたように、UE115と基地局105との間の送信の態様を示し得る。フレーム構成400-dは、図2のDL中心スロット210およびUL中心スロット215の例であり得る、DL中心スロット430-dおよびUL中心スロット435-dを含み得る。DL中心スロット430-dは短いPUCCH405-dを含み得るが、UL中心スロット435-dは長いPUCCH440-dおよび短いPUCCH405-dを含み得る。

【0137】

いくつかの態様では、基地局は、定期的なCSI報告のためにUEを構成し得る。たとえば、基地局は、より高次のレイヤのシグナリング(たとえば、RRCシグナリング)を使用して、またはダウンリンク制御シグナリングにおいて、報告間隔425-dを用いてUEを構成し得る。いくつかの態様では、UEは、報告間隔425-dに基づいてその中でCSIフィードバックを報告すべき、スロットまたはスロットの範囲を特定し得る。いくつかの例では、UEは、特定されたスロットの短いPUCCH405-dの間に、UEに割り振られる制御リソースを特定し得る。いくつかの態様では、UEは、DL中心スロット430-dが長いPUCCH440-dおよび短いPUCCH405-dを含むことを特定し得る。UEは次いで、長いPUCCH440-dにおいて割り振られたリソース上で第1のパケット410-dを送信することができ、短いPUCCH405-dにおいて割り振られたリソース上で第2のパケット415-dを送信することができる。いくつかの態様では、第1のパケット410-dは第2のパケット415-dの前に送信され、第1のパケット410-dを復号した結果は第2のパケット415-dを復号するために基地局によって使用され、たとえば、第1のパケットの復号は、たとえば、RI構成要素の復号された値に基づいて、第2のパケットのサイズを決定するために使用される。

【0138】

いくつかの態様では、第1のパケット410-dは、CRI、LI、RI、および/またはPMI-1などのCSIフィードバックコンポーネントのサブセットを含み、図3Bおよび図3Cの第1の符号化されたパケット350-bまたは350-cと同様に、第1の符号化されたパケットである。いくつかの態様では、第2のパケット415-dは、PMI-1、PMI-2、およびCQIなどの残りのCSIフィードバックコンポーネントを含み、すべてのまたは限られた数の固定された周波数サブバンドに対するPMI-2およびCQIを報告し、図3Bおよび図3Cの第2の符号化されたパケット355-bまたは355-cと同様に、第2の符号化されたパケットである。

【0139】

図5Aは、本開示の様々な態様による、フレキシブルアップリンク制御シグナリングのためのCSIフィードバックのためのフレーム構成500-aの例を示す。フレーム構成500-aは、図1～図2を参照して上で説明されたように、UE115と基地局105との間の送信の態様を示し得る。フレーム構成500-aは、図2のDL中心スロット210の例であり得る、DL中心スロット545-aを含み得る。DL中心スロット545-aは、短いPUCCH505-aを含み得る。

【0140】

いくつかの態様では、基地局は、定期的なCSI報告のためにUEを構成し得る。たとえば、基地局は、より高次のレイヤのシグナリング(たとえば、RRCシグナリング)を使用して、またはダウンリンク制御シグナリングにおいて、報告間隔525-aを用いてUEを構成し得る。

10

20

30

40

50

る。いくつかの態様では、基地局は、CSIを搬送するようにスケジューリングされる各PU CCHリソースに対する報告間隔525-aを指定し得る。たとえば、基地局は、CRI、RI、およびPMI-1などのCSIフィードバックコンポーネントの第1のセット(または「広帯域CSIフィードバック」)を送信するための報告間隔525-a-1~UEを指定し、PMI-2およびCQIなどのCSIフィードバックコンポーネントの第2のセット(または「狭帯域CSIフィードバック」)のすべてまたは一部分を送信するための報告間隔525-a-2~525-a-Lを指定し得る。

【0141】

いくつかの例では、UEは、広帯域CSIフィードバック報告と関連付けられる短いPUCCH 505-aにおいてUEに割り振られるアップリンク制御リソースを特定することができ、周波数帯域のためのチャネル状態情報を搬送する第1のパケット510-aを送信することができる。UEはまた、狭帯域CSIフィードバック報告と関連付けられる1つまたは複数の後続の短いPUCCH505-aにおいてUEに割り振られるリソースを特定することができ、1つまたは複数の後続の短いPUCCH505-aの各々においていくつかの固定された周波数サブバンドのための狭帯域CSIフィードバックを報告することができる。いくつかの態様では、基地局は、狭帯域CSIフィードバック報告と関連付けられる後続の短いPUCCH505-aの各々の間にそのための報告を行うべき、固定された周波数サブバンドの数をUEに示す。いくつかの例では、UEまたは基地局は、各々の後続の短いPUCCH505-aにおいてUEに割り振られるアップリンクリソースによってサポートされる最大のペイロードおよび各々の固定された周波数サブバンドのための狭帯域CSIフィードバックを表すために使用されるビットの数に基づいて、そのための報告を行うべき固定された周波数サブバンドの数を決定し、すなわち、サブバンドの数Nは、最大のペイロードサイズXを、固定された周波数サブバンドYのための狭帯域CSIフィードバックを表すために使用されるビットの数で割ったもの、すなわち

【数2】

$$N = \frac{X}{Y}$$

に等しい。

【0142】

UEは、後続の短いPUCCH505-aにおいて後続のパケット515-aを送信することができ、ここで後続のパケット515-aは、決定された数の固定された周波数サブバンドのための狭帯域CSIフィードバックを搬送する。UEは、狭帯域CSIフィードバックが周波数帯域の中の固定された周波数サブバンドのすべてに対して報告されるまで、または狭帯域CSIフィードバックのために指定される短いPUCCHが終了するまで、最長で後続のパケット515-lまで追加のパケットを送信し続け得る。したがって、周波数帯域全体の大半またはすべてのための狭帯域CSIフィードバックが、期間520-aにわたって送信され得る。

【0143】

いくつかの態様では、第1のパケット510-aは、CRI、LI、RI、および/またはPMI-1などのCSIフィードバックコンポーネントのサブセットを含み、図3Bおよび図3Cの第1の符号化されたパケット350-bまたは350-cと同様に、第1の符号化されたパケットである。いくつかの態様では、後続のパケット515-a~515-lは、PMI-1、PMI-2、およびCQIなどの残りのCSIフィードバックコンポーネントを含み、決定された数の固定された周波数サブバンドに対するPMI-2およびCQIを報告し、図3Bおよび図3Cの第2の符号化されたパケット355-bまたは355-cと同様に、第2の符号化されたパケットである。同様のCSI報告方法が、UL中心サブフレームおよびDL中心サブフレームの任意の組合せを含むフレーム構成に適用され得ることに留意されたい。

【0144】

図5Bは、本開示の様々な態様による、フレキシブルアップリンク制御シグナリングのためのCSIフィードバックのためのフレーム構成500-bの例を示す。フレーム構成500-bは、図1~図2を参照して上で説明されたように、UE115と基地局105との間の送信の態様

を示し得る。フレーム構成500-bは、図2のDL中心スロット210およびUL中心スロット215の例であり得る、DL中心スロット545-bおよびUL中心スロット550-bを含み得る。DL中心スロット545-bは短いPUCCH505-bを含み得るが、UL中心スロット550-bは短いPUCCH505-bと長いPUCCH555-bの両方を含み得る。

【0145】

いくつかの態様では、基地局は、定期的なCSI報告のためにUEを構成し得る。たとえば、基地局は、より高次のレイヤのシグナリング(たとえば、RRCシグナリング)を使用して、またはダウンリンク制御シグナリングにおいて、報告間隔525-bを用いてUEを構成し得る。いくつかの態様では、基地局は、CSIを搬送するようにスケジューリングされる各PUCCHリソースに対する報告間隔525-bを指定し得る。たとえば、基地局は、CRI、LI、RI、およびPMI-1などのCSIフィードバックコンポーネントの第1のセット(または「広帯域CSIフィードバック」)を送信するための報告間隔525-b-1~UEを指定し、PMI-2およびCQIなどのCSIフィードバックコンポーネントの第2のセット(または「狭帯域CSIフィードバック」)のすべてまたは一部分を送信するための報告間隔525-b-2~525-b-Mを指定し得る。

10

【0146】

いくつかの例では、UEは、広帯域CSIフィードバック報告のための長いPUCCH555-bにおいてUEに割り振られるアップリンク制御リソースを特定することができ、周波数帯域のためのチャネル状態情報を搬送する第1のパケット510-bを送信することができる。UEはまた、狭帯域CSIフィードバック報告のための1つまたは複数の後続の短いPUCCH505-bにおいてUEに割り振られるリソースを特定することができ、1つまたは複数の後続の短いPUCCH505-bの各々においていくつかの固定された周波数サブバンドのための狭帯域CSIフィードバックを報告することができる。いくつかの態様では、基地局は、狭帯域CSIフィードバック報告と関連付けられる後続の短いPUCCH505-bの各々の間にそのための報告を行うべき、固定された周波数サブバンドの数をUEに示す。いくつかの例では、UEまたは基地局は、図5Aにおいて上で論じられたように、各々の後続の短いPUCCH505-aにおいてUEに割り振られるアップリンクリソースによってサポートされる最大のペイロードおよび各々の固定された周波数サブバンドのための狭帯域CSIフィードバックを表すために使用されるビットの数に基づいて、そのための報告を行うべき固定された周波数サブバンドの数を決定する。

20

30

【0147】

UEは、後続の短いPUCCH505-bにおいて後続のパケット515-bを送信することができ、ここで後続のパケット515-bは、決定された数の固定された周波数サブバンドのための狭帯域CSIフィードバックを搬送する。UEは、狭帯域CSIフィードバックが周波数帯域の中の固定された周波数サブバンドのすべてに対して報告されるまで、または狭帯域CSIフィードバックのために指定される短いPUCCHが終了するまで、最長で後続のパケット515-mまで追加のパケットを送信し続け得る。したがって、周波数帯域全体の大半またはすべてのための狭帯域CSIフィードバックが、期間520-bにわたって送信され得る。

【0148】

いくつかの態様では、第1のパケット510-bは、CRI、LI、RI、および/またはPMI-1などのCSIフィードバックコンポーネントのサブセットを含み、図3Bおよび図3Cの第1の符号化されたパケット350-bまたは350-cと同様に、第1の符号化されたパケットである。いくつかの態様では、後続のパケット515-b~515-mは、PMI-1、PMI-2、およびCQIなどの残りのCSIフィードバックコンポーネントを含み、決定された数の固定された周波数サブバンドに対するPMI-2およびCQIを報告し、図3Bおよび図3Cの第2の符号化されたパケット355-bまたは355-cと同様に、第2の符号化されたパケットである。同様のCSI報告方法が、UL中心サブフレームおよびDL中心サブフレームの任意の組合せを含むフレーム構成に適用され得ることに留意されたい。

40

【0149】

図5Cは、本開示の様々な態様による、フレキシブルアップリンク制御シグナリングのた

50

めのCSIフィードバックのためのフレーム構成500-cの例を示す。フレーム構成500-cは、図1～図2を参照して上で説明されたように、UE115と基地局105との間の送信の態様を示し得る。フレーム構成500-cは、図2のDL中心スロット210の例であり得る、DL中心スロット545-aを含み得る。DL中心スロット545-aは、短いPUCCH505-aを含み得る。

【0150】

いくつかの態様では、基地局は、UEが定期的または準永続的なCSI報告を実行することをトリガし得る。いくつかの態様では、基地局はまた、報告間隔525-cをUEに示し得る。たとえば、基地局は、第1のスロットにおいてトリガ機構530をUEに送信し得る。トリガ機構530は、遅延期間540などの送信遅延に加えて、構成されたPUCCHリソースセットから選択されたPUCCHリソースを示す、媒体アクセス制御(MAC)制御要素(CE)またはダウンリンク制御情報(DCI)シグナリングを含み得る。

10

【0151】

UEは、肯定応答(ACK)メッセージ535を用いてトリガ機構530に応答し得る。ACKメッセージを送信した後で、UEは、遅延期間540を観察することができ、遅延期間540の間待機した後で、UEは、第1のパケット510-cを送信するためのスロットの中のアップリンク制御リソースを特定し得る。第1のパケット510-cを送信した後で、UEは、後続のパケット515-cにおいて狭帯域CSIフィードバックを送信し得る。UEは、狭帯域CSIフィードバックが周波数帯域の各々の固定された周波数サブバンドに対して報告されるまで、最長で後続のパケット515-nまで、後続のパケットにおいて狭帯域CSIフィードバックを送信し続け得る。CSIフィードバックのすべてを送信した後で、UEは、間隔が経過するまで待機することができ、上の処理を繰り返すことができる。いくつかの例では、基地局は、UEがCSIを報告するのを防ぐために、終了信号をUEに送信し得る。トリガメッセージを使用することによって、基地局は、CSI報告のためのPUCCHを指定すること、および各々の指定されたPUCCHに対する間隔を定義することと関連付けられる、オーバーヘッドを減らすことができる。

20

【0152】

図6は、本開示の様々な態様による、フレキシブルアップリンク制御シグナリングのためのCSIフィードバックのプロセスフロー600の例を示す。プロセスフロー600は、図1～図2を参照して上で説明されたUE115または基地局105の例であり得る、UE115-bおよび基地局105-bによって実行され得る。いくつかの例では、UE115-bは、スロット内での柔軟なPUCCHリソース割振りをサポートする技法を使用して、CSIフィードバックを基地局105-bに報告し得る。

30

【0153】

605において、UE115-bおよび基地局105-bは、RRCシグナリングなどのより高次のレイヤのシグナリングを交換し得る。いくつかの態様では、UE115-bおよび基地局105-bは、高次のレイヤのシグナリング内で構成情報を交換する。たとえば、UE115-bは、通信のいくつかの態様のための能力を基地局105-bに示し得る。基地局105-bは同様に、通信のいくつかの態様のための能力を示し得る。いくつかの態様では、基地局105-bは、UE115-bへのシグナリングに、CSI報告のためのスケジューリング情報を含め得る。たとえば、基地局105-bは、CSI報告のためのPUCCHリソースを指定することができ、指定されたPUCCHリソースにおいてCSIをUEに報告するための間隔を搬送することができる。

40

【0154】

いくつかの態様では、基地局105-bは、第1のタイプのCSIフィードバック(たとえば、CRI、LI、RI、および/またはPMI-1などの広帯域CSIフィードバック)を報告するためのPUCCHリソースの第1のセット、および第2のタイプのCSIフィードバック(たとえば、PMI-2および/またはCQIなどの狭帯域CSIフィードバック)のためのPUCCHの第2のセットを指定し得る。いくつかの態様では、基地局105-bは、指定されたPUCCHリソースの各セットに対する間隔を示す。基地局105-bはまた、第2のタイプのCSIフィードバックをそのために報告すべき、周波数サブバンドのサイズ、または固定された周波数サブバンドの数を示し得る。

50

【 0 1 5 5 】

610において、基地局105-bは、CSI報告のための1つまたは複数のスロットにおいてアップリンク制御リソースをスケジューリングし得る。いくつかの態様では、アップリンク制御リソースは、DL中心スロットまたはUL中心スロットなどのスロットにおいて割り振られる。たとえば、基地局105-bは、DL中心スロットの短いPUCCH、UL中心スロットの長いPUCCH、またはUL中心スロットの短いPUCCH、またはこれらの任意の組合せにおいてアップリンク制御リソースをスケジューリングし得る。

【 0 1 5 6 】

615において、基地局105-bは、1つまたは複数のスロットの中のスケジューリングされたアップリンク制御リソースのすべてまたは一部をUE115-bに割り振り得る。いくつかの態様では、基地局105-bは、単一のスロットにおいてアップリンク制御リソースをUE115-bに割り振り得る。他の態様では、基地局105-bは、複数のスロットにおいてアップリンク制御リソースをUE115-bに割り振り得る。

【 0 1 5 7 】

620において、基地局105-bは、1つまたは複数のスロットの間に、制御情報およびデータをUE115-bに送信し得る。

【 0 1 5 8 】

625において、基地局105-bは任意選択で、CSIフィードバックの報告を開始するようにUE115-bに指示するトリガ機構またはトリガシグナリングをUE115-bに送信し得る。トリガ機構は、送信遅延に加えて、構成されたPUCCHリソースセットから選択されたPUCCHリソースを示す、MAC-CEまたはDCIシグナリングを含み得る。

【 0 1 5 9 】

630において、UE115-bは、ACK応答を用いてトリガ機構に(それが基地局105-bによって送信されていれば)応答し得る。ACK応答を送信した後で、UE115-bは、CSIフィードバックを送信する前の遅延期間を観察し得る。

【 0 1 6 0 】

635において、UE115-bは、1つまたは複数のスロットにおいて、CSI報告のためにUE115-bに割り振られるアップリンク制御リソースを特定し得る。いくつかの態様では、UE115-bは、UE115-bにおいて以前に受信された構成シグナリングに基づいて、CSI報告のためのアップリンク制御リソースを特定する。たとえば、UE115-bは、指定された間隔に基づいてアップリンク制御リソースを特定し、指定されたリソースを特定する。いくつかの例では、UE115-bは、単一のスロットにおいて、CSIフィードバックを報告するためのPUCCHリソースを特定し得る。いくつかの例では、UE115-bは、単一のスロットにおいて、第1のタイプのCSIフィードバック(たとえば、広帯域CSIフィードバック)を報告するための第1のPUCCHリソースを特定することができ、第2のタイプのCSIフィードバック(たとえば、狭帯域CSIフィードバック)を報告するための第2のPUCCHリソースを特定することができる。いくつかの例では、UE115-bは、複数のスロットにおいて、第1のタイプのCSIフィードバック(たとえば、CRI、LI、RI、および/またはPMI-1を含む広帯域CSIフィードバック)を報告するための第1のPUCCHリソースを特定することができ、第2のタイプのCSIフィードバック(たとえば、狭帯域CSIフィードバック、PMI-2、および/またはCQI)を報告するための第2のPUCCHリソースを特定することができる。

【 0 1 6 1 】

基地局105-bがトリガ機構を送信する場合、UE115-bは、遅延期間の経過の後に、またはそれと同時に生じる第1のスロットにおいて、アップリンク制御リソースを特定し得る。いくつかの例では、第1のスロットは、DL中心スロットであり、短いPUCCHを含む。他の例では、第1のスロットは、UL中心スロットであり、長いPUCCHを含む。UE115-bはまた、第1のスロットに後続するスロットにおいてアップリンク制御リソースを特定し得る。後続のスロットは、UL中心スロットまたはDL中心スロットのいずれかであり得る。いくつかの例では、第1のスロットは第1のタイプのCSIフィードバック送信のために(たとえば、CRI、LI、RI、およびPMI-1のために)使用されるが、後続のスロットは第2のタイ

10

20

30

40

50

ブのCSIフィードバック送信(たとえば、PMI-2およびCQI)のために使用される。いくつかの例では、UE115-bは、後続のスロットごとにどれだけの固定された周波数サブバンドのために第2のタイプのCSIフィードバックが送信されるか、およびどれだけの固定された周波数サブバンドが周波数帯域を構成するかに基づいて、第2のタイプのCSIフィードバックの送信に使用されるべき後続のスロットの数を命令し得る。

【0162】

640において、UE115-bは、CSI報告のCSIフィードバックコンポーネントの値を計算し得る。いくつかの例では、CSI報告は、長期/広帯域チャネル条件を通信するために使用されるCSIフィードバックコンポーネントの第1のセット(たとえば、CRI、LI、RI、PMI-1)、および、短期/狭帯域チャネル条件を通信するために使用されるCSIフィードバックコンポーネントの第2のセット(たとえば、PMI-2およびCQI)という、2つのタイプのCSIフィードバックコンポーネントを含むことがあり、これらは、固定された周波数サブバンドごとに送信される。UE115-bは、周波数帯域にわたって散在する基準信号を使用してCSIフィードバックコンポーネントの第1のセットを計算することができ、固定された周波数サブバンド(たとえば、15kHzの範囲)にわたって散在する基準信号を使用してCSIフィードバックコンポーネントの第2のセットを計算することができる。CSIフィードバックコンポーネントの第2のセットは、固定された帯域幅(たとえば、15kHz)を有する重複しない周波数範囲のために計算され得る。

【0163】

645において、UE115-bは、UE115-aへのダウンリンク送信のために基地局105-bによって使用される周波数帯域内の周波数サブバンドのサイズを決定し得る。UE115-bは、基地局105-bから受信された示されるサイズ、1つまたは複数のPUCCHリソースのサポートされる最大のペイロードサイズ、または、CSIフィードバックコンポーネントの第1のセットを表すために使用されるビットの数、またはこれらの任意の組合せに基づいて、周波数サブバンドのサイズを決定し得る。いくつかの態様では、周波数サブバンドのサイズは、ある離散的な数の固定された周波数サブバンドに等しい。周波数サブバンドのサイズを決定した後で、UE115-bは、どれだけのビットがCSIフィードバックコンポーネントの第2のセットを表すために使用されるかを特定することができ、たとえば、周波数サブバンドのサイズが2つの固定された周波数サブバンドに等しい場合、UE115-bは、CSI報告において、2つの固定された周波数サブバンドのためのCSIフィードバックコンポーネントの第2のセットを報告する。

【0164】

650において、UE115-bは、CSI報告の計算されたCSI構成要素を符号化し得る。いくつかの態様では、UE115-bは、CSI構成要素のすべてを単一の符号化されたパケットへと符号化し得る。他の態様では、UE115-bは、CSI構成要素の第1のセットを第1の符号化されたパケットへと、およびCSI構成要素の第2のセットを第2の符号化されたパケットへと符号化し得る。いくつかの例では、UE115-aは、より優先度の高いCSI構成要素が符号化されたパケットの中より信頼性の高いビットにマッピングされるように、CSI構成要素を符号化し得る。いくつかの態様では、所定のサイズを有する符号化されたパケットを実現するために、いくつかのCSI構成要素のサイズが(たとえば、コードブックサブサンプリングを使用して)低減される。たとえば、UE115-bは、より小さいCSIペイロード(たとえば、13ビット)と関連付けられるランク(たとえば、ランク1)より大きいCSIペイロード(たとえば、14ビット)と関連付けられるランク(たとえば、ランク2)が使用されるとき、符号化されたパケットのためにコードブックサブサンプリングを使用し得る。このようにして、より大きいCSIペイロードと関連付けられるランクのための符号化されたパケットのサイズは、より小さいCSIペイロードと関連付けられるランクのための符号化されたパケットのサイズと一致するように低減され得る。いくつかの態様では、所定のサイズを有する符号化されたパケットを実現するために、いくつかのCSI構成要素のサイズが(たとえば、パディングを使用して)増大される。たとえば、UE115-aは、より大きいCSIペイロード(たとえば、14ビット)と関連付けられるランク(たとえば、ランク2)より小さいCSIペイロ

10

20

30

40

50

ード(たとえば、13ビット)と関連付けられるランク(たとえば、ランク1)が使用されるとき、符号化されたパケットにパディングビットを挿入し得る。このようにして、より小さいCSIペイロードと関連付けられるランクのための符号化されたパケットのサイズは、より大きいCSIペイロードと関連付けられるランクのための符号化されたパケットのサイズと一致するように増大され得る。

【0165】

655において、UE115-bは、以前に特定されたアップリンク制御リソースにCSI報告をマッピングし得る。UE115-bがCSI報告のための単一のスロットを特定する場合、UE115-bは、単一のパケットとして符号化されるCSI報告、または限られた数のサブバンドのための第2のタイプのCSIを報告するCSI報告、またはその両方を、単一のスロットの中のPUCCHリソース(たとえば、短いPUCCHまたは長いPUCCH)にマッピングし得る。いくつかの態様では、UE115-bは、第1のパケットおよび第2のパケットとして符号化されるCSI報告を、単一のスロットの中の1つまたは複数のPUCCHリソース(たとえば、2つの短いPUCCHまたは短いPUCCHと長いPUCCH)にマッピングし得る。UE115-bがCSI報告のための複数のスロットを特定する場合、UE115-bは、CSIフィードバックコンポーネントの第1のセットを第1のPUCCHリソースにマッピングし、CSIフィードバックコンポーネントの第2のセットを残りのPUCCHリソースにマッピングし得る。トリガされたCSI報告のために、UE115-bは、遅延期間が終了した後生じる第1のPUCCHリソースにCSIフィードバックコンポーネントの第1のセットをマッピングし、CSIフィードバックコンポーネントの第2のセットが周波数帯域の中の各々の固定された周波数サブバンドのために報告されるまで、CSIフィードバックコンポーネントの第2のセットを後続のPUCCHリソースにマッピングし得る。

【0166】

660において、UE115-bは、以前のマッピングに基づいてCSI報告を基地局105-bに送信し得る。

【0167】

665において、基地局105-bは、1つまたは複数のスロット上でCSI報告を受信することができ、CSI報告を復号することができる。CSI報告が所定のサイズを有する1つまたは複数の符号化されたパケットにおいて送信される場合、基地局105-bは反復的な復号をパケットに適用し得る。たとえば、基地局105-bは、所定のサイズに従ってパケットの最初の復号を行い得る。基地局105-bは、第1の復号の結果(たとえば、CRIの値)に基づいてパケットの2度目の復号を行う得る。そして基地局は、2度目の復号の結果(たとえば、RIの値)に基づいて3度目のパケット復号を行い得る。

【0168】

定期的および半永続的なCSI報告のために、基地局105-bおよびUE115-bは、たとえば高次のレイヤのシグナリングにおいて指定される間隔に従って、上記の機能の多くを反復し得る。非周期的な報告のために、UE115-bは、トリガ機能が再び受信されない限り、上記のステップを反復するのを控え得る。いくつかの態様では、上記の技法は、上で与えられる順序で実行され得る。他の態様では、いくつかの技法が、より前もしくは後に実行されることがあり、または省略されることがある。

【0169】

図7は、本開示の態様による、フレキシブルアップリンク制御シグナリングのためのCSIフィードバックをサポートするワイヤレスデバイス705のブロック図700を示す。ワイヤレスデバイス705は、本明細書で説明されたようなUE115の態様の例であり得る。ワイヤレスデバイス705は、受信機710、UE CSIフィードバックマネージャ715、および送信機720を含み得る。ワイヤレスデバイス705はプロセッサも含み得る。これらの構成要素の各々は、(たとえば、1つまたは複数のバスを介して)互いに通信していることがある。

【0170】

受信機710は、パケット、ユーザデータ、または様々な情報チャネル(たとえば、制御チャネル、データチャネル)と関連付けられる制御情報、およびフレキシブルアップリンク制

10

20

30

40

50

御シグナリングのためのCSIフィードバックに関する情報などの、情報を受信し得る。情報は、デバイスの他の構成要素に渡され得る。受信機710は、図10を参照して説明されるような、トランシーバ1035の態様の例であり得る。受信機710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。

【0171】

UE CSIフィードバックマネージャ715は、図10を参照して説明されるUE CSIフィードバックマネージャ1015の態様の例であり得る。

【0172】

UE CSIフィードバックマネージャ715および/またはその様々な副構成要素のうちの少なくともいくつかは、ハードウェア、プロセッサによって実行されるソフトウェア、ファームウェア、またはそれらの任意の組合せで実装され得る。プロセッサにより実行されるソフトウェアで実装される場合、UE CSIフィードバックマネージャ715および/またはその様々な副構成要素の少なくともいくつかの機能は、汎用プロセッサ、デジタルシグナルプロセッサ(DSP)、特定用途向け集積回路(ASIC)、フィールドプログラマブルゲートアレイ(FPGA)、または他のプログラマブル論理デバイス、個別のゲートもしくはトランジスタ論理、個別のハードウェア構成要素、または、本開示で説明される機能を実行するように設計されるそれらの任意の組合せによって実行され得る。UE CSIフィードバックマネージャ715、および/またはその様々な副構成要素のうちの少なくともいくつかは、機能の部分が1つまたは複数の物理デバイスによって、異なる物理的位置において実装されるように分散されることを含めて、様々な場所に物理的に位置し得る。いくつかの例では、UE CSIフィードバックマネージャ715、および/またはその様々な副構成要素のうちの少なくともいくつかは、本開示の様々な態様による個別の異なる構成要素であり得る。他の例では、UE CSIフィードバックマネージャ715および/またはその様々な副構成要素のうちの少なくともいくつかは、限定はされないが、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、本開示で説明された1つまた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結合され得る。

【0173】

UE CSIフィードバックマネージャ715は、スロットにおいて、CSI報告を送信するためにUEに割り振られるアップリンク制御リソースを特定し、周波数帯域に対応するCSI報告のCSIフィードバックコンポーネントの第1のセットの値を計算し、UEに割り振られるアップリンク制御リソース、またはCSIフィードバックコンポーネントの第1のセットの値、またはその両方に基づいて、周波数帯域内の周波数サブバンドのサイズを決定し、周波数サブバンドに対応するCSI報告のCSIフィードバックコンポーネントの第2のセットの値を計算し得る。

【0174】

UE CSIフィードバックマネージャ715はまた、CSI報告を送信するためのアップリンク制御リソースの割り振りを受信し、CSI報告がCSIフィードバックコンポーネントのセットを含み、単一の符号化されたパケットへとCSIフィードバックコンポーネントのセットを符号化し、単一の符号化されたパケットが所定の数のビットを含む、ことができる。

【0175】

UE CSIフィードバックマネージャ715はまた、CSI報告を送信するためのUEに割り振られるアップリンク制御リソースを特定し、CSI報告がCSIフィードバックコンポーネントの第1のセットおよびCSIフィードバックコンポーネントの第2のセットを含み、アップリンク制御リソース構成のセットからの特定されたアップリンク制御リソースに対応するアップリンク制御リソース構成のサブセットを特定し、アップリンク制御リソース構成の特定されたサブセットに基づいて、CSIフィードバックコンポーネントの第1のセットを第1の符号化されたパケットへと、およびCSIフィードバックコンポーネントの第2のセットを第2の符号化されたパケットへと符号化し、アップリンク制御リソース構成の特定されたサブセットに基づいて、第1の符号化されたパケットおよび第2の符号化されたパケットを特

定されたアップリンク制御リソースにマッピングすることができる。

【0176】

UE CSIフィードバックマネージャ715はまた、CSI報告を送信することと関連付けられる構成シグナリングを受信し、CSI報告が、CSIフィードバックコンポーネントの第1のセットおよびCSIフィードバックコンポーネントの第2のセットを含み、第1のスロットにおいて、UEに割り振られる第1のアップリンク制御リソースを特定し、少なくとも1つの後続のスロットにおいて、UEに割り振られる第2のアップリンク制御リソースを特定し、第1のスロットの間に、受信された構成シグナリングに基づいてCSIフィードバックコンポーネントの第1のセットを送信し、CSIフィードバックコンポーネントの第1のセットが周波数帯域に対応し、少なくとも1つの後続のスロットの間に、受信された構成シグナリングに基づいてCSIフィードバックコンポーネントの第2のセットを送信し、CSIフィードバックコンポーネントの第2のセットが周波数帯域内の周波数サブバンドに対応する、ことができる。

10

【0177】

送信機720は、デバイスの他の構成要素によって生成された信号を送信し得る。いくつかの例では、送信機720は、トランシーバモジュールにおいて受信機710と併置され得る。たとえば、送信機720は、図10を参照して説明されるトランシーバ1035の態様の例であり得る。送信機720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。

【0178】

送信機720は、スロットの間、アップリンク制御リソースを介してCSI報告を送信し、単一のスロットの間にアップリンク制御リソースを介して単一の符号化されたパケットを送信し、マッピングに従って、特定されたアップリンク制御リソース上で第1の符号化されたパケットおよび第2の符号化されたパケットを送信し得る。

20

【0179】

図8は、本開示の態様による、フレキシブルアップリンク制御シグナリングのためのCSIフィードバックをサポートするワイヤレスデバイス805のブロック図800を示す。ワイヤレスデバイス805は、図7を参照して説明されたようなワイヤレスデバイス705またはUE 115の態様の例であり得る。ワイヤレスデバイス805は、受信機810、UE CSIフィードバックマネージャ815、および送信機820を含み得る。ワイヤレスデバイス805はプロセッサも含み得る。これらの構成要素の各々は、(たとえば、1つまたは複数のバスを介して)互いに通信していることがある。

30

【0180】

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)と関連付けられる制御情報、およびフレキシブルアップリンク制御シグナリングのためのCSIフィードバックに関する情報などの、情報を受信し得る。情報は、デバイスの他の構成要素に渡され得る。受信機810は、図10を参照して説明されるトランシーバ1035の態様の例であり得る。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。

【0181】

UE CSIフィードバックマネージャ815は、図10を参照して説明されるUE CSIフィードバックマネージャ1015の態様の例であり得る。

40

【0182】

UE CSIフィードバックマネージャ815はまた、アップリンク制御リソース構成要素825、CSIフィードバックコンポーネント830、サブバンドサイズ構成要素835、シングルパケットエンコーダ840、アップリンク制御リソース構成要素845、マルチパケットエンコーダ850、パケットマッピング構成要素855、CSI構成シグナリング構成要素860、およびマルチスロットCSIフィードバック送信機865を含み得る。

【0183】

アップリンク制御リソース構成要素825は、スロットにおいて、CSI報告を送信するためのUEに割り振られるアップリンク制御リソースを特定し、CSI報告を送信するためのア

50

アップリンク制御リソースの割振りを受信し、CSI報告がCSIフィードバックコンポーネントのセットを含み、CSI報告を送信するためのUEに割り振られるアップリンク制御リソースを特定し、CSI報告がCSIフィードバックコンポーネントの第1のセットおよびCSIフィードバックコンポーネントの第2のセットを含み、第1のスロットにおいて、UEに割り振られる第1のアップリンク制御リソースを特定し、少なくとも1つの後続のスロットにおいて、UEに割り振られる第2のアップリンク制御リソースを特定し得る。

【0184】

いくつかの態様では、アップリンク制御リソースは、PUCCHリソース、またはPUSCHリソース、またはその両方を含む。いくつかの態様では、CSIフィードバックコンポーネントの第1のセットは第1の周波数帯域に対応し、CSIフィードバックコンポーネントの第2のセットは周波数帯域内の周波数サブバンドに対応する。いくつかの態様では、第1のアップリンク制御リソースは、第2のアップリンク制御リソースの時間長より長い時間長を含む。いくつかの態様では、第1のアップリンク制御リソースは、第2のアップリンク制御リソースの時間長より短い時間長を含む。いくつかの態様では、第1のアップリンク制御リソースは、第2のアップリンク制御リソースの時間長に等しい時間長を含む。いくつかの態様では、CSI報告を送信する周期は、CSIフィードバックコンポーネントの第1のセットを送信するために割り振られるスロットの数とCSIフィードバックコンポーネントの第2のセットを送信するために割り振られるスロットの数の合計に基づく。

【0185】

CSIフィードバックコンポーネント830は、周波数帯域に対応するCSI報告のCSIフィードバックコンポーネントの第1のセットの値を計算し、周波数サブバンドに対応するCSI報告のCSIフィードバックコンポーネント830の第2のセットの値を計算し得る。いくつかの態様では、CSIフィードバックコンポーネント830の第1のセットは、RI、CRI、LI、広帯域PMI、またはこれらの任意の組合せを含む。いくつかの態様では、CSIフィードバックコンポーネント830の第2のセットは、広帯域PMI、狭帯域PMI、CQI、またはこれらの任意の組合せを含む。いくつかの態様では、CSI報告は、定期的、非定期的、または半永続的な送信のために構成される。

【0186】

サブバンドサイズ構成要素835は、UEに割り振られるアップリンク制御リソース、またはCSIフィードバックコンポーネントの第1のセットの値、またはその両方に基づいて、周波数バンド内の周波数サブバンドのサイズを決定し、周波数サブバンドのサイズを示す構成シグナリングを受信し、周波数サブバンドのサイズを決定することが受信された構成シグナリングに基づき、割り振られたアップリンクリソースと関連付けられる最大のサポートされるペイロードサイズを決定し、周波数サブバンドのサイズを決定することが最大のサポートされるペイロードサイズに基づく、ことができる。いくつかの態様では、周波数サブバンドのサイズは、第1の複数のCSIフィードバックコンポーネントおよび第2の複数のCSIフィードバックコンポーネントの値を搬送するために使用されるビットの数に基づいて決定される。

【0187】

シングルパケットエンコーダ840は、CSIフィードバックコンポーネントのセットを単一の符号化されたパケットへと符号化し、単一の符号化されたパケットが所定の数のビットを含み、符号化順序と関連付けられるビットの信頼性に基づいて、単一の符号化されたパケット内のCSIフィードバックコンポーネントのセットの符号化順序を優先順位付けることができる。

【0188】

アップリンク制御リソース構成構成要素845は、アップリンク制御リソース構成のセットから、特定されたアップリンク制御リソースに対応するアップリンク制御リソース構成のサブセットを特定し得る。いくつかの態様では、アップリンク制御リソース構成の特定されたサブセットは、そこからの特定されたアップリンク制御リソースが含まれる、ある数の個別のリソースを含む。いくつかの態様では、アップリンク制御リソース構成の特定

10

20

30

40

50

されたサブセットは、スロット時間長に対する相対的な特定されたアップリンク制御リソースの時間長を含む。

【0189】

マルチパケットエンコーダ850は、アップリンク制御リソース構成の特定されたサブセットに基づいて、CSIフィードバックコンポーネントの第1のセットを第1の符号化されたパケットへと、およびCSIフィードバックコンポーネントの第2のセットを第2の符号化されたパケットへと符号化し得る。いくつかの態様では、第1の符号化されたパケットは、RI、CRI、LI、またはこれらの任意の組合せを含み、第2の符号化されたパケットは、広帯域PMI、狭帯域PMI、CQI、またはこれらの任意の組合せを含む。いくつかの態様では、第1の符号化されたパケットは、RI、CRI、LI、広帯域PMI、またはこれらの任意の組合せを含み、第2の符号化されたパケットは、広帯域PMI、狭帯域PMI、CQI、またはこれらの任意の組合せを含む。

10

【0190】

パケットマッピング構成要素855は、アップリンク制御リソース構成の特定されたサブセットに基づいて、第1の符号化されたパケットおよび第2の符号化されたパケットを特定されたアップリンク制御リソースにマッピングし、特定されたアップリンク制御リソースが単一の個別のリソースを含むことを決定し、単一の個別のリソース内で第1の符号化されたパケットおよび第2の符号化されたパケットをマッピングし、特定されたアップリンク制御リソースが個別のリソースのセットを含むことを決定し、第1の符号化されたパケットを個別のリソースのセットのうちの第1の個別のリソースに、および第2の符号化されたパケットを個別のリソースのセットのうちの第2の個別のリソースにマッピングし、個別のリソースのセットのためのインデックスを示す制御シグナリングを受信することができ、第1の符号化されたパケットを第1の個別のリソースに、および第2の符号化されたパケットを第2の個別のリソースにマッピングすることが、そのインデックスに基づく。

20

【0191】

CSI構成シグナリング構成要素860は、CSI報告を送信することと関連付けられる構成シグナリングを受信することができ、CSI報告は、CSIフィードバックコンポーネントの第1のセットおよびCSIフィードバックコンポーネントの第2のセットを含む。いくつかの態様では、構成シグナリングは、第1のアップリンク制御リソース、または第2のアップリンク制御リソース、またはその両方と関連付けられる周期を示す。

30

【0192】

マルチスロットCSIフィードバック送信機865は、第1のスロットの間に、受信された構成シグナリングに基づいてCSIフィードバックコンポーネントの第1のセットを送信し、CSIフィードバックコンポーネントの第1のセットがある周波数帯域に対応し、少なくとも1つの後続のスロットの間に、受信された構成シグナリングに基づいてCSIフィードバックコンポーネントの第2のセットを送信し、CSIフィードバックコンポーネントの第2のセットがその周波数帯域内のある周波数サブバンドに対応する、ことができる。いくつかの態様では、CSIフィードバックコンポーネントの第2のセットは、後続のスロットのセットを介して送信され、後続のスロットのセットの数は、特定された第2のアップリンク制御リソースのサイズに基づく。

40

【0193】

送信機820は、デバイスの他の構成要素によって生成された信号を送信し得る。いくつかの例では、送信機820は、トランシーバモジュールにおいて受信機810と併置され得る。たとえば、送信機820は、図10を参照して説明されるトランシーバ1035の態様の例であり得る。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。

【0194】

図9は、本開示の態様による、フレキシブルアップリンク制御シグナリングのためのCSIフィードバックをサポートするUE CSIフィードバックマネージャ915のブロック図900を示す。UE CSIフィードバックマネージャ915は、図7、図8、および図10を参照して説明されるUE CSIフィードバックマネージャ715、UE CSIフィードバックマネージャ815、

50

またはUE CSIフィードバックマネージャ1015の態様の例であり得る。UE CSIフィードバックマネージャ915は、アップリンク制御リソース構成要素920、CSIフィードバックコンポーネント925、サブバンドサイズ構成要素930、シングルパケットエンコーダ935、アップリンク制御リソース構成要素940、マルチパケットエンコーダ945、パケットマッピング構成要素950、CSI構成シグナリング構成要素955、マルチスロットCSIフィードバック送信機960、コードブックサブサンプリング構成要素965、パディング構成要素970、トリガシグナリング構成要素975、トリガ肯定応答構成要素980、および送信遅延構成要素985を含み得る。これらのモジュールの各々は、(たとえば、1つまたは複数のバスを介して)互いと直接または間接的に通信し得る。

【0195】

アップリンク制御リソース構成要素920は、スロットにおいて、CSI報告を送信するためのUEに割り振られるアップリンク制御リソースを特定し、CSI報告を送信するためのアップリンク制御リソースの割振りを受信し、CSI報告がCSIフィードバックコンポーネントのセットを含み、CSI報告を送信するためのUEに割り振られるアップリンク制御リソースを特定し、CSI報告がCSIフィードバックコンポーネントの第1のセットおよびCSIフィードバックコンポーネントの第2のセットを含み、第1のスロットにおいて、UEに割り振られる第1のアップリンク制御リソースを特定し、少なくとも1つの後続のスロットにおいて、UEに割り振られる第2のアップリンク制御リソースを特定し得る。

【0196】

いくつかの態様では、アップリンク制御リソースは、PUCCHリソース、または物理アップリンク共有チャネル(PUSCH)リソース、またはその両方を含む。いくつかの態様では、CSIフィードバックコンポーネントの第1のセットは第1の周波数帯域に対応し、CSIフィードバックコンポーネントの第2のセットは周波数帯域内の周波数サブバンドに対応する。いくつかの態様では、第1のアップリンク制御リソースは、第2のアップリンク制御リソースの時間長より長い時間長を含む。いくつかの態様では、第1のアップリンク制御リソースは、第2のアップリンク制御リソースの時間長より短い時間長を含む。いくつかの態様では、第1のアップリンク制御リソースは、第2のアップリンク制御リソースの時間長に等しい時間長を含む。いくつかの態様では、CSI報告を送信する周期は、CSIフィードバックコンポーネントの第1のセットを送信するために割り振られるスロットの数とCSIフィードバックコンポーネントの第2のセットを送信するために割り振られるスロットの数の合計に基づく。

【0197】

CSIフィードバックコンポーネント925は、周波数帯域に対応するCSI報告のCSIフィードバックコンポーネント925の第1のセットの値を計算し、周波数サブバンドに対応するCSI報告のCSIフィードバックコンポーネント925の第2のセットの値を計算し得る。いくつかの態様では、CSIフィードバックコンポーネント925の第1のセットは、RI、LI、CRI、広帯域PMI、またはこれらの任意の組合せを含む。いくつかの態様では、CSIフィードバックコンポーネント925の第2のセットは、広帯域PMI、狭帯域PMI、CQI、またはこれらの任意の組合せを含む。いくつかの態様では、CSI報告は、定期的、非定期的、または半永続的な送信のために構成される。

【0198】

サブバンドサイズ構成要素930は、UEに割り振られるアップリンク制御リソース、またはCSIフィードバックコンポーネントの第1のセットの値、またはその両方に基づいて、周波数バンド内の周波数サブバンドのサイズを決定し、周波数サブバンドのサイズを示す構成シグナリングを受信し、周波数サブバンドのサイズを決定することが受信された構成シグナリングに基づき、割り振られたアップリンクリソースと関連付けられる最大のサポートされるペイロードサイズを決定し、周波数サブバンドのサイズを決定することが最大のサポートされるペイロードサイズに基づく、ことができる。いくつかの態様では、周波数サブバンドのサイズは、第1の複数のCSIフィードバックコンポーネントおよび第2の複数のCSIフィードバックコンポーネントの値を搬送するために使用されるビットの数に基づ

10

20

30

40

50

いて決定される。

【 0 1 9 9 】

シングルパケットエンコーダ935は、CSIフィードバックコンポーネントのセットを単一の符号化されたパケットへと符号化し、単一の符号化されたパケットが所定の数のビットを含み、符号化順序と関連付けられるビットの信頼性に基づいて、単一の符号化されたパケット内のCSIフィードバックコンポーネントのセットの符号化順序を優先順位付けることができる。

【 0 2 0 0 】

アップリンク制御リソース構成構成要素940は、アップリンク制御リソース構成のセットから、特定されたアップリンク制御リソースに対応するアップリンク制御リソース構成のサブセットを特定し得る。いくつかの態様では、アップリンク制御リソース構成の特定されたサブセットは、そこからの特定されたアップリンク制御リソースが含まれる、ある数の個別のリソースを含む。いくつかの態様では、アップリンク制御リソース構成の特定されたサブセットは、スロット時間長に対する相対的な特定されたアップリンク制御リソースの時間長を含む。

10

【 0 2 0 1 】

マルチパケットエンコーダ945は、アップリンク制御リソース構成の特定されたサブセットに基づいて、CSIフィードバックコンポーネントの第1のセットを第1の符号化されたパケットへと、およびCSIフィードバックコンポーネントの第2のセットを第2の符号化されたパケットへと符号化し得る。いくつかの態様では、第1の符号化されたパケットは、RI、LI、またはCRI、またはこれらの任意の組合せを含み、第2の符号化されたパケットは、広帯域PMI、狭帯域PMI、CQI、またはこれらの任意の組合せを含む。いくつかの態様では、第1の符号化されたパケットは、RI、LI、CRI、広帯域PMI、またはこれらの任意の組合せを含み、第2の符号化されたパケットは、広帯域PMI、狭帯域PMI、またはCQI、またはこれらの任意の組合せを含む。

20

【 0 2 0 2 】

パケットマッピング構成要素950は、アップリンク制御リソース構成の特定されたサブセットに基づいて、第1の符号化されたパケットおよび第2の符号化されたパケットを特定されたアップリンク制御リソースにマッピングし、特定されたアップリンク制御リソースが単一の個別のリソースを含むことを決定し、単一の個別のリソース内で第1の符号化されたパケットおよび第2の符号化されたパケットをマッピングし、特定されたアップリンク制御リソースが個別のリソースのセットを含むことを決定し、第1の符号化されたパケットを個別のリソースのセットのうちの第1の個別のリソースに、および第2の符号化されたパケットを個別のリソースのセットのうちの第2の個別のリソースにマッピングし、個別のリソースのセットのためのインデックスを示す制御シグナリングを受信することができ、第1の符号化されたパケットを第1の個別のリソースに、および第2の符号化されたパケットを第2の個別のリソースにマッピングすることが、そのインデックスに基づく。

30

【 0 2 0 3 】

CSI構成シグナリング構成要素955は、CSI報告を送信することと関連付けられる構成シグナリングを受信することができ、CSI報告は、CSIフィードバックコンポーネントの第1のセットおよびCSIフィードバックコンポーネントの第2のセットを含む。いくつかの態様では、構成シグナリングは、第1のアップリンク制御リソース、または第2のアップリンク制御リソース、またはその両方と関連付けられる周期を示す。

40

【 0 2 0 4 】

マルチスロットCSIフィードバック送信機960は、第1のスロットの間に、受信された構成シグナリングに基づいてCSIフィードバックコンポーネントの第1のセットを送信し、CSIフィードバックコンポーネントの第1のセットがある周波数帯域に対応し、少なくとも1つの後続のスロットの間に、受信された構成シグナリングに基づいてCSIフィードバックコンポーネントの第2のセットを送信し、CSIフィードバックコンポーネントの第2のセットがその周波数帯域内のある周波数サブバンドに対応する、ことができる。いくつかの態

50

様では、CSIフィードバックコンポーネントの第2のセットは、後続のスロットのセットを介して送信され、後続のスロットのセットの数は、特定された第2のアップリンク制御リソースのサイズに基づく。

【0205】

コードブックサブサンプリング構成要素965は、単一の符号化されたパケットを搬送するために使用されるビットの数を所定の数のビットまで減らすために、CSIフィードバックコンポーネントの第1のセットまたは第2のセットのうちの1つまたは複数と関連付けられるコードブックをサブサンプリングし、CSIフィードバックコンポーネントのセットのうちの1つまたは複数と関連付けられるコードブックをサブサンプリングし得る。

【0206】

パディング構成要素970は、単一の符号化されたパケットを搬送するために使用されるビットの数を所定の数のビットまで増やすために、1つまたは複数のパディングビットを単一の符号化されたパケットに挿入し得る。いくつかの態様では、1つまたは複数のパディングビットは、単一の符号化されたパケットの終わりに挿入される。

【0207】

トリガシグナリング構成要素975は、UEが第1のアップリンク制御リソースおよび第2のアップリンク制御リソースを特定する前にUEがCSI報告を準備することをトリガする、トリガシグナリングを受信し得る。

【0208】

トリガ肯定応答構成要素980は、トリガシグナリングを受信したことに応答して、肯定応答フレームを送信し得る。

【0209】

送信遅延構成要素985は、肯定応答フレームの送信の後の期間を特定することができ、CSIフィードバックコンポーネントの第1のセットは、その期間が経過した後で送信される。いくつかの態様では、その期間は受信された構成シグナリングにおいて示される。

【0210】

図10は、本開示の態様による、フレキシブルアップリンク制御シグナリングのためのCSIフィードバックをサポートするデバイス1005を含むシステム1000の図を示す。デバイス1005は、たとえば、図7および図8を参照して上で説明されたような、ワイヤレスデバイス705、ワイヤレスデバイス805、またはUE115の構成要素の例であり、またはそれらを含み得る。デバイス1005は、UE CSIフィードバックマネージャ1015、プロセッサ1020、メモリ1025、ソフトウェア1030、トランシーバ1035、アンテナ1040、およびI/Oコントローラ1045を含む、通信を送信および受信するための構成要素を含む双方向音声およびデータ通信のための構成要素を含み得る。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1010)を介して電子通信し得る。デバイス1005は、1つまたは複数の基地局105とワイヤレスに通信し得る。

【0211】

プロセッサ1020は、インテリジェントハードウェアデバイス(たとえば、汎用プロセッサ、DSP、中央処理装置(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、個別のゲートもしくはトランジスタ論理構成要素、個別のハードウェア構成要素、またはこれらの任意の組合せ)を含み得る。いくつかの態様では、プロセッサ1020は、メモリコントローラを使用して、メモリアレイを動作させるように構成され得る。他の態様では、メモリコントローラはプロセッサ1020へと統合され得る。プロセッサ1020は、様々な機能(たとえば、フレキシブルアップリンク制御シグナリングのためのCSIフィードバックをサポートする機能またはタスク)を実行するためにメモリ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。

【0212】

メモリ1025は、ランダムアクセスメモリ(RAM)および読取り専用メモリ(ROM)を含み得る。メモリ1025は、実行されると、プロセッサに、本明細書で説明される様々な機能を実行させる命令を含む、コンピュータ可読のコンピュータ実行可能ソフトウェア1030

10

20

30

40

50

を記憶し得る。いくつかの態様では、メモリ1025は、特に、周辺構成要素もしくはデバイスとの相互作用などの、基本的なハードウェアまたはソフトウェア動作を制御し得る基本入出力システム(BIOS)を含み得る。

【0213】

ソフトウェア1030は、フレキシブルアップリンク制御シグナリングのためのCSIフィードバックをサポートするためのコードを含む、本開示の態様を実装するためのコードを含み得る。ソフトウェア1030は、システムメモリまたは他のメモリなどの非一時的コンピュータ可読媒体内に記憶され得る。いくつかの態様では、ソフトウェア1030は、プロセッサによって直接実行可能ではないことがあるが、(たとえば、コンパイルされ実行されると)コンピュータに本明細書で説明される機能を実行させることがある。

10

【0214】

トランシーバ1035は、上で説明されたような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することができる。たとえば、トランシーバ1035は、ワイヤレストランシーバを表すことがあり、別のワイヤレストランシーバと双方向に通信し得る。トランシーバ1035はまた、パケットを変調して変調されたパケットを送信のためにアンテナに提供するための、またアンテナから受信されたパケットを復調するための、モデムを含み得る。

【0215】

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

20

【0216】

I/Oコントローラ1045は、デバイス1005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1045はまた、デバイス1005の中に統合されていない周辺装置を管理し得る。いくつかの態様では、I/Oコントローラ1045は、外部周辺機器への物理接続またはポートを表し得る。いくつかの態様では、I/Oコントローラ1045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)、または別の既知の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。他の態様では、I/Oコントローラ1045は、モデム、キーボード、マウス、タッチスクリーン、もしくは同様のデバイスを表すことがあり、またはそれらと相互作用することがある。いくつかの態様では、I/Oコントローラ1045は、プロセッサの一部として実装され得る。いくつかの態様では、ユーザは、I/Oコントローラ1045を介してデバイス1005と対話することができ、またはI/Oコントローラ1045によって制御されたハードウェア構成要素を介してデバイス1005と対話することができる。

30

【0217】

図11は、本開示の態様による、フレキシブルアップリンク制御シグナリングのためのCSIフィードバックをサポートするワイヤレスデバイス1105のブロック図1100を示す。ワイヤレスデバイス1105は、本明細書で説明された基地局105の態様の例であり得る。ワイヤレスデバイス1105は、受信機1110と、基地局CSIフィードバックマネージャ1115と、送信機1120とを含み得る。ワイヤレスデバイス1105はプロセッサも含み得る。これらの構成要素の各々は、(たとえば、1つまたは複数のバスを介して)互いに通信していることがある。

40

【0218】

受信機1110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)と関連付けられる制御情報、およびフレキシブルアップリンク制御シグナリングのためのCSIフィードバックに関する情報などの、情報を受信し得る。情報は、デバイスの他の構成要素に渡され得る。受信機1110は、図14を参照して説明されるトランシーバ1435の態様の例であり得る。受信機1110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。

50

【 0 2 1 9 】

受信機1110は、スロットの間に、アップリンク制御リソースを介してCSI報告を受信し、UEから、アップリンク制御リソースを介して、CSIフィードバックコンポーネントのセットを含む単一の符号化されたパケットを受信することができ、単一の符号化されたパケットは所定の数のビットを含む。

【 0 2 2 0 】

基地局CSIフィードバックマネージャ1115は、図14を参照して説明される基地局CSIフィードバックマネージャ1415の態様の例であり得る。

【 0 2 2 1 】

基地局CSIフィードバックマネージャ1115および/またはその様々な副構成要素の少なくともいくつかは、ハードウェア、プロセッサにより実行されるソフトウェア、ファームウェア、またはこ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ソフトウェアで実装される場合、基地局CSIフィードバックマネージャ1115および/またはその様々な副構成要素のうちの少なくともいくつかの機能は、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、または本開示において説明され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。基地局CSIフィードバックマネージャ1115および/またはその様々な副構成要素のうちの少なくともいくつかは、機能の部分が1つまたは複数の物理デバイスによって異なる物理的位置において実装されるように分散されることを含めて、様々な場所に物理的に配置され得る。いくつかの例では、基地局CSIフィードバックマネージャ1115および/またはその様々な副構成要素のうちの少なくともいくつかは、本開示の様々な態様による分離した別個の構成要素であり得る。他の例では、基地局CSIフィードバックマネージャ1115および/またはその様々な副構成要素のうちの少なくともいくつかは、限定はされないが、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、本開示で説明された1つまた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結合され得る。

【 0 2 2 2 】

基地局CSIフィードバックマネージャ1115は、UEに、スロットにおいてCSI報告を送信するためのアップリンク制御リソースを割り振り、CSI報告が、周波数帯域に対応するCSIフィードバックコンポーネントの第1のセットおよび周波数帯域内の周波数サブバンドに対応するCSIフィードバックコンポーネントの第2のセットを含み、UEに、周波数サブバンドのサイズを示す構成シグナリングをUEに送信し、周波数サブバンドのサイズがUEに割り振られるアップリンク制御リソースに基づく、ことができる。

【 0 2 2 3 】

基地局CSIフィードバックマネージャ1115はまた、UEに、スロットにおいてCSI報告を送信するためのアップリンク制御リソースを割り振り、CSI報告がCSIフィードバックコンポーネントのセットを含み、単一の符号化されたパケットを復号することができる。基地局CSIフィードバックマネージャ1115はまた、UEに、CSI報告を送信することと関連付けられる構成シグナリングを送信し、CSI報告が、CSIフィードバックコンポーネントの第1のセットおよびCSIフィードバックコンポーネントの第2のセットを含み、第1のスロットにおいて、UEに割り振られる第1のアップリンク制御リソースを特定し、少なくとも1つの後続のスロットにおいて、UEに割り振られる第2のアップリンク制御リソースを特定し、第1のスロットの間に、送信された構成シグナリングに基づいてCSIフィードバックコンポーネントの第1のセットを受信し、CSIフィードバックコンポーネントの第1のセットがある周波数帯域に対応し、少なくとも1つの後続のスロットの間に、送信された構成シグナリングに基づいてCSIフィードバックコンポーネントの第2のセットを受信し、CSIフィードバックコンポーネントの第2のセットがその周波数帯域内のある周波数サブバンドに対応する、ことができる。

【 0 2 2 4 】

送信機1120は、デバイスの他の構成要素によって生成された信号を送信し得る。いくつかの例では、送信機1120は、トランシーバモジュールにおいて受信機1110と併置され得る。たとえば、送信機1120は、図14を参照して説明されるトランシーバ1435の態様の例であり得る。送信機1120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。
【0225】

図12は、本開示の態様による、フレキシブルアップリンク制御シグナリングのためのCSIフィードバックをサポートするワイヤレスデバイス1205のブロック図1200を示す。ワイヤレスデバイス1205は、図11を参照して説明されたようなワイヤレスデバイス1105または基地局105の態様の例であり得る。ワイヤレスデバイス1205は、受信機1210と、基地局CSIフィードバックマネージャ1215と、送信機1220とを含み得る。ワイヤレスデバイス1205はプロセッサも含み得る。これらの構成要素の各々は、(たとえば、1つまたは複数のバスを介して)互いに通信していることがある。

【0226】

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)と関連付けられる制御情報、およびフレキシブルアップリンク制御シグナリングのためのCSIフィードバックに関する情報などの、情報を受信し得る。情報は、デバイスの他の構成要素に渡され得る。受信機1210は、図14を参照して説明されるトランシーバ1435の態様の例であり得る。レシーバ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。

【0227】

基地局CSIフィードバックマネージャ1215は、図14を参照して説明される基地局CSIフィードバックマネージャ1415の態様の例であり得る。

【0228】

基地局CSIフィードバックマネージャ1215はまた、アップリンク制御リソース構成要素1225、サブバンドサイズ構成要素1230、シングルパケットデコーダ1235、CSI構成シグナリング構成要素1240、およびマルチスロットCSIフィードバック受信機1245を含み得る。

【0229】

アップリンク制御リソース構成要素1225は、UEに、スロットにおいてCSI報告を送信するためのアップリンク制御リソースを割り振り、CSI報告が、ある周波数帯域に対応するCSIフィードバックコンポーネントの第1のセットおよびその周波数帯域内のある周波数サブバンドに対応するCSIフィードバックコンポーネントの第2のセットを含み、UEに、スロットにおいてCSI報告を送信するためのアップリンク制御リソースを割り振り、CSI報告がCSIフィードバックコンポーネントのセットを含み、第1のスロットにおいて、UEに割り振られた第1のアップリンク制御リソースを、および少なくとも1つの後続のスロットにおいて、UEに割り振られた第2のアップリンク制御リソースを特定することができる。

【0230】

サブバンドサイズ構成要素1230は、UEに、周波数サブバンドのサイズを示す構成シグナリングを送信することができ、周波数サブバンドのサイズは、UEに割り振られたアップリンク制御リソースに基づく。

【0231】

シングルパケットデコーダ1235は、単一の符号化されたパケットを復号し、第1の復号に基づいてRIフィードバックコンポーネントのサイズを更新し、PMIフィードバックコンポーネントのサイズおよび第2の復号に基づいてCQIフィードバックコンポーネントのサイズを更新し得る。いくつかの態様では、単一の符号化されたパケットを復号することは、所定の数のビットに基づいて単一の符号化されたパケットの最初の復号を行うことを含む。いくつかの態様では、単一の符号化されたパケットを復号することは、RIフィードバックコンポーネントの更新されたサイズに基づいて、再び単一の符号化されたパケットを復号することを含む。いくつかの態様では、単一の符号化されたパケットを復号することは、PMIフィードバックコンポーネントの更新されたサイズおよびCQIフィードバックコン

ポーネントの更新されたサイズに基づいて、単一の符号化されたパケットの3度目の復号を行うことを含む。

【0232】

CSI構成シグナリング構成要素1240は、UEに、CSI報告を送信することと関連付けられる構成シグナリングを送信することができ、CSI報告は、CSIフィードバックコンポーネントの第1のセットおよびCSIフィードバックコンポーネントの第2のセットを含む。

【0233】

マルチスロットCSIフィードバック受信機1245は、第1のスロットの間に、送信された構成シグナリングに基づいてCSIフィードバックコンポーネントの第1のセットを受信し、CSIフィードバックコンポーネントの第1のセットが周波数帯域に対応し、少なくとも1つの後続のスロットの間に、送信された構成シグナリングに基づいてCSIフィードバックコンポーネントの第2のセットを受信し、CSIフィードバックコンポーネントの第2のセットが周波数帯域内の周波数サブバンドに対応する、ことができる。

【0234】

送信機1220は、デバイスの他の構成要素によって生成された信号を送信し得る。いくつかの例では、送信機1220は、トランシーバモジュールにおいて受信機1210と併置され得る。たとえば、送信機1220は、図14を参照して説明されるトランシーバ1435の態様の例であり得る。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。

【0235】

図13は、本開示の態様による、フレキシブルアップリンク制御シグナリングのためのCSIフィードバックをサポートする基地局CSIフィードバックマネージャ1315のブロック図1300を示す。基地局CSIフィードバックマネージャ1315は、図11、図12、および図14を参照して説明される基地局CSIフィードバックマネージャ1415の態様の例であり得る。基地局CSIフィードバックマネージャ1315は、アップリンク制御リソース構成要素1320、サブバンドサイズ構成要素1325、シングルパケットデコーダ1330、CSI構成シグナリング構成要素1335、マルチスロットCSIフィードバック受信機1340、トリガシグナリング構成要素1345、トリガ肯定応答構成要素1350、および送信遅延構成要素1355を含み得る。これらのモジュールの各々は、(たとえば、1つまたは複数のバスを介して)互いと直接または間接的に通信し得る。

【0236】

アップリンク制御リソース構成要素1320は、UEに、スロットにおいてCSI報告を送信するためのアップリンク制御リソースを割り振り、CSI報告が、ある周波数帯域に対応するCSIフィードバックコンポーネントの第1のセットおよびその周波数帯域内のある周波数サブバンドに対応するCSIフィードバックコンポーネントの第2のセットを含み、UEに、スロットにおいてCSI報告を送信するためのアップリンク制御リソースを割り振り、CSI報告がCSIフィードバックコンポーネントのセットを含み、第1のスロットにおいて、UEに割り振られた第1のアップリンク制御リソースを、および少なくとも1つの後続のスロットにおいて、UEに割り振られた第2のアップリンク制御リソースを特定することができる。

【0237】

サブバンドサイズ構成要素1325は、UEに、周波数サブバンドのサイズを示す構成シグナリングを送信することができ、周波数サブバンドのサイズは、UEに割り振られたアップリンク制御リソースに基づく。

【0238】

シングルパケットデコーダ1330は、単一の符号化されたパケットを復号し、第1の復号に基づいてRIフィードバックコンポーネントのサイズを更新し、PMIフィードバックコンポーネントのサイズおよび第2の復号に基づいてCQIフィードバックコンポーネントのサイズを更新し得る。いくつかの態様では、単一の符号化されたパケットを復号することは、所定の数のビットに基づいて単一の符号化されたパケットの最初の復号を行うことを含む。いくつかの態様では、単一の符号化されたパケットを復号することは、RIフィードバックコンポーネントの更新されたサイズに基づいて、再び単一の符号化されたパケットを復

号することを含む。いくつかの態様では、単一の符号化されたパケットを復号することは、PMIフィードバックコンポーネントの更新されたサイズおよびCQIフィードバックコンポーネントの更新されたサイズに基づいて、単一の符号化されたパケットの3度目の復号を行うことを含む。

【0239】

CSI構成シグナリング構成要素1335は、UEに、CSI報告を送信することと関連付けられる構成シグナリングを送信することができ、CSI報告は、CSIフィードバックコンポーネントの第1のセットおよびCSIフィードバックコンポーネントの第2のセットを含む。

【0240】

マルチスロットCSIフィードバック受信機1340は、第1のスロットの間に、送信された構成シグナリングに基づいてCSIフィードバックコンポーネントの第1のセットを受信し、CSIフィードバックコンポーネントの第1のセットが周波数帯域に対応し、少なくとも1つの後続のスロットの間に、送信された構成シグナリングに基づいてCSIフィードバックコンポーネントの第2のセットを受信し、CSIフィードバックコンポーネントの第2のセットが周波数帯域内の周波数サブバンドに対応する、ことができる。

10

【0241】

トリガシグナリング構成要素1345は、UEがCSI報告を準備することをトリガするトリガシグナリングを送信し得る。

【0242】

トリガ肯定応答構成要素1350は、トリガシグナリングに基づいて肯定応答フレームを受信し得る。

20

【0243】

送信遅延構成要素1355は、肯定応答フレームの受信の後の期間を特定することができ、CSIフィードバックコンポーネントの第1のセットは、その期間が経過した後で受信される。

【0244】

図14は、本開示の態様による、フレキシブルアップリンク制御シグナリングのためのCSIフィードバックをサポートするデバイス1405を含むシステム1400の図を示す。デバイス1405は、たとえば、図1を参照して上で説明されたような、基地局105の構成要素の例であることがあり、またはそれを含むことがある。デバイス1405は、基地局CSIフィードバックマネージャ1415、プロセッサ1420、メモリ1425、ソフトウェア1430、トランシーバ1435、アンテナ1440、ネットワーク通信マネージャ1445、および局間通信マネージャ1450を含む、通信を送信して受信するための構成要素を含む双方向の音声およびデータ通信のための構成要素を含み得る。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1410)を介して電子通信し得る。デバイス1405は、1つまたは複数のUE115とワイヤレスに通信し得る。

30

【0245】

プロセッサ1420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、個別のゲートもしくはトランジスタ論理構成要素、個別のハードウェア構成要素、またはこれらの任意の組合せ)を含み得る。いくつかの態様では、プロセッサ1420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。他の態様では、メモリコントローラはプロセッサ1420へと統合され得る。プロセッサ1420は、様々な機能(たとえば、フレキシブルアップリンク制御シグナリングのためのCSIフィードバックをサポートする機能またはタスク)を実行するためにメモリ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

【0246】

メモリ1425は、RAMおよびROMを含み得る。メモリ1425は、実行されると、プロセッサに、本明細書で説明される様々な機能を実行させる命令を含む、コンピュータ可読のコンピュータ実行可能ソフトウェア1430を記憶し得る。いくつかの態様では、メモリ14

50

25は、特に、周辺構成要素またはデバイスとの相互作用などの、基本的なハードウェアまたはソフトウェア動作を制御し得るBIOSを含み得る。

【0247】

ソフトウェア1430は、フレキシブルアップリンク制御シグナリングのためのCSIフィードバックをサポートするためのコードを含む、本開示の態様を実装するためのコードを含み得る。ソフトウェア1430は、システムメモリまたは他のメモリなどの非一時的コンピュータ可読媒体内に記憶され得る。いくつかの態様では、ソフトウェア1430は、プロセッサによって直接実行可能ではないことがあるが、(たとえば、コンパイルされ実行されると)コンピュータに本明細書で説明される機能を実行させることがある。

【0248】

トランシーバ1435は、上で説明されたような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することができる。たとえば、トランシーバ1435は、ワイヤレストランシーバを表すことがあり、別のワイヤレストランシーバと双方向に通信し得る。トランシーバ1435はまた、パケットを変調して変調されたパケットを送信のためにアンテナに提供するための、またアンテナから受信されたパケットを復調するための、モデムを含み得る。

【0249】

いくつかの態様では、ワイヤレスデバイスは単一のアンテナ1440を含み得る。しかしながら、いくつかの態様では、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1440を有し得る。

【0250】

ネットワーク通信マネージャ1445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1445は、1つまたは複数のUE115などの、クライアントデバイスのためのデータ通信の転送を管理し得る。

【0251】

局間通信マネージャ1450は、他の基地局105との通信を管理することができ、他の基地局105と協調してUE115との通信を制御するためのコントローラまたはスケジューラを含むことがある。たとえば、局間通信マネージャ1450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軽減技法のために、UE115への送信のスケジューリングを調整し得る。いくつかの例では、局間通信マネージャ1450は、基地局105間の通信を行うために、Long Term Evolution(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。

【0252】

図15は、本開示の態様による、フレキシブルアップリンク制御シグナリングのためのCSIフィードバックの方法1500を示すフローチャートを示す。方法1500の動作は、UE115または本明細書で説明されるようなその構成要素によって実施され得る。たとえば、方法1500の動作は、図7～図10を参照して説明されたようなUE CSIフィードバックマネージャによって実行され得る。いくつかの例では、UE115は、以下で説明される機能を実行するようにデバイスの機能要素を制御するためのコードのセットを実行し得る。加えて、UE115は、以下で説明される機能の態様を、専用ハードウェアを使用して実行し得る。

【0253】

ブロック1505において、UE115は、スロットにおいて、CSI報告を送信するためにUEに割り振られるアップリンク制御リソースを特定し得る。ブロック1505の動作は、本明細書で説明される方法に従って実行され得る。いくつかの例では、ブロック1505の動作の態様は、図7～図10を参照して説明されたようなアップリンク制御リソース構成要素によって実行され得る。

【0254】

ブロック1510において、UE115は、周波数帯域に対応するCSI報告の第1の複数のCSIフィードバックコンポーネントの値を計算し得る。ブロック1510の動作は、本明細書で

10

20

30

40

50

説明される方法に従って実行され得る。いくつかの例では、ブロック1510の動作の態様は、図7～図10を参照して説明されたような、CSIフィードバックコンポーネントによって実行され得る。

【0255】

ブロック1515において、UE115は、UEに割り振られるアップリンク制御リソース、または第1の複数のCSIフィードバックコンポーネントの値、またはその両方に少なくとも一部基づいて、周波数帯域内の周波数サブバンドのサイズを決定し得る。ブロック1515の動作は、本明細書で説明される方法に従って実行され得る。いくつかの例では、ブロック1515の動作の態様は、図7～図10を参照して説明されたような、サブバンドサイズ構成要素によって実行され得る。

10

【0256】

ブロック1520において、UE115は、周波数サブバンドに対応するCSI報告の第2の複数のCSIフィードバックコンポーネントの値を計算し得る。ブロック1520の動作は、本明細書で説明される方法に従って実行され得る。いくつかの例では、ブロック1520の動作の態様は、図7～図10を参照して説明されたような、CSIフィードバックコンポーネントによって実行され得る。

【0257】

ブロック1525において、UE115は、スロットの間に、アップリンク制御リソースを介してCSI報告を送信し得る。ブロック1525の動作は、本明細書で説明される方法に従って実行され得る。いくつかの例では、ブロック1525の動作の態様は、図7～図10を参照して説明されたような送信機によって実行され得る。

20

【0258】

図16は、本開示の態様による、フレキシブルアップリンク制御シグナリングのためのCSIフィードバックの方法1600を示すフローチャートを示す。方法1600の動作は、UE115または本明細書で説明されるような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7～図10を参照して説明されたようなUE CSIフィードバックマネージャによって実行され得る。いくつかの例では、UE115は、以下で説明される機能を実行するようにデバイスの機能要素を制御するためのコードのセットを実行し得る。加えて、UE115は、以下で説明される機能の態様を、専用ハードウェアを使用して実行し得る。

【0259】

30

1605において、UE115は、スロットにおいて、CSI報告を送信するためにUEに割り振られるアップリンク制御リソースを特定し得る。ブロック1605の動作は、本明細書で説明される方法に従って実行され得る。いくつかの例では、ブロック1605の動作の態様は、図7～図10を参照して説明されたようなアップリンク制御リソース構成要素によって実行され得る。

【0260】

ブロック1610において、UE115は、周波数帯域に対応するCSI報告の第1の複数のCSIフィードバックコンポーネントの値を計算し得る。ブロック1610の動作は、本明細書で説明される方法に従って実行され得る。いくつかの例では、ブロック1610の動作の態様は、図7～図10を参照して説明されたような、CSIフィードバックコンポーネントによって実行され得る。

40

【0261】

ブロック1615において、UE115は、周波数サブバンドのサイズを示す制御シグナリングを受信し得る。

【0262】

ブロック1620において、UE115は、UEに割り振られるアップリンク制御リソース、または第1の複数のCSIフィードバックコンポーネントの値、またはその両方に少なくとも一部基づいて、周波数帯域内の周波数サブバンドのサイズを決定し得る。いくつかの態様では、周波数サブバンドのサイズを決定することは、受信された構成シグナリングに少なくとも一部基づく。ブロック1620の動作は、本明細書で説明される方法に従って実行され

50

得る。いくつかの例では、ブロック1620の動作の態様は、図7～図10を参照して説明されたような、サブバンドサイズ構成要素によって実行され得る。

【0263】

ブロック1625において、UE115は、周波数サブバンドに対応するCSI報告の第2の複数のCSIフィードバックコンポーネントの値を計算し得る。ブロック1625の動作は、本明細書で説明される方法に従って実行され得る。いくつかの例では、ブロック1625の動作の態様は、図7～図10を参照して説明されたような、CSIフィードバックコンポーネントによって実行され得る。

【0264】

ブロック1630において、UE115は、スロットの間に、アップリンク制御リソースを介してCSI報告を送信し得る。ブロック1630の動作は、本明細書で説明される方法に従って実行され得る。いくつかの例では、ブロック1630の動作の態様は、図7～図10を参照して説明されたような送信機によって実行され得る。

【0265】

図17は、本開示の態様による、フレキシブルアップリンク制御シグナリングのためのCSIフィードバックの方法1700を示すフローチャートを示す。方法1700の動作は、UE115または本明細書で説明されるような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7～図10を参照して説明されたようなUE CSIフィードバックマネージャによって実行され得る。いくつかの例では、UE115は、以下で説明される機能を実行するようにデバイスの機能要素を制御するためのコードのセットを実行し得る。加えて、UE115は、以下で説明される機能の態様を、専用ハードウェアを使用して実行し得る。

【0266】

1705において、UE115は、スロットにおいて、CSI報告を送信するためにUEに割り振られるアップリンク制御リソースを特定し得る。ブロック1705の動作は、本明細書で説明される方法に従って実行され得る。いくつかの例では、ブロック1705の動作の態様は、図7～図10を参照して説明されたようなアップリンク制御リソース構成要素によって実行され得る。

【0267】

ブロック1710において、UE115は、周波数帯域に対応するCSI報告の第1の複数のCSIフィードバックコンポーネントの値を計算し得る。ブロック1710の動作は、本明細書で説明される方法に従って実行され得る。いくつかの例では、ブロック1710の動作の態様は、図7～図10を参照して説明されたような、CSIフィードバックコンポーネントによって実行され得る。

【0268】

ブロック1715において、UE115は、割り振られたアップリンクリソースと関連付けられる最大のサポートされるペイロードサイズを決定し得る。ブロック1715の動作は、本明細書で説明される方法に従って実行され得る。いくつかの例では、ブロック1715の動作の態様は、図7～図10を参照して説明されたような、サブバンドサイズ構成要素によって実行され得る。

【0269】

ブロック1720において、UE115は、UEに割り振られるアップリンク制御リソース、または第1の複数のCSIフィードバックコンポーネントの値、またはその両方に少なくとも一部基づいて、周波数帯域内の周波数サブバンドのサイズを決定し得る。いくつかの態様では、周波数サブバンドのサイズを決定することは、最大のサポートされるペイロードサイズに少なくとも一部基づく。ブロック1720の動作は、本明細書で説明される方法に従って実行され得る。いくつかの例では、ブロック1720の動作の態様は、図7～図10を参照して説明されたような、サブバンドサイズ構成要素によって実行され得る。

【0270】

ブロック1725において、UE115は、周波数サブバンドに対応するCSI報告の第2の複数のCSIフィードバックコンポーネントの値を計算し得る。ブロック1725の動作は、本明細

10

20

30

40

50

書で説明される方法に従って実行され得る。いくつかの例では、ブロック1725の動作の態様は、図7～図10を参照して説明されたような、CSIフィードバックコンポーネントによって実行され得る。

【0271】

ブロック1730において、UE115は、スロットの間に、アップリンク制御リソースを介してCSI報告を送信し得る。ブロック1730の動作は、本明細書で説明される方法に従って実行され得る。いくつかの例では、ブロック1730の動作の態様は、図7～図10を参照して説明されたような送信機によって実行され得る。

【0272】

図18は、本開示の態様による、フレキシブルアップリンク制御シグナリングのためのCSIフィードバックの方法1800を示すフローチャートを示す。方法1800の動作は、UE115または本明細書で説明されるような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7～図10を参照して説明されたようなUE CSIフィードバックマネージャによって実行され得る。いくつかの例では、UE115は、以下で説明される機能を実行するようにデバイスの機能要素を制御するためのコードのセットを実行し得る。加えて、UE115は、以下で説明される機能の態様を、専用ハードウェアを使用して実行し得る。

【0273】

1805において、UE115は、スロットにおいて、CSI報告を送信するためにUEに割り振られるアップリンク制御リソースを特定し得る。ブロック1805の動作は、本明細書で説明される方法に従って実行され得る。いくつかの例では、ブロック1805の動作の態様は、図7～図10を参照して説明されたようなアップリンク制御リソース構成要素によって実行され得る。

【0274】

ブロック1810において、UE115は、周波数帯域に対応するCSI報告の第1の複数のCSIフィードバックコンポーネントの値を計算し得る。ブロック1810の動作は、本明細書で説明される方法に従って実行され得る。いくつかの例では、ブロック1810の動作の態様は、図7～図10を参照して説明されたような、CSIフィードバックコンポーネントによって実行され得る。

【0275】

ブロック1815において、UE115は、UEに割り振られるアップリンク制御リソース、または第1の複数のCSIフィードバックコンポーネントの値、またはその両方に少なくとも一部基づいて、周波数帯域内の周波数サブバンドのサイズを決定し得る。ブロック1815の動作は、本明細書で説明される方法に従って実行され得る。いくつかの例では、ブロック1815の動作の態様は、図7～図10を参照して説明されたような、サブバンドサイズ構成要素によって実行され得る。

【0276】

ブロック1820において、UE115は、周波数サブバンドに対応するCSI報告の第2の複数のCSIフィードバックコンポーネントの値を計算し得る。ブロック1820の動作は、本明細書で説明される方法に従って実行され得る。いくつかの例では、ブロック1820の動作の態様は、図7～図10を参照して説明されたような、CSIフィードバックコンポーネントによって実行され得る。

【0277】

ブロック1825において、UE115は、第1の複数のCSIフィードバックコンポーネントまたは第2の複数のCSIフィードバックコンポーネントのうちの1つまたは複数と関連付けられるコードブックをサブサンプリングし得る。ブロック1825の動作は、本明細書で説明される方法に従って実行され得る。いくつかの例では、ブロック1825の動作の態様は、図7～図10を参照して説明されたような、コードブックサブサンプリング構成要素によって実行され得る。

【0278】

ブロック1830において、UE115は、スロットの間に、アップリンク制御リソースを介

10

20

30

40

50

してCSI報告を送信し得る。ブロック1830の動作は、本明細書で説明される方法に従って実行され得る。いくつかの例では、ブロック1830の動作の態様は、図7～図10を参照して説明されたような送信機によって実行され得る。

【0279】

図19は、本開示の態様による、フレキシブルアップリンク制御シグナリングのためのCSIフィードバックの方法1900を示すフローチャートを示す。方法1900の動作は、UE115または本明細書で説明されるようなその構成要素によって実施され得る。たとえば、方法1900の動作は、図7～図10を参照して説明されたようなUE CSIフィードバックマネージャによって実行され得る。いくつかの例では、UE115は、以下で説明される機能を実行するようにデバイスの機能要素を制御するためのコードのセットを実行し得る。加えて、UE115は、以下で説明される機能の態様を、専用ハードウェアを使用して実行し得る。

10

【0280】

ブロック1905において、UE115は、CSI報告を送信するためのアップリンク制御リソースの割振りを受信することができ、CSI報告は複数のCSIフィードバックコンポーネントを備える。ブロック1905の動作は、本明細書で説明される方法に従って実行され得る。いくつかの例では、ブロック1905の動作の態様は、図7～図10を参照して説明されたようなアップリンク制御リソース構成要素によって実行され得る。

【0281】

ブロック1910において、UE115は、複数のCSIフィードバックコンポーネントを単一の符号化されたパケットへと符号化することができ、単一の符号化されたパケットは所定の数のビットを備える。ブロック1910の動作は、本明細書で説明される方法に従って実行され得る。いくつかの例では、ブロック1910の動作の態様は、図7～図10を参照して説明されたような、シングルパケットエンコードによって実行され得る。

20

【0282】

ブロック1915において、UE115は、単一のスロットの間にアップリンク制御リソースを介して単一の符号化されたパケットを送信し得る。ブロック1915の動作は、本明細書で説明される方法に従って実行され得る。いくつかの例では、ブロック1915の動作の態様は、図7～図10を参照して説明されたような送信機によって実行され得る。

【0283】

図20は、本開示の態様による、フレキシブルアップリンク制御シグナリングのためのCSIフィードバックの方法2000を示すフローチャートを示す。方法2000の動作は、UE115または本明細書で説明されるようなその構成要素によって実施され得る。たとえば、方法2000の動作は、図7～図10を参照して説明されたようなUE CSIフィードバックマネージャによって実行され得る。いくつかの例では、UE115は、以下で説明される機能を実行するようにデバイスの機能要素を制御するためのコードのセットを実行し得る。加えて、UE115は、以下で説明される機能の態様を、専用ハードウェアを使用して実行し得る。

30

【0284】

ブロック2005において、UE115は、CSI報告を送信するためのアップリンク制御リソースの割振りを受信することができ、CSI報告は複数のCSIフィードバックコンポーネントを備える。ブロック2005の動作は、本明細書で説明される方法に従って実行され得る。いくつかの例では、ブロック2005の動作の態様は、図7～図10を参照して説明されたようなアップリンク制御リソース構成要素によって実行され得る。

40

【0285】

ブロック2010において、UE115は、複数のCSIフィードバックコンポーネントを単一の符号化されたパケットへと符号化することができ、単一の符号化されたパケットは所定の数のビットを備える。ブロック2010の動作は、本明細書で説明される方法に従って実行され得る。いくつかの例では、ブロック2010の動作の態様は、図7～図10を参照して説明されたような、シングルパケットエンコードによって実行され得る。

【0286】

ブロック2015において、UE115は、単一の符号化されたパケットを搬送するために使

50

用されるビットの数を所定の数のビットまで減らすために、複数のCSIフィードバックコンポーネントのうちの1つまたは複数と関連付けられるコードブックをサブサンプリングし得る。ブロック2015の動作は、本明細書で説明される方法に従って実行され得る。いくつかの例では、ブロック2015の動作の態様は、図7～図10を参照して説明されたような、コードブックサブサンプリング構成要素によって実行され得る。

【0287】

ブロック2020において、UE115は、単一のスロットの間にアップリンク制御リソースを介して単一の符号化されたパケットを送信し得る。ブロック2020の動作は、本明細書で説明される方法に従って実行され得る。いくつかの例では、ブロック2020の動作の態様は、図7～図10を参照して説明されたような送信機によって実行され得る。

10

【0288】

図21は、本開示の態様による、フレキシブルアップリンク制御シグナリングのためのCSIフィードバックの方法2100を示すフローチャートを示す。方法2100の動作は、UE115または本明細書で説明されるようなその構成要素によって実施され得る。たとえば、方法2100の動作は、図7～図10を参照して説明されたようなUE CSIフィードバックマネージャによって実行され得る。いくつかの例では、UE115は、以下で説明される機能を実行するようにデバイスの機能要素を制御するためのコードのセットを実行し得る。加えて、UE115は、以下で説明される機能の態様を、専用ハードウェアを使用して実行し得る。

【0289】

ブロック2105において、UE115は、CSI報告を送信するためのアップリンク制御リソースの割振りを受信することができ、CSI報告は複数のCSIフィードバックコンポーネントを備える。ブロック2105の動作は、本明細書で説明される方法に従って実行され得る。いくつかの例では、ブロック2105の動作の態様は、図7～図10を参照して説明されたようなアップリンク制御リソース構成要素によって実行され得る。

20

【0290】

ブロック2110において、UE115は、複数のCSIフィードバックコンポーネントを単一の符号化されたパケットへと符号化することができ、単一の符号化されたパケットは所定の数のビットを備える。ブロック2110の動作は、本明細書で説明される方法に従って実行され得る。いくつかの例では、ブロック2110の動作の態様は、図7～図10を参照して説明されたような、シングルパケットエンコーダによって実行され得る。

30

【0291】

ブロック2115において、UE115は、単一の符号化されたパケットを搬送するために使用されるビットの数を所定の数のビットまで増やすために、1つまたは複数のパディングビットを単一の符号化されたパケットに挿入し得る。ブロック2115の動作は、本明細書で説明される方法に従って実行され得る。いくつかの例では、ブロック2115の動作の態様は、図7～図10を参照して説明されたような、パディング構成要素によって実行され得る。

【0292】

ブロック2120において、UE115は、単一のスロットの間にアップリンク制御リソースを介して単一の符号化されたパケットを送信し得る。ブロック2120の動作は、本明細書で説明される方法に従って実行され得る。いくつかの例では、ブロック2120の動作の態様は、図7～図10を参照して説明されたような送信機によって実行され得る。

40

【0293】

図22は、本開示の態様による、フレキシブルアップリンク制御シグナリングのためのCSIフィードバックの方法2200を示すフローチャートを示す。方法2200の動作は、UE115または本明細書で説明されるようなその構成要素によって実施され得る。たとえば、方法2200の動作は、図7～図10を参照して説明されたようなUE CSIフィードバックマネージャによって実行され得る。いくつかの例では、UE115は、以下で説明される機能を実行するようにデバイスの機能要素を制御するためのコードのセットを実行し得る。加えて、UE115は、以下で説明される機能の態様を、専用ハードウェアを使用して実行し得る。

50

【0294】

ブロック2205において、UE115は、CSI報告を送信するためにUEに割り振られるアップリンク制御リソースを特定することができ、CSI報告は、第1の複数のCSIフィードバックコンポーネントおよび第2の複数のCSIフィードバックコンポーネントを備える。ブロック2205の動作は、本明細書で説明される方法に従って実行され得る。いくつかの例では、ブロック2205の動作の態様は、図7～図10を参照して説明されたようなアップリンク制御リソース構成要素によって実行され得る。

【0295】

ブロック2210において、UE115は、アップリンク制御リソース構成のセットから、特定されたアップリンク制御リソースに対応するアップリンク制御リソース構成のサブセットを特定し得る。ブロック2210の動作は、本明細書で説明される方法に従って実行され得る。いくつかの例では、ブロック2210の動作の態様は、図7～図10を参照して説明されたようなアップリンク制御リソース構成構成要素によって実行され得る。

10

【0296】

ブロック2215において、UE115は、アップリンク制御リソース構成の特定されたサブセットに少なくとも一部基づいて、第1の複数のCSIフィードバックコンポーネントを第1の符号化されたパケットへと、および第2の複数のCSIフィードバックコンポーネントを第2の符号化されたパケットへと符号化し得る。ブロック2215の動作は、本明細書で説明される方法に従って実行され得る。いくつかの例では、ブロック2215の動作の態様は、図7～図10を参照して説明されたような、マルチパケットエンコードによって実行され得る。

20

【0297】

ブロック2220において、UE115は、アップリンク制御リソース構成の特定されたサブセットに少なくとも一部基づいて、第1の符号化されたパケットおよび第2の符号化されたパケットを特定されたアップリンク制御リソースにマッピングし得る。ブロック2220の動作は、本明細書で説明される方法に従って実行され得る。いくつかの例では、ブロック2220の動作の態様は、図7～図10を参照して説明されたような、パケットマッピング構成要素によって実行され得る。

【0298】

ブロック2225において、UE115は、マッピングに従って、第1の符号化されたパケットおよび第2の符号化されたパケットを特定されたアップリンク制御リソース上で送信し得る。ブロック2225の動作は、本明細書で説明される方法に従って実行され得る。いくつかの例では、ブロック2225の動作の態様は、図7～図10を参照して説明されたような送信機によって実行され得る。

30

【0299】

図23は、本開示の態様による、フレキシブルアップリンク制御シグナリングのためのCSIフィードバックの方法2300を示すフローチャートを示す。方法2300の動作は、UE115または本明細書で説明されるようなその構成要素によって実施され得る。たとえば、方法2300の動作は、図7～図10を参照して説明されたようなUE CSIフィードバックマネージャによって実行され得る。いくつかの例では、UE115は、以下で説明される機能を実行するようにデバイスの機能要素を制御するためのコードのセットを実行し得る。加えて、UE115は、以下で説明される機能の態様を、専用ハードウェアを使用して実行し得る。

40

【0300】

ブロック2305において、UE115は、CSI報告を送信することと関連付けられる構成シグナリングを受信することができ、CSI報告は、第1の複数のCSIフィードバックコンポーネントおよび第2の複数のCSIフィードバックコンポーネントを備える。ブロック2305の動作は、本明細書で説明される方法に従って実行され得る。いくつかの例では、ブロック2305の動作の態様は、図7～図10を参照して説明されたような、CSI構成シグナリング構成要素によって実行され得る。

【0301】

ブロック2310において、UE115は、第1のスロットにおいて、UEに割り振られる第1

50

のアップリンク制御リソースを特定し、少なくとも1つの後続のスロットにおいて、UEに割り振られる第2のアップリンク制御リソースを特定し得る。ブロック2310の動作は、本明細書で説明される方法に従って実行され得る。いくつかの例では、ブロック2310の動作の態様は、図7～図10を参照して説明されたようなアップリンク制御リソース構成要素によって実行され得る。

【0302】

ブロック2315において、UE115は、第1のスロットの間に、受信された構成シグナリングに少なくとも一部基づいて第1の複数のCSIフィードバックコンポーネントを送信することができ、第1の複数のCSIフィードバックコンポーネントはある周波数帯域に対応する。ブロック2315の動作は、本明細書で説明される方法に従って実行され得る。いくつかの例では、ブロック2315の動作の態様は、図7～図10を参照して説明されたような、マルチスロットCSIフィードバック送信機によって実行され得る。

10

【0303】

ブロック2320において、UE115は、少なくとも1つの後続のスロットの間に、受信された構成シグナリングに少なくとも一部基づいて第2の複数のCSIフィードバックコンポーネントを送信することができ、第2の複数のCSIフィードバックコンポーネントは周波数帯域内のある周波数サブバンドに対応する。ブロック2320の動作は、本明細書で説明される方法に従って実行され得る。いくつかの例では、ブロック2320の動作の態様は、図7～図10を参照して説明されたような、マルチスロットCSIフィードバック送信機によって実行され得る。

20

【0304】

図24は、本開示の態様による、フレキシブルアップリンク制御シグナリングのためのCSIフィードバックの方法2400を示すフローチャートを示す。方法2400の動作は、UE115または本明細書で説明されるようなその構成要素によって実施され得る。たとえば、方法2400の動作は、図7～図10を参照して説明されたようなUE CSIフィードバックマネージャによって実行され得る。いくつかの例では、UE115は、以下で説明される機能を実行するようにデバイスの機能要素を制御するためのコードのセットを実行し得る。加えて、UE115は、以下で説明される機能の態様を、専用ハードウェアを使用して実行し得る。

【0305】

ブロック2405において、UE115は、CSI報告を送信することと関連付けられる構成シグナリングを受信することができ、CSI報告は、第1の複数のCSIフィードバックコンポーネントおよび第2の複数のCSIフィードバックコンポーネントを備える。ブロック2405の動作は、本明細書で説明される方法に従って実行され得る。いくつかの例では、ブロック2405の動作の態様は、図7～図10を参照して説明されたような、CSI構成シグナリング構成要素によって実行され得る。

30

【0306】

ブロック2410において、UE115は、第1のスロットにおいて、UEに割り振られる第1のアップリンク制御リソースを特定し、少なくとも1つの後続のスロットにおいて、UEに割り振られる第2のアップリンク制御リソースを特定し得る。ブロック2410の動作は、本明細書で説明される方法に従って実行され得る。いくつかの例では、ブロック2410の動作の態様は、図7～図10を参照して説明されたようなアップリンク制御リソース構成要素によって実行され得る。

40

【0307】

ブロック2415において、UE115は、第1のスロットの間に、受信された構成シグナリングに少なくとも一部基づいて第1の複数のCSIフィードバックコンポーネントを送信することができ、第1の複数のCSIフィードバックコンポーネントはある周波数帯域に対応する。ブロック2415の動作は、本明細書で説明される方法に従って実行され得る。いくつかの例では、ブロック2415の動作の態様は、図7～図10を参照して説明されたような、マルチスロットCSIフィードバック送信機によって実行され得る。

【0308】

50

ブロック2420において、UE115は、少なくとも1つの後続のスロットの間に、受信された構成シグナリングに少なくとも一部基づいて第2の複数のCSIフィードバックコンポーネントを送信することができ、第2の複数のCSIフィードバックコンポーネントは周波数帯域内のある周波数サブバンドに対応する。ブロック2420の動作は、本明細書で説明される方法に従って実行され得る。いくつかの例では、ブロック2420の動作の態様は、図7～図10を参照して説明されたような、マルチスロットCSIフィードバック送信機によって実行され得る。

【0309】

ブロック2425において、UE115は、UEが第1のアップリンク制御リソースおよび第2のアップリンク制御リソースを特定する前にUEがCSI報告を準備することをトリガする、トリガシグナリングを受信し得る。ブロック2425の動作は、本明細書で説明される方法に従って実行され得る。いくつかの例では、ブロック2425の動作の態様は、図7～図10を参照して説明されたようなトリガシグナリング構成要素によって実行され得る。

10

【0310】

ブロック2430において、UE115は、トリガシグナリングを受信したことに応答して、肯定応答フレームを送信し得る。ブロック2430の動作は、本明細書で説明される方法に従って実行され得る。いくつかの例では、ブロック2430の動作の態様は、図7～図10を参照して説明されたようなトリガ肯定応答構成要素によって実行され得る。

【0311】

ブロック2435において、UE115は、肯定応答フレームの送信の後の期間を特定することができ、第1の複数のCSIフィードバックコンポーネントは、その期間が経過した後で送信される。ブロック2435の動作は、本明細書で説明される方法に従って実行され得る。いくつかの例では、ブロック2435の動作の態様は、図7～図10を参照して説明されたような、送信遅延構成要素によって実行され得る。

20

【0312】

図25は、本開示の態様による、フレキシブルアップリンク制御シグナリングのためのCSIフィードバックの方法2500を示すフローチャートを示す。方法2500の動作は、本明細書で説明されたように、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2500の動作は、図11～図14を参照して説明されたような、基地局CSIフィードバックマネージャによって実行され得る。いくつかの例では、基地局105は、以下で説明される機能を実行するようにデバイスの機能要素を制御するためのコードのセットを実行し得る。加えて、基地局105は、専用ハードウェアを使用して、以下で説明される機能の態様を実行し得る。

30

【0313】

ブロック2505において、基地局105は、UEに、スロットにおいてCSI報告を送信するためのアップリンク制御リソースを割り振ることができ、CSI報告は、ある周波数帯域に対応する第1の複数のCSIフィードバックコンポーネントと、その周波数帯域内のある周波数サブバンドに対応する第2の複数のCSIフィードバックコンポーネントとを備える。ブロック2505の動作は、本明細書で説明される方法に従って実行され得る。いくつかの例では、ブロック2505の動作の態様は、図11～図14を参照して説明されたようなアップリンク制御リソース構成要素によって実行され得る。

40

【0314】

ブロック2510において、基地局105は、UEに、周波数サブバンドのサイズを示す構成シグナリングを送信することができ、周波数サブバンドのサイズは、UEに割り振られたアップリンク制御リソースに少なくとも一部基づく。ブロック2510の動作は、本明細書で説明される方法に従って実行され得る。いくつかの例では、ブロック2510の動作の態様は、図11～図14を参照して説明されたような、サブバンドサイズ構成要素によって実行され得る。

【0315】

ブロック2515において、基地局105は、スロットの間に、アップリンク制御リソース

50

を介してCSI報告を受信し得る。ブロック2515の動作は、本明細書で説明される方法に従って実行され得る。いくつかの例では、ブロック2515の動作の態様は、図11～図14を参照して説明されたような受信機によって実行され得る。

【0316】

図26は、本開示の態様による、フレキシブルアップリンク制御シグナリングのためのCSIフィードバックの方法2600を示すフローチャートを示す。方法2600の動作は、本明細書で説明されたように、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2600の動作は、図11～図14を参照して説明されたような、基地局CSIフィードバックマネージャによって実行され得る。いくつかの例では、基地局105は、以下で説明される機能を実行するようにデバイスの機能要素を制御するためのコードのセットを実行し得る。加えて、基地局105は、専用ハードウェアを使用して、以下で説明される機能の態様を実行し得る。

10

【0317】

ブロック2605において、基地局105は、UEに、スロットにおいてCSI報告を送信するためのアップリンク制御リソースを割り振ることができ、CSI報告は複数のCSIフィードバックコンポーネントを備える。ブロック2605の動作は、本明細書で説明される方法に従って実行され得る。いくつかの例では、ブロック2605の動作の態様は、図11～図14を参照して説明されたようなアップリンク制御リソース構成要素によって実行され得る。

【0318】

ブロック2610において、基地局105は、UEから、アップリンク制御リソースを介して、複数のCSIフィードバックコンポーネントを備える単一の符号化されたパケットを受信することができ、単一の符号化されたパケットは所定の数のビットを備える。ブロック2610の動作は、本明細書で説明される方法に従って実行され得る。いくつかの例では、ブロック2610の動作の態様は、図11～図14を参照して説明されたような受信機によって実行され得る。

20

【0319】

ブロック2615において、基地局105は単一の符号化されたパケットを復号し得る。ブロック2615の動作は、本明細書で説明される方法に従って実行され得る。いくつかの例では、ブロック2615の動作の態様は、図11～図14を参照して説明されたような、シングルパケットデコーダによって実行され得る。いくつかの態様では、単一のパケットを復号することは、所定の数のビットに基づいて単一の符号化されたパケットの最初の復号を行うことと、最初の復号に基づいてRIフィードバックコンポーネントのサイズを更新することとを含み得る。いくつかの態様では、単一のパケットを復号することは、RIフィードバックコンポーネントの更新されたサイズに基づいて単一の符号化されたパケットの2度目の復号を行うことと、2度目の復号に基づいてPMIフィードバックコンポーネントのサイズおよびCQIフィードバックコンポーネントのサイズを更新するステップとを含み得る。いくつかの態様では、単一のパケットを復号することは、PMIフィードバックコンポーネントの更新されたサイズおよびCQIフィードバックコンポーネントの更新されたサイズに基づいて、単一の符号化されたパケットの3度目の復号を行うこととを含み得る。

30

【0320】

図27は、本開示の態様による、フレキシブルアップリンク制御シグナリングのためのCSIフィードバックの方法2700を示すフローチャートを示す。方法2700の動作は、本明細書で説明されたように、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2700の動作は、図11～図14を参照して説明されたような、基地局CSIフィードバックマネージャによって実行され得る。いくつかの例では、基地局105は、以下で説明される機能を実行するようにデバイスの機能要素を制御するためのコードのセットを実行し得る。加えて、基地局105は、専用ハードウェアを使用して、以下で説明される機能の態様を実行し得る。

40

【0321】

ブロック2705において、基地局105は、UEに、CSI報告を送信することと関連付けら

50

れる構成シグナリングを送信することができ、CSI報告は、第1の複数のCSIフィードバックコンポーネントおよび第2の複数のCSIフィードバックコンポーネントを備える。ブロック2705の動作は、本明細書で説明される方法に従って実行され得る。いくつかの例では、ブロック2705の動作の態様は、図11～図14を参照して説明されたような、CSI構成シグナリング構成要素によって実行され得る。

【0322】

ブロック2710において、基地局105は、第1の-slotにおいて、UEに割り振られる第1のアップリンク制御リソースを特定し、少なくとも1つの後続の-slotにおいて、UEに割り振られる第2のアップリンク制御リソースを特定し得る。ブロック2710の動作は、本明細書で説明される方法に従って実行され得る。いくつかの例では、ブロック2710の動作の態様は、図11～図14を参照して説明されたようなアップリンク制御リソース構成要素によって実行され得る。

10

【0323】

ブロック2715において、基地局105は、第1の-slotの間に、送信された構成シグナリングに少なくとも一部基づいて第1の複数のCSIフィードバックコンポーネントを受信することができ、第1の複数のCSIフィードバックコンポーネントはある周波数帯域に対応する。ブロック2715の動作は、本明細書で説明される方法に従って実行され得る。いくつかの例では、ブロック2715の動作の態様は、図11～図14を参照して説明されたような、マルチ-slot CSIフィードバック受信機によって実行され得る。

【0324】

20

ブロック2720において、基地局105は、少なくとも1つの後続の-slotの間に、送信された構成シグナリングに少なくとも一部基づいて第2の複数のCSIフィードバックコンポーネントを受信することができ、第2の複数のCSIフィードバックコンポーネントは周波数帯域内のある周波数サブバンドに対応する。ブロック2720の動作は、本明細書で説明される方法に従って実行され得る。いくつかの例では、ブロック2720の動作の態様は、図11～図14を参照して説明されたような、マルチ-slot CSIフィードバック受信機によって実行され得る。

【0325】

上で説明された方法は、可能な実装形態を説明しており、動作は並べ替えられ、またはさもなければ修正されてよく、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されてよい。

30

【0326】

本明細書で説明された技法は、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。「システム」および「ネットワーク」という用語は、しばしば、互換的に使用される。符号分割多元接続(CDMA)システムは、CDMA2000、Universal Terrestrial Radio Access(UTRA)などの無線技術を実装し得る。cdma2000は、IS-2000規格、IS-95規格、およびIS-856規格をカバーする。IS-2000 Releaseは一般に、CDMA2000 1X、1Xなどと呼ばれ得る。IS-856(TIA-856)は一般に、CDMA2000 1xEV-DO、High Rate Packet Data(HRPD)などと呼ばれる。UTRAは、Wideband CDMA(WCDMA(登録商標))およびCDMAの他の変形を含む。TDMAシステムは、Global System for Mobile Communications(GSM(登録商標))などの無線技術を実装し得る。

40

【0327】

OFDMAシステムは、Ultra Mobile Broadband(UMB)、Evolved UTRA(E-UTRA)、Institute of Electrical and Electronics Engineers(IEEE) 802.11(Wi-Fi)、IEEE 802.16(WiMAX)、IEEE 802.20、Flash-OFDMなどの無線技術を実装し得る。UTRAおよびE-UTRAは、Universal Mobile Telecommunications System(UMTS)の一部である。LTEおよびLTE-AはE-UTRAを使用するUMTSのリリースである。UTRA、E-UTRA、UMTS、LTE、LTE-A、NR、およびGSM(登録商標)は、「第3世代パートナーシッププロジ

50

エクト」(3GPP)という名称の組織からの文書において記述されている。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。本明細書で説明される技法は、上で言及さ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、説明の大部分においてLTEまたはNR用語が使用されることがあるが、本明細書で説明された技法はLTEまたはNR適用例以外に適用可能である。

【0328】

本明細書で説明されるネットワークを含むLTE/LTE-Aネットワークでは、evolved node B(eNB)という用語は、一般に、基地局を記述するために使用されることがある。本明細書で説明される1つまたは複数のワイヤレス通信システムは、異なるタイプのeNBが様々な地理的領域にカバレッジを提供する異種LTE/LTE-AまたはNRネットワークを含み得る。たとえば、各eNB、次世代NodeB(gNB)、または基地局は、マクロセル、スモールセル、または他のタイプのセルに通信カバレッジを提供し得る。「セル」という用語は、文脈に応じて、基地局、基地局と関連付けられるキャリアもしくはコンポーネントキャリア、またはキャリアもしくは基地局のカバレッジエリア(たとえば、セクタなど)を表すために使用され得る。

【0329】

基地局は、基地局トランシーバ局、無線基地局、アクセスポイント、無線トランシーバ、ノードB、eノードB(eNB)、gNB、ホームノードB、ホームeノードB、または何らかの他の好適な用語を含んでよく、または当業者によってそのように呼ばれることがある。基地局のための地理的カバレッジエリアは、カバレッジエリアの一部分のみを構成するセクタに分割され得る。本明細書で説明された1つまたは複数のワイヤレス通信システムは、異なるタイプの基地局(たとえば、マクロ基地局またはスモールセル基地局)を含み得る。本明細書で説明されたUEは、マクロeNB、スモールセルeNB、gNB、リレー基地局などを含む、様々なタイプの基地局およびネットワーク機器と通信することが可能であり得る。異なる技術のための重複する地理的カバレッジエリアが存在することがある。

【0330】

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、同じまたは異なる(たとえば、免許、免許不要などの)周波数帯域内でマクロセルとして動作することができる低電力基地局である。スモールセルは、様々な例によれば、ピコセル、フェムトセル、およびマイクロセルを含み得る。ピコセルは、たとえば、小さい地理的エリアをカバーすることがあり、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することがある。フェムトセルも、小さい地理的エリア(たとえば、自宅)をカバーすることがあり、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:closed subscriber group)の中のUE、自宅の中のユーザのUEなど)による制限付きアクセスを提供することがある。マクロセルのためのeNBは、マクロeNBと呼ばれることがある。スモールセルのためのeNBは、スモールセルeNB、ピコeNB、フェムトeNB、またはホームeNBと呼ばれることがある。eNBは、1つまたは複数の(たとえば、2つ、3つ、4つなどの)セル(たとえば、コンポーネントキャリア)をサポートすることがある。

【0331】

本明細書で説明される1つまたは複数のワイヤレス通信システムは、同期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、類似のフレームタイミングを有することがあり、異なる基地局からの送信は、時間的にほぼ整合され得る。非同期動作の場合、基地局は、異なるフレームタイミングを有することがあり、異なる基地局からの送信は、時間的に整合されないことがある。本明細書で説明された技法は、同期動作または非同期動作のいずれに使用されてもよい。

【0332】

10

20

30

40

50

本明細書で説明されるダウンリンク送信は順方向リンク送信と呼ばれることもあり、アップリンク送信は逆方向リンク送信と呼ばれることもある。本明細書で説明される各通信リンクは、たとえば、図1および図2のワイヤレス通信システム100およびワイヤレス通信サブシステム200を含み、1つまたは複数のキャリアを含むことがあり、各キャリアは、複数のサブキャリアから構成された信号(たとえば、様々な周波数の波形信号)であることがある。

【0333】

添付の図面に関して本明細書に記載された説明は、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。本明細書で使用される「例示的」という用語は、「例、事例、または例示として役立つ」ことを意味し、

10

「好ましい」または「他の例よりも有利な」を意味するものではない。発明を実施するための形態は、説明した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で実践され得る。いくつかの事例では、説明された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ている。

【0334】

添付の図面において、類似の構成要素または特徴は、同じ参照ラベルを有し得る。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、ダッシュおよび類似の構成要素を区別する第2のラベルを続けることによって区別され得る。本明細書において第1の参照ラベルのみが使用される場合、説明は、第2の参照ラベルにかかわらず、同じ第1の参照ラベルを有する同様の構成要素のいずれにも適用可能である。

20

【0335】

本明細書で説明される情報および信号は、多種多様な技術および技法のいずれを使用しても表されてもよい。たとえば、上記の説明全体にわたって言及され得るデータ、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、光場または光学粒子、またはそれらの任意の組合せによって表され得る。

【0336】

本明細書の本開示に関して説明される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、本明細書で説明され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ることがある。汎用プロセッサは、マイクロプロセッサであり得るが、代替として、プロセッサは、任意の従来のプロセッサ、コントローラ、マイクロコントローラ、または状態機械であり得る。プロセッサはまた、コンピューティングデバイスの組合せ(たとえば、DSPとマイクロプロセッサとの組合せ、複数のマイクロプロセッサ、DSPコアと連携した1つもしくは複数のマイクロプロセッサ、または任意の他のそのような構成)としても実装され得る。

30

【0337】

本明細書で説明された機能は、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、ファームウェア、またはそれらの任意の組合せに実装されてもよい。プロセッサによって実行されるソフトウェアに実装される場合、機能は、1つもしく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るか、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は、本開示および添付の特許請求の範囲の範囲内に入る。たとえば、ソフトウェアの性質に起因して、上で説明された機能は、プロセッサ、ハードウェア、ファームウェア、ハードワイヤリング、またはこれらのうちのいずれかの組合せによって実行されるソフトウェアを使用して実装され得る。機能を実施する特徴はまた、機能の部分が異なる物理的位置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。また、特許請求の範囲内を含めて本明細書で使用される項目の列举(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」などの句が後置される項目の列举)の中で使用される「または」は、た

40

50

例えば、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A B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、条件の閉集合を指すものと解釈されるものではない。たとえば、「条件Aに基づいて」として説明した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の両方に基づいてもよい。言い換えれば、本明細書で使用される「に基づいて」という句は、「に少なくとも部分的に基づいて」という句と同じように解釈されるべきである。

【0338】

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移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および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り得る。限定ではなく例として、非一時的コンピュータ可読媒体は、RAM、ROM、電氣的消去可能プログラマブル読取り専用メモリ(EEPROM)、コンパクトディスク(CD)ROMまたは他の光ディスクストレージ、磁気ディスクストレージまたは他の磁気ストレージデバイス、あるいは、命令またはデータ構造の形態の所望のプログラムコード手段を担持または記憶するために使用され、汎用コンピュータもしくは専用コンピュータまたは汎用プロセッサもしくは専用プロセッサによってアクセスされ得る任意の他の非一時的媒体を備え得る。また、任意の接続が、適正にコンピュータ可読媒体と呼ばれる。たとえば、ソフトウェアが、同軸ケーブル、光ファイバーケーブル、ツイストペア、デジタル加入者線(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 사용되는場合、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)、光学ディスク、デジタル多用途ディスク(DVD)、フロッピーディスク、およびBlu-ray(登録商標)ディスクを含み、ディスク(disk)は通常、データを磁氣的に再生し、ディスク(disc)はレーザーを用いてデータを光学的に再生する。上記のもの組合せも、コンピュータ可読媒体の範囲内に含まれる。

【0339】

本明細書の説明は、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提供される。本開示に対する様々な修正が、当業者に容易に明らかになり、本明細書で定義された一般原理は、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、本明細書で説明され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】

【0340】

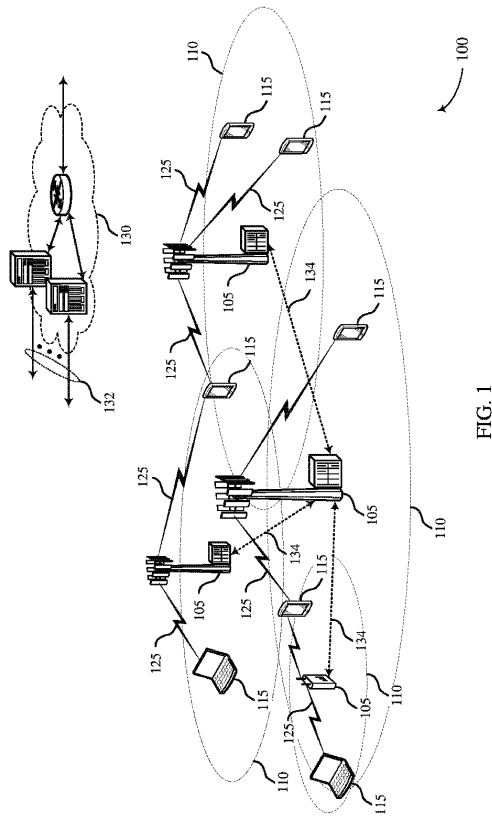
- 105 基地局
- 110 地理的カバレッジエリア
- 115 UE
- 125 通信リンク
- 130 コアネットワーク
- 132 バックホールリンク
- 134 バックホールリンク
- 210 DL中心スロット
- 215 UL中心スロット
- 220 PDCCH
- 225 PDSCH
- 230 ギャップ
- 235 短いPUCCH
- 240 長いPUCCH/PUSCH

245	CSI報告	
305	第1のCSIフィードバックコンポーネント	
310	CRI	
315	RI	
320	PMI-1	
325	第2のCSIフィードバックコンポーネント	
330	PMI-2	
335	CQI	
340	パディング	
345	単一の符号化されたパケット	10
350	第1の符号化されたパケット	
355	第2の符号化されたパケット	
360	LI	
405	短いPUCCH	
410	第1のパケット	
415	第2のパケット	
425	報告間隔	
430	DL中心スロット	
435	UL中心スロット	
440	長いPUCCH	20
505	短いPUCCH	
510	第1のパケット	
515	後続のパケット	
520	期間	
525	報告間隔	
530	トリガ機構	
535	肯定応答メッセージ	
540	遅延期間	
545	DL中心スロット	
550	UL中心スロット	30
555	長いPUCCH	
705	ワイヤレスデバイス	
710	受信機	
715	UE CSIフィードバックマネージャ	
720	送信機	
805	ワイヤレスデバイス	
810	受信機	
815	UE CSIフィードバックマネージャ	
820	送信機	
825	アップリンク制御リソース構成要素	40
830	CSIフィードバックコンポーネント	
835	サブバンドサイズ構成要素	
840	シングルパケットエンコーダ	
845	アップリンク制御リソース構成構成要素	
850	マルチパケットエンコーダ	
855	パケットマッピング構成要素	
860	CSI構成シグナリング構成要素	
865	マルチスロットCSIフィードバック送信機	
915	UE CSIフィードバックマネージャ	
920	アップリンク制御リソース構成要素	50

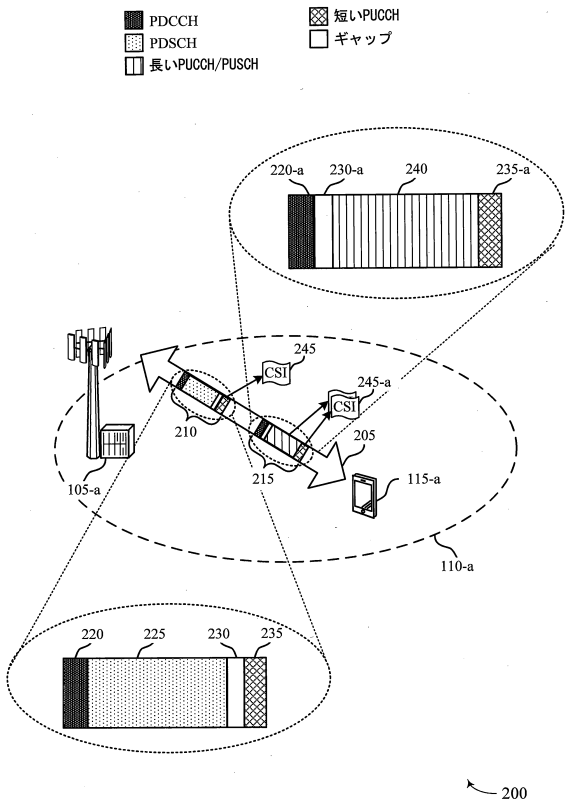
925	CSIフィードバックコンポーネント	
930	サブバンドサイズ構成要素	
935	シングルパケットエンコーダ	
940	アップリンク制御リソース構成要素	
945	マルチパケットエンコーダ	
950	パケットマッピング構成要素	
955	CSI構成シグナリング構成要素	
960	マルチスロットCSIフィードバック送信機	
965	コードブックサブサンプリング構成要素	
970	パディング構成要素	10
975	トリガシグナリング構成要素	
980	トリガ肯定応答構成要素	
985	送信遅延構成要素	
1005	デバイス	
1010	バス	
1015	UE CSIフィードバックマネージャ	
1020	プロセッサ	
1025	メモリ	
1030	ソフトウェア	
1035	トランシーバ	20
1040	アンテナ	
1045	I/Oコントローラ	
1105	ワイヤレスデバイス	
1110	受信機	
1115	基地局CSIフィードバックマネージャ	
1120	送信機	
1205	ワイヤレスデバイス	
1210	受信機	
1215	基地局CSIフィードバックマネージャ	
1220	送信機	30
1225	アップリンク制御リソース構成要素	
1230	サブバンドサイズ構成要素	
1235	シングルパケットデコーダ	
1240	CSI構成シグナリング構成要素	
1245	マルチスロットCSIフィードバック受信機	
1315	基地局CSIフィードバックマネージャ	
1320	アップリンク制御リソース構成要素	
1325	サブバンドサイズ構成要素	
1330	シングルパケットデコーダ	
1335	CSI構成シグナリング構成要素	40
1340	マルチスロットCSIフィードバック受信機	
1345	トリガシグナリング構成要素	
1350	トリガ肯定応答構成要素	
1355	送信遅延構成要素	
1405	デバイス	
1410	バス	
1415	基地局CSIフィードバックマネージャ	
1420	プロセッサ	
1430	ソフトウェア	
1435	トランシーバ	50

- 1440 アンテナ
- 1445 ネットワーク通信マネージャ
- 1450 局間通信マネージャ

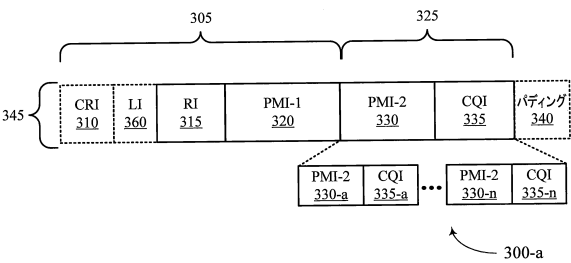
【図面】
【図 1】



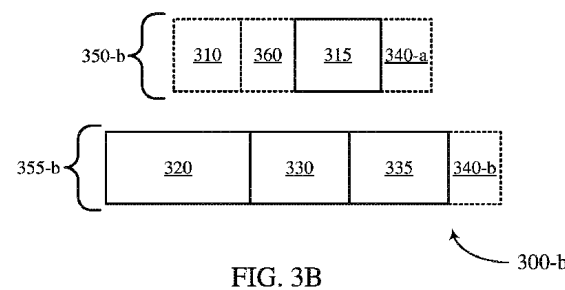
【図 2】



【図 3 A】



【図 3 B】



10

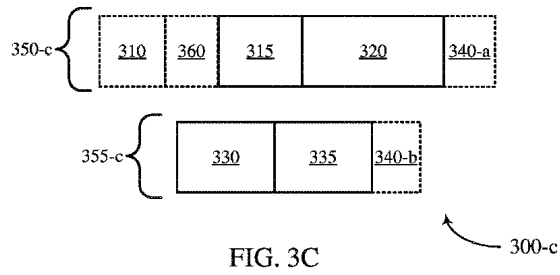
20

30

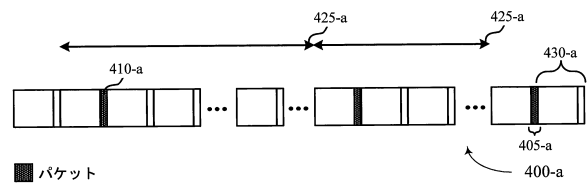
40

50

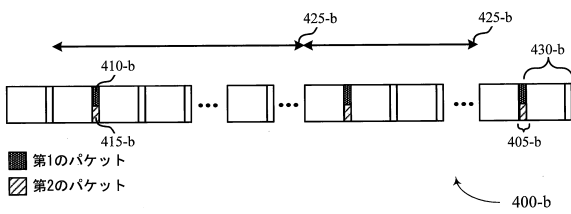
【図 3 C】



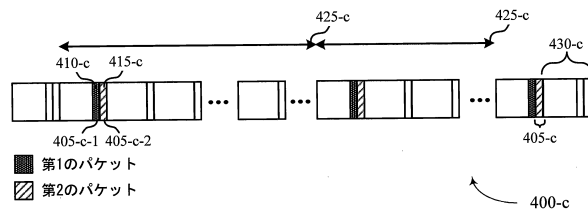
【図 4 A】



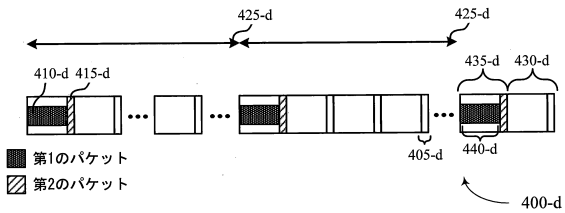
【図 4 B】



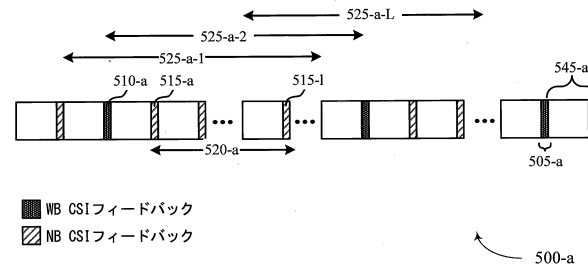
【図 4 C】



【図 4 D】



【図 5 A】



10

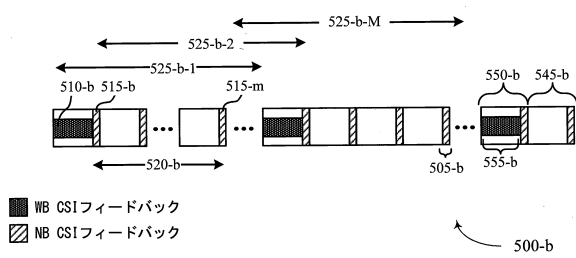
20

30

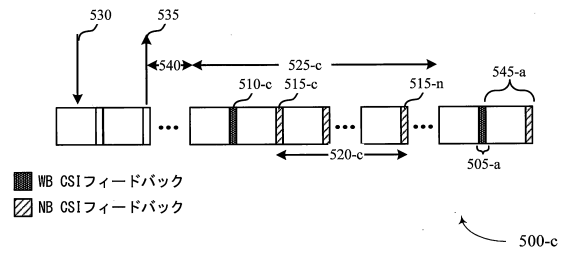
40

50

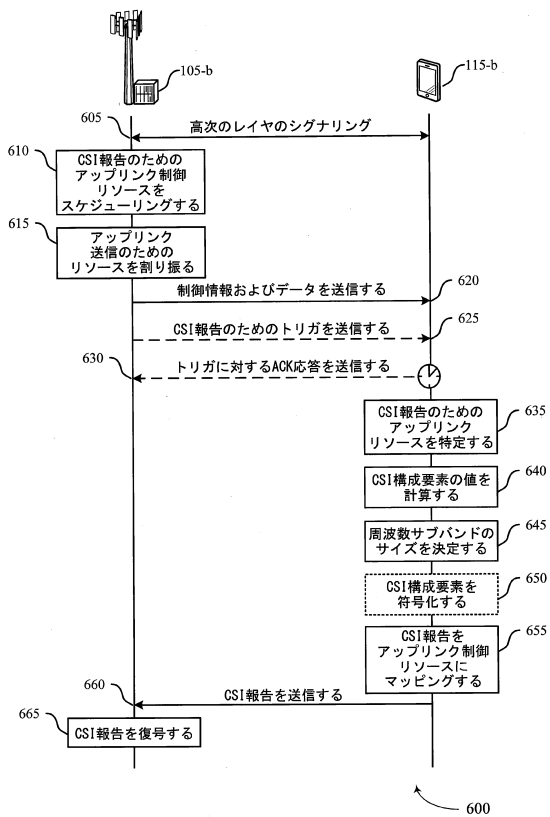
【図 5 B】



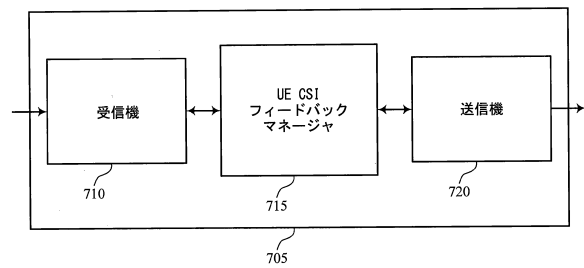
【図 5 C】



【図 6】



【図 7】



10

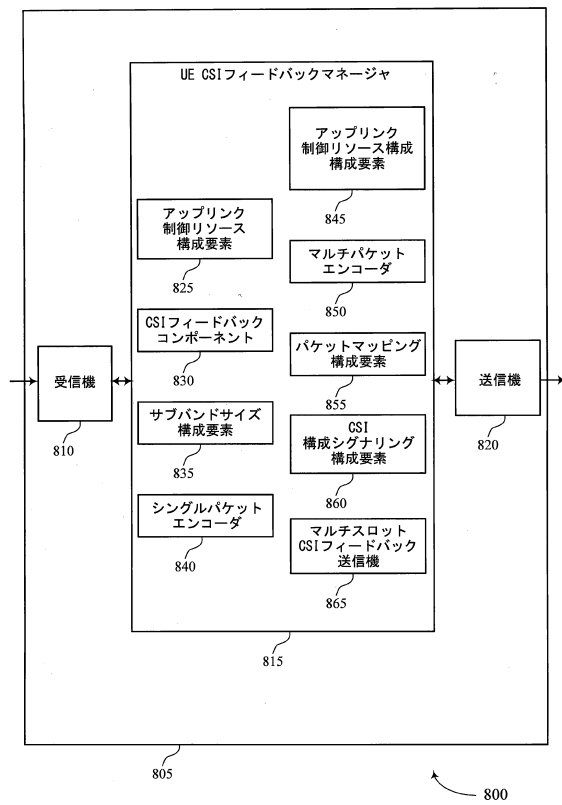
20

30

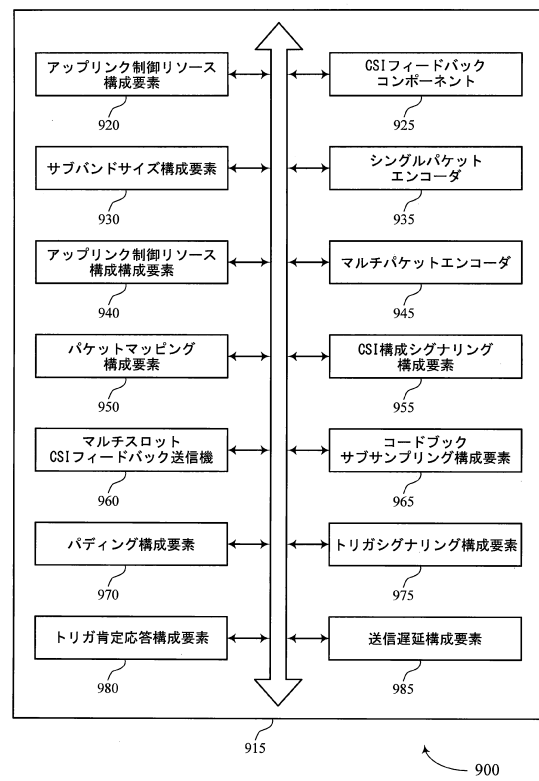
40

50

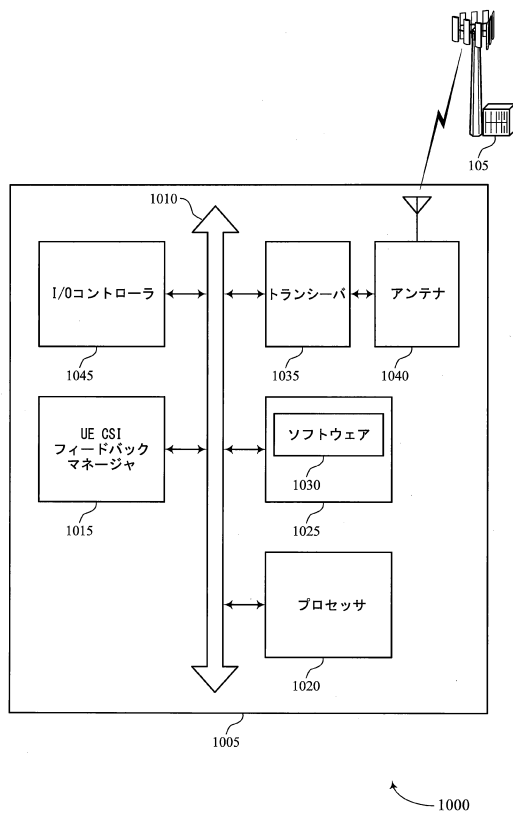
【図 8】



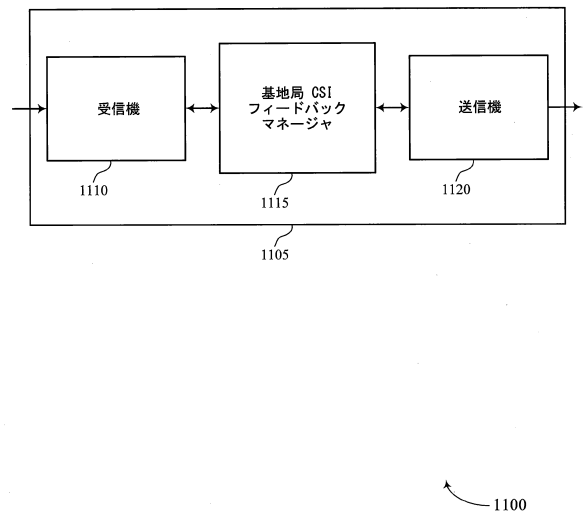
【図 9】



【図 10】



【図 11】



10

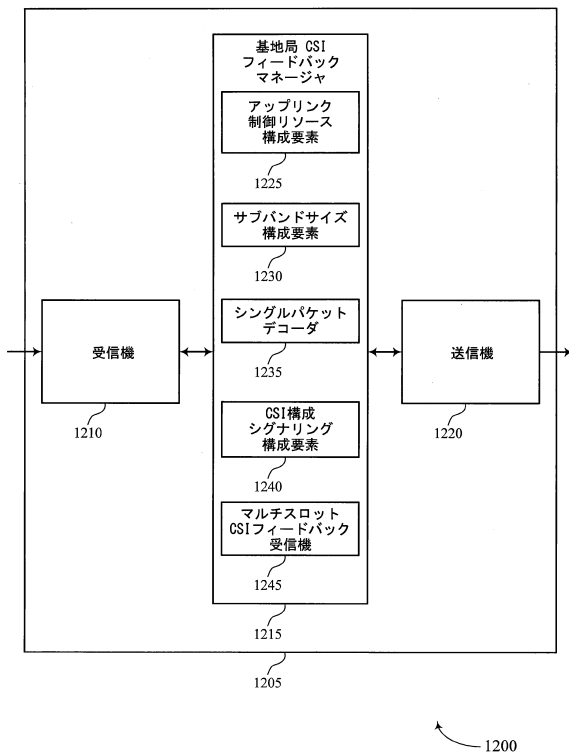
20

30

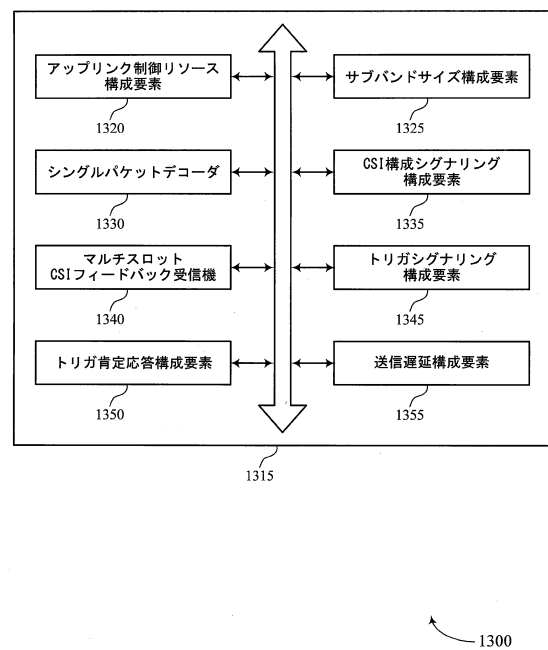
40

50

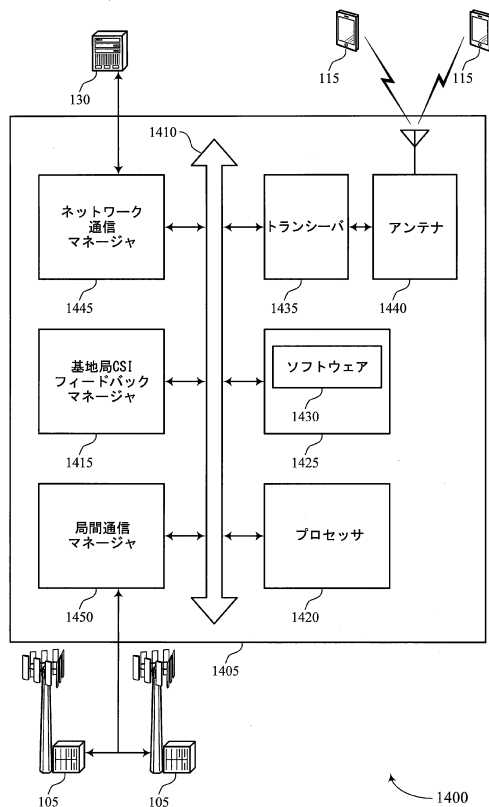
【図 12】



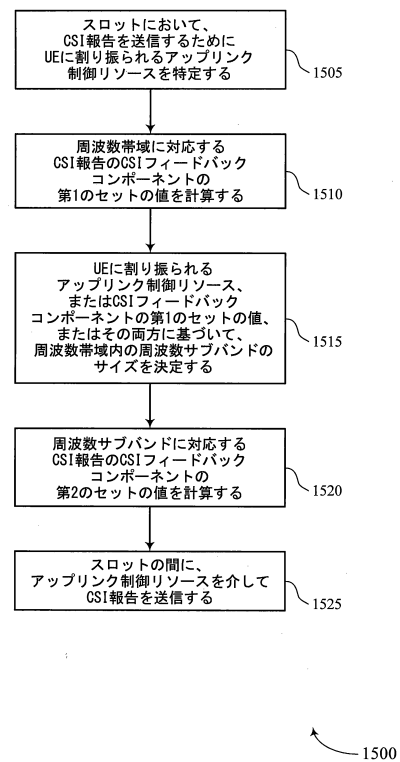
【図 13】



【図 14】



【図 15】



10

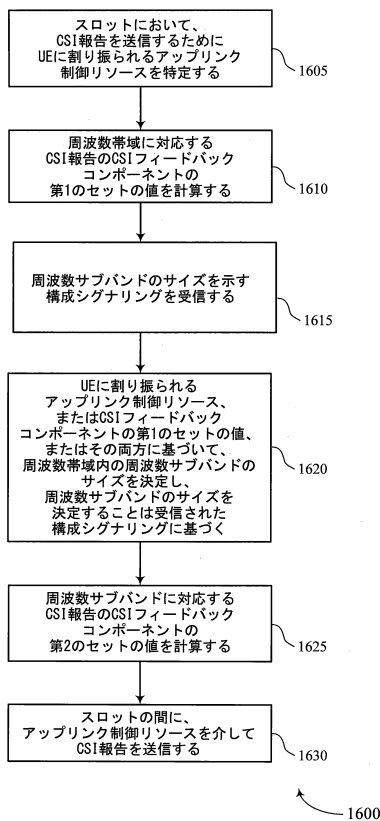
20

30

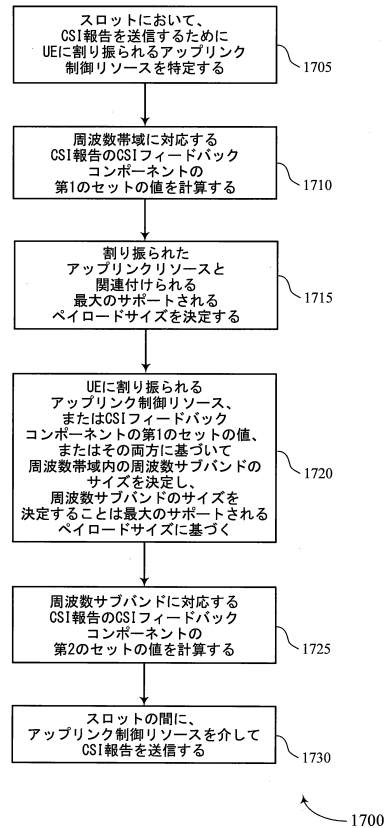
40

50

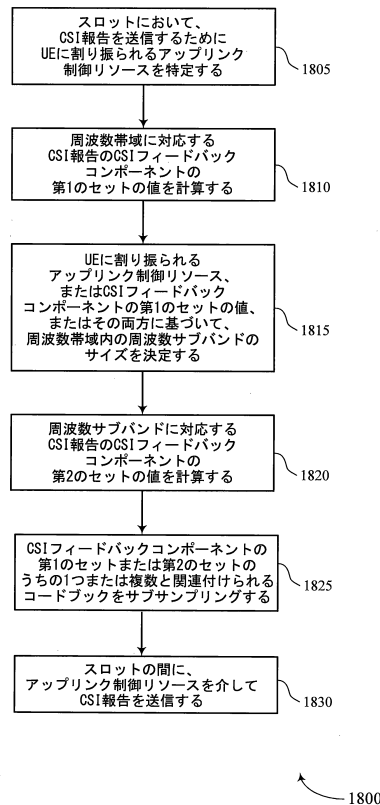
【図 16】



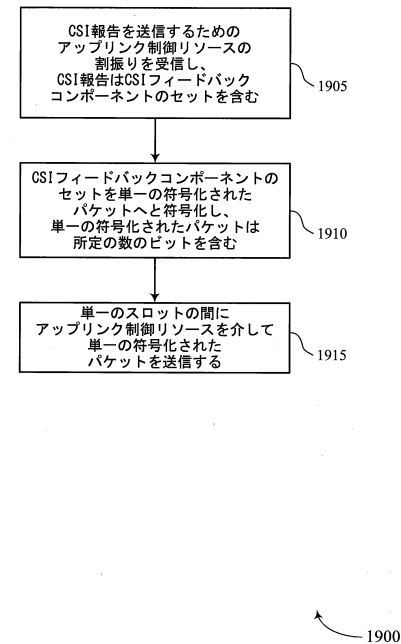
【図 17】



【図 18】



【図 19】



10

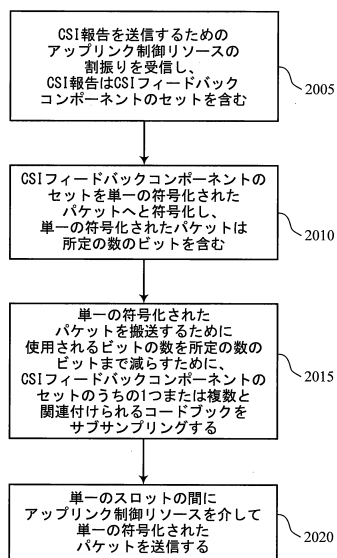
20

30

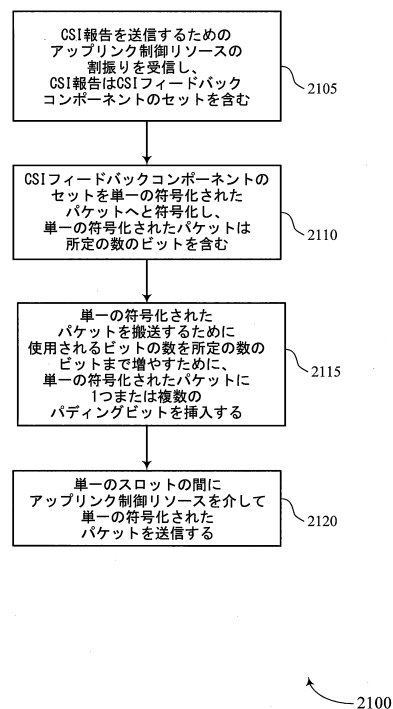
40

50

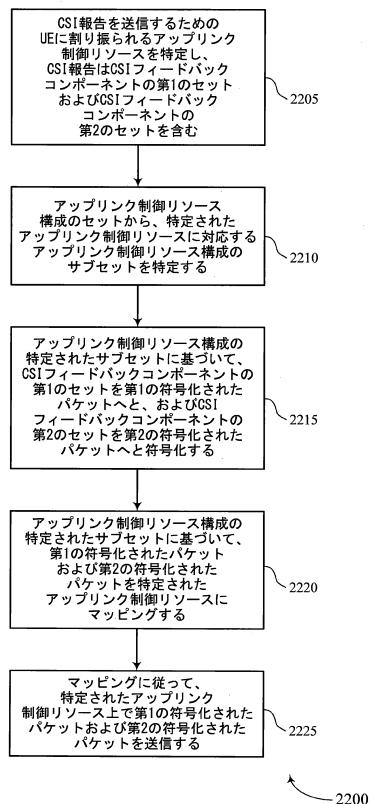
【図 20】



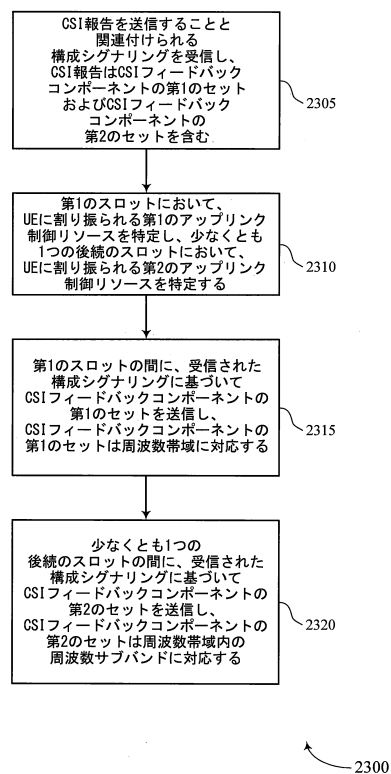
【図 21】



【図 22】



【図 23】



10

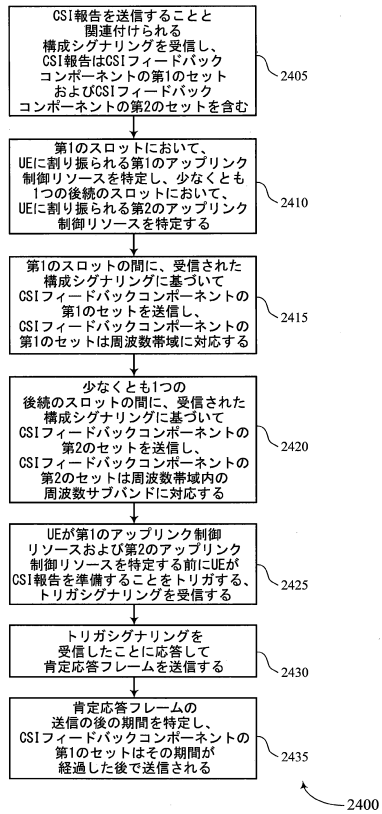
20

30

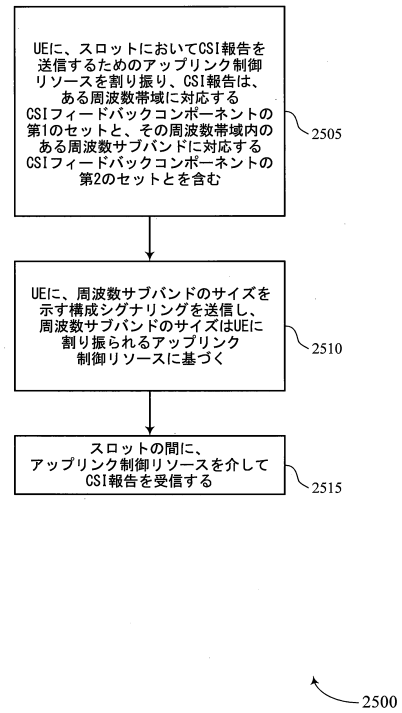
40

50

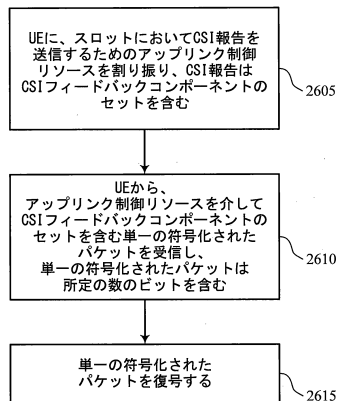
【図 24】



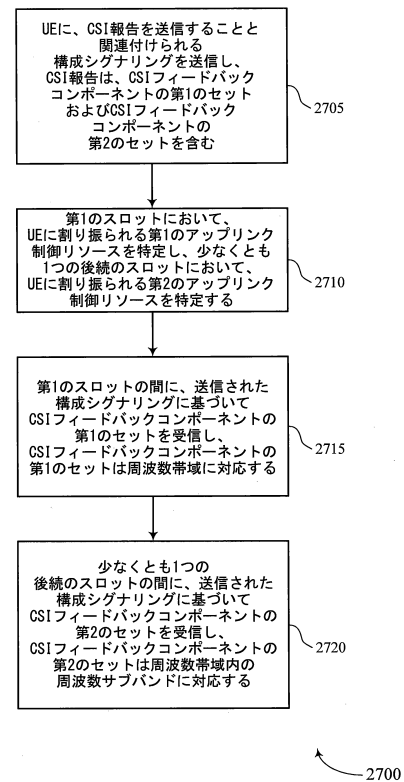
【図 25】



【図 26】



【図 27】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

- 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
- (72)発明者 チャオ ・ ウェイ
アメリカ合衆国 ・ カリフォルニア ・ 9 2 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
- (72)発明者 チェンシ ・ ハオ
アメリカ合衆国 ・ カリフォルニア ・ 9 2 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
- (72)発明者 ワンシ ・ チェン
アメリカ合衆国 ・ カリフォルニア ・ 9 2 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
- 審査官 久松 和之
- (56)参考文献 特表 2 0 1 8 - 5 0 3 3 1 5 (J P , A)
米国特許出願公開第 2 0 1 1 / 0 2 6 9 4 9 0 (U S , A 1)
特表 2 0 1 6 - 5 0 7 9 8 4 (J P , A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)
- H 0 4 B 7 / 2 4 - 7 / 2 6
H 0 4 W 4 / 0 0 - 9 9 / 0 0
3 G P P T S G R A N W G 1 - 4
S A W G 1 - 4
C T W G 1 、 4